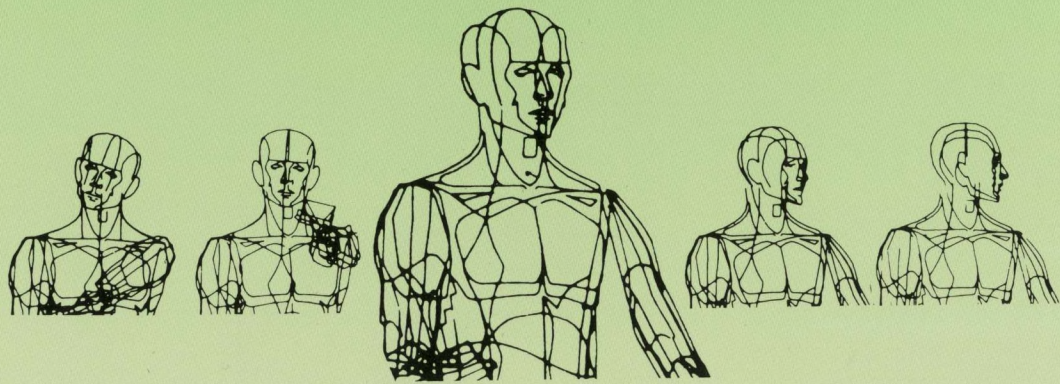
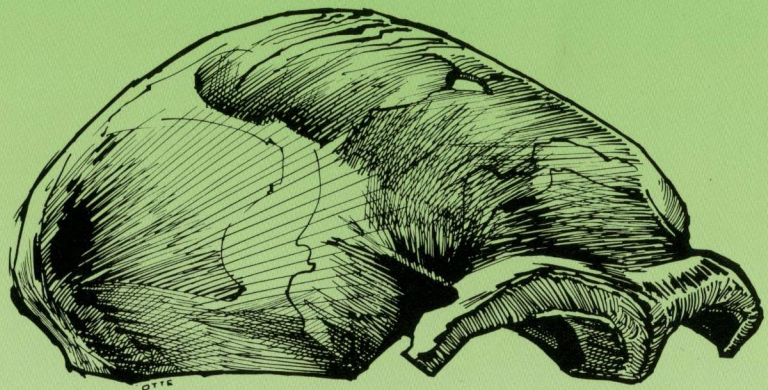


L'HOMME DE NEANDERTAL

2



L'ENVIRONNEMENT

LIEGE 1988

ERAUL 29

En 1886, la découverte des sépultures néandertaliennes à Spy (Namur/Belgique) démontrait l'association de la culture préhistorique moustérienne à cette race fossile et l'existence, dès cette haute époque, de considérations de nature symbolique complémentaires aux activités techniques et économiques.

Cent ans plus tard, il nous a paru opportun de dresser le bilan des connaissances acquises depuis lors sur le mode de vie et les aptitudes culturelles de l'Homme du Néandertal considéré dans l'optique la plus large, à l'échelle de l'Ancien Monde.

Les meilleurs spécialistes mondiaux ont ainsi été sollicités afin de présenter le dernier état des connaissances et de confronter leurs théories quant aux relations entre les caractéristiques anatomiques et les aptitudes culturelles dans cette phase cruciale de l'évolution humaine.

Marcel OTTE

CONCEPTION GENERALE

Le bilan des connaissances et des théories récentes relatives au Paléolithique moyen a été divisé en huit thèmes généraux, soit en huit sessions d'une demi-journée chacune.

Devant l'abondance des données et le foisonnement des interprétations, il a été demandé à huit spécialistes internationaux d'en assurer la coordination.

Ces "coordinateurs", responsables de chaque thème, ont été invités à dresser une synthèse à partir de leur propre expérience et de leurs connaissances personnelles, mais également avec l'aide des orateurs qui leur ont fait parvenir les résumés de leurs récents travaux.

Les premières synthèses seront présentées au début de chaque session par ces personnalités responsables afin d'amorcer les débats thématiques auxquels chaque participant est convié.

En séance, il ne peut donc en aucun cas s'agir d'accumuler des exposés documentaires classiques mais bien de présenter des contributions critiques visant à forger une nouvelle intelligence des phénomènes culturels et biologiques considérés dans leur processus évolutif. Très souvent une démarche théorique préalable doit s'imposer afin d'assurer la cohérence du raisonnement archéologique.

Dans un troisième temps — la rencontre constituant le point fort — nous avons entrepris de publier dans les délais les plus courts l'ensemble des acquis et des opinions cohérentes qui en furent issus.

Marcel OTTE
Professeur
Université de Liège

- Volume 1 LA CHRONOLOGIE**
Coordinateur: Henry P. SCHWARCZ
Mac Master University
Hamilton/Ontario, Canada
- Volume 2 L'ENVIRONNEMENT**
Coordinateur: Henri LAVILLE
Université de Bordeaux I,
France
- Volume 3 L'ANATOMIE**
Coordinateur: Erik TRINKAUS
University of New Mexico,
Etats-Unis
- Volume 4 LA TECHNIQUE**
Coordinateurs: Lewis BINFORD
University of New Mexico,
Etats-Unis
et
J.-P. RIGAUD
Direction des Antiquités Préhistoriques,
Bordeaux, France
- Volume 5 LA PENSEE**
Coordinateur: Ofer BAR YOSEF
The Weizmann Institute of Science
Rehovot, Israël
- Volume 6 LA SUBSISTANCE**
Coordinateurs: Leslie FREEMAN
University of Chicago, Illinois,
Etats-Unis
et
Marylène PATOU,
Institut de Paléontologie Humaine,
Paris, France
- Volume 7 L'EXTINCTION**
Coordinateur: Bernard VANDERMEERSCH
Université de Bordeaux I,
France
- Volume 8 LA MUTATION**
Coordinateur: J.K. KOZLOWSKI
Université Jagiellonski,
Krakow, Pologne

En collaboration avec :

La Société belge d'Anthropologie et de Préhistoire.

Avec l'appui de :

La Communauté Française de Belgique
(Administration du Patrimoine Culturel, du Commissariat
Général aux Relations Internationales et du Fonds d'Aide à
l'Édition)

Le Fonds National de la Recherche Scientifique

Le Ministère de l'Éducation Nationale
(Direction - Service de la Recherche Scientifique)

L'Université de Liège.

L'HOMME DE NEANDERTAL

Actes du colloque international de Liège

(4 - 7 décembre 1986)

VOLUME 2

L'ENVIRONNEMENT

Henri LAVILLE

Coordinateur

Etudes et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, n° 29

Liège, 1988

Edité par :

Marcel OTTE

Service de Préhistoire
Université de Liège
Place du XX Août, 7
B-4000 LIEGE
Belgique

Dépôt légal : D/1989/0480/1

Tout droit de reproduction réservé

TABLE DES MATIERES

An outline of the chronology of the middle Palaeolithic in the Levant O. BAR-YOSEF and P. GOLDBERG	13
Large Paleolithic mammals of Latium (central Italy): Palaeoecological and biostratigraphic implications L. CALOI, M.R. PALOMBO	21
L'environnement et le cadre chronologique du Paléolithique moyen en Roumanie M. CÂRCIUMARU	45
Apport de la paléontologie à la paléoécologie et à la chronostratigraphie en Europe du nord-occidentale F.M. CORDY	55
Chronostratigraphie et Paléoenvironnements au Paléolithique moyen en Périgord F. DELPECH, H. LAVILLE et M.-M. PAQUEREAU	65
Cova Negra et le milieu du Paléolithique moyen dans la région du Pays valencien (Espagne) M.P. FUMANAL GARCÍA, V. VILLAVERDE BONILLA	73
Large mammals and the Neanderthal man H. KUBIAK	87
Le cadre naturel et les Néandertaliens Arl. LEROI-GOURHAN	95
The stratigraphy and the environment reconstruction of the middle Palaeolithic sites in Poland T. MADEYSKA	101
L'homme de Néandertal et son environnement dans la moitié ouest de la France d'après les rongeurs J.-Cl. MARQUET	105
Context and chronology of Mousterian industries in Western Yugoslavia A. MONTET-WHITE	111
Paléoenvironnements et chronostratigraphie du Paléolithique moyen dans le massif central français. Implications culturelles. J.-P. RAYNAL	113

AN OUTLINE OF THE CHRONOLOGY OF THE MIDDLE PALAEOOLITHIC IN THE LEVANT

by

O. BAR-YOSEF and P. GOLDBERG *

1. INTRODUCTION: THE ARCHAEOLOGICAL SEQUENCE

This paper attempts to summarise the chronostratigraphy and palaeoenvironmental evidence for the Levant and Northern Africa in an effort to provide a clearer understanding of the dating of the Middle Paleolithic sequence. For the sake of brevity and in order to avoid unfounded correlations with the Alpine glacial sequence, we have chosen to encapsulate it within the framework of the Oxygen Isotope stratigraphy. This framework constitutes a well recognized time-scale that is applicable to the entire Old World. The correlation between the various Isotope stages and Levantine events is done on the basis of U-series dates and palaeoclimatic interpretations of terrestrial and lacustrine deposits. However, in cases where neither are clear, alternate correlations are given.

The archaeological sequence under discussion begins with the latest manifestations of the Acheulian. These are known from the terraces of Nahr el Kebir, the Orontes and from marine terraces along the Lebanese coast (SANLAVILLE, 1981; BESANÇON, 1981). On the Israeli coastal plain, the Acheulian is absent from the two westernmost *kurkar* (sandstone) ridges which are commonly attributed to the Upper Pleistocene (GILEAD, 1970). Each of the geomorphic sequences provides a similar picture, namely that the Acheulian is often followed by Mousterian industries. In the northern and central Levant, however, the Acheulo-Yabrudian (recently renamed by A.J. Jelinek as the Mugharan Tradition) separates the Late Acheulian and the Mousterian (JELINEK, 1981). Such is the case in the El-Kowm basin (northeast Syria), Jerf 'Ajla cave (near Palmyra), Yabrud Rockshelter I (Anti-Lebanon Mountains) and Tabun cave (Mt. Carmel). In Bezez Cave (Lebanese coast) and Zuttiyeh cave (near Lake Kinneret) the Acheulo-Yabrudian is overlain by the Mousterian, but no Late Acheulian is found underneath. In the Azraq basin (southeast of Amman), all three industries are present but not in the same locality. Despite systematic surveys, no Acheulo-Yabrudian artifacts were found in the Negev, Sinai or southern Jordan. Thus, the geographic distribution of this entity has clear boundaries.

The Acheulo-Yabrudian, as understood today, contains three facies. The "Acheulian facies" in which bifaces amount to 15 %, together with scrapers of various forms with

* Institute of Archaeology, Hebrew University, Jerusalem, ISRAEL 91905.

relatively high frequencies of Quina and demi-Quina retouch. Despite their lower frequencies, both transverse and *déjeté* scrapers were considered as typical of this industry. The "Yabrudian facies" is basically the same but with rare or no bifaces. The "Amudian facies" exhibits a proliferation of blades, backed blades, some end-scrapers and burins with a few bifaces. The entire Acheulo-Yabrudian industry contains few or no Levallois products (COPELAND and HOURS, 1983; JELINEK, 1981).

The "Acheulo-Yabrudian" or the "Mugharan Tradition" hardly exhibits a transition to the Mousterian of Levallois facies except for Unit X in Tabun (JELINEK, 1982).

In this context it should be stressed that several of the Late Acheulian industries do present clear evidence for the use of Levallois technique. Such is the case for the Samoukian (COPELAND and HOURS, 1981) or the site of Berekhat Ram on the Golan Heights (GOREN, 1985). Similar observations were made in Egypt, especially in the Kharga Oasis (CATON-THOMPSON, 1952). Thus, we face a problem of technological continuity. While in Egypt, Cyrenaica and the southern Levant the Mousterian seems to have succeeded the Acheulian Complex, in the central and northern Levant, the sequence is interrupted by the Acheulo-Yabrudian. In our view, the geographic distribution of this entity indicates that its origins were in Anatolia or the Zagros mountain ranges.

The Levantine Mousterian is traditionally subdivided on the basis of stratified sites – mainly Tabun Cave – into three phases, originally named by COPELAND (1975) as "Tabun D", "Tabun C" and "Tabun B". Recently JELINEK (1982) grouped them into Mousterian "phase 1" and "phases 2-3". The basic technological and morphological characteristics of each phase are as follows:

1. The "Tabun D" industry is commonly comprised of blades and points removed from Levallois unipolar cores. Elongate points, racloirs and some Upper Palaeolithic types are the most frequent forms. If the Hummalian industry from El-Kowm, which is placed between the Late Acheulian and the Mousterian is included in this horizon, then a non-Levallois facies of an early blade/point industry is contemporary with Tabun D (COPELAND, 1985).
2. "Tabun C" blanks were often struck from Levallois cores with radial preparation, resulting in broad Levallois flakes. However, triangular points are frequent (unipolar cores) although in reduced proportions when compared to the earlier phase.
3. "Tabun B" seems to have mixed features with unipolar and bipolar cores along with radially prepared ones. Points are often short and broad, whereas flakes are thin, narrow and often laminar.

It is still debatable whether the Levantine Mousterian sequence is developmental, linear or both (e.g., COPELAND, 1975; JELINEK, 1981; BAR-YOSEF and VANDER-MEERSCH, 1981). However, consideration of such issues is beyond the scope of this paper.

2. THE CHRONOSTRATIGRAPHIC SEQUENCE

Given the controversy over the dating of the Late Acheulian, the Acheulo-Yabrudian and the Mousterian, it seems most appropriate to commence with Isotope Stage 6.

A. Stage 6 (190-127 KA)

The chronological evidence for dating the earliest part of this sequence is quite

fragmentary. In the northern Levant (Fig. 1), Late Acheulean sites are generally associated with either fluvial deposits as in NW Syria (BESANÇON, 1981) or lacustrine/paludal deposits such as those in the El-Kowm depression. The latter is particularly interesting since a succession of Acheuleo-Yabrudian, Hummalian and Mousterian complexes is found associated with travertines which yielded ages of ~150-130 KA for the Acheulo-Yabrudian (HENNING and HOURS, 1982). However, these dates should be viewed with some caution since the travertine materials that were dated are possibly mixtures of carbonates from various sources and ages (H.P. SCHWARCZ, personal communication, Dec., 1986).

In Zuttiyeh Cave (SE Galilee), U-series dates on travertines and dripstones show that the Acheuleo-Yabrudian predates 96 KA (range ~148-96 KA) whereas Mousterian material occurs after this time (SCHWARCZ *et al.*, 1980). These dates corroborate those obtained from Naame where a Mousterian industry overlies a shoreline dated to 90 KA and 93 KA (STEARNS and THURBER, 1967).

The Egyptian, Nubian and Cyrenaican Mousterian occurrences are found either within the Mediterranean vegetational zone, in the Nile Valley or in the deserts near springs or annual ponds. The damper conditions are attributed to pluvial periods, possibly indicating that the earliest Mousterian industries can be related to Stage 6 while some other Mousterian, Aterian and Khormusan industries can be tied to wetter phases of the Last Pluvial, namely Stages 5d, 5b and early 3 (WENDORF and SCHILD, 1980; WENDORF *et al.*, 1985). However, it is probable that the exploitation of the Nile Valley during the entire period under discussion continued uninterrupted, although direct evidence for such a full sequence is lacking.

In Ethiopia, a Mousterian industry with bifacial points was K/Ar dated to 181-149 KA. It has an appearance similar to the "Stillbay" or Middle Stone Age industries of East Africa (CLARK, 1982).

B. Stage 5e (127 - ~115-118 KA)

In Lebanon, this interval is associated with generally high sea-levels, either the Enfeen I (SANLAVILLE, 1981) or only the Enfeen II (GVIRTZMAN *et al.*, 1983/4) which is associated with *Strombus bubonius*. Further south along the Israeli coast, this period according to some authorities is marked by the accumulation of dune sand represented by sandstones (*kurkar*) along the coastal plain or sandy infillings at the base of Tabun (Layers G, F and E; GOLDBERG, 1973). The correlation of these units in Tabun with positions of former sea level is still under discussion since they have also been assigned to the following regression (Stage 5d or 5b - FARRAND, 1979; JELINEK, 1982) or even placed within the regression associated with Stage 6 (BAR-YOSEF and GOREN, 1981). Fragmentary analyses of pollen reveal low percentages of arboreal pollen, indicating arid conditions of the "last interpluvial" (HOROWITZ, 1979).

C. Stages 5d to 5a (~118/115 to 73 KA)

The remainder of Stage 5 is characterized by fluctuations of wetter and drier conditions. Along the Mediterranean coast sea levels returned to heights reached earlier (the Enfeen II and Naamean of SANLAVILLE, 1981). Inland, and particularly in the Negev, there is an increased abundance of Early Levantine Mousterian sites and concomitantly a marked phase of coarse alluviation, in some places (Nahal Zin) associated with the formation of thick travertine deposits dated to between 85 and 75 KA (SCHWARCZ *et al.*, 1980; MARKS, 1981; GOLDBERG, 1984, 1986); pollen recovered from many of these sites demonstrates markedly wetter conditions.

Many large lakes formed and expanded during this time, including Lake Lisan

(predecessor of the Dead Sea) in the Jordan Valley, and in the depressions of Azraq, El-Jafr and Sirhan in Transjordan (NEEV and EMERY, 1967; GARRARD *et al.*, 1985; ROBERTS, 1982). The playa near Palmyra in Syria (SAKAGUCHI, 1978) possibly dates from this interval but the chronological control is not the best.

In southern Egypt several Mousterian and Aterian occurrences in the Bir Tarfawi-Bir Sahara area are associated with lacustrine environments, clearly pointing to wetter conditions (WENDORF and SCHILD, 1980; WENDORF *et al.*, 1985).

D. Stage 4 (73-61 KA)

As a result of sea level lowering during this interval the Mediterranean coastal plain expanded, particularly from Mt. Carmel southward into Sinai where the continental shelf is more pronounced and less steep than it is further to the north. Associated with this retreat is dunal activity and the development of *kurkar* ridges along the coast. In Tabun, sedimentological evidence (GOLDBERG, 1973; FARRAND, 1979) suggests the beginning of a drier phase in Layer D, interrupted by an erosional phase and culminating in Layer C time. The latest events in Layer C and in Layer B probably fall within the early part of Stage 3.

Alluvial deposits which accumulated during the preceding wetter phase experienced major downcutting and dissection. The resulting terraces are particularly well preserved in the Sinai and Negev, and the paucity of sites lends further support to suggestion of arid conditions at this time (GOLDBERG, 1984, 1986; GOLDBERG and BAR-YOSEF, 1982). A similar situation seems to have existed in the northern Levant (BESANÇON, 1981). Noteworthy is a shift in depositional style in Lake Lisan where previously deposited sands and gravels at the base of the sequence are successively overlain by more marly, chemical sediments (BEGIN *et al.*, 1974).

Along the Nile Valley a hyperarid period is associated with the Khormusan which is a kind of Late Mousterian industry (WENDORF and SCHILD, 1980).

E. Stage 3, early part (61 to 45/40 KA)

The general aridification that began in Stage 4 continues and reaches a climax in this early part of Stage 3. Erosion continues over much of the area and open-air prehistoric sites (particularly *in situ* ones) are relatively rare.

Renewed large-scale alluviation begins to occur ~45 KA in many of the Negev wadis, accompanied by the accumulation on a regional scale of aeolian silts which tend to be colluvially and alluvially reworked. These silts are accompanied by a marked increase in the number of sites in the region assigned to the final phases of the Mousterian (such as Farah II) and the early Upper Palaeolithic (MARKS, 1983; GILEAD and GRIGSON, 1984; GOLDBERG, 1986).

In the caves, a damper phase is registered where Mousterian layers were eroded prior to the first occurrence of Upper Palaeolithic industries (e.g., El Wad, Kebara, Rakefet and Hayonim). These wetter conditions continue well into the later part of Stage 3 and are associated with deposition at Upper Palaeolithic sites that are not considered in this paper.

3. DISCUSSION

This brief summary presents just the essential elements of the work so far carried out in this region and a complete recapitulation would easily be much longer. Nevertheless, some points are worth stressing.

Firstly, there does not seem to be a clear correspondance between the appearance or disappearance of the Middle Palaeolithic industries and the climato-chronologic deep-sea isotope stages. Acheulo-Yabrudian industries, for example, begin within Sage 6 and disappear sometime within Stage 5, assuming that the Uranium series dates from Zuttiyeh and El-Kowm are acceptable. Moreover, the "Middle/Upper Palaeolithic transition" falls within the early part of Stage 3 though in many caves geological disturbances have blurred much of the stratigraphic record of this critical period (LAVILLE and GOLDBERG, 1987).

Secondly, we see that the record of environmental changes in the Eastern Mediterranean is not well enough dated to be neatly correlated with the Isotope Stages. It is a dangerous practice to assume that isotopic manifestations of climatic change that are correlable with those from glacial advances in the temperate regions have their exact counterparts in subtropical terrestrial deposits. This cautionary note is certainly not new but bears repeating in light of the still current practice of making such "glacial/pluvial" correlations.

Finally, there seems to be an evident chronological discrepancy between the earliest Mousterian manifestations in Northeast Africa and Western Europe, and the Levant. Although this situation is as yet not explainable in a reasonable way, it nevertheless calls for more cross-regional comparisons and considerably greater investments in dating prehistoric sites from these areas.

REFERENCES CITED

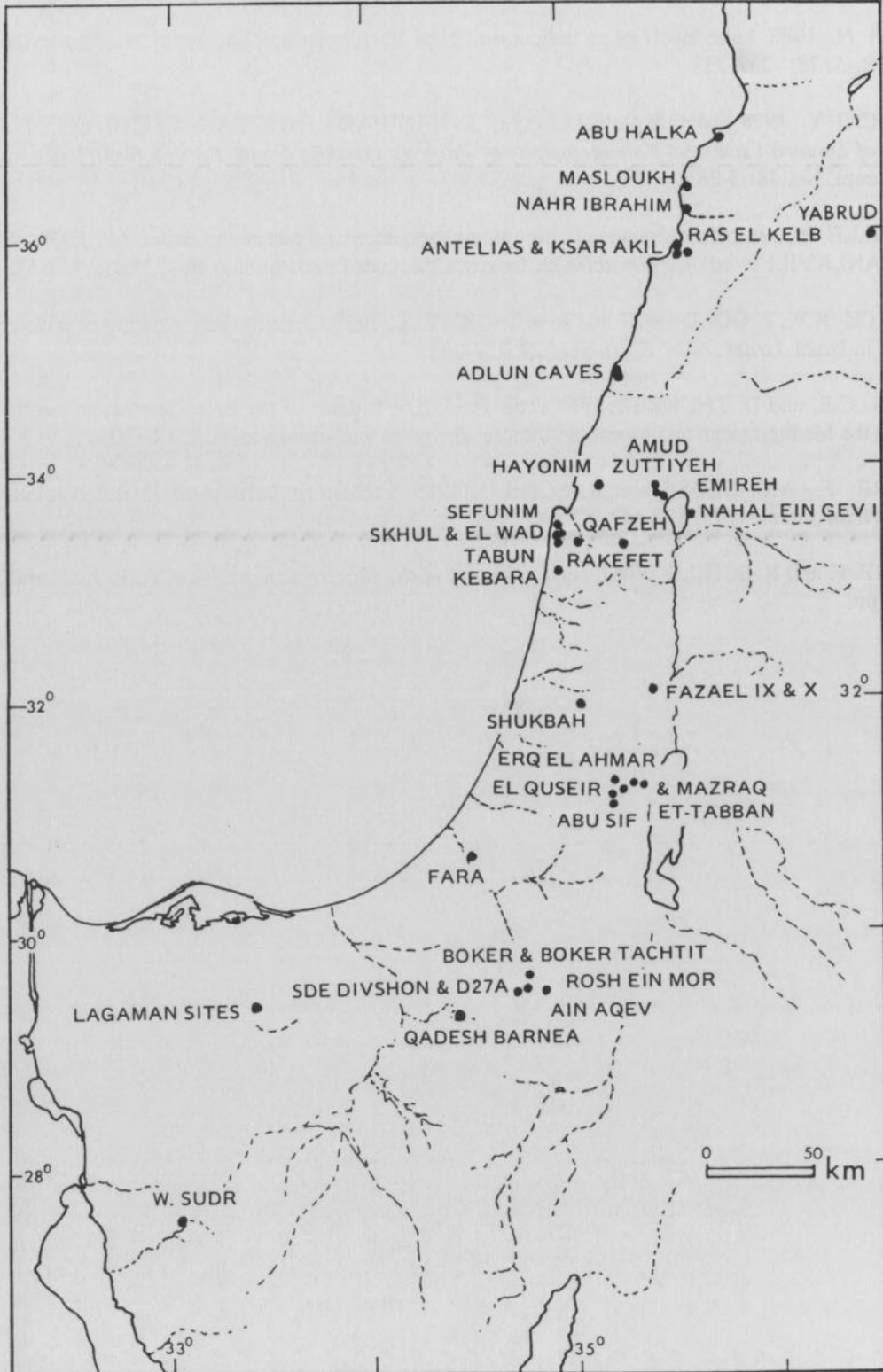
- BAR-YOSEF O. and N. GOREN, 1981. Notes on the chronology of the Lower Palaeolithic in the Southern Levant. In: J.D. CLARK and G. LI. ISAAC, (eds.), *Las industrias mas antiguas Pre-Achelense y Achelense*, Preprint, UISPP Congress, Mexico City, 1981: 28-42.
- BAR-YOSEF O. and B. VANDEMEERSCH, 1981. Notes concerning the possible age of the Mousterian layers in Qafzeh Cave. In: J. CAUVIN and P. SANLAVILLE (eds.), *Préhistoire du Levant*, Colloques Internationaux du C.N.R.S. No. 598: 281-286.
- BEGIN Z.B., A. EHRLICH and Y. NATHAN, 1974. Lake Lisan: The Pleistocene precursor of the Dead Sea. *Geol. Surv. Israel, Bull.*, 63: 1-30.
- BESANÇON J., 1981. Stratigraphie et chronologie du Quaternaire continental du Proche Orient. In: J. CAUVIN and P. SANLAVILLE (eds.), *Préhistoire du Levant*, Colloques Internationaux du C.N.R.S. No. 598: 33-55.
- CATON-THOMPSON, 1952. *Kharga Oasis in Prehistory*. London: Athlone Press.
- CLARK J.D., 1982. The transition from Lower to Middle Palaeolithic in the African continent. In: A. RONEN (ed.), *The Transition from Lower to Middle Palaeolithic and the Origin of Modern Man*. Brit. Arch. Rev., Int. Series 151: 235-255.
- COPELAND L., 1975. The Middle and Upper Palaeolithic of Lebanon and Syria in light of recent research. In: F. WENDORF and A.E. MARKS (eds.), *Problems in Prehistory: North Africa and the Levant*, SMU Press, Dallas: 317-350.
- COPELAND L., 1985. The pointed tool of Hummal Ia (El Kowm, Syria). *Cahiers de l'Euphrate*, 4: 177-190.
- COPELAND L. and F. HOURS, 1981. La fin de l'Acheuléen et l'avènement du Paléolithique moyen en

- Syrie. In: J. CAUVIN and P. SANLAVILLE (eds.), *Préhistoire du Levant*, Colloques Internationaux du C.N.R.S. No. 598: 225-238.
- COPELAND L. and F. HOURS, 1983. Le Yabroudien d'El Kowm (Syrie) et sa place dans le Paléolithique du Levant. *Paléorient*, 9: 21-38.
- FARRAND W.R., 1979. Chronology and palaeoenvironments of Levantine prehistoric sites as seen from sediment studies. *Jour. of Arch. Sci.*, 6: 369-392.
- GARRARD A., B. BYRD, P. HARVEY and F. HIVERNAL, 1985. Prehistoric environments and settlement in the Azraq Basin. A report of the 1982 survey season. *Levant*, 17: 1-28.
- GILEAD D., 1970. Handaxe industries in Israel and the Near East. *World Archaeology*, 2: 1-11.
- GILEAD I. and C. GRIGSON, 1984. Far'ah II: A Middle Palaeolithic open air site in the Northern Negev, Israel. *Proc. Prehist. Soc.*, 50: 71-97.
- GOLDBERG P., 1973. *Sedimentology, Stratigraphy and Paleoclimatology of el-Tabun Cave, Mt. Carmel, Israel*. Unpublished doctoral dissertation, Univ. of Michigan, 183 pp.
- GOLDBERG P., 1984. Late Quaternary history of Qadesh Barnea, northeastern Sinai. *Zeitschrift für Geomorphologie*, 28: 193-217.
- GOLDBERG P., 1986. Late Quaternary environmental history of the southern Levant. *Geoarchaeology*, 1: 225-244.
- GOLDBERG P. and O. BAR-YOSEF, 1982. Environmental and archaeological evidence for climatic change in the Southern Levant. *B.A.R.-S133*: 399-414.
- GOREN N., 1985. The lithic assemblage of the Berekhat Ram Acheulian site, Golan Heights. *Paléorient*, 11: 7-28.
- GVIRTZMAN G., E. SCHACHNAI, N. BAKLER and S. ILANI, 1983/84. The Stratigraphy of the Kurkar Group (Quaternary) of the Coastal Plain of Israel. *Geological Survey of Israel, Current Reports*: 70-82.
- HENNING G.J., and F. HOURS, 1982. Dates pour le passage entre l'Acheuléen et le Paléolithique Moyen à El Kowm (Syrie). *Paléorient*, 8: 81-83.
- HOROWITZ A., 1979. *The Quaternary of Israel*. New York, Academic Press, 394 pp.
- JELINEK A.J., 1981. The Middle Palaeolithic in the southern Levant from the perspective of Tabun Cave. In: J. CAUVIN and P. SANLAVILLE (eds.), *Préhistoire du Levant*, Colloques Internationaux du C.N.R.S. No. 598: 265-280.
- JELINEK A.J., 1982. The Tabun Cave and Palaeolithic man in the Levant. *Science*, 216: 1369-1375.
- LAVILLE H. and P. GOLDBERG, 1987. The collapse of the Mousterian sedimentary regime and the beginning of the Upper Palaeolithic at Kebara. In: O. BAR-YOSEF and B. VANDERMEERSCH (eds.), *Prehistoric investigations in the Southern Levant*, Brit. Arch. Reports (in press).
- LEROI-GOURHAN A., 1980. Les analyses polliniques au Moyen Orient. *Paléorient*, 6: 79-91.
- MARKS A.E., 1981. The Middle Palaeolithic of the Negev, Israel. In: J. CAUVIN and P. SANLAVILLE (eds.), *Préhistoire du Levant*, Colloques Internationaux du C.N.R.S. No. 598: 287-298.

- MARKS A.E. (éd.), 1983. *Prehistory and Paleoenvironments in the Central Negev, Israel*. Vol. III, Southern Methodist Univ. Press, Dallas.
- NEEV D. and K.O. EMERY, 1967. The Dead Sea. *Bull. Geol. Surv. Israel*, 41: 1-147.
- ROBERTS N., 1982. Lake levels as an indicator of Near Eastern palaeoclimates: A preliminary appraisal. *B.A.R.-SI33*: 232-233.
- SAKAGUCHI Y., 1978. Palmyra pluvial lake. In: K. HANIHARA and Y. SAKAGUCHI (eds.), *Paleolithic Site of Douara Cave and Paleogeography of Palmyra Basin in Syria, Part. 1*, Bull. Univ. of Tokyo Museum, No. 14: 5-28.
- SANLAVILLE P., 1981. Stratigraphie et chronologie du quaternaire marin du Levant. In: J. CAUVIN and P. SANLAVILLE (eds.), *Préhistoire du Levant*, Colloques Internationaux du C.N.R.S. No. 598: 21-31.
- SCHWARCZ H.P., P. GOLDBERG and B. BLACKWELL, 1980. Uranium series dating of archaeological sites in Israel. *Israel Journ. Earth-Sci.*, 29: 157-165.
- STEARNS C.E. and D. THURBER, 1967. The $\text{Th}^{230}/\text{U}^{234}$ dates of the Late Pleistocene marine fossils from the Mediterranean and Moroccan littorals. *Progress in Oceanography*, 4: 293-305.
- WENDORF F., A.E. CLOSE and R. SCHILD, 1985. Prehistoric settlement in the Nubian Desert. *American Scientist*, 73: 132-141.
- WENDORF F. and R. SCHILD, 1980. *The Prehistory of the Eastern Sahara*. New York, Academic Presse, 414 pp.

FIGURE 1

Location map showing places mentioned in the text



LARGE PALEOLITHIC MAMMALS OF LATIUM (CENTRAL ITALY): PALAEOECOLOGICAL AND BIOSTRATIGRAPHIC IMPLICATIONS *

by

Lucia CALOI **, Maria Rita PALOMBO **

RESUME

L'examen des faunes de mammifères du Pléistocène moyen et supérieur du Latium a été effectué dans le but de fournir un encadrement paléoécologique et paléoenvironnemental, d'évaluer l'étendue de l'influence humaine et ses variations dans le temps, de fixer les différents complexes fauniques selon une suite chronologique la plus précise possible. Les données relatives au commencement du Paléolithique inférieur sont assez pauvres et, par conséquent, il est difficile d'établir une corrélation entre les faunes et les industries. Les industries les plus archaïques du Latium viennent des gisements du Pléistocène moyen inférieur, période pendant laquelle dans le Latium il y avait des associations caractérisées par de nouvelles espèces d'origine orientale avec très peu de carnivores archaïques. Les faunes associées aux industries acheuléennes sont mieux documentées. Deux complexes fauniques peuvent être reconnus: dans l'un les associations sont caractérisées par la présence des espèces du Pléistocène moyen et de quelques éléments nouveaux, dans l'autre les faunes ont un caractère évolué, mais il n'y a pas encore le daim moderne. Dans les associations un peu plus récentes du Pléistocène moyen supérieur final, le daim est, par contre, très abondant. Ces faunes sont associées aux industries moustériennes rissiennes. Les faunes associées aux industries acheuléennes sont caractérisées par une relative abondance d'éléphants antiques et de bovidés; dans les faunes du complexe plus récent, au contraire, les cervidés semblent être un peu plus abondants. Les complexes fauniques sans industrie, mais d'âge comparable, confirment les indications fournies sur la situation du paléoenvironnement et du paléoclimat, bien que l'abondance relative des espèces puisse être différente. Les faunes qui devaient accompagner l'homme de Néandertal semblent être caractérisées, pour la plupart, par une moindre abondance de gros mammifères. Il est évident que la chasse était orientée vers les animaux de taille moyenne, qui sont les plus fréquents dans les différents gisements. Au cours de la dernière période glaciaire, les pachydermes sont très rares ou absents, bien que la chasse semble être orientée vers la plupart des animaux qui caractérisaient un certain contexte de l'environnement, du moment que les différentes oscillations climatiques produisent quelques variations dans la composition des faunes. Au passage du Paléolithique moyen au Paléolithique supérieur, il n'y a pas de très sensibles variations dans les associations fauniques et la chasse semble être toujours orientée vers les mammifères de taille moyenne.

* M.R. Palombo has analysed the Lower Paleolithic faunas, L. Caloi the Middle and Upper ones.

** Dipartimento di Scienze della Terra, Università "La Sapienza", Roma, Italie.

SUMMARY

A comparative analysis is conducted between Latium mammalofaunas associated with Palaeolithic industries and those from contemporary deposits without evidence of human activity. The analysis should supply a palaeoecological and palaeoenvironmental framework for each cultural phase, in an attempt to evaluating human influence and its possible variations over time and/or in relation to geographical position. Besides, the comparative analysis of faunas is conducted in order to fit the various deposits within a chronological sequence, taking into account the evolutionary level of species from various faunistic complexes, changes of associations and sequence of species upon changes of climatic and environmental conditions, also in relation to evolution in lithic industry typology.

Mots-Clés : Mammalia, Pléistocène, Latium, Paléoenvironnement, Biostratigraphie.

Key-Words : Mammalia, Pleistocene, Latium, Palaeoenvironments, Biostratigraphy.

LOWER PALEOLITHIC

The earliest evidence of the human presence in Latium is documented in the Liri and Sacco valleys. In particular, in the Anagni basin, uni- and bifacial choppers of various typology, associated with few remains of *Pachycrocuta brevirostris* (Aymard), have been found in the higher levels of the travertine and calcareous mud complex (SEGRE, 1982a; SEGRE, 1982b). Chronologically, this complex was deposited before the beginning of the activity of the Alban Hills volcanic complex, generally estimated at about 700,000 yr.. B.P., and anyhow not more recent than 500,000 yr.. B.P. (BIDDITTU and SEGRE, 1982; BIDDITTU and SEGRE, 1984; BERNARDI *et alii*, 1982). The cultural facies of these archaic industries is present also in the basins of Arce and Fontana Liri (BIDDITTU, 1972), as well as in the basin of Pofi-Ceprano where, at Castro de' Volsci (BIDDITTU, 1974), the most highly evolved phase of this cultural period seems to be documented, as shown both by industry typology and by the presence of volcanic products in the levels from which the tools are supposed to derive. Unfortunately, both in the case of Arce and Fontana Liri, and of Castro de' Volsci, the lithic tools have been collected mostly from the surface, and no faunistic remains are known. This fact makes it difficult to fit the remains within the chronostratigraphic setting and does not allow to reconstruct the palaeoenvironment of these first inhabitants of Latium. The tools found at Valchetta Cartoni (Rome) (BLANC, 1935-37), at the base of a tuffite deposited before the emission of "tufo rosso a scorie nere" from the Sabatini Mountains, the chopping tool found on Via Cortina d'Ampezzo (Rome), together with few animal remains (*Sus* sp., Bovidae; DURANTE, 1973) and the chopper and flake industry from Montauto (Viterbo; COCCHI, CECCANTI and FIORINI, 1980) belong to the same facies. Therefore, the cultural facies of the archaic industries appeared in the early lower Middle Pleistocene and developed during most of this period.

The data relative to the mammalian faunas belonging to the early lower Middle Pleistocene of Latium are not very abundant; they refer almost exclusively to the local fauna from Ponte Galeria (CALOI *et alii*, 1986; CALOI and PALOMBO, in press a). These remains mostly come from the current bedding gravels of the Ponte Galeria Formation, which are related to the expansion of the Tiber palaeodelta (CONATO *et alii*, 1980); they come also from the river gravel deposits related to the above-mentioned gravels in the hinterland ("Maremmano" Auct.) (CALOI and PALOMBO, in press a; MALATESTA and ZARLENGA, 1986). Sporadicity of the findings and relative scarcity of the remains do not allow to consider the faunistic picture as complete. In any case, it may be noticed that, on the basis of the forms recognized until now, the association appears renewed; a large number of immigrants from Asia is found among the large mammals, and the archaic faunas of

Villafranchian tradition are almost absent. Among the Proboscidea both the elephants of the "palaeoloxodontine" line *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus* Falconer and Cautley, and those of the subgenus *Mammuthus* line, *Mammuthus (Mammuthus) armeniacus* (Falconer), more related to open environments, appear with faunas still little evolved, while the representatives of the subgenus *Archidiskodon* have disappeared. Among bovids, both *Bos primigenius* Bojanus and *Bison* are present. The megacerines *Megaceros verticornis* (Dawkins), *Megaceros savini* (Dawkins) and *Megaceros solilhacus* (Robert) are the most common species, so that cervids, among which one finds *Cervus elaphus acoronatus* Beninde and small-sized fallow-deer forms, are the most represented group. Hippos are present with both the Pleistocene forms of continental Europe. A primitive form of *Dicerorhinus hemitoechus* Falconer is reported as present, while, for the time being, equids (*Equus* cfr. *altidens* and *Equus caballus* Linnaeus) and carnivores are generally little known. In this connection, it is important to observe that archaic forms such as *Pachycrocuta perrieri* Croizet and Jobert are still present, together with others forms of modern type such as *Meles meles* Linnaeus (CALOI and PALOMBO, in press b) in more advanced phases of the lower Middle Pleistocene, in a period perhaps related to the Mindel glaciation of the Alpine chronology. In terms of overall characters and evolutionary degree of the various forms, the local fauna of Ponte Galeria may be referred to the third phase of late-post-Villafranchian faunistic renewal (DE GIULI *et alii*, 1983; CALOI and PALOMBO, in press a). Palaeoecological indications justify reference of this faunistic complex to a mild phase (stage 21? of the oceanic isotopic scale; SHACKLETON and OPDYKE, 1976) (? Günz cataglacial and/or Günz-Mindel interglacial *p.p.* according to the Alpine chronology; CALOI and PALOMBO, in press a). Such conclusion is supported by the presence of an association rich in fresh-water and terrestrial molluscs of a mild character in the clayey levels locally interbedded in the gravels (CONATO *et alii*, 1980; MALATESTA and ZARLENGA, in press). As is well known (CONATO *et alii*, 1980), evidence of dry and cold climatic conditions (stage 22) is found at the formation base, while the top, that ends with the first volcanic products of the Alban Hills complex [706,000 ± 70,000 yr.. B.P. according to EVERDEN and CURTIS, 1965; 680,000 ± 70,000, according to GASPARINI and ADAMS, 1969; and anyhow earlier than 530,000 yr.. B.P. (BERNARDI *et alii*, 1982)], is affected by an important erosive phase (Flaminian; AMBROSETTI *et alii*, 1972). This phenomenon was probably caused, beside local tectonic factors, also by negative glacioeustatic oscillations of the sea level, oscillations which may be related to a cold phase (stages ?20-16, ?Mindel anaglacial and/or Mindel *p.p.* of the Alpine chronology; CALOI and PALOMBO, in press a). On the basis of the species recognized until now and their relative frequencies, a rather varied landscape may be envisaged for the part of the Campagna Romana considered here. The woods prevailed, with clearings and water surfaces at the border of flat areas either steppe-like or grassland. Close to the coast, lagoons and pools were already rather common. The climate changed from being cooler and drier than the present one to mild with tendency to mist. In the zone SE of Rome, the area corresponding to the Sacco and Liri valleys was likely to be occupied by a series of lakes among the mountains in the process of filling up and becoming swampy; this phenomenon was also related to the piling up the first pyroclastic products by the Vulcano Laziale and by the Ernici. Those basins will be later affected by widespread erosion. So the palaeoenvironmental conditions were not substantially different from those in the western sector of Latium; the woods were mainly composed of conifers (Vallemagna flora, Anagni basin; BIDDITTU, SEGRE and SEGRE NALDINI, 1984); the mammalian fauna consisted roughly of the same forms. Nevertheless it is not possible to specify which were present in inland Latium during the basal Middle Pleistocene, and this because of the lack of levels with associated fauna and industry; similarly, it is not possible to clarify whether the human presence extended already towards the coast. The situation is different in the case of the layers at Fontana Ranuccio (Anagni basin; BIDDITTU *et alii*, 1979), where an abundant fauna associated with the oldest evidence of Acheulean lithic industry in Latium was found. In the mammalofauna, modern characters are more evident: equids (*Equus*

caballus ssp.) are already of clear caballine character; *Elephas antiquus* is represented by fairly typical morphotypes (PALOMBO, 1986); the modern deer with crown and new forms such as *Ursus arctos* Linnaeus (AZZAROLI, 1983), *Cuon* cfr. *alpinus* Pallas and *Cervus (Dama) clactonianus* Falconer (CASSOLI and SEGRE NALDINI, 1984) appear, beside species already known from the basal Middle Pleistocene (megacerines of the *M. verticornis* group, *Bos primigenius*, *Bison*, *Sus scrofa* Linnaeus, *Hippopotamus*). Elephants, bovids and cervids are the most common forms; the bone industry (BIDDITTU and SEGRE, 1982b) is to be related to these species. So it appears evident that the human groups from Anagni hunted prevalently the elephants and aurochs herds, forms which must have been particularly common in the hunting territory. The fauna of the anthropic horizon at Fontana Ranuccio (to which also the association from Cava Pompei (Pofi) (BIDDITTU and SEGRE, 1982a; BIDDITTU, SEGRE and SEGRE NALDINI, 1984) is to be related) suggests on the whole a mild, not dry climate (presence of *Hippopotamus* and *Macaca*) and a landscape with not too extended woods with water surfaces and rivers. The avifauna includes in part water forms typical of a mild climate (BIDDITTU *et alii*, 1979). The presence of *Castor fiber* Linnaeus and *Cuon* cfr. *alpinus* is not entirely consistent with this picture, even if these forms are present also under not harsh climatic conditions. On the basis of the dating of the anthropic level ($458,000 \pm 5,700$ yr.. B.P.; BIDDITTU *et alii*, 1979), the association of Fontana Ranuccio should be related to a period of cold climate (stage 12); nevertheless, the contemporary presence of the hippo, the fallow-deer and *Macaca*, the kind of avifauna, the presence of woods of hot Mediterranean character in the gray "cinerite" of the underlying level (estimated age about 487,000 yr.. B.P.; BIDDITTU *et alii*, 1979) favour the hypothesis of a relation with mild climatic phases (stages 11 or 13; CALOI and PALOMBO, in press a).

The faunistic and palaeoenvironmental situation in north-western Latium is not very well known. The level with fauna and industry of Fontana Ranuccio might be tentatively related (MALATESTA and ZARLENGA, in press) to those belonging to the sedimentary cycle of the San Cosimato Formation (CONATO *et alii*, 1980); from a chronological point of view, the latter levels may be ascribed to the time of the emission of the "tufi stratificati varicolori" of Sacrofano (estimated age about 500,000 yr.. B.P.; MALATESTA and ZARLENGA, in press), of the ignimbritic lavaflow of "tufi rossi a scorie nere" from the Sabatini (dated at about 430,000 yr.. B.P.; EVERDEN and CURTIS, 1965) and of the "tufo lionato" belonging to "tufi inferiori albani" (dated about 360,000 yr.. B.P.; BERNARDI *et alii*, 1982; BIDDITTU *et alii*, 1979). The fauna is little known (*Ursus* sp., beaver, rhino of the genus *Dicerorhinus*, cervids, bovids); paleontological findings in the lower and middle levels indicated a typically lacustrine, continental environment; the presence of *Emys orbicularis* in the brackish upper level suggests rather mild climatic conditions. It is to be noticed that the stratigraphic data apparently suggest a relation among the levels of the S. Cosimato formation and those of the urban area from which the few remains of the lithic industry of Valchetta Cartoni (MALATESTA and ZARLENGA, in press) derive; anyway, the characters of the latter are more archaic than those of the lithic industry from Fontana Ranuccio. The layers of the S. Cosimato cycle might have been deposited in a temperate phase, characterized by more or less marked negative oscillations (stage 13?), perhaps preceding the deposition of levels with fauna at Fontana Ranuccio (cfr. CALOI and PALOMBO, in press a). It is also difficult to establish the relations among the levels of the S. Cosimato formation and those already referred to the Pariolian (AMBROSETTI *et alii*, 1972). In these levels many vertebrate remains were found, among which *Elephas antiquus* with characters on the whole little evolved with respect to the morphotypes present at Fontana Ranuccio (PALOMBO, 1986). The data available so far suggest a reference – at least for some of them – to a time preceding the deposition of the S. Cosimato formation levels (stage 15?; CALOI and PALOMBO, in press a). On the other hand, the faunas and the industries from the levels, deposited between the two Flaminian and Nomentanan erosive phases, are little known in the whole Latium area; the two phases

are commonly related to the Mindel and Riss I of the Alpine glaciations. In fact, all of the industries and the faunas better represented appear later than the erosive Nomentanan phase, and are conventionally related to the various periods of the Riss glaciation of the Alpine chronology. In the western Latium area, the mammalian faunas of this period come mostly from the levels of the Aurelian formation (MALATESTA, 1978; CONATO *et alii*, 1980) or from levels which may be related to it; in many cases they are found together with lithic industries of the upper Acheulean. The industries are considered by PIPERNO (1984) as representative of a particular facies, defined as "Torre in Pietra", from the name of the most well-known deposit. On the whole, the mammalian associations show evolved characters, which evidence the progressive development of a fauna of modern type. In general the characteristic elements are caballine equids of large size, comparable to the morphotypes of *Equus caballus piveteaui* David and Prat, large size *Bos primigenius*, *Cervus (Dama) clactonianus* and one deer perhaps related to a local form (*Cervus elaphus rianensis* Leonardi and Petronio; LEONARDI and PETRONIO, 1974); *Elephas antiquus* is present with relatively evolved forms and slightly polymorphous populations. Mammalian faunas of the various deposits with industries related to the Torre in Pietra cultural facies show differential elements and composition variations, even if with a basic uniformity; it is difficult to judge which of the discrepant elements are due simply to chance, to slight time difference, to local climatic and/or microclimatic factors, or else to human action. In the area W of Rome, at Torre in Pietra (lower levels, CALOI and PALOMBO, 1978; PIPERNO and BIDDITTU, 1978), a fauna-industry association appears as accidental; at Cava Rinaldi (Via Portuense, Rome; AMBROSETTI, 1965) and at Castel di Guido, km. 19 on the Via Aurelia (CAPASSO BARBATO and PETRONIO, 1983), tools are found. At Castel di Guido, km. 20 on the Via Aurelia (PITTI and RADMILLI, 1984 and preceding papers) the industry and part of the fauna come from a settlement. A fauna-industry association at Malagrotta is less certain (CALOI and PALOMBO, 1980; CASSOLI *et alii*, 1982). At Malagrotta, as well as at Castel di Guido, the two dominant species are the elephant and the auroch; the horse is rare; cervids are scarce, the wild boar and the rhino are sporadic. It is interesting to point out that these forms, even if present at Castel di Guido, km. 20, are absent in the area where human presence is proved. Therefore it seems that, in western Latium and in this period, human groups preferentially hunted the auroch and the elephant. This fact is partially confirmed by the recent discovery in this area of a rich paleosol, where the elephant and the auroch are clearly the most abundant forms (ANZIDEI, personal communication). The presence of the horse in the area inhabited by men at Castel di Guido, together with the lack of cervid remains of medium-small size, suggests that the horse was preferred, perhaps because it was more abundant. If these data are compared to those related to the fauna from the lower Torre in Pietra levels, it may be observed that in these layers roughly the same species already mentioned with regard to Malagrotta and/or Castel di Guido are found (even if carnivores appear on the whole more common and *Megaceros giganteus* Blumembach appears). On the contrary, the most common species are equids. This occurrence shows that there is no strong difference between faunistic associations produced by chance and associations affected by human action from the standpoint of the constituent species; human influence may bias the relative frequency (obviously accidental associations are generally richer in species, especially in carnivores and small mammals). An exception may be represented by the fauna, more or less of the same period as the previously mentioned ones, from the lacustrine basin of Riano (Rome; CALOI, PALOMBO and PETRONIO, 1980a). With regard to large mammals, the association is oligo-specific and is composed of only four species which, anyway, are present with a large amount of remains: *Elephas antiquus*, *Cervus elaphus rianensis*, *Cervus clactonianus* and *Dicerorhinus* sp. (cfr. *hemitoechus*). On the contrary, the small number of species present in the levels of the Aurelian formation at Vitinia (Rome; CALOI *et alii*, 1983) is to be attributed to the scarcity of fossil remains. A similar conclusion may apply in part to the mammalian fauna of Cava Rinaldi, Ponte Galeria (Rome; AMBROSETTI, 1965); here, anyway, deers, elephants, aurochs, beside one bear and one beaver, have been found. The

analysis of the relative composition of the mammalian faunas belonging to the Aurelian formation examined up to now suggests to relate them, on the whole, to a latest phase of stage 10 and to the temperate and long lasting stage 9. The fauna from Torre in Pietra suggests on the whole mild climatic conditions with tendency to cold: presence of *Anas platyrhynchos* Linnaeus, *Anas acuta* Linnaeus, *Aytha nyroca* (Güldenstädt) (CASSOLI, 1978) in the avifauna, relative abundance of the horse and lack of the deer and the hippo in the mammalofauna. Also for the deposit of Riano, indications of mild climate with tendency to cooling are available (CALOI and PALOMBO, in press a). The data pertinent to Malagrotta and Castel di Guido would suggest, on the whole, temperate conditions. Slight variations in the environment were likely to be present as a consequence of the different geographic position of the various basins. In the innermost area (Riano), the landscape was dominated by deciduous woods and lacustrine basins with clear and relatively deep waters; towards the coast, the landscape was characterized by the presence of coastal lagoons, marshy areas, and more or less stagnant basins. The climatic improvement favoured the diffusion of woods composed mainly of oceanic forests of mild type, always intermixed with large clearings; so, the grasslands were reduced in size, while they had characterized the paleoenvironment at Torre in Pietra. The following climatic deterioration, related to the first signs of stage 8, will give rise to an opposite situation: diffusion of grasslands, reduction of the land covered by woods, in which conifers prevailed, especially in the innermost and/or highest areas. In southern Latium, industries related to the Acheulean technique are often found in the middle Sacco Valley. These industries make a relatively homogeneous whole ("facies at Pontecorvo"; PIPERNO, 1984) which, however, differs (because of some peculiarities) from the Acheulean facies with roughly the same age in Western Latium. According to some authors (PIPERNO, 1984), this fact may be due to a regional differentiation in late-Acheulean populations of Latium. According to some authors (BIDDITTU and SEGRE, 1982), we are facing a real time difference, even if not very important; so these industries should be attributed to phases later than that relative to the facies of Torre in Piertra and related industries. In this case, it is difficult to define the chronologic relations between the deposits containing the Pontecorvo facies and those which, in western Latium, are characterized by the presence of the Rissian Mousterian. The chronostratigraphic definition of the Pontecorvo facies industries is not always easy; besides, at the moment, it is not possible to clarify the relations (if any) between the series of the Liri basin and those pertinent to the sedimentary cycles identified in the Campagna Romana. In the middle Sacco Valley, the stratigraphic situation is noticeably complicated by lateral variations of the facies and authors do not agree on their interpretations (cfr. DEVOTO, 1965; SEGRE and BIDDITTU, 1981; SEGRE, BIDDITTU and PIPERNO, 1982; SEGRE, 1984a; SEGRE, 1984b; CALOI and PALOMBO, in press a). The horizons with Acheulean industries and faunas are in general located in levels of the fluvial-lacustrine complex which forms the higher part of the series chronologically related to the upper Middle Pleistocene. The fauna from the various deposits – Pontecorvo (BIDDITTU and CASSOLI, 1968), Aquino (BIDDITTU and CASSOLI, 1968; FLORES, 1895), Lademagne (SEGRE, 1984b), Pignataro Interamna (DE LORENZO and D'ERASMO, 1932; D'ERASMO, 1949; D'ERASMO, 1950; D'ERASMO and MONCHARMONT ZEI, 1955), Pulviano (DE LORENZO and D'ERASMO, 1927), etc. – is rather uniform and the most common species are *Elephas antiquus*, the rhino (*Dicerorhinus* sp.), the horse, the deer and the auroch. The mammalian fauna by itself is not very significant for a reconstruction of the paleoenvironment, also because of the lack of data on the actual frequency of the various species. In any case it may be noticed that the levels with industry and fauna should be located between two periods of mild-cold climate, as witnessed by the malacofauna in the travertines of Aquino, and by the ostracods and molluscs of the final paleolacustrine phase (DEVOTO, 1965; SEGRE, 1984 a, b); SETTEPASSI and VERDEL, 1965). Furthermore, in the two sites of Ceprano-Colle Avarone (BIDDITTU and SEGRE, 1982a; BIDDITTU and SEGRE, 1984b) and of Pontecorvo (BIDDITTU and CASSOLI, 1968; BIDDITTU and SEGRE, 1982a), birds are present which indicate harsh climatic conditions (*Stercorarius*

longicaudus Vieillot and *Anser brachyrhynchus* Baillon at Ceprano, *Anser erythropus* Linnaeus at Pontecorvo); these conditions are confirmed by the presence of *Cuon* in the former deposit. Therefore it would be justified to relate this faunistic complex to a relatively cold-temperate phase, which might be referred to the cooler oscillation of the warm-temperate stage 9 (given the more evolved technological level of the facies of Pontecorvo with respect to Torre in Pietra one). This hypothesis apparently contradicts the presence of the hippo in the fauna of Pignataro Interamna, but it is difficult to establish how the slight differences between the associations in the various deposits are affected by factors such as slight time differences or different geographic position. The data at our disposal at present are not sufficient to clarify chronostratigraphy of southern Latium deposits, or to establish a clear relation with those in the coastal areas. In fact, in western Latium, a new cultural tendency shows up, recognizable in the Rissian Mousterian industry, at a time that may be related to an advanced phase of stage 9. The transition from the Lower Paleolithic industries to those belonging to the Middle Paleolithic *sensu lato* might be placed within this period.

MIDDLE PALEOLITHIC

During the upper Middle Pleistocene of Latium, layers are found which are characterized by industries, based mainly on flakes of Mousterian typology, without bifacials. These lithic complexes, defined "Protopontinian" by TASCHINI (1967), are typically represented in the remains from the fluvial and lacustrine deposits of Sedia del Diavolo and Monte delle Gioie. A mammalofauna was found together with these industries, just slightly reworked; its features are rather similar each others and is characterized by the prevalence of the modern fallow-deer over the deer and by the presence of the elephant, the hippo, the auroch, *D. hemitoechus*, the horse and *E. hydruntinus*. The faunal complex, even if not very rich in species, suggests on the whole a mild climate, with a landscape in which woods alternated with more or less wide clearings and rivers. Anyway the filling of the fluvial-lacustrine basin of Sedia del Diavolo and Monte delle Gioie appears to have happened in a period in which the climate changed from mild to cold conditions. In fact, both these deposits show evidence of a certain climatic worsening just after the deposition of the layers with industry: presence of travertine levels with only deer and horse at Sedia del Diavolo, and avifauna of boreal type (*Cygnus bewickii* Yarrell, *Cygnus olor* Gmelin, *Branta leucopsis* Bechstein; BLANC, 1955) at Monte delle Gioie. These levels may be tentatively related to the latest phase of stage 9 and to earlier signs of the climatic worsening of stage 8. According to SEGRE (1984a), the lithic industries from Monte delle Gioie are to be related with the ana-Riss III of the Alpine chronology, whereas those of Sedia del Diavolo may be referred to the Riss II-III interstadial. Nevertheless similarity of faunas and industries suggests that the chronologic gap between the two associations is not recognizable from a biostratigraphic point of view. Finally, it is interesting to stress the abundance of the remains of *Cervus (Dama) dama* Linnaeus at Sedia del Diavolo; the fallow-deer seems to spread now for the first time in Italy, which is second only to *Bos primigenius*, while *Elephas antiquus* is less represented. The frequency of the fallow-deer would almost suggest the association to belong to an interglacial phase rather than to an interstadial one, but this hypothesis is not corroborated by the stratigraphical context. It is therefore reasonable to envisage a preferential human hunting of the auroch and the fallow-deer; in this way, the characteristic feature of the association, that is the dominance of the fallow-deer, would result in some way from human action. Remains ascribed to "*Elephas primigenius*" and a lithic industry similar to that of Monte delle Gioie come from Borgo Montello and, more precisely, from the fluvial-torrential complex layers (in which the cold species *Unio sinuatus* is present, related to the Riss III of Monte delle Gioie; SEGRE, 1984a). Therefore, the appearance of relatively evolved forms of mammoth must have occurred in advanced phases of the next-to-the last glaciation. Besides, it is important to

notice that the dominant form in the fauna from Casal de' Pazzi (ANZIDEI, 1984, but still under study) is again *Elephas antiquus*, while the fallow-deer is little represented. This fauna derives from a level of fluvial gravels which lies over the eroded surface of the "tufo litoide" and, therefore, may be related with the fluvial – lacustrine upper level of the Sedia del Diavolo outcrop, as shown also by the typology of the lithic industry (ANZIDEI *et alii*, 1984; PIPERNO, 1984; SEGRE, 1984a). In any case, it is difficult at the present time to decide whether this faunistic association may be considered as representative of the real composition of the local fauna, or whether human selection has altered it. In the latter case, one would have to assume that human groups, close in time, made different choices while moving in neighbouring areas. Only the acquisition of new data and the finding of paleosols with human presence will help to clarify the problem. Also the chronostratigraphic setting of the Fara Sabina faunistic association (ANGELELLI, 1983) is fairly uncertain; nevertheless, the presence of the fallow-deer and *Equus hydruntinus*, like at Sedia del Diavolo, justifies its reference to the same time interval. During the interglacial period related with to stage 7 (CALOI and PALOMBO, in press), evidence of a lithic industry without bifacials continues. This industry shows instruments technically and typologically similar, if not identical, to those of the Mousterian which characterizes the first part of the last glacial period, and which may be compared, in particular, with the Pontinian industry (PIPERNO and BIDDITTU, 1978; PIPERNO, 1984). This type of industry is characteristic of the upper limnic-brackish series ("d level" at Torre in Pietra, Rome; MALATESTA, 1978). Remains of amphibians, reptiles and mammals (CALOI and PALOMBO, 1978) have been collected together with industry (PIPERNO and BIDDITTU, 1978); on the whole, they show a clear hot-temperate and moist character, as evidenced by the almost complete disappearance of the horse and the simultaneous appearance of abundant fallow-deers and marsh turtles, as well as of the hippo, *Macaca sylvana* Linnaeus, the frog and the toad (CALOI and PALOMBO, 1978). The avifauna composition is not against the climatic interpretation obtained from amphibians, reptiles and mammals. In fact, even if most birds nest in northern or eastern-central Europe, all of them migrate in the winter months toward the Mediterranean regions, where they spend a large part of the year. Only one species, *Nucifraga cariocatactes* Linnaeus, which lives in high mountains, is not found at present in the Italian avifauna. Moreover, species strictly related to cold climates are missing and 69 % of the specimens live in temperate Mediterranean climates.

The vertebrate association, much more varied and abundant than that collected from the lower limnic-brackish series, testifies a diversified environment, dominated by vast extents of mixed forest trees with thick underbush, alternated with more or less wide clearings. The area was characterized also by many rivers, which become swampy, especially towards the mouth, as shown also by many species of water birds. This faunistic association should represent, with good approximation, a sample of the fauna living at that time in territories next to those inhabited by men; in fact, emplacement and preservation conditions exclude direct human influence. Hot climatic conditions are shown by the freshwater molluscs and by the mammals, banal and fallow-deer dominated. They derive from levels of the Vitinian formation (CONATO *et alii*, 1980), which turns out to be heteropic with respect to the Tyrrhenian ingression (= *Strombus* beaches 200,000 years B.P.) and partially overlapping them; the formation, therefore, is only slightly later than the deposition of the upper limnic-brackish series of Torre in Pietra (CALOI and PALOMBO, in press a). The avifauna, in which water species clearly prevail, indicates the presence of fresh water basins, originated by local obstructions at some distance from the coast, rather than coastal lagoons (CALOI *et alii*, 1983). The fauna from Cerveteri (Capasso Barbato; PALMARELLI and PETRONIO, 1983) roughly shows the same characteristics: clear prevalence of the auroch and the fallow-deer. A relation of human origin may be supposed also for this deposit. Anyway, in this case, human presence is not documented. The correlation of the fauna of Cerveteri with those of Torre in Pietra and Vitinia is supported by the stratigraphic evidence of Monte Cucco, near Cerveteri, where a gray tuff with

mammalian remains, dated $170,000 \pm 30,000$ yr. B.P. (BONADONNA and BIGAZZI, 1970), outcrops. There are not evidence of mammalian faunas related with temperate-hot phase of substage 5e (*Strombus* beaches dated about 125,000 years B.P.) (CALOI and PALOMBO, in press a).¹ The faunas from Saccopastore (Roma) (BLANC, 1948; BREUIL and BLANC, 1936; SEGRE, 1983 with bibliography; PIPERNO and SEGRE, 1984) may be related to a subsequent temperate phase. The few lithic remains do not allow a precise typological placement within the last interglacial industries. On the whole, paleontological data from land molluscs, birds and mammals collected in the level between the two human-skull (Saccopastore I, a woman, and Saccopastore II, a man) and from upper and lower adjacent levels suggest temperate climatic conditions with some tendency to coolness; afterwards mixed-oak woods appear (TONGIORGI, 1939; FOLLIERI, 1983), which are found at present at an altitude of 800 m a.s.l. Therefore, this climatic period may be correlated with part of stage 5 (5c up to 5a or, more probably, 5a up to Würm I), and in many cases it appears to take place before the appearance of the adverse climatic conditions of the stage 4. The long phase from the Lower Palaeolithic to the Pontinian Mousterian would require a time interval of at least 100,000 yr., according to the relation proposed here with the stages of the oceanic isotopic scale. In this interval, various climatic phases alternate, faunas become altered, but not appreciably, except, perhaps, for the appearance of the modern species of the fallow-deer, for the spreading of *Mammuthus cosarichus* Dubrovo and for the higher evolutionary level reached by the horse, the rhinoceros and *Elephas antiquus*. Also the lithic industries, even taking into account some technical and typological innovations and modifications, do not appear as substantially different. The most common and best known facies of Middle Palaeolithic of Latium is surely the Pontinian one; it appears as the continuation and development of the trend started at the end of upper Middle Pleistocene. The range of this facies includes coastal Latium, between Palidoro, Gaeta and the Pontinian Plain; in this area, most sites are found, showing an intense and continuous human presence. It is to be borne in mind that the coastal plain was at that time much wider than today, since the shoreline was then at least at the level of the present isobath - 100 (SEGRE, 1949). The Mousterian aspects in inland Latium appear more varied and complex even if not well known as yet. For example, the Mousterian of Levallois technique appears in the paleolacustrine basin of Sora, near Valle Radice (BIDDITTU, CASSOLI and MALPIERI, 1967; SEGRE, BIDDITTU and CASSOLI, 1984), and at Carnello (SEGRE, BIDDITTU and CASSOLI, 1984), and may be also in the Middle Liri valley (Cassino: COSTA, 1864; FLORES, 1895; MOCHI, 1912; SEGRE, BIDDITTU and CASSOLI, 1984). Further North, one finds human presence in Latium beyond 1000 m of height, on the Monte Gennaro Plateau, behind Tivoli, where an industry with Levallois component has been found (BIDDITTU and DE ANGELIS, 1980; PIPERNO, 1984). Differentiations and novelties may be observed also within the territory where the Pontinian facies propagated, likely in relation to chronological factors. Clear examples are the site of the Barbara cave (ZAMPETTI and MUSSI, 1983; ZAMPETTI and MUSSI, in press b) and the open one of S. Andrea, near Sabaudia (MUSSI, 1977-82), where the Levallois technique is present and the retouch of Quina is absent. As is well known, the cultural development of the Neanderthal man took place during a climatic deterioration, that may be placed at the beginning of the Würm [Würm I according to CALOI and PALOMBO (in press a), = Würm I p.p. and

¹ It is to be kept in mind that in the text the division of the Upper Pleistocene is the one indicated by present Authors (CALOI and PALOMBO, in press a). Namely, the last interglacial is related to the whole stage 5 of the oceanic isotopic scale (between 128,000 and 75,000 yr. B.P.), the last glacial (Würm according to the Alpine glaciations, between 75,000 and 13,000 yr. B.P.) is subdivided in three stadials. Würm I should roughly correspond to stage 4, characterized by a harsh climate, Würm II to the relatively mild and moist oscillations in the central part of stage 3, Würm III to stage 2, again particularly severe.

Würm II *p.p.* according to French chronology].² In any case, the chrono-stratigraphic placement of the deposits, especially of the innermost ones still under study, is not yet clear. Some stratigraphic data may be obtained from the classical sequence of Mussolini Channel (BLANC, 1937; BLANC and SEGRE, 1953; BLANC, DE VRIES and FOLLIERI, 1957; PALOMBO, in press; TASCHINI, 1970; TASCHINI, 1972) and from recent drillholes in the Pontina Plain (MALATESTA, in press; PALOMBO, in press), as well as from the cave deposits of M. Circeo [among others, Guattari cave, Capre cave, Fossellone cave, Breuil cave and Barbara cave (CALOI and PALOMBO, in press c)] and from the coastal deposits between Sperlonga and Gaeta, in particular the Moscerini cave (VITAGLIANO, 1984) and the S. Agostino cave (TOZZI, 1970). Faunistic remains, sometimes rather abundant, have been found in many deposits with Mousterian industry. It is possible to identify a faunistic sequence during the first part of the last glacial period, on the basis of the characteristics of the vertebrate association and with the support of stratigraphic and palaeobotanic data and of the related industry. At first, the climate is still relatively temperate and moist, related to the end of substage 5a and to the beginning of the Würm I (CALOI and PALOMBO, in press a); the fauna is similar to that of the preceding interglacial period and *Elephas antiquus*, the hippo and the rhino of the genus *Dicerorhinus* are still found. Afterwards, the hippo disappears with the increasing cold and the steinbock appears. During the subsequent harsher phase, related to the Würm I coldest oscillations [according to CALOI and PALOMBO (in press a) = Würm II *p.p.* according to French chronology], *Equus hydruntinus* spreads and the woolly rhino, *Coelodonta antiquitatis* Blumembach (PALMARELLI and PALOMBO, 1983), probably arrives in Latium in this period. The climatic worsening is evidenced, perhaps in an immediately following period, also by the presence of *Marmota marmota* Linnaeus and *Cricetus cricetus* Linnaeus (S. Agostino cave; TOZZI, 1970), in a fauna dominated by cervids. A similar association is present also in the nearby Moscerini cave (G-A layers; VITAGLIANO, 1984) and Barbara cave (CALOI and PALOMBO in press c), in a subsequent period that may be correlated with the Würm I-II interstadial, if not already referable to the Würm II stadial according to industry typology (ZAMPETTI and MUSSI, in press b). The sequence outlined refers in particular to the plain regions and to the coastal caves. Some "cold species" seem to appear earlier in mountain sites of the hinterland, where the mitigating effect of the sea is less felt; for example, the steinbock and the marmot are found at Valle Radice already in the "ana-Würm I" (SEGRE, BIDDITTU and CASSOLI, 1984), in a fauna with plenty of rhinos, rich in herbivores (wild boar, deer, roe-deer, auroch) and in carnivore species, among which *Ursus spelaeus* Rosenmüller is very abundant³. Additionally it is interesting to point out in the avifauna the presence of *Cygnus cygnus* Linnaeus, in a fauna also referred to the "ana-Würm" including the hippo, *Elephas* and the rhino (SEGRE NALDINI, 1984), found in the cave close to Sezze Romano, on the slopes of the Lepini Mountains. Also *Cygnus cygnus* and *Cygnus bewickii* are found in the site of Carnello (Sora)⁴, in a fauna including

² The proposed correlation between climatic oscillations and the stage of the isotopic oceanic scale appears tentative; it is also to be taken into account that the meaning of definitions such as glacial and interglacial, stadial and interstadial, phase and probable subphase is not yet settled (cfr. also BONIFAY, 1980; DUCHADEAU-KERVAZO and KERVAZO, 1983).

³ The "cold character" given to Valle Radice by the steinbock and especially by the marmot might suggest a relation with a harsher climatic phase, but the presence of these two species may be due to geographic factors, as confirmed by the avifauna with mountain habitat.

⁴ The presence of the two swan species at Carnello might indicate a more severe climate than that generally assumed for the beginning of Würm I (cfr. CALOI and PALOMBO, in press a). The lack of the hippo, even in the presence of a lacustrine basin, and the presence of *Elephas antiquus* (taking into account the faunistic succession identified in the plain regions) might correlate that deposit with a not very advanced phase of the Würm I, given the geographic position of the Deposit itself.

Elephas antiquus, the rhino, the horse, *Equus hydruntinus* and carnivores. The landscape, especially during the end of substage 5a and the beginning of the Würm, probably was still rather varied. The mountain slopes featured beech and conifer forests, in which many cervids and the lynx lived. In the plains, mixed beech and oak woods prevailed, even if alternated with cool steppe (BLANC, 1956; BONATTI, 1963; FRANK, 1969; FOLLIERI and COCCOLINI, 1982). Large marshy areas were likely to be still present, especially along the coast and in the plains, but also close to the mountains, as it may be inferred from the presence of the hippo and Anatidae at Sezze Romano (SEGRE NALDINI, 1984). In the hinterland of Southern Latium, around Sora, there still was a lacustrine basin, as demonstrated by the recovery of the beaver, various Anatidae, the toad and the marsh-turtle. With the climatic worsening corresponding to the Würm I more rigorous conditions, the hornbeam appears and the birch becomes the dominant form. Aridity causes the cold steppe-like area to expand greatly into the plains; in such areas the mammoth, the woolly rhino and *Equus hydruntinus* thrive. Also the conifer forests on the mountain slopes of the first phase are replaced by areas more or less bare. Nevertheless, wood areas (more or less wide) and residual Mediterranean bush could still be found, especially along the coasts and the valleys; in these areas herds of deers, roe-deers and wild boars lived. The steinbock prevailed in the most inaccessible zones. The fauna from Northern Latium is almost unknown. Some palaeobotanic data are known (FRANK, 1969) which confirm the hypothesis of Southern Latium, even if conifers appear more common. On the whole and considering the species represented, the fauna found in the sites which exhibit human presence at the end of the penultimate interglacial period and/or the beginning of the Würm coincides with the faunas in which human presence is not documented. Therefore, it looks like that man went on hunting big pachyderms, even if only sporadically. Anyway, the preferred preys were medium size animals, mainly cervids (deer and fallow-deer in particular). In any case there is no analytic study of the faunas which specifies the percentage of each species in the various associations. A more substantial change in the habits of the Middle Palaeolithic hunters seems to be documented during the Würm I-II interstadial and/or the Würm II (cfr. CALOI and PALOMBO, in press a): the mammoth and the woolly rhino, even if present in the territory, are never found in the sites with industries, where, on the contrary, a rhino of the genus *Dicerorhinus* is reported. In this period, the preferred and more common preys are cervids, followed by bovids; some wild boars and horses are captured sporadically. Anyway it appears as if different groups of Neanderthal men would prefer a well defined prey, even if chronologically close and living on the same territory. For example, in the Circeo, the inhabitants of the Guattari cave appear to prefer the deer (PIPERNO, 1976-77), at least judging from the mammalian remains from the level where the human skull was found; the inhabitants of Fossellone prefer the auroch (BLANC and SEGRE, 1953). Further South and likely in a late period in the S. Agostino cave, near Gaeta (TOZZI, 1970), the fauna associated with industry is dominated by cervids. This tendency may be noticed also in the subsequent phases of the nearby Moscerini cave (VITAGLIANO, 1984) and in the Barbara cave (CALOI and PALOMBO, in press c). In this site, a prearranged choice for hunting young and female deer and fallow-deer individuals was noticed; these species are easier to catch, while steinbocks and horses, perhaps accidentally hunted, are represented by adult and old individuals. Finally, in this site, an extreme fragmentary character of animal remains is to be noticed. This fact suggests the use of crushing techniques to extract both the marrow and the fat (CALOI and PALOMBO, in press c). This crushing habit will show up again during the Upper Palaeolithic, in this site and in others. A peculiar faunistic complex is that from Valle Radice (BIDDITTU, CASSOLI and MALPIERI, 1967; SEGRE, BIDDITTU and Cassoli, 1984); here, the dominance of *Ursus spelaeus* seems to indicate a place of specialized hunting in order to get hold of the fur, even if some doubts are raised by the state of the remains, mainly whole bones.

UPPER PALAEOLITHIC

Upper Palaeolithic industries develop during the late Würm [Würm II-III interstadial and Würm III according to CALOI and PALOMBO (in press a) = Würm III and Würm IV in French literature]; in Latium they are more widely documented in the later phases relative to the Epigravettian. The faunistic findings of some importance during the "Pleniglacial" and "Tardiglacial" are known mostly through sites with human presence. The climatic oscillations in this period are rather difficult to follow in the Tyrrhenian side of the peninsula, and also in Latium; in fact, the cold climatic acmes were always felt with more intensity on the Adriatic side (SALA, 1983a). Also in this period Latium must have maintained some woods, even if with variations in extension. After the disappearance of the large sized mammals, the dominant animals were deers, roe-deers and wild boars; the faunistic sequences are poorly defined and are based on slight variations in the composition of the association, in particular, the frequency of the roe-deer, a forest animal sensitive to temperature variations, of the steinbock, an indicator of more or less harsh climatic conditions and of barren environments, and *Equus hydruntinus* which preferred wide open spaces. Therefore, the biostratigraphic and climatic sequence are only indicated by the presence of very rich associations (SALA, 1983a), that in Latium are still little represented and limited basically to the sites of Palidoro and of the Polesini cave. The environmental differences between the two sites make correlation between the various associations even more difficult. In addition to the aforesaid herbivores, mention should be made of the auroch, sometimes relatively abundant, of the horse and of the fallow-deer, sporadically present, both throughout the Upper Palaeolithic. The chamois seems to mainly characterize the "Tardiglacial" (Polesini cave, Riparo Salvini; cfr. MASINI, 1983). The large carnivores slowly disappear (*Crocota crocota* is likely to last longer) and small carnivores and the hare become more and more common. The Aurignacian, generally dated in Italy at about 32,000-30,000 yr. B.P. (GIOIA, 1978-79; GIOIA, in press), is known basically from the sites of M. Circeo (Fossellone cave: layer 21 and level 2 in cavity B, BLANC, 1938; BLANC and SEGRE, 1953; Breuil cave: TASCHINI, 1970; Presepe cave: BLANC, 1938; Barbara cave: ZAMPETTI and MUSSI, in press b; ZAMPETTI and MUSSI, 1983; CALOI and PALOMBO, in press c) and in the Pontina Plain (Le Grottaacce: BLANC, 1937; BORZATTI VON LÖWENSTERN, 1971; ZAMPETTI and MUSSI, 1983). As a result it appears confined to southern Latium with a use of the territory and of the caves similar to the Mousterian one (TASCHINI, 1970; ZAMPETTI and MUSSI, 1983). An abundant fauna, unfortunately lacking detailed studies, is that associated with the industry in the Fossellone cave (BLANC and SEGRE, 1953). Abundant remains suggest intense human presence. The prevalence of the deer and *Equus hydruntinus* and the presence of aurochs, horses, steinbocks, fallow-deers, wild boars and roe-deers give evidence of a forest environment and of extensive grassy ground in the coastal plain, which may be referred in a generic way to a relatively mild climatic period, corresponding to the Würm II-III interstadial (CALOI and PALOMBO, in press a). In particular, the crushed bones of the Barbara cave display continuation and perhaps increase in the use of bones to get marrow and fat, a practice already noted in the Mousterian levels. The Gravettian appears in the Western Italian side in the first half of the Würm III (CALOI and PALOMBO, in press a) (= first half of stage 2) (= between an advanced stage of the Würm III and the beginning of the Würm III-IV interstadial of Laugerie, according to PALMA DI CESNOLA and BIETTI, 1983). In Latium, this culture is little known and is limited to the tools from the lower levels of the Riparo Blanc (CARDINI and TASCHINI, 1961) and from a surface site of Castel Malnome (TASCHINI, 1960-61). The fauna is known only through the few remains from the Riparo Blanc related to *Bos*, *Equus* and *Cervus*. At this time, Latium was probably dominated by a phase of steppe with Gramineae and *Artemisia* (BONATTI, 1963; FRANK, 1969). The Epigravettian is more widespread and well known; besides, many old and new sites are under study or revision. This culture develops from the second half of the Würm III (CALOI and PALOMBO, in press a; = Würm IV according to French chronology) to the

beginning of the post-glacial. Faunas associated with industry of the early Epigravettian (Cavernette Falische – Riparo del Sambuco: BLANC, 1933; BARRA INCARDONA, 1968; PALMA DI CESNOLA, 1984; Ponte Sfondato: BULGARELLI and TAGLIACOZZO, 1984; Tor Vergata: CAZZELLA and MOSCOLONI, 1984; the assignment of the industry from this site to the early Epigravettian rather than to the later one is still to be clarified) are poorly known and banal and consists of auroch, horse, *Equus hydruntinus* and deer remains. Equids are abundant at Tor Vergata; the presence of remains of very small dimensions at Ponte Sfondato is interesting, since it suggests a use of the bones similar to that observed in the Aurignacian and Mousterian levels at the Barbara cave. A rather rich faunistic association was found in a small cave at Palidoro, together with tools of the evolved Epigravettian (BIETTI, MARTINI and TOZZI, 1983; CASSOLI, 1976-77). The bone remains are mainly crushed by human action and show signs of slaughtering. The frequency variation of some species, on the background of a fauna in which the deer prevails and the auroch and *Equus hydruntinus* are abundant, allow to identify a more wooded environment with mild climate in lower levels (8-4): upwards the environment appears more open and perhaps cooler. The data that may be obtained from the absolute C-14 dating of the various levels (ALESSIO *et alii*, 1976-77) are in partial disagreement with those from the analysis of sedimentology (PALMIERI, 1976-77); so it is not possible at the moment to assign deposition of the fossiliferous levels either to the Prebölling or to the Angles-sur-Anglin or, anyway, to a homogeneous or non-homogeneous phase. A site is also known – Polesini cave (Tivoli, Rome) (BIETTI, MARTINI and TOZZI, 1983; RADMILLI, 1974) – for the late Epigravettian; a rich faunistic association was found in it, the analysis of which (SALA, 1983a) shows the sequence of climatic oscillations and environmental changes from the end of the Bölling to the Drias III and so to the end of the Tardiglacial. The dominant form is that of the deer, present in all the levels, with 70 % on average. Chamois, steinbock, roe-deer and wild boar spread more during the mild periods with higher abundance of forests; the auroch is always poorly represented. An absolute dating exists also for levels 8-1 and gives an age of $10,000 \pm 80$ yr. B.P. (BELLUOMINI, 1980). Among the small carnivores, present in large abundance, *Gulo gulo* Linnaeus is to be mentioned; if confirmed, his presence here would give the latest and most southerly findings of this species. Finally, let us mention the clear prevalence of the deer (80 %) also at Riparo Salvini, near Terracina (BIETTI, 1984), the persistence of Equidae, the presence of the fallow-deer and *Crocota crocota* at Cisterna (SEGRE, 1957) and the presence of some carnivore species (wild cat, lynx, fox and badger) in the Iolanda cave (ZEI, 1953), suggesting the local existence of some woods. In any case, the palaeoenvironment in Latium during the upper Pleniglacial and Tardiglacial cannot yet be described completely. Some Palaeobotanic data (BONATTI, 1963; FRANK, 1969) suggest that cool and dry steppes rich in Gramineae and *Artemisia* expanded during the harshest climatic phases (Upper Pleniglacial and Drias I); mixed oak groves and *Corylus* woods prevailed in relatively mild, moist phases, especially during the Alleröd. At the end of the Tardiglacial, temperature diminishes slightly and aridity increases, but not enough to prevent the growth of *Alnus* and *Ostrya* and a limited diffusion of mixed-oak groves. The human economy in the Upper Palaeolithic was based on one form: the deer. Anyway one always finds the auroch and Equidae in the diet, even plentifully; less abundantly, wild boar, chamois, steinbock, roe-deer and hare. So the phenomenon already noticed in the first phases of the Mousterian culture increases in importance: hunting is aimed mainly at large herds of cervids and Equidae. Both the deer and *Equus hydruntinus* are in fact very abundant in sites at the coastal plains (cfr. the caves at Fossellone and Palidoro) as well as on the mountain slopes (cfr. Polesini cave and Cisterna). The abundant fox remains at the Polesini cave may suggest its use as fur animal. During this time interval, the modifications in the environment due to human activity increased in importance; this fact is a consequence also of the changes in overall economical activities, more noticeable than the changes in industry. In this respect, the diffusion of *Plantago lanceolata* is of interest: it has been put in relation with human activity, perhaps starting from the Bölling (FRANK, 1969).

CONCLUSIONS

The appearance of the archaic industry in Latium is almost coeval with the renewal of the fauna which, starting from the late-post Villafranchian faunas with archaic elements, gives origin to the lower Middle Pleistocene faunas; in the latter, new immigrant forms prevail and species of Villafranchian origin are very rare. The mammal associations from the current bedding gravel of the Ponte Galeria Formation (CALOI and PALOMBO, in press a) is the most typical example. The most frequent forms are herbivores and, inside this group, the fauna appears noticeably varied, much more than in the contemporary Isernia deposit (SALA, 1983b). Here, in any case, the selection operated by man is evident, through preferential hunting of medium or large sized mammals: *Bison schoetensacki* Freudenberg, *Elephas antiquus* and *Dicerorhinus hemitoechus*. The paleontologic data as a whole allow to suggest for Latium an environment characterized by climatic conditions varying from cold-temperate to mild, and by diversified biotopes. For example, woods which during the initial phase, cooler than the present one, were mainly made up by conifers and oaks with archaic elements (FOLLIERI, 1979); meadows with some steppe-like characteristics; plenty of both running and stagnant waters. In any case, available data do not allow any hypothesis on the hunting habits of the early inhabitants of Latium. Also the appearance of the Acheulean industries in the Anagni basin (Fontana Ranuccio: BIDDITTU *et alii*, 1979; Cava Pompei: BIDDITTU, SEGRE and SEGRE NALDINI, 1984) coincides with a faunal renewal, although of less relevance than the previous one. In fact the mammals show enhanced modern characteristics, evident in the evolutionary stage reached by forms belonging to lines already appeared in the early lower Middle Pleistocene and also in the disappearance of the last Villafranchian species and in the appearance of new species among cervids and carnivores. The favorite preys of these human groups are still herbivores of large and medium size, especially elephants and bovids (*Bos primigenius* Bojanus). The tendency to hunt mainly *Elephas antiquus* and *Bos primigenius* appears still present also in the time interval during which the Upper Acheulean industries are found. Such a preference may be justified by the abundance of these forms during the activity of the human groups, as well as by the relative facility of hunting these animals. In fact, they form large herds, slow in their movings, especially when compared with the horse herds which, on the basis of available data (see Torre in Pietra, lower layers; CALOI and PALOMBO, 1978), were the most frequent species in open regions. The mammalian faunas associated with the industries of the Upper Acheulean and related ones, derive in Western Latium mostly from the levels corresponding to the transgressive cycle of the Aurelian Formation (MALATESTA, 1978; CONATO *et alii*, 1980; CALOI and PALOMBO, in press a). These associations are told from the preceding ones mainly on the basis of the higher evolutionary level of the various species, of the disappearance of the Megacerini of the *Megaceros verticornis* Dawkins group, replaced by a primitive form of the *Megaceros giganteus* Blumenbach group. These associations may be distinguished from the slightly later ones found with Rissian Mousterian industries in the upper Middle Pleistocene, mainly by of the absence of the modern fallow-deer [*Cervus (Dama) dama* Linnaeus; Sedia del Diavolo, CALOI, PALOMBO and PETRONIO, 1980b]. The industries of Mousterian typology appear in a moment in which the climatic conditions are still mild, but there are indications of an approaching cooling of the climate, such as the appearance of cold elements in the levels which, at Monte delle Gioie and Sedia del Diavolo (Rome), follow the upper gravels containing industry and fauna in the stratigraphic sequence. In this epoch, *Elephas antiquus* and *Bos primigenius* must have been relatively abundant (Casal de' Pazzi, Rome; ANZIDEI *et alii*, 1984), but the human groups who lived in the low Tiber palaeovalley and in the nearby basins must have hunted also herbivores of lesser size; this fact may be related to the spreading of modern fallow-deers in the region. In the early phases of the Upper Pleistocene, the temperate-hot characters of mammalian faunas are emphasized. Among herbivores, the species are not far from the modern ones, as for morphology and evolutionary stage, with the exception of large-sized forms. Also small carnivores are

evolutionary stage, with the exception of large-sized forms. Also small carnivores are essentially of modern type, while, among the larger ones, some species are found (cave lion, leopard, cave bear and hyena) which, with the exception of the brown bear, will progressively disappear during the last period of the Upper Pleistocene. Besides, the higher frequency of lagomorphs is to be noticed. The mammalian associations, especially those in Western Latium, come mostly from the Vitinian Formation or from related levels, and from the thirds series of terraces of the low Aniene valley. The various faunistic complexes give a fair documentation as far as palaeoenvironmental reconstruction is concerned, but do not allow hypotheses on hunting preferences and modes of human groups, since faunistic associations due exclusively to or dominated by human activity are not known. The advent of cold climatic conditions, recognizable from palynologic, malacologic and sedimentary data, is observed with difficulty on the basis of data on large mammalian associations alone, which are not very different from those of the preceding interglacial period. Nevertheless, the change in the environment and the induced progressive reduction in the suitable biotopes for the survival of *Elephas antiquus*, hippos and rhinos of genus *Dicerorhinus* may have reinforced the tendency to hunt mainly medium or small-medium sized animals. At the beginning of the Würm, the cultural dichotomy among coastal populations and interland ones, closer to the Abruzzi populations from a cultural point of view, seems to increase; such a dichotomy may have been present already at the end of the upper Middle Pleistocene. It is not possible to say whether this dichotomy exists also in the hunting habits, since the particular environmental conditions in the Valle Radice (SEGRE, BIDDITTU and CASSOLI, 1984) cannot be generalized. It is to be stressed that the animal remains found in the two sites of Carnello (SEGRE, BIDDITTU and CASSOLI, 1984) and Valle Radice appear as due to natural factors and therefore reflect the environment, but do not give clear information on human activity. The progressive change in the environment and the beginning of the colder Würm I oscillations is noticed in the faunas from the Latium coastal caves (Circeo, Sperlonga, Gaeta) owing to a progressive disappearance of the hippo, *Elephas antiquus* and the rhino of the genus *Dicerorhinus*, and to the appearance first of the steinbock (*Capra ibex* Linnaeus), which lives together with *Elephas antiquus* and the rhino, and secondly of *Equus hydruntinus*, *Marmota marmota* Linnaeus and *Cricetus cricetus*, while these associations lack *Mammuthus (Mammuthus) primigenius* Blumembach and *Coelodonta antiquitatis* Blumembach. Therefore, Neanderthals hunted not only large mammals but preferred more and more animals of lesser size (young deers and steinbocks). The preferential choice of preys was likely related with hunting habits which required transportation to sites where parts already butchered were consumed. Furthermore, it is to be noticed that in an advanced Würm phase (Würm I-II or Würm II, cfr. CALOI and PALOMBO, in press a), indications are found at the Barbara cave (CALOI and PALOMBO, in press c) of an intensive utilization of the bones of hunted animals, from which not only the marrow, but also the fat, were obtained. This practice apparently becomes even more common in the same site, in the Aurignacian levels, with the appearance of modern man. The passage to the more advanced Würm phase does not involve notable changes in the fauna at the beginning, even if small carnivores become more numerous and the hare spreads increasingly. In this time interval, it is very difficult to follow the sequence of associations, mainly composed of cervids, bovids and equids. Such a study may be done only on rich faunas and mainly on the basis of the oscillations in the relative frequency of roe-deer, steinbock and *Equus hydruntinus*. Anyway, during the "Upper Pleniglacial" and the "Tardiglacial", the deer is the most frequent, accounting for 40 % - 70 % of the forms. Also *Equus hydruntinus* and *Bos primigenius* may be very abundant, according to the geographic site position and to climatic period. Finally it is interesting to observe that the passage from one culture to the other, appearance of different human types, changes in the environment and faunistic situation are mutually related in different ways during the Palaeolithic of Latium. The appearance of the first human groups, the post-Villafranchian faunistic renewal, the progressive improvement in climatic conditions are almost concurrent events in the early lower Palaeolithic. Also the appearance of Acheulean industries is more

or less coeval with a certain faunistic renewal, which is anyway more evident with the coming of the upper Acheulean and is not remarkably influenced by changes in climatic conditions. The appearance of the industries of Mousterian typology in Western Latium seems related only with the spreading of the modern fallow-deer. On the contrary, the appearance of the Neanderthal man seems related more with climatic variations, even if not strong, that with noticeable changes in the faunistic situation. The disappearance of pachiderms connected with mild conditions and the spreading of "cold forms" in Latium occurs when Neanderthalian groups already lived in regions both in the hinterland and on the coast. The appearance of the modern man is connected with the introduction of new typologies in the lithic industries, but the change in the environment appears as slow and gradual (Würm II-III interstadial?; CALOI and PALOMBO, in press a). Also the variations in hunting habits are not strictly related with the appearance of new human groups. The preferential hunting of bovids and elephants continues throughout most of the Lower Palaeolithic, but also smaller sized species begin to be preyed upon systematically and substantially since the beginning of industries of Mousterian typology; these species will be the preferred preys during the whole Middle and Upper Palaeolithic. During this time interval, sites at the entrance of valleys at the foot of mountains become more common; in fact, such a geographic position is more favorable to the exploitation of cervids and equid herds during their seasonal migrations.

BIBLIOGRAPHY REFERENCES

- ALESSIO M., BELLA F., CALDERONI G., CORTESI C. and IMPROTA S., 1976-77. Carbon-14 Dating of Bone Collagen from Upper Paleolithic Palidoro Deposit. *Quaternaria*, 19.
- AMBROSETTI P., 1965. Segnalazione di una fauna con *Elephas antiquus* rinvenuta nella zona di Ponte Galeria (Roma). *Boll. Soc. Geol. It.*, 84 (1), 15-23.
- AMBROSETTI P., AZZAROLI A., BONADONNA F.P. and FOLLIERI M., 1972. A scheme of Pleistocene chronology for the Tyrrhenian side of Central Italy. *Boll. Soc. Geol. It.*, 91, 169-184.
- ANGELELLI F., 1983. Cenni preliminari sulla fauna quaternaria di Fara Sabina (Roma) conservata nel Museo del Servizio Geologico d'Italia. *Boll. Serv. Geol. It.*, 102 (1981), 3-11.
- ANZIDEI A.P., BIETTI A., CASSOLI P., RUFFO M. and SEGRE A.G., 1984. Risultati preliminari dello scavo in un deposito pleistocenico in località Rebibbia-Casal de' Pazzi (Roma). *Atti XXIV Riun. Scient. I.I.P.P.*, Firenze, 1982, 132-139.
- AZZAROLI A., 1983. Quaternary mammals and the "End-Villafranchian" dispersal event - a turning point in the history of Eurasia. *Palaeogeogr. Paleoclim. Palaeoecol.*, 44, 117-139.
- BARRA INCARDONA A., 1968. Le nuove ricerche nelle cavernette e nei ripari dell'Agro Falisco. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem.*, s.A. 76, 101-124.
- BELLUOMINI G., 1980. Datazioni dirette di ossa fossili umane provenienti da siti archeologici dell'Italia centro-meridionale effettuate con il metodo della racemizzazione dell'acido aspartico. *Geogr. fis. dinam. quat.*, 3 (2), 25-35.
- BERNARDI A., DE RITA D., FUNICIELLO R., INNOCENTI F. and VILLA I., 1982. Chronology and structural evolution of Alban hills volcanic complex, Latium, Italy. *Guidebook for the field exc. to Alban hills. C.N.R., Workshop on explosive volcanism, Roma, May 1982.*
- BIDDITTU I., 1972. Pleistocene e industrie litiche pre-acheuleane ad Arce e Fontana Liri (Frosinone). *Quaternaria*, 16, 35-52.

- BIDDITTU I., 1974. Giacimenti pre-acheuleani di Castro dei Volsci (Frosinone). *Mem. Ist. It. Paleont. Umana*, 2, 50-60.
- BIDDITTU I., 1984. Il Paleolitico inferiore del Lazio, industrie arcaiche. *Atti XXIV Riun. Scient. I.I.P.P.*, Firenze, 1983, 31-38.
- BIDDITTU I. and CASSOLI P.F., 1968. Una stazione del Paleolitico inferiore a Pontecorvo in provincia di Frosinone. *Quaternaria*, 10, 167-197.
- BIDDITTU I., CASSOLI P.F. and MALPIERI L., 1967. Stazione musteriana in Valle Radice presso Sora (Frosinone). *Quaternaria*, 9, 321-348.
- BIDDITTU I., CASSOLI P.F., RADICATI DI BROZOLO F., SEGRE A.G., SEGRE NALDINI E. and VILLA I., 1979. Anagni a K-Ar dated lower and middle pleistocene site, Central Italy: preliminary report. *Quaternaria*, 21, 53-71.
- BIDDITTU I. and DE ANGELIS G., 1980. Testimonianze del Paleolitico medio e superiore nel gruppo del Monte Gennaro. *Monti Lucretili, un parco naturale nel Lazio*. Ed CAI.
- BIDDITTU I. and SEGRE A.G., 1982a. Pleistocene medio-inferiore con industria arcaica su ciottolo nel bacino di Anagni, Lazio. *Atti XXIII Riun. Scient. I.I.P.P.*, Firenze, 1980, 567-576.
- BIDDITTU I. and SEGRE A.G., 1982b. Utilizzazione dell' osso nel Paleolitico inferiore italiano. *Atti XXIII Riun. Scient. I.I.P.P.*, Firenze, 1980, 89-105.
- BIDDITTU I. and SEGRE A.G., 1984a. Industria su scheggia e bifacciali: nuovi reperti del Paleolitico inferiore ad Anagni-Fontana Ranuccio, Frosinone. *Atti XXIV Riun. Scient. I.I.P.P.*, Firenze, 1982, 105-112.
- BIDDITTU I. and SEGRE A.G., 1984b. Ceprano. Lazio. In: A.A.V.V., *I primi abitanti d'Europa*, Roma, marzo-luglio 1984, 165-167.
- BIDDITTU I., SEGRE A.G. and SEGRE NALDINI E., 1984. Cava Pompei - Lazio. In: A.A.V.V., *I primi abitanti d'Europa*, Roma, marzo-luglio 1984, 134-135.
- BIETTI A., 1984. Primi risultati dello scavo nel giacimento Epigravettiano finale di Riparo Salvini (Terracina, Latina). *Atti XXIV Riun. Scient. I.I.P.P.*, Firenze, 1982, 195-205.
- BIETTI A., MARTINI F. and TOZZI C., 1983. L'Epigravettien évolué et final de la zone moyenne et basse tyrrhénienne. *Riv. Sc. Preist.*, 38 (1-2), 319-349.
- BLANC G.A., 1933. Resti di Equidi pleistocenici di una cavernetta di Corchiano. *Rivista di Antropologia*, 30, 3-14.
- BLANC A.C., 1935. Stratigrafia del Canale Mussolini nell' Agro Pontino. *Proc. Verb. Soc. Toscana Sc. Nat.*, 44 (2), 52-56.
- BLANC A.C., 1935-37. Scheggia di tecnica clactoniana rinvenuta in situ nel Quaternario della Valchetta-Cartoni, Roma. *Riv. Antrop.*, 31, 253-261.
- BLANC A.C., 1937. Nuovi giacimenti paleolitici del Lazio e della Toscana. *Studi Etruschi*, 11, 273-304.
- BLANC A.C., 1938. Una serie di nuovi giacimenti pleistocenici e paleolitici in grotte litoranee del Monte Circeo. *Rend. Accad. Naz. Lincei*, 28, 200-209.

- BLANC A.C., 1948. Notizie sui ritrovamenti e sul giacimento di Saccopastore e sulla sua posizione nel Pleistocene Laziale. *Palaeontogr. It.*, 42 (1942-46), 3-23.
- BLANC A.C., 1955. Ricerche sul Quaternario Laziale. III. Avifauna artica, crioturbazioni e testimonianze di soliflussi nel Pleistocene medio-superiore di Roma e di Torre in Pietra. Il periodo glaciale Nomentano, nel quadro della serie di glaciazioni riconosciute nel Lazio. *Quaternaria*, 2, 187-200.
- BLANC A.C., 1956. Sur le Pléistocène de la région de Rome. Stratigraphie – Paléoécologie – Archéologie préhistorique. *Actes IV Congr. Int. Quat.*, Rome-Pise, Août-Septembre 1953, 1097-1111.
- BLANC A.C., VRIES DE H. and FOLLIERI M., 1957. A first C¹⁴ Date for the Würm Chronology on the Italian Coast. *Quaternaria*, 4, 88-93.
- BLANC A.C. and SEGRE A.G., 1953. Excursion au Mont Circé. *IV Congr. Int. INQUA*, Roma-Pisa, 112 pp.
- BONATTI E., 1963. Stratigrafia pollinica dei sedimenti postglaciali di Baccano, lago craterico del Lazio. *Atti Soc. Tosc. Sc. nat.*, Proc. Verb. e Mem., ser. A, 70(1), 40-48.
- BONADONNA F.P. and BIGAZZI G., 1969. Studi sul Pleistocene del Lazio. VII – Età di un livello tufaceo del bacino diatomitico di Riano stabilita con il metodo delle tracce di fissione. *Boll. Soc. Geol. It.*, 89, 463-473.
- BONADONNA F.P. and BIGAZZI G., 1970. Studi sul Pleistocene del Lazio. VIII – Datazioni di tufi intertirreniani della zona di Cerveteri (Roma) mediante il metodo delle tracce di fissione. *Boll. Soc. Geol. It.*, 89, 463-473.
- BONIFAY M.-F., 1980. Relations entre les données isotopiques océaniques et l'histoire des grandes faunes européennes plio-pléistocènes. *Quaternary Research*, 14, 251-262.
- BORGHETTI G., SBRANA A. and SOLLEVANTI F., 1981. Vulcano-tettonica dell'area dei M. Cimini e rapporti cronologici tra vulcanismo cimino e vicano. *Soc. Geol. It., seduta scientifica "Vulcanismo e tettonica"*, 18-19 giugno 1981, Gargano (*non vidimus*).
- BORZATTI VON LÖWENSTERN E., 1971. Provincia di Latina. *Riv. Sc. Preist., Notiziario, Paleolitico, Lazio*, 26 (2), 456-457.
- BULGARELLI G.M. and TAGLIACOZZO A., 1984. Il Paleolitico superiore di Ponte Sfondato (Montopoli Sabina). *Atti XXIV Riun. Scient. I.I.P.P.*, Firenze, 1982, 175-182.
- CALOI L., CUGGIANI M.C., PALMARELLI A. and PALOMBO M.R., 1983. La fauna a vertebrati del Pleistocene medio e superiore di Vitinia (Roma). *Boll. Serv. Geol. It.*, 102 (1981), 41-76.
- CALOI L., GLIOZZI E., KOTSAKIS T., MALATESTA A. and PALOMBO M.R., 1986. Osservazioni sulla paleobiogeografia dei mammiferi del Pleistocene italiano. *Hystrix* 1 (1), 7-23.
- CALOI L. and PALOMBO M.R., 1978. Anfibi, rettili e mammiferi di Torre del Pagliaccetto (Torre in Pietra, Roma). *Quaternaria*, 20, 315-428.
- CALOI L. and PALOMBO M.R., 1980. Resti di mammiferi del Pleistocene medio di Malagrotta (Roma). *Boll. Serv. Geol. It.*, 100 (1979), 141-188.
- CALOI L. and PALOMBO M.R., 1986. Le mammalofaune plio-pleistoceniche dell'area laziale: problemi biostratigrafici ed implicazioni paleoclimatiche. *Prestampe Atti 73° Congr. Soc. Géol. It.*, Roma,

30/9-4/10 1986, 27-30.

- CALOI L. and PALOMBO M.R., in press a. Le mammalofaune plio-pleistoceniche dell'area laziale: problemi biostratigrafici ed implicazioni paleoclimatiche. *Mem. Soc. Geol. It.*
- CALOI L. and PALOMBO M.R., in press b. Resti di mammiferi in livelli del Pleistocene medio inferiore affioranti al km 2 del G.R.A. (Roma). *Boll. Serv. Geol. It.*, 104 (1983-84).
- CALOI L. and PALOMBO M.R., in press c. Prime osservazioni sulla mammalofauna di grotta Barbara (Monte Circeo): implicazioni paleoclimatiche e paleoambientali. *Convegno "La valle Pontina nell'antichità"*, Cori, 1985.
- CALOI L., PALOMBO M.R. and PETRONIO C., 1980a. Le principali mammalofaune del Pleistocene della Campagna Romana. *Quad. Paleont. Stratig. Evol.*, 1, 73-79.
- CALOI L., PALOMBO M.R. and PETRONIO C., 1980b. La fauna quaternaria di Sedia del Diavolo (Roma). *Quaternaria*, 22, 177-209.
- CAPASSO BARBATO L., PALMARELLI A. and PETRONIO C., 1983. La mammalofauna pleistocenica di Cerverteri (Roma). *Boll. Serv. Geol. It.*, 102 (1981), 77-94.
- CAPASSO BARBATO L. and PETRONIO C., 1983. La mammalofauna pleistocenica di Castel di Guido (Roma). *Boll. Serv. Geol. It.*, 102 (1981), 95-108.
- CARDINI L. and TASCHINI M., 1961. Campagna di scavo al Riparo Blanc in località "Cava di Alabastro" al Monte Circeo. *Quaternaria*, 5, 353-354.
- CASSOLI P.F., 1976-77. Upper Paleolithic Fauna at Palidoro (Rome): 1955 Excavation. *Quaternaria*, 19, 187-196.
- CASSOLI P.F., 1978. L'avifauna pre-würmiana di Torre in Pietra. *Quaternaria*, 22, 429-440.
- CASSOLI P.F., DE GIULI C., RADMILLI A.M. and SEGRE A.G., 1982. Giacimento del Paleolitico inferiore a Malagrotta (Roma). *Atti XXIII Riun.Scient.I.I.P.P.*, Firenze, 1980, 531-549.
- CAZZELLA A. and MOSCOLONI M., 1984. Tracce di insediamento del Paleolitico superiore a Tor Vergata (Roma). *Atti XXIV Riun.Scient.I.I.P.P.*, Firenze, 1982, 165-174.
- CASSOLI P.F. and SEGRE NALDINI E., 1984. Nuovo contributo alla conoscenza delle faune villafranchiane e del Pleistocene medio del bacino di Anagni (Frosinone). *Atti XXIV Riun.Scient.I.I.P.P.*, Firenze, 1982, 115-118.
- COCCHI D., CECCANTI M. and FIORINI F., 1980. Segnalazione di Manufatti di tipo pre-acheuleano nel Vulcente. *Quaternaria*, 22, 95-120.
- CONATO V., ESU D., MALATESTA A. and ZARLENGA F., 1980. New data on the Pleistocene of Rome. *Quaternaria*, 22, 131-176.
- COSTA O.G., 1864. Relazione intorno agli ossami fossili di Cassino e della Melfa. *Rend.R.Accad.Sc.Fis.Mat.Napoli*, 3 (5), 155-161.
- DE GIULI C., FICCARELLI G., MAZZA P. and TORRE D., 1983. Confronto tra successioni marine e continentali del Pliocene e Pleistocene inferiore in Italia e nell'area mediterranea. *Boll. Soc.Paleont.It.*, 22 (3), 323-328.

- DE LORENZO G. and D'ERASMO G., 1927. L'*Elephas antiquus* nell'Italia meridionale. *Atti R.Accad.Sc.Fis.Mat.Napoli*, s.2, 17 (11), 1-105.
- DE LORENZO G. and D'ERASMO G., 1932. L'Uomo paleolitico e l'*Elephas antiquus* nella valle del Liri. *Rend.R.Accad.Sc.Fis.Mat.Napoli*, s.2, 19 (5), 1-107.
- D'ERASMO G., 1949. Nuovi rinvenimenti di pachidermi nella Valle del Liri. *Rend. R.Accad.Sc.Fis.Mat.Napoli*, s.4, 16, 160-168.
- D'ERASMO G., 1950. Sopra un teschio di *Bos primigenius Bojanus* recentemente rinvenuto a Pignataro Interamna. *Rend.R.Accad.Sc.Fis.Mat.Napoli*, s.4, 17, 259-262.
- D'ERASMO G. and MONCHARMONT ZEI M., 1955. Il cranio giovanile di *Elephas antiquus italicus* di Pignataro Interamna nella Valle del Liri. *Atti Accad.Sc.Fis.Mat.*, s.3, 3 (6), 1-32.
- DE RITA D., FUNICIELLO R., ROSSI U. and SPOSATO A., 1983. Structure and evolution of the Sacrofano-Baccano caldera, Sabatini volcanic complex, Rome. *J. Vulcanology and Geothermal Res.*, 17, 219-236.
- DEVOTO G., 1965. Lacustrine Pleistocene in the Lower Liri Valley, Southern Latium. *Geologica Rom.*, 4, 291-368.
- DUCHADEAU-KERVAZO C. and KERVAZO B., 1983. Confrontation de plusieurs types de courbes climatiques et corrélations avec quelques dépôts du Quaternaire récent. *Bull. Ass. Fr. Et. Quat.*, 1983 (1), 25-38.
- DURANTE S., 1973. Segnalazione di un giacimento pleistocenico con *Leptobos* a Roma. *Quaternaria*, 17, 413-416.
- EVERDEN J.F. and CURTIS G.H., 1965. Potassium-Argon Dating of Late Cenozoic Rocks in East Africa and Italy. *Current Anthrop.*, 6 (4), 343-385.
- FLORES E., 1895. Catalogo dei Mammiferi fossili dell'Italia centrale. *Atti Accad. Pont. Napoli*, 25 (18), 3-38.
- FOLLIERI M., 1979. Late Pleistocene evolution near Rome. *Pollen et Spores*, 21, 135-148.
- FOLLIERI M., 1983. Il contributo della paleobotanica alla ricostruzione dell'ambiente dell' uomo di Saccopastore. In: A.A.V.V., *L'uomo di Saccopastore e il suo ambiente*, Roma, 16 dicembre 1982 - 3 gennaio 1983, 19-23.
- FOLLIERI M. and COCCOLINI G.B.L., 1982. Evoluzione della vegetazione, del clima e biostratigrafia palinologica di un lago del Pleistocene superiore in località Valle Nocchia (Magliano Romano). Contr. conclusivi Carta Neotett. d'It., 513, 7 pp.
- FRANK A.H.E., 1969. Pollen stratigraphy of the Lake of Vico (central Italy). *Paleogeogr. Palaeoclim.Palaeoecol.*, 6, 67-85.
- GASPARINI P. and ADAMS J.A.S., 1969. K/Ar dating of Italian Plio-Pleistocene volcanic rocks. *Earth Plan.Sc.Lett.*, 6, 225-230.
- GIOIA P., 1978-79. *L'Aurignaziano in Italia*. Tesi Laurea in Paleontologia. Ist. Paleont., Roma (inedita).
- GIOIA P., in press. Problems related to the origins of Italian Upper Palaeolithic: Uluzzian and Aurignacian. *Actes Coll. Int. "L'Homme de Neandertal"*, 4-7 décembre 1986, Liège.

- LEONARDI G. and PETRONIO C., 1974. I cervi pleistocenici del bacino diatomitico di Riano (Roma). *Atti Accad. Naz. Lincei, Mem.*, s.8, 109-208.
- MALATESTA A., 1978. La serie di Torre in Pietra nel quadro del Pleistocene romano. *Quaternaria*, 20, 537-577.
- MALATESTA A., in press. *Geologia delle pianure costiere*. Relazione finale "Progetto Laghi Costieri", Amm. Prov. Latina Ed.
- MALATESTA A. and ZARLENGA F., 1986. Evoluzione paleogeografico-strutturale pliopleistocenica del basso bacino romano a Nord e a Sud del F. Tevere. *Prestampe Atti 73° Congr.Soc.Geol.It.*, Roma, 30/9-4/10 1986, 47-50.
- MALATESTA A. and ZARLENGA F., in press. Cicli trasgressivi medio-pleistocenici sulle coste liguri e tirreniche. *Geologica Rom.*, 24.
- MASINI F., 1983. Würmian and Holocene Chamois of Italy. In: S. LOVANI, *The biology and management of mountain ungulates*. Croom Helm, 31-44.
- MOCHI A., 1912. La succession des industries Paléolithiques et changements de la faune du Pléistocène en Italie. *Arch. Anthrop. Etnol.*, 45 (3-4), Firenze, 328-337.
- MUSSI M., 1977-82. Musteriano a denticolati su ciottolo in località S. Andrea di Sabaudia. *Origini*, 11, 45-70.
- PALMA DI CESNOLA A., 1984. Il Paleolitico superiore nel Lazio. *Atti XXIV Riun. Scient.I.I.P.P.*, Firenze, 1982, 55-78.
- PALMA DI CESNOLA A. and BIETTI A., 1983. Le Gravettien et l'Epigravettien ancien en Italie. *Riv.Sc. Preist.*, 38 (1-2), 181-228.
- PALMARELLI A. and PALOMBO M.R., 1983. Un cranio di *Coelodonta antiquitatis* Blumenbach (Rhinocerotidae) del Pleistocene superiore del Monte Circeo (Lazio meridionale). *Boll. Serv. Geol. It.*, 102 (1981), 281-312.
- PALMIERI A.M., 1976-77. Sedimentological Study of the Upper Paleolithic Site at Palidoro (Rome, Italy). *Quaternaria*, 19, Roma.
- PALOMBO M.R., 1986. Observations sur *Elephas antiquus* Falconer et Cautley du Pléistocène moyen d'Italie: essai d'évaluation des caractères dentaires. *Geologica Rom.*, 23 (1984).
- PALOMBO M.R., in press. *Osservazioni sulle mammalofaune pleistoceniche della Pianura Pontina*. Relazione Finale "Progetto Laghi Costieri", Amm. Prov. Latina Ed.
- PATERNE M., LABEYRIE J., DUPLESSY J.C. and GUICHARD F., 1984. *Variations climatiques en mer Tyrrhénienne depuis 140.000 ans*. Prép. C.F.R., C.N.R.S., 99190.
- PIPERNO M., 1976-77. Analyse du sol moustérien de la Grotte Guattari au Mont Circé. *Quaternaria*, 19, 71-92.
- PIPERNO M., 1984. L'Acheuleano e il Musteriano nel Lazio. *Atti XXIV Riun.Scient.I.I.P.P.*, Firenze, 1982, 39-54.
- PIPERNO M. and BIDDITTU I., 1978. Studio tipologico ed interpretazione dell'industria acheuleana e

- pre-musteriana dei livelli (m e d) di Torre in Pietra. *Quaternaria*, 20, 441-536.
- PIPERNO M. and SEGRE A.G., 1984. Saccopastore, Lazio. In: A.A.V.V., *I primi abitanti d'Europa*, Roma, marzo-luglio 1984, 207-209.
- PITTI C. and RADMILLI A.M., 1984. Castel di Guido, Lazio. In: A.A.V.V., *I primi abitanti d'Europa*, Roma, marzo-luglio 1984, 176-179.
- RADMILLI A.M., 1974. Gli scavi nella Grotta Polesini a Ponte Lucano di Tivoli e la più antica arte nel Lazio. *Origines*, 117 pp.
- SALA B., 1983a. Variation climatique et séquences chronologiques sur la base des variations des associations fauniques à grands mammifères. *Riv.Sc.Prest.*, 38, 161-180.
- SALA B., 1983b. La fauna del giacimento di Isernia La Pineta (nota preliminare). In: A.A.V.V., *Isernia La Pineta, un accampamento più antico di 700.000 anni*. Calderini, 71-76.
- SEGRE A.G., 1949. Tracce di morfologia subaerea sul fondo marino litoraneo del Lazio meridionale. *Historia naturalis*, 3 (1), 24-26.
- SEGRE A.G., 1957. Contributo allo studio del Quaternario dell' Agro Pontino: il travertino di Cisterna di Latina. Giacimenti del Paleolitico superiore e del Bronzo. *Quaternaria*, 4, 191-194.
- SEGRE A.G., 1982a. Elementi archeologico-preistorici per la definizione del Pleistocene medio in Italia: A) Il più antico Paleolitico d'Italia. *Geogr. Fis.Dinam.Quat.*, 5, 247-248.
- SEGRE A.G., 1982b. Elementi archeologico-preistorici per la definizione del Pleistocene medio in Italia: B) Nuovi dati sulla stratigrafia pleistocenica del bacino di Anagni (Frosinone). *Geogr. Fis.Dinam.Quater.*, 5, 248-249.
- SEGRE A.G., 1983. Posizione e stratigrafia di Saccopastore. In: A.A.V.V., *L'uomo di Saccopastore e il suo ambiente*, Roma 16 dicembre 1982 - 3 gennaio 1983, 11-13.
- SEGRE A.G., 1984a. Considerazioni sulla cronostratigrafia del Pleistocene laziale. *Atti XXIV Riun.Scient.I.I.P.P.*, Firenze, 1982, 23-30.
- SEGRE A.G., 1984b. Lademagne, Lazio. In: A.A.V.V., *I primi abitanti d'Europa*, Roma, marzo-luglio 1984, 167-168.
- SEGRE A.G. and BIDDITTU I., 1981. Paleolitico inferiore: le più antiche tracce dell'attività umana nella valle del Sacco. *Quad. Centro Studi Archeol. Etrusco-Ital.*, 5, 26-34.
- SEGRE A.G., BIDDITTU I. and CASSOLI P.F., 1984. Il bacino paleolacustre di Sora (Frosinone) e i suoi giacimenti musteriani. *Atti XXIV Riun.Scient.I.I.P.P.*, Firenze, 1982, 149-154.
- SEGRE A.G., BIDDITTU I. and PIPERNO M., 1982. Il Paleolitico inferiore nel Lazio, nella Basilicata e in Sicilia. *Atti XXIII Riun.Scient.I.I.P.P.*, Firenze, 1980, 177-206.
- SEGRE NALDINI E., 1984. Il Musteriano di grotta della Cava, Sezze Romano (Latina). *Atti XXIV Riun.Scient.I.I.P.P.*, Firenze, 1982, 141-148.
- SETTEPASSI F. and VERDEL V., 1965. Continental Quaternary Mollusca of Lower Liri Valley (Southern Latium). *Geologica Rom.*, 4, 369-451.
- SHACKLETON N.J. and OPDYKE N.D., 1976. Oxygen isotope and paleomagnetic stratigraphy of Pacific

core V28-239 Late Pliocene to Latest Pleistocene. In: CLINE R.M. and HEYS J.D. (Eds.), *Investigations of Late Quaternary Paleo-oceanography and Paleoclimatology*. Géol. Amer. Mem., 145, 449-464.

- TASCHINI M., 1960-61. Industrie paleolitiche a Castel Malnome (Roma). *Bull.Paletnol.It.*, 69-70, 207-211.
- TASCHINI M., 1967. Il "Protopontiniano" rissiano di Sedia del Diavolo e di Monte delle Gioie (Roma). *Quaternaria*, 9, 301-319.
- TASCHINI M., 1970. La grotta Breuil al Monte Circeo. Per una impostazione dello studio del pontiniano. *Origini*, 4, 45-78.
- TASCHINI M., 1972. Sur le Paléolithique de la Plaine Pontine (Latium). *Quaternaria*, 16, 203-223.
- TASCHINI M., 1979. L'industrie lithique de Grotta Guattari au Mont Circé (Latium): définition culturelle, typologique et chronologique du pontinien. *Quaternaria*, 21, 179-247.
- TONGIORGI E., 1939. La flora fossile di Saccopastore, suo significato nella storia della vegetazione nella regione laziale. *Riv. Antropol.*, 32, 237-242.
- TOZZI C., 1970. La Grotta di S. Agostino (Gaeta). *Riv. Sc.preist.*, 25, 3-87.
- WOILLARD G. and MOOK W.G., 1982. Carbon-14 Dates at Grande Pile: Correlation of land and Sea Chronologies. *Science*, 215 (4529), 159-161.
- VITAGLIANO S., 1984. Nota sul Pontiniano della Grotta dei Moscerini, Gaeta (Latina). *Atti XXIV Riun.Scient.I.I.P.P.*, Firenze, 1982, 155-164.
- ZAMPETTI D. and MUSSI M., 1983. Structures d'habitat et utilisation du territoire au Paléolithique supérieur dans le Latium (Italie centrale): état de la question. In: BERKE H., HAHN J. and KIND C.-J., *Structures d'habitat du Paléolithique supérieur d'Europe*. Verlag Arch.Ven., Inst.Urgeschichte Univ.Tübingen, 69-77.
- ZAMPETTI D. and MUSSI M., in press a. La presenza umana nella pianura Pontina durante il Paleolitico medio e superiore. *Convegno "La valle Pontina nell'antichità"*, Cori, 1985.
- ZAMPETTI D. and MUSSI M., in press b. Du Paléolithique moyen au Paléolithique supérieur dans le Latium (Italie centrale). *Actes Coll.Int. "L'Homme de Neandertal"*, 4-7 décembre 1986, Liège.
- ZEI M., 1953. Esplorazione di una grotta nei pressi di Sezze Romano. *Bull.Paletnol.It.*, n.s. 8, 5, 102-107.

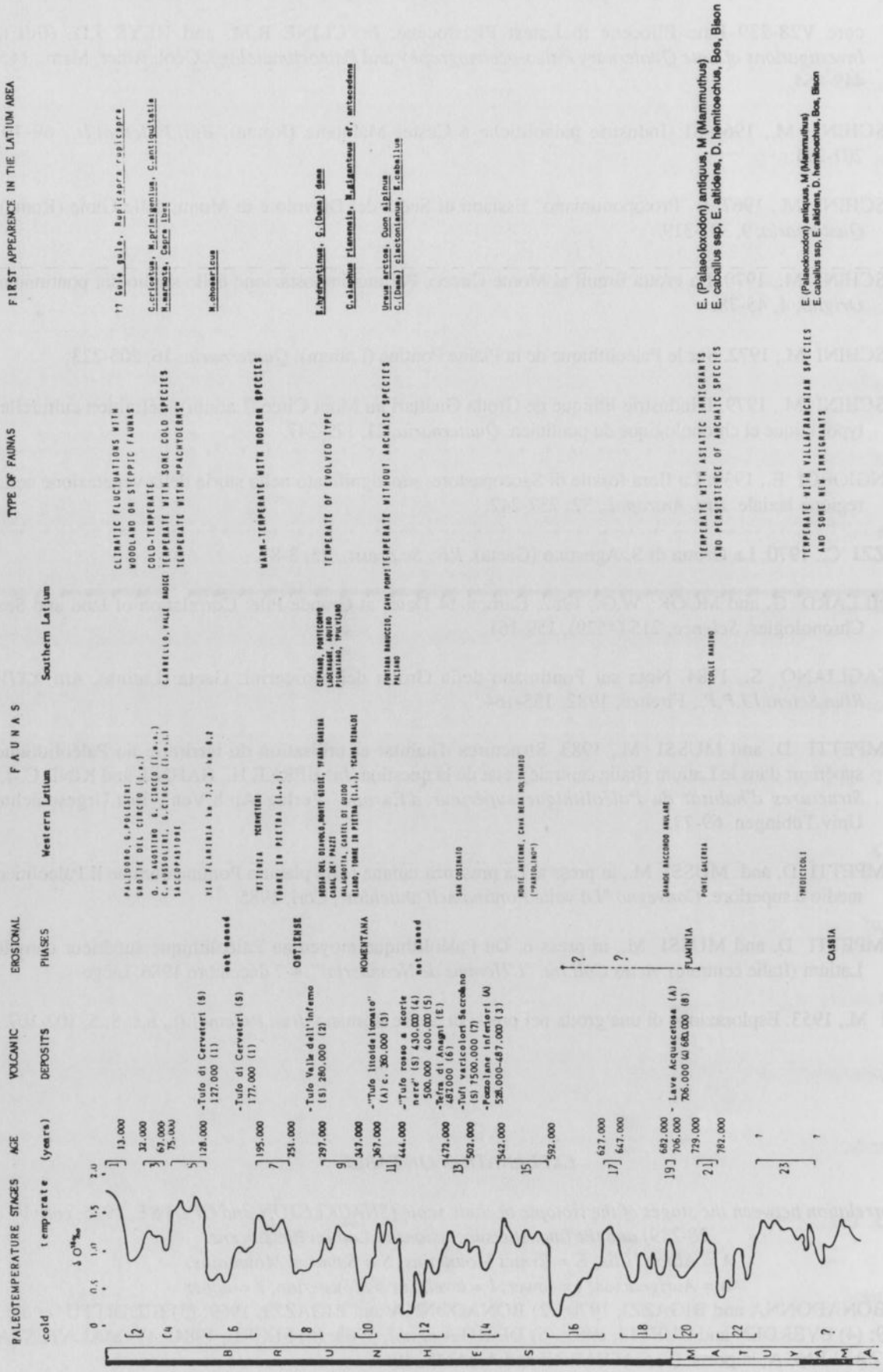
EXPLANATION OF TABLE

Correlation between the stages of the isotopic oceanic scale (SHACKLETON and OPDYKE, 1976, core V 28-239) and the faunistic successions in Latium Pleistocene.

A = Alban Hills; E = Ernici Mountains; S = Sabatini Mountains;

a = Aurignacian; i = lower; l = levels; m = Mousterian; s = upper

(1) BONADONNA and BIGAZZI, 1970; (2) BONADONNA and BIGAZZI, 1969; (3) BIDDITTU *et alii*, 1979; (4) EVERDEN and CURTIS, 1965; (5) DE RITA *et alii*, 1983; (6) SEGRE, 1984a; (7) MALATESTA and ZARLENGA, in press; (8) GASPARINI and ADAMS, 1969.



L'ENVIRONNEMENT ET LE CADRE CHRONOLOGIQUE DU PALÉOLITHIQUE MOYEN EN ROUMANIE

par

Marin CÂRCIUMARU *

Les recherches interdisciplinaires, effectuées parfois après les fouilles dans certains habitats du paléolithique moyen, ont permis la connaissance de l'environnement où se sont déroulés les différents faciès de la culture et ont créé un système géochronologique de référence propre aux conditions paléogéographiques de la Roumanie et à l'évolution paléoculturelle de cette partie de l'Europe (M. CÂRCIUMARU, 1979, 1980, 1985). Ces derniers temps, plusieurs datations au C¹⁴ ont complété et ont confirmé le plus souvent nos estimations géochronologiques.

La première période, qui est en fait la plus puissante du Pléistocène supérieur en ce qui concerne les paramètres de réchauffement, a été identifiée dans les sédiments situés à la base de la grotte Cioarei de Borosteni (Fig. 1). Les traits distincts de l'évolution de la végétation et, en général, du climat relevé dans la grotte de Borosteni nous ont permis d'attribuer à coup sûr à cette étape de réchauffement la valeur d'un interglaciaire, que nous avons en conséquence dénommé l'INTERGLACIAIRE BOROȘTENI. Durant l'interglaciaire Borosteni, à des altitudes moyennes, se sont succédées plusieurs phases de végétation déterminées par une certaine évolution du climat (M. CÂRCIUMARU, 1977).

A en juger par la flore de l'interglaciaire Borosteni, cette période majeure de réchauffement du Pléistocène supérieur peut être mise en parallèle avec l'interglaciaire Eem du nord de l'Europe, l'interglaciaire Riss-Würm de la zone alpine ou avec l'interglaciaire Mikulino du territoire européen de l'Union Soviétique.

Pendant toute la durée de l'interglaciaire Borosteni, on rencontre un vestige de culture matérielle susceptible d'appartenir au Paléolithique moyen (dans la grotte Cioarei) (Fig. 2).

L'interglaciaire Borosteni a été suivi d'une période de refroidissement du climat, caractérisée par le rétablissement, pour la première fois dans le Pléistocène supérieur, des glaciers dans la zone de haute montagne des Carpates. On enregistre pour la période de passage de l'interglaciaire Borosteni au stade glaciaire une forte humidité qui se traduit, par exemple, à une altitude d'environ 350 m, par un climat semblable à celui qui règne aujourd'hui sur les hauteurs de 700-1500 m. On se trouve alors dans la phase finale de l'interglaciaire Borosteni, qui est celle du développement du sapin; à 300-400 m d'altitude la température moyenne annuelle était tombée à 5-6° C, les précipitations étaient abondantes, les

* Institutul de Arheologie, Str. I.C. Frimu, 11, R-71119 Bucarest, Roumanie.

gels de l'hiver demeuraient pourtant réduits, l'été ne connaissait pas la sécheresse et les vents arides. Cette étape de transition préparait le terrain pour la glaciation qui devait suivre, dans le sens que les neiges commençaient à s'accumuler périodiquement sur les plus hautes cimes et que plus le climat se refroidissait, moins elles fondaient d'une saison à l'autre. Cette situation a fini par amener l'installation de neiges persistantes, qui ont donné naissance à leur tour à de puissants glaciers, lesquels s'écoulaient le long des vallées plus qu'il n'était jamais arrivé au cours du Pléistocène supérieur.

Ce stade glaciaire est caractérisé par une humidité croissante, sans que le froid ait été assez intense pour détruire complètement les espèces à feuilles caduques plus sensibles aux rigueurs du climat. En échange, les accumulations de neige ont été plus abondantes que jamais en haute montagne. Le paysage forestier était concentré en particulier entre les altitudes de 300 et de 700 m sous forme de forêts de conifères où le pin détenait une suprématie absolue. Par exemple, autour de la grotte de Nandru (environ 300 m), les valeurs du pin atteignaient alors 73 %, n'étant associées à un plus fort degré qu'à celles de l'épicéa – 15 %. Dans la région plus abritée où se trouve la grotte d'Ohaba Ponor (650 m), le pourcentage du pin n'atteint que 64 % et celui de l'épicéa 10 %, par suite des pourcentages plus élevés de N.A.P. dans le voisinage de l'étage alpin, plus bas pendant ce temps-là. Au contraire, à Borosteni sur le versant sud des Carpates, à une altitude de 350 mètres, le pin n'atteignait pas 50 %, étant accompagné, sauf l'épicéa (5 %), d'une série d'arbres thermophiles, comme par exemple le noisetier (moins de 10 %) et ceux du groupe de la chênaie mixte (3-4 %).

Sur les sédiments de ce stade glaciaire on a récupéré toute une série de restes d'une faune composée des mammifères suivants: *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorchinus*, *Equus caballus fossilis*, *Ursus spelaeus*, *Canis lupus fossilis*, *Canis vulpes fossilis*, *Capra* sp., etc. (C.S. NICOLĂESCU-PLOPȘOR, N. HAAS, AI. PĂUNESCU et Alex. BOLOMEY, 1957).

Récemment, on a obtenu une datation au C¹⁴, par la collecte des os de la couche spécifique de ce stade glaciaire de la grotte Cioarei-Boroșteni. Les limites de la méthode pour des période si éloignées n'ont pas permis de préciser une ancienneté de > 43050 B.C. (GrN 13004).

Les habitats moustériens durant ce stade glaciaire sont connus dans la grotte Cioarei qui a été visitée au moins périodiquement si on ne peut pas parler d'un habitat permanent. Vers la fin de cette étape froide, l'homme pénètre aussi dans la grotte Bordul Mare à Ohaba Ponor.

Ce stade glaciaire est suivi par une période de réchauffement qui, grâce à ses traits variés, a été nommé le COMPLEXE INTERSTADIAL NANDRU, à cause de certaines localités dont la grotte Curata qui possède un riche habitat moustérien et un sédiment qui a très bien conservé les traits de toute l'étape (M. CÂRCIUMARU, 1973).

Parmi les principaux éléments de ce complexe se trouvent les deux oscillations climatiques NANDRU A et NANDRU B, qui comprennent à leur tour deux phases de végétation chacune: L'OSCILLATION CLIMATIQUE NANDRU A comprend les phases de végétation NANDRU 1 et NANDRU 2; L'OSCILLATION CLIMATIQUE NANDRU B les deux suivantes, c'est-à-dire les phases de végétation NANDRU 3 et NANDRU 4. Entre ces deux oscillations climatiques, un PAYSAGE DE STEPPE s'est constitué, dans beaucoup de basses terres, et un PAYSAGE ALPIN dans les zones d'altitude.

Le passage du stade glaciaire au complexe interstadial Nandru est marqué par la réduction des surfaces occupées par le pin, largement répandu jusqu'alors à des altitudes ne dépassant pas 700 m. Concomitamment, l'épicéa s'étend, parfois en association avec le sapin, comme à Ohaba Ponor, ou avec le bouleau au fond des vallées plus fraîches, comme

par exemple à Nandru. Les arbres d'un climat plus chaud, cantonnés jusque-là dans quelques refuges glaciaires, commencent à faire sentir de plus en plus leur présence. La nuance climatique durant cette première phase de végétation du complexe interstadial Nandru se maintient donc assez froide, mais avec une humidité toujours accrue.

En ce qui concerne le stade glaciaire susmentionné et la phase de végétation Nandru 1 (plus exactement sur la base des matériaux recueillis dans les couches moustériennes II f et II g, malheureusement non différenciées, dans la grotte Curatà), V.D. JANOSSY (1965) souligne la prédominance du coq des bouleaux (*Lyrurus tetrrix*), qui vit aujourd'hui à la limite supérieure de la forêt. On note également la présence de *Tetrao urogallus*, qui préfère les forêts de conifères, *Strix* cf. *nebulosa*, *Pyrrhocorax graculus*, *Anas platyrhynchos*, *Anas penelope*, *Aythya nyroca*, *Buteo* cf. *lagopus*, *Aquila* cf. *clanga*, *Heliacetus albicilla*, *Aegyptius monachus*, *Pernis apivorus*, *Falco* cf. *tinunculus*, *Perdix perdix*, *Crex crex*, *Asio flammeus*, *Picus canus*, *Coleus monedula*, *Turdus* cf. *pilaris*, *Sturnus vulgaris*. Ainsi donc, le climat humide et froid, relevé par l'analyse pollinique, favorisait probablement la persistance des marécages et des étangs, qui permettaient l'existence d'oiseaux aquatiques, tels que *Asio flammeus* ou *Heliacetus albicilla*, un rapace amateur de poisson.

Une datation au C¹⁴ effectuée récemment dans la grotte Cioarei à Boroșteni indique pour la phase Nandru 1 un âge > 48050 B.C. (GrN 13003).

La véritable explosion de la végétation thermophile, comprenant en premier lieu les arbres à feuilles caduques, se produit au cours de la phase de végétation Nandru 2. Alors, à des altitudes de 300 à 500 m, de grandes surfaces sont couvertes de tilleuls, qui ont pris la place du hêtre que l'on rencontre un plus fréquemment à une étape antérieure.

La forêt de ce temps-là comprenait également le chêne, le noisetier et, surtout le long des cours d'eau, beaucoup d'aulnes. Sur les hauteurs prédominait l'épicéa, auquel succédait plus haut le pin.

Les dépôts de la terrasse de 13 m du Prut (à Ripiceni) ont livré les vestiges suivants de la phase Nandru 2: *Bison priscus*, *Equus*, *Crocota spelaea*, *Megaloceros*, *Rangifer*, *Canis lupus*, *Asinus hydruntinus*, *Ursus spelaeus*, *Bos* s. *bison*, etc. (Al. PĂUNESCU, A. CONEA, M. CĂRCIUMARU, V. CODARCEA, Alex V. GROSSU et R. POPOVICI, 1976); à cette période vivait une intéressante faune malacologique aquatique: *Radix peregra*, *Armiger crista*, *Viviparus acerosus*, *Stagnicola palustris*, *Planorbis planorbis*, *Planorbarius corneus*, *Anisus spirorbis*, *Anisus leucostomus*, *Valvata piscinalis*, *Valvata cristata*, *Gyraulus albus*, *Gyraulus* sp., *Sphaerium corneum*, *Sphaerium rivicula*, *Sphaerium* sp., *Pisidium amnicum*, *Unio* sp., *Anodonta* sp., *Bytinia tentaculata*, *Lithoglyphus naticoides*, *Lymnaea peregra*, etc. Parmi les espèces terrestres plus importantes on compte: *Helicopsis striata*, *Vallonia pulchella*, *Valonia costata*, *Jaminia tridens*, *Succinea oblonga*, *Oxychilus inopinanta*, *Pupilla muscorum* et *Zonitoides nitidus* (Al. PĂUNESCU, A. CONEA, M. CĂRCIUMARU, V. CODARCEA, Alex V. GROSSU et R. POPOVICI, 1976).

La phase de végétation Nandru 2 a été suivie par une importante diminution des pourcentages des arbres à la faveur des plantes herbacées qui avançaient alors en occupant une bonne partie des superficies couvertes antérieurement par les forêts. Il est difficile de préciser avec conviction la cause de la diminution des forêts à cette période, à des altitudes inférieures à 700 mètres. A en juger par la composition des forêts qui ont suivi cette régression du paysage sylvestre, on croit qu'un processus de nature climatique se trouve à la base du phénomène. Précisément, le refroidissement du climat, qui est survenu probablement avec rapidité, a imposé la réduction des arbres thermophiles, voire même la disparition de quelques-uns des vieilles surfaces. La repopulation des superficies libres ne s'est pas faite de la même manière mais avec un nouveau type de forêt où les conifères détenaient une importance majeure.

Il y eut donc une étape de transition où les plantes herbacées se sont répandues avec rapidité. Seulement plus tard le pin et l'épicéa sont descendus des crêtes plus hautes. Poussées vers des régions plus basses par les mêmes conditions défavorables, certaines espèces comme par exemple le *Pinus* et le *Picea* ont manifesté pourtant une résistance plus grande dans ce processus de retraite vers des régions moins élevées. Dans ces conditions, l'oscillation climatique Nandru B (avec ses deux phases Nandru 3 et 4) qui a succédé à l'étape de sécheresse représente, en fait, la suite du processus de dégradation climatique.

Si dans la phase de végétation Nandru 3 le paysage sylvestre revient à des altitudes d'environ 300 à 500 mètres, à cause de l'extension du pin surtout et des conifères en général, accompagnés parfois par le bouleau, le saule et même par l'aune, c'est dans la phase de végétation Nandru 4 que les mêmes arbres seront obligés de battre en retraite par étapes face aux conditions climatiques très âpres qui ressemblaient de plus en plus aux caractéristiques du stade glaciaire.

En conséquence, l'oscillation climatique Nandru B constitue peut-être une période de transition caractérisée par une série de paramètres climatiques d'humidité et de température, qui ont déterminé l'installation de la glace à des altitudes plus hautes sur les monts des Carpates.

Pendant l'étape d'amélioration du climat, comme fut par exemple la phase Nandru 4, la faune était composée à Ripiceni, dans une région de plaine, par *Mamutus primigenius*, *Equus*, *Bos s. bison*, *Coelodonta*, *Rangifer*, *Megaloceros*, *Cervus* sp. Parmi les mollusques, on peut citer les *Helicopsis striata*, *Jamina tridens*, *Cepaea vindobonensis* et *Succinea oblonga* (Al. PAUNESCU, A. CONEA, M. CÂRCIUMARU, V. CODARCEA, Alex. V. GROSSU et R. POPOVICI, 1976). Au contraire, on a remarqué sur le versant sud des Carpates, dans la grotte Cioarei, pendant l'oscillation climatique Nandru A, l'existence des espèces suivantes: *Crocidura leucodon*, *Hystris* sp., *Lepus europeus*, *Ursus spelaeus*, *Canis lupus*, *Meles meles*, *Cervus elaphus* et pendant l'oscillation climatique Nandru B, aux formes déjà mentionnées, on peut ajouter *Castor fiber*, *Arvicola terestris*, *Ursus arctos*, *Crocuta spelaea*, *Vulpes vulpes*, *Martes martes*, *Sus* sp. (déterminations faites par E. Terzea).

Le complexe interstadial Nandru est pour le territoire de la Roumanie une phase intensive d'habitat moustérien. Pendant tout ce temps-là les grottes Curatã de Nandru et Cioarei de Boroșteni ont été habitées. A la phase de végétation Nandru A, appartient aussi le Moustérien II de la grotte Bordul Mare à Ohaba Ponor. En ce qui concerne les habitats en plein air, la station de Ripiceni-Izvor révèle la présence de l'homme pendant l'oscillation climatique Nandru A (Moustérien I-III = Moustérien typique à débitage levalloisien) et pendant l'oscillation climatique Nandru B (Moustérien IV-V = Moustérien de tradition acheuléenne à débitage levalloisien). La couche stérile comprise entre ces deux couches d'habitat moustérien était contemporaine de l'étape de sécheresse qui séparait les oscillations climatiques Nandru A et B.

Les caractéristiques sédimentologiques et les traits climatiques où se sont déposées les différentes couches nous ont suggéré le parallèle entre le complexe interstadial Nandru et les oscillations climatiques de l'Europe de l'Ouest, comme il résulte de la figure 2 (M. CÂRCIUMARU, 1980, 1985).

Plusieurs datations au C^{14} réalisées après ce synchronisme ont confirmé pour la plupart ces estimations.

Dans la grotte Cioarei à Boroșteni, on a obtenu un âge > 48050 B.C. (GrN 13003) pour la phase de végétation Nandru I et une datation d'une importance extrême pour la période de transition entre la phase de végétation Nandru 3 et Nandru 4: GrN 13002 = 47050 +3200/-1100 B.C. Une autre datation comprise dans la sous-phase a et b de la phase de

végétation Nandru 4, qui indique l'âge: GrN 13001 = 41050 +1300/-1100 B.C., présente aussi une grande importance.

Dans la station de Ripiceni-Izvor, il existe quelques datations qui ont confirmé nos corrélations. Comme nous l'avons déjà mentionné, le Moustérien IV-V a été inclus dans la phase de végétation Nandru 3 (= Odderade), la phase de végétation Nandru 4 a (= Moershoofd) et la phase de végétation Nandru 4 b (= Hengelo). Pour le Moustérien IV nous avons obtenu les âges suivants: GrN 9202 = 42820 ± 1200 B.C.; GrN 9207: 41820 ± 1050 B.C. et GrN 9209 = 40520 ± 1200 B.C. Il existe de même une datation pour la première partie du Moustérien V: GrN 9210 = 38220 ± 1050 B.C.

Il convient de mentionner qu'à la date où le Moustérien IV-V de Ripiceni-Izvor fut attribué à l'oscillation climatique Nandru B, il existait pour la couche de Moustérien IV une datation au C¹⁴, effectuée à Berlin (Bln 810), qui indiquait l'âge de 26830 ± 2000 B.C. Il est évident que nous n'avons pas tenu compte de cette datation, tant que nous avons présupposé que cette couche s'était déposée entre 56000 et 40000 B.C., conformément au parallèle proposé par nous.

Il y a pourtant deux datations au C¹⁴ récemment obtenues dans la station de Ripiceni-Izvor qui sont en désaccord avec notre parallèle.

Pour le Moustérien III ont été obtenues deux datations (GrN 11230: 44450 +4700/-2900 B.C. et GrN 11571: 43050 +1400/-1200 B.C.) qui placeraient cette couche dans le Moershoofd. Or, étant donné que nous avons assigné le Moustérien III à l'oscillation climatique Nandru A et que nous avons proposé de mettre en parallèle l'interstade Nandru et les oscillations climatiques de l'ouest de l'Europe (Fig. 2), le Moustérien III devrait avoir pris fin autour de la date de 57000 B.C. Compte tenu donc des paramètres climatiques qui ont présidé au développement du Moustérien I-III, une période particulièrement favorable à l'habitat humain, et de la stratigraphie du dépôt (il est plus difficile d'imaginer qu'une terrasse ait pu se former au Moershoofd, connue comme une oscillation climatique mineure), nous estimons que les deux datations au C¹⁴ sont trop jeunes pour le Moustérien typique à débitage levalloisien de Ripiceni-Izvor. Il faut envisager plutôt les limites possibles de la méthode du C¹⁴, dont il est connu que les datations perdent de leur précision pour les âges très reculés, d'autant plus que, en l'espèce, on a eu recours à des matériaux divers (charbon de bois et os brûlés). Il s'agit d'ailleurs, ainsi qu'on le verra par la suite, des rares datations au C¹⁴ effectuées après l'élaboration du schéma paléoclimatique du Paléolithique roumain qui ne confirment pas nos estimations géochronologiques.

Le complexe interstadial Nandru a été suivi par une période de type stadial, ayant un climat moins hospitalier. Le paysage alpin aux altitudes d'environ 300-600 mètres dans la toundra et dans la steppe froide ou sèche des autres régions de la Roumanie s'est répandu seulement dans la phase maximum du refroidissement stadial quand l'humidité avait beaucoup diminué à cause de la réduction de la température.

Pendant ce stade glaciaire peu d'arbres ont pu être identifiés par l'analyse pollinique des sédiments, effectuée dans diverses stations paléolithiques.

Le plus souvent rencontrés dans les diagrammes polliniques étaient *Pinus*, *Salix*, *Picea*, *Betula* et *Alnus*, mais leurs pourcentages ont prouvé qu'ils végétaient par intermittence.

Si dans le stade glaciaire qui a succédé à l'interglaciaire de Borosteni on peut parler d'un certain équilibre établi entre la température et l'humidité, favorable et heureux pour le développement de la forêt, c'est pendant ce stade-ci que le paysage sylvestre a souffert une migration en hauteur plus riche, même si la diminution d'altitude des étapes de végétation était déjà évidente. Il est incontestable que la disparition dans leur majorité des étages de

végétation propres aux zones montagnardes supérieures aux zones chaudes s'était alors produite.

Le climat continental pendant cette période est aussi souligné par l'existence du *Cricetus cricetus* dans la grotte Cioarei à Boroșteni.

Conformément à des calculs effectués par nous ces derniers temps, la température pendant le mois le plus chaud de l'année, au cours des stades glaciaires, était de 9,8°C plus basse que celle d'aujourd'hui à la grotte Bordul Mare, de 9,2°C plus basse à la grotte Cioarei, de 9,5°C plus basse au site de Ripiceni, etc.

Pour les dépôts spécifiques à ce stade glaciaire on bénéficie de deux datations au C¹⁴, l'une de la grotte Cioarei à Boroșteni: GrN 13005 = 35800 ± 950 B.C., l'autre de la grotte Bordul Mare à Ohaba Ponor: GrN 11618 = 37250 +4500/-2900 B.C.

Du point de vue culturel, pendant ce stade glaciaire la grotte Cioarei à Boroșteni est toujours habitée. Dans d'autres grottes qui avaient été abandonnées, pendant ou à la fin du complexe interstadial Nandru, l'homme moustérien cherchait de nouveau un abri. C'est le cas des grottes Curatã de Nandru et Bordul Mare d'Ohaba Ponor.

D'autres grottes commençaient à peine à être habitées pendant ce stade glaciaire, comme par exemple la grotte Spurcatã à Nandru, la grotte Hoșilor à Bãile Herculane et la grotte Gura Cheii à Rîșnov, vers la fin de cette période. En ce qui concerne les stations de plein air, il semble que dans la station Ripiceni-Izvor le sédiment typique pour cette période manque (M. CÂRCIUMARU, 1985).

Le stade glaciaire décrit ci-dessus a été suivi d'une nouvelle période de réchauffement, identifiée pour la première fois par les recherches entreprises dans la grotte Bordul Mare d'Ohaba Ponor, raison pour laquelle il a reçu le nom de COMPLEXE INTERSTADIAL OHABA (M. CÂRCIUMARU, 1973). Le retour au paysage sylvestre, durant la période de transition du stade glaciaire au complexe interstadial Ohaba, est marqué par la prolifération en premier lieu du pin, puis de l'épicéa et du saule, parfois aussi du bouleau. Les arbres à feuilles caduques, plus exigeants en ce qui concerne les conditions de température, ne font leur apparition qu'un peu plus tard, ce qui montre que durant cette étape de transition le climat, parallèlement à la hausse de la température, a connu un accroissement peut-être plus grand et plus rapide d'humidité, ce qui a favorisé en particulier la végétation des conifères, mais aussi d'une série d'espèces de saules et de bouleaux aptes à supporter un climat froid et humide.

Dans la plupart des régions de Roumanie où le complexe interstadial d'Ohaba a été identifié, il est formé de trois oscillations OHABA A, OHABA B et HERCULANE I. Pourtant, dans les zones à dépôts massifs de loess, telles que la Plate-forme Moldave, la dernière oscillation climatique, Herculane I, apparaît comme indépendante des deux autres; elle en est séparée par un dépôt substantiel de loess, dont la sédimentation s'est accomplie dans un climat de steppe.

Pour l'étape spécifique de sédimentation du complexe interstadial Ohaba, dans la grotte Hoșilor, on a déterminé l'association faunique suivante: *Ursus spelaeus*, *Vulpes vulpes*, *Martes* sp., *Microtus nivalis*, *Microtus* gr. *arvalis-agrestis*, à côté d'une série de formes qui suggèrent un climat plus modéré, comme *Crocidura leucodon*, *Muscardinus avellanarius*, *Pitymys subteranus* et *Clethrionomys glareolus* (E. TERZEA, 1971). Il est probable que *Microtus nivalis* et d'autres espèces indiquant un climat plus froid ont vécu au cours des étapes catathermes comprises entre les oscillations climatiques spécifiques du complexe interstadial Ohaba.

Pour la première partie de l'oscillation climatique Ohaba B il existe une datation au C^{14} , dans la grotte Gura Cheii à Rîşnov qui indique l'âge de 27750 +1700/-1400 B.C. (GrN 11619).

Faisons, ici aussi, un parallèle entre les conditions climatiques du complexe interstadial Ohaba et les périodes de réchauffement les plus souvent utilisées de l'Europe occidentale: oscillation climatique Ohaba A = interstade Arcy; oscillation climatique Ohaba B = interstade Kesselt; oscillation climatique Herculane I = oscillation climatique Tursac (M. CÂRCIUMARU, 1973, 1979, 1980 et 1985).

Pendant le complexe interstadial Ohaba, la culture moustérienne persiste encore jusqu'à la fin de l'oscillation climatique Ohaba B, dans la plupart des stations susmentionnées. Par exemple, à Nandru dans la grotte Curată et à Ohaba Ponor dans la grotte Bordul Mare, l'habitat moustérien cesse d'exister à la fin même de l'oscillation Ohaba B; à Rîşnov, dans la grotte Gura Cheii, l'habitat moustérien prend fin à peu près à la disparition de cette oscillation.

Pendant une courte période de temps, au commencement de l'oscillation climatique Ohaba A, un habitat moustérien a aussi continué son existence dans la station de plein air de Ripiceni-Izvor. Le Moustérien VI de Ripiceni-Izvor, une présumée couche d'habitat extrêmement fine, a, d'après nos opinions, une situation stratigraphique incertaine, n'impliquant pas une survivance moustérienne si prolongée en ces endroits.

Notre initiative de situer le Moustérien dans le complexe interstadial Ohaba (mis en parallèle avec l'interstade Arcy-Kesselt), faite sur la base de recherches paléoclimatiques (Fig. 2) (M. CÂRCIUMARU, 1973, 1979, 1980) – même si au premier abord elle pouvait sembler surprenante, étant donné qu'elle supposait un Moustérien plus récent même que 30000 ans B.C. (conception sans précédent à l'époque, puisque l'on considérait a priori que le Moustérien avait pris fin en Roumanie 35000 ans B.C.) – a reçu dernièrement une confirmation sérieuse avec la datation au C^{14} d'un foyer situé à la partie supérieure de la couche moustérienne de la grotte Gura Cheii à Rîşnov. En effet, cette datation a indiqué l'âge de 27750 +1700/-1400 B.C. (GrN 11619), en parfait accord avec nos évaluations faites presque dix années auparavant (M. CÂRCIUMARU, 1973, 1979, 1980; M. CÂRCIUMARU et V. GLAVAN, 1975).

Pour revenir à la géochronologie globale des stations du Paléolithique moyen, il convient de souligner que, depuis l'interglaciaire Boroşteni (= Eem) jusque vers le milieu de l'oscillation climatique Ohaba A (= Arcy), on constate sur le territoire de la Roumanie l'existence d'une seule culture: LA CULTURE MOUSTERIENNE. A partir de la seconde moitié de l'oscillation climatique Ohaba B (= Kesselt), dans certaines régions, apparaît une deuxième culture – L'AURIGNACIEN – qui se développe au début parallèlement au Moustérien d'autres zones de la Roumanie.

Traduction faite par Ana Antonica Nicolescu.

BIBLIOGRAPHIE

- CÂRCIUMARU M., 1973. Cîteva aspecte privind oscilațiile climatului din pleistocenul superior în sud-estul Transilvaniei (Quelques aspects des oscillations climatiques du Pléistocène supérieur dans le Sud-Ouest de la Transylvanie). *Studii și cercetări de istorie veche*, 24, n° 2.
- CÂRCIUMARU M., 1977. Interglaciariul Boroşteni (Eem = Riss-Würm = Mikulino) și unele considerații geocronologice privind începuturile musterianului în România pe baza rezultatelor palinologice din

Peștera Cioarei – Borosțeni (jud. Gorj) (L'interglaciaire de Borosțeni (Eem = Riss-Würm = Mikulino) et quelques considérations géochronologiques sur les débuts du Moustérien en Roumanie à la lumière des résultats palynologiques de la grotte Cioarei de Borosțeni (département de Gorj). *Studii și cercetări de istorie veche*, 28, n° 1.

CÂRCIUMARU M., 1979. Paysage paléophytogéographique, variations du climat et géochronologie du Paléolithique moyen et supérieur de Roumanie (Etude palynologique). *Dacia*, N.S., XXIII.

CÂRCIUMARU M., 1980. *Mediul geografic în pleistocenul superior și culturile paleolitice din România (Le milieu géographique au Pléistocène supérieur et les cultures du Paléolithique en Roumanie)*. Editura Academiei R.S. România, București.

CÂRCIUMARU M., 1985. La relation homme-environnement élément important de la dynamique de la société humaine au cours du Paléolithique et de l'Epipaléolithique sur le territoire de la Roumanie. *Dacia*, N.S., XXIX, n° 1-2.

CÂRCIUMARU M. et GLĂVAN V., 1975. Analiza polinică și granulometrică a sedimentelor din Peștera Gura Cheii (Rîșnov) (Analyse pollinique et granulométrique des sédiments de la grotte "Gura Cheii" (Rîșnov). *Studii și cercetări de istorie veche și arheologie*, 26, n° 1.

JÁNOSŸ V.D., 1965. Fossile Vogelfauna aus den Mousterien – Schichten der Curatã-Höhle (Rumänien). *Vertebrata Hungarica*, VII, 2.

NICOLĂESCU-PLOPSOR C.S., HAAS N., PĂUNESCU AI. et BOLOMEY Alex., 1957. Șantierul arheologic Ohaba-Ponor (Chantier archéologique d'Ohaba-Ponor). *Materiale și cercetări arheologice*, III.

PĂUNESCU AI., CONEA A., CÂRCIUMARU M., CODARCEA V., GROSSU V. Alex et POPOVICI R., 1976. Considerații arheologice, geocronologice și paleoclimatice privind așezarea Ripiceni-Izvor (Considérations archéologiques, géochronologiques et paléoclimatiques sur l'établissement de Ripiceni-Izvor). *Studii și cercetări de istorie veche și arheologie*, 27, n° 1.

TERZEA E., 1971. Les micromammifères quaternaires de deux grottes des Carpates roumaines. *Trav. Inst. Spéol. "E. Racovitza"*, X.

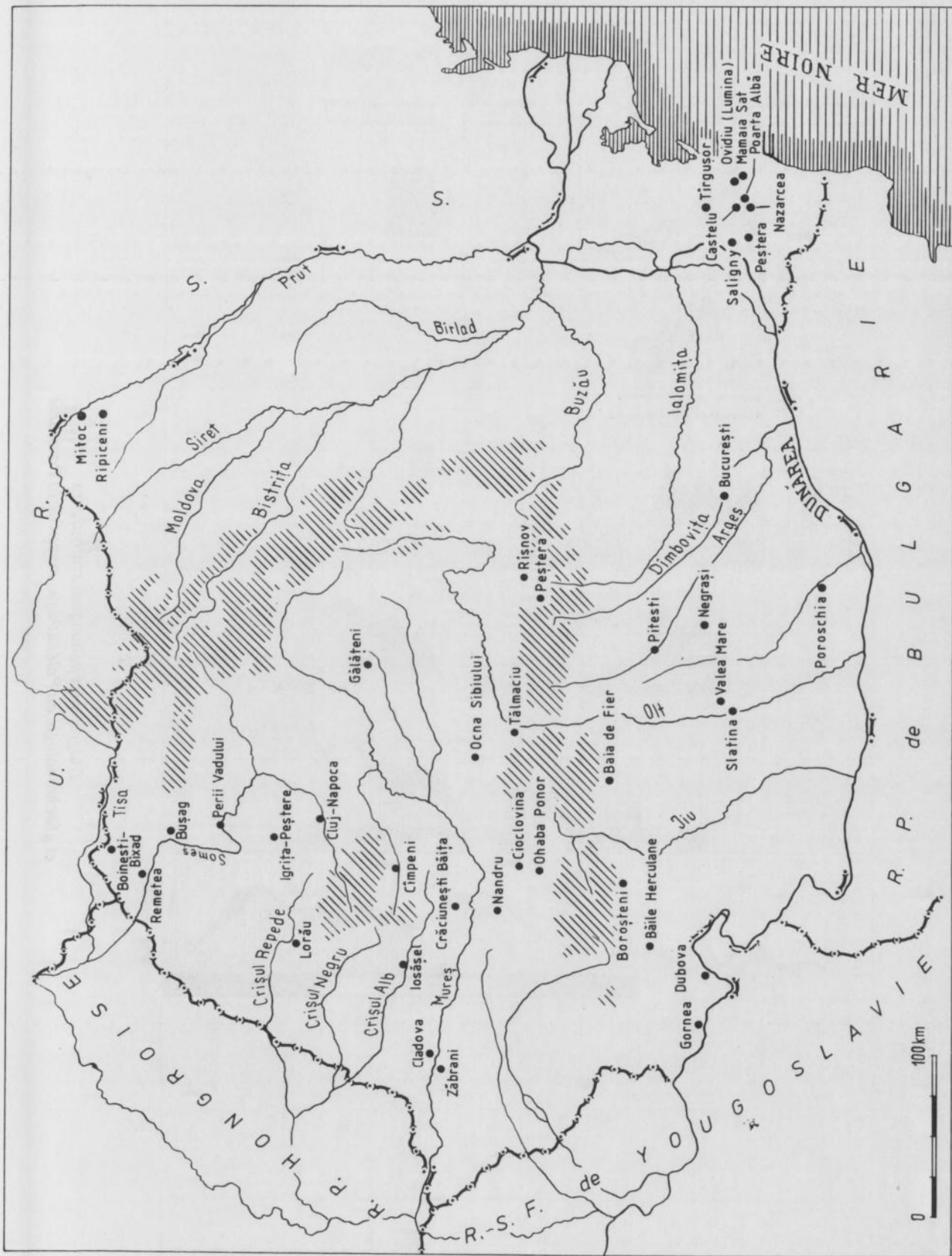


FIGURE I

Répartition des sites du Paléolithique moyen de Roumanie

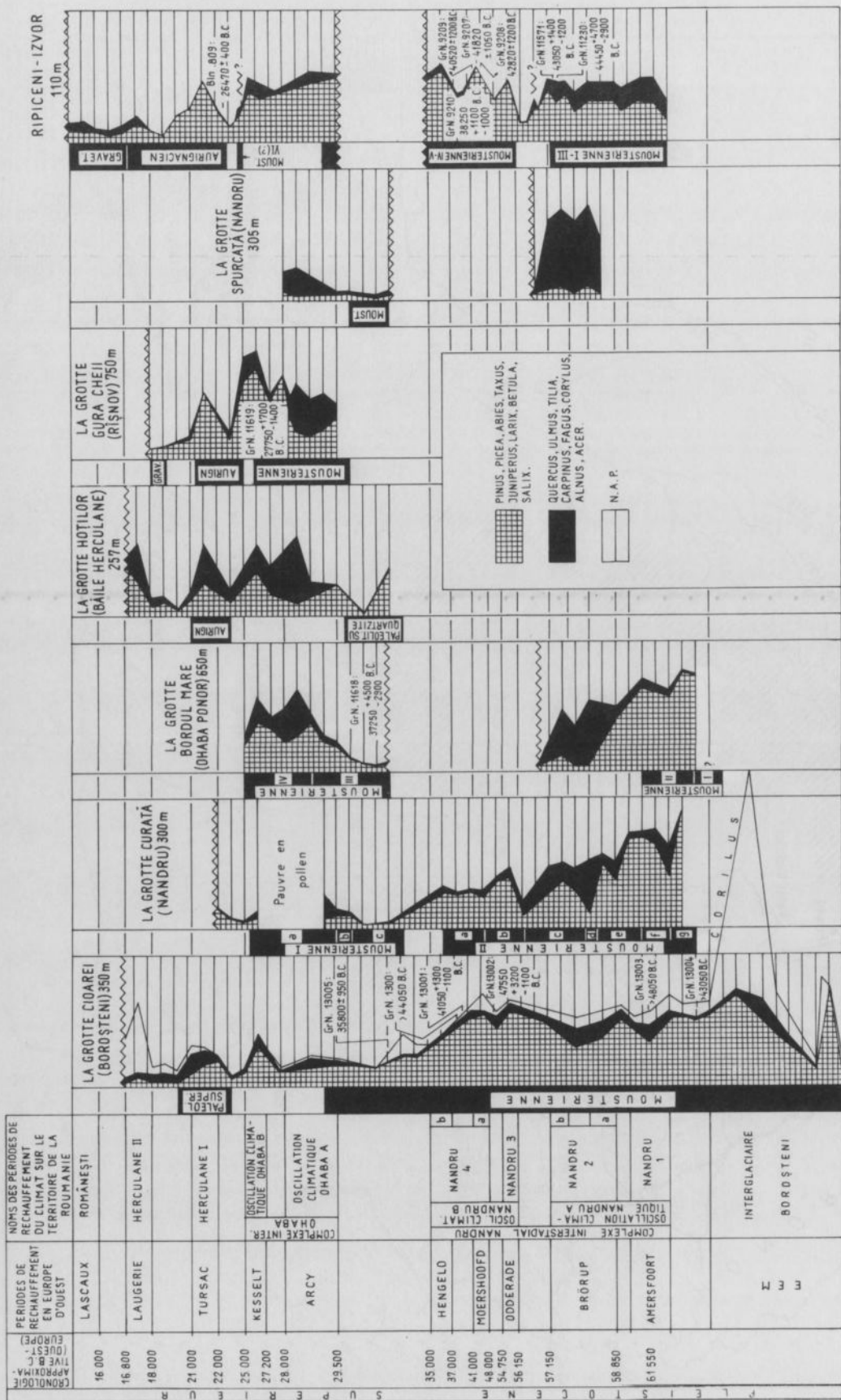


FIGURE 2
 Diagrammes polliniques synthétiques
 et géochronologie du Paléolithique moyen de la Roumanie

APPORT DE LA PALEOZOOLOGIE A LA PALEOECOLOGIE ET A LA CHRONOSTRATIGRAPHIE EN EUROPE DU NORD-OCCIDENTAL

par

J.-M. CORDY *

Chercheur qualifié au F.N.R.S.

I. INTRODUCTION

Cet article a pour but d'esquisser les grands traits de l'évolution des associations fauniques de mammifères en Europe du nord-occidental et plus spécialement en Belgique. D'autre part, il se limitera à la période correspondant aux Néanderthaliens classiques, soit le Pléistocène supérieur à partir du dernier interglaciaire jusqu'à 35000 ans environ. A partir de ce tableau évolutif, nous chercherons à l'occasion à établir quelques corrélations avec les faunes anglaises (STUART, 1982), les faunes du sud-ouest de la France (DELPECH et PRAT, 1980) et la biozonation des faunes de Rongeurs en France (CHALINE, 1972).

Le cadre chronologique et paléoclimatologique sera déduit de la biozonation palynologique et en particulier de celle définie à la Grande Pile (WOILLARD, 1980; WOILLARD et MOOK, 1982).

Nous ne reprendrons pas ici le détail des associations fauniques des gisements belges cités; le lecteur pourra se référer à ce propos à des publications de référence (ULRIX-CLOSSET, 1975; GERMONPRE, 1982; CORDY, 1984). La grotte de Sclayn encore en cours de fouilles et dont la macrofaune est en cours de révision par P. SIMONET (UEL) constitue le gisement de référence pour cette période (OTTE, LEOTARD, SCHNEIDER et GAUTIER, 1983; BASTIN, CORDY, GEWELT et OTTE, 1986).

II. EVOLUTION DES FAUNES ET PALEOECOLOGIE

A. Interglaciaire eemien au sens strict (env. 127000 à 115000)

La faune classique à *Hippopotamus amphibius* de l'Ipswichien des îles britanniques est la plus représentative d'Europe occidentale en ce qui concerne le dernier interglaciaire (STUART, 1982). De nombreux sites bien datés par les corrélations palynologiques permet-

* Institut de Paléontologie, Université de Liège, Place du XX août 7, 4000 LIEGE (Belgique).

tent non seulement de décrire précisément cette biozone, mais aussi de décrire l'évolution des assemblages fauniques en rapport avec la dégradation climatique qui suit l'Eemien et que l'on peut corréliser à Melissey I de la Grande Pile. Pour l'essentiel, l'assemblage classique de l'Ipswichien ou de l'Eemien est bien sûr caractérisé par l'Hippopotame, mais aussi par l'Eléphant antique, *Palaeoloxodonta antiquus*, par un Rhinocéros de prairie, *Dicerorhinus hemitoechus*, et par le Daim, *Dama dama*. En outre, il est important de noter la présence de la Musaraigne des jardins, *Crocidura suaveolens*, et d'une tortue, la Cistude d'Europe, *Emys orbicularis*, dont la répartition actuelle est nettement plus méridionale. Toutes ces données démontrent sans conteste une température moyenne plus élevée que celle d'aujourd'hui.

En Belgique, aucune occupation n'a été attribuée jusqu'à présent à cette période si ce n'est quelques artefacts peu explicites découverts dans la couche XI de la grotte de Sclayn. Malheureusement, tant qu'à présent, la faune reste également peu explicite et ne comporte pour l'essentiel que des restes d'Ursidés, de Blaireau, de Sanglier et de nombreux Batraciens. Toutefois, il faut noter qu'une faune découverte au siècle passé par SCHMERLING (1833-34) dans la grotte de Chokier dans la vallée de la Meuse près de Liège et qui n'a pas été comprise à l'époque paraît correspondre au dernier interglaciaire puisqu'on y trouve du Porc-Épic, *Hystrix cristata*, du Cuon, *Cuon alpinus europaeus*, ce chien asiatique subtropical et forestier (CORDY, 1983), et le Daim, *Dama dama*. Ces animaux renforcent à nouveau l'image nettement tempérée de la faune eemienne.

B. Melissey I (env. 115000)

La faune correspondant à la phase pollinique III d'Angleterre se modifie déjà en rapport avec l'amorce de la dégradation climatique de la fin de l'interglaciaire eemien. Ainsi, tour à tour, le Daim, la *Crocidura suaveoles*, puis l'Hippopotame disparaissent; conjointement, le Mammouth et le Cheval réapparaissent.

Avec la faune de la phase IV, nous entrons franchement dans la phase glaciaire. Ceci se marque non seulement par la disparition de l'Elephant antique et des rongeurs sylvicoles, mais surtout par l'apparition des rongeurs arctiques comme le Lemming à collier, *Dicrostonyx gulielmi* (= *Dicrostonyx torquatus*), et le grand Lemming, *Lemmus lemmus*, et par la présence occasionnelle du Boeuf musqué, *Ovibos moschatus*, ce qui dénote d'un climat très rigoureux.

Effectivement, en Belgique, la faune de la couche VII de la grotte de Sclayn atteste également d'une forte dégradation du climat. L'apparition du Lemming à collier et du Campagnol des hauteurs, *Microtus gregalis*, correspond certainement à l'établissement d'un climat de type glaciaire. Le net refroidissement est encore démontré par la présence du Campagnol nordique, *Microtus oeconomus*, et du Siciste des bouleaux, *Sicista betulina*, qui attestent en outre du caractère humide du climat. Il faut encore noter l'apparition significative du Renne.

En Aquitaine, la phase I du Würm I est aussi marquée par l'apparition timide mais réelle du Renne dans le sud-ouest de la France. Enfin, je corrèle cet épisode avec le stade de Santenay de CHALINE, dans lequel le développement du Campagnol nordique en France semble encore souligner le caractère froid et humide du climat.

C. Saint Germain I (env. 110000 à 95000)

Nous avons reconnu cette phase de réchauffement essentiellement par la microfaune de la couche VI de la grotte de Sclayn. On y note la disparition des espèces froides de l'assemblage précédent, en particulier le Lemming à collier et le Campagnol des hauteurs, et la prédominance des espèces forestières comme le Mulot et le Campagnol roussâtre.

En Aquitaine, Saint-Germain I semble correspondre à la phase II du Würm I au cours de laquelle le Renne disparaît alors que le Mégalocéros persiste. La macrofaune est surtout dominée par le Cerf élaphe.

C'est à cette période que je rapporte la faune de la couche d'occupation acheuléenne supérieure de la grotte de l'Ermitage (Belgique), qui se caractérise parmi les herbivores par la prédominance des Bovinés sur le Cheval (37 pour 28 %), par l'absence complète du Renne mais aussi du Cerf élaphe, au profit du Mégalocéros qui atteint 8.5 % de représentativité parmi les herbivores. Il s'agit donc d'un épisode tempéré, humide qui permettait le développement des prairies plutôt que des steppes sèches plus favorables au développement des grands troupeaux de chevaux. Puisque l'on sait que Saint Germain I a été caractérisé par une augmentation des pollens arboréens jusqu'à 76 % dans le cas de Sclayn, je pense que la faune et l'occupation de la grotte de l'Ermitage se situeraient plutôt au début de Saint Germain I, lorsque la recolonisation du milieu forestier n'était pas encore réalisée.

Les données paléontologiques pour l'Angleterre sont moins claires. Après l'interglaciaire, on reconnaît pourtant deux périodes de réchauffement dénommées Wretton et Chelford et qui sont corrélées traditionnellement à Amersfoort et Brorüp. Toutefois, faut-il considérer que ces réchauffements correspondent aux phases de l'Eowürm dénommées Ognon(s) à la Grande Pile, ou bien faut-il considérer qu'ils sont en fait le reflet en Angleterre des phases de Saint-Germain I et II?

Enfin, je pense que cette phase doit être corrélée avec l'interstade de Regourdou (couche 7) décrit par CHALINE à partir des Rongeurs, interstade caractérisé par un climat tempéré humide. Quant aux faunes du sud-ouest de la France, elles sont aussi caractérisées par une disparition du Renne.

D. Melissey II (env. 95000)

A la suite de Saint-Germain I, vient une dégradation climatique assez froide dont les limites sont marquées par un épisode steppique assez accusé. La microfaune des couches Vb à V ocre de la grotte de Sclayn est très explicite à ce sujet avec l'apparition du Lemming des steppes, *Lagurus lagurus*, qui sera accompagné en fin de phase par le Souslik, *Citellus* sp., le Hamster migrateur, *Allocricetus bursae*, et le Lièvre siffleur, *Ochotona pusilla*, tous ces mammifères étant typiques du milieu steppique continental. D'ailleurs, dans ces couches, apparaît la macrofaune typique des milieux steppiques continentaux avec le Mammouth et le Rhinocéros laineux. La corrélation de cette biozone avec le stade steppique de Regourdou couche 4 défini par CHALINE paraît logique d'autant que ce stade est lui aussi caractérisé par une migration du *Lagurus*. Cependant, en Belgique, l'apogée de cette dégradation est très froide puisque le Lemming à collier et le Campagnol des hauteurs réapparaissent, ainsi que le Renne dans le cas de la macrofaune. D'ailleurs, cette phase paraît plus froide que la précédente vu la représentativité plus marquée des espèces arctiques et l'absence complète d'espèces sylvicoles.

A cette phase se rattache l'occupation préhistorique de la couche Vb de la grotte de Sclayn. Une étude récente a montré que la macrofaune de cette couche contient, outre les restes fauniques liés à l'occupation moustérienne, d'abondants restes d'Ursidés (plus de 55 % de l'ensemble), qui se sont servis de la grotte comme abri d'hibernation (HENDERYCKS, 1986). Assez curieusement, parmi les herbivores, ce sont les animaux de type montagnard qui dominent avec le Chamois (34 %) et le Bouquetin (12.5 %), soit près de la moitié des herbivores représentés (46.5 %); en outre, le Cerf domine le Renne (27 % pour 13.5 %); enfin les espèces steppiques sont faiblement représentées: le Rhinocéros (6.5 %), le Mammouth (1.5 %) et surtout le Cheval qui dépasse à peine les 3 % de représentation, soit 11 % pour les herbivores de steppes. Donc, le climat semble froid mais modérément froid, le biotope paraît encore en partie boisé et la steppe semble réduite. La faune des

herbivores est peut-être plus homogène qu'on ne le penserait et correspondrait alors à une phase précise et non steppique de ce stade glaciaire, probablement au début de Melissey II. Toutefois, une révision de cette faune dans le cadre d'un doctorat effectué par P. SIMONET (UEL) semble infirmer quelque peu ces déterminations et démontre, entre autres, la présence du Daim qui est de toute évidence un mammifère de climat tempéré.

E. Saint-Germain II (env. 95000 à 80000)

En Belgique, dans la vallée de la Méhaigne entre Liège et Namur, notons tout d'abord l'Abri Sandron qui contenait une occupation de l'Acheuléen récent ou du Moustérien de tradition acheuléenne et le Trou du Chena, couche 6, qui contenait lui aussi une occupation du Moustérien de tradition acheuléenne (ULRIX-CLOSSET, 1975). Dans les deux cas, la macrofaune contient en majorité des restes de Chevaux (jusqu'à 70 % dans le cas de l'Abri Sandron); suivent en importance les restes de Bovinés. A côté de cela, il faut souligner la présence constante de restes de Mammouth et de Rhinocéros laineux, ainsi que l'absence complète de Renne, mais aussi de Cerf. Enfin, parmi les carnivores, l'Hyène des cavernes est typiquement prépondérante sur l'Ours des cavernes. De tous ces faits, il ressort que le biotope était essentiellement de type ouvert, steppique en l'occurrence. Nous sommes probablement en présence d'une phase de transition entre deux phases climatiques opposées: l'absence de Renne sous nos latitudes démontre à coup sûr que le climat n'était pas franchement froid, et l'absence d'espèces sylvoicoles et la prépondérance des espèces de milieu steppique démontrent à l'opposé que le climat n'était pas franchement tempéré puisqu'à Sclayn les stades de Saint-Germain sont caractérisés par un taux de reboisement de 70 % d'arbres. Je suis tenté bien sûr de rapprocher chronologiquement ces faunes et donc ces occupations de la phase steppique préalablement décrite sous le nom de Melissey II. Toutefois, il ne faut peut-être pas négliger comme autre alternative le début du Weichsélien inférieur bien que dans ce contexte on s'attendrait à retrouver plutôt des restes d'une faune de type arctique.

Toujours en Belgique, dans la grotte de Sclayn, les associations fauniques marquent un net réchauffement et le développement des milieux forestiers. Ainsi, se développent les rongeurs sylvoicoles tels que le Mulot, le Campagnol roussâtre et le Loir, *Glis glis*; d'autre part, la macrofaune est caractérisée par la disparition du Renne et à l'inverse par la réapparition du Cerf et du Chevreuil. Cette faune correspond parfaitement bien au taux de reboisement décrit par la palynologie et rend plutôt compte d'un climat de type interglaciaire.

La corrélation de cette période climatique avec l'interstade de Regourdou couche 2 défini par CHALINE paraît assez convaincante.

F. Ognon 1 à 3 (env. 80000 à 70000)

Cette période correspond à la détérioration climatique qui a suivi St Germain II et qui précède le premier maximum glaciaire aux environs de 60000 ans. Certains auteurs y rapportent les interstades d'Amersfoort, Brorÿp et Odderade.

Du point de vue faunique, c'est une période mal connue. La couche IV de la grotte de Sclayn lui correspond peut-être avec la réapparition du Mammouth, du Rhinocéros laineux, du Renne et du Cheval. Il est possible également que la faune du gisement de plein air de Hoofstade caractérisée essentiellement par le Mammouth et le Rhinocéros laineux soit contemporaine de cette période de dégradation climatique.

Par ailleurs, dans le bassin mosan, ont été fouillées au siècle passé plusieurs grottes renfermant des industries moustériennes de tradition acheuléenne comme le Trou du Chena, l'abri Sandron et la couche inférieure de la grotte de Spy ou des industries moustériennes à retouches bifaciales comme dans la grotte du Docteur. La faune qui s'y trouve associée

présente toujours le même aspect: le Renne est absent ou, s'il est présent, il est dominé en représentativité par le Cerf, mais la faune est avant tout de type steppique avec le Cheval dominant; enfin, l'Hyène est en général plus abondante que l'Ours. Toutes ces faunes sont difficiles à classer chronologiquement; elles appartiennent peut-être à des phases de transition vers le coup de froid de Méliès II précédemment évoqué ou bien peuvent éventuellement appartenir au début du Weichsélien inférieur (Ognon 1 à 3).

G. Maximum glaciaire et Weichsélien moyen ancien (env. 70000 à 40000)

Au cours de ce premier maximum glaciaire, l'Europe du nord-occidental devait être une véritable toundra polaire, où le Renne devait dominer la macrofaune en période estivale. En outre, la faune devait probablement être caractérisée par le Boeuf musqué, le Glouton et le Renard polaire et la prédominance du Lemming à collier parmi les Rongeurs. A l'instar du second maximum glaciaire aux alentours de 20000 ans, pendant lequel les régions du nord de l'Europe étaient délaissées par l'Homme du Solutréen, le premier maximum a certainement contraint l'Homme de Néanderthal à abandonner l'occupation de la Belgique. D'ailleurs, jusqu'à présent, aucune faune n'a été reconnue dans nos régions comme étant susceptible de représenter cette période de dégradation climatique maximale.

Le Weichsélien moyen ancien (Würm II) est marqué en Aquitaine par la prédominance du Renne. Cette constatation entraîne bien entendu qu'il devait en être de même pour les régions d'Europe plus au nord comme la Belgique. Cela dénote également que le climat devait être rigoureux. Durant cette phase ancienne de la dernière glaciation, de petites périodes interstadières ont été reconnues sous le nom de Moershoofd, mais dans ce cas aussi, aucune faune n'a pu être reconnue comme y correspondant. Ceci implique une absence d'occupation ou une occupation fort lâche de l'Homme de Néanderthal dans les régions du nord de l'Europe.

H. Interstade d'Hengelo – Les Cottés (env. 40000 à 35000)

Ce complexe interstadaire, où deux réchauffements Hengelo et Les Cottés se succèdent sur une période d'environ 5000 ans, pourrait correspondre à ce que LAVILLE, PAQUEREAU et BRICKER (1985) dénomment Interstade würmien dans le sud-ouest de la France. Dans le cas de l'interstade würmien, les auteurs distinguent également une succession de trois phases, avec les Tambourets et les Cottés comme phases de réchauffement séparées par une phase de refroidissement. A ce complexe interstadaire, il apparaît logique de corréler le réchauffement d'Upton Warren décrit par COOPE (1977) en Grande-Bretagne à partir des associations d'Insectes. Tous ces éléments indiquent également que le réchauffement était bien marqué et généralisé.

En Belgique, plusieurs grottes ont livré des industries charentiennes de type Quina qui stratigraphiquement étaient très proches ou mêmes mélangées avec des industries du Paléolithique supérieur ancien. C'est le cas de la grotte de Spy, d'Engihoul, de Fonds-de-Forêt et du Trou du Diable. La faune qui se trouvait associée est toujours caractérisée par la prédominance du Cheval; d'autre part, le Renne persiste et domine le Cerf en représentativité, alors que, parmi les Carnivores, l'Ours domine l'Hyène. Il est intéressant de remarquer que ces particularités fauniques sont à l'inverse de ce qu'il apparaissait dans les faunes de la fin de l'interglaciaire. Globalement, la faune indique l'existence d'un milieu steppique sous un climat froid, mais certainement pas rigoureux.

La couche d'occupation Ia de la grotte de Sclayn doit être rapportée également à ce complexe interstadaire, d'autant qu'elle a été datée par le carbone 14 de 38560 ans.

Enfin, le Trou de l'Abîme à Couvin a livré une industrie moustérienne évoluée à pointes foliacées (M. ULRIX-CLOSSET, OTTE et CATTELAÏN, 1988). La faune qui s'y trouvait

associée présente un cachet assez tempéré avec à nouveau le Cheval dominant, l'inexistence du Renne, la présence de la Panthère, *Panthera pardus*, et de l'Ane sauvage, *Equus hydruntinus* : sur le plan de la microfaune, l'inexistence des Lemmings est remarquable, bien que le caractère continental du climat soit marqué par la persistance du Campagnol des hauteurs, *Microtus gregalis*.

Dans le gisement d'Engihoul, les trois occupations moustériennes reconnues (ULRIX-CLOSSET, 1975; ANDRE, 1982), pourraient peut-être correspondre aux trois phases du complexe interstadiaire d'Hengelo-Les Cottés. En effet, les trois faunes correspondantes (VANDEBOSCH, 1936 et 1939) paraissent très homogènes dans leur composition et présentent les caractéristiques préalablement décrites; en particulier, la faune est essentiellement de milieu steppique avec le cheval dominant (de 55 à 66 %) et avec le Mammouth et le Rhinocéros laineux; ces trois espèces représentent plus de 80 % des macromammifères herbivores. Toutefois, dans le détail, apparaissent des variations de pourcentages très intéressantes. Ainsi, dans la couche la plus ancienne, le Renne n'atteint que 4 % de l'ensemble et se trouve dominé par les Bovinés (7 %) et le Bouquetin (5 %), le Cerf restant quelque peu minoritaire (3.5 %); cette faune correspondrait au premier réchauffement qui semble marqué aussi en Angleterre par des faunes à dominance de Bovidés. La deuxième couche voit les effectifs de Renne augmenter très nettement (16.5 %), et conjointement les Bovinés, le Bouquetin et le Cerf semblent disparaître; cette faune, qui évoque indubitablement un refroidissement, est encore caractérisée par la présence du Mégalocéros et du Renard polaire. Enfin, dans la troisième occupation moustérienne, la représentativité du Renne diminue de moitié (8 %) et conjointement le Cerf élaphe réapparaît pour atteindre un pourcentage supérieur à 5 %; cette évolution des associations traduirait alors l'avènement de l'interstade des Cottés. Cet essai de corrélation reste cependant fragile en l'absence d'une révision de la faune et en fonction de certaines confusions stratigraphiques qui se sont produites au cours de la fouille (ULRIX-CLOSSET, 1975).

III. DATATIONS DES NEANDERTHALIENS EN BELGIQUE

La description des faunes de Belgique telle qu'elle vient d'être schématisée semble indiquer que les gisements moustériens se répartissent en deux grands ensembles: un premier correspond chronologiquement à l'interglaciaire eemien au sens large (y compris les St Germain), un second au complexe interstadiaire d'Hengelo-Les Cottés. Ces deux ensembles sont séparés par une longue période d'absence ou de quasi-absence d'occupation humaine dans nos régions en raison des conditions rigoureuses du climat du Weichsélien inférieur et moyen. En outre, des caractéristiques fauniques semblent opposer ces deux ensembles: le premier est constitué de faunes où le Renne est absent ou du moins est dominé par les autres Cervidés de type sylvicole; le Cerf y est souvent de très grande taille; d'autre part, l'Hyène est en général très bien représentée et domine en représentativité les Ursidés. A l'inverse, le second ensemble est caractérisé par une prédominance du Renne sur les autres Cervidés et les Ursidés sont en général mieux représentés que l'Hyène des cavernes.

A ces critères paléontologiques, s'ajoutent des critères stratigraphiques pour séparer ces deux ensembles. Ainsi, la proximité stratigraphique, voire le télescopage, d'une occupation moustérienne avec une occupation du Paléolithique supérieur peut être l'indication d'une relative proximité chronologique.

En se basant sur ces critères, il est possible d'avancer quelques hypothèses sur l'ancienneté relative des restes humains néanderthaliens découverts en Belgique. Ainsi, les restes de Spy, de Fonds-de-Forêt, d'Engis et de Couvin correspondent probablement tous à la "seconde vague" d'occupation moustérienne en Belgique, c'est-à-dire celle qui correspond au complexe interstadiaire d'Hengelo-Les Cottés. Seule la mandibule de La Naulette pourrait appartenir à la "première vague", c'est-à-dire celle qui correspond à l'interglaciaire eemien *s.l.*

IV. CONCLUSIONS GENERALES

A. Apports de la paléozoologie à la paléoclimatologie

L'interprétation paléoécologique des associations fauniques permet d'apporter quelques précisions:

- 1) A l'image des faunes classiques de l'Ipswichien d'Angleterre, l'Eemien s.s. est une période tempérée dont la température moyenne était nettement supérieure à celle d'aujourd'hui.
- 2) Les épisodes de St Germain I et II sont marqués par une recolonisation franche des milieux boisés avec disparition complète des espèces froides. Les faunes ont un aspect de type interglaciaire plutôt qu'interstadaire ce qui justifie l'extension de l'interglaciaire eemien s.l. jusqu'à la fin de St Germain II.
- 3) Les épisodes froids de Melissey I et II sont assez rigoureux à leur apogée au vu du retour du Renne et du Lemming à collier. Melissey I serait un peu plus humide et un peu moins froid; Melissey II serait surtout caractérisé par un climat plus sec qui se traduirait par des épisodes steppiques de transition avec une immigration du *Lagurus lagurus*.
- 4) Le Weichsélien inférieur et moyen resterait peu connu d'un point de vue paléontologique en grande partie en raison du caractère inhospitalier de nos régions soumises à un climat très rigoureux.
- 5) Le complexe interstadaire d'Hengelo-Les Cottés est défini par un réchauffement suffisamment marqué pour voir apparaître une steppe herbeuse à chevaux et une disparition ou une forte réduction des espèces de type arctique. Le gisement d'Engihoul pourrait peut-être mettre en évidence les trois phases typiques de ce complexe interstadaire.

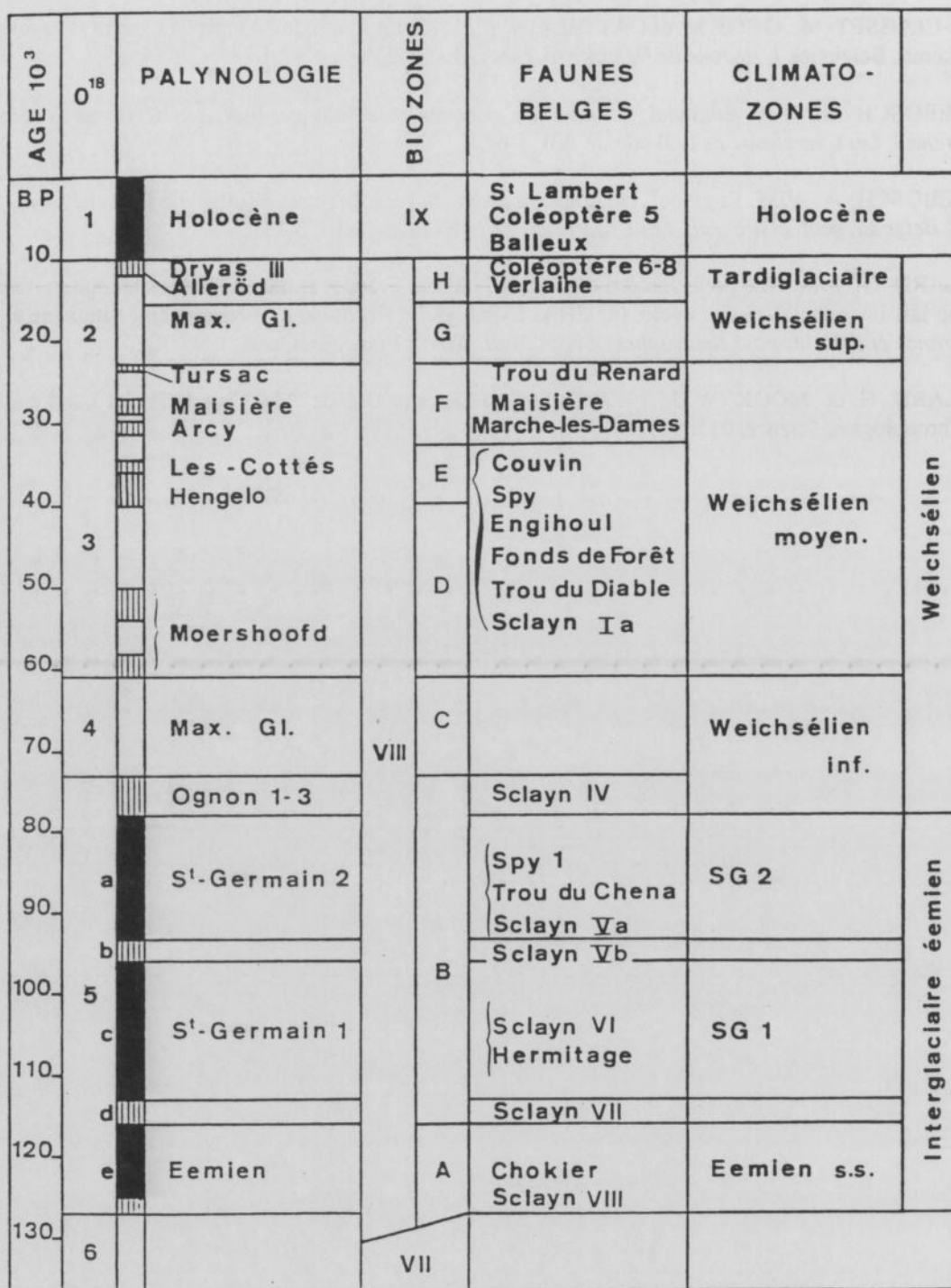
B. Apport de la paléozoologie à l'archéologie

- 1) La réinterprétation des faunes moustériennes permet d'ébaucher une chronostratigraphie des gisements préhistoriques et paléanthropologiques de Belgique telle qu'elle est résumée dans le tableau I.
- 2) L'interprétation paléoécologique des faunes soutient l'hypothèse d'une occupation discontinue des régions du nord de l'Europe par l'Homme de Néanderthal. Une première vague d'occupation correspondrait à l'interglaciaire eemien s.l., une seconde au complexe interstadaire d'Hengelo-Les Cottés (Interstade würmien). La période intermédiaire correspondrait au Weichsélien inférieur et moyen pendant laquelle l'Homme de Néanderthal se serait retiré de nos régions en raison des conditions climatiques trop rigoureuses.
- 3) Les occupations moustériennes en grotte semblent caractérisées par des faunes qui ne représentent en général pas les conditions maximales de climat tempéré ou froid des périodes concernées. En d'autres termes, les faunes semblent présenter le plus souvent des caractéristiques de transition. Ceci conduit à envisager l'hypothèse que l'occupation des grottes se faisait préférentiellement dans des périodes de transition climatique; par contre, lorsque le climat était tempéré ou au moins de type interstadaire, l'Homme de Néanderthal était présent dans nos régions mais n'utilisait pas les grottes, et, lorsque le climat était franchement froid, il était tout simplement absent du paysage.

BIBLIOGRAPHIE

- ANDRE F., 1982. Le gisement paléolithique d'Engihoul: Levalloisien et Moustérien supérieur? *Bull. Société Royale belge d'études géologiques et archéologiques. Les Chercheurs de la Wallonie*, XXV: 1-38.
- BASTIN B., CORDY J.-M., GEWELT M. et OTTE M., 1986. Etude des fluctuations climatiques enregistrées depuis 125.000 ans dans les couches de remplissage de la grotte Scladina (Province de Namur, Belgique). *Bull. A.F.E.Q.*, 2e s., 25-26: 168-177.
- CHALINE J., 1972. *Les Rongeurs du Pléistocène moyen et supérieur de France*. Cahiers Paléont., Ed. C.N.R.S., 410 p. et 17 pl.
- COOPE G.R., 1977. Fossil coleopteran assemblages as sensitive indicators of climatic changes during the Devensian (Last) cold stage. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B.*, 280: 313-340.
- CORDY J.-M., 1983. Découverte de *Cuon alpinus europaeus* Bourguignat dans le Quaternaire de Belgique. *Mémoires S.P.F.*, 16: 49-53.
- CORDY J.-M., 1984. Evolution des faunes quaternaires en Belgique. In: CAHEN D. et HAESAERTS P. (Eds.), *Peuples chasseurs de la Belgique préhistorique dans leur cadre naturel*, Ed. Inst. R. Sc Nat. Belg.: 67-77.
- DELPECH F. et PRAT F., 1980. Les grands mammifères pléistocènes du Sud-Ouest de la France. In: CHALINE J., *Problèmes de stratigraphie quaternaire en France et dans les pays limitrophes*. Suppl. Bull. Assoc. Fr. Et. Quat., 1: 268-297.
- GERMONPRE M., 1982. The Belgian quaternary mammals. A bibliography 1819-1981. *Professional Paper*, Service Géologique de Belgique, 195: 45 p.
- HENDERICKX L., 1986. Archéozoologie du Paléolithique moyen de Sclayn. *Revue Archéol. et Paléont.*, 1: 15-23.
- LAVILLE H., PAQUEREAU M.-M. et BRICKER H., 1985. Précisions sur l'évolution climatique de l'interstade würmien et du début du Würm récent: les dépôts du gisement castelperronien des Tambourets (Haute-Garonne) et leur contenu pollinique. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 301, S. II, 15: 1137-1140.
- LEROI-GOURHAN A. et RENAULT-MISKOVSKY J., 1977. La palynologie appliquée à l'archéologie. Méthodes, limites et résultats. In: LAVILLE H. et RENAULT-MISKOVSKY J. (Eds.), *Approche écologique de l'homme fossile*, Suppl. Bull. Assoc. Fr. Et. Quat., 47: 35-49.
- OTTE M., LEOTARD J.-M., SCHNEIDER A.-M. et GAUTIER A., 1983. Fouilles aux grottes de Sclayn (Namur). *Helinium*, 23: 112-142.
- SCHMERLING P.C., 1833-34. *Recherches sur les ossements fossiles découverts dans les cavernes de la province de Liège*. Liège, Collardin, 3 vol.
- SIMONET P., 1988. *Les associations de macromammifères du gisement du Pléistocène supérieur de la Grotte Scladina (Sclayn, Prov. de Namur): implications paléoécologiques et biostratigraphiques* (en préparation).
- STUART A.J., 1982. *Pleistocene vertebrates in the British Isles*. Ed. Longman, London, 212 p.
- ULRIX-CLOSSET M., 1975. *Le Paléolithique moyen dans le bassin mosan en Belgique*. Ed. Universa, Wetteren, 221 p. + planches et fig.

- ULRIX-CLOSSET M., OTTE M. et CATTELAIN P., 1988. Le "Trou de l'Abîme" à Couvin (Province de Namur, Belgique). *L'Homme de Néandertal*, Liège, 8: 225-239.
- VANDEBOSCH A., 1936. Engihoul. Un nouveau gisement paléolithique. *Bull. Soc. R. Belge Et. géol. et archéol., Les Chercheurs de la Wallonie*, XII: 3-84.
- VANDEBOSCH A., 1939. Engihoul. Un nouveau gisement paléolithique. Fouilles de la grotte. *Bull. Soc. R. Belge Et. géol. et archéol., Les Chercheurs de la Wallonie*, XIII: 3-13.
- WOILLARD G., 1980. The pollen record of Grande Pile (NE France) and the climatic chronology through the last interglacial-glacial cycle. In: CHALINE J. (Ed.), *Problèmes de stratigraphie quaternaire en France et dans les pays limitrophes*, Suppl. Bull. Assoc. Franc. Et. Quat., 1: 95-103.
- WOILLARD G. et MOOK W.G., 1982. Carbon-14 Dates at Grande Pile: Correlation of Land and Sea Chronologies. *Science*, 215: 159-161.



CORDY 1986

FIGURE 1

Répartition des faunes repères du Quaternaire supérieur de Belgique au sein d'une biozonation paléoclimatique. Corrélations avec l'échelle du temps (B.P.), les stades isotopiques océaniques (¹⁸O), les oscillations palynologiques sur base du diagramme de la Grande Pile (WOILLARD et MOOK, 1982) modifié pour la seconde moitié du Weichsélien moyen (LEROI-GOURHAN et RENAULT-MISKOVSKY, 1977) (a: interprétations paléoclimatiques: très froid en blanc, froid en ligné, tempéré en noir; b: dénominations des oscillations). Les limites des différentes biozones n'ont pas de caractère absolu et sont dans une certaine mesure spéculatives. D'autre part, la position des faunes au sein de chacune des biozones n'a pas toujours de signification rigoureuse.

CHRONOSTRATIGRAPHIE ET PALEOENVIRONNEMENTS AU PALEOLITHIQUE MOYEN EN PERIGORD

par

F. DELPECH, H. LAVILLE et M.-M. PAQUEREAU *

Si, en Périgord, la contemporanéité de l'Homme de Néandertal et du Paléolithique moyen d'âge würmien est démontrée (La Ferrassie, Le Moustier, le Pech de l'Azé I, le Roc de Marsal), il n'en est pas de même pour la période rissienne, les gisements de cet âge n'ayant pour le moment livré aucun reste humain.

On sait cependant depuis longtemps qu'il existe des industries à affinités moustériennes dans des dépôts anté-würmiens et des industries véritablement moustériennes ont été récemment découvertes dans la grotte Vaufrey, dans des niveaux datant peut-être de l'interstade Riss II/Riss III, au plus du Riss III (J.-Ph. RIGAUD, sous presse; F. DELPECH et H. LAVILLE, sous presse).

Cette réalité nous conduit à présenter ici la chronostratigraphie et les paléoenvironnements de la période qui s'étend depuis l'interstade Riss II/Riss III jusqu'à l'interstade würmien.

La succession climatique proposée en 1975 (H. LAVILLE) par l'étude des abris et entrées de grotte se trouve maintenant précisée par une meilleure appréciation de l'enchaînement des phénomènes. Ces travaux récents, qui concernent non seulement le domaine karstique interne mais aussi les formations superficielles (J.-P. TEXIER, 1982; J.-P. TEXIER *et al.*, 1983; H. LAVILLE *et al.*, 1983; H. LAVILLE, J.-P. RAYNAL et J.-P. TEXIER, 1984 et 1986), ont conduit, en outre, à hiérarchiser les épisodes climatiques, ce qui a été possible notamment en tirant largement partie des faunes et des flores représentées.

LES ENSEMBLES CLIMATIQUES

Si l'on en juge d'après ses manifestations sur les formations superficielles, l'interglaciaire Riss-Würm peut être considéré comme un épisode analogue aux interstades rissiens et, notamment, au Riss II/III, tandis que chaque stade rissien serait l'équivalent de l'ensemble de la glaciation würmienne (J.-P. TEXIER, 1982). A l'intérieur de celle-ci, il

* Université de Bordeaux I, U.A. 133 C.N.R.S., Institut du Quaternaire, 33405 Talence Cédex, France.

n'est reconnu qu'une seule coupure majeure: l'interstade würmien, qui marque la fin de la période que nous considérons ici. Le début du Würm ancien est signalé par une crise climatique froide, suivie par une période d'instabilité, plutôt douce, mais avec une tendance régulière au refroidissement. Vers 70 000 ans, un seuil climatique marquant le début du Pléniglaciaire du Würm ancien est franchi. Puis des conditions très froides ont régné jusqu'à l'interstade würmien (H. LAVILLE, J.-P. RAYNAL et J.-P. TEXIER, 1986).

Des corrélations avec la courbe isotopique de l'oxygène ont été proposées. Le Riss II-III correspond au stade 7, le Riss III, au stade 6, le Riss-Würm, au sous-stade 5e; la crise climatique froide, signal du début du Würm ancien, est synchrone du sous-stade isotopique 5d; les deux oscillations "douces" et l'épisode moins tempéré qui les sépare correspondent aux sous-stades 5c, 5b et 5a; le seuil climatique qui annonce le Pléniglaciaire du Würm ancien équivaut au stade 4, tandis que la fin du Würm ancien et l'interstade würmien se situent à l'intérieur du stade 3 (H. LAVILLE *et al.*, 1983; J.-P. TEXIER *et al.*, 1983; H. LAVILLE, J.-P. RAYNAL et J.-P. TEXIER, 1986).¹

L'INTERSTADE RISS II / RISS III

Comme tous les interstades rissiens, il se manifeste dans les vallées par un surcreusement de l'ordre de 8 à 10 m et par le développement de sols bruns ou brun-rouge (J.-P. TEXIER, 1982). Il est représenté dans la grotte du Pech de l'Azé II par des processus d'altération qui affectent la couche 6 (H. LAVILLE, 1975). Si l'on en juge d'après la couche VIII de la grotte Vaufrey, qui peut correspondre au même épisode climatique, les associations fauniques correspondantes (F. DELPECH, sous presse b; F. PRAT, sous presse) sont proches de celles du Pech de l'Azé datées du Riss II (F. BORDES et F. PRAT, 1965; F. DELPECH et F. PRAT, 1980; A. MARTINI-JACQUIN, 1984); la principale différence réside dans le fait que les animaux de milieu boisé, dont le Chevreuil et le Sanglier, y sont un peu mieux représentés. Rappelons que les vestiges ostéodentologiques d'âge Riss ancien recueillis dans les gisements du Sud-Ouest de la France témoignent d'une faune tempérée, sans doute peu différente fondamentalement de la faune interglaciaire Mindel-Riss (A. MARTINI-JACQUIN, 1984).

LE RISS III

Avant l'achèvement des travaux concernant la grotte Vaufrey, le Riss III était considéré, dans son ensemble, comme un stade extrêmement rigoureux et steppique. Cette dégradation majeure s'exprime aussi bien dans la faune que dans la flore, dans les sédiments du karst externe comme dans les formations colluviales de plein air (J.-P. TEXIER *et al.*, 1983).

Au sein de ce stade, sept phases climatiques avaient été mises en évidence (4 phases froides entrecoupées d'oscillations à peine moins rigoureuses) tant dans les sédiments d'entrée de grotte à Combe-Grenal et au Pech de l'Azé II (F. BORDES, H. LAVILLE et M.-M. PAQUEREAU, 1966; H. LAVILLE, 1975) que dans les colluvions du gisement de plein air de La Combe (Grignols, Dordogne) (J.-P. TEXIER, 1982). A Combe-Grenal, l'ensemble de la période correspond à un paysage très déboisé (6-7 % de Pin), avec les Herbacées dominées par les Composées (Cichoriées, *Artemisia*) et les Steppiques (*Armeria*, *Ephedra*, *Helianthemum*) (M.-M. PAQUEREAU *in* F. BORDES *et al.*, 1966). Sous ce climat froid et sec arrivent des animaux de milieu froid et steppique, tandis que les formes de milieu boisé régressent fortement. Les associations de faune révèlent en outre de nets changements dans la répartition des aires géographiques occupées par de nombreux Ongulés (F. BORDES et F. PRAT, 1965; F. DELPECH et F. PRAT, 1980; F. DELPECH, sous

¹ Des travaux récents placent également le Pléniglaciaire du Würm ancien dans le stade isotopique 4.

presse a; J.-P. TEXIER *et al.*, 1983; A. MARTINI-JACQUIN, 1984). Trois espèces jusque là inconnues en Aquitaine s'installent dans la région. Ce sont l'Antilope saïga (*Saiga tatarica*), le Bouquetin (*Capra* sp.) et le Rhinocéros laineux (*Coelodonta antiquitatis*). Le Renne disparu depuis près de 300 000 ans réapparaît, tandis que le Thar (*Hemitragus bonali*) qui vivait en Aquitaine au moins depuis la fin du Mindel quitte la région et n'y reviendra plus. Ces bouleversements révèlent à eux seuls l'importance des changements climatiques qui jusqu'à présent étaient considérés comme caractéristiques du passage du Riss ancien au dernier stade glaciaire rissien. Or, les données obtenues dans la grotte Vaufrey suggèrent que ce changement est intervenu au cours du dernier stade rissien. On doit donc admettre maintenant que les faunes du début du Riss III (= stade isotopique 6) ne diffèrent pas fondamentalement de celles du Riss ancien (F. DELPECH et H. LAVILLE, sous presse).

L'INTERGLACIAIRE RISS-WÜRM

Il diffère peu dans ses manifestations des interstadias rissiens. Responsable comme chacun d'eux d'un surcreusement des vallées de l'ordre de 8 à 10 m, il correspond à un événement climatique et morphologique majeur (J.-P. TEXIER, 1982; H. LAVILLE *et al.*, 1983; H. LAVILLE, J.-P. RAYNAL et J.-P. TEXIER, 1986).

Un stade de forêts très denses caractérise l'optimum thermique. La Chênaie est dominante avec Chêne pédonculé (*Quercus pedunculata*) et/ou Chêne sessile (*Q. sessilis*). Le Tilleul (*Tilia*) et l'Orme (*Ulmus campestris*) sont accompagnés d'éléments de sous-bois tempérés: Fusain (*Evonymus europaeus*), Bourdaine (*Rhamnus frangula*), Troène (*Ligustrum vulgare*), Lierre (*Hedera helix*) et de nombreuses Fougères. Aux expositions chaudes prédominent le Chêne pubescent (*Quercus pubescens*) et le Chêne vert (*Quercus ilex*). Les Aulnaies sont nombreuses au bord des eaux avec des Hygrophiles: Saule (*Salix*), Cypéracées, Juncacées, Typhacées, Nymphéacées. Il faut noter la présence d'éléments sub-méditerranéens tels que le Buis (*Buxus sempervirens*), la Vigne (*Vitis*), des Oléacées (*Erica mediterranea*, *Rhododendron ponticum*). Les clairières sont peuplées de Graminées, Ericales, Rosacées, Papilionacées. L'ensemble de la flore indique des conditions très tempérées et humides. Par la suite, des flores de caractère de plus en plus frais apparaissent. Les Charmaies, Aulnaies et Saulaies remplacent les Chênaies denses. Les éléments hygrophiles se multiplient. Les Conifères, Sapin, Epicéa, Pin sylvestre se développent avec l'accentuation du refroidissement. Les boisements de Sapin et d'Epicéa dominent les derniers épisodes de cet interglaciaire (M.-M. PAQUEREAU, 1975; M.-M. PAQUEREAU et J.-P. TEXIER, 1972 et 1973).

Les données paléontologiques périgourdines relatives au Riss-Würm sont inexistantes, car les dépôts qui ont pu être fossilifères ont été détruits par les processus d'érosion qui ont suivi l'optimum thermique.

LE WÜRM ANCIEN

Ce stade regroupe les stades Würm I et Würm II du système chrono-climatique traditionnel.

La glaciation würmienne débute avec la période froide contemporaine du stade isotopique 5d. En effet, bien que cette oscillation brutale, à caractère froid accentué, soit suivie d'améliorations climatiques notables, on ne retrouve plus ensuite de conditions aussi favorables que celles de l'Interglaciaire Riss-Würm (H. LAVILLE, J.-P. RAYNAL et J.-P. TEXIER, 1986). Ceci se lit aussi bien dans les sédiments que dans les faunes et les flores. Le taux de boisement est voisin de 10 % avec Pin sylvestre largement dominant et présence d'Herbacées caractéristiques des pelouses sèches. Bien que dominée par un Cerf de petite

taille, la faune témoigne d'une importante dégradation climatique puisque l'aire de répartition du Renne s'étend à ce moment-là de nouveau vers le sud. Cette période représente la première phase climatique du Würm ancien.

Dix-sept autres phases climatiques ont été mises en évidence sur la base des données sédimentologiques et palynologiques de Combe-Grenal et du Pech de l'Azé (H. LAVILLE, 1975; F. BORDES, H. LAVILLE et M.-M. PAQUEREAU, 1966; M.-M. PAQUEREAU, 1974, 1975).

Les phases II à VIII correspondent à une période d'instabilité conduisant vers les conditions du Pléniglaciaire. Les phases d'améliorations climatiques sont de moins en moins douces, tandis que les phases froides sont de plus en plus rigoureuses et sèches, ce qui est conforté surtout par la palynologie. Pendant les phases les plus froides, des paysages de plus en plus ouverts s'établissent: les landes sèches peuplées de Graminées, Armoises (*Artemisia*), *Helianthemum*, *Plantago*, *Carex*, avec quelques Bouleaux et Pins sylvestres, laissent place peu à peu aux paysages de steppe froide, avec essences arbustives de plus en plus rares. Les périodes d'amélioration qui s'intercalent voient le retour des feuillus forestiers: taillis de Noisetier, forêts claires et boqueteaux de feuillus thermophiles: Chênaies à Chêne pédonculé et Chêne pubescent ou Chêne sessile sur les versants et les fonds de vallées, suivant les sols et les expositions, avec Tilleul, Orme, Charme, Frêne (*Fraxinus excelsior*), Erable champêtre (*Acer campestre*), Fusain et Lierre. Des forêts-galeries se forment le long des cours d'eau, avec Aulnaies, Saulaies et Hygrophiles herbacées. Ces ensembles sont entrecoupés de prairies à Graminées et Cypéracées, de landes mésophiles et hygrophiles. Les mares et les étangs sont peuplés de nombreuses herbacées (Cypéracées, Juncacées, Typhacées, Nymphéacées, Alismacées, etc.).

Pendant la période correspondant aux phases II à IV, qui représente le plus long moment de cette période d'instabilité, la grande faune reflète des conditions douces et humides (F. BORDES et F. PRAT, 1965). Les espèces sylvicoles dominent (Chevreuil, Sanglier et surtout Cerf de petite taille) (F. PRAT et C. SUIRE, 1971). Si ce n'était la présence rare et sporadique du Chamois, on serait tenté d'y voir une faune ne différant en rien de ce que devait être la faune du Riss-Würm. La tendance vers des conditions climatiques de plus en plus froides ne se manifeste nettement que lors de la phase VII au cours de laquelle le Renne réapparaît.

C'est avec la neuvième phase climatique, corrélée avec le stade isotopique 4, que les conditions les plus sévères sont atteintes. Vers 70 000 BP, un seuil climatique est franchi, qui consacre l'instauration des conditions pléniglaciaires. La flore, qui indique un paysage de steppes froides avec de très nombreuses Armoises, Composées, Cichoriées et taxons steppiques (*Galium*, *Helianthemum*, *Armeria*, *Ephedra*) marque une étape majeure dans la détérioration des essences arbustives; certains taxons thermophiles ne reparaitront plus dans la suite du Würm ancien. Dans la faune, le petit Cerf est remplacé par un grand Elaphe (F. PRAT et C. SUIRE, *op.cit.*) qui n'est cependant jamais très abondant; les Ongulés de milieu boisé cèdent en effet la place aux Ongulés de milieu ouvert et le Bouquetin réapparaît en Périgord d'où il avait disparu depuis le Riss III.

Au-delà de ce seuil et jusqu'à l'interstade würmien, durant le Pléniglaciaire du Würm ancien, les conditions restent froides et plutôt sèches, sauf au cours de quelques brèves oscillations humides (phases XIII, XV et XVII), qui ramènent un léger reboisement. Mais, d'une façon générale, pendant le Pléniglaciaire du Würm ancien qui se révèle assez bref comparé à la période qui a précédé le franchissement du seuil climatique, les paysages de steppe froide se maintiennent (M.-M. PAQUEREAU, 1975). La grande faune est largement dominée par les animaux de milieu ouvert, avec, successivement, en première place, le Renne puis le Cheval, enfin le Bison. Le Bouquetin reste présent en permanence. Les épisodes les plus humides sont marqués par un faible développement du Cerf de grande taille (F. BORDES et F. PRAT, 1965).

L'INTERSTADE WÜRMIEN

Trois étapes successives se sont manifestées en Périgord au cours de cet interstade.

- Développement de sols d'altération lors de l'*optimum* climatique.
- Phase d'érosion.
- Phase de ruissellement ou de colluvionnement en fin d'interstade.

Compte tenu des manifestations des deux premiers termes de l'interstade, les faunes et les flores ne sont pas connues dans cette région. En revanche, le troisième terme, corrélé avec l'amélioration des Cottés, est caractérisé à La Ferrassie notamment par un taux de boisement proche de 50 %, avec présence de grands feuillus thermophiles (Chêne, Orme, Tilleul, Charme), de Fougères et d'Herbacées hygrophiles (H. LAVILLE et A. TUFFREAU, 1984; M.-M. PAQUEREAU, 1984). Dans ce gisement, la faune peu abondante ne diffère pas de celle du Würm ancien (F. DELPECH, 1984). L'interstade würmien se situerait entre 43 000 et 34 000 BP.

C'est à l'intérieur de ce cadre climatique établi après confrontation de différentes données naturalistes que doit être désormais envisagée la chronologie des industries du Paléolithique moyen en Périgord.

BIBLIOGRAPHIE

- BORDES F., 1972. *A table of two caves*. Harper and Row Publishers New York, 169 p., 43 fig., 2 tabl.
- BORDES F. et PRAT F., 1965. Observations sur la faune du Riss et du Würm I en Dordogne. *L'Anthropologie*, 69, p. 31-45.
- BORDES F., LAVILLE H. et PAQUEREAU M.-M., 1966. Observations sur le Pléistocène supérieur du gisement de Combe-Grenal (Dordogne). *Actes de la Société Linéenne*, Bordeaux, 103, B, n° 10, 19 p.
- DELPECH F., 1984. La Ferrassie: Carnivores, Artiodactyles et Périssodactyles. In: DELPORTE H., *Le grand abri de la Ferrassie*, Etudes Quaternaires, mém. 7, p. 61-90.
- DELPECH F., sous presse a. La réponse des Ongulés du Pléistocène supérieur aux changements climatiques en Aquitaine. *Réunion annuelle Assoc. Paléont. franç.*, 1985, Marseille.
- DELPECH F., sous presse b. Les grands Mammifères de la grotte Vaufrey, à l'exception des Ursidés. In: RIGAUD J.-Ph., *La grotte XV dite grotte Vaufrey, à Cénac-et-Saint-Julien (Dordogne)*, Mémoires de la Soc. préhist. fr.
- DELPECH F. et PRAT F., 1980. Les grands Mammifères pléistocènes du Sud-Ouest de la France. *Suppl. Bull. Assoc. franç. pour l'étude du Quaternaire*, Nelle série, n°1, p. 268-297.
- DELPECH F. et LAVILLE H., sous presse. Climatologie et chronologie de la grotte Vaufrey. Confrontation des hypothèses et implications. In: RIGAUD J.-Ph.: *La grotte XV dite grotte Vaufrey, à Cénac-et-Saint-Julien (Dordogne)*, Mémoires de la Soc. préhist. fr.
- KERVAZO B. et LAVILLE H., sous presse. Etude stratigraphique et analyse physico-chimique des dépôts de la grotte Vaufrey. In: RIGAUD J.-Ph., *La grotte XV dite grotte Vaufrey, à Cénac-et-Saint-Julien (Dordogne)*, Mémoires de la Soc. préhist. fr.

- LAVILLE H., 1975. *Climatologie et chronologie du Paléolithique en Périgord: étude sédimentologique des dépôts en grottes et sous abris*. Etudes Quaternaires n° 4, Université de Provence, 422 p.
- LAVILLE H., 1982. On the transition from "Lower" to "Middle" Palaeolithic in South West France. *Internat. Symposium, Univ. of Haïfa*, 1980. BAR internat. Series, 151, p. 131-135.
- LAVILLE H. et TUFFREAU A., 1984. Les dépôts du grand abri de La Ferrassie: stratigraphie, signification climatique et chronologie. In: DELPORTE H., *Le grand abri de la Ferrassie*, Etudes Quaternaires, mém. 7, p. 25-50.
- LAVILLE H., RAYNAL J.-P. et TEXIER J.-P., 1984. Interglaciaire ... ou déjà glaciaire? *Bull. Soc. préhist. fr.*, 81, n° 1, p. 8-11.
- LAVILLE H., RAYNAL J.-P. et TEXIER J.-P., 1986. Le dernier interglaciaire et le cycle climatique würmien dans le Sud-Ouest et le Massif-Central français. *Comm. Coll. AFEQ Oscillations climatiques entre 125 000 ans et le maximum glaciaire*, Rennes, juin 1985.
- LAVILLE H., TURON J.-L., TEXIER J.-P., RAYNAL J.-P., DELPECH F., PAQUEREAU M.-M., PRAT F., DEBENATH A., 1983. Histoire paléoclimatique de l'Aquitaine et du Golfe de Gascogne au Pléistocène supérieur depuis le dernier interglaciaire. *Actes du Colloque AGSO, Paléoclimats*, Bordeaux, mai 1983, CNRS Cahiers du Quaternaire, n° spécial et *Bull. Institut géol. du Bassin d'Aquitaine*, n° 34, p. 151-161.
- MARTINI-JACQUIN A., 1984. Considérations sur les faunes du Riss dans le Sud-Ouest de la France. *Xème RAST, Bordeaux*, Soc. géol. Fr. éd., Paris, p. 382.
- PAQUEREAU M.-M., 1974. Flores des deux derniers interglaciaires dans le Sud-Ouest de la France. *L'Anthropologie*, 80, 2, p. 201-225.
- PAQUEREAU M.-M., 1975. Le Würmien ancien en Périgord. Etude palynologique. *Quaternaria*, Rome, XVIII, 92 p.
- PAQUEREAU M.-M., 1979. Documents palynologiques du Pléistocène moyen dans le Sud-Ouest de la France. *Quaternaria*, Rome, XXI, p. 17-44, 2 tabl.
- PAQUEREAU M.-M., 1984. Etude palynologique du gisement de La Ferrassie (Dordogne). In: DELPORTE H., *Le grand abri de la Ferrassie*, Etudes Quaternaires, mém. 7, p. 51-60.
- PAQUEREAU M.-M. et TEXIER J.-P., 1972. L'interglaciaire Riss-Würm du Breuil (Dordogne). *C.R.Acad.Sc.Paris*, 276, D, p. 2769-2771.
- PAQUEREAU M.-M. et TEXIER J.-P., 1973. La séquence würmienne et interglaciaire Riss-Würm du Breuil. *Quaternaria*, p. 321-330, 9 fig.
- PRAT F., sous presse. Les Ursidés de la grotte Vaufrey. In: RIGAUD J.-Ph., *La grotte XV dite grotte Vaufrey, à Cénac-et-Saint-Julien (Dordogne)*, Mémoires de la Soc. Préhist. fr.
- PRAT F. et SUIRE C., 1971. Remarques sur les Cerfs contemporains des deux premiers stades würmiens. *Bull. Soc. préhist. fr.*, CRSM, n° 3, p. 75-79.
- RIGAUD J.-Ph., sous presse. Analyse typologique des industries de la grotte Vaufrey. In: RIGAUD J.-Ph., *La grotte XV dite grotte Vaufrey, à Cénac-et-Saint-Julien (Dordogne)*, Mémoires de la Soc. préhist. fr.
- TEXIER J.-P., 1982. *Les formations superficielles du bassin de l'Isle*. Cahiers du Quaternaire n° 4, éd. du CNRS, 316 p.

TEXIER J.-P., RAYNAL J.-P., LAVILLE H., PAQUEREAU M.-M., PRAT F., DEBENATH A., DELPECH F., 1983. Histoire paléoclimatique de l'Aquitaine au Pléistocène ancien au dernier interglaciaire. *Actes du Colloque AGSO, Paléoclimats*, Bordeaux, mai 1983, CNRS *Cahiers du Quaternaire*, n° spécial et *Bull. Institut géol. du Bassin d'Aquitaine*, n° 34, p. 207-217.

COVA NEGRA ET LE MILIEU DU PALEOLITHIQUE MOYEN DANS LA REGION DU PAYS VALENCIEN (ESPAGNE)

par

María Pilar FUMANAL GARCÍA *
Valentín VILLAVERDE BONILLA **

ETUDE STRATIGRAPHIQUE ET SEDIMENTOLOGIQUE (M.P.F.)

Parmi les lieux d'habitation qui, dans la zone géographique du Levant espagnol, renferment des restes d'industrie appartenant à *Homo neanderthalensis*, il n'y a que le gisement moustérien de Cova Negra (Xàtiva, Valencia), qui permette un essai de reconstruction du paléo-environnement dans la période située au début du Pléistocène supérieur et qui passe par divers stades ou phases culturelles du Paléolithique moyen (Fig. 1).

Ce gisement, que l'on connaissait depuis longtemps et dont on avait déjà réalisé les fouilles (VIÑES, 1942; JORDÁ, 1953), a récemment été l'objet de nouvelles études dans une optique multidisciplinaire. Les études faunistique (PEREZ RIPOLL, 1977), industrielle (VILLAVERDE, 1984) et sédimentologique (FUMANAL, 1986) ont été publiées récemment.

La Cova Negra, grotte semi-rectangulaire de vingt mètres sur dix-huit, est située à une altitude qui dépasse à peine cent mètres au-dessus du niveau de la mer dans une vallée étroite, aux versants abrupts, où coule l'Albaida. L'entrée, qui est large et exposée à l'Est, se trouve actuellement à dix-sept mètres au-dessus du cours d'eau (Fig. 2).

A cause de la proximité de la rivière et de la largeur de son accès, les matériaux de remplissage de ce milieu sédimentaire ont été directement soumis tant aux circonstances géomorphologiques du milieu extérieur qu'aux évolutions de l'ensemble karstique dont il fait partie. Les matériaux qui s'y trouvent accumulés sont donc occasionnellement d'origine allochtone (soit qu'ils proviennent des apports sédimentaires fluviaux, soit éoliens, ou encore qu'ils soient fournis par les nombreux conduits karstiques reliés à la grotte). Dans d'autres cas, ils sont dus à des apports autochtones (soit à des périodes gravi-clastiques, soit aux processus de météorisation physique agissant sur les zones zénithales ou pariétales de la grande salle).

* Département de Géographie. Université de Valencia. Espagne.

** Département d'Archéologie et de Préhistoire. Université de Valencia. Espagne.

Les oscillations du paléo-environnement mises en évidence à travers l'étude sédimentologique comprennent initialement les périodes antérieures à l'occupation humaine de Cova Negra et voient ensuite le développement successif de différentes étapes qui correspondent au Moustérien. Ces pulsations climatiques répondent évidemment à des manifestations locales et pour cette raison elles ont été individualisées par une nomenclature régionale.

Dans l'évolution interne de cette période, nous distinguons quatre grandes phases que nous avons caractérisées à partir de divers paramètres sédimentologiques, géomorphologiques et climatiques. Ces étapes, longues, présentent occasionnellement un développement interne complexe dont le registre climato-stratigraphique révélé par la séquence reflète les nuances.

La séquence sédimentaire basale (strates XXXVI à XXXI) est liée à l'influence de l'Albaida dont les oscillations de débit à ce moment-là provoquent l'inondation fréquente du gisement. Cette circonstance le rend inhabitable à cette époque, du moins avec continuité.

Cette étape – reconnue comme COVA NEGRA A –, dans laquelle, du point de vue morphogénétique, l'on enregistre un encaissement progressif du réseau fluvial (du moins dans le cas des bassins moyens), prend fin avec la formation d'une strate carbonatée, tufière, produite par la précipitation de Co_3Ca sur des éléments végétaux. L'interruption d'apports détritiques fluviaux, due à l'incision progressive du lit de la rivière qui le fait couler à des cotes plus basses, permet la colonisation biologique de la zone superficielle des anciens dépôts fluviaux.

Une nouvelle phase sédimentaire, représentée par les strates XXX à XXVIII, fait suite à celle décrite antérieurement. Signalée comme COVA NEGRA B, elle présente deux étapes qui correspondent à des manifestations climatiques différentes: l'étape inférieure – sous-phase B1 – qui, avec un climat frais et très humide, reflète un important processus de réactivation de la circulation karstique; et l'étape supérieure – sous-phase B2 – qui présente en alternance une série de pulsations fraîches et humides et d'autres plus rigoureuses dans lesquelles, pour la première fois, d'abondants sédiments autochtones, météorisés de façon mécanique, s'intègrent dans la sédimentation de la grotte.

La troisième unité que nous avons distinguée comporte un seul niveau – XXVII –. Erodé dans sa partie supérieure, il constitue l'horizon d'altération d'un sol brun rougeâtre. Sa genèse est due à un milieu climatique aux températures douces et aux précipitations supérieures à 600 mm, de caractère saisonnier.

Enfin, la phase de dépôts qui se trouve au sommet de la séquence – COVA NEGRA D – est représentée par une série de niveaux d'une épaisseur toujours faible qui mettent en relief l'alternance plus rapide d'oscillations climatiques progressivement plus rigoureuses, dans un milieu qui accuse une aridité croissante. Ceci est matérialisé par l'introduction répétée d'éléments éoliens dans la partie supérieure du registre.

Cette séquence climatostratigraphique régionale a été déterminée par l'étude sédimentologique de la grotte et par l'étude géomorphologique de la zone géographique où se trouve le gisement. D'autres disciplines n'ont pu fournir leurs résultats à cause de la stérilité des matériaux (comme cela a été le cas de l'étude pollinique) ou à cause des difficultés dans la détermination, comme cela est arrivé pour les échantillons obtenus en vue de fixer les datations absolues.

L'étude de la faune par contre nous fournit une information précise qui révèle une prédominance du cerf (*cervus elaphus*) dans les strates de base, ainsi que la présence du castor (*castor fiber*) et de l'*elephas antiquus*. Dans les zones supérieures du dépôt l'on passe

à une nette abondance du cheval (*equus caballus*), parmi lesquelles se trouvent également le *Dicerorhinus hemitoechus* et le *Bos primigenius*.

L'essai de corrélation avec les paradigmes chronostratigraphiques actuellement proposés pour la reconstruction des étapes pléistocènes se base donc sur les données obtenues jusqu'à ce jour.

Les caractéristiques tempérées de la large zone basale se prolongent dans le temps, bien que l'humidité semble oscillante en raison des précipitations saisonnières dans les premiers niveaux, devenant plus importante et régulière dans les couches suivantes.

A notre avis, cette étape, qui inclut les unités COVA NEGRA A et B, peut être mise en parallèle avec les manifestations à prédominance douce attribuées au stade isotopique marin 5 d'EMILIANI (1955) et SHACKLETON et OPDYKE (1969, 1973). Si l'on se réfère à la nomenclature continentale alpine, nous serions en présence de l'interstade Riss/Würm et des manifestations du Würm I ou de la première moitié du Würm ancien (LAVILLE *et alii*, 1986). Il faut remarquer que l'excellente orientation du gisement ainsi que sa faible altitude atténuent considérablement la rigueur des températures qui se caractérisent toujours par la modération et par conséquent le développement interne du stade 5 ne présente pas, dans ce cas, les manifestations nettes que l'on a pu observer dans d'autres stratigraphies situées en de plus hautes latitudes.

La fin de l'étape B connaît une recrudescence dans ses caractéristiques climatiques et l'on constate la présence très nette d'une forte pulsation froide dans la strate XXVIII. Cette étape rigoureuse met fin à la période désignée comme Würm I dans le Sud-Est français et probablement reflète la pulsation froide du stade isotopique 4 (TURON, 1984; PUJOL et TURON, 1986).

La troisième phase, COVA NEGRA C, correspond sans aucun doute à une interruption bénigne, suffisante pour permettre l'évolution d'un sol, érodé dans ses couches supérieures, dont il reste *in situ* la couche d'accumulation BCa. Cette édaphogenèse interrompt évidemment un moment climatique qui a déjà entamé une nette tendance froide et qui, immédiatement après, présentera de nouveau les mêmes traits. Parmi les périodes du Sud-Est français, cette phase correspondrait au passage Würm I / Würm II, période bénigne inexistante dans le Sud-Ouest de la France. Là encore, il est possible que la situation géographique du gisement et l'influence méditerranéenne aient favorisé le développement de processus édaphiques non reconnus sous de plus hautes latitudes.

Enfin, la large unité supérieure – COVA NEGRA D – voit s'installer un climat nettement agressif, dans lequel des processus de météorisation physique entrent fréquemment en jeu et qui, du point de vue morphogénétique, favorise la régularisation des versants en même temps que les vallées fluviales reçoivent un important apport détritique qui peu à peu comblera les fonds de vallée.

Il est probable que cette étape corresponde aux conditions du stade isotopique 3, à la fin du Würm ancien ou Würm II. L'évolution interne de cette période est complexe et dans tous les cas l'on constate une série d'alternances climatiques dont il est difficile d'établir la corrélation dans des zones géographiques différentes en ce qui concerne les sédiments continentaux. En l'absence de l'information des datations absolues, nous pouvons cependant signaler au moins certains traits parallèles dans les tendances du paléo-environnement, tels que la sécheresse climatique progressive qui, vers la fin du second stade würmien ou à la fin du Würm ancien, favorise la mobilisation de sédiments dans un milieu éolien. Cela est dû à la dégradation progressive du milieu physique dans lequel la couverture végétale forestière sera remplacée par un milieu steppique. Le paysage méditerranéen semble réellement sensible à ces conditions, en présence desquelles sont stimulés les processus de dénudation qui entraînent occasionnellement d'importantes pertes du sol.

ETUDE DE L'INDUSTRIE (V.V.)

La séquence industrielle de Cova Negra, comme on peut le déduire de l'étude des collections qui correspondent aux fouilles réalisées dans le gisement aux environs des années cinquante (JORDA, 1947 et 1953), montre l'existence de trois grandes unités: le Quina initial, le Quina classique et le Paracharentien. Entre ces unités s'intercalent trois pulsations au sujet desquelles il est plus difficile de se déterminer clairement, étant donné les circonstances de leur isolement car on ne peut rejeter la possibilité de mélanges dus au manque de contrôle stratigraphique, à savoir, un Paracharentien initial, un Moustérien typique riche en racloirs et un Moustérien de tradition acheuléenne (VILLAVARDE, 1984).

Le début de la séquence du gisement, qu'il faudrait chronologiquement placer dans les premières phases du Würm ancien – phase Cova Negra B –, se caractérise par des constantes techniques et typologiques que l'on pourrait rapprocher de celles des industries de type Quina à chronologie similaire: un indice Levallois faible mais représentatif de la présence de ce type de taille (IL = 9,3), un indice de racloirs élevé (IR = 61,6), dans lequel cependant les racloirs charentiens ne sont pas spécialement nombreux (IC = 24,6), une présence seulement modérée de la retouche Quina (IQ = 14,4) et quelques groupes du Paléolithique Supérieur et de denticulés modérément élevés (G III = 9,4 et G IV = 13,8). Les traits spécifiques en sont l'indice élevé de racloirs déjetés (7,9) et la présence de racloirs bifaciaux à dos aminci, de limaces et de pointes de Tayac.

A une période encore proche du Würm I mais dont le développement est à situer principalement dans la première moitié du Würm II – phase Cova Negra D –, le Charentien de type Quina évolue rapidement vers des caractéristiques qui sont davantage à rapprocher du Quina appelé classique: légère augmentation du nombre de racloirs qui cependant est très nette en ce qui concerne l'indice charentien (IC entre 34,3 et 34,5) et une brève, mais nette et significative, augmentation de la retouche de type Quina (IQ entre 17,7 et 17,9), la caractéristique spécifique étant toujours la présence des racloirs déjetés qui frôlent dans tous les cas 9 %.

Le Paracharentien qui se trouve au sommet de la séquence du gisement et dont il faut situer la chronologie dans la seconde moitié de la phase Cova Negra D ou Würm II supérieur est une industrie qui, par ses caractéristiques techniques et typologiques, présente un contraste par rapport aux deux unités industrielles que nous venons de voir: les racloirs y atteignent des pourcentages très élevés – environ 70 % –, avec une nette décantation en faveur des types correspondant aux racloirs simples convexes et aux transversaux ce qui nous donne un indice charentien proche de 50 % qu'accompagne un indice Quina au-dessous de 9 % et un indice de racloirs déjetés qui ne représente que 2,9 %. Si, à ces traits, nous ajoutons l'augmentation de l'indice Levallois – dont la proportion oscille entre 12 et 16,6 % et qui peut être interprétée comme appartenant à une industrie de technique Levallois bien développée quoique non dominante –, un plus grand pourcentage de facettage dans les talons, voire le caractère plus aplani de l'industrie et son indice laminaire plus élevé, particulièrement dans l'outillage retouché, nous nous trouvons en présence d'un moment industriel à nette personnalité par rapport au Charentien de type Quina des niveaux sous-jacents. Par ailleurs, la différenciation de cette industrie par rapport à celles de type Ferrassie, dont elle se distingue par son indice Levallois plus faible ainsi que par la piètre variété typologique des racloirs d'une part, et d'autre part, les nets parallélismes qu'elle présente par rapport à d'autres industries pour lesquelles l'on a signalé des difficultés semblables quant à leur rattachement à un des deux faciès du Charentien (industries du Charentien atypique et le Paracharentien du Sud-Est de la France, Ranc-Pointu, Rescoundudou, Chadourne, Puy-Moyen, Roc-en-Pail et Monte Burrone, entre autres) (de LUMLEY, 1969-1971; COMBIER, 1967; JAUBERT, 1982 et 1983; MEIGNEN *et alii*, 1977; MEIGNEN et JAUBERT, 1984; BORDES *et alii*, 1954; TOZZI, 1982) nous ont conduits à avoir recours au terme de Paracharentien pour leur classification, montrant par là l'existence d'une variante qui se rattacherait peut-être davantage à l'aspect technique qu'à

l'aspect typologique, ce qui indiquerait, à l'intérieur du groupe Charentien, une diversification plus ample que celle que BORDES a proposée jusqu'à présent (1981); nous reprenons ainsi, dans une certaine mesure, la différenciation à l'intérieur de ce groupe anciennement établie par BOURGON (1957).

D'autre part, il convient de signaler que, dans la délimitation de cette industrie, intervient de manière déterminante l'existence, à l'intérieur du même cadre géographique que constitue le Pays Valencien, d'autres industries aux caractéristiques totalement Ferrassie. Cette circonstance relègue n'importe quelle explication qui se baserait sur les conditionnements de la matière première et l'on pourrait la doter d'un contenu géographique plus ample, en y incorporant quelques ensembles du Sud-Est de l'Espagne (Zájara) (VEGA, 1980).

En ce qui concerne les trois autres ensembles industriels de Cova Negra, il faut noter que le Paracharentien qui s'intercale entre le Quina initial et le Quina classique, à une période qu'il convient de situer dans la phase Cova Negra B appartenant encore au Würm I, constitue un des moments dont la confirmation s'avérerait du plus grand intérêt pour la compréhension du processus suivi par les industries charentiennes dans cette région. En effet, il corroborerait un processus rapide de différenciation industrielle qui, indépendamment de sa signification, nous mettrait en présence de processus industriels à évidente continuité et au net développement chronologique.

Les deux autres ensembles – le Moustérien typique riche en raclours et le Moustérien de tradition acheuléenne – s'avèrent plus problématiques étant donné qu'ils constituent des faciès sans parallèles dans les autres gisements de la région et qu'en outre, ils n'en présentent pas moins un fonds nettement charentien dans leur composition typologique. Cependant, nous ne devons pas minimiser dans les deux cas l'existence de certains éléments spécifiques par rapport aux faciès parmi lesquels ils s'intercalent, qui tout du moins dénotent une inflexion évolutive: à savoir la présence de bifaces à typologie d'ordinaire rare dans les ensembles de type charentien et, d'autre part, l'existence d'un groupe du Paléolithique supérieur qui, quoique formé par des pièces peu significatives, semble anormalement élevé pour les ensembles cités.

Dans une autre publication (VILLAVARDE, 1984), nous avons commenté de façon détaillée les circonstances particulières à l'étude de l'industrie de Cova Negra correspondant aux fouilles des années cinquante en ce qui concerne la délimitation des niveaux stratigraphiques, ainsi que les limitations que ces circonstances imposent quant à la définition de niveaux aux caractéristiques semblables à celles des niveaux qui nous occupent: de possibles mélanges qui ont peut-être masqué des traits typologiques et techniques plus spécifiques et contrastés ou même, pourquoi ne pas le signaler, de simples fluctuations industrielles n'ayant pas à être interprétées comme significatives de l'existence de faciès différenciés. Et malgré tout, cette question mériterait de ne pas être abordée à la légère car, dans le fond, elle reflète des problèmes similaires dans d'autres gisements de la péninsule ou d'autres régions de France.

Dans le cas du MTA de Cova Negra, en réalité, nous nous trouvons en présence d'un contexte industriel présentant une nette ressemblance avec le Paracharentien qui lui est superposé et dans lequel les bifaces seuls, qu'on pourrait même retrouver partiellement mêlés dans les niveaux précédents type Quina, constituent un trait spécifique. La question primordiale est de savoir si ce trait, à lui seul, permet de distinguer une période industrielle que l'on puisse rapprocher du MTA dans un sens plus ou moins classique, ou bien si, au contraire, son apparition dans le Paracharentien ne traduit qu'une influence ou pulsation dont il faudrait rechercher l'origine, et non de manière très précise, dans la Meseta péninsulaire ou peut-être dans la Rioja (VEGA, 1983; UTRILLA *et alii*, 1986; UTRILLA *et alii*, 1986). A ce sujet, il faudrait tenir compte du fait que le MTA constitue un faciès qui n'est pas excessivement bien représenté dans la zone méditerranéenne espagnole et que même un gisement tel que Porzuna, situé en pleine sub-Meseta du Sud et possédant un substrat de

l'Acheuléen supérieur, présente une composante charentienne dans son outillage sur éclats spécialement basée sur la forte proportion de racloirs transversaux et bifaciaux (VALLESPI *et alii*, 1979 et 1985; CIUDAD, 1986); de même, un phénomène similaire se produit dans la zone cantabrique, où les industries à hachereaux, à une autre époque rapprochées du Vasconien ou MTA, présentent une diversification typologique dans l'outillage sur éclat qui a été à l'origine de l'assignation de ces industries à divers faciès, parmi lesquels le Charentien type Quina n'en reste pas moins l'un des plus représentés (l'exemple le plus caractéristique pourrait en être Castillo) (CABRERA, 1984).

Dans le même ordre d'idées, nous ne pouvons pas non plus passer outre l'existence d'autres gisements, en dehors de la péninsule, à problèmes typologiques semblables à ceux de ce niveau de Cova Negra (Dau, Cabral, Metayer ou Comte) (RIGAUD, 1969; TURQ, 1978; LE TENSORER, 1981), dans le cas desquels il est difficile de se définir sur l'existence de variantes de type régional ou de simples mélanges d'ensembles différenciés.

Lorsqu'il s'agit de problèmes de ce type, il semble que la discussion d'un faciès industriel doive se faire au moins dans le cadre de son aspect régional, en insistant spécialement sur une vision diachronique qui aille au-delà de la simple chronologie du Paléolithique moyen et qui comprenne les périodes correspondant au Riss III et Riss-Würm. En effet, celles-ci sont des phases pendant lesquelles, en fin de compte, se produit un véritable point d'inflexion industrielle qui se traduit par une grande complexité et par certains symptômes de régionalisation, ces deux aspects étant du plus grand intérêt pour l'explication des faciès moustériens et de leur dispersion.

Dans ce sens, l'inexistence de l'Acheuléen dans le Pays Valencien et les indices qui nous donneraient à penser que les industries du Paléolithique inférieur final de cette zone se placent dans ce qu'on appelle le Protocharentien semblent s'opposer fortement à l'idée que ce qu'on avait jusqu'à présent pris pour du MTA à Cova Negra puisse être le résultat d'un processus évolutif de caractère strictement régional. C'est pour cette raison que nous sommes de plus en plus enclins à diminuer l'importance des bifaces dans la classification de son industrie, nous montrant plus sensible à l'ensemble de la structure industrielle et technique aux caractéristiques nettement charentiennes, étant donné les distances qui séparent le niveau V de Cova Negra du MTA tel que ce faciès est défini en France; rappelons que, par sa position chronologique, le niveau de Cova Negra devrait être rapproché du MTA de type B, dont, en fait, il se différencie nettement. Il est bien entendu que n'importe quelle option définitive doit être précédée de son isolement stratigraphique à partir des fouilles en cours.

Nous constatons un problème d'une certaine manière similaire dans l'ensemble industriel relié au Moustérien typique bien qu'il ne faille pas oublier que ses différences, par rapport aux industries type Quina parmi lesquelles il se trouve, ne se limitent pas seulement à l'existence d'un groupe III élevé – sans parallèle dans la séquence du gisement lui-même ou dans d'autres ensembles charentiens d'Europe occidentale – mais aussi à une série de traits techniques et typologiques qui n'en posent pas moins des contradictions avec l'idée qu'il puisse s'agir d'une pulsation plus faible dans le cadre d'un Charentien type Quina: en effet on y trouve un plus grand indice laminaire et typologique Levallois, un indice de retouche Quina beaucoup plus bas (IQ = 6) et un indice de racloirs déjetés, qui constitue un des traits les plus stables et définis du Quina dans le gisement, nettement plus bas (4,9).

L'indice problématique de pièces du Paléolithique supérieur (17,1) est un trait qui le rapproche considérablement d'ensembles cantabriques tels que le niveau de la Grotte del Conde (FREEMAN, 1977) ou des niveaux XIII et XIV de la Grotte d'el Pendo (FREEMAN, 1980) qui sont précisément des niveaux classés à partir de cette donnée dans la variante riche en racloirs du Moustérien typique.

Il semble assez difficile d'effectuer un essai de synthèse du Paléolithique moyen dans la région valencienne à partir des autres gisements, étant donné l'absence presque totale de

références chronostratigraphiques dans les collections disponibles. L'on ne peut que remarquer la tendance à l'inclure dans les variantes Ferrassie (Petxina couches 3 et 4, Las Fuentes, Grotte del Cochino et El Salt, entre autres) ou Paracharentien (Petxina couches 1 et 2, et Abri del Pastor).

Si nous considérons la position du Ferrassie de Petxina, sous-jacente au Paracharentien, l'une des idées qui semble s'enraciner le plus profondément est que le Charentien, faciès dominant dans la région, se diversifie rapidement en différentes variantes, faisant ainsi preuve d'un important dynamisme, similaire à celui du Sud-Est français.

Cela dit, le problème de la relation entre le Paléolithique inférieur et le Paléolithique moyen est un thème que l'on ne peut actuellement qu'effleurer. En effet, les ensembles connus du Paléolithique inférieur (Cau d'en Borrás et Tossal de la Font) (CARBONELL *et alii*, 1979; GUSI *et alii*, 1980) sont très pauvres en pièces et ne permettent pas d'excessives caractérisations. Il n'y a guère que la Cova del Bolomor, gisement dont les données publiées sont infimes, qui puisse nous donner l'espoir de localiser un ensemble Protocharentien dans la zone.

La position initiale du Quina de Cova Negra dans la séquence du Würm, ses caractéristiques typologiques elles-mêmes, très proches de celles des industries préwürmiennes du Sud-Est français, l'absence d'autres gisements de type charentien à chronologie ancienne dans la partie septentrionale de la région méditerranéenne espagnole ainsi qu'une accumulation de coïncidences évolutives, surtout dans les phases initiales du Würm ancien, nous mettent à coup sûr en présence d'un processus qui prend probablement racine dans un fond commun, Protocharentien, largement dispersé dans la Méditerranée occidentale.

Un autre des problèmes pour lesquels il s'avère difficile de proposer une vision définitive est celui que pose la relation entre le Paléolithique moyen et le Paléolithique supérieur si l'on considère que le problème lui-même excède la discussion dans le cas d'une zone aussi limitée que la partie centrale de la région méditerranéenne espagnole. L'état actuel de la question que nous venons de présenter brièvement peut se résumer dans les points suivants: contrairement à la Catalogne (SOLER, 1982), dans le Pays Valencien et dans le reste du versant méditerranéen (Murcie et Andalousie orientale), les premières industries du Paléolithique supérieur pour lesquelles nous possédions jusqu'à présent des documents correspondent à l'Aurignacien typique, daté à Mallaetes aux environs de 28.000 B.P. (FORTEA et JORDA, 1976; FORTEA *et alii*, 1983); pour le moment et contrairement à ce qui avait été signalé au cours du même colloque sur la Grotte de la Carihuela (VEGA *et alii*, 1986), le Paléolithique moyen, dans le Pays Valencien, ne va pas au-delà du Würm II-III — qui concerne le niveau supérieur de Cova Negra, actuellement en étude à partir des fouilles en cours et avec une industrie Paracharentienne similaire à celle des campagnes des années 50 —; par ailleurs, l'analyse, tant des niveaux supérieurs de Cova Negra que de ceux des autres gisements de la zone, démontre l'existence d'un moment industriel doté d'une forte uniformité, où aucun élément ne permet de déduire un processus de transformation vers le Leptolithique — indices laminaires bas, groupe du Paléolithique supérieur peu important, peu de dos, etc. —, c'est-à-dire que le Moustérien du Würm II final et du Würm II-III est doté d'une nette stabilité technique et typologique (VILLAVARDE, 1983-84).

Les choses en étant là, et sans omettre de signaler l'impression que l'Aurignacien suit une ligne de pénétration Nord-Sud et parcourt tout le versant péninsulaire, impression qui semble se renforcer à partir de l'évaluation des données de Carihuela où le Moustérien paraît se prolonger jusqu'à des moments proches du Würm III, la seule chose que nous puissions signaler est que les données archéologiques, que l'on peut dans ce cas étendre à la région catalane, nous montrent l'absence d'un processus d'évolution *in situ* où l'Aurignacien semble répondre aux mêmes impulsions extérieures que l'on observe dans d'autres régions européennes plus septentrionales.

BIBLIOGRAPHIE

- BORDES F., 1981. Vingt-cinq ans après: le complexe moustérien revisité. *B.S.P.F.*, 78, p. 77-87.
- BORDES F., FITTE P. et BLANC S., 1954. L'Abri Armand Chadourne. *B.S.P.F.*, 51, p. 229-254.
- BOURGON M., 1957. *Les industries moustériennes et pré-moustériennes du Périgord*. Archives de l'Institut de Paléontologie Humaine, Mém. 27.
- CABRERA V., 1984. *El yacimiento de la Cueva de El Castillo (Puente Viesgo, Santander)*. B.P.H., XXII.
- CARBONELL E., ESTEVEZ J. et GUSI F., 1979. Resultados preliminares en el yacimiento de Cau d'en Borrás. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonense*, 6, p. 7-15.
- CIUDAD A., 1986. *Las industrias del Achelense Medio y Superior y los complejos Musterienses en la Provincia de Ciudad Real*. Museo de Ciudad Real, Estudios y Monografías, 17.
- COMBIER J., 1967. *Le Paléolithique de l'Ardèche dans son cadre paléoclimatique*. Publications de l'Institut de Préhistoire de l'Université de Bordeaux, Mém. 4.
- EMILIANI C., 1955. Pleistocene temperatures. *Journal of Geology*, 63, p. 538-578.
- FORTEA J. et JORDA F., 1976. La Cueva de les Mallaetes y los problemas del Paleolítico Superior del Mediterráneo Español. *Zephyrus*, XXVI-XXVII, p. 129-166.
- FORTEA J., FULLOLA J.M., VILLAVERDE V., DAVIDSON I., DUPRE M. et FUMANAL M.P., 1983. Schéma paléoclimatique, faunique et chronostratigraphique des industries à bord abattu de la région méditerranéenne espagnole. *Rivista di Scienze Preistoriche*, XXXVIII, p. 21-67.
- FREEMAN L.G., 1977. Contribución al estudio de los niveles paleolíticos de la Cueva del Conde (Oviedo). *Boletín del Instituto de Estudios Asturianos*, 90-91, p. 447-488.
- FREEMAN L.G., 1980. Ocupaciones Musterienses. In: *El yacimiento de la Cueva de El Pendo (Excavaciones 1953-57)*, B.P.H., XVII.
- FUMANAL M.P., 1986. *Sedimentología y clima en el País Valenciano. Las cuevas habitadas en el Cuaternario Reciente*. Trabajos Varios del S.I.P., 83.
- GUSI F., CARBONELL E., ESTEVEZ J., MORA R., MATEU J. et YLL R., 1980. Avance preliminar sobre el yacimiento del Pleistoceno Medio de la Cova del Tossal de la Font (Vilafamés, Castellón). *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonense*, 7, p. 7-30.
- JAUBERT J., 1982. L'industrie moustérienne (décapage Clc) du Rescoundudou à Sébazac-Concourès, Aveyron. *M.J.C. Rodez*, Trav. p. 127-171.
- JAUBERT J., 1983. Le site moustérien du Rescoundudou (Sébazac-Concourès, Aveyron), présentation et problématique. *B.S.P.F.*, 80, p. 80-87.
- JORDA F., 1947. *Cova Negra de Bellús. Nuevos aspectos paleontológicos de Cova Negra*. Trabajos Varios del S.I.P., 6.
- JORDA F., 1953. Nuevos hallazgos en Cova Negra (Játiva). *A.P.L.* IV, p. 7-13.
- LAVILLE H., RAYNAL J.P. et TEXIER J.P., 1986. Le dernier interglaciaire et le cycle climatique würmien dans le Sud-ouest et le Massif Central français. *B.A.F.E.Q.*, 1986 1/2, p. 35-46.
- LE TENSORER J.M., 1981. *Le Paléolithique de l'Agenais*. Cahiers du Quaternaire, 3.

- LUMLEY H. de, 1969-71. *Le Paléolithique inférieur et moyen du Midi Méditerranéen dans son cadre géologique (Ligurie, Bas-Languedoc, Roussillon, Catalogne)*. Supplément à Gallia-Préhistoire.
- MEIGNEN L., CHECH M. et VANDERMEERSCH B., 1977. Le gisement moustérien d'Artenac à Saint-Mary (Charente). Etude préliminaire. *Gallia-Préhistoire*, 20, p. 281-291.
- MEIGNEN L. et JAUBERT J., 1984. Recherches récentes sur le Paléolithique moyen des Grands Causses. *Archéologie du Midi Méditerranéen*, 10, p. 7-25.
- PEREZ M., 1977. *Los mamíferos del yacimiento musteriense de Cova Negra (Játiva, Valencia)*. Trabajos Varios del S.I.P., 53.
- PUJOL C. et TURON J.L., 1986. Comparaison des cycles climatiques en domaine marin et continental entre 130.000 et 28.000 ans B.P. dans l'hémisphère nord. *B.A.F.E.Q.*, 1986 1/2, p. 17-25.
- RIGAUD J. Ph., 1969. Gisements paléolithiques de plein-air en Sarladais. *B.S.P.F.*, 66, p. 319-334.
- SHACKLETON N.J., 1969. The last interglacial in the marine and terrestrial records. *Proc. R. Soc. B.*, 174, p. 135-154.
- SHACKLETON N.J. et OPDYKE N.D., 1973. Oxygen-isotope and paleomagnetic stratigraphy of Pacific Core V 28-238: oxygen isotope temperatures and ice volume on a 10^5 year and 10^6 year scale. *Quat. Research*, 3, p. 39-55.
- SOLER N., 1982. Els jaciments Aurinyaciens de Catalunya. *Homenatge al Dr. M. Oliva Prat*, p. 57-83.
- TOZZI C., 1982. La stazione del Paleolitico Inferiore e Medio di M. Burrone (Livorno). *Miscellanea Paleontologica e Antropologica*. Università degli studi di Pisa.
- TURON J.L., 1984. Direct Land/Sea correlations in the last interglacial complex. *Nature*, 309, p. 673-676.
- TURQ A., 1978. A propos de deux sites moustériens de plein-air du Fumélois (Lot-et-Garonne). *B.S.P.F.*, 75, p. 460-471.
- UTRILLA P., RIOJA P. et MAZO C., 1986. *El Paleolítico en la Rioja. I. El Término de Villar de Torre*. Instituto de Estudios Riojanos.
- UTRILLA P., RIOJA P. et RODANES J.M., 1986. *El Paleolítico en la Rioja. II. El Término de Cañas-Cirueña*. Universidad de Zaragoza.
- VALLESPI E., CIUDAD A. et GARCIA R., 1979. *Achelense y Musteriense de Porzuna (Ciudad Real)*. *Materiales de superficie I*. Museo de Ciudad Real, Colección Estudios y Monografías, 1.
- VALLESPI E., CIUDAD A. et GARCIA R., 1985. *Achelense de Porzuna (Ciudad Real)*. *Materiales de superficie II*. Universidad de Castilla-La Mancha.
- VEGA G., 1980. El musteriense de la Cueva de la Zájara I (Cuevas de Almanzora, Almería). *Trabajos de Prehistoria*, 37, p. 11-64.
- VEGA G., 1983. Los problemas del Paleolítico Medio en España. *Homenaje al Prof. M. Almagro Basch*, I, p. 115-130.
- VEGA G., HOYOS M., RUIZ-BUSTOS A. et LAVILLE H., 1986. La secuencia de la Cueva de la Carihuela (Piñar, Granada): Cronoestratigrafía y paleoecología del Pleistoceno Superior en el Sur de la Península Ibérica. *Colloque International L'Homme de Néandertal*. Edition anticipée.

Ibérica. *Colloque International L'Homme de Néandertal*. Edition anticipée.

VILLAVERDE V., 1983-84. Notas sobre la transición Paleolítico Medio-Paleolítico Superior en la región central del Mediterráneo español. *Pyrenae*, 19-20, p. 7-33.

VILLAVERDE V., 1984. *La Cova Negra de Xàtiva y el Musteriense de la región central del Mediterráneo español*. Trabajos Varios del S.I.P., 79.

VIÑES G., 1942. *Cova Negra de Bellús. I. Notas sobre las excavaciones practicadas*. Trabajos Varios del S.I.P., 6.



FIGURE 1

COVA NEGRA - CROQUIS GEOMORFOLOGICO

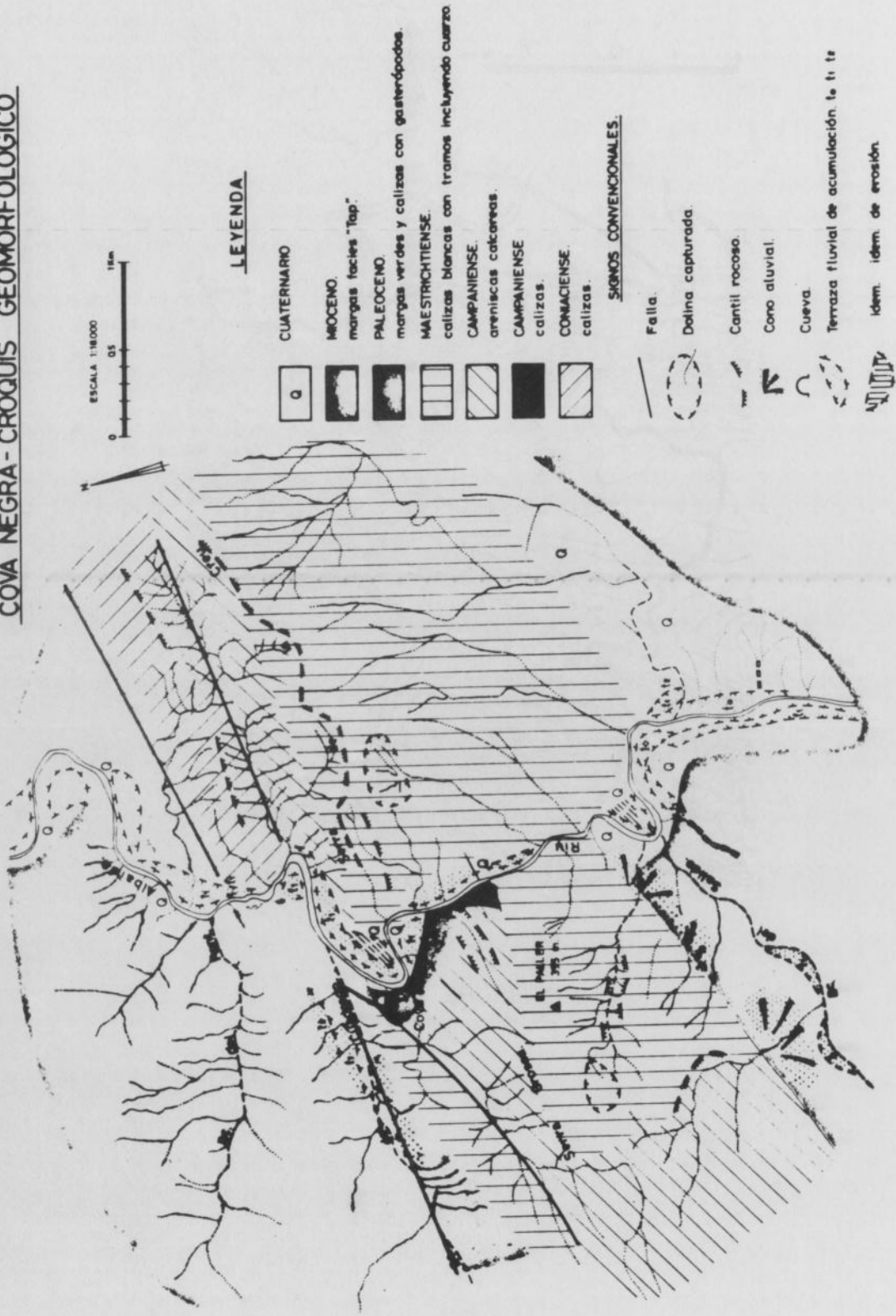


FIGURE 2

LA COVA NEGRA - XATIVA (VALENCIA) ESTRATIGRAFIA

Serie Geologica	DIVISION		Estadios isotopicos	Secuencia climatica local	Perfil A Niveles	PERFIL ESTRATIGRAFICO	Profundidad en cm	Color Munsell	Sedimentos	Industrias
	Tradicional	S W Francia								
SUPERIOR	ESTADIAL WURM II	ANTIGUO	3	FASE D	I		0	10 YR 7/2	Texturas limosas	
					II		10	10 YR 6/3	Introducción elementos edicos	
					III		20	10 YR 6/1		
					IV		30	10 YR 5/4		
					V		40	10 YR 6/3	Clastos angulosos	Para -
					VI		50	75 YR 6/4	Plaquetas	
					VII		60	5 YR 5/6	Hogar	
					VIII		70	75 YR 7/2	Laminaciones	Charentiense
					IX		80	75 YR 6/2		
					X		90	75 YR 6/6	Crioclastos	
					XI		100	75 YR 5/4	Abundantes plaquetas	
					XII		110	10 YR 4/3		
					XIII		120	75 YR 6/6		
					XIV		130	75 YR 6/6	Arroyadas Laminaciones	
					XV		140	10 YR 5/4	Hogar	Musteriense de Tradición
	XVI		140	10 YR 6/3	Hogar	Acheulense				
	XVII		150	10 YR 4/4	Hogar					
	XVIII		160	10 YR 4/3	Eolizaciones					
	XIX		170	10 YR 6/3	Fracción gruesa poco evolucionada					
	XX		180	10 YR 5/4						
	XXI		180	75 YR 6/4	Plaquetas gelifracción	Charentiense de tipo Quina				
	XXII		190	75 YR 5/4						
	XXIII		200	75 YR 5/4	Evolución en fracción gruesa					
	XXIV		210	75 YR 5/4						
	XXV		220		Clastos angulosos Gelifracción					
	XXVI		230	5 YR 4/6	Fracción fina muy compacta					
	XXVII		240		Crioclastos	Musteriense típico				
	XXVIII		250	75 YR 5/6						
	XXIX		260		Abundantes agregadas Pseudomicetios calizos	Charentiense de tipo Quina				
			270	5 YR 6/6						
		280	75 YR 6/8	Corrosión en la fracción gruesa	Para - Charentiense					
		290		Laminaciones						
		300								
		310								
		320	75 YR 6/8	Concreciones s/ los cantos						
		330								
		340		Desprendimiento de grandes bloques cenitales	Charentiense de					
		350	75 YR 6/8							
		360								
		370								
		380								
		390								
		400	75 YR 6/6	Arroyadas competentes	tipo Quina					
		410								
		420								
		430	75 YR 6/8	Laminaciones	Inicial					
		440								
		450		Fragmentos tabdceos transportados						
		460	75 YR 5/6	Estructuras laminares						
		470								
		480	75 YR 6/4	Tabas						
		490								
		500	10 YR 7/2	Margas masivas						
		510	25 YR 7/2							
		520		Tabas	Esteril					
		530								
		540		Margas masivas						
		550								
		560	10 YR 6/2	Grietas de retracción						
		570								
		580								
		590								

FIGURE 3

The faunal remains at Weimar-Ehringsdorf have been collected only very rarely by planned excavation, but at least it may be assumed that the elephant remains belong to individuals hunted by carnivores and man. GÜNTHER (1975) shows in figures on age classes a clear difference in the age distributions of the *Palaeoloxodon* and *Mammuthus* populations, but it remains open to question whether this reflects a change in human hunting techniques or, as seems more likely, differences in the behaviour of the two elephant species. It should be mentioned that the roe deer (*Capreolus capreolus*) is present in both the lower and the upper travertine, indicating relatively thermal local conditions during the accumulation of both layers. However, the wild boar (*Sus scrofa*) and the rhinoceroses (*Dicerorhinus kirchbergensis* and *D. hemitoechus*) occur only in the lower bed with *Palaeoloxodon*. On the other hand, the woolly rhinoceros (*Coelodonta antiquitatis*) is found only with *Mammuthus* in the upper bed, and this may also be the case for the reindeer (*Rangifer tarandus*).

Seventy or eighty thousand years ago a slightly warmer interval that brought forest cover at least to valleys sheltered from harsh continental winter winds has left two sites where remains of the activity of man close to a river and a lake have been excavated and reported. Neither has a real living floor, but the sites are preserved as a result of hunting close to water (MÜLLER-BECK, 1982).

The first is Salzgitter-Lebenstedt near Braunschweig, west of the Harz Mountains in northern Germany (TODE *et al.*, 1953). Unfortunately the precise age of this site is in doubt. Conceivably Salzgitter-Lebenstedt is older than 80,000 years. The site does illuminate the activity of man – *Homo sapiens neanderthalensis*, based on a skull fragment found in the site. The site consists of a midden formed by scattered bones of butchered animals that are washed down a slope near a small creek. According to the arctic plants found in the site a cold and relatively wet oceanic steppe environment which without doubt belongs within the range of steppe-tundra (GITERMAN, SHER and MATTHEWS, 1982). In addition to well-made flake tools produced by the Levallois technique, the site yields somewhat asymmetrical hand axes of a late type. Also present are well-made bone tools, including lance points made from ribs of large mammals and a small point which was to be attached to a larger shaft, probably of wood. The fauna, according to the accounts of KLEINSCHMIDT (1953) and STAESCHE (1983) consists of *Rangifer tarandus* (at least 80 animals, among them 15 juveniles, totals 74.8%), *Mammuthus primigenius* (minimum of 16 individuals, 10.6%), horse (*Equus remagensis*, 8.2%), bison (*Bison priscus*, 1.7%), and the woolly rhinoceros (*Coelodonta antiquitatis*, 1.3%). A few bones belong to the giant deer (*Megaloceros giganteus*, 0.3%), wolf (*Canis lupus*, 0.3%), cave lion (*Panthera leo spaelaea*, 0.1%), jerboa (*Allactalaga sp.*), and unidentified birds and fishes (less than 0.1%). However, these proportions are only valid on the basis of the numbers of bones. If one considers the bone weights, the picture changes somewhat. Thus the reindeer makes up only 26.2% of the total weight of identified bone. Mammoth increases to 39.8%, horse to 14.0% and rhinoceros to 10.7%. Although Salzgitter-Lebenstedt became known as a reindeer hunters camp-site, it is evident that the mammoth was the most important prey, at least in terms of quantity of meat, and that it was hunted within at least the summer range of the reindeer. This is the earliest documented instance of mammoth hunting outside the range of the red deer (*Cervus elaphus*). *Bison*, *Equus*, and *Coelodonta*, however, are present in the butchering area. While hunters who specialized in reindeer hunting would have had to migrate with the reindeer herds, Salzgitter-Lebenstedt man could have lived for longer periods of time at this presumably comfortable place. Unfortunately the bone material does not give any hint as to the season of occupation (STAESCHE, 1983).

The other site close to water from early Vistulian time is the well-excavated Königsau near the lake of Aschersleben (MANIA and TOEPFER, 1973). Königsau consists of three archaeological horizons occupied during a warmer interval, very likely the Brörup Interstade of European authors, about 60,000 years ago. The three levels at Königsau are

characterized by tools that are within the range of the Micoquoid-Mousterian technocomplex. Concerning the mammal remains there are only two species – *Equus sp.* and *Canis lupus* – preserved in level C, the highest horizon. Level B has a richer fauna, including a minimum of 1 to 3 individuals each of *Mammuthus*, *Rangifer*, *Bison*, *Crocota*, *Canis lupus*, *Panthera leo spelaea*, *Coelodonta*, *Equus (Asinus) hydruntinus*, *Equus sp.* and *Cervus elaphus*. Level A, the lowest, is richer and contains *Mammuthus primigenius* (minimum of 4 individuals), *Rangifer tarandus* (5), *Bison priscus* (3), *Equus caballus ssp. cf. E. caballus mosbachensis* (4), *E. (Asinus) hydruntinus* (1), *Coelodonta antiquitatis* (2), *Cervus elaphus* (1) and *Crocota spelaea* (1). The fauna is similar to Salzgitter-Lebenstedt, differing only in the presence of *Cervus elaphus* and *Equus hydruntinus*, which hints that the climate may have been slightly warmer. Vegetation documented by macrofossils in the archaeological horizons confirms this.

Although the faunal samples from Salzgitter-Lebenstedt and Königsau are still small, they provide documented proof that man – still in the form *Homo sapiens neanderthalensis* – adapted at least 60,000 years ago to the edge of the steppe-tundra in Central Europe (MÜLLER-BECK, 1982).

Another site dating from the early Vistulian time is Zwoleń near Radom in central Poland. This is a typical kill site, preserved as a result of hunting close to water. A long period of accumulation in a valley system of the Zwolenka river could be stated so far (SCHILD and SULGOSTOWSKA, 1988). The sediment contains remains of mammoth, woolly rhinoceros, bison, reindeer, horse (*Equus remagensis*) and beaver (*Castor fiber*).* The predominance of horse is striking. Although the number of individuals is not yet known, it may be estimated that at least ten horses are present. The collected faunal assemblage represents the remains of several consecutive taphocoenoses. These can be either the result of attritional or catastrophic mortality in favourable conditions for preservation. Such catastrophic mortality in periglacial environments appears to be mainly a winter calamity striking megafauna concentrating in valleys for protection. If not formed in winter the taphocoenoses are probably attritional. In this case the favourable conditions for burial have been created by Middle Palaeolithic people who hunted and killed megafauna on specific spots suited for such effort. The Zwoleń site is situated on the edge or slope of a valley system and could easily have been such a preferred locality. If this is the case, the Zwoleń fauna may illustrate a long period continuity of behaviour of early man in his slowly changing adaptation to the animal surroundings. Differential preservation may furthermore have favoured horses in this assemblage. As it is, it reflects essentially a cold open landscape with a predominance of steppe biotops (horses) and gallery forests along the river providing building material for the beaver. Further excavations and research work on artifacts and animal remains of the site may help to find the answer of several interesting questions.

Another culture of the Mousterian complex, the south-east Charentian was distinguished from the Raj Cave in the Holy-Cross Mountains, near Kielce, Poland, dated back to the younger part of the early Vistulian. The sediments of Raj Cave contained a large number of animal remains. Out of the 12 layers distinguished in the profile only layer 7 had no identifiable remains of animals. Vertebrates were represented by a small number of fish bones and numerous bones of amphibians, reptiles, birds and mammals. The remains of large mammals were most abundant in layers 6 and 10, where the following species could be recognized: *Alopex lagopus*, *Vulpes vulpes*, *Canis lupus*, *Ursus spelaeus*, *Ursus arctos*, *Crocota spelaea*, *Panthera leo spelaea*, *Equus caballus*, *Coelodonta antiquitatis*, *Mammuthus primigenius*, *Bos* or *Bison*, *Ovibos moschatus* and *Rangifer tarandus* (KOWALSKI, 1972). This author emphasized, owing to the possibility of mixing of remains coming from different layers, the fauna of each individual layer cannot be treated as an isolated whole.

* Preliminary results of studies by Dr. A. Gautier (Gent, Belgium) and Dr. H. Kubiak (Kraków, Poland).

Nevertheless, the analysis of the faunal composition of particular layers of deposits in Raj Cave indicates clearly that they all come from a cool period. A distinct cooling of the climate accompanied the formation of successive layers of the cave. Generally, it caused a gradual transformation of a wet meadow environment with shrubs and, perhaps, a forest in the vicinity into dry tundra which is indicated especially in the period of formation of layer 6. The abundant occurrence of hoofed mammals (horse, rhinoceros, mammoth, reindeer, bison) was probably connected with human occupation, the traces of which were found in layers 4 and 6. In a considerable portion of the cave sediments layer 10 lays directly on layer 6. Bones of large mammals, and especially reindeer antlers, which accumulated on the surface of layer 6, got covered by sediments of layer 10 and entered into its composition. In consequence, small bones and teeth were embedded in layer 6 and large bones, and particular reindeer antlers, were buried by deposits of layer 10 and included in its fauna. The lower cultural horizon (layer 4) has provided relatively numerous charcoals, driven from a fire washed away. The charcoals are exclusively from pine wood (*Pinus silvestris*). The action of water in the final phase of deposition of layer 4 disturbed the original arrangement of the remains, which show no concentration, though their arrangement indicates human occupation. At the time when the cave was occupied by inhabitants of the upper culture horizon (layer 6) tundra conditions still persisted in this region, but the predominating environment was dry woodless tundra. The huge number of reindeer antlers in layers 6 and 10 is striking, a vast majority of them being shed antlers not those broken off, and therefore gathered in the tundra, not derived from killed animals.

The bones and teeth of reindeer are not the most numerous in the fauna, being exceeded by those of other mammals. The horizontal distribution of the reindeer antlers, besides, shows a fairly characteristic arrangement: in the entrance portion of the cave, where the Entrance Passage widens to form a terrace in front of the cave, there is an accumulation of antlers in the form of a crescent. The accumulation consists of 79 antlers, varying in position, i.e., lying parallel and transverse to the axis of the Entrance Passage, mainly in layer 6. The obtained data allow the conclusion that the antlers were accumulated in the entrance portion of the cave so as to form a rampart preventing access to the cave. A similar arrangement of antlers, which formed a sort of entanglement preventing access to a shelter, could be observed in another Quina-Mousterian site. Contrary to the lower horizon with bones of horse, reindeer, bos or bison, rhinoceros, musk-ox and wolf, in the upper culture horizon there are also remains of mammoth, arctic fox and grouse. Out of these animals the remains of the horse prevail in number and it was probably the most common object of pursuit. A similar structure of game can be observed in other Middle Palaeolithic localities. In connection with the deterioration of climatic conditions much bone coal has been found in layer 6, which indicates that firewood was less and less available as the area became deforested. The camp of layer 6 may be associated with a full one-season cycle of activities of a human group. It may be supposed, that it was founded by comers from the south in a summer season (Studies ..., 1972).

The cave of Bacho Kiro (Bulgaria), known from the XIX century, was first investigated in 1938. The excavations conducted during the years 1971-1975 have provided a stratigraphy – unique in the Balkans – of sediments embracing times ranging from the last glaciation (Vistulian) up to the Holocene. At the same time this is the only sequence of cave deposits in this area to have been investigated by employing sedimentological methods. Its importance rests furthermore in the discovery of the richest collections of Pleistocene fauna (108 species) in this part of Europe. Archaeological research has established that the cave was visited approx. 20 times by Middle and Upper Palaeolithic population groups; their respective sojourns in the cave are marked either by single artifacts, or by well expressed culture layers with preserved elements of the original structure of camps or hearth (Excavation ..., 1982). In two of the archaeological culture levels bone remains were found, which are the earliest known traces of *Homo sapiens* in the Balkans and the first finds of Pleistocene man in Bulgaria.

Among 66 mammal species from the deposits of Bacho Kiro, 22 forms of large mammals are present (Carnivora - 9, Perissodactyla - 3, Artiodactyla - 10) (KOWALSKI, 1982; KUBIAK, 1982a; KUBIAK and NADACHOWSKI, 1982). Most of them occurred in layers 11 and 13. However, beginning from layer 4, species typical of the Pleistocene begin to appear (*Ursus spelaeus*, *Bison priscus*). The Pleistocene fauna of Bacho Kiro is entirely characteristic of mountain environments (the chamois *Rupicapra rupicapra*, the ibex *Capra ibex*). The mountainous situation of the cave is also demonstrated by the lack of remains belonging to the mammoth and the reindeer, both of which are known from other caves in Bulgaria, as well as by the low incidence of rhinoceros remains. The fauna also points to a climate which was colder than that of today. Evidence for this is to be found in the presence of species now living much further to the north, these are among others the polar fox *Alopex lagopus* and the elk *Alces sp.* Moreover the cave fauna contains species still numerous in Central Europe but no longer found in Bulgaria. Finally, the cave deposits yielded abundant samples of species found today among the fauna of Bulgaria, but which are limited to mountain environments, such as the deer *Cervus elaphus*. The cold steppe-tundra of the Pleistocene was also characterized by such species, now extinct, as the cave bear *Ursus spelaeus*, the rhinoceros *Dicerorhinus hemitoechus* and the giant deer *Megaloceros giganteus*. The disappearance of the forests and the spread of open terrains, characteristic of the Pleistocene glaciations in Europe, brought about an expansion to the west of many steppe species. These include above all the large ungulates: *Equus caballus*, *E. (Asinus) hydruntinus*, *Bison priscus*, and the large carnivores connected with these: *Panthera pardus*, *Panthera leo spelaeus*, *Cuon alpinus* and *Crocota spelaea*. When compared with the fauna of the cave deposits from the period of the last glaciation in Western and Central Europe, the animal remains of Bacho Kiro reveal a number of differences. Above all there is a lack of tundra elements. Another feature distinguishing the fauna of Bacho Kiro from animal associations from the same period found in Central Europe is the higher proportion of steppe species, some of which never reached further north, as well as the presence, throughout the entire period of the formation of the deposits, of forest species (e.g. *Cervus elaphus*, *Capreolus capreolus*) which disappear from Central Europe during the coldest periods.

Attempts at reconstructing the changes in vegetation and climate, taking place during the deposition of the various layers in Bacho Kiro, encounter considerable obstacles. Nevertheless, it may be stated that most of the remaining animal forms had been hunted and killed by man. Man could have hunted at quite considerable distances from the cave. In the mountains climatic changes manifest themselves vertically by shifts in the vegetational zones of but a few hundred metres. For these reasons, despite the fact that the changes are clearly reflected in the fauna composition, during almost the entire deposition period there existed in the proximity of the cave such varied environments as steppe, forest and mountain meadows.

Layer 14 which yielded the first traces of human presence in the cave represented by a poor assemblage of artifacts. Faunistic data from the bottom of layer 13 provides evidence of the presence nearby the cave of deciduous forests, although the majority of the species found throughout the entire layer rather indicates the progressive cooling of the climate. Two fairly numerous assemblages of stone artifacts were recognized in layer 13. The lower culture level has statistical features characteristic of the typical Mousterian, non-Levallois facies. The next culture level, on the surface of layer 13, reveals also typological and statistical ties with the typical Mousterian, but this time with its Levallois facies. The carbon 14 dating obtained for layer 13 (> 47,500 years BP) enables us to associate the layer with one of the interstadials of the early Vistulian. Whereas on the border of layer 12 and 11a and in the very base of 11a products of Middle Palaeolithic type were discovered. Layers 11 and 11a represent a progressive warming of the climate, and subsequently an increase in the humidity. A change in the population (Middle and Upper Palaeolithic) took place during this interstadial period, and witnesses the substitution of *Homo sapiens neanderthalensis* by *Homo sapiens sapiens*. Radiocarbon dates, obtained from the charcoal found in the hearths of culture level I in layer 11 are > 43,000 years BP. The chronological and cultural position

of the archaeological finds from layer 11 lends a special significance to the human remains discovered in the top of this layer. Despite the fact that only the teeth have survived, anthropological research has clearly demonstrated the occurrence here of *Homo sapiens*; it should be noted that some features of the dentition suggest a rather primitive type, occupying a transitional position between Neanderthal man and *Homo sapiens sapiens*.

A younger kill site (37,000 years BC) is known at Skaratki in the Lowicz district in Poland (CHMIELEWSKI and KUBIAK, 1962). At this site bones of an adult mammoth could be discovered. Some of the bones were found in the anatomical arrangement. The interpretation of the find as a game killed by Palaeolithic hunters is grounded on the finding of charcoal pieces and a flint flake as well as the presence of some broken and crushed bone fragments, of which one bears the marks of cutting. It may be supposed that the animal killed in the peat-bog was quartered at the site and taken away.

The northern limit of human occupation 40,000 years ago seems to have been slightly north of the 10°C mean annual isotherm of the present time and somewhere between the 0°C and the 5°C isotherm of that time. After 40,000 years ago the situation was generally slightly different. During the so-called Hengelo Interstade, 39,000-37,000 years ago conditions were improving. Man and animals would have been able to move farther northward at the level of adaptation reached by that time (MÜLLER-BECK, 1982). There was limited reforestation similar to that during the Brörup Interstade (FRENZEL, 1967). In the Central European highlands, forest-steppe or forest-tundra rich in *Artemisia* must have prevailed, and at lower altitudes with good wind and shelter some taiga areas reappeared. Closer to the Danube Valley and further to the southeast, the former open loess-steppe-tundra became overgrown by denser grass-steppe beneath which a brown arctic soil formed. There were scattered trees in moister areas: near water and at the base of well-watered slopes. Farther west, a grass cover mixed with herbs increased to form a rich hunting area with animals such as *Mammuthus*, *Equus*, *Bison* and *Cervus*. The large *Ursus spelaeus* (cave bear) replaced *Ursus arctos* (brown bear) in many herb-rich areas. More refined bone points were used to hunt these large bears, and leaf-shaped stone points were made for use as projectile points and knives. These projectile types mark the end of the Middle Palaeolithic Micoquoid-Mousterian in Central and Eastern Europe.

One of those sites is the Weinberghöhlen Cave near Mauern, in the Midlands of the Fränkische Alb, close to the Danube Valley (von KOENIGSWALD and MÜLLER-BECK, 1975). There, in the horizon IV, the following animals are present: *Mammuthus primigenius*, *Coelodonta antiquitatis*, *Rangifer tarandus*, *Cervus elaphus*, *Equus caballus*, *Bos* or *Bison*, *Capra ibex*, *Gulo gulo* (wolverine), *Crocota spelaea*, *Panthera leo spelaea*, *Ursus spelaeus*, and others. Local chronostratigraphy and typological cross-dating of the artifacts suggest that man was present in this region toward the end of or shortly after the Hengelo Interstade, about 37,000 years BP. It should be added that at the time of the Mauern occupation, Central Europe must have had warm continental summers: the high summer sun should generally have resulted in summers as warm as those of today. But summers must have been shorter and must have followed a cooler and often wetter spring and preceded a cold and brief autumn. The winter was also more continental and thus colder and longer than today.

Changes in climate, landscape and fauna may be observed on the basis of the sites mentioned above. It is markedly visible in the early Vistulian when a mosaic of different plant communities existed in the morphologically differentiated European Lowland and Upland with pretty large patches of forest side by side with steppe communities and even shrub tundra. After MADEYSKA (1988), the period of the Middle Palaeolithic culture development is characterized by considerable differentiation of the environment both areal and temporal, documented clearly by the coexistence of animals of different ecological demands.

Above mentioned several chosen European sites within the time span of the Neanderthal man seem to show with any doubt that also this form of early man has been hunting large mammals. Moreover, after MÜLLER-BECK (1982), there is evidence of man activity hunting elephants and other large mammals during the Middle Pleistocene, as early as 400,000 to 300,000 years ago, in the woodland, steppe and grassland areas of the Old World (still before the occurrence of the Neanderthal man).

As mentioned above the Neanderthal man hunted several species of large mammals, with mammoth, horse and reindeer among them, which probably were the main game. Perhaps there were different hunting methods. It seems that the Middle Palaeolithic man has been among others a collective hunter (KUBIAK, 1982).

Evidently the early man used not only the meat of the prey but also the skin and the bones (probably also collecting them in the environment) enabling him to produce better shelter for body temperature by better made dresses, tents und huts (KUBIAK and ZAKRZEWSKA, 1974).

REFERENCES

- ADAM K.D., 1951. Der Waldelefant von Lehringen, eine Jagdbeute des diluvialen Menschen. *Quartär* 5: 79-92.
- CHMIELEWSKI W. and KUBIAK H., 1962. The find of mammoth bones at Skaratki in the Lowicz District. *Folia Quaternaria* 9: 1-29.
- FRENZEL B., 1967. *Die Klimaschwankungen des Eiszeitalters*. Braunschweig: Vieweg.
- GITERMAN R.E., SHER A.V., MATTHEWS J.V., Jr., 1982. Comparison of the development of steppe-tundra environments in west and east Beringia: pollen and macrofossil evidence from key sections. In: *Paleoecology of Beringia*, Academic Press, 43-73.
- GÜNTER E.W., 1975. Die Backenzähne der Elefanten von Ehringsdorf bei Weimar. *Abhandl. d. Zentr. Geol. Inst.* 23: 399-452.
- KOENIGSWALD W.v. and MÜLLER-BECK H., 1975. Das Pleistozän der Weinberg höhlen bei Mauern (Bayern), Nachtrag 1975. *Quartär* 26: 107-118.
- KOWALSKI K., 1972. Fossil fauna. In: Studies on Raj Cave near Kielce (Poland) and its deposits. *Folia Quaternaria* 41: 45-59.
- KOWALSKI K., 1982. Animal remains. General remarks. In: *Excavation in the Bacho Kiro Cave (Bulgaria)*. PWN.
- KUBIAK H., 1982a. Animal remains: Rhinocerotidae. In: *Excavation in the Bacho Kiro Cave (Bulgaria)*. 55-56, PWN.
- KUBIAK H., 1982b. Elephant hunters, ancient and modern. *Intern. Council of Archaeozoology. Fourth Intern. Congr.*, London 10.
- KUBIAK H. and NADACHOWSKI A., 1982. Animal remains: Artiodactyla. In: *Excavation in the Bacho Kiro Cave (Bulgaria)*. PWN.
- KUBIAK H. and ZAKRZEWSKA G., 1974. Fossil mammals. In: Upper Palaeolithic site with dwellings of mammoth bones - Cracow, Spadzista Street B. *Folia Quaternaria* 44: 77-95.

- MADEYSKA T., 1988. The stratigraphy and the environment reconstruction of the Middle Palaeolithic sites in Poland. *L'Homme de Néandertal*, vol. 2, *L'Environnement*. Liège, pp. 101-103.
- MANIA D. and TOEPFER V., 1973. *Königsau: Gliederung, Ökologie und mittelpaläolithische Funde der letzten Eiszeit*. Berlin. Deutscher Verlag der Wissensch.
- MÜLLER-BECK H., 1966. Paleohunters in America: Origins and diffusion. *Science* 152: 1191-1210.
- MÜLLER-BECK H., 1982. Late Pleistocene man in northern Alaska and the Mammoth-steppe biome. In: *Paleoecology of Beringia*. Academic Press.
- SCHILD R. and SULGOSTOWSKA Z., 1988. The Middle Palaeolithic of the North European Plain at Zwolof: Preliminary Results. *L'Homme de Néandertal*, vol. 8, *La Mutation*, Liège, pp. 149-167.
- Studies on Raj Cave near Kielce (Poland) and its deposits. *Folia Quaternaria* 41: 1-148.
- STAESCHE U., 1983. Aspects of the life of Middle Palaeolithic hunters in the N.W. German Lowlands, based on the site Salzgitter-Lebenstedt. *Animals and Archaeology*, BAR Intern. Series 163: 173-193.
- STEINER W., 1979. Der Travertin von Ehringsdorf und seine Fossilien. Wittenberg-Lutherstadt: Ziemsen.
- TODE A. *et al.*, 1953. Die Untersuchung der paläolithischen Freilandstation von Salzgitter-Lebenstedt. *Eiszeitalter und Gegenwart* 3: 144-220.

LE CADRE NATUREL ET LES NEANDERTALIENS

par

Arl. LEROI-GOURHAN *

Les Néandertaliens étaient-ils déjà présents en Europe et au Moyen-Orient il y a 250.000 ans? Il ne sera question ici que de leur présence sûre, depuis le dernier Interglaciaire, c'est-à-dire depuis 125.000 ans. Du point de vue chronologique, les deux régions doivent être séparées: en Europe occidentale et centrale, les industries du Paléolithique moyen sont, sans aucun doute, attribuables à des *Homo sapiens neanderthalensis*, donc, tous les sites antérieurs à 40-35.000 ans, arrivée de l'*Homo sapiens sapiens*. Mais, au Proche-Orient, la présence de ce dernier est attestée bien antérieurement à ces dates et, par rapport au nombre de sites, les restes humains sont rares. Il n'est donc possible que de s'appuyer sur les industries, d'en connaître les lieux géographiques, parfois leur âge, mais rarement peuvent-ils être attribués ou non à des Néandertaliens.

L'étude d'une couche à industrie paléolithique (sédimentologie, faune, palynologie) indique un certain climat. Beaucoup de données ont été accumulées ainsi, mais, où les placer dans le temps? Du point de vue chronologique, la première chance du Paléolithique supérieur est la succession des différentes cultures servant ainsi de repères relatifs; la deuxième est la possibilité offerte par le 14C. Pour le Paléolithique moyen, quelques longues séquences permettent de connaître la succession des industries et leur liaison avec des fluctuations climatiques, mais leur âge, entre l'Interglaciaire et 35.000 ans, reste souvent bien vague. Ce n'est que très récemment que ces données ont pu se placer dans la longue chronologie offerte par les carottes océaniques, corroborées par d'importantes séquences polliniques. Le début, de 125.000 à 65.000 ans, en est assez clair car les fluctuations y sont importantes; la période finale commence à se préciser mais, entre 65.000 et 35.000, les coupures climatiques sont encore très mal datées (Arl. LEROI-GOURHAN, 1986). Les chronologies précises sur des sites moustériens sont donc encore très rares, particulièrement lorsque les fouilles sont anciennes: que peut-on dire sur l'âge de l'Homme, à Néandertal même?

EN EUROPE

Les Néandertaliens ont peu occupé le Nord de l'Europe; ils n'ont pas dépassé une ligne allant de Néandertal à Tchernigov (station de Khotylevo), puis, vers la Volga où une seule station se trouve au nord de Volgograd ¹. Ils auraient pu fréquenter des territoires beau-

* Labo de Paléobotanique, Musée de l'Homme, Palais de Chaillot, F - 75116 Paris, France.

¹ Datant de la fin de l'Interglaciaire, un seul site est connu à 65° de latitude nord, sur la rivière Petchora (KOZLOWSKI J. et BANDI A.G., 1984).

coup plus étendus lors du dernier interglaciaire et des interstades suivants: ce ne sont pas des raisons climatiques qui ont arrêté leur progression. Une population peu nombreuse et très largement pourvue de nourriture n'impliquait pas de s'établir en d'autres territoires que la large bande allant du golfe de Gascogne au Caucase.

Deux exemples montrent combien il est difficile d'apprécier l'occupation d'un site. A Seclin, dans le nord de la France, les hommes ne sont venus que lors de la fin du Brörup, au moment du déclin de la forêt de conifères; celle-ci, très sombre, sans sous-bois d'herbacées, ne pouvait pas être favorable au gibier. Par la suite, lors du refroidissement, la prairie s'est étendue, permettant un développement de la faune et attirant les chasseurs (Arl. LEROI-GOURHAN *et al.*, 1978). D'autres facteurs soumis aux variations climatiques peuvent jouer en d'autres stations. Les Moustériens d'Arcy-sur-Cure n'auraient pas pu habiter dans les grottes lors des grands réchauffements, étant donné les inondations provoquées par la rivière. Ils y viendront souvent, avant et surtout après l'Interglaciaire, lors de phases froides ou de fluctuations légères permettant l'usage de tel ou tel emplacement. Il n'est pas toujours facile de comprendre les raisons de fréquentation ou de non-fréquentation d'une zone ou d'un lieu car beaucoup de faits nous échappent.

La typologie lithique divise le Moustérien entre différentes "traditions, cultures, groupes ethniques" qui se succèdent, s'entrecroisent en un même lieu: leur complexité et leurs relations avec les données climatiques ont été remarquablement mises en évidence dans certaines grottes du sud-ouest (F. BORDES, H. LAVILLE, M. PAQUEREAU, 1966). Cela donne cette série à Combe-Grenal:

Würm II couche	}	VIII	Froid sec	Moustérien	trad. acheuléenne
		VII	Doux humide	"	typique
		VI	Froid sec	"	typique
		V	Doux humide	"	à denticulés
		IV	Froid sec	"	à denticulés
		III	Doux humide	"	type Quina
		II	Très froid, sec	"	" "
		I	Froid humide	"	" "
		"	typique		
		"	Ferrassie		
Interstade (Pédologie)					
Würm I couche	}	VII	Froid sec	Moustérien	typique
		VI	Doux humide	"	à denticulés
		V	Froid sec	"	typique
		IV	Tempéré	"	"
		III	Froid sec	"	"
		II	Tempéré	"	"
		I	Froid humide	"	"

D'après le tableau ci-dessus, il est facile de constater qu'il n'y a aucun rapport entre les successions typologiques et les oscillations climatiques: elles sont absolument indépendantes les unes des autres (Arl. LEROI-GOURHAN, 1977). Si des phases froides ont été évidentes, que ce soit indiqué par la présence du renne ou de l'armoise, contrastant avec le développement de forêts claires à chênes et noisetiers où vivaient des sangliers, ces changements dans la nature environnante n'ont jamais pu être très durs dans cette grande zone géographique et les populations s'y sont fort bien adaptées. Il ne faut d'ailleurs pas sous-estimer les centaines d'années qu'ont pu durer certaines périodes de transition.

Si les incursions vers le Nord sont restées très rares et que les périodes d'amélioration du climat ont eu relativement peu d'effet sur les déplacements des populations du Paléolithique moyen, il n'en est pas de même dans le cadre des montagnes. Bien qu'il y ait quelques problèmes de datation concernant certains sites de Moustérien alpin, il est bien évident que, de France en Autriche, les stations en altitude n'ont été occupées que lors des réchauffements (Arl. LEROI-GOURHAN, 1966). Des courbes de limites de la forêt suivant les périodes würmiennes ont été proposées, indiquant les possibilités de présence des chasseurs aux différentes altitudes, ceci en rapport avec un certain nombre de stations alpines (E. SCHMID, 1963).

AU MOYEN-ORIENT

Il semble que les territoires parcourus par les hommes aient été beaucoup plus dépendants du climat au Moyen-Orient qu'en Occident car, si le froid n'a pas eu une grande importance, l'alternance des périodes sèches et humides a joué un rôle considérable.

Etant donné la diversité géographique, due tout d'abord aux montagnes (Liban, Zagros, Sinaï, ...), puis au fait que les précipitations annuelles peuvent diminuer rapidement de la bande côtière vers le désert (850 mm à Tripoli; 200 mm, 50 km plus à l'est), la végétation change, passant de la forêt méditerranéenne à la cédraie, puis à la steppe. A travers le temps et depuis le dernier Interglaciaire, les nombreuses fluctuations des températures et celles dues à l'humidité ont provoqué d'importantes variations de la flore et, de ce fait, de la faune, malgré sa mobilité.

D'après les travaux des géologues, un certain nombre de couches archéologiques datent de cet interglaciaire. Du point de vue de la végétation, si des sables de plage ont pu être étudiés à Nahr Ibrahim ou Adlun, aucun spectre pollinique ne peut correspondre au maximum de la température. Nous savons cependant que cet Interglaciaire peut être très marqué car, dans la séquence de Saal Aadra en Damascène, l'un des échantillons présente un très fort pourcentage de pollens d'acacias, marque d'une phase sèche extrêmement chaude (K. KAISER *et al.*, 1973). Au Liban, les altitudes de trottoirs à Vermets ou de la terrasse à Nahr Ibrahim indiquent une position chronologique proche de l'Interglaciaire, mais les pollens ne permettent pas de la placer avec plus de précision dans une phase de celui-ci (Fig. 1).

Contrairement à la Méditerranée occidentale où il paraît y avoir eu plusieurs niveaux marins à *Strombus bubonius*, il semble qu'il n'y en ait eu qu'un au Liban, placé chronologiquement par P. Sanlaville dans ce qui, maintenant, paraît correspondre à la phase 5c des carottes marines (P. SANLAVILLE, 1977). Les spectres polliniques des couches à strombes de Batroun et Naamé sont les seuls rencontrés indiquant de vrais forêts méditerranéennes chaudes et humides. Prélevé avec l'échantillon pollinique, le strombe de Naamé est daté de 93.000 ± 5.000 par Th. 33 D/U 234, ce qui est en accord avec les propositions chronologiques antérieures (Arl. LEROI-GOURHAN, 1980).

Lors de la régression marine qui suit, le climat devient très sec, une végétation xérophile s'installe à Naamé lors de l'habitat par des hommes porteurs d'une industrie levalloiso-moustérienne; puis, la mer remonte, un trottoir à Vermets recoupe les couches archéologiques. Située autour de 80.000 ans, correspondant à la phase Ca des carottes marines, la nouvelle période de réchauffement reste sèche ².

² Pour certains auteurs, le Glaciaire est uniformément humide et l'Interglaciaire sec (ou le contraire ...). Que ce soit par la Géologie ou la Botanique, tous les travaux actuels montrent la complexité de ces périodes.

La séquence pollinique de Nahr Ibrahim est la plus importante pour deux raisons: tout d'abord, en un même lieu, les exemples de végétation obtenus par les nombreux spectres polliniques s'insèrent depuis le dernier Interglaciaire jusqu'à l'occupation romaine. De plus, un habitat humain se poursuit à travers 4 mètres de dépôt et l'industrie moustérienne se terminant par la transition Paléolithique moyen - Paléolithique supérieur permet de placer chronologiquement ces derniers niveaux aux environs de 45-40.000 B.P. L'ensemble du diagramme (Arl. LEROI-GOURHAN, 1980) permet de voir combien les fluctuations climatiques ont pu être importantes: le pourcentage des pollens d'arbres varie de 4 à 98 %. Ce sont tantôt des espèces méditerranéennes, tantôt celles de la montagne que le froid a fait descendre en altitude. Les spectres polliniques d'autres stations du littoral peuvent ainsi être comparées aux diverses phases de la végétation suivies à Nahr Ibrahim.

D'après ces premiers résultats, si des phases chaudes, humides ou sèches, apparaissent entre le début de l'Interglaciaire et 70.000 ans, au moins trois périodes d'humidité liées au froid se situent entre 65.000 et 40.000 ans, la dernière, marquée par les conifères de haute montagne, paraissant la plus rigoureuse. Cette phase se retrouve également par sa végétation sur l'Antiliban et dans les Zagros. Elle contraste complètement avec le maximum froid extrêmement sec qui suivra lors du Würm supérieur.

En Israël comme au Liban, la zone côtière a toujours été très fréquentée par les différentes populations, des sites moustériens se trouvant également dans quelques vallées proches du Jourdain. Plus au sud, la difficulté réside dans le fait que la chronologie des gisements est très mal connue et qu'il n'y a pas de longues séquences comme celles trouvées au Mont Carmel. Toutefois les travaux des géologues (P. GOLDBERG et O. BAR-YOSEF, 1982) indiquent que les moments de l'habitat coïncident avec les périodes particulièrement humides, dans la région de Nahal Aqev et Rosh en Zin par exemple, ceci confirmé par quelques éléments de palynologie (A. HOROWITZ, 1976).

Dans le Sud-Jordanien également, la présence humaine est liée aux moments où l'on voit les arbres coloniser certaines vallées de la zone actuellement saharo-arabique; ainsi en est-il de la station moustérienne du Judayid basin (communication orale de A. Emery-Barbier).

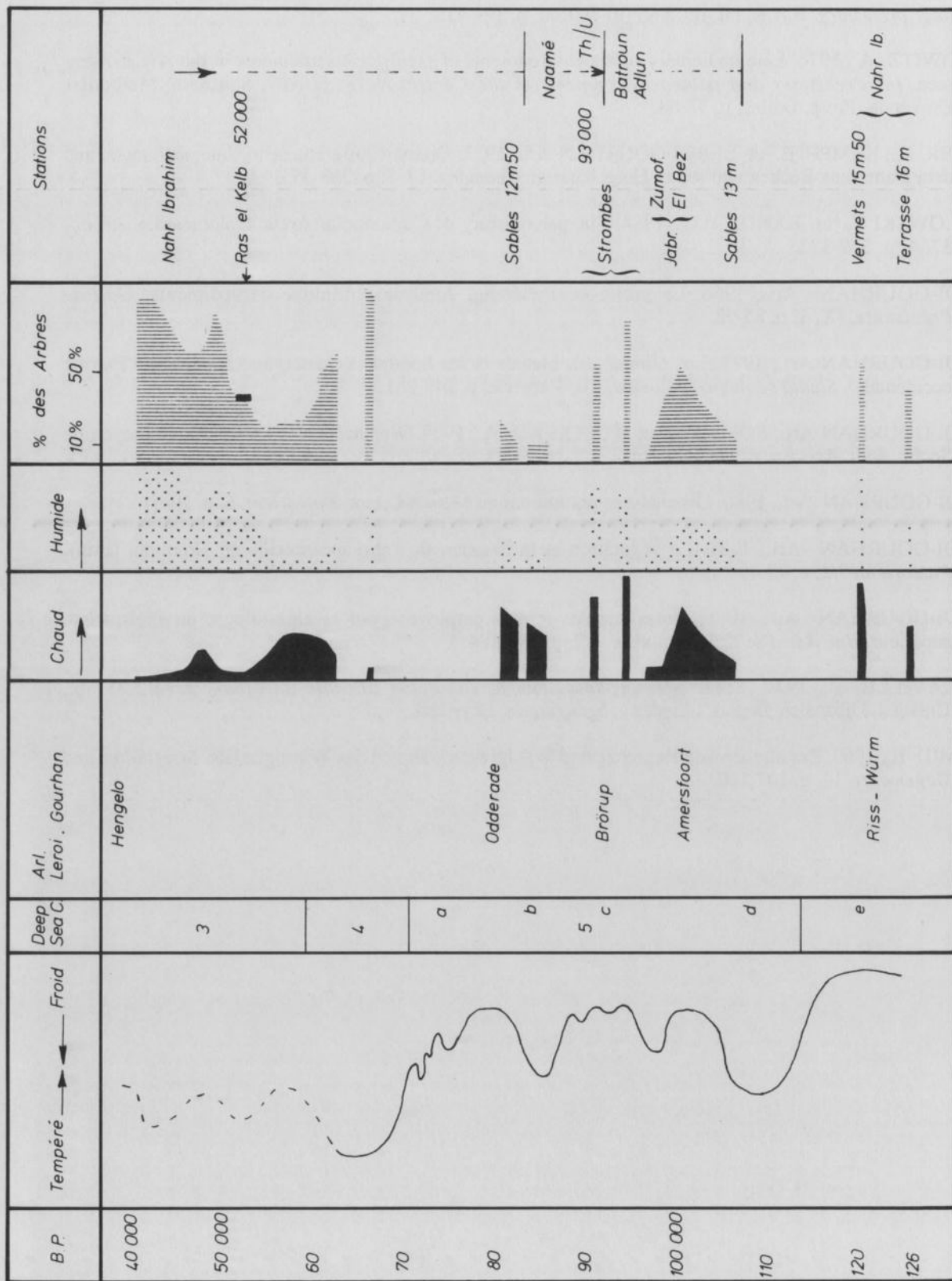
Quelques analyses polliniques dans les Zagros montrent que, comme en Europe, les Moustériens n'ont pas craint l'altitude aux périodes favorables. Ils sont montés jusqu'à 1800 m à Houmian: cette flore, comportant des chênes méditerranéens, est trop tempérée pour être tardive dans l'évolution du Glaciaire, mais pas assez chaude pour être interglaciaire; une attribution à la phase de Brörup (5c) a donc été proposée (Arl. LEROI-GOURHAN, 1981). A Shanidar, étant donné la présence de nombreux restes humains, il est certain, cette fois, que ce sont bien des Néandertaliens qui ont occupé la grotte. N'étant située qu'à 800 m d'altitude, la station a pu être longuement fréquentée, jusque vers 45.000 B.P. Les phases froides-humides du Würm moyen se retrouvent dans la flore de Shanidar où les conifères, pin et sapin, ainsi que le frêne, sont alors présents; par la suite, ces arbres disparaîtront totalement de la région avec la sécheresse. Celle-ci sera la cause de la pauvreté en stations du Paléolithique supérieur au Moyen-Orient.

En Europe, les Néandertaliens avaient de larges espaces à leur disposition et les changements climatiques n'ont pas eu d'influence sur leur disparition. Ils ont été beaucoup plus dépendants des phases climatiques au Moyen-Orient où les hommes ne pouvaient s'établir que dans les zones suffisamment arrosées.

BIBLIOGRAPHIE

- BORDES F., LAVILLE H. et PAQUEREAU M.-M., 1966. Observations sur le Pléistocène supérieur du gisement de Combe-Grenal. *Actes Sté linnéenne*, Bordeaux, 103, Sér. B, n° 10, p. 3-16.

- GOLDBERG P. et BAR-YOSEF O., 1982. Environnement and archaeological evidence for climatic change in the Southern Levant and adjacent areas. *In: BINTLIFF and Van ZEIST (eds.), Paleoclimates, palaeoenvironments and human communities in the eastern mediterranean region in later prehistory.* B.A.R. int. ser. I 33 (ü) Oxford, p. 399-414.
- HOROWITZ A., 1976. Late quaternary palaeoenvironments of prehistoric settlements in the Avdat-Agev area. *In: Prehistory and palaeoenvironments in the Central Negev, Israël.* Southern Methodist University Press, Dallas, p. 57-68.
- KAISER K., KEMPF E. et LEROI-GOURHAN Arl., 1973. Quartärstratigraphische Untersuchungen aus dem Damaskus-Becken und seiner Umgebung. *Z. Geomorp.* 17, 3, p. 263-353.
- KOZLOWSKI J. et BANDI H.G., 1984. The paleohistory of Circumpolar Arctic Colonization. *Arctic,* 37, 4, p. 359-372.
- LEROI-GOURHAN Arl., 1966. La grotte de Prélétang. Analyse pollinique de sédiments. *Gallia-Préhistoire,* IX, 1, p. 85-92.
- LEROI-GOURHAN Arl., 1977. Les climats, les plantes et les hommes (Quaternaire supérieur d'Europe occidentale). *Studia geologica polonica,* LII, Varsovie, p. 249-261.
- LEROI-GOURHAN Arl., SOMME J. et TUFFREAU A., 1978. Weichsélien et Paléolithique moyen de Seclin. *Bull. Ass. Fse Etude Quatern.* 1-2-3, p. 69-80.
- LEROI-GOURHAN Arl., 1980. Les analyses polliniques au Moyen-Orient. *Paléorient,* 6, p. 79-91.
- LEROI-GOURHAN Arl., 1981. La végétation et la datation de l'abri moustérien de Houmian (Iran). *Paléorient,* 7/2, p. 75-79.
- LEROI-GOURHAN Arl., 1986. Notes sur des termes employés pour la chronologie du Pléistocène supérieur. *Bul. Ass. Fse Etude Quatern.* 1/2, p. 182-184.
- SANLAVILLE P., 1977. *Etude géomorphologique de la région littorale du Liban.* 2 vol., 857 p., Université libanaise, Dep. des Etudes géographiques, Beyrouth.
- SCHMID E., 1963. Zur alpinen Schneegrenze und Waldgrenze während des Würmglazials. *Eiszeitalter und Gegenwart,* 14, p. 107-110.



Arl. LEROI - GOURHAN, 1985

FIGURE 1

Essai de corrélation entre les phases climatiques des carottes océaniques et celles obtenues par les analyses polliniques de stations du Paléolithique moyen au Liban

THE STRATIGRAPHY AND THE ENVIRONMENT RECONSTRUCTION OF THE MIDDLE PALAEOOLITHIC SITES IN POLAND

by

Teresa MADEYSKA *

The sites of the Middle Palaeolithic in Poland are concentrated mainly in the Cracow Upland. The stratigraphy of the sites is based on the palaeoclimatic interpretation of the sedimentary sequence and on the analysis of fossil fauna according to the assemblage differentiation reflecting the environment changes.

The persistence of the Middle Palaeolithic cultures in Poland started with the end of the Penultimate Glaciation and terminated with the beginning of the first Vistulian coldness maximum, it means the Older Pleni - Vistulian, when a gap in human occupation becomes apparent.

The oldest Middle Palaeolithic assemblages characteristic by levalloisian technique were documented in the Nietoperzowa Cave (CHMIELEWSKI, 1961; MADEYSKA, 1982). Synchronous cultural materials were found in Ciemna Cave and Piekary (KRUKOWSKI, 1939-1948; MORAWSKI, 1975). Younger materials of similar culture were found in the Early Vistulian sediments of some caves (MADEYSKA-NIKLEWSKA, 1969a, 1979).

A few Levallois-Mousterian assemblages were discovered at the Zwierzyniec site (CHMIELEWSKI *et al.*, 1977). The oldest one was found in stratified river sands altered by soil processes into the illuvial horizon of the lessivé interglacial soil, whilst the younger materials were found in the upper part of the soil.

A distinct group of the Middle Palaeolithic consists of industries with hand-axes. Among them J.K. KOZLOWSKI and S.K. KOZLOWSKI (1977) distinguished assemblages of the Bockstein, of the Ciemna and of the Wylotne type. These three groups W. CHMIELEWSKI (1969, 1975) united into one Micoquo - Prondnikian culture that shows the evolution observable during the whole Early Vistulian. The main sites are the Wylotne Rock Shelter and the Ciemna Cave. The youngest assemblage of that culture is known from the Ciemna Cave, where it is contemporaneous with the beginning of loess sedimentation of the Older Pleni-Vistulian (MADEYSKA-NIKLEWSKA, 1969b).

* Institut of Geological Sciences, Polish Academy of Sciences, Zwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa - Poland.

As another culture of the Mousterian Complex, the South-East Charentian was distinguished from the Raj Cave in the Holy Cross Mountains (Studies ..., 1972), dated back to the younger part of the Early Vistulian.

The cold climatic conditions of the Penultimate Glaciation is documented in the oldest part of the Nietoperzowa Cave sediments by an angular limestone rubble and by the presence of loessic material.

The interglacial sediments in caves compose of the residual weathering reddish clays with humus and rounded, strongly chemically weathered, porous limestone rubble, partly covered by a crust of phosphate minerals. These features evidence climatic conditions warmer than the recent ones. The synchronous formation of the lessivé soil on the Zwierzyniec site indicates the presence of deciduous or mixed forest.

The Early Vistulian cave sediments are characteristic by diminishing of the intensity of chemical weathering with fluctuations, showing two or three phases of climatic ameliorations. In the Zwierzyniec site, the presence of charcoals in the upper part of the soil testifies to transferring the deciduous forest to the coniferous one. Then, the gleization and development of slope processes evidence humid conditions.

An important information is given by the Mammalian fauna. In the layers dated to the end of Penultimate Glaciation, tundra species are present with lemmings, than the silvan element appears (*Meles meles*, *Ursus cf. arctos*, *Felis silvestris*, *Apodemus sylvaticus*) increasing in number and associated with steppe forms (*Equus caballus*, *Ochotona pusilla*). In the interglacial layers silvan element reaches 30 % of species.

In the Early Vistulian sediments the silvan element became reduced to 8-20 % of species. It coexisted with all other ecological groups - tundra (lemmings, *Microtus gregalis*, *Lepus timidus*, *Mammuthus primigenius*, *Rangifer tarandus*, *Coelodonta antiquitatis*), steppe (*Lagurus lagurus*, *Ochotona pusilla*, etc.) and water element, varied in number but continuously existing (KOWALSKI, 1961; MADEYSKA, 1979, 1981; NADACHOWSKI, 1982; CHMIELEWSKI ed., in press).

In interglacial layers silvan birds were present (*Aegithalos caudatus*, *Regulus regulus*) and in Early Vistulian, birds nesting in tundra (*Lagopus mutus*, *L. lagopus*, *Lyrurus tetrix*; BOCHENSKI, 1974).

The period of the Middle Palaeolithic cultures development is characterized by considerable differentiation of the environment both areal and temporal, documented clearly by the coexistence of animals of different ecological demands. It is markedly visible in the Early Vistulian when a mosaik of different plant communities existed in the morphologically differentiated Cracow Upland with pretty large patches of forest side by side with the steppe communities and even shrub tundra.

REFERENCES

- BOCHENSKI Z., 1974. *The birds of the Late Quaternary of Poland* (in Polish with Eng. sum.). 197 pp. PWN. Warszawa.
- CHMIELEWSKI W., 1961. *Civilisation de Jerzmanowice*. 92 pp. IHKM PAN. Wrocław-Warszawa-Kraków.
- CHMIELEWSKI W., 1969. Ensembles Micoquo-Prondnikiens en Europe Centrale. *Geogr. Polon.*, 17, 371-386. Warszawa.

- CHMIELEWSKI W., 1975. Paleolit środkow i górny. In: *Prahistoria Ziemi Polskich*, I, 9-158. Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk.
- CHMIELEWSKI W. (ed.), in press. The investigations of the cave deposits in the Saspówka Valley. *Prace Inst. Arch. UW*, 1. Warszawa.
- CHMIELEWSKI W., KONECKA-BETLEY K. and MADEYSKA T., 1977. Palaeolithic site Kraków-Zwierzyniec I in the light of investigations in 1972-1974. *Biul. IG*, 305, 13-30. Warszawa.
- KOWALSKI K., 1961. Pleistocene rodents from Nietoperzowa cave in Poland. *Folia Quatern.*, 5, 22 pp. Kraków.
- KOZŁOWSKI J.K. and KOZŁOWSKI S.K., 1977. *Stone Age in Poland* (in Polish with English summary). 384 pp. PWN. Warszawa.
- KRUKOWSKI S., 1939-1948. Paleolit. In: *Encyklopedia Polska*, IV, 1-117. PAU. Kraków.
- MADEYSKA-NIKLEWSKA T., 1969a. Upper pleistocene deposits in caves of the Cracow Upland (in Polish with Eng. sum.). *Acta Geol. Polon.*, 19/2/, 341-392. Warszawa.
- MADEYSKA-NIKLEWSKA T., 1969b. Situation stratigraphique des ensembles micoquo-prondnikiens. *Geogr. Polon.*, 17, 387-393. Warszawa.
- MADEYSKA-NIKLEWSKA T., 1979. The environment of Middle and Upper Palaeolithic cultures in Poland. *Quaternary Studies in Poland*, 1, 15-28. Warszawa.
- MADEYSKA-NIKLEWSKA T., 1981. Le milieu naturel de l'Homme du Paléolithique moyen et supérieur en Pologne à la lumière des recherches géologiques (in Polish with French sum.). *Studia Geolog. Polon.*, 69, 125 pp. Warszawa.
- MADEYSKA-NIKLEWSKA T., 1982. The stratigraphy of Palaeolithic sites of the Cracow Upland. *Acta Geol. Polon.*, 32 [3-4], 227-242. Warszawa.
- MORAWSKI W., 1975. Middle Palaeolithic flint assemblages from the Piekary IIa Site. *Swiatowit* 34, 139-146. Warszawa.
- NADACHOWSKI A., 1982. *Late Quaternary rodents of Poland with special reference to morphotype dentition analysis of Voles*. 108 pp. PWN. Warszawa-Kraków.
- Studies on Raj Cave near Kielce (Poland) and its deposits. 1972. *Folia Quatern.*, 41, 148 pp. Kraków.

L'HOMME DE NEANDERTAL ET SON ENVIRONNEMENT DANS LA MOITIE OUEST DE LA FRANCE D'APRES LES RONGEURS

par

Jean-Claude MARQUET *

L'apparition du groupe des Néandertaliens (au sens large) semble maintenant pouvoir être située chronologiquement avant le début du dernier interglaciaire. Les hommes du Riss final dont on retrouve les restes dans certains sites de Charente (notamment les grottes SUARD et BOURGEOIS-DELAUNAY à la Chaise de Vouthon) pourraient faire partie de ce grand ensemble (LEVEQUE et VANDERMEERSCH, 1980).

Un épisode très froid et très sec du Riss final est bien attesté par les restes de rongeurs, dont *Lagurus lagurus* (le lemming des steppes); il peut constituer un repère quelquefois aisé à mettre en évidence (MARQUET, 1987).

L'extinction de l'homme de Néandertal est située avec plus de précision. Si on excepte l'individu de Saint-Césaire qui fut découvert dans une couche datée du Périgordien ancien, l'homme de Néandertal disparaît à la fin du Paléolithique moyen. Cette période est encore marquée en France par un très court épisode très froid, attesté par la présence de *Dicrostonyx torquatus* (le lemming à collier), *Microtus gregalis* (le campagnol des hauteurs) et *Rangifer tarandus* (le renne).

C'est essentiellement entre ces deux épisodes particulièrement froids que nous situerons l'expansion de l'homme de Néandertal. Nous prolongerons cependant notre schéma jusqu'à l'homme de Saint-Césaire.

I. LE RISS FINAL

La présence de *Lagurus lagurus* atteste un climat très contrasté dans une ambiance très sèche. Il se développe dans un environnement steppique qui a été reconnu dans les couches 48 et 49 ainsi que dans la couche bréchique de la grotte SUARD à la Chaise en Charente (DEBENATH, 1974, 1976). Cette espèce est également présente au sommet du remplissage (couches II et IV) de l'abri VAUFREY en Dordogne (RIGAUD, 1982), en Lot-et-Garonne

* U.A. CNRS 157, Faculté des Sciences, Dijon et 40 rue Ronsard, 37270-Montlouis/Loire - France.

dans le sédiment accumulé dans une fissure de la carrière de Gavaudun et enfin dans la couche K du gisement du Portel-Ouest en Ariège.

Ce lemming est associé à divers autres rongeurs en fonction des caractéristiques physiques de l'environnement: *Microtus gregalis* (le campagnol des hauteurs) est l'espèce dominante dans la grotte SUARD; c'est *Microtus arvalis* (le campagnol des champs) à l'abri VAUFREY, *Clethrionomys glareolus* dans la fissure de Gavaudun et encore le campagnol des champs (si on excepte le genre *Arvicola*) dans la couche K du Portel. Les grands mammifères associés traduisent aussi, dans l'ensemble, ces caractères du climat puisque l'antilope Saïga (*Saïga tatarica*) est présente notamment dans la couche IV de l'abri VAUFREY.

L'association du *Lagurus lagurus* avec les autres rongeurs montre nettement une accentuation, au nord, du caractère continental contrasté et sec du climat puisque c'est seulement en Charente que *Microtus gregalis* domine le cortège. On peut d'ailleurs se demander pourquoi la migration à *Lagurus lagurus* a atteint le pied des Pyrénées puisque son climat d'élection semblait y être moins affirmé.

La prédominance de *Microtus gregalis* permet également de reconnaître cet épisode particulier du Riss final même lorsque *Lagurus lagurus* est absent. Ainsi, dans l'abri de Combe-Grenal, la couche 57 contient un cortège composé pour 40 % de campagnol des hauteurs; elle est vraisemblablement un témoin de l'épisode évoqué plus haut.

L'apparition du spermophile (*Citellus sp*) peut encore permettre de situer cet événement climatique. Au Moulin du Milieu à Gavaudun, en Lot-et-Garonne, il apparaît une seule fois, à la base du remplissage (couche XI), et y est associé à *Microtus gregalis* en forte proportion (73 % du cortège).

II. L'INTERGLACIAIRE RISS-WÜRM

Les données paléontologiques qui se rapportent à cet interglaciaire sont rares dans la moitié ouest de la France. Les rongeurs n'apportent donc que peu de renseignements sur cette période. Les argiles de la base du remplissage de la grotte de Cassegros en Lot-et-Garonne (LE TENSORER, 1979) ont donné dans la couche A, *Microtus arvalis* (le campagnol des champs) et *Arvicola sp* (le grand campagnol) qui attestent bien le caractère tempéré du climat.

D'une manière générale, les caractères des périodes tempérées voire chaudes sont nettement moins bien révélés que ceux des périodes froides; en effet les cortèges de rongeurs et le nombre des individus sont souvent très élevés dans le second cas, mal représentés ou inexistantes dans le premier.

III. LE WÜRM ANCIEN

A. Le Würm I

Des cortèges de cette première partie du Würm ancien ont été révélés par différents sites: La Pronquière en Lot-et-Garonne (LE TENSORER, 1979), le Pech de l'Azé II (et vraisemblablement le Pech de l'Azé IV) ainsi que Combe-Grenal en Périgord (LAVILLE, 1973). Une partie du remplissage du Portel-Ouest en Ariège semble également à rapporter au Würm I.

La succession des cortèges de Combe-Grenal bien que discontinue (certaines couches

n'ont donné que peu de restes) est remarquable: la première phase du Würm I (phase I de H. LAVILLE) est représentée par les couches 53 à 55 qui contiennent un cortège de rongeurs à forte proportion (62,5 %) de *Microtus gregalis* (le campagnol des hauteurs). Cette espèce est l'indice d'un climat froid et sec dans un environnement laissant beaucoup de place aux espaces découverts. Par la suite, jusqu'aux couches 26-30, les associations sont très homogènes avec la présence de toutes les espèces des forêts tempérées à l'exception de *Sciurus vulgaris* (l'écureuil). Le campagnol des hauteurs a totalement disparu. L'installation de ce nouveau cortège montre un changement radical dans les conditions climatiques qui deviennent nettement plus humides et tempérées permettant l'installation de la forêt dans une bonne part du paysage. Les hauteurs restent malgré tout largement ouvertes où *Microtus arvalis* (le campagnol des champs) représente 50 % du total des individus.

A la Pronquière, en Lot-et-Garonne (LE TENSORER, 1979), plus de la moitié des individus de la couche 6 appartient à l'espèce *Microtus gregalis*. Cette strate est très vraisemblablement l'équivalent des couches 53 à 55 de Combe-Grenal (phase I du Würm I de H. LAVILLE). Cette donnée n'est pas en accord avec celle de la faune des grands mammifères sur laquelle J.M. LE TENSORER (1979) se base pour considérer le climat de cet épisode comme froid et moyennement humide.

Au Pech de l'Azé II, la phase I qui annonce le début du Würm ancien est représentée par la couche 4 (*Microtus gregalis*). Les couches sus-jacentes (3 et 2) marquent – mais le nombre d'individus collectés est faible – un climat tempéré dans un environnement boisé. La couche terminale (2.A,B,C) atteste notamment (espèces de forêts tempérées et *Pitymys subterraneus*) des conditions relativement tempérées en opposition avec les données de la palynologie. On est sans doute ici près de l'optimum climatique du Würm I.

Les cortèges du Portel-Ouest en Ariège indiquent un froid très modéré pour les épisodes de mise en place des couches I à G puisque *Microtus gregalis* est totalement absent (cette espèce ne fera qu'une très modeste apparition dans la couche F2) et que *Microtus malei* (le campagnol de Male) est très peu abondant. La grande importance de *Microtus arvalis* attestant le caractère assez sec du climat dans des biotopes ouverts d'une part et l'absence de *Microtus gregalis* d'autre part nous laissent penser à un épisode très tempéré dans une zone dont l'altitude (l'entrée de la grotte est à 490 m) semble empêcher le développement de la végétation arborée.

B. Le Würm II

Des cortèges de cette seconde partie du Würm ancien ont été reconnus dans divers sites du Sud-Ouest: Combe-Grenal (couches 1 à 35), le Pech de l'Azé I, le Moulin du Milieu (partie supérieure). D'autres sites plus nordiques sont également représentatifs de cette époque: Marillac et Hauteroche en Charente, Roc en Pail et la Roche Cotard dans le bassin de la Loire.

Les cortèges du Würm II tranchent notablement avec ceux de l'épisode qui précède. A Combe-Grenal, on assiste à partir des couches 26/30 à une chute brutale des espèces qui se développent bien sous des conditions tempérées et humides. Avec la couche 25, elles disparaissent totalement tandis que le campagnol de Male (*Microtus malei*) refait son apparition après avoir disparu avec la phase I (LAVILLE, 1973) au tout début du Würm ancien. Cette espèce atteste le retour à des conditions climatiques plus froides tandis que la progression de *Microtus arvalis* (le campagnol des champs) confirme la disparition des espaces boisés et la grande dominance des espaces découverts. La présence de la Marmotte dans les couches 15 à 19 confirme le caractère froid du climat. Des biotopes de versants ensoleillés permettent à cette espèce de s'installer.

Le cortège de la couche 5 du Pech de l'Azé I a beaucoup de points communs avec ceux

de Combe-Grenal dont il vient d'être question: le froid du climat est, somme toute, très relatif mais les espaces découverts dominent largement; ils semblent d'une fréquentation plus sévère que dans l'environnement proche de Combe-Grenal puisqu'ici le campagnol des hauteurs (*Microtus gregalis*) est présent.

Au Moulin du Milieu, en Lot-et-Garonne, les cortèges qu'ils soient rissiens ou würmiens montrent une grande rigueur du climat: *Dicrostonyx torquatus* (le lemming à collier), *Microtus gregalis* (le campagnol des hauteurs) et *Microtus malei* (le campagnol de Male) pour le Riss, les deux dernières espèces seulement pour le Würm. Il semble bien qu'ici le Würm I ne soit pas représenté, l'humidité ambiante – due à une morphologie locale très particulière – ayant empêché toute occupation de cette partie du site. L'opposition entre le milieu qui s'offre ici à l'homme et celui qui est offert, un peu plus au nord, en Périgord, à la même époque, est grande: la dominance des espaces découverts froids du Lot-et-Garonne s'oppose à celle des zones protégées que constituent vallons et vallées dans le sud de la Dordogne.

En Charente, les rongeurs des remplissages de Marillac et de Hauteroche à Chateaufort-sur-Charente donnent d'autres éléments sur le climat et l'environnement du Würm II. Cette période est notamment marquée par des conditions climatiques extrêmement sévères qui atteignent leur paroxysme avec la couche 7 de Marillac, les couches 4b et 4c de Hauteroche. Au cours de cet épisode, le cortège est essentiellement constitué par *Dicrostonyx torquatus* (le lemming à collier) et *Microtus gregalis* (le campagnol des hauteurs). Ces deux espèces révèlent un environnement particulièrement pauvre en arbres, dans une ambiance climatique extrêmement froide. Les hauteurs sont couvertes par une steppe rase tandis que les fonds de vallée humides prennent des allures de toundra localisée et accueillent les lemmings à collier.

Plus au nord, dans la vallée de la Loire, à Roc en Pail près d'Angers et à la Roche Cotard près de Langeais (MARQUET *et al.*, 1979), ce même épisode particulièrement froid est attesté par les mêmes cortèges comprenant presque uniquement les deux espèces précédentes.

Dans tous ces sites, l'homme de Néandertal a laissé la trace de son passage; il semble que même les conditions les plus sévères n'empêchent pas son séjour en tel ou tel site, son adaptation aux conditions de l'environnement s'avérant le plus souvent possible.

Au Salpêtre de Pompignan, dans le Gard (MARQUET *et al.*, 1981), même si l'épisode froid et sec de la fin du Würm II est encore bien marqué (présence de *Microtus gregalis*), les conditions sont certainement moins sévères; en effet, en dehors de cet épisode, le campagnol méditerranéen (*Microtus brecciansis*) et des espèces forestières font leur apparition.

IV. LE DEBUT DU WÜRM RECENT A SAINT-CESAIRE (CHARENTE)

La couche 8 du gisement de Saint-Césaire en Charente-Maritime a donné les restes d'un Néandertalien. Les pollens étudiés par Arl. LEROI-GOURHAN (1984) montrent à la base de la couche Ejop l'abondance du pin. Cet auteur note: "cette forêt de conifères occupant pratiquement tout le terrain entre la falaise et la rivière distante d'une soixantaine de mètres". Au sommet de cette couche, là où se trouvait le squelette, et selon ce même auteur, la température baisse légèrement.

Le cortège des rongeurs provient de la totalité de la couche Ejop. Il montre une très grande prédominance des espèces d'espaces découverts: *Microtus gregalis* (le campagnol des hauteurs) est le plus abondant (55,9 %) suivi par *Microtus arvalis* (le campagnol des champs) représentant 36,8 % du total du cortège (68 individus). Il est donc possible que le

fond de vallée ait été alors envahi par la forêt résineuse mais ce qui semble certain, c'est qu'en dehors de la vallée, les espaces découverts dominent très largement, sans doute marqués par un climat froid et sec. Ainsi au moment où l'homme néandertalien de Saint-Césaire vit, le climat semble très rigoureux, commandant des biotopes largement dominés par les espaces steppiques.

Nous noterons aussi en ce qui concerne ce site la marque de l'épisode très froid et très sec de la fin du Würm ancien, bien représenté dans la couche 12 (60 % de *Microtus gregalis* et 40 % d'*Arvicola terrestris*).

V. CONCLUSION

Cette rapide revue des caractères du climat et de l'environnement, depuis le Riss final jusqu'au début du Würm récent dans la moitié ouest de la France, nous amène à faire une remarque.

Les épisodes dont le climat est le plus sévère (climat continental, aride, à grands contrastes de températures) sont mieux représentés en Lot-et-Garonne d'une part et dans les Charentes d'autre part. Dans les couches où ces épisodes sont bien attestés, l'homme laisse sa trace sous forme de niveaux d'habitat (Moulin du Milieu, Hauteroche, Saint-Césaire, etc).

Entre ces deux zones, en Périgord, des conditions climatiques générales sont globalement proches. Les effets ne s'y font pas sentir d'une manière aussi nette dans les cortèges de rongeurs. On peut penser que les refuges (vallées et vallons larges ou étroits) permettaient à une importante faune de petits mammifères et d'oiseaux (notamment rapaces) de se développer. L'homme a dû également profiter au maximum de ces zones refuges (très riches en abris naturels) pour s'installer. On comprend alors l'abondance des habitats et des traces laissées là par l'homme de Néandertal.

La découverte de l'homme de Saint-Césaire semble bien prouver la cohabitation avec *Homo sapiens sapiens*. On peut se demander alors si cette compétition, se faisant à la faveur du groupe humain nouveau, n'aurait pas rejeté le groupe de Néandertal vers les régions moins favorisées climatiquement, vers le nord, en Charente (exemple de Saint-Césaire) ou vers le sud en Lot-et-Garonne par exemple.

BIBLIOGRAPHIE

- CHALINE J., 1972. Les rongeurs du Pleistocène moyen et supérieur de France. Systématique, Biostratigraphie, Paléoclimatologie. *Cahiers de Paléontologie*. CNRS Ed., Paris, 410 p.
- DEBENATH A., 1974. *Recherche sur les terrains quaternaires charentais et les industries qui leur sont associées*. Thèse de Doctorat d'Etat es Sc. Naturelles, Bordeaux I, 2 tomes, 678 p., 209 pl.
- DEBENATH A., 1976. Les gisements préhistoriques de la Chaise de Vouthon (Charente). In: *Livret-guide de l'excursion A4: Sud-Ouest (Aquitaine et Charente)*. IXe Congrès UISPP, Nice, p. 141-145.
- DELPECH F., 1975. *Les faunes du Paléolithique supérieur dans le Sud-Ouest de la France*. Thèse de Doctorat d'Etat es Sciences Naturelles, Université de Bordeaux I, 374 p., 159 tab., 98 pl.
- LAVILLE H., 1973. *Climatologie et chronologie du Paléolithique en Périgord: Etude sédimentologique de dépôts en grottes et en abris*. Thèse de Doctorat es Sciences, Bordeaux I, 3 vol., 716 p., 181 pl.

- LEROI-GOURHAN A., 1984. La place du Néandertalien de Saint-Césaire dans la chronologie würmienne. *Bull. Soc. Préh. Française*, 81, 7, p. 196-198.
- LE TENSORER J.M., 1979. *Recherches sur le Quaternaire en Lot-et-Garonne: Stratigraphie, Paléoclimatologie et Préhistoire Paléolithique*. Thèse Doctorat Etat, Université de Bordeaux III, 812 p., 297 fig.
- LEVEQUE F. et VANDERMEERSCH B., 1980. Découverte de restes humains dans un niveau castelperronien à Saint-Césaire (Charente-Maritime). *C.R. Acad. Sc. Paris*, 291, Série D, p. 187-189.
- LEVEQUE F. et VANDERMEERSCH B., 1980. Le Néandertalien de Saint-Césaire. *La Recherche*, 119, fév. 1981, p. 242-244.
- MARQUET J.C., 1987. Paléoécologie, paléoclimatologie et chronologie de la grotte-abri VAUFREY d'après les rongeurs. In: ouvrage collectif à paraître dans *Mémoire de la Soc. Préh. Française*.
- MARQUET J.C. et alii, 1979. *La Roche-Cotard à Langeais. Grotte et station du Paléolithique moyen*. Université F. Rabelais, Tours, 175 p.
- MARQUET J.C. et alii, 1981. Etude paléoclimatique en Languedoc oriental d'après les niveaux paléolithiques de la grotte du Salpêtre de Pompignan (Pompignan-Gard). *Bull. Ass. Fr. Et. Quat.*, 3-4, p. 129-147.
- RIGAUD J.P., 1982. *Le Paléolithique en Périgord. Les données du Sud-Ouest Sarladais et leurs implications*. Thèse Doctorat d'Etat es Sciences, Bordeaux, 2 tomes, 494 p., 242 fig., 17 tabl.

CONTEXT AND CHRONOLOGY OF MOUSTERIAN INDUSTRIES IN WESTERN YUGOSLAVIA

by

Anta MONTET-WHITE *

Mousterian industries from Western Yugoslavia (Croatia, Slovenia and Bosnia) appear to fall into two major chronological phases. The earlier phase, dated at 80,000-90,000 BP in northern Bosnia (TL dates), is associated with mild climatic episodes and wooded environments. When present, faunal remains confirm the relatively temperate character of the climate. Settlements are found in the open-air, preferably on hilltops or high terraces, at altitude of 100 m to 200 m, and in caves and rockshelters located in more mountainous areas, at altitude of 300-400 m. The latter are very briefly occupied hunting stations.

The second, more recent phase, is attributed to the first pleniglacial. It is marked by more rigorous conditions and a definite increase in the utilisation of some caves and rockshelters. The record for the second Mousterian phase is incomplete since deposits corresponding to glacial episodes are not preserved in open-air sites.

Technological and typological differences between earlier and later industries are briefly discussed.

* University of Kansas, Museum of Anthropology, Lawrence, Kansas 66045 - USA.

**PALEOENVIRONNEMENTS ET CHRONOSTRATIGRAPHIE
DU PALEOLITHIQUE MOYEN DANS
LE MASSIF CENTRAL FRANÇAIS.
IMPLICATIONS CULTURELLES**

**Chronostratigraphy and paleoenvironments of
Middle Palaeolithic in the Massif Central (France)**

par

Jean-Paul RAYNAL *

Mots-clés

Massif Central, France, moyenne montagne, volcanisme, lacs, alluvions, abris-sous-roches, thermoluminescence, paléomagnétisme, Pléistocène supérieur, Acheuléen, Moustérien.

RESUME

Les recherches menées depuis 1974 dans le Massif Central français (Basse-Auvergne et Velay) ont intéressé différents types de formations superficielles quaternaires, certaines caractéristiques de milieux particuliers de sédimentation: abris sous-basaltiques, grottes en contexte basanitique, paléo-lacs de maars, etc. Ces dépôts sont en relation directe ou indirecte avec la Préhistoire. L'intrication constante avec les phénomènes volcaniques en Basse-Auvergne a permis l'acquisition de datations absolues, en particulier par thermoluminescence, des calages paléomagnétiques, donc des comparaisons fructueuses avec d'autres séquences régionales et le cadre plus global des données isotopiques des océans pour les 160 derniers millénaires. Dans ce cadre précisé, la caractérisation des industries préhistoriques s'insère et permet des observations de comportement vis-à-vis des milieux physiques et biotiques: à un Acheuléen diversifié antérieur au dernier interglaciaire, succède, dès 85 ka BP, un Moustérien charentien proche du type "Ferrassie oriental". Pendant le pléniglaciaire du Würm ancien, le Moustérien de tradition acheuléenne est cantonné à basse altitude où il demeure jusqu'à la fin de l'interstade würmien, vers 34 ka BP.

* Université de Bordeaux I, Institut du Quaternaire – Centre François Bordes U.A. 133 C.N.R.S., Avenue des Facultés, 33405 Talence Cedex – France.

Key-words

Massif Central, France, volcanic activity, lakes, alluviums, rock-shelters, thermoluminescence dating, paleomagnetism, Upper Pleistocene, Acheulean, Mousterian.

ABSTRACT

Since 1974, different types of quaternary deposits in French Massif Central (Basse-Auvergne and Velay) have been explored and studied. Some of them belong to peculiar sedimentary environments: basaltic rock-shelters, caves in surtseyan tephra, maar paleo-lakes ... These deposits are directly – or indirectly – linked with prehistory. During the last 160 ky, one can observe a constant volcanic activity in part of the area (Basse-Auvergne). Thus, absolute datings, specially by thermoluminescence, and paleomagnetic datas allow fruitful comparisons with other regional sequences and with the global deep-sea isotopic frame. Characterization of stone tools assemblages takes place in this precised frame and allows a better knowledge about relationships between man and his surrounding physical and biological environment. A diversified Acheulean is known before last interglacial, followed, since 85 ky BP, by a charentian Mousterian close to the eastern Ferrassie type. During the lower Würm pleniglacial, Mousterians of Acheulean type settle at low height where they stay till the end of würmian interstadial, about 34 ky BP.

Si plusieurs gisements du Massif Central français livrent d'abondantes industries acheuléennes et moustériennes, on déplore cependant l'absence de reste humain contemporain. Les limites chronologiques de cet exposé seront donc arbitrairement posées: les paléoenvironnements et les événements climatiques successifs depuis la fin de l'avant-dernier glaciaire jusqu'au début du dernier pléniglaciaire seront examinés, contemporains des cultures matérielles de l'Acheuléen, du Moustérien et du Paléolithique supérieur ancien.

Les premiers résultats ont été déduits de l'étude des dépôts archéologiques en grottes, sous abris naturels, en plein air avec en particulier l'accès aux séquences lacustres: riches en faunes et flores fossiles et fréquemment associées aux tephra, elles permettent en outre l'application de techniques de datation croisées (14C, U/Th, TL).

1. CADRE PHYSIQUE

La région considérée est un pays de moyenne montagne: l'altitude du coeur du massif (Auvergne et Velay) s'échelonne entre 300 et 1855 m. Son ossature cristalline est profondément fracturée et recoupée de fossés d'effondrement tertiaires qu'empruntent les grandes vallées alluviales (Loire, Allier, Dore) selon une direction méridienne (figure 1). Le climat hors des vallées y est rude: de fortes influences atlantiques commandent des précipitations importantes, de printemps, d'automne et d'hiver qui déterminent alors un fort enneigement de longue durée; en avril, tous les espaces au-dessus de 1250-1300 m sont enneigés; le vent joue un rôle considérable: ce sont principalement les massifs occidentaux qui en sont aujourd'hui le siège. Les traits océaniques s'estompent dans la partie orientale, la Margeride et le Forez offrant déjà des caractères plus continentaux. Le Velay est plus nettement marqué par des influences méditerranéennes.

Cette situation, qui prévaut largement durant l'Holocène, fut sensiblement aggravée au Pléistocène; des variations climatiques liées aux phénomènes globaux ont alors rythmé l'évolution des paléoenvironnements. Des travaux récents (VEYRET, 1978; VALADAS et VEYRET, 1981) ont proposé une interprétation cartographique du maximum glaciaire

würmien (24 à 16 ka BP environ) dont l'extension dépasse nettement les massifs actuellement enneigés: les zones englacées du Cantal, de l'Aubrac, de la Margeride, du Mont Lozère, du Tanargue, du Mézenc et du Forez étaient entourées de secteurs à fort enneigement comme la Margeride septentrionale et l'Aigoual. Ces travaux permettent d'imaginer l'existence d'une barrière de neige et de glace quasi-continue séparant, dès 1000 à 1200 m d'altitude, les hautes terres auvergnates des pays de l'Ouest et du Sud-Ouest pendant les phases rigoureuses du dernier stade glaciaire (figure 1).

Ces détériorations climatiques ne font sans doute que reproduire certains moments des pléniglaciaires du Würm ancien (entre 70 et 40 ka BP) et du Riss récent (entre 160 et 130 ka BP). Le fait glaciaire, repéré ici dès le Pléistocène moyen, s'est répété depuis avec une amplitude sensiblement comparable et son impact sur le milieu fut important, rendant inhospitalière toute une partie des terres et favorisant les influences septentrionales et orientales. Dès lors, la vie des groupes humains devait s'organiser selon ces contraintes et les influences occidentales furent cantonnées à la bordure du massif, sauf bien entendu pendant les périodes de rémission glaciaire.

2. UN PARTICULARISME: LE VOLCANISME

Si la glace et la neige furent de toute évidence des facteurs limitants des activités humaines pendant les cent-cinquante derniers millénaires, le Massif Central connut pendant la même période une intense activité volcanique, principalement dans sa partie septentrionale (Cézalier et Chaîne des Puys) et à son extrémité sud-orientale (Vivarais).

En Grande Limagne, une phase ancienne de phréatomagmatisme a été repérée au cours du glaciaire rissien vers 156 ka BP (maar de Clermont) (RAYNAL *et al.*, 1982; MIALLIER *et al.*, 1983). L'activité se poursuit au début du Würm ancien (maar de Saint-Hippolyte, vers 94 ka BP) et vers sa fin (Boisséjour-Beaumont, vers 41 ka BP) (MIALLIER *et al.*, 1984a et b).

La Chaîne des Puys domine la plaine de Grande Limagne et la limite vers l'Ouest sur environ 30 kilomètres. Grâce aux travaux de nombreux chercheurs et aux datations radiocarbone, l'âge récent d'une partie de la chaîne est maintenant bien établi (CAMUS, 1975). Mais, plusieurs dizaines de nouvelles datations par thermoluminescence (MIALLIER, 1982; GUERIN, 1983, 1984) situent aujourd'hui la construction de la plupart des édifices pendant la glaciation würmienne. Peu d'événements sont repérés au début du Würm ancien entre 110 et 70 ka BP. Un grand nombre d'éruptions se situent dans la seconde partie du Würm ancien, entre 70 et 40 ka BP, et pendant l'interstade würmien entre 40 et 35 ka BP (figure 2).

Il est par conséquent extrêmement probable que l'homme préhistorique, dès son arrivée dans le Massif Central, ait été le témoin de phénomènes éruptifs de grande ampleur. Si tel est le cas, on ne peut que s'interroger sur l'impact psychologique de telles manifestations ... Il convient de souligner à nouveau le caractère brutal et dévastateur des éruptions phréatomagmatiques dont les panaches peuvent atteindre 20 kilomètres de hauteur (KIEFFER et CAMUS, 1981). Paradoxalement, le volcanisme crée, à terme, des structures d'accueil des faunes et des flores (lacs de cratères) propices au séjour de l'Homme. L'action conjuguée des dégradations climatiques et du volcanisme a donc pu induire une absence momentanée d'occupation. Les conditions idéales de peuplement correspondraient alors aux périodes d'amélioration climatique synchrones de pauses dans l'activité volcanique.

3. L'AVANT-DERNIER GLACIAIRE

Cette période est contemporaine du stade 6 de la courbe isotopique ("Riss III") (TEXIER *et al.*, 1983). Au sein de ce stade, une amélioration climatique notable a été décelée en Basse-Auvergne et datée aux environs de 150-160 ka BP: les projections du maar de Clermont (figures 7, 11) reposent sur des dépôts palustres riches en matière organique, installés dans des dépressions au toit des alluvions anciennes de la Tiretaine; étudiés Cours Sablon, ils ont livré à M.M. PAQUEREAU une palynoflore à conifères dominants (AP = 58 à 60 %) avec quelques feuillus thermophiles, qui traduit l'existence d'une période biostasique, fraîche et humide. L'éruption phréatomagmatique datée est pénécotemporaine de ces dépôts car la base des tephra contient de nombreux restes végétaux d'espèces de marais, non carbonisés, hachés, et orientés Ouest-Est (RAYNAL *et al.*, 1982).

Des dépôts de l'avant-dernier glaciaire ont également été identifiés (RAYNAL *et al.*, 1981) à la base de la puissante stratigraphie des Rivaux (Espaly, Haute-Loire) (figure 3). La brèche hétérométrique du terme E indique un démantèlement important des abrupts basaltiques sous l'action du gel et un transfert solide en masse actif sur les versants. La base et la partie médiane ont livré à M.M. PAQUEREAU une palynoflore assez peu riche en éléments arbustifs (AP = 15 à 16 %) avec Pin sylvestre (8 %), Bouleau (5 à 6 %), Sapin et Epicéa (1 à 2 %), Noisetier et Saule sporadiques. Au sommet, le Pin sylvestre est à peu près seul avec peu de Bouleau, Sapin et Epicéa sporadique (AP = 8 à 9 %). L'abondante flore herbacée comporte Composées, Graminées et diverses héliophiles. Ces données évoquent un stade très ouvert de prairies rases et de steppes. L'ensemble traduit des conditions rigoureuses et sèches, steppiques au sommet du dépôt. Tous ces caractères définissent un stade glaciaire, stratigraphiquement antérieur au Riss-Würm (terme D) et au Würm ancien (terme C) de la même séquence. Ils évoquent l'avant-dernier glaciaire ("Riss") et particulièrement sa fin ("Riss III").

A trois kilomètres du site des Rivaux, des conditions climatiques analogues sont révélées par l'étude de la grotte de Sainte-Anne I (Polignac, Haute-Loire, 790 m NGF) (RAYNAL et SEGUY, 1986). Elle livre une stratigraphie importante, avec plusieurs niveaux archéologiques attribués en première analyse au complexe acheuléen, située dans les derniers moments de l'avant-dernier glaciaire au cours duquel plusieurs fluctuations climatiques de faible amplitude sont décelables. La sédimentation est ici le reflet d'une cryoclaste active de la roche encaissante (brèche basaltique) et d'une intense gélivation secondaire des produits clastiques en ambiance froide et humide, entrecoupée d'une part de petites phases de ruissellement attribuées à de courtes pulsations locales relativement plus douces et plus humides, et d'autre part, de puissants éboulis de décompression. L'analyse palynologique de M.M. PAQUEREAU précise l'interprétation climatique. De bas en haut de la stratigraphie reconnue, les premières interprétations sont les suivantes:

- couche E2: relativement doux.
- couches J2-J2a: très froid et steppique.
- couches E1-J1: disparition progressive des conditions steppiques.
- couches J0: relativement froid. Ce fléchissement des conditions glaciaires annonce peut-être le dernier interglaciaire?

4. LE DERNIER INTERGLACIAIRE

Les manifestations pédologiques du dernier interglaciaire sont représentées, dans le Nord du Massif et à basse altitude, sur le site de Meillers (Allier), par un sol brun lessivé (BERTRAN, 1986).

La mise en place des formations fluviatiles obéit généralement au principe élargi de la

bio-rhexistase, mais se trouve parfois singulièrement compliquée par une commande tectonique. Le dernier interglaciaire se manifeste cependant le plus souvent par une incision importante des drains principaux (TEXIER et RAYNAL, 1984). Dans la moyenne vallée de l'Allier, le secteur de Pont-du-Château offre des coupes démonstratives (figure 6) (RAYNAL, 1984). Dans cette zone, les basses terrasses de l'Allier sont très développées. La formation Fx est la plus puissante, comporte à sa base des lits fins riches en matière organique, et fossilise une importante incision des dépôts antérieurs rapportée au dernier interglaciaire.

La première mention régionale de manifestations rapportables au dernier interglaciaire a résulté de l'étude des dépôts du terme D du site des Rivaux (Espaly, Haute-Loire) (figure 3), fins et rythmés, qui témoignent de conditions locales de bas-fonds, de cuvette fermée avec apports saisonniers (RAYNAL *et al.*, 1981). L'étude palynologique de M.M. PAQUEREAU révèle une flore arbustive très variée (AP = 63 %) avec Sapin (12 %), Epicéa (10 %), Pin sylvestre (7 %), Noisetier (6 %), Bouleau (9 %), Aulne (7 %), Chêne (5 %), Orme (1 %), Tilleul (1 %), Saule (5 %). Les herbacées sont représentées par des Graminées, des Cypéracées et des Typhacées, avec en moindre pourcentage des Composées, Urticacées, Papilionacées et Umbellifères. Les Ericales sont assez nombreuses (*Calluna*, *Erica cinerea*, *Erica tetralix*, *Vaccinium*). Au sommet du dépôt, une modification de la flore s'amorce par la diminution des feuillus thermophiles. Les conifères dominent, surtout le Sapin (21 %) et le Pin sylvestre (12 %) en nette progression. L'Epicéa subsiste (7 %) (AP = 59 %). L'ensemble de ces données évoque un climat assez frais et humide. La composition de la flore arbustive traduit une phase sub-terminale à terminale d'un interglaciaire.

5. LE DERNIER GLACIAIRE

Les données sont bien entendu beaucoup plus nombreuses pour cette période. Aussi n'évoquerons-nous que quelques exemples représentatifs en deux parties: le Würm ancien (entre 115 et 40 ka BP) et l'Interstade würmien (entre 40 et 33 ka BP).

5.1. Le Würm ancien

Nous examinerons les documents disponibles du Nord au Sud de la région considérée.

5.1.1. Le site de Meillers (Allier)

Dans ce site de plein air et de basse altitude, un podzol boréal se développe aux dépens du sol brun lessivé formé pendant l'optimum interglaciaire (BERTRAN, 1986). Il reste difficile de dire s'il correspond au stade 5d de la courbe isotopique ou s'il couvre la totalité des sous-stades 5d à 5a. Après lui, on observe l'établissement d'un pergélisol qui pourrait correspondre au pléniglaciaire du Würm ancien (stade 4 de la courbe isotopique).

5.1.2. Les formations alluviales de l'Allier

Entre Issoire et la Grande Limagne, l'Allier traverse le horst de Sainte-Yvoine dans lequel sont conservés des témoins de la formation alluviale Fx. Une coupe étudiée à Coudes montre le passage latéral des formations sur versant granitique aux alluvions; l'examen des palynoflores par M.M. PAQUEREAU révèle, de bas en haut, une évolution vers un climat de plus en plus froid et sec, entrecoupée d'épisodes moins froids mais surtout très humides; proche de celle décrite dans le remplissage lacustre de Saint-Hippolyte (*cf infra* § 5.1.3). En Grande Limagne, la formation Fx de l'Allier contient à Pont-du-Château des faunes remaniées d'âge Würm ancien et probablement début du Würm récent. De façon générale, dans le cours moyen de l'Allier entre Issoire et Vichy, la formation Fx représente un bilan d'accumulation correspondant principalement aux phases d'installation des pléniglaciaires

würmiens: la première phase d'incision notable postérieure à son édification prend place avant le Dryas II (Bölling) (RAYNAL, 1984).

5.1.3. *Le Paléo-lac de Saint-Hippolyte (Puy-de-Dôme)*

Après la découverte de vestiges lithiques préhistoriques en 1980, l'étude intégrée du paléolac de cratère (maar) de Saint-Hippolyte (altitude 460 m) a été entreprise et la datation TL des pyroclastites réalisée. Elle apporte des précisions sur l'établissement des conditions pléni-glaciaires du Würm ancien en Basse-Auvergne (MIALLIER *et al.*, 1984a et b; RAYNAL *et al.*, 1984, 1985; RAYNAL, 1986).

5.1.3.1. *Rappel stratigraphique*

Le caractère lacustre des formations a été établi par P. BOUT (1958). En 1963, H. PELLETIER publie une coupe schématique de la carrière nord, puis étudie les minéraux lourds des principaux niveaux.

Nous avons identifié douze ensembles sédimentaires dans les formations lacustres de la carrière nord sur une puissance de quatorze mètres (figure 5). Ils reposent sur des "sables grossiers" aujourd'hui non visibles. On se trouve là au coeur de l'anneau détritique (RAYNAL, 1986).

Pendant le dépôt des ensembles 12 à 8, le taux de sédimentation est généralement fort et le niveau lacustre s'élève rapidement (ensembles 12, 10 et 8). Les apports autochtones et allochtones traduisent une ambiance climatique fraîche et humide avec une mauvaise fixation du bassin versant. Cependant, les ensembles 9 et 11, de puissance réduite et de texture fine, marquent des conditions moins humides avec réduction des apports allochtones et sans doute une relative stabilité du plan d'eau, voire un abaissement temporaire.

De façon générale, pendant le dépôt des ensembles 7 à 3, les apports allochtones par voie acqueuse sont réduits (ensembles 6 et 4) et le niveau du lac remonte lentement ce qui dénote une humidité très faible. Les apports fins qui composent l'essentiel des ensembles 5, 3, et dans une moindre mesure 7, sont très micacés; le bon état des minéraux légers indique un transport de courte durée qui serait compatible avec des phénomènes de déflation dans la plaine avoisinante. Ces éléments plaident donc en faveur d'une ambiance climatique froide et sèche entrecoupée de courtes périodes plus humides.

5.1.3.2. *Paléobotanique*

L'étude de 20 échantillons répartis le long de la séquence lacustre nord a permis à M.M. PAQUEREAU (*in* RAYNAL *et al.*, 1984) d'établir un diagramme (figure 6) sur lequel quatre zones peuvent être distinguées. L'ensemble du diagramme montre une évolution continue vers l'instauration de conditions très sévères de steppes froides, pleinement réalisées à la fin de la zone III et dans la zone IV. Ces caractères correspondent nettement à une phase glaciaire majeure à son maximum. La composition de la flore et les caractères de l'évolution climatique évoquent le Würm ancien et spécialement le "Würm I" dans sa deuxième partie et sa phase finale. Le tout début du diagramme, par contre, représente sans doute l'extrême fin de la troisième oscillation adoucie du "Würm I" (= Odderade).

D'après les données actuelles de la climatologie de cette période et particulièrement les nombreux documents relatifs au Sud-Ouest de la France, les caractéristiques du "Würm I" final se retrouvent ici, compte tenu de la différence de situation géographique des sites. C'est à ce moment-là que le maximum des conditions glaciaires est réalisé, conditions qui se prolongeront sans changement essentiel pendant le "Würm II" et qui provoquent alors une profonde détérioration de la flore (PAQUEREAU, 1975). On note alors comme ici la

dominance des Composées, spécialement des Artémisiées et Cichoriées, l'abondance des Steppiques, surtout l'Hélianthème. On retrouve encore ici l'apparition de *Ephedra* vers le sommet du diagramme. Le sommet du "Würm I" montre bien ici son caractère de seuil climatique.

5.1.3.3. Paléontologie animale

L'exploitation ancienne des carrières avait livré des restes fauniques provenant principalement des ensembles 4 à 10 de notre stratigraphie. La liste faunique publiée (BOUT et BROUSSE, 1969) était la suivante: *Elephas trongotherii*, *Bos primigenius*, *Bison priscus*, *Equus* aff. *caballus germanicus* Nehring, *Equus* aff. *mosbachensis*, *Ursus arctos*, *Rangifer*.

Cependant, selon F. PRAT qui examina les restes de chevaux, la présence d'*Equus* aff. *mosbachensis* "ne saurait être acceptée qu'avec la plus extrême réserve" car elle concerne uniquement "une prémolaire supérieure massive et à caractères caballins très affirmés" (F. PRAT *in litteris* à P. BOUT, 22 avril 1963, et communication personnelle).

Cette liste fut reprise et complétée par C. GUERIN (1980) qui signala en outre la présence d'un rhinocéros indéterminé et proposa avec réserves une attribution aux biozones 25 ou 24 (Riss ou Riss-Würm): *Equus caballus* aff. *germanicus*, *Equus* aff. *mosbachensis*, *Mammuthus* cf. *intermedius*, *Hippopotamus*, *Rangifer*, *Capreolus*, *Bos primigenius*, *Bison priscus*, *Ursus arctos*, *Canis lupus*. M. FAURE (1983) a rapporté les restes d'Hippopotame à *Hippopotamus major*.

La collection du Musée Lecoq à Clermont-Ferrand a été étudiée par J.L. GUADELLI (*in* RAYNAL *et al.*, 1984) qui a identifié le Cerf, le Boeuf primitif, le Bison, le Cheval (dominant), le Mammouth et la Marmotte. Ont également été déterminés des restes d'Ours brun, de Cerf, de Renne et de Mammouth provenant de la collection A. RUDEL. D'autres ossements ont été examinés provenant de ramassages récents dans les ensembles sédimentaires de la carrière nord. Ces restes, pour la plupart parfaitement localisés dans la stratigraphie, se rapportent les uns au Cheval, d'autres à un Boviné indéterminé, au Renne (un fragment de bois) et à l'Hyène (un coprolithe) et au Mammouth.

En conclusion, la nette prédominance du Cheval et des grands bovidés, espèces d'espaces découverts, semble indiquer l'instauration de conditions climatiques ne permettant pas le développement de grands couverts forestiers. Cependant, bien que très peu abondant, le Cerf atteste de la présence de quelques zones boisées. La présence du Renne, du Mammouth et de la Marmotte témoigne toutefois d'une certaine rigueur du climat ce que semble confirmer la haute taille des cerfs. La liste provisoire suivante peut donc être établie pour les formations lacustres de la carrière nord:

Hyenidae,
Ursus arctos,
Cervus elaphus acoronatus,
Rangifer,
Bos primigenius,
Bison sp.,
Mammuthus primigenius,
Equus caballus cf. *germanicus*,
Marmota marmota primigenia.

Cette association est ici contemporaine du Würm ancien à la fin de sa première partie ("Würm I" final).

5.1.3.4. Synthèse dynamique et chronoclimatique

L'interprétation synthétique des données de chaque discipline conduit à la reconstitution dynamique suivante:

Nous situons l'explosion du maar de Saint-Hippolyte dans le Würm ancien, à la limite des sous-stades 5b et 5c de la courbe isotopique des océans (= transition St Germain I - Melisey II): Cler TL 50 = 94 ± 14 ka avant 1980.

Dans une telle structure fermée où s'exerce une subsidence localisée, l'articulation des faciès sédimentologiques avec les facteurs paléoclimatiques reste souvent délicate à établir. Seule une approche pluridisciplinaire permet de proposer la synthèse chronoclimatique suivante:

Dans la dépression cratérique formée par l'explosion du maar, s'installe rapidement un paléo-lac. Il est peut-être alimenté au Nord par un paléo-cours du Sardon ou simplement à l'Ouest et au Nord-Ouest par de petits ruisseaux descendant du plateau des Dômes, mais également par des venues hydrothermales (failles du système de Châtelguyon).

Une puissante banquette lacustre littorale commence à s'édifier aux dépens du croissant de pyroclastites: la partie que nous en connaissons se construit pendant la dernière phase tempérée du Würm ancien et prograde dans la zone nord du lac. Le taux de sédimentation est élevé pendant toute la période fraîche et humide de dégradation du couvert végétal qui conduit à l'instauration de conditions pléniglaciaires et le niveau du lac s'élève rapidement: les ensembles 12, 11 et 10 se déposent. Une pulsation plus sèche préside au dépôt de l'ensemble 11 et les populations moustériennes fréquentent les rives du lac: quelques objets lithiques et restes fauniques sont entraînés sur la pente interne lors d'une période plus humide qui commande la mise en place de l'ensemble 10; ils rejoignent les nombreux éléments de squelette apportés par les agents naturels (Cheval, Renne, Marmotte, Mammouth).

Après le dépôt de l'ensemble 9 fossilifère (Cheval, Hyène, cervidés?) dans des conditions froides et sèches, une pulsation plus humide commande la mise en place de l'ensemble 8 et le niveau du lac poursuit son ascension. A partir de l'ensemble 7, le comblement de la zone nord se ralentit avec l'instauration définitive des conditions pléniglaciaires steppiques du Würm ancien; le niveau du lac s'élève très lentement: un seuil est franchi. Une nouvelle installation de chasseurs moustériens est enregistrée au cours du dépôt des ensembles 3 et 2: d'abord dans un contexte froid et sec (Bison et/ou Boeuf primitif, Cerf), puis lors d'un regain de sédimentation provoquée par le retour à une amélioration climatique de faible amplitude (restes remaniés de Renne, Mammouth, bovidé) qui pourrait correspondre à la phase X du Würm ancien ("interstade Würm I-II"); le dépôt de l'ensemble 1 ne doit pas être très éloigné du plus haut niveau lacustre. Un déversoir se crée alors dans la partie sud-est (ruisseau de Ronchalon) dont l'érosion régressive conduit peu à peu à la vidange du lac.

Le système lacustre évolue donc par comblement progressif et remontée du plan d'eau (phase pro-lacustre) pour atteindre une limite topographique à partir de laquelle se produit une surverse et la création d'un exutoire (phase pléni-lacustre). Mais contrairement à l'exemple du lac de Clermont que nous examinerons plus loin (§ 7.3), la cuvette de Saint-Hippolyte ne semble pas avoir connu un comblement total de sa partie centrale. La durée de vie du système lacustre peut être évaluée à 30 ka au moins mais il conviendrait de sonder le coeur de lac pour y rechercher les dépôts les plus récents susceptibles d'y être conservés (phase tardi-lacustre).

Parmi les très nombreux maars du Massif Central dont l'intérêt a été souligné à maintes reprises, le complexe volcano-sédimentaire de Saint-Hippolyte représente un point privilégié.

Son étude permet de suivre l'instauration du pléniglaciaire du Würm ancien en Basse-Auvergne, apporte des données nouvelles sur la composition des paléomilieus biotiques et met en évidence le rôle attractif des paléo-lacs pour les populations du Paléolithique moyen.

5.1.4. La séquence des Rivaux (Haute-Loire)

Dans le gisement des Rivaux (Espaly, Haute-Loire) (figure 3), le terme C se compose de plus de trente unités stratigraphiques appartenant à un complexe de bord de lac (DAUGAS et RAYNAL, 1977). Il contient localement de la faune et de l'industrie moustérienne. Sa base montre le passage d'une sédimentation calme et rythmée (sommets du terme D) à une sédimentation colluviale hétérométrique et spasmodique (base de C). L'étude palynologique de M.M. PAQUEREAU montre alors une évolution de la flore, témoin d'un refroidissement progressif (RAYNAL *et al.*, 1981). Trois étapes illustrent cette dynamique:

- à l'extrême base (niveaux 1237 et 1236), développement du Pin sylvestre (15 à 17 %), régression de l'Epicéa (4 à 5 %), maintien du Sapin (AP = 56 à 54 %). Parmi les feuillus, le Bouleau est bien présent (8 à 7 %); Chêne, Orme et Tilleul sont rares, Noisetier (4 %), Aulne (3 %) et Saule (2 %) peu abondants. Parmi les Herbacées, les Hygrophiles régressent.
- on remarque ensuite (niveau 1235) la progression du Pin sylvestre (AP = 50 à 49 %). Les feuillus sont peu représentés. La strate herbacée montre un début de développement des Héliophiles (Composées, Urticacées et Chénopodiacées) et des Ericales, indiquant l'extension des espaces ouverts.
- avec le niveau 1229 se marque une nette dégradation du couvert arbustif (AP = 40 %): Pin sylvestre (23 %), Sapin et Epicéa (4 à 2 %), feuillus rares ou absents (Chêne, Orme, Tilleul). Parmi les Herbacées, nette progression des Héliophiles avec nombreuses Composées (Tubuliflores, Artemisias, Cichoriées), Ericales, Urticacées, Chénopodiacées et Polygonacées.

Cette évolution caractérise une période charnière entre la fin du dernier interglaciaire et le stade glaciaire suivant. Les datations en cours permettront de lui assigner une position précise au sein du stade 5 de la courbe isotopique.

5.1.5. L'abri Laborde (Baume-Vallée, Solignac-sur-Loire, Haute-Loire)

Avec sa puissante stratigraphie et ses nombreuses – et pour certaines riches – occupations humaines préhistoriques, l'abri Laborde (870 m NGF) constitue aujourd'hui un point privilégié pour l'étude des industries moustériennes du Massif Central dans leur cadre paléoécologique (BAYLE DES HERMENS et LABORDE, 1965; DAUGAS et RAYNAL, 1977; LABORDE, 1969; RAYNAL, 1975, 1981, 1982). C'est un abri-sous-roche typique des régions basaltiques. Les remplissages de tels abris comportent, en proportions variables, des éléments autochtones provenant des différentes parties de la falaise, mêlés à des éléments allochtones apportés par colluvionnement et ruissellement (démantèlement des couvertures pédologiques paléoandosoliques des plateaux par exemple), dans certains cas par inondations temporaires, voire par voie éolienne. Depuis plusieurs années, des expériences de gélifraction expérimentale ont permis de cerner le comportement au gel des roches basaltiques. L'analyse de la répartition stratigraphique des différents éléments, de leurs proportions respectives et l'observation micromorphologique des différents niveaux, permettent d'approcher les dynamiques de mise en place et ouvrent la voie aux reconstitutions paléoclimatiques. On peut actuellement interpréter le remplissage de Baume-Vallée de la façon suivante, de bas en haut:

- Les quatre premiers mètres montrent une succession de cycles sédimentaires faisant

alterner des cailloutis cryoclastiques, des lits de granules de basalte et des niveaux fins limono-sablo-argileux. Ils expriment sans doute d'assez courts moments sous des conditions climatiques locales froides et très humides, entrecoupées de périodes d'adoucissement. De telles conditions caractériseraient des moments du Würm ancien dans sa première partie, entre 110 et 70 ka BP environ.

- Sur un mètre, on rencontre ensuite des cailloutis cryoclastiques déformés secondairement par le gel. Ils expriment des conditions rigoureuses connues aujourd'hui dans la zone boréale de notre hémisphère. Nous les rapportons à un moment du pléniglaciaire du Würm ancien, entre 70 et 45 ka BP environ.
- Les couches supérieures expriment des paléoclimats contrastés, humides, plus ou moins froids, témoignant, après l'interstade würmien, de la progradation vers les conditions pléniglaciaires du Würm récent.

Cette interprétation "longue" de la séquence laisse certainement place à de nombreuses lacunes car plusieurs indices archéologiques plaident en faveur d'une sédimentation rapide. Les datations par thermoluminescence sur silex brûlés de l'ensemble inférieur réalisées par J. HUXTABLE (*in litteris*, 07.06.86) la confortent:

- couche 29 b : 81 ± 8.2 ka
- couche 30 : 75 ± 7.5 ka
- couches 29-31 : 80 ± 8.0 ka.

On peut donc attendre de l'étude détaillée de cette séquence des précisions intéressantes sur la climatologie du Würm ancien en Velay.

5.1.6. La grotte du Rond du Barry (Haute-Loire)

Le gisement du Rond du Barry (Polignac, Haute-Loire) a révélé ces dernières années un développement stratigraphique considérable et la présence d'un niveau archéologique moustérien (BAYLE DES HERMENS, 1987). De bas en haut, les ensembles suivants ont été étudiés par T. BULLE, J.P. RAYNAL et M.M. PAQUEREAU:

- *ensemble I*: cet éboulis massif est ennoyé par de petits cailloutis granoclassés qui sédimentent pendant un stade assez peu boisé (AP = 23 à 25 %), à Pin sylvestre dominant, Sapin et quelques feuillus (3-4 %): Bouleau, Saule, Noisetier, Aulne et Chêne. Les Herbacées ne comportent aucun type steppique. L'ambiance climatique est donc froide, sèche, mais pas trop rigoureuse ni steppique.
- *ensemble H*: il contient l'industrie moustérienne. Sa mise en place résulte d'un ruissellement plus diffus, lié à une meilleure fixation des pentes environnantes. La palynoflore est identique à celle de l'ensemble I, toutefois sans Sapin.
- *ensemble J3*: mise en place par colluvionnement avec une part importante de ruissellement soutenu, dans une ambiance générale de dégradation du couvert du plateau autorisant l'érosion des pentes. Dans sa partie basale, il livre une palynoflore plus boisée (AP = 33 %), à Noisetier abondant (9 %) mais Pin sylvestre dominant (16 %). On note la présence du Bouleau, du Saule, de l'Aulne, du Chêne, de l'Orme, du Tilleul, du Lierre. Les Composées et l'ensemble des Héliophiles sont en net recul et cette flore traduit l'existence d'un épisode adouci nettement humide. La partie sommitale révèle une palynoflore nettement froide et steppique (AP = 9 à 11 %), dont le Pin sylvestre et le Bouleau sporadique sont les seuls éléments arbustifs associés notamment à des herbacées de types steppiques (*Galium*, *Armeria*).
On suit donc, de la base au sommet de J3, l'instauration progressive de conditions rigoureuses après un épisode adouci et nettement humide. Les flores présentent une

analogie certaine avec celles décrites en Basse-Auvergne dans les alluvions würmiennes anciennes de l'Allier à Issoire et dans les alluvions fossilisées par la coulée basaltique de Beaumont datée de la fin du Würm ancien (Cf *infra* § 5.1.7).

- *ensemble J2*: composé de colluvions grossières, il livre une flore arbustive exclusivement composée de Pin sylvestre (8 %). L'abondante flore herbacée comporte des types steppiques en pourcentages notables: *Galium* (7 %), *Armeria* (5 %), *Helianthemum* (4 %), *Ephedra* (2 %). Il se peut que quelques pollens de Pin se rapportent à *Pinus montana*. Cette flore est plus riche en steppiques que celles jusqu'ici décrites pour le Würm ancien du Massif Central et se rapproche de celles étudiées dans le Puy-de-Dôme à Gravenoire et Neschers et rapportées au pléniglaciaire du Würm récent.

Dans son ensemble, la séquence inférieure du Rond du Barry apporte donc des informations nouvelles et originales sur la climatologie du Würm ancien en Velay. La reconnaissance d'une amélioration climatique pénécotemporaine ou immédiatement postérieure à l'occupation du Paléolithique moyen est un fait nouveau qu'il conviendra d'essayer de dater et de comparer avec la coupure existant entre les deux ensembles sédimentaires du Würm ancien dans la stratigraphie du gisement, proche, de Baume-Vallée.

5.1.7. Abri du Rond (Saint-Arcons, Haute-Loire)

Nous ne mentionnerons que pour mémoire cet intéressant gisement du Val d'Allier connu de longue date (BOULE et VERNIERE, 1899). Une révision de la stratigraphie a été réalisée en 1982 (travaux J.P. RAYNAL, J.P. DAUGAS, M.M. PAQUEREAU) et plusieurs essais de datation TL effectués par J. HUXTABLE depuis 1985 se sont révélés infructueux. Les niveaux contenant l'industrie moustérienne, de débitage Levallois et riche en racloirs, se sont mis en place sous des conditions climatiques rigoureuses (AP = 10 à 12 %): le Pin sylvestre et le Bouleau constituent alors les seuls éléments arbustifs du paysage et la végétation herbacée est riche en types steppiques (*Helianthemum*, *Galium*, *Armeria*). Une seule amélioration thermique de faible amplitude est décelée au-dessus des niveaux moustériens. L'occupation humaine principale se présente sous la forme d'une accumulation lenticulaire de matériel archéologique dans une matrice gris-noir, grasse au toucher, qui se révèle en fait lors de l'examen micromorphologique comme un amas de cendres d'os et de bois d'origine anthropique sans aucune connotation climatique particulière.

5.1.8. Alluvions et coulée de Beaumont (Puy-de-Dôme)

Deux coupes ont été étudiées, l'une dans les alluvions fossilisées par la coulée de Beaumont (rue Maradet), l'autre au point d'émission de la coulée (avenue du Mont-Dore) pour sa datation (RAYNAL *et al.*, 1985) (figure 7).

La coupe étudiée rue Maradet à Beaumont montre, sur le substratum marno-calcaire, une formation fluviatile grossière à lentilles sablo-limoneuses. Le cortège pétrographique des graviers est largement dominé par les éléments basaltiques alors que les galets montrent une prépondérance des éléments du socle cristallin.

L'étude palynologique de M.M. PAQUEREAU révèle, dans la partie inférieure de la formation, une palynoflore arbustive composée de Pin sylvestre (9 %) et sporadiquement de Bouleau. L'essentiel du cortège est formé par des Composées cichoriées accompagnées de Graminées, Artemisiées, Chénopodiées, Crucifères, Urticacées et de types steppiques (*Helianthemum*, *Ephedra*, *Galium*, *Armeria*).

La partie supérieure du dépôt montre une composition légèrement différente (AP = 12 %). Le Pin sylvestre dominant est accompagné du Bouleau (3 %) et du Saule. La strate herbacée est dominée par les cichoriées et le même cortège d'héliophiles et de steppiques.

Ces palynoflores traduisent un stade très déboisé, avec des conditions rigoureuses et steppiques. Elles évoquent un épisode majeur du Würm ancien dans sa seconde partie ("Würm II").

Ces alluvions sont fossilisées par une coulée basaltique, à aimantation rémanente positive, pour laquelle les données paléontologiques et géologiques anciennes (VERGNETTE, 1927) laissaient supposer un âge Würm ancien. Cette coulée avait déjà fait l'objet de tentatives de datation (HUXTABLE, AITKEN, BONHOMET, 1978). Une nouvelle datation réalisée avenue du Mont-Dore sur des produits de rubéfaction de la coulée a fourni le résultat suivant: Cler TL 13: 41 ± 6.0 ka avant 1980.

Le sédiment daté a fait l'objet de trois mesures de paléomagnétisme. L'aimantation rémanente déterminée sur trois échantillons est de direction normale (BARBETTI, *in litteris*). Ces données confirment les résultats obtenus sur le basalte (ROCHE, 1953). La période correspondant à l'événement de Laschamps (43 à 29 ka BP selon GUERIN, 1983) est donc exclue, ce qui plaiderait en faveur d'un âge situé dans la partie "haute" de la fourchette proposée ici. Les alluvions sous-jacentes se sont mises en place pendant le pléni-glaciaire du Würm ancien et l'émission de lave se produit donc pendant les tous derniers moments de cette période.

5.2. L'interstade würmien

Défini dans le Sud-Ouest de la France (H. LAVILLE, J.P. RAYNAL, J.P. TEXIER, 1984, 1985, 1986; LAVILLE, PAQUEREAU, BRICKER, 1985), cet événement climatique complexe a été repéré en plusieurs points du Massif Central où il peut être calé par des datations absolues et localement caractérisé par une inversion du champ magnétique (MIALLIER *et al.*, 1984; RAYNAL *et al.*, 1985). De nouvelles données viennent confirmer son existence, bien qu'aucune signature pédologique n'ait encore été mise en évidence.

5.2.1. Les coupes de Royat (Puy-de-Dôme)

L'ouverture d'un boulevard a permis l'observation des formations volcano-sédimentaires accumulées dans la paléo-vallée de la Tiretaine à l'altitude actuelle de 525 m (figure 7). La coulée ancienne est ici peu puissante car observée sur son rebord Nord.

La coulée basaltique avait été datée en des points différents (CP 99: 43.5 ± 4.1 et CP 1: 40.6 ± 3.1 ka BP *in* GUERIN, 1983). La datation a été mise en oeuvre sur des grains de quartz extraits des colluvions rubéfiées de l'unité 2b du locus 1. Le résultat est le suivant: Cler TL 53: 37 ± 7 ka avant 1980. Les trois dates obtenues par thermoluminescence sont cohérentes et attribuent un âge moyen de 40 ka BP environ pour le phénomène éruptif.

L'étude de l'aimantation rémanente des laves et des sédiments cuits par la coulée la plus ancienne (BRUNHES et DAVID, 1903; BONHOMET et BABKINE, 1967; BONHOMET, 1972; BARBETTI and FLUDE, 1979) apporte des renseignements différents selon les emplacements étudiés: la coulée la plus ancienne présente en certains points un magnétisme rémanent proche de la normale, la seconde coulée présente une direction intermédiaire. Il est généralement admis que la mise en place de ces coulées s'est produite pendant l'événement de Laschamps mais on ne retrouve pas ici l'inversion totale du champ mise en évidence à Olby et Laschamps.

Au point d'observation (figure 8), la coulée fossilise plusieurs générations de colluvions anciennes résultant du démantèlement d'un manteau d'arènes granitiques et de minces placages d'alluvions et attestant d'un rééquilibrage morphologique des versants

caractéristique d'une période de transition. Elle est localement recouverte par des alluvions fines et des tephra. L'étude palynologique des colluvions et des alluvions permet à M.M. PAQUEREAU de définir trois phases (RAYNAL *et al.*, 1985):

- *Phase 1*: flore arbustive assez développée (AP = 30 %) avec Pin sylvestre (15 %), Bouleau (7 %) et Noisetier (3 %), accompagnés de rares feuillus thermophiles (Saule, Aulne et Chêne). Le développement du Pin sylvestre et du Bouleau, espèces "pionnières", caractérise une phase de reconquête forestière des espaces libres qui prépare le retour de feuillus thermophiles. Les herbacées sont surtout des Graminées accompagnées de Composées (*Artemisia*s sporadiques). On note également des Chénopodiacées, Crucifères, Polygonacées, *Plantago* et quelques Cypéracées. Cette phase apparaît donc comme fraîche, mais non rigoureuse et assez humide.
- *Phase 2*: nette progression du boisement (AP = 34 à 39 %) avec une extension du Noisetier (12, puis 20 %), Pin sylvestre (6 %) et Bouleau en net recul (3 %) et feuillus thermophiles en nette progression: Aulne (4 %), Chêne (3 %), Saule (3 %), Hêtre sporadique et présence du Lierre. La strate herbacée est dominée par les Graminées et les Cypéracées et d'assez nombreuses hygrophiles (*Typha*), des Ericales (*Erica*, *Cinerea*, *Calluna*), des Composées, des Papilionacées (*Genista*, *Ulex*) et d'assez nombreuses spores d'*Athyrium*, *Polypodium*, *Pteridium Aquilinum*. Il s'agit donc d'une phase d'amélioration thermique assez douce et nettement humide.
- *Phase 3*: Les essences forestières progressent encore (AP = 43 à 46 %) dans une première étape pendant laquelle le Chêne, en rapide développement, est en proportion sensiblement égale à celles du Pin et de l'Aulne (12 à 13 %). Le Noisetier est en fort recul. On note l'apparition du Tilleul, de l'Orme et du Charme. Dans une seconde étape (AP = 53 % en moyenne), le cortège comprend le Chêne (16 %), l'Aulne (12 %), le Noisetier (6 %), le Pin (5 %), le Saule (5 %), le Tilleul (4 %), l'Orme (3 %), le Charme (2 %) et le Hêtre (1 %). Cet ensemble caractérise un paysage de parc dense avec Pinèdes sur les sommets, Chênaies claires à sous-bois de Noisetiers et arbustes (Lierre, Houx, Fusain, Bourdaine), forêts-galeries (Aulnes et Saules). Les conditions climatiques sont alors douces et nettement humides, plus marquées que pendant la phase 2. La mise en place de la coulée intervient pendant la phase 3.

En conclusion, de la base des colluvions de chaque locus jusqu'à la mise en place de la coulée et immédiatement après, on observe l'établissement progressif d'une période d'amélioration climatique de nature interstadienne, douce et humide, jusqu'à l'instauration d'un optimum thermique bien marqué. Une telle situation climatique est connue lors de l'interstade würmien. Cette période serait ici saisie pendant le terme 1, de son tout début à l'instauration de l'optimum, pendant l'événement de Laschamps, vers 40 ka BP environ, antérieurement aux termes 2 (plus frais) et 3 (tempéré = "Les Cottés").

5.2.2. La coupe de Sainte-Madeleine (Chamalières, Puy-de-Dôme)

Cette coupe a permis l'observation d'une série volcano-sédimentaire intéressant l'extrémité orientale de la coulée basaltique de Royat (figures 7 et 9) (RAYNAL *et al.*, 1985). Sous la coulée, le sommet d'une série lacustre (unité 11) a livré à M.M. PAQUEREAU un cortège pollinique évoquant un paysage de parc assez dense (AP: 42 à 45 %) sous climat relativement doux et humide: Pin sylvestre, Aulne et Chêne en proportions sensiblement égales (10 à 12 %), accompagnés de feuillus (Noisetier, Saule, Tilleul, Orme, Lierre et Fusain). Les Herbacées sont principalement des Graminées et des Cypéracées, accompagnées de quelques Ericales, Rosacées, Ombellifères, Hygrophiles (*Typha*) et Héliophiles banales (Composées, Polygonacées, Urticacées). On note d'assez nombreuses spores de Fougères (*Athyrium*, *Polypodium*, *Cystopteris*). Cette palynoflore évoque l'interstade würmien et se rapproche de celle rencontrée à Royat au début de la troisième phase (Cf *supra* § 5.2.1).

5.2.3. Le site de Theillat (Allier)

Dans ce site a été découverte une association faunique composite associée à une rare industrie comportant des pièces à dos. Elle renferme, selon J.L. GUADELLI, d'une part des éléments à caractères arctiques (Renne, Mammouth, Rhinocéros laineux, Renard polaire à Camiac) et des espèces d'espaces découverts (Cheval, Bovinés), d'autre part des formes forestières (Sanglier, Cerf) et un animal comme le Mégacéros qui témoignent d'une certaine humidité. Trois spectres polliniques ont été établis par M.M. PAQUEREAU d'après l'analyse d'un coprolithe de Hyène et du sédiment contenu dans les cavités médulaires de deux diaphyses de bovidés. Ils sont très semblables, appartenant sans doute à la même phase. Deux datations radiocarbone (Ly 2918 = 33940 ± 1000 BP et Ly 2920 = 33670 ± 760 BP) situent ces éléments dans l'interstade würmien (ex "interstade Würm II - Würm III"), vers la fin de son troisième terme ("Les Cottés") annonçant le début du Würm récent (RAYNAL *et al.*, sous presse).

5.2.4. La séquence des Rivaux (Espaly, Haute-Loire)

Le sommet du terme C de la séquence des Rivaux (Haute-Loire) (figure 3) révèle l'existence de deux phases tempérées antérieures à 30.6 +1.5/-1.3 ka BP, la plus récente représentant sans doute l'oscillation d'Arcy (31.5 à 30 ka BP environ), la plus ancienne le terme 3 de l'interstade würmien (Les Cottés). D'autres datations en cours sur ce site (TL sur sédiment, U/Th, radiocarbone accéléré et conventionnel) devraient permettre de situer ces variations climatiques de façon très précise.

6. QUELQUES ELEMENTS CULTURELS

De façon générale, la morphologie du Massif et le fait glaciaire ont en quelque sorte "canalisé" les mouvements de populations et favorisé les influences septentrionales (par la Loire et l'Allier) et orientales (par le Vivarais et la Lozère). Des relations privilégiées durent s'établir, ou tout du moins se renforcer, avec le Sud du Bassin Parisien, le Couloir Rhodanien et le Sud-Est. Au modèle classique de déplacements rayonnants au sein d'un territoire à partir d'une installation centrale, il faut sans doute ici substituer celui d'une circulation méridienne avec des déplacements latéraux "en épi". Rares furent alors les itinéraires autorisant une pénétration du massif par l'Ouest: la vallée de la Truyère, étroite et profonde, donnait cependant accès aux espaces cantaliens et sans doute au Haut-Allier. Dès lors, la vie des groupes humains devait s'organiser selon ces contraintes et les influences occidentales furent cantonnées à la bordure du massif, sauf bien entendu pendant les périodes de rémission glaciaire: les plateaux, et particulièrement les "planèzes" cantaliennes (DELPUECH et FERNANDES, 1983), constituèrent alors les meilleures voies de pénétration et/ou de contact entre groupes humains. Il faudra attendre la fin des temps glaciaires pour que cède enfin la barrière établie entre 1000 et 1200 mètres d'altitude, parfois plus bas, ouvrant ainsi très largement les pays aux influences occidentales. Nous présenterons ici quelques données relatives au dernier glaciaire – entre 115 et 34 ka BP – et aux cultures moustériennes.

Le début du dernier glaciaire paraît être une période favorable à la colonisation du massif par les populations moustériennes (climat favorable et activité volcanique discrète). En Basse-Auvergne, l'activité volcanique est reconnue en Grande Limagne au début du Würm ancien (maar de Saint-Hippolyte, vers 94 ka BP) (RAYNAL *et al.*, 1984) et vers sa fin (Boisséjour-Beaumont, vers 41 ka BP) (MIALLIER *et al.*, 1984). La Chaîne des Puys domine cette large plaine de Limagne et la limite vers l'Ouest sur environ 30 kilomètres. L'âge récent d'une partie de la chaîne est maintenant bien établi (Cf § 2) et se situe pour une grande partie pendant le dernier glaciaire. Peu d'événements sont repérés au début du Würm ancien entre 110 et 70 ka BP. Un grand nombre d'éruptions se situent dans la seconde partie

du Würm ancien, entre 70 et 40 ka BP, et pendant l'interstade würmien entre 40 et 35 ka BP. A l'extrémité sud-est de la même région volcanique, en Bas-Vivarais, deux phases principales d'activité sont repérées vers 80 ka BP et entre 45 et 30 ka BP (GUERIN, 1983, 1984): on note, dans les outillages lithiques moustériens vellaves repérés aux alentours de 85 à 80 ka BP (RAYNAL, 1986), l'absence de matières premières originaires du Sud-Est, conséquence possible de cette activité volcanique. Pendant l'interstade würmien et le début du Würm récent, les éruptions de la Chaîne des Puys ont pu constituer, dans la vallée de l'Allier, un obstacle à la pénétration du massif si l'on envisage la lacune existant entre les nombreuses implantations moustériennes et les premières occupations du Paléolithique supérieur (Périgordien final) (RAYNAL et DAUGAS, 1984).

Peu de sites moustériens ont été étudiés en détail et nos seules données actuelles proviennent de l'analyse des fouilles du gisement de Baume-Vallée (abri Laborde), situé en Velay, province sud-orientale du Massif Central français. L'abri, typique des régions basaltiques, s'ouvre à 870 mètres d'altitude. De multiples indices militent pour des séjours de courte durée: propriétés de géolité des basaltes (débit très rapide de la vraie colonnade en gravillons), contraintes climatiques, quantité réduite d'objets lithiques, économie de la matière première (DECROIX, 1984, 1985), structuration sommaire de l'espace, petitesse et rareté des structures de combustion ... La proportion dominante des restes de chevaux indique une activité saisonnière axée sur la chasse. Sans préjuger *a priori* de la signification des parentés techno-typologiques (qu'elles recouvrent des identités "culturelles" ou traduisent des activités similaires), des points de comparaison peuvent être recherchés parmi les industries charentiennes régionales et des terroirs limitrophes au Massif central (RAYNAL et DECROIX, 1986): la parenté avec le Sud-Ouest n'est pas évidente, mais les relations avec cette région ont été temporairement difficiles, en particulier pendant le pléniglaciaire du Würm ancien (Cf *supra*); malgré leur proximité et leur grande ressemblance, il semble qu'il faille attendre d'autres éléments pour se prononcer sur une parenté entre les Charentiens du Velay et de l'Ardèche (Cf *supra*); les gisements nord-orientaux de la plaine du Forez (Champ Grand, Carrière Chaumette) présentent indiscutablement un air de parenté avec les séries de Baume-Vallée mais il faut gagner le Charollais, avec les sites de plein air de Blanzay et de Bissy-sur-Fley pour découvrir des séries lithiques très proches, tant du point de vue technologique que de celui de l'équilibre typologique.

En conclusion, il semble bien que la distribution des sites moustériens du Massif Central soit en partie commandée par des contraintes naturelles: les gisements charentiens reflètent principalement une circulation selon l'axe principal de la Loire. La parenté avec les sites du Forez et du Charollais semble également recouvrir une certaine réalité du milieu animal, attestée par la dominance des restes de Cheval. Il paraît de plus très probable que le "partage" apparemment synchronique du territoire par le Moustérien de tradition acheuléenne (MTA) d'une part et le Moustérien charentien d'autre part constitue une interprétation cartographique abusive que de récentes données chronologiques absolues sont venues infirmer: le Charentien aurait largement pénétré le massif au début du dernier glaciaire (sites vellaves de Baume-Vallée, le Rond du Barry, les Rivaux, ...); le MTA serait resté cantonné sur la frange occidentale du massif (Limousin, bassin d'Aurillac) et dans les plaines du Nord (Bourbonnais, Forez, Sud de la Grande Limagne) à la fin du pléniglaciaire du Würm ancien et pendant l'interstade würmien, son aire de répartition englobant d'ailleurs celle du Castelperronien qui lui fait suite sur place (site éponyme de Châtelperron). Il reste cependant à établir l'âge exact des séries de Moustérien typique de débitage Levallois récoltées dans le Sud du Cantal (bassin de Maurs), dans le bassin du Cher, sur les terrasses de l'Allier vers Moulins et dans le bassin de Langeac (Le Rond), mais aussi celui du Moustérien riche en encoches et denticulés du Lembron (Madriat, Augnat) pour établir une éventuelle contemporanéité de faciès, une alternance d'occupation du territoire ou l'existence de spécialisations au sein de la même entité culturelle: plusieurs indices suggèrent en effet des datations antérieures ou pénécotemporaines du pléniglaciaire du Würm ancien.

7. PERSPECTIVES

7.1. Chronoclimatologie du Pléistocène supérieur

Nous commençons à disposer d'une solide chronoclimatologie régionale associant des sites naturels et des sites archéologiques et permettant d'ores et déjà des corrélations avec les autres régions et domaines. Nous en résumons les grandes lignes, du Riss récent au début du Würm récent, dans la figure 10.

Nous soulignerons l'intérêt des données obtenues dans le secteur de Royat, en Velay et dans l'Allier, en particulier la caractérisation des phases climatiques constituant les termes de l'interstade würmien. Ces épisodes climatiques, dont l'écho est patent dans le domaine biologique animal, n'ont pourtant pas encore été repérés dans les milieux de tourbières et n'ont pas laissé de signature paléopédologique particulière; il existe cependant aujourd'hui suffisamment d'éléments d'appréciation convergents pour ne plus les ignorer.

Les formations étudiées concernent plus particulièrement les périodes interstadières et les phases "de transition" entre ambiance interglaciaire et ambiance pléniglaciaire. Ceci nous conduit tout naturellement à envisager la nature des relations entre phénomènes volcaniques et phénomènes climatiques.

7.2. Inter-relations climat-volcanisme

Les propositions de G. GUERIN (1983, p. 192) concernant la liaison isostasie-volcanisme sont séduisantes mais peuvent, nous semble-t-il, être affinées et complétées. Pour cet auteur, "un changement intervient dans le régime d'affrontement entre plaque africaine et plaque européenne entre le Riss et le Würm"; l'englacement des Alpes au Würm "sert de facteur déclencheur du volcanisme car le régime des contraintes de l'avant-pays alpin est modifié par la perturbation du mouvement de remontée alpine (isostasie)".

La première remarque concerne les modalités de l'englacement au Pléistocène supérieur. Il ne suffit pas en effet de faire intervenir l'englacement alpin; il convient également de tenir compte de l'englacement du Massif Central, dont on sait qu'il fut important, au Riss et au Würm (VEYRET, 1978), et de sa distribution géographique (VALADAS et VEYRET, 1981) qui conditionne à la fois son ampleur et sa vitesse de disparition. Sous l'influence atlantique, le Massif Central reçoit actuellement des précipitations importantes qui se traduisent par un enneigement rapide et dissymétrique, particulièrement en ce qui concerne le Cantal et les Monts d'Auvergne. Transposée en période pléniglaciaire, cette disposition se traduit par un englacement important lui aussi dissymétrique. En période d'amélioration climatique, la disparition de la plupart des zones englacées est rapide, compte tenu de leur exposition favorable. En conséquence, les contraintes régionales sont certes sous la dépendance de l'englacement alpin, mais également et principalement sous l'influence directe de l'englacement local. Nous rejoignons ici en la précisant l'hypothèse de G. GUERIN (*op. cit.*) qui envisage pour expliquer l'activité de la lignée volcanique principale de la Chaîne des Puys, outre un contrôle régional, un contrôle superficiel expliquant la résistance de la lithosphère aux contraintes thermochimiques du réservoir magmatique. Une telle situation conduit naturellement aux conclusions suivantes:

- En période pléniglaciaire – soit essentiellement pour la période qui nous intéresse ici, le Riss récent et le Würm ancien moyen et final – l'ouverture des fissures est contrecarrée par le surcroît de charge imposé par l'englacement du Massif Central. Les circulations hydriques sont réduites au minimum par l'existence de gels profonds.
- En période interstadière et interglaciaire, l'ouverture des fissures est facilitée par la

décharge rapide du massif due à la fonte accélérée des masses de glace qui provoque un mouvement de remontée isostasique des vousoirs du socle (nous avons pu, par exemple, estimer aux alentours de dix mètres le mouvement de remontée du horst de Sainte-Yvoine depuis la fin du pléniglaciaire würmien). On note corrélativement une mise en charge hydrique du réseau de fentes et des nappes phréatiques et un regain d'activité hydrothermale. Ces facteurs conjugués devraient nécessairement accroître la probabilité d'éruptions phréatomagmatiques.

En première analyse, les phénomènes phréatomagmatiques datés en Basse-Auvergne conforteraient ce schéma: l'éruption du maar de Clermont se situerait pendant une phase d'amélioration climatique notable au sein du dernier stade glaciaire rissien, celle du maar de Saint-Hippolyte pendant les premières phases tempérées du début du Würm ancien.

On manque cependant de données chronoclimatiques détaillées pour le Würm ancien et les périodes antérieures qui permettraient de tester plus avant ce modèle. Un grand nombre d'événements ont toutefois été repérés pendant la fin du Würm ancien (entre 50 et 43 ka BP environ). Cette hypothèse ne peut prétendre à elle seule expliquer les modalités éruptives d'une province volcanique mais pourrait cependant rendre compte des particularismes exposés précédemment. Si elle se vérifie, elle sera un argument supplémentaire à prendre en compte dans le Massif Central pour quantifier les risques naturels actuels liés au volcanisme. Il conviendrait par conséquent d'approcher très précisément la téphrostratigraphie d'une part, la climatologie d'autre part, au cours des 150 derniers millénaires. Pour ce faire, il est désormais nécessaire de faire appel à de longues séquences stratigraphiques continentales.

7.3. L'accès aux séquences lacustres

Sans entrer dans le détail, il convient d'exposer ici tout l'intérêt de l'étude des séquences paléo-lacustres, nombreuses dans le Massif Central et particulièrement intéressantes dans le cas des cratères de maars. Nous prendrons pour exemple l'étude intégrée en cours du système paléo-lacustre de Clermont-Ferrand (RAYNAL, 1986) (figure 11).

La cuvette de Clermont est constituée de plusieurs maars coalescents pénécontemporains installés sur une zone de faiblesse immédiatement à l'Est de la grande faille bordière de Limagne. Les projections de l'un de ces maars, celui de Jaude-Salins, culminent à 410 m NGF et constituent la Butte de Clermont (PELLETIER, 1969; BAUDRY et CAMUS, 1970). La première datation par thermoluminescence d'un phénomène phréatomagmatique a été réalisée sur ces pyroclastites (MIALLIER, 1982; MIALLIER *et al.*, 1983, 1984a; RAYNAL *et al.*, 1982, 1985) et situe l'explosion du maar pendant l'avant-dernier glaciaire, stade 6 de la courbe isotopique océanique:

Cler TL 23 = 157 ± 22 ka avant 1980 (Cours Sablon)

Cler TL 27 = 156 ± 22 ka avant 1980 (Hôtel de Chazerat)

Dans cette vaste dépression, alimentée à l'Ouest par la Tiretaine, s'est édifié un complexe lacustre reconnu par d'anciens travaux de forage. Le fond de la dépression en zone de coeur de lac n'a pas encore été atteint par sondage, mais les dépôts de cette zone ont cependant été reconnus dans sa partie sud-est ("Fond de Jaude") sur quatre-vingt-six mètres lors du forage Géocler 1 réalisé du 17 novembre au 10 décembre 1986. Bien que difficile à évaluer, la puissance totale des dépôts pourrait largement dépasser la centaine de mètres et représenterait donc un bilan d'accumulation des cent-soixante derniers millénaires.

L'anneau détritique de ce système lacustre est largement dissymétrique. En effet, c'est dans la partie occidentale de la dépression, au pied de la Chaîne des Puys, que s'est édifié un puissant complexe détritique deltaïque lié à la Tiretaine. Il ne semble pas que l'anneau détritique soit très développé du côté est, au pied du tuff-ring: il reposerait là sur un complexe

de panneaux glissés de bord de maar formant une plate-forme vers 76 mètres de profondeur.

Les rapports de ce corps sédimentaire sableux avec le cœur de lac sont encore inconnus: certains composants grossiers reconnus en intercalations au sein de la masse de silts pourraient en provenir. La sédimentation sableuse grossière envahit le cœur de lac à une époque qui reste à déterminer: avec 20 mètres de puissance dans la zone orientale du lac, au pied de la butte de Clermont (fond de Jaude), elle est très chargée en éléments volcaniques à sa base (-17 à -11 m) et pourrait traduire un paroxysme éruptif de la Chaîne. Dans la partie sud (quartier de l'Étang), la disposition est très semblable: les sables, riches en minéraux volcaniques (pyroxènes 75 à 90 %), ont livré entre 20 et 6 mètres de profondeur une flore variée de diatomées – certaines traduisant un climat froid (*Stephanodiscus astraea* var. *minutula*) – qui indique un milieu aquadulcicole ou à minéralisation très faible, eutrophe, neutre ou légèrement alcalin, peu profond (PELLETIER, 1965).

Dans le cœur de lac, la sédimentation est représentée, entre -20 et -82 m dans la partie reconnue, par des silts et sablons en lits le plus souvent millimétriques, de coloration gris-vert à noire, entrecoupés de retombées directes parfois épaisses, de bancs carbonatés, de passées sableuses ou graveleuses et de lits argileux. Plus bas (entre -82 et -86 m), la sédimentation est plus grossière. Des pendages importants ont été repérés à diverses profondeurs, indicateurs de glissements. Les alternances granulométriques et colorimétriques repérées traduisent sans doute des rythmes (saisonniers ?) que l'analyse détaillée des carottes de Géocler 1 permettra de définir.

Vers 40 ka BP (GUERIN, 1983; MIALLIER *et al.*, 1984a; RAYNAL *et al.*, 1985), les coulées de Royat ennoient la vallée de la Tiretaine et viennent s'étaler dans la partie ouest de la dépression, sur les formations deltaïques. Ces basaltes présentent un magnétisme rémanent anormal attribué à l'événement de Laschamps. Il conviendrait de rechercher cette anomalie dans les formations lacustres.

Le niveau du lac semble s'être élevé encore, postérieurement à ces événements, pour atteindre au moins le toit de la coulée des Roches à Chamalières: en attesteraient les diatomites découvertes au toit de la coulée de Royat et rapportées au Dryas ancien (BROUSSE *et al.*, 1969); c'est très probablement pendant cette période que se crée un système d'exutoire (phase pléni-lacustre). Au même endroit, la formation de tourbes marque le début de la phase tardi-lacustre entraînant le drainage et l'assèchement progressif de la dépression. Sur la coupe de Sainte-Madeleine à Chamalières, la coulée de Royat est ennoyée par des colluvions argileuses: elles attestent d'une mobilisation des versants qui s'achève lors de l'amélioration climatique de l'Alleröd et peuvent être rapprochées de celles décrites avenue des Thermes à Royat dont le paléosol sommital a été daté par radiocarbone de la fin de cette amélioration (Gif 1409: 11000 ± 150 B.P.) (BROUSSE, MICHAELY, RUDEL, 1969). Leur mise en place traduit bien sûr une période de dénudation des versants en ambiance climatique froide (Dryas II) mais cette reprise d'érosion est sans doute également consécutive à une vidange partielle du système lacustre.

Pendant l'Holocène, les dépôts lacustres sont érodés par un bras de la Tiretaine qui dépose d'abord des alluvions grossières puis évolue en bras mort avec dépôts fins palustres. Un régime d'alimentation hydrothermale installé par l'intermédiaire du réseau de failles est alors responsable de la construction des travertins de la zone est, au pied de la butte, et du maintien de zones palustres dans la partie sud de la dépression (quartier de l'Étang). Actuellement, l'alimentation en eau est permanente (17°5 dans le sondage Géocler 1) accompagnée d'une émission de gaz de faible intensité. Les différents niveaux grossiers repérés entre 0 et -20 m en drainent la plus grande partie mais on observe cependant en plusieurs points de la cuvette une accumulation de boue liquide (entre -21 et -26 m dans le forage Géocler 1).

Le système lacustre de Clermont a par conséquent fonctionné pendant près de 150 millénaires. En cœur de lac, nous estimons le taux moyen de sédimentation des silts à 0,5 mm/an, à partir du moment où les berges furent relativement stabilisées. La datation TL des tephra¹ et des sédiments² des carottes de Géocler 1 permettront de mieux définir les différents taux d'accumulation.

On conçoit ainsi mieux l'apport considérable de l'étude de telles séquences qui permettent, en une seule opération, une approche diachronique des dynamiques et des climats intéressant plusieurs dizaines de millénaires. L'exploitation scientifique raisonnée des systèmes lacustres et paléo-lacustres du Massif Central ne fait que commencer et s'affirme désormais porteuse, pour un proche avenir, d'informations fondamentales pour la connaissance du Quaternaire continental.

Ces premiers résultats³ reflètent les lacunes de nos connaissances pour la période considérée dans le Massif Central français. Ils mettent l'accent sur la nécessité de bâtir un cadre chronologique rigoureux à partir de datations objectives. Pour établir les grandes étapes de l'histoire climatique – commandée par des phénomènes globaux – il est de plus en plus fait appel à de longues séquences stratigraphiques recherchées dans des structures qui sont de bons enregistreurs (paléolacs par exemple); les abris sous roche sont précieux pour en établir les nuances locales et régionales; les sites de plein air, rares hélas, sont indispensables pour décrypter les successions paléopédologiques et délimiter les périodes de morphogénèse active ou inactive. Parallèlement, l'examen approfondi des cultures matérielles devrait permettre de bâtir une véritable histoire naturelle de l'homme du Paléolithique moyen.⁴

REFERENCES

- BARBETTI M. and FLUDE K., 1979. Palaeomagnetic field strengths from sediments baked by lava flows of the Chaîne des Puys, France. *Nature*, 278, n° 5700, p. 153-156.
- BAUDRY D. et CAMUS G., 1970. Les maars de la chaîne des Puys (formations volcaniques du Massif Central français). *Bulletin de la Société géologique de France*, (7), XII, n° 2, p. 185-189.
- BAYLE DES HERMENS R. et LABORDE A., 1965. Le gisement moustérien de la Baume-Vallée (Haute-Loire). *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, LXII, p. 512-527.

¹ J. FAIN, D. MIALLIER, S. SANZELLE, Laboratoire de Physique corpusculaire, U.A. 33 IN2P3, Université de Clermont II.

² M.J. AITKEN, E. RHODDES, Research Laboratory for Archaeology and the History of Art, Oxford University.

³ Ces travaux ont bénéficié des soutiens suivants:
* A.T.P. "Transfert de technologie" de l'IN2P3, programme: *Datation par thermoluminescence et volcanisme quaternaire de la Chaîne des Puys*, direction J. FAIN.
* A.T.P. "Approches nouvelles en Archéologie par le biais des Mathématiques, de la Physique, de la Chimie et des Sciences de la Terre" du C.N.R.S., programme: *Peuplement préhistorique en zone volcanique active*, direction J.P. RAYNAL.

⁴ Nos remerciements vont à P. BERTRAN, T. BULLE, J. EVIN, J. HUXTABLE, J.L. GUADELLI et M.M. PAQUEREAU qui nous ont autorisé à mentionner des données encore inédites.

- BAYLE DE HERMENS R., 1987. Le niveau moustérien de la grotte du Rond-du-Barry à Polignac (Haute-Loire). *L'Anthropologie*, 91, 1, p. 321-328.
- BERTRAN P., 1986. Etude micromorphologique d'un sol polycyclique sur cherts (Meillers, Allier). *11^e Réunion des Sciences de la Terre*, Clermont-Ferrand, S.G.F. Ed., p. 16.
- BONHOMMET N., 1972. *Sur la direction d'aimantation des laves de la Chaîne des Puys, et le comportement du champ terrestre en France au cours de l'événement de Laschamp*. Thèse d'Etat, Université de Strasbourg, n° A.O. 7718, 282 p.
- BONHOMMET N. et BABKINE J., 1967. Sur la présence d'aimantations inversées dans la Chaîne des Puys. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, 264, B, p. 92-94.
- BOULE M. et VERNIERE A., 1899. L'abri sous roche du Rond, près Saint-Arcons d'Allier (Haute-Loire). *L'Anthropologie*, X, p. 385.
- BOUT P., 1958. Anciens deltas lacustres de la Haute-Loire et des départements proches. *Bulletin de la Société Académique du Puy et de la Haute-Loire*, XXXVII, p. 187-188.
- BOUT P. et BROUSSE R., 1969. *Livret-guide de l'excursion C 13 Auvergne-Velay*. Union Internationale pour l'Etude du Quaternaire, VIII Congrès INQUA, Paris, 87 p.
- BROUSSE R., MICHAELY B. et RUDEL A., 1969. Un épisode éruptif de la Chaîne des Puys à -11 000 ans, contemporain du volcanisme de l'Eifel. *C.R.Acad.Sc.Paris*, 269, D, p. 2182-2183.
- BROUSSE R., DELIBRIAS G., LABEYRIE J. et RUDEL A., 1969. Eléments de chronologie des éruptions de la Chaîne des Puys. *Bulletin de la Société géologique de France*, 7^e série, XI, p. 770-793.
- BRUNHES B. et DAVID P., 1903. Sur la direction de l'aimantation rémanente dans diverses roches volcaniques. *C.R.Acad.Sc.Paris*, 137, p. 975.
- CAMUS G., 1975. *La Chaîne des Puys. Etude structurale et volcanologique*. Annales scientifiques de l'Université de Clermont, 56, 322 p.
- DAUGAS J.P. et RAYNAL J.P., 1977. Deux gisements quaternaires en Velay: l'abri Laborde à Solignac-sur-Loire et le site des Rivaux à Espaly. *Nouvelles Archives du Museum d'Histoire Naturelle de Lyon*, 15, suppl., p. 35-43.
- DECROIX C., 1984. *Première approche techno-typologique des industries moustériennes de l'abri de Baume-Vallée (Solignac-sur-Loire, Haute-Loire)*. Fouilles A. LABORDE (1966-1972). Mémoire de Maîtrise, Université de Paris I.
- DECROIX C., 1985. *Un exemple d'économie de matières premières: le niveau H moustérien de Baume-Vallée (Fouilles A. LABORDE, 1966-1972)*. Mémoire de D.E.A., Université de Bordeaux I.
- DELPUECH A. et FERNANDES P., 1983. Préhistoire du massif cantalien: données récentes et essai sur la dynamique du peuplement. *Bulletin de la Société d'Anthropologie du Sud-Ouest*, XVIII, 1, p. 1-44.
- FAURE M., 1983. *Les Hippopotamidae (Mammalia, Artiodactyla) d'Europe occidentale*. Thèse de Troisième Cycle, Université de Lyon I, 233 p., 2 vol.
- GUERIN C., 1980. *Les Rhinocéros (Mammalia, Perissodactyla) du Miocène terminal au Pleistocène supérieur en Europe occidentale. Comparaison avec les espèces actuelles*. Documents du Laboratoire de Géologie, Lyon, 79, fasc. 1, 2, 3, 1185 p.

- GUERIN G., 1983. *Thermoluminescence des plagioclases. Méthode de datation du volcanisme. Applications au domaine volcanique français: Chaîne des Puys, Mont Dore et Cézallier, Bas Vivarais*. Thèse d'Etat, Université Pierre et Marie Curie, Paris.
- GUERIN G., 1984. Chronologie du volcanisme récent en France. *10^e Réunion annuelle des Sciences de la Terre*, Bordeaux, S.G.F. Ed., p. 273.
- HUXTABLE J., AITKEN M.J. and BONHOMMET N., 1978. Thermoluminescence dating of sediment baked by lava flows of the Chaîne des Puys. *Nature*, 275, p. 207-209.
- KIEFFER G. et CAMUS G., 1981. Manifestations dangereuses des volcans réputés pacifiques: les éruptions et les explosions phréatomagmatiques ou phréatiques. *Revue d'Auvergne*, 95, 1, p. 75-87.
- LABORDE A., 1969. Le gisement de Baume-Vallée, Salignac-sur-Loire (Haute-Loire). *Congrès Préhistorique de France*, XIX^e session, p. 242-246.
- LAVILLE H., PAQUEREAU M.M. et BRICKER H., 1985. Précisions sur l'évolution climatique de l'interstade würmien et du début du Würm récent: les dépôts du gisement castelperronien des Tambourets (Haute-Garonne) et leur contenu pollinique. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, 301, II, 15, p. 1137-1140.
- LAVILLE H., RAYNAL J.P. et TEXIER J.P., 1984. Interglaciaire ... ou déjà glaciaire? *Bulletin de la Société préhistorique française*, 81, 1, p. 8-11.
- LAVILLE H., RAYNAL J.P. et TEXIER J.P., 1985. Signals, thresholds and rythms during the past 150 ky. Examples from South-West and Massif Central of France. *Colloque N.A.T.O. "Abrupt climatic changes"*, Biviers, résumés.
- LAVILLE H., RAYNAL J.P. et TEXIER J.P., 1986. Le dernier interglaciaire et le cycle climatique würmien dans le Sud-Ouest et le Massif Central français. *Bulletin de l'Association Française pour l'étude du Quaternaire*, 1-2, p. 35-46.
- MIALLIER D., 1982. *L'usage des détecteurs solides de traces dans le cadre de la datation par thermoluminescence*. Thèse de 3^e Cycle, Université de Clermont II, 107 p.
- MIALLIER D., FAIN J. and SANZELLE S., 1984b. Single quartz grains thermoluminescence dating: an approach for the complex materials. *National symposium on thermally stimulated luminescence and related phenomena*, Navrangpura, Ahmedabad, India. In: *Nuclear Tracks*, 10, 1/2, p. 163-168.
- MIALLIER D., FAIN J., SANZELLE S., DAUGAS J.P. and RAYNAL J.P., 1983. Dating of the Butte de Clermont basaltic maar by means of the quartz inclusion method. *P.A.C.T.*, 9, p. 484-498.
- MIALLIER D., FAIN J., SANZELLE S., RAYNAL J.P., DAUGAS J.P. et PAQUEREAU M.M., 1984a. Datation du volcanisme quaternaire du Massif Central français par la méthode des inclusions de quartz en thermoluminescence et comparaison avec d'autres approches. *10^e R.A.S.T.*, Bordeaux, S.G.F. Ed., p. 396.
- MIALLIER D., FAIN J., SANZELLE S., RAYNAL J.P., DAUGAS J.P. et PAQUEREAU M.M., 1984b. Single quartz grains thermoluminescence dating: an approach for the complex materials. *National symposium on thermally stimulated luminescence and related phenomena*, Navrangpura, Ahmedabad, India (sous presse in: *Nuclear Tracks and Radiation Dosimetry*, décembre 1984).
- PAQUEREAU M.M., 1975. Le Würm ancien en Périgord. *Quaternaria*, Rome, XVIII, p. 67-159.

- PELLETIER H., 1963. Observations géologiques sur les carrières de sable de Saint-Hippolyte. *Revue d'Auvergne*, 77, p. 141-145.
- PELLETIER H., 1965. Sur quelques sondages près de la rue de l'Etang à Clermont-Ferrand. *Revue des Sciences Naturelles de l'Auvergne*, nouvelle série, 31, 1-2-3-4, p. 13-23.
- PELLETIER H., 1969. Clermont est-il bâti sur un volcan? *Auvergne-Magazine*, février 1969, 18, p. 2-8.
- RAYNAL J.P., 1975. Nouvelles fouilles à l'Abri-Laborde (Solignac-sur-Loire, Haute-Loire). *Nouvelles Archives du Muséum d'Histoire Naturelle de Lyon*, 13, suppl., p. 61-63.
- RAYNAL J.P., 1981. Le Paléolithique moyen. In: *Le Bassin du Puy aux temps préhistoriques*, Musée Crozatier, Le Puy, p. 39-74.
- RAYNAL J.P., 1982. Le Paléolithique moyen en Haute-Loire. In: *La recherche archéologique en Haute-Loire*, C.R.D.P. Clermont-Ferrand Ed.
- RAYNAL J.P., 1983. La Géologie du Quaternaire, une méthode d'approche des paléoenvironnements de l'Homme fossile. In: *Les inédits de la Préhistoire auvergnate*, Musée Bargoin, Clermont-Ferrand, p. 27-36.
- RAYNAL J.P., 1984. Chronologie des basses terrasses de l'Allier en Grande Limagne (Puy-de-Dôme, France). *Bulletin de l'Association Française pour l'Etude du Quaternaire*, 1-2-3, p. 79-84.
- RAYNAL J.P., 1986. Evolution comparée de lacs de maars en Auvergne et Velay (France). Datation et contribution à la connaissance des climats pléistocènes. In: *Travaux français en Paléolimnologie*, colloque INQUA, Le Puy-en-Velay, 4-5-6 octobre 1985, Documents du CERLAT, Mémoire n° 1, p. 65-96.
- RAYNAL J.P. et DAUGAS J.P., 1984. Volcanisme et occupation humaine préhistorique dans le Massif Central français: quelques observations. *Revue Archéologique du Centre de la France*, 23, 1, p. 7-20.
- RAYNAL J.P. et SEGUY R., 1986. Os incisé acheuléen de Sainte-Anne 1 (Polignac, Haute-Loire). *Revue Archéologique du Centre de la France*, 25, 1, p. 79-81.
- RAYNAL J.P. et DECROIX C., 1987. L'abri de Baume-Vallée (Haute-Loire, France), site moustérien de moyenne montagne dans son contexte régional. In: *Hommage à l'Abbé Jean ROCHE*, *Arqueologia*, Porto, 15, p. 17-42.
- RAYNAL J.P., DAUGAS J.P., PAQUEREAU M.M. et AMPRIMOZ F.X., 1981. Arguments en faveur d'un âge rissien pour le fossile humain découvert en 1876 au lieu-dit les Rivaux, à Espaly (Haute-Loire). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, 292, II, p. 1501-1504.
- RAYNAL J.P., DAUGAS J.P., GUADELLI J.L. et PAQUEREAU M.M., 1987. A propos de l'interstade würmien dans le Massif Central: Le gisement de Theillat à Sanssat (Allier). *L'Anthropologie*, à paraître.
- RAYNAL J.P., DAUGAS J.P., PAQUEREAU M.M., MIALLIER D., FAIN J. et SANZELLE S., 1982. Première datation du maar basaltique de Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme, France): stratigraphie, palynologie, thermoluminescence. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, 295, II, p. 1011-1014.
- RAYNAL J.P., DAUGAS J.P., PAQUEREAU M.M., GUADELLI J.L., MARCHIANTI D., MIALLIER D., FAIN J. et SANZELLE S., 1984. Le maar de Saint-Hippolyte (Puy-de-Dôme, France). Datation par thermoluminescence, flores et faunes fossiles, présence humaine,

climatochronologie et dynamique du système paléo-lacustre. *Revue des Sciences Naturelles d'Auvergne*, 50, 1-2-3-4, p. 97-114.

RAYNAL J.P., PAQUEREAU M.M., DAUGAS J.P., MIALLIER D., FAIN J. et SANZELLE S., 1985. Contribution à la datation du volcanisme quaternaire du Massif Central français par thermoluminescence des inclusions de quartz et comparaison avec d'autres approches: implications chronostratigraphiques et paléoenvironnementales. *Bulletin de l'Association Française pour l'Etude du Quaternaire*, 4, p. 183-207.

ROCHE A., 1953. *Etude sur l'aimantation des roches volcaniques tertiaires et quaternaires d'Auvergne et du Velay*. Thèse, Paris, 215 p.

TEXIER J.P. *et al.*, 1983. Histoire paléoclimatique de l'Aquitaine du Pléistocène ancien au dernier interglaciaire. In: *Paléoclimats*, Cahiers du Quaternaire, n° spécial, C.N.R.S. Ed., p. 207-217.

TEXIER J.P. et RAYNAL J.P., 1984. Les dépôts et terrasses fluviales d'Aquitaine et du bassin de l'Allier. *Bulletin de l'Association Française pour l'Etude du Quaternaire*, 1-2-3, p. 67-72.

VALADAS B. et VEYRET Y., 1981. Englacement quaternaire et enneigement actuel de l'Aubrac et du Cantal. *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, 52, 2, p. 201-215.

VERGNETTE, 1927. Eclaircissements géologiques sur la région de Sarliève. *Revue d'Auvergne*, XLI, 8, p. 257-269.

VEYRET Y., 1978. *Modèle et formations d'origine glaciaire dans le Massif Central français. Problèmes de distribution et de limites dans un milieu de moyenne montagne*. Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Paris I, 2 vol., 783 p.

WOILLARD G., 1978. Grande Pile Peat Rog: A continuous Pollen Record for the Last 140 000 Years. *Quaternary Research*, 9, p. 1-21.

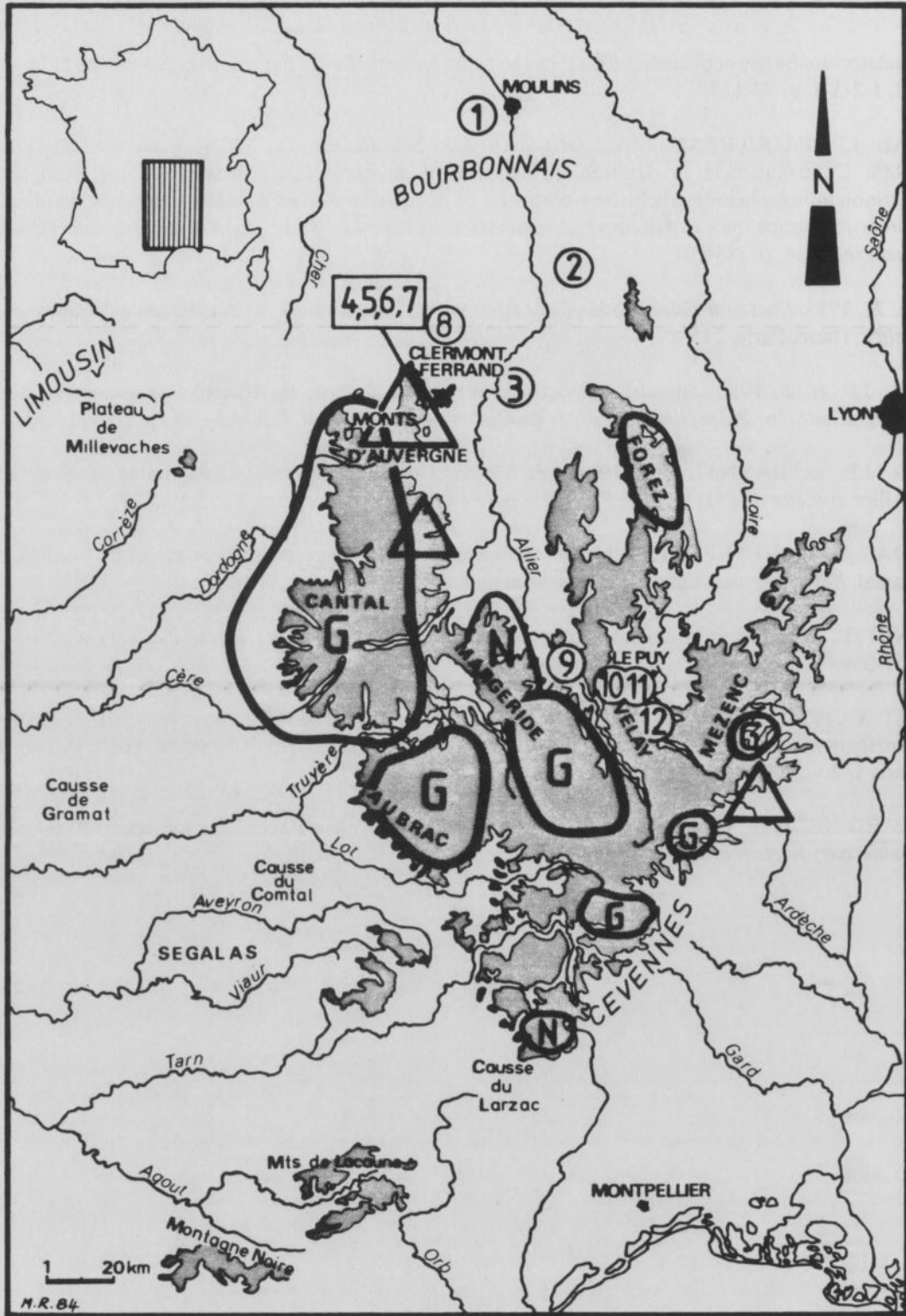


FIGURE 1

Carte orohydrographique de la région considérée avec en grisé les zones d'altitude supérieure à 900 m. Les régions englacées (G) et fortement enneigées (N) au cours du pléniglaciaire würmien sont délimitées par un trait épais. Le volcanisme actif pendant le dernier glaciaire est représenté par les triangles. Localisation des sites étudiés. 1: Meillers (Allier); 2: Theillat (Allier); 3: Pont-du-Château (Puy-de-Dôme); 4, 5, 6, 7: maar de Clermont, Royat, Sainte-Madeleine, Beaumont (Puy-de-Dôme); 8: paléo-lac de Saint-Hippolyte (Puy-de-Dôme); 9: Abri du Rond à Saint-Arcons (Haute-Loire); 10: Le Rond du Barry à Polignac (Haute-Loire); 11: Les Rivaux à Espaly (Haute-Loire); 12: Abri Laborde à Solignac-sur-Loire (Haute-Loire).

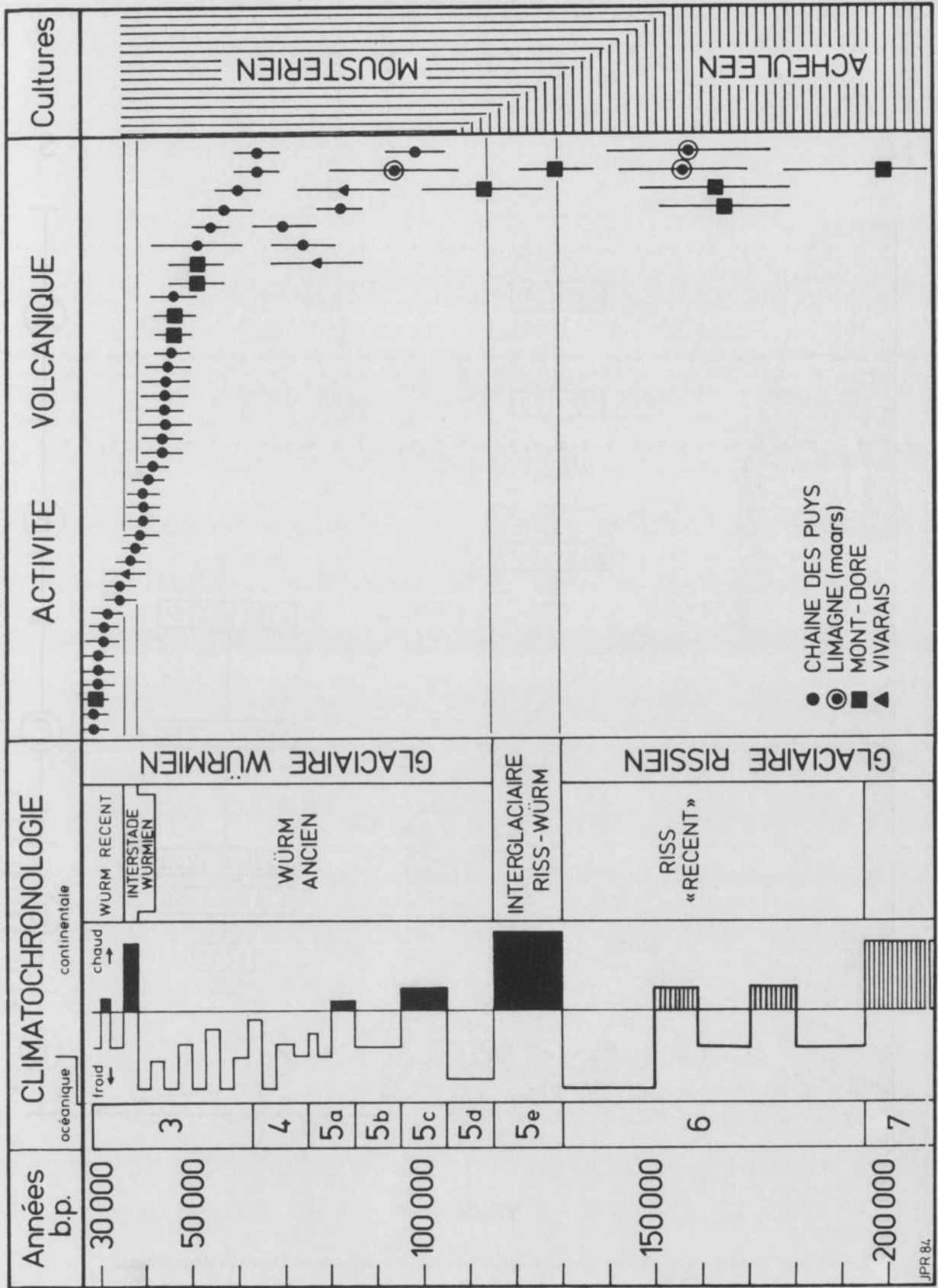


FIGURE 2

Chronologie climatique et activité volcanique dans le Massif Central entre 200 et 30 ka BP, sur la base des datations par thermoluminescence (références dans le texte) (RAYNAL J.P. et DAUGAS J.P., 1984).

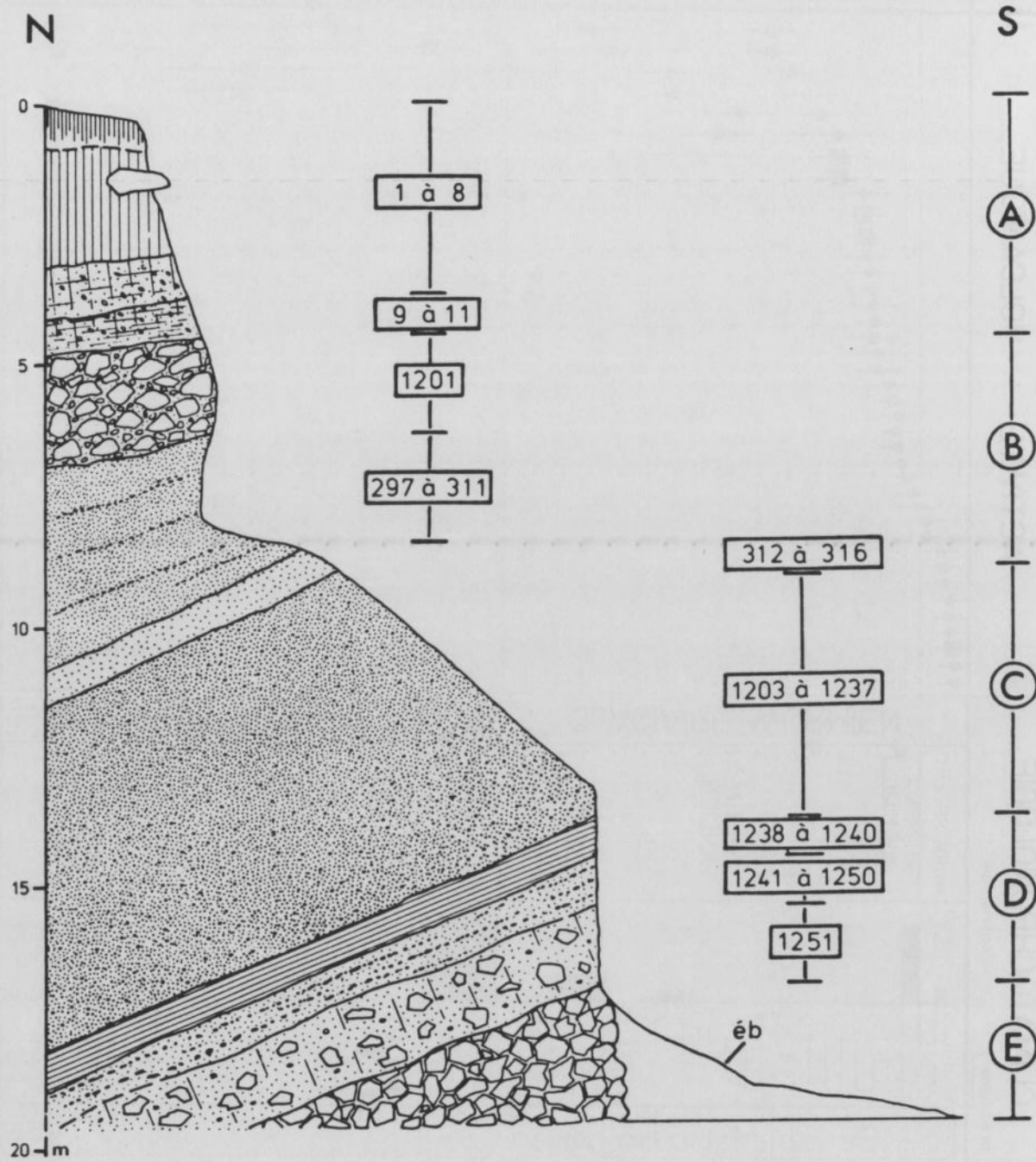


FIGURE 3

Les Rivaux, Espaly, Haute-Loire. Croquis stratigraphique synthétique. Légende dans le texte.

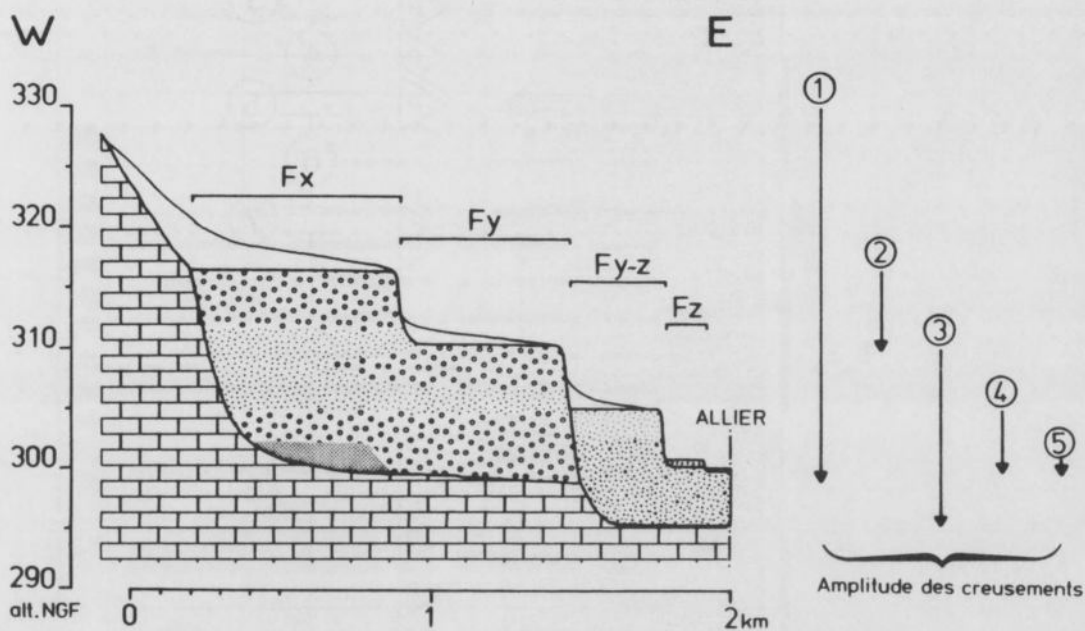


FIGURE 4

Croquis stratigraphique à travers les "basses terrasses" de l'Allier à Pont-du-Château (Puy-de-Dôme). Les numéros cerclés se rapportent aux creusements successifs: 1, incision antérieure au dernier glaciaire; 2, incision antérieure au Dryas II; 3, incision postérieure au Dryas II; 4, incision post-atlantique; 5, incision actuelle (RAYNAL, 1984).

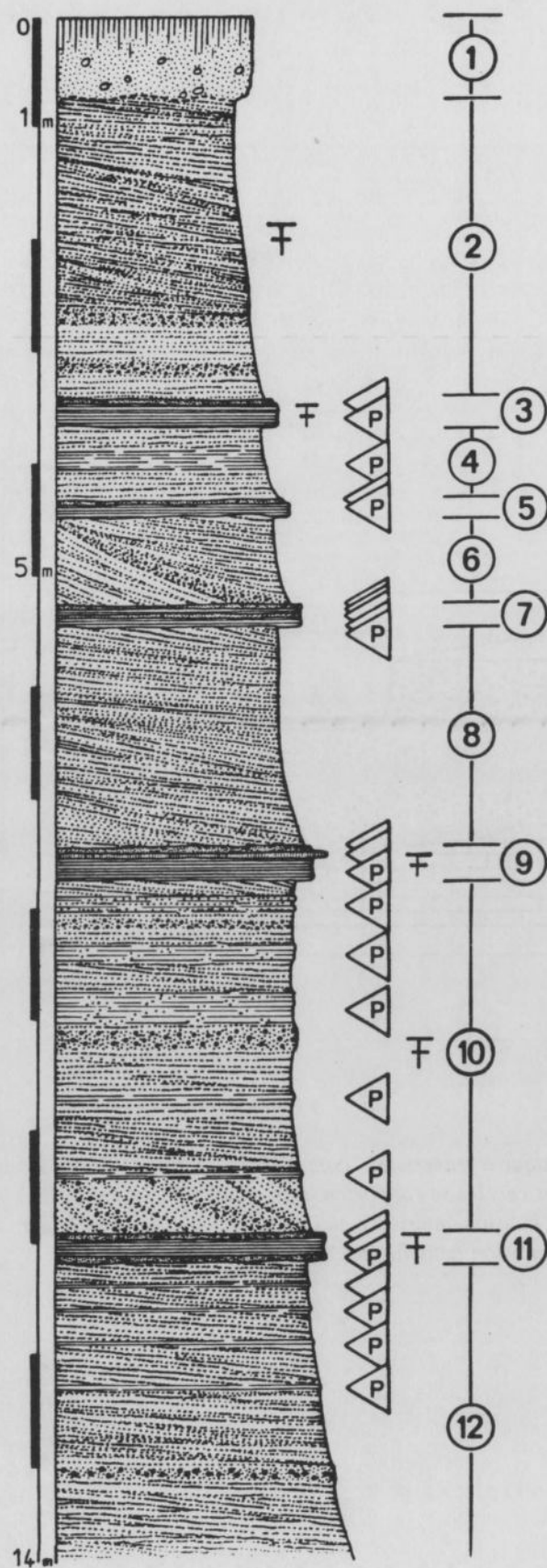


FIGURE 5

Paléo-lac de maar de Saint-Hippolyte. Coupe au sein de l'anneau détritique (RAYNAL, 1983).

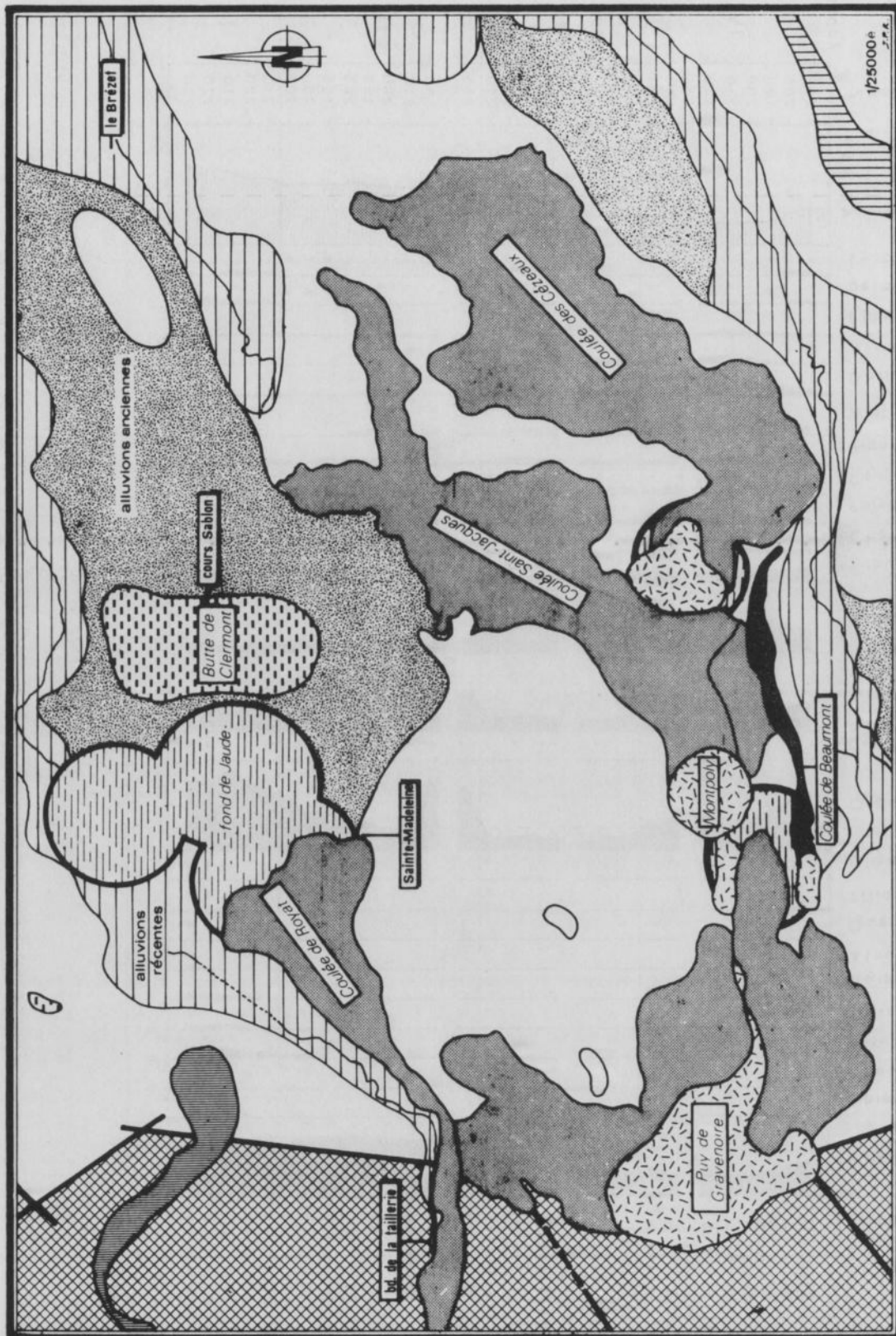


FIGURE 7

Carte géologique de la zone de Clermont (RAYNAL J.P. et al., 1985)

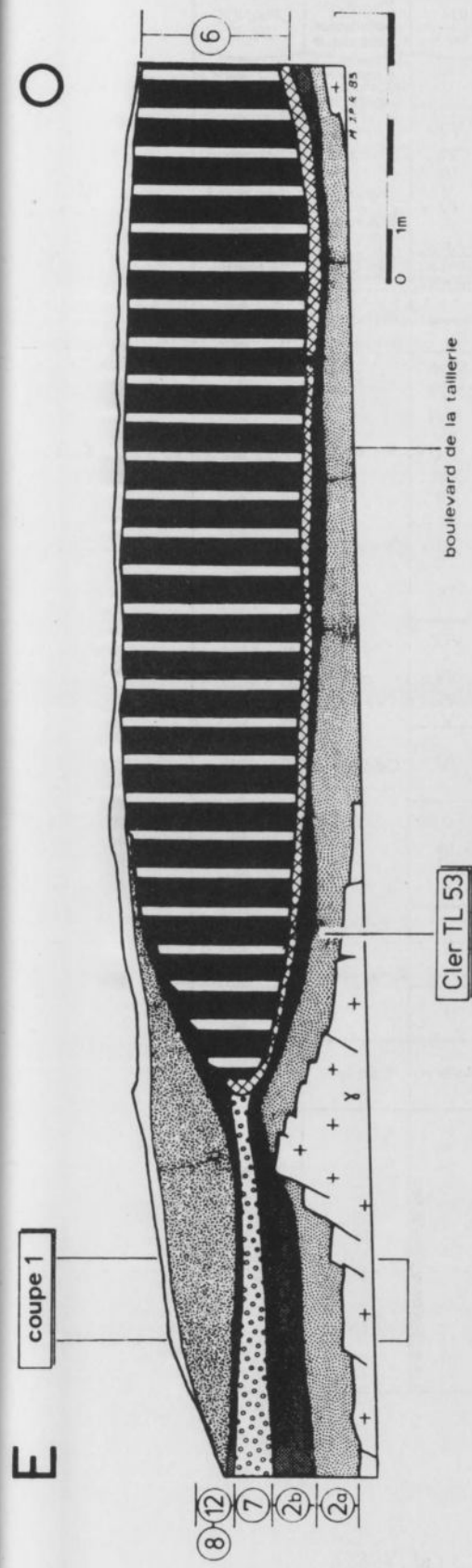


FIGURE 8
 Coupe de Royat, boulevard de la Taillerie (RAYNAL J.P. et al., 1985)

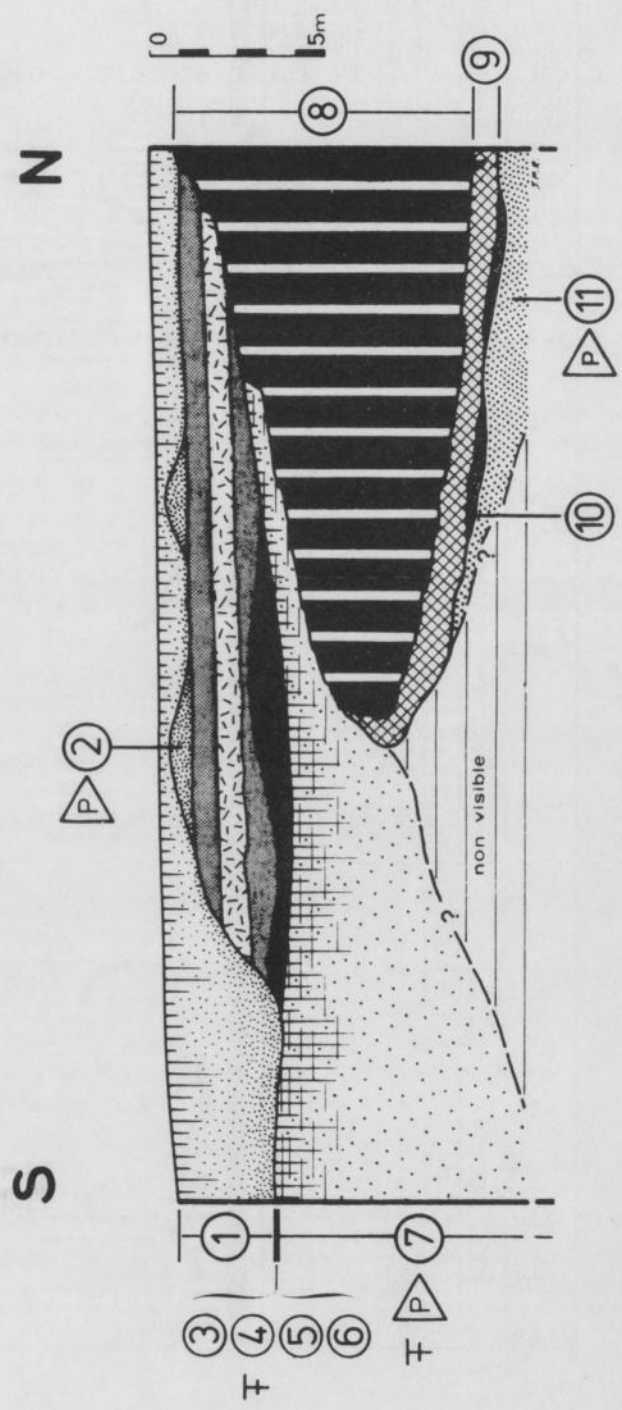


FIGURE 9
 Coupe de Sainte-Madeleine (RAYNAL J.P. et al., 1985)

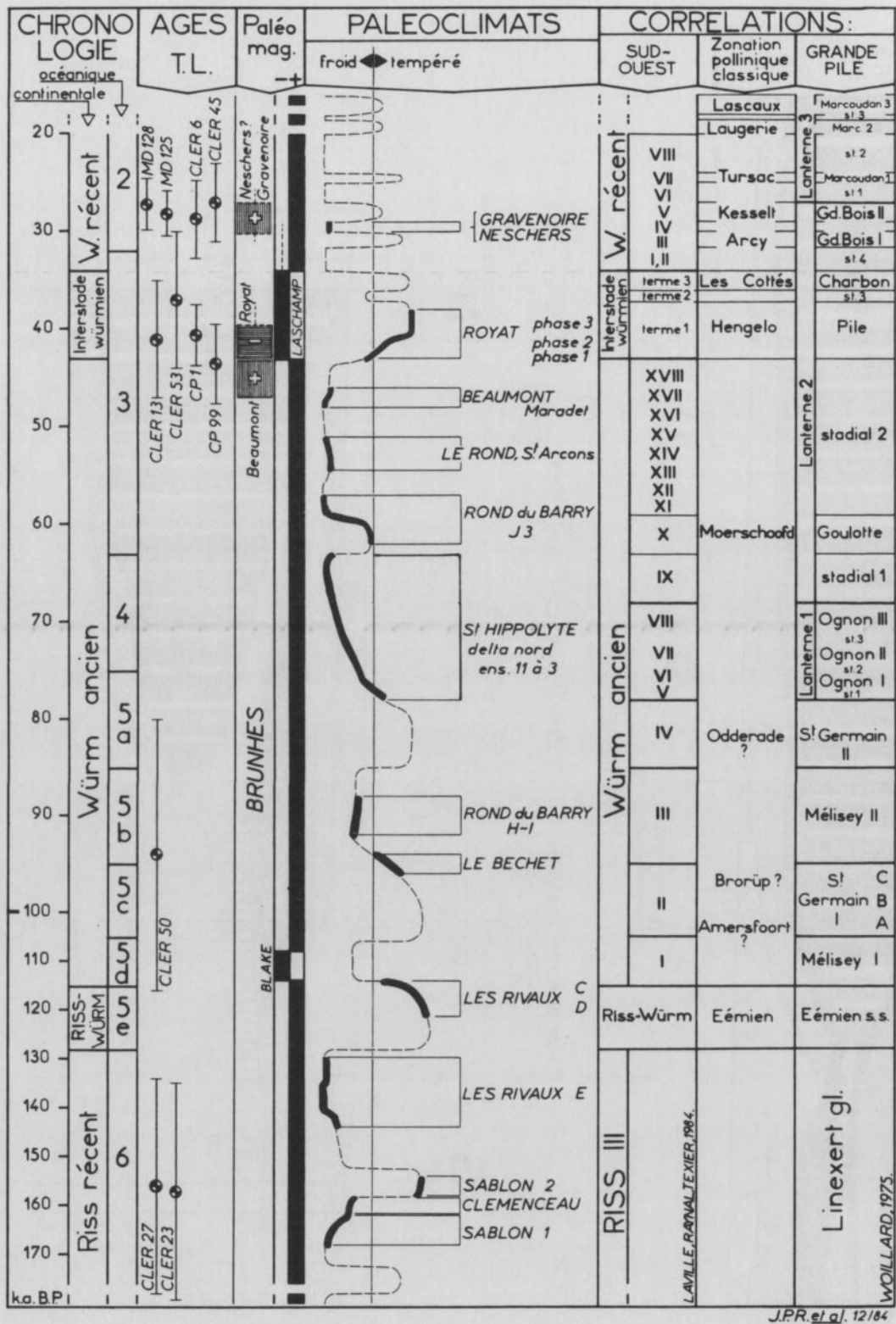


FIGURE 10

De 170 à 20 ka BP en Basse-Auvergne et Velay (RAYNAL et al., 1985).

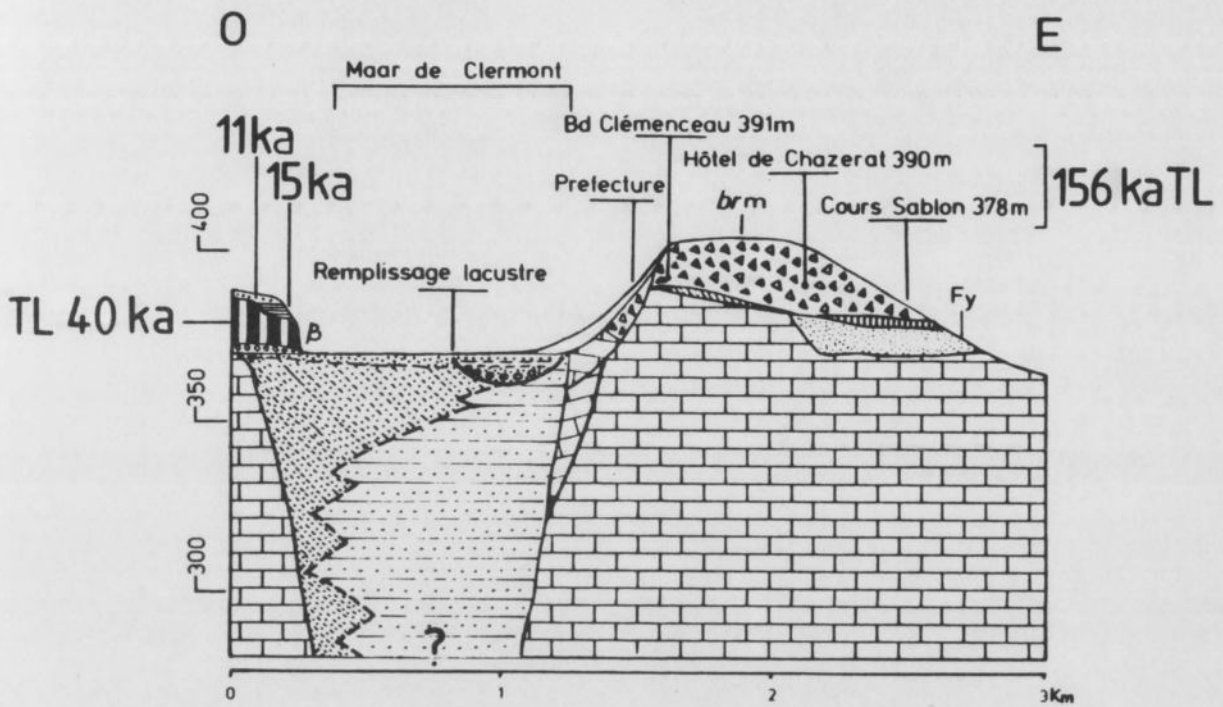


FIGURE 11

Le complexe lacustre de Clermont (RAYNAL, 1986)

L'ENVIRONNEMENT VEGETAL DE L'HOMME DE NEANDERTAL DANS LE BASSIN MEDITERRANEEN FRANÇAIS. DONNEES DE LA PALYNOLOGIE

par

Josette RENAULT-MISKOVSKY *

INTRODUCTION: L'homme de Néandertal méditerranéen

Avant de tenter la reconstitution de l'environnement végétal de l'Homme de Néandertal dans le Bassin méditerranéen français, nous allons essayer de délimiter l'apparition, l'expansion et l'extinction des Néandertaliens dans le Bassin méditerranéen occidental (Origine et évolution de l'Homme, 1982; J. PIVETEAU, 1983). D'après M.-A. de LUMLEY (1970), il semblerait que les restes d'Hominidés découverts dans les dépôts rissiens et ceux du dernier interglaciaire appartiendraient encore aux "Anténéandertaliens".

Exemples: les hominidés fossiles de la fin du Riss du Lazaret (Nice, Alpes-Maritimes), associés à une industrie acheuléenne ou moustérienne, seraient des "Anténéandertaliens" voués à une extinction.

Par contre, les "Anténéandertaliens" de la Cova Negra (Espagne) associés à une industrie tayacienne auraient évolué vers les Néandertaliens, alors que les Hominidés de l'Arago (Tautavel, Pyrénées-Orientales), auteurs de la même industrie lithique, auraient évolué vers l'Homme moderne.

Nous retiendrons donc l'hypothèse que les Néandertaliens ont émergé durant la première partie de la dernière glaciation ou Würmien I, il y a environ 95 000 ans, un peu après l'industrie lithique moustérienne.

Ce sont par exemple, en France, l'Homme de Rigabe (Rians, Var), l'Homme de Macassargues (Nîmes, Gard) et celui de La Masque (Carpentras, Vaucluse).

Etant donné le nombre relatif des restes osseux découverts, l'apogée des Néandertaliens se situerait durant la seconde partie du Würmien ancien ou Würmien II, entre -70 000 et -40 000 ans. Pour la France, citons les Hommes des Peyrards (Buoux, Vaucluse), du Bau de l'Aubesier (Vaucluse) et de l'Hortus (Valflaunès, Hérault). En Espagne: l'enfant de Cari-

* Unité de Palynologie, Laboratoire de Préhistoire, U.A. 184 du C.N.R.S., Institut de Paléontologie Humaine, 1 rue René Panhard, 75013 Paris - France.

guela (Grenade), Agut (Barcelone). En Italie: le crâne du Mont-Circé (Rome). En Yougoslavie: les restes humains brisés, parfois calcinés, de Krapina (Zagreb).

Les restes néandertaliens les plus récents se situeraient à la limite Würmien ancien, Würmien récent, vers -35 000 ans, qui correspond aussi aux dernières civilisations moustériennes; par exemple niveaux Würm II - Würm III de l'Abri Agut (Espagne).

CLIMATOLOGIE GENERALE

Nous allons donc évoquer la succession des paysages méditerranéens français du Würmien I et du Würmien II (J. RENAULT-MISKOVSKY, 1972). Notons que la chronostratigraphie du Würmien ancien (contemporain du Moustérien) et sa subdivision en Würmien I et Würmien II ont été établies en parallèle avec l'étude réalisée par F. BORDES dans les loess du Bassin parisien (1951), vérifiée et suivie par F. BOURDIER dans le Bassin du Rhône (1961), H. LAVILLE dans le Sud-Ouest français (1975), E. BONIFAY (1962), H. de LUMLEY (1971) et J.-Cl. MISKOVSKY (1974) dans le Midi méditerranéen.

- Le Würmien I est caractérisé par des dépôts extrêmement riches en argile; ils sont le plus souvent constitués par des cailloutis corrodés emballés dans des limons et des argiles rouges (La Calmette, Gard).
Dans les grottes humides où l'évaporation était très intense, des planchers stalagmitiques se sont constitués sur les dépôts souvent consolidés en brèches (grotte du Prince).
- Les sédiments datés du Würmien II sont formés de cailloutis cryoclastiques anguleux (L'Hortus, Hérault; grotte de Salpêtre de Pompignan, Gard; Calmette, Gard ...). Ces dépôts sont parfois consolidés en brèches par des concrétionnements postérieurs (Bau de l'Aubesier, Vaucluse).

Entre le Würmien I et le Würmien II, une augmentation considérable de l'humidité a été mise en évidence par les phénomènes de ruissellement qui provoquèrent la vidange partielle ou totale d'un grand nombre de cavernes (L'Hortus, Calmette ...), d'où la rareté des analyses polliniques pour cette période.

PALYNOLOGIE: CLIMATS ET ENVIRONNEMENT VEGETAL

A. Les résultats ressortant de l'étude palynologique de la séquence datée du Würmien I à la grotte de la Calmette ont successivement fait apparaître l'existence:

- d'un climat frais et légèrement humide dans les phases II et III;
- d'un climat plus rigoureux et plus humide dans la sous-phase IV A;
- d'un retour à un climat plus clément dans la sous-phase IV B;
- de la succession d'une période fraîche et humide et d'une période plus sèche à la fin du Würmien I.

La forêt n'est jamais très développée, sauf dans la sous-phase IV A, où un ensemble de Conifères occupe une grande partie du paysage. D'une façon générale, le Pin (cf. *Pinus silvestris*) est toujours l'arbre le plus représenté; il ne faut cependant pas oublier qu'il est un de ceux qui pollinisent le plus.

Nous avons aussi constaté la rareté du Bouleau et la présence discrète mais presque continue des plantes méditerranéennes telles que le Chêne (type *Ilex coccifera*), le Pistachier et les Oléacées.

Cette végétation tend à prouver l'existence au Würmien I d'un climat dans son ensemble

relativement frais et parfois humide en Languedoc méditerranéen.

Les résultats obtenus à partir de l'analyse d'échantillons provenant de la grotte du Prince en Ligurie nous suggèrent par ailleurs que cette partie de l'Italie a bénéficié à la même époque de conditions climatiques plus clémentes. Les essences thermophiles sont en effet un peu plus abondantes qu'en Languedoc.

B. Nous nous sommes principalement basés sur l'étude pollinique et l'interprétation du diagramme de l'Hortus pour avancer l'hypothèse de la succession de trois phases climatiques au Würmien II, à savoir:

- une phase froide et très humide,
- une phase moins froide et humide,
- une phase froide et sèche.

Le taux des essences arboréennes est dans l'ensemble plus élevé dans le diagramme de l'Hortus que dans le diagramme de la Calmette; mais le pourcentage important des arbres est, là encore, souvent dû en grande partie à la forte représentation des Pins.

La présence régulière et même l'abondance du Bouleau à la base du diagramme nous conduisent à évoquer pour cette période un froid assez vif pour le Midi, compte tenu de l'écologie et de la répartition actuelle de cet arbre.

Le fait de son importance même moyenne à l'Hortus, par rapport à sa faible représentation à la Calmette, nous invite aussi à penser que le Würmien II a connu en Languedoc, tout du moins en partie, un climat plus rigoureux que le Würmien I.

Cette hypothèse est corroborée par la présence, cette fois très discontinue et souvent en nombre infime, des plantes thermophiles précédemment évoquées dans le gisement de la Calmette.

La disparition brutale et presque totale des espèces arboréennes au milieu de la phase IV de l'Hortus, au profit de larges espaces découverts envahis en grande partie par des Composées, nous amène à évoquer la persistance d'une période froide et très sèche à la fin du Würmien II, qui serait en définitive la plus rigoureuse de tout le Würmien ancien.

Toutefois, l'existence même des essences souvent typiquement méditerranéennes mêlées aux arbres caducifoliés de la Chênaie mixte dans certains épisodes de ces deux phases majeures de la dernière glaciation semble bien prouver que le Midi méditerranéen était déjà à cette époque une région climatiquement privilégiée.

Seules des zones de refuges particulièrement abritées pouvaient permettre la survie ou le développement d'un cortège floristique si exigeant au point de vue écologique.

Il faut imaginer ces refuges dans des fonds de vallées abritées, sur les flancs ou au pied des côteaux bien orientés, ou dans des niches creusées au sein des falaises calcaires.

La présence des îlots refuges pour la Chênaie mixte et les autres essences thermophiles a été soulignée par ailleurs au Sud de l'Europe riche en endémiques (H.J. BEUG, 1964); leur répartition se serait faite à la suite de la fragmentation des aires causée par des refroidissements trop brusques. De larges zones de végétation ayant été télescopées par l'étendue des forêts-parcs et surtout par la forêt de Pins sylvestres, seuls les îlots refuges ont permis le maintien de quelques reliquats, de plantes thermophiles et même méditerranéennes.

- Ainsi, pendant le début de la dernière glaciation, le Pin sylvestre a télescopé une grande partie du reste de la végétation du Sud-Est de la France.

- Les espaces dépourvus d'arbres sont presque totalement envahis par de vastes étendues herbacées plus ou moins steppiques toujours dominées par les Composées.
- Il est difficile de suivre avec précision la migration du Bouleau vers le Sud; mais la végétation évoquée permet de penser que cet arbre avait dû temporairement s'installer dans le Midi pendant le Würmien I, et même s'y développer en s'adaptant facilement aux conditions de la péjoration climatique survenue au Würmien II.
- La Chênaie mixte et les autres arbres caducifoliés résistant mal aux gels prolongés des hivers rigoureux se seraient cantonnés avec plus ou moins de stabilité dans ou près des refuges.
- Quant aux essences typiquement méditerranéennes, leur représentation et même parfois leur développement laissent supposer que les étés étaient certainement chauds et ensoleillés: seule leur localisation dans les meilleurs refuges abrités devait les faire bénéficier d'une sorte de "microclimat" leur permettant ainsi de résister aux rigueurs de l'hiver.

Les spectres polliniques obtenus plus récemment à partir d'autres séquences moustériennes du Würmien II: à la grotte Tournal (Aude) et au Salpêtre de Pompignan (Gard) (S. FARBOS, 1982), à Pié-Lombard (Alpes-Maritimes) (J. RENAULT-MISKOVSKY, 1982), aux Ramandils (Aude) (S. MESSOUCCI, 1984) et à Ioton (Gard) (J. RENAULT-MISKOVSKY, *in*: L. MEIGNEN, 1976) corroborent ces résultats et leur interprétation. Cette pluralité d'analyses et certaines datations radiométriques permettent d'autre part de placer la succession des paysages, témoins de l'environnement végétal des Néandertaliens méditerranéens, au regard des courbes climatiques détaillées du dernier cycle glaciaire (J. RENAULT-MISKOVSKY, 1986).

BIBLIOGRAPHIE

- BEUG H.J., 1964. Untersuchungen zur spät und post glazialen Vegetations Geschichte im Gardaseegebiet unter besonders Berücksichtigung der Mediterranen Arten. *Flora*, Bd 154, S. 401-444.
- BONIFAY E., 1962. *Les terrains quaternaires du Sud-Est de la France*. Travaux de l'Institut de préhistoire de l'Université de Bordeaux, n° 2, 194 p.
- BORDES F., 1951. *Les limons quaternaires du Bassin de la Seine. Stratigraphie et archéologie préhistorique*. Thèse Faculté des Sciences de Paris. Archives de l'Institut de Paléontologie Humaine de Paris. Mémoire n° 26.
- BOURDIER F., 1961. *Le Bassin du Rhône au Quaternaire. Géologie et Préhistoire*. Editions du C.N.R.S., Paris, 2 vol., 364 p.
- FARBOS S., 1982. *Flores et climats de la fin du Moustérien au début du Paléolithique supérieur en Languedoc: Palynologie des sédiments des grottes du Salpêtre de Pompignan (Gard) et Tournal (Aude)*. Thèse de Doctorat de spécialité en "Géologie des Formations Sédimentaires", Université de Provence, 80 p., 8 tabl., 9 fig., 2 diagr., 4 pl.
- LAVILLE H., 1975. *Climatologie et chronologie du Paléolithique en Périgord*. Etudes Quaternaires. Géologie, Paléontologie, Préhistoire. Mémoire n° 4, 414 pp., 181 fig., VI tabl.
- LUMLEY H. de, 1971. *Le Paléolithique inférieur et moyen du Midi méditerranéen dans son cadre géologique*. Tomes 1 et 2. Vè supplément à Gallia Préhistoire. Editions du C.N.R.S.

- LUMLEY M.-A. de, 1970. *Anténéandertaliens et Néandertaliens du Bassin méditerranéen occidental européen*. Thèse de Doctorat ès Sc. Paris, 4 vol. de 150 + 367 + 310 + 273 p. dact.
- MEIGNEN L., 1976. Le site moustérien charentien de Ioton (Beaucaire, Gard). Etude sédimentologique et archéologique. *Bull. de l'AFEQ*, 1, p. 3-17, 11 fig., 3 pl.
- MESSOUCI S., 1984. *Contribution à l'étude palynologique du site moustérien des Ramandils (La Nouvelle, Aude)*. Mémoire de D.E.A. Géologie du Quaternaire, Paléontologie humaine, Préhistoire. Muséum National d'Histoire Naturelle et Université de Paris VI, 60 p., 3 pl. ht.
- MISKOVSKY J.-Cl., 1974. *Le Quaternaire du Midi méditerranéen. Stratigraphie et paléoclimatologie d'après l'étude sédimentologique du remplissage des grottes et abris sous roche (Ligurie, Provence, Languedoc méditerranéen, Roussillon, Catalogne)*. Etudes Quaternaires. Géologie, Paléontologie, Préhistoire. Mémoire n° 3, 331 p.
- ORIGINE ET EVOLUTION DE L'HOMME, 1982. Laboratoire de Préhistoire du Musée de l'Homme. Muséum National d'Histoire Naturelle. 255 p., nbses fig.
- PIVETEAU J., 1983. *Origine et destinée de l'homme*. 2ème édition. Masson, 174 p., 60 fig.
- RENAULT-MISKOVSKY J., 1972. Contribution à la paléoclimatologie du Midi méditerranéen pendant la dernière glaciation et le post-glaciaire, d'après l'étude palynologique du remplissage des grottes et abris sous roche. *Bulletin du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco*, 18, p. 145-210, 7 fig., XI tabl.
- RENAULT-MISKOVSKY J., 1982. Climatostratigraphy of South-East of France: new palynologic results about Pié-Lombard rock shelter (Alpes Maritimes). *XIth I.N.Q.U.A. Congress, Moscou, 1982*.
- RENAULT-MISKOVSKY J., 1986. Relations entre les specres archéopolliniques du Sud-Est de la France et les oscillations climatiques entre -125 000 ans et le maximum glaciaire. *Bull. de l'Ass. fr. pour l'étude du Quaternaire*.

BIOCHRONOLOGY OF THE MIDDLE PALAEOLITHIC AND DISPERSAL EVENTS OF HOMINIDS IN THE LEVANT

by

Eitan TCHERNOV *

A. The Problem

The emergence of anatomically modern humans in the Middle Palaeolithic of the Levant and its bearing on the later phases of human evolution has been for a long time a controversial issue. Sufficient anthropological evidences have been accumulated during the last years to clearly indicate that two types of humans alternatively occupied the south-west Asian terrain during the first part of the Upper Pleistocene: an archaic type of modern *Homo sapiens* and the so called "advanced Neanderthals". This controversy is expressed at present mainly by two conflicting interpretations. One maintains that a gradual phylogenetic transformation from Neanderthal forms into modern Man took place around 40-50.000 years ago. This view is mainly held by WOLPOFF (1981) and JELINEK (1981, 1982) who argued that there are sufficient evidences to support the idea of unilinear cultural and physical continuity from a Neanderthaloid stage to anatomically modern *Homo sapiens*; it is sometimes known as the continuity model. JELINEK (1982) more specifically notified that the chronological ordering of the various Levantine sites, as based on the Tabun (Mt. Carmel) sequence (width/thickness ratio of unretouched flakes), suggests that the Neanderthals of Tabun and Amud (Galilee) are earlier than the more modern (= progressive) hominids of Skhul (Mt. Carmel) and Qafzeh (Galilee, northern Israel). TRINKAUS (1983), on the basis of the lithic similarity with Skhul, has also supported a later date for the hominids recovered from Qafzeh and proposed a "somewhat less than 50.000 years". He questioned all other biostratigraphic and sedimentological evidences which advocated a much earlier date for the Mousterian complex of Qafzeh.

The other hypothesis regards the Neanderthaloid stage as a specialized side-branch of the more generalized archaic *Homo sapiens* (HOWELL, 1959; COON, 1962; HOWELLS, 1976; RAK, 1986; BAR-YOSEF, in press), which by way of southern dispersal from northern homelands, found his way in later stages of the Mousterian, some 70,000 years ago, to the Levant. This event may be well correlated with Oxygen Isotope Stage 4, associated in Europe by significant environmental and biotic changes.

* Department of Zoology, The Hebrew University, Jerusalem 91904. Israel.

While Neanderthals were already known in western Europe during Emiliani Stage 6 (Riss III in French terminology), there is at least one record of an archaic type of *Homo sapiens* from the Acheulo-Yabrudian (or the Mugharan Tradition) in the deposits of el-Zuttiyeh, to which GISSIS and BAR-YOSEF (1974) attributed roughly a Stage 5 age. SCHWARCZ *et al.* (1980) dated the deposits as 148.000 to 85.000 years. It is, hence, generally accepted that the appearance of Neanderthals in south-west Asia was very much retarded. The dominance of Neanderthals in this region was a temporary episode and they were to be soon replaced by a fully modern *Homo sapiens*, some 40.000 years ago.

The dispute over the right order of the phylogenetic events of hominids in the Levant stems from the unclear sequence of the fossil record. A population of hominid remains was uncovered by VANDERMEERSCH (1981) from the Mousterian deposits of Qafzeh (Galilee). From later stages of the Mousterian (Tabun D and C, and Amud B), typical Neanderthals were recovered, while the population of hominids from the latest Mousterian stage of Skhul (40-50.000 B.P.) is generally accepted as related to a more "progressive" type of humans. Since the population of Qafzeh was morphologically assigned to a modern type of *Homo sapiens* (BAR-YOSEF and VANDERMEERSCH, 1981; VANDERMEERSCH, 1981; BAR-YOSEF, in press), it became obvious that the dating of these deposits is critical to solve this argument. If the Mousterian deposit of Qafzeh is late, it will well agree with the notion that the transformation of Neanderthals to modern *Homo sapiens* was indeed gradual and fits its cultural elaboration and typological diversity as seen by Jelinek along the sequence of Tabun of Mt. Carmel. However, the acceptance of Qafzeh's hominid burials as of an early Mousterian period will support the other scenario visioning the Neanderthals in the Levant as a late Mousterian dispersal event of a European specialized race which temporarily replaced the indigenous populations of archaic *Homo s. sapiens*. Moreover, it will support the idea that Sapienoids and Neanderthaloids were contemporaneous, parapatric in distribution and their lithic industries were not necessarily unilinear.

Little agreement concerning the chronological interpretations of the available geomorphological and faunal data prevented any established understanding of the right sequence of the Mousterian events (BAR-YOSEF, in press). Thus the efforts for a reliable chronology of the Levantine Middle Palaeolithic became inseparable from the efforts to understand the evolution of modern humans. It is especially the scarcity of pre-C¹⁴ period in the Middle East which hampers sound long-range correlations and enforced us the use of relative dating methods. In this domain the faunal spectra of micromammals are used to build up a sequence in which late Acheulian, Acheulo-Yabrudian and Mousterian sites are ordered according to faunal events.

When dealing with the southern Levant (for definition of area see BUTZER, 1978), we have to consider that the magnitude of environmental changes were not steep enough, as in northern latitudes, to cause a large scale biotic turnover. The large mammals of this province can only scarcely be used for biostratigraphic correlations. It is mostly the micromammals which have shown a more dynamic changes and therefore may be more efficiently used for a comparative biochronology.

A long cultural Mousterian sequence has been revealed in the Mediterranean zone of the southern Levant. None of these Mousterian sites, however, contained a continuous undisturbed depositional and/or cultural sequence; small to large hiatuses in the stratigraphy or erosional gaps always exist. Therefore cultural and biotic correlations and temporal relationships between the sites is difficult. In some of the sites like Kebara in Mount Carmel and Hayonim in western Galilee, the base of the Middle Palaeolithic has not yet been unearthed.

Beside temporal relationships of the successive geological and cultural events and the

evolution of hominid types in the eastern Mediterranean, there are plenty of additional problems which were not yet resolved. A complete and well determined faunal list for all the Mousterian sites is not yet available. The faunal succession and its biochronology, the sequence of palaeoenvironmental changes in relation with the successive climatic changes, as well as other environmental factors, are still in question. A palaeoecological reconstruction of the Mousterian period in this region was never thoroughly attempted, or if done, it has been based on scanty fossil material. The study of how animals were integrated into the techno-environmental systems of Mousterian societies and the scavenging strategies of these human communities are still enigmatic.

A more complete knowledge of the Mousterian palaeocommunities, the biochronology and the development of human-animal interactions will be made possible only when the faunal remains of older excavated sites, like Tabun, will be revised, older Middle Palaeolithic sequences will be recovered from eastern Mediterranean sites like Hayonim (Galilee) and Kebara (Mt. Carmel), and analysis of the faunas of more recently excavated sites, like Qafzeh (Galilee), will be brought to completion.

B. Methods

Our main sources of information concerning the fossil faunas of Acheulo-Yabrudian and Middle Palaeolithic cultural sequences are due to the efforts of the following scholars: D.M.A. BATE, who first analysed the faunal remains of most of the British excavations in Palestine during the first half of this century, mainly those published in 1927 (Mugharet-el-Zuttiyeh, eastern Galilee) and in 1937, 1937a, 1942, and 1943 for Mt. Carmel caves. The poor recovery techniques, especially where preservation was bad, as in layers F and G of Tabun, affected the sample size, in particular of micromammals, and obliterated the presence of rare species. G. HAAS contributed to our basic knowledge during the next 30 years, but of special importance is his description of the microfauna of Oumm-Qatafa (1951). R. VAUFREY (1951) has published the fauna from Neuville's excavations in the Judean Desert. In 1961 D.A. HOOIJER published the fauna of Ksar-akil (Lebanon) and in 1965 B. KURTEN published a detailed study on the Pleistocene carnivores from Israel. Other contributions are: J. BOUCHUD (1974) for Qafzeh, S. DAVIS (1977) for Kebara, J. HELLER (1970) for the cave of Geula, SAXON (1974) for Turville-Petre's excavations in collections from Kebara, A. GARRARD (1982) for Wadi el-Mughara caves and E. TCHERNOV (1968, 1979, 1981) for different sites, and in 1984, for Sefunim. Older excavations of Hayonim cave and recent excavations of the deeply stratified cave site of Kebara, carried out by the Franco-Israeli expedition, have yielded a long sequence of Middle and Upper Palaeolithic accumulations of faunal remains and cultural technologies. Analysis of the fauna upon completion may fill in some gaps in the biochronology of the eastern Mediterranean Middle Palaeolithic. The updated information on the mammalian assemblages which will be represented here is not final, but already sufficient to draw a general outline of the sequence of different mammalian communities from Late Acheulian to Upper Paleolithic.

Although the formation of the eastern Mediterranean caves and the depositional filling may be complex, the Mousterian sites have basically undergone through the same generalized stages of evolution. In all of them the microvertebrate component (mainly the micromammals, the passeriform birds, some of the smaller species of reptiles, amphibians, as well as most of the terrestrial gastropods) was essentially of non-anthropogenic deposition. The osseous debris, which includes the larger vertebrates, were deposited in cave sites in a variety of ways, but mainly by humans. It seems that the distribution of the macromammalian component is by and large not natural while the temporal and spatial distribution of the microfaunas may be simply correlated with the roosting place of birds of prey, mainly strigiforms.

All the small mammals dealt with in this study were most probably deposited by birds of prey, mainly owls. Recent analyses of pellets from various caves in Israel revealed (TCHERNOV, 1984a) that at present all small birds and mammals in the vicinity of a given site sooner or later fall a prey to owl's claws, most commonly to the barn owl (*Tyto alba's*). As an extremely opportunistic predator the composition of *Tyto albus* pellets may faithfully reflect the natural distribution of small animals around the site. Assuming that its predatory behavior did not change during the Pleistocene, preferences for preying in certain habitats and/or species are constant. Hence the biased proportions of species represented in a certain layer are also constant. Once a species becomes more abundant in the ecosystem, its representation in the pellets will proportionally increase. The representation of small vertebrates in cave sediments may well reflect the community structure in the surrounding of the site, and hence a tool for estimating the composition and the relative abundance of fossil small mammals in the palaeocommunities.

Grosso modo the larger mammals of the levantine province can only scarcely be efficiently used for biostratigraphic correlations. It is mostly the rodent group which has shown much more dynamic turnovers in the Middle East, and hence has a more rigorous biostratigraphic usage. It is just because of this relative constancy of the mammalian communities in these latitudes that each faunal change which eventually did occur in the past is of great biostratigraphic importance and usually designate a significant event.

The dynamics of immigration and exclusion of species during the late Middle Pleistocene and the first half of the Upper Pleistocene will be now discussed.

C. The Sites Involved

Oumm-Qatafa is situated in the Judean Desert not far south of Jerusalem, and was excavated by NEUVILLE (1951), who described a long sequence of prehistoric cultures from this site. Faunal remains were found in layer F (Tayacian), E (Tayacian), (Tayacian and Acheulian) and D (Acheulian and Micoquian). The fauna itself contradicts the notion that the various layers have accumulated over a long period (HAAS, 1951; TCHERNOV, 1968). Analysis of the faunal remains both in view of population variability throughout the sequence of each species as well as the faunal assemblage of each layer, revealed no changes whatsoever. Assuming the fauna to have been distributed over the entire time-depth of -200.000 - 250.000 proposed by NEUVILLE (1951), changes of fauna and ranges of variabilities should have been in evidence. The micromammalian fauna does not show any interstage changes; the relationship between species hardly changes in each separately examined layer and the range of variabilities of populations throughout the sequence is only slightly wider than in a zero-time population. The faunistic picture is extremely uniform throughout the levels. The time span of the bone-bearing sediments should therefore be much shorter than proposed by Neuville.

RUST (1950) pointed out that the Oumm-Qatafa cultural stages are at least in part older than the Yabrudian industry and hence presumably pre-Würm in age. The composition of Oumm-Qatafa rodents is reminiscent of the faunal assemblage described by BATE (1937, 1942, 1943) from level G of Tabun (= Tayacian), claimed by FARRAND (1979) to be warm and dry.

HOWELL (1959, p. 11) believed that layer E represented a pluvial stage prior to the "Last Interpluvial" and therefore corresponded to some part of the late Riss glacial age of Europe. WOLDSTAEDT (1962), however, argued that maximal absolute age possible for Oumm-Qatafa, assuming that it does not antedate the Eem Interglacial (excluding layers C and B, which are sterile), is 120.000 years.

On the basis of the relative antiquity of its microfaunal assemblage (*Rattus haasi*, Muridae; *Myomimus judaicus*, Gliridae; *Ochotona* sp., Ochotonidae), a group of species which were never recovered from later lithic deposits (TCHERNOV, 1981), it seems that the faunal bearing beds of Oumm Qatafa predate all the Acheulo-Yabrudian, or, following JELINEK (1981), the "Mogharan Tradition" lithic accumulations in the Levantine region. The microfaunal community of Oumm-Qatafa may be best correlated with Tabun G (FARRAND, 1979; JELINEK, 1982) or Yabrud I rockshelter (BAR-YOSEF, in press), for all of which an early Stage 6 may be assigned. Hence, Oumm-Qatafa may delineate a biostratigraphic base-line for all the later Acheulo-Yabrudian and Mousterian faunal sequences. There is no definite date for the termination of the Upper Acheulian. The following cultural entity, the Acheulo-Yabrudian (= Mogharan Tradition), was only recovered in the northern part, on the non-arid region, of the southern Levant. Uranium series dates place the Mogharan Tradition between 100.000-150.000 years hence well within the Last Interglacial, or Stage 5. COPELAND and HOURS (1983) have argued for a 140-150.000 years for the Acheulo-Yabrudian. In a few sites the Acheulo-Yabrudian deposits are directly overlain by Mousterian assemblages, as in Zuttiyeh, Tabun, Yabrud I, Hammal I and Bezez.

The Acheulo-Yabrudian fauna of Mugharet-el-Zuttiyeh (BATE, 1927) might be correlated with Tabun F and E, yet the paucity of the faunal remains does not allow finer correlation. SCHWARCZ *et al.* (1980) dated the deposits as 148.000 to 85.000 years.

During this period there is a replacement of two species of *Myomimus* (Gliridae) and a complete extinction of *Allocricetus jesreelicus* (Cricetidae).

The Enfean II transgressive shoreline along the Lebanese coast gave a radiometric age of around 100.000 years, which well corresponded with the Uranium-series dates of the Mousterian age-travertine in Zuttiyeh cave (northern Israel) and Ain Aqev (southern Israel) where dates of ca. 90-97.000 years were indicated (SCHWARCZ *et al.*, 1980). The right sequential events of the rest of the Mousterian phases (ca. 95.000 through ca. 40.000 years B.C.) are less clear, as only scarcely was this long period radiometrically dated. The biochronological relative methods is complied here in order to better understand the Mousterian sequence in the eastern Mediterranean region.

The Levantine Mousterian sequence was traditionally divided on the basis of well stratified sites of which Tabun cave was used as the main archaeological reference. Unique and isolated assemblages, as well as most other Levantine sites, were frequently correlated with the long archaeological sequence of Tabun. The Levantine Mousterian was schematized into 9 entities: "Tabun D", "Tabun C" and "Tabun B" (COPELAND, 1975). This was further substantiated by JELINEK (1977, 1981, 1982), based on the progressive changes in the width thickness ratio of unretouched flakes along the sequence of Tabun.

Our research of the microfaunal turnovers and the biochronological events in this area made use of all the pre-Mousterian micromammal assemblages of the following cave sites: Qafzeh, Amud, Shovakh (= Shubbabik), Tabun, Sefunim, Geula, Hayonim and Kebara; all of them are located within the Mediterranean region of Israel (Mt. Carmel and Galilee).

II. RESULTS

D. Faunal Turnovers and Biostratigraphic Sequence

The micromammals of the Mousterian deposits of Qafzeh exhibit a great similarity with the Acheulo-Yabrudian faunas of Tabun F and E (Table 1). It is of great significance that the rodent community of Qafzeh still includes two different archaic forms of Muridae: *Mastomys*

and *Arvicanthis*. The subgenus *Mastomys*, as well as the genus *Praomys* to which it belongs, is endemic to Africa, mainly south of the Sahara. The first record of a multimammate mouse outside Africa has been described by BATE (1942) from the Acheulo-Yabrudian (= Mogharan Tradition) and early Mousterian of Tabun cave (Tabun D). TCHERNOV (1968) described it as a new endemic species - *Mastomys batei*. No *Mastomys* occurs in the Middle East or elsewhere, outside Africa, above the lower levels of the mousterian period (TCHERNOV, 1981). *Mastomys nazerensis* has been described by HAAS (1972) as an endemic species in the Mousterian deposits of Qafzeh, but it was found to be well within the size and morphological variability of *Mastomys batei*.

BATE (1942) has also described another African murid, *Arvicanthis ectos* from layer F and E of Tabun. This was the first record of this genus outside Africa (apart from *Arvicanthis niloticus naso* from southern Arabia). *A. ectos* was also recorded from Oumm-Qatafa (HAAS, 1951) and from Qafzeh (HAAS, 1972) where it was found to be very common.

Outside Africa these two genera are only known from the Middle East ever since the early Pleistocene (TCHERNOV, in press), where they became extinct during the Mousterian. Qafzeh is hence the only known site, outside Africa, where these two genera were ever recorded in a Mousterian period. JELINEK (1982) has argued that the existence of these archaic African forms only in the Mousterian deposits of Qafzeh is due to the close proximity of the site to the "refugium" of the Jordan Rift Valley, a region which according to him retains archaic elements. Yet, none of the Mousterian sites which are located in the Jordan Valley, like Shovakh (= Shubbabik) (BINFORD, 1966), have yielded any remnants of *Mastomys* or *Arvicanthis* (Fig. 1).

Therefore we believe that the unique existence of these archaic murids in Qafzeh is not a matter of ecological preference but due to the great antiquity of the mousterian deposits of Qafzeh, which faunistically and palaeoecologically, but not culturally, are affiliated with the Acheulo-Yabrudian period, or the last interglacial. In Oumm-Qatafa, Tabun F, E and Qafzeh, there existed a special form of a glirid genus *Myomimus*, which was identified both by HAAS (1972, 1973) and DAAMS (1981) as an endemic species (Table 1, Fig. 1). Once again Qafzeh is the only Mousterian site where this unique form is known. In all the other Mousterian sites, and later deposits, this dormouse was replaced by a modern form known as *Myomimus roachi roachi* (= *M. personatus*) (TCHERNOV, in press).

The extinct genus *Allocricetus* is of much importance for biostratigraphic correlations. The early Pleistocene *Allocricetus bursae* continued to survive in the eastern Mediterranean until the Middle Pleistocene (TCHERNOV, 1968a and in press) long after it became extinct elsewhere. During the Middle Pleistocene it probably underwent a swift *in situ* speciation into two different species: *Allocricetus magnus* (TCHERNOV, 1968) and *Allocricetus jesreelicus* (BATE, 1943). The latter species became extinct at the turn of the last Interglacial while *C. magnus* only during the later part of the Mousterian (Table 1), coinciding more or less with the invasion of *Cricetulus migratorius* into the region. The appearance of *Cricetulus* in the southern Levant may be considered as a valuable biochronological event. It is at present the only surviving cricetine in Israel (Fig. 1).

Cricetines are completely absent from the Mousterian deposits of Qafzeh. This phenomenon cannot be due to local ecological circumstances, as cricetines (*Mesocricetus* and *Cricetulus*) do occur in the Upper Palaeolithic deposits of this site (TCHERNOV, 1981). Neither can it be explained by the size of the sample as, using careful methods of sifting, many thousands of rodent remains were retrieved from the Mousterian levels of Qafzeh. HAAS (1972) has found this phenomenon "a very surprising fact" but did not attempt to explain it. A more detailed discussion of this issue, which has its own biochronological importance, will be given below.

Ellobius fuscocapillus (Microtinae) was recovered and described by BATE (1937) from layers E, D and C of Tabun as *Ellobius pedorychus*. It has been found (TCHERNOV, 1968) to be identical in all its morphological traits to the living Mesopotamian species *Ellobius fuscocapillus*. HAAS (1951) has attributed a few remains from Oumm-Qatafa to *Ellobius talpinus*, but they did not show any differences from all the other fossil populations of *Ellobius* in Israel. *Ellobius fuscocapillus* was also recovered from lower E of Hayonim (Table 1, Fig. 1).

Gerbillus dasyurus (Gerbillidae) is known from 'Ubeidiya Formation (TCHERNOV, in press) and Give'at Shaul Fissure Filling (TCHERNOV, 1968a). The next time that this species is retrieved comes from the Upper Acheulian deposits of Oumm-Qatafa (TCHERNOV, 1968). From Mousterian deposits this species is only known from Qafzeh and lower layer E of Hayonim; in both sites it appears to be uncommon. It has never been recovered from other Mousterian or later Mousterian layers, or Upper Palaeolithic deposits in the eastern Mediterranean. It is only during the late Epipalaeolithic when *Gerbillus dasyurus* reappears in the Mediterranean region of the Levant (Kebara and Hayonim layer B). Its complete absence during middle and late Würm is not well understood. Its episodic existence along the Mediterranean belt of the Levant is probably negatively correlated with the amount of vegetation cover. A large scale reduction of Mediterranean growth could have encouraged this species to re-occupy desiccating Mediterranean landscapes during relatively dry periods.

The spatio-chronological distribution of the lagomorphs in Israel is strange. *Lepus* replaced the primitive genus *Ochotona* in post-Acheulian period (Tabun F, E). Since the early Mousterian *Lepus* is the only lagomorph known from the eastern Mediterranean (TCHERNOV, 1981). The invasion of *Ochotona* into the southern Levant was confined to a relatively very short episode (Table 1) and hence may designate a significant biochronological stage in this region.

Remains of *Lepus* are not common in Mt. Carmel cave deposits (BATE, 1937); the remains from Hayonim cave, Oumm-Qatafa and Kebara have shown it to belong to the widely distributed *Lepus capensis*.

The genus *Suncus* is unknown from the Acheulian and Acheulo-Yabrudian deposits of the eastern Mediterranean (Table 1) and first appeared as *Suncus etruscus* in Mousterian deposits (Tabun C, Qafzeh, Hayonim E). It is only in the Mousterian deposits of Qafzeh where another species of *Suncus*, apparently related to the Arabian form *Suncus murimus*, where a giant form, not yet fully described, was found (HAAS, 1972).

The only representative of the Talpidae in the southern Levant is *Talpa chthonia*, first described by BATE (1932, 1937a). This endemic species was identified from Tabun F; it is absent from Tabun D (HAAS, in JELINEK *et al.*, 1973) and Qafzeh but reappears in Tabun C. The same species is also known from the lower levels of Hayonim E. Its absence from Tabun D, as well as from Qafzeh, could have been the result of a temporary withdrawal from the region.

It is worth noting that the rodent assemblage of Qafzeh has yielded relatively many desert to semi-desert mammals, and the community is predominated by open-country, or steppe species, the Arabian *Gerbillus dasyurus* as well as the giant Arabian shrew, *Suncus* sp. (cf. *murimus*), the savanna rodents *Mastomys* and *Arvicanthis* which are associated with *Alcelaphus buselaphus* and *Camelus*, probably *dromedarius* (PAYNE and GARRARD, 1983). If we add to this list the complete absence of the arboreal *Apodemus flavicollis* and all the cricetines from the rodent community of Qafzeh we may come to the conclusion that the early Mousterian of this site was deposited under relatively arid climate and may be correlated with the late Stage 3 (Figs. 1, 2), or to the end phase of the last Interglacial.

It is only in Tabun D period that several archaic species of micromammals became extinct or were eliminated from the Levantine scenario: *Myomimus kafzensis*, *Mastomys batei*, *Arvicanthis ectos*, *Suncus* (cf. *murimus*), and temporarily also *Gerbillus dasyurus* and probably *Camelus dromedarius*. On the other hand other species which are connected with more mesic environment or arboreal habitats appear: *Myomimus roachi*, *Apodemus flavicollis* and all the cricetines (Figs. 1, 3).

It is difficult to accept a later Mousterian date for the hominid and bone bearing layers of Qafzeh, as argued by JELINEK (1982), when about 40 % of the micromammals are different from any Mousterian assemblage anywhere in the Levant. If there was any intra-Mousterian faunal break in the southern Levant it definitely took place during the transition from the Mousterian complex of Qafzeh to Tabun D, or from Stage 5 to Stage 4 (Figs. 1, 3).

If the Mousterian of Qafzeh antedates Tabun D it may fill in the stratigraphic hiatus between Tabun D and Tabun E (Fig. 1), as claimed by FARRAND (1979), JELINEK *et al.* (1973) and JELINEK (1982), and explains the uniqueness of Qafzeh's archaic microfaunal community.

Therefore we believe that if the faunal assemblage and the hominid remains of Qafzeh (XV-XXIV) may be most appropriately placed after Tabun E, and apparently still within the pre-Glacial period, a fully modern Man roamed around the Levant before any Neanderthal came for a visit.

Late intra-Mousterian faunal changes are scarce and mainly occur in the time interval between Tabun D and Tabun G, or between the lower and upper Mousterian complexes of Hayonim cave, when *Talpa chthonia* (a close relative to the European mole), the genus *Allocricetus* became extinct, and the vole mole *Ellobius fuscocapillus* retreated to northern latitudes (Fig. 1). It seems that during the later part of the Mousterian the faunal communities in the southern Levant became more stabilized and almost no faunal changes were recorded in the transition from the Middle to the Upper Palaeolithic. In general, no strict correlation exists between the rate of mammalian turnover (extinction *versus* immigration) and Pleistocene environmental changes in the eastern Mediterranean region. Greater correlation is usually shown (TCHERNOV, 1981, 1984b) between the relative frequencies of species on body sizes as the climatic changes worked more specifically on the population level in a way that each species responded by shifting into another ecological regime or changed its ecological amplitude. A population may either follow its optimal valence (ENDLER, 1977) through spatial changes or stick to its place by adjusting its phenotypic characters to the changing environment. The magnitude of environmental changes in the Levant were steep enough to usually affect the genetic construction of the population and, unlike the situation in northern (more catastrophic) latitudes, was not always effective enough to cause an overall faunal turnover.

E. Conclusions: The Spatio-Chronological Distribution of Hominids in the Levant

The updated information on the mammalian assemblages is certainly not final but already sufficient to draw a general outline of the sequences of different mammalian lineages during the last Interglacial and Upper Pleistocene periods. There are several points which should attract our attention:

- a. The fossiliferous beds of Oumm-Qatafa have actually a limited time range within the earliest part of the Last Interglacial or within Stage 6. The fauna of Oumm-Qatafa, but in particular the micromammals, may be used as a baseline for all later mammalian lineages in this region.

- b. There is a gradual elimination or exclusion of faunal elements from the region rather than faunal breaks. The Middle East communities seem to be temporarily stabilized during the late Mousterian and the Aurignacian.
- c. Biochronologically the lower layers in Qafzeh (XIV-XXIV), where a population of archaic *Homo sapiens* was recovered, should be correlated with a very early Mousterian phase which fits in the E-D hiatus in the Tabun sequence. There is a strong interpluvial stamp upon the faunal assemblages of Qafzeh. If the regression from the Enfean II shore-line and the Mousterian occupations of Na'ame are coeval with Tabun D, the Mousterian complex of Qafzeh (which antedate Tabun D) should be placed within an earlier phase.
- d. The fauna of Tabun D is typified by the sudden introduction of European species, which were eliminated from the eastern Mediterranean domain during Stage 5. This immigration event was followed by the extinction of two archaic species belonging to African genera. This faunal turnover during the dawn of Stage 4 was also associated with the first appearance of Neanderthals on Levantine terrain.
- e. The lower levels of Hayonim E may partly overlap the major hiatus between Tabun D and C.

JELINEK (1985) argued that the absolute dating (through the racemisation of amino-acids) of bones from layer XXII in Qafzeh is 68.000-78.000 years B.P. If this date is valid than it would have confronted the archaic type of *Homo sapiens* from Qafzeh with the Neanderthaloid representatives from Tabun. TRINKAUS (1983) pleaded for a 70.000-80.000 years old (or Tabun D) for the female C1 skeleton of Tabun. However, the main point in this case is that the faunal sequence in the southern Levant places the Mousterian deposits of Qafzeh, and its hominid burials, before Tabun D, and is most probably correlated with the later part of Stage 5, when steppe and somewhat arid conditions endured in the region.

Accepting our chronostratigraphic scheme (Fig. 1) for the Middle Palaeolithic may cast some more light on the hominid lineages in the Levantine province. The find from Zuttiyeh certainly belongs to a very archaic type of *Homo sapiens*, from which the more "modernized" type were (locally?) evolved and dominated the Levant even during the very early Mousterian phase of Qafzeh, or late Stage 5 (Fig. 2). The appearance of Neanderthals in the region took place only during Stage 4 (Fig. 3) as part of a large scale phenomenon, during which a southward dispersal of many Palaeoartic species occurred in the southern Levant. Some of the Glacial relicts of this event are still found on the mountainous regions of the Negev, Sinai and southern Saudi-Arabia (TCHERNOV, 1981b). During the first part of the Glacial, Stages 4 and 3, the Levantine Neanderthals excluded the sapienoid type, but never succeeded to invade the African domain. Thus, all the typical Neanderthals from Tabun, Amud and Kebara may represent a single local lineage. Skhul finds date probably to a very late Mousterian phase [ca. 41.000 years B.P. (= Tabun B), or somewhat earlier] (FARRAND, in JELINEK *et al.*, 1973), and represent the early stage of either transformation, or replacement of the Neanderthals by modern *Homo sapiens*.

There were no sympatric relationships between Neanderthals and sapienoids in the Levant; they simply delineated a typical parapatric distribution. The evolutionary history of the hominids in the Levant draws a non-linear shape and logically explains the temporary existence of Neanderthals in the eastern Mediterranean during a cooler and wetter phase of the Middle Palaeolithic.

III. BIBLIOGRAPHY

- BAR-YOSEF O., in press. Upper Pleistocene Adaptations in Southwest Asia. In: TRINKAUS E. (ed.), *Corridors, Cul de sacs and Coalescence: The Biocultural Foundations of Modern People*, Cambridge University Press, Cambridge.
- BAR-YOSEF O. and VANDERMEERSCH B., 1981. Notes concerning the Possible Age of the Mousterian Layers in Qafzeh Cave. *Colloque International du C.N.R.S. No. 598, Préhistoire du Levant*, pp. 281-285.
- BATE D.M.A., 1927. On the Animal Remains Obtained from the Mugharet-el-Zuttiyeh in 1925. In: TURVILLE-PETRE F. (ed.), *Prehistoric Galilee*, London, British School of Archaeology, pp. 27-52.
- BATE D.M.A., 1932. A Fossil Hedgehog from Palestine. *Annals and Magazine of Natural History*, 10 (10): 575-585.
- BATE D.M.A., 1937. Palaeontology: The Fossil Fauna of the Wady-el-Mughara Caves. In: GARROD D.A.E. and BATE D.M.A. (eds.), *The Stone Age of Mount Carmel*, part 2: 137-240. Oxford, Clarendon Press.
- BATE D.M.A., 1937a. New Pleistocene Mammals from Palestine. *Annals and Magazine of Natural History*, 10 (20): 397-400.
- BATE D.M.A., 1942. Pleistocene Murinae from Palestine. *Annals and Magazine of Natural History*, 9(5): 465-486.
- BATE D.M.A., 1943. Pleistocene Cricetinae from Palestine. *Annals and Magazine of Natural History*, 11(10): 823-838.
- BINFORD S.R., 1966. Me'arat Shovakh (Mugharet el Shubbabiq). *Israel Exploration Journal*, 16: 18-32, 96-103.
- BOUCHUD J., 1974. Etude préliminaire de la faune provenant de la grotte du Djebel Qafzeh, près de Nazareth, Israël. *Paléorient*, 2: 87-102.
- BUTZER K.W., 1978. The Late Prehistoric Environmental History of the Near East. In: PRICE W.C. (ed.), *The Environmental History of the Near and Middle East Since the Last Glacial*, Academic Press, pp. 5-12.
- COON C.S., 1962. *The Origin of Races*. Knopf, New York.
- COPELAND L., 1975. The Middle and Upper Paleolithic of Lebanon and Syria in the light of Recent Research. In: WENDORF F. and MARK A.E. (eds.), *Problems in Prehistory: North Africa and the Levant*, SMU Press, Dallas, pp. 317-350.
- COPELAND L. and HOURS F., 1983. Le Yabrudien d'El Kown (Syrie) et sa place dans le Paléolithique du Levant. *Paléorient*, 9(1): 21-38.
- DAAMS R., 1981. The Dentrail Pattern of Dormice *Dryomys*, *Myomimus*, *Microdyromys* and *Peridyromys*. *Utrecht Micropaleont. Bull. (Special Publ.)*, 3: 1-115.
- DAVIS S., 1977. The Ungulate Remains from Kebara Cave. In: BAR-YOSEF O. and ARENSBURG B. (eds.), *M. Stekelis Memorial*, Eretz-Israel, 13: 150-163.

- ENDLER J.A., 1977. *Geographic Variation, Speciation and Clines*. Monographs on Population Biology, 10. Princeton University Press, Princeton.
- FARRAND W.R., 1979. Chronology and Palaeoenvironment of Levantine Prehistoric Sites as seen from Sediments Studies. *Journal of Archaeological Sciences*, 6: 392-396.
- GARARD A.N., 1982. The Environmental Implications of the Re-Analysis of the Large Mammal Fauna from the Wadi el-Mughara Caves, Palestine. In: BINTLIFF J.L. and ZEIST W. van (eds), *Palaeoclimates, Palaeoenvironments and Human Communities in the Eastern Mediterranean Region in Later Prehistory*, BAR International Series, 133: 165-187.
- GISSIS and BAR-YOSEF O., 1974. New Excavations in Zuttiyeh Cave, Wadi Amud Israel. *Paléorient*, 2(1): 175-180.
- HAAS G., 1951. Remarques sur la microfaune de mammifères de la grotte d'Oumm-Qatafa. In: NEUVILLE R., *Le Paléolithique et le Mésolithique du Désert de Judée*, Archives de l'Institut de Paléontologie Humaine, Paris, Mémoire 24: 218-239.
- HAAS G., 1972. The microfauna of Djebel Qafzeh Cave. *Paleovertebrata*, 5: 261-270.
- HAAS G., 1973. The Pleistocene Glirids of Israel. *Verhandl. Naturf. Ges., Basel.*, 83(1): 76-110.
- HELLER J., 1970. Small Mammals of Geula Cave. *Israel Journal of Zoology*, 19(1): 1-49.
- HOOIJER D.A., 1961. The Fossil Vertebrates of Ksarakil, a Palaeolithic Rock Shelter in the Lebanon. *Zoologische Verhandlungen*, 49: 1-67.
- HOWELL F.C., 1959. Upper Pleistocene Stratigraphy and Early Man in the Levant. *Proc. Amer. Philos. Soc.*, 103: 1-65.
- HOWELLS W.W., 1976. Explaining Modern Man: Evolutionists versus Migrationists. *Journal of Human Evolution*, 5: 457-496.
- JELINEK A.J., 1977. A preliminary study of Flakes from the Tabun Cave, Mount Carmel. *Eretz-Israel, Archaeological, Historical and Geographical Studies*, Vol. 13 (Moshe Stekelis Memorial Volume): 87-96.
- JELINEK A., 1981. The Middle Paleolithic in the Southern Levant from the Perspective of the Tabun cave. In: CAUVIN J. and SANLAVILLE P. (eds.), *Préhistoire du Levant*, C.N.R.S., Paris, pp. 265-280.
- JELINEK A.J., 1982. The Tabun Cave and Paleolithic Man in the Levant. *Science*, 216 (4553): 1369-1375.
- JELINEK A.J., FARRAND W.R., HAAS G., HOROWITZ A. and GOLDBERG P., 1973. New Excavations of the Tabun Cave, Mount Carmel, Israel, 1967-1972; A Preliminary Report. *Paléorient*, 1(2): 151-183.
- JELINEK J., 1985. The European, Near East and North African Finds after Australopithecus and the Principal Consequences for the Picture of Human Evolution. In: TOBIAS P.V. (ed.), *Hominid Evolution: Past, Present and Future*, Alan R. Liss, Inc. pp. 341-354.
- KURTEN B., 1965. The Carnivora of the Palestine Caves. *Acta Zool. Fenn.*, 107: 1-74.
- NEUVILLE R., 1951. *Le Paléolithique et le Mésolithique du Désert de Judée*. Arch. Inst. Paléontologie Humaine, Mémoire 24.
- PAYNE S. and GARRARD A., 1983. *Camelus* from the Upper Pleistocene of Mount Carmel, Israel. *Journal of Archaeological Sciences*, 10: 243-247.

- RAK Y., 1986. The Neanderthal: A New Look at an Old Face. *Journal of Human Evolution*, 15: 151-164.
- RUST A., 1950. *Die Hohlenfunde von Jabrud (Syrien)*. Neumaster, Karl Wacholtz Verlag.
- SAXON E.D., 1974. The Mobile Herding Economy of Kebarah Cave, Mt. Carmel: An Economic Analysis of the Faunal Remains. *Journal of Archaeological Sciences*, 1: 27-45.
- SCHWARCZ H.P., GOLDBERG F.D. and BLACKWELL B., 1980. Uranium Series Dating of Archaeological Sites in Israel. *Israel Journal of Earth-Sciences*, 29: 157-165.
- TCHERNOV E., 1968. *Succession of Rodent Faunas during the Upper Pleistocene of Israel*. Paul Parey, Hamburg and Berlin.
- TCHERNOV E., 1968a. A Pleistocene Faunal from a Karst Fissure Filling Near Jerusalem, Israel. *Verhandlungen Naturf. Ges., Basel.*, 79(2): 161-185.
- TCHERNOV E., 1979. The Fauna. In: HOROWITZ A. (ed.), *The Quaternary of Israel*, Academic Press, pp. 259-290.
- TCHERNOV E., 1981. The Biostratigraphy of the Middle East. *Colloques Internationaux du C.N.R.S. N° 598 - Préhistoire du Levant*, pp. 67-97.
- TCHERNOV E., 1981b. The Impact of the postglacial on the Fauna of Southwest Asia. In: FREY W. and UERPMANN H.-P. (eds.), *Contributions to the Environmental History of Southwest Asia*, Beihefte zum Tubinger Atlas des Vorderen Orients, 78: 197-216.
- TCHERNOV E., 1984. The Fauna of Sefunim, Mt. Carmel. In: RONEN A. (ed.), *Sefunim Prehistoric Sites, Mount Carmel, Israel*, BAR, International Series, 230: 401-409.
- TCHERNOV E., 1984a. Commensal Animals and Human Sedentism in the Middle East. In: CLUTTON-BROCK J. and GRIGSON C. (eds.), *Animals and Archaeology. Part 3. Early Herders and their Flocks*, BAR International Series, 202: 91-115.
- TCHERNOV E., 1984b. Faunal Turnover and Extinction Rate in the Levant. In: MARTIN P.S. and KLEINE R.G. (eds.), *Quaternary Extinction. A Prehistoric Revolution*. The University of Arizona Press, pp. 528-552.
- TCHERNOV E., in press. Rodents and Lagomorphs in 'Ubeidiya Formation. In: TCHERNOV E. (ed.), *Les Mammifères du Pléistocène Ancien de la Vallée du Jourdain à 'Ubeidiyah, Israël*. Mémoires et Travaux du Centre de Recherche Français de Jérusalem. Association Paléorient, Paris.
- TRINKAUS E., 1983. *The Shanidar Neandertals*. Academic Press, New York.
- VANDERMEERSCH B., 1981. *Les hommes fossiles de Qafzeh (Israël)*. Paris, C.N.R.S.
- VAUFREY R., 1951. Etude Paléontologique. I. Mammifères. In: NEUVILLE R., *Le Paléolithique et le Mésolithique du Désert de Judée*. Archives de l'Institut de Paléontologie Humaine, Paris. Mémoire 24: 198-217.
- WOLDSTAEDT P., 1962. Über die Gliederung des Quartars und Pleistocens. *Eiszeitler und Gegenwart*, 13: 115-124.
- WOLPOFF M.H., 1981. *Paleoanthropology*. Kopf, New York.

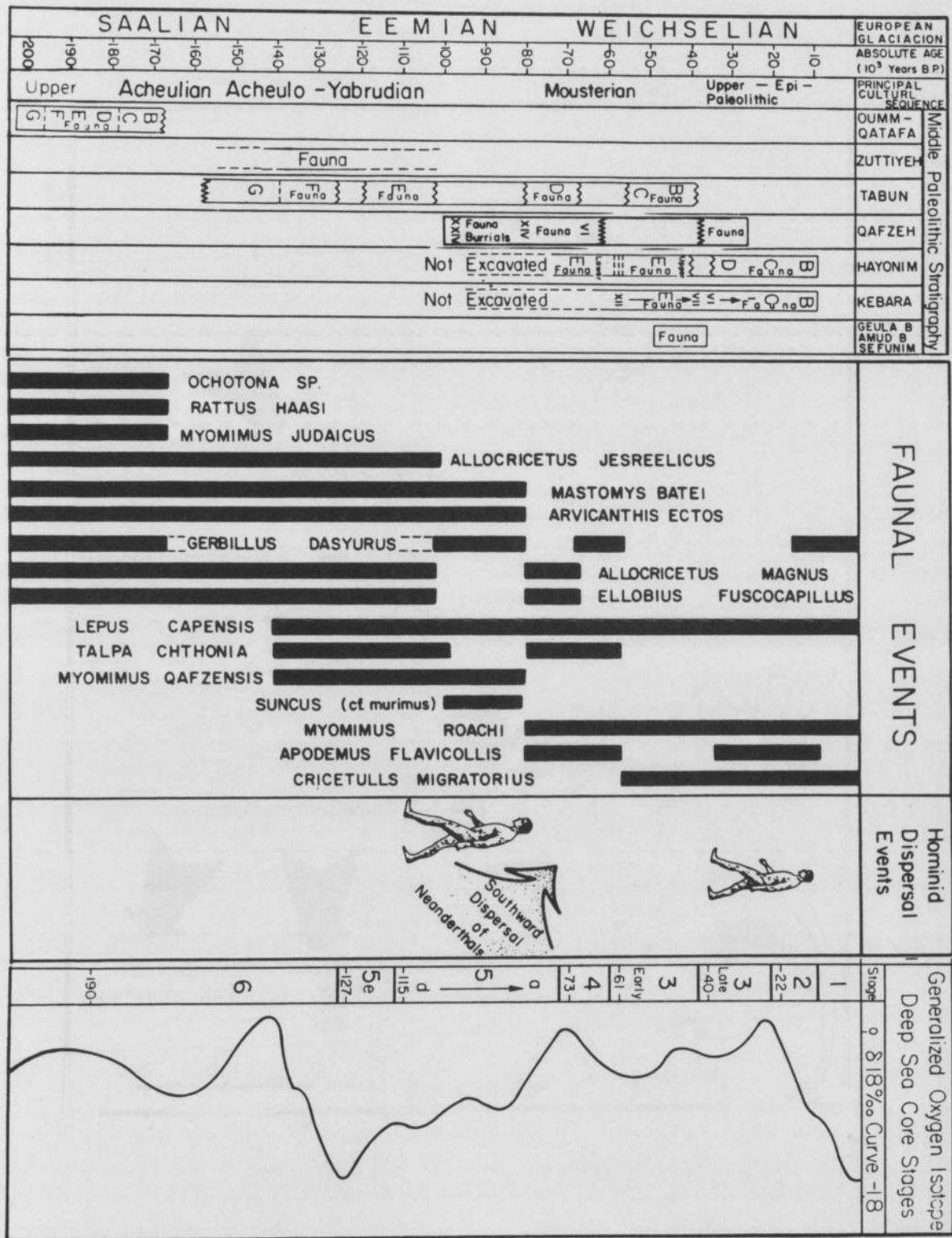


FIGURE 1 - Proposed correlation of major Upper Pleistocene cultural units, based on micromammalian sequences in south-west Asian cave deposits.

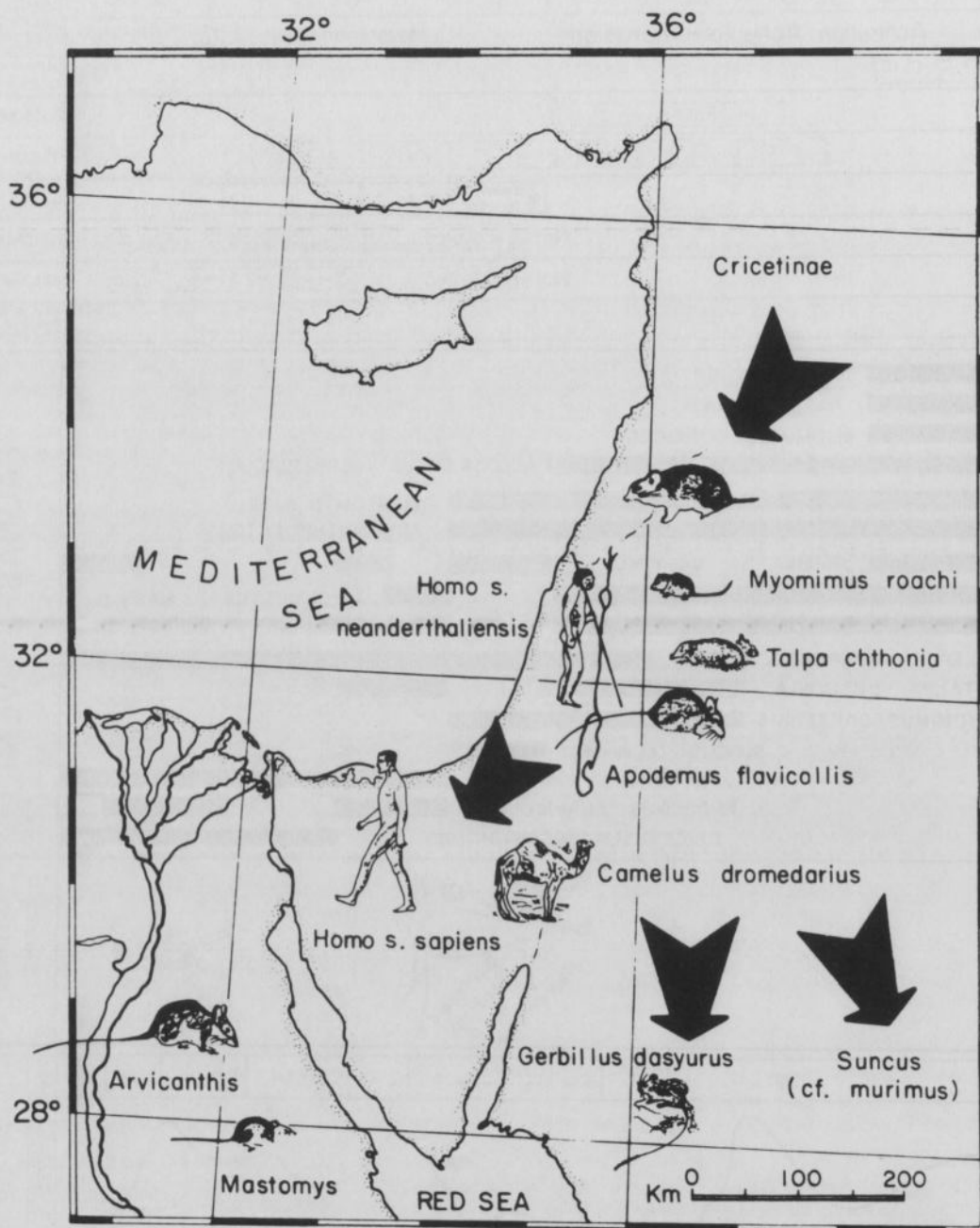


FIGURE 2

Early Glacial Stage 4, Mousterian scenario in south-west Asia, as shown by the fauna of Tabun (layer D) (Mt. Carmel, Israel)

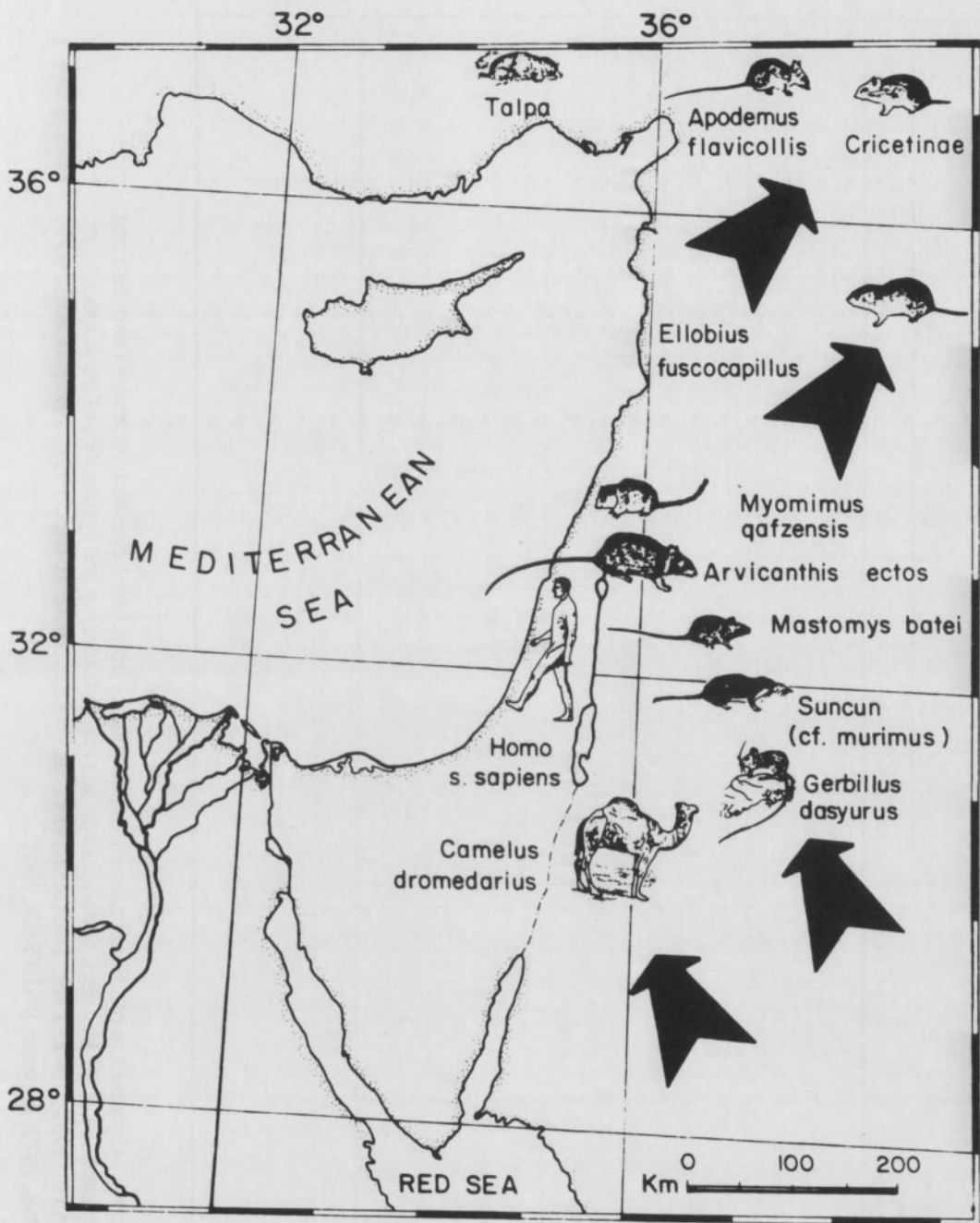


FIGURE 3

Late Interglacial, Stage 5³, early Mousterian scenario in south-west Asian as shown by the fauna of Qafzeh (Galilee, Israel)

LA SÉQUENCE DE LA GROTTÉ DE LA CARIHUELA (PIÑAR, GRENADE): CHRONOSTRATIGRAPHIE ET PALÉOÉCOLOGIE DU PLÉISTOCÈNE SUPÉRIEUR AU SUD DE LA PÉNINSULE IBÉRIQUE

par

L.G. VEGA-TOSCANO *, M. HOYOS **
A. RUIZ-BUSTOS *** et H. LAVILLE ****

1. INTRODUCTION

Le but de cette communication est de présenter les résultats obtenus à ce jour dans le cadre du programme de recherche qui a été engagé en 1980 sur le gisement de la Carihuela (village de Piñar, Grenade, Andalousie orientale).

Ce programme qui associe des chercheurs de l'Université Complutense de Madrid, du Musée des Sciences naturelles du C.S.I.C. (Madrid), de l'Université de Grenade et de l'Institut du Quaternaire de l'Université de Bordeaux I, a pour objectif d'établir une séquence chronoclimatique du Pléistocène supérieur pour le sud-est de l'Espagne sur la base d'arguments d'ordre sédimentologique, paléontologique et anthropologique *sensu lato*. A plus vaste échelle, ce programme a pour ambition de fournir de nouveaux éléments de discussion sur les problèmes de décalage chronologique de certains dépôts quaternaires du domaine méditerranéen. Dans cette perspective, il est mené en étroite collaboration avec des recherches de même ordre actuellement en cours sur les formations littorales et continentales d'âge quaternaire de la région. Dans ce travail, nous ferons état des résultats obtenus dans la première étape de notre recherche: ils constituent dès à présent une contribution importante à la problématique qui a déjà été exposée et analysée par l'un de nous (L.G. VEGA-TOSCANO, 1983a et b), concernant la chronologie du Paléolithique moyen du secteur méditerranéen de l'Espagne méridionale (Andalousie orientale, Sud-Est et Levant).

* Université Complutense de Madrid, Espagne.

** Musée des Sciences naturelles du C.S.I.C., Madrid, Espagne.

*** Université de Grenade, Espagne.

**** Université de Bordeaux I, Institut du Quaternaire, U.A. 133 du C.N.R.S., France.

2. LE GISEMENT: SITUATION ET HISTORIQUE DES RECHERCHES

La grotte de la Carihuela est bien connue dans la bibliographie traditionnelle par les différentes fouilles qui y ont été pratiquées après que ce gisement ait été signalé par H. Obermaier, lors des quelques prospections qu'il réalisa dans la province de Grenade (H. OBERMAIER, 1934). Les principales recherches effectuées sur les dépôts paléolithiques sont celles d'un chercheur suisse, J.-Ch. Spahni, en 1954 et 1955, au cours desquelles il mit au jour des restes d'*Homo sapiens neandertalensis* à trois niveaux de la séquence, et ceux d'*Homo sapiens sapiens* associés à une industrie moustérienne (J.Ch. SPAHNI, 1955a, b et c; M. GARCIA SANCHEZ, 1960; M.-A. de LUMLEY et M. GARCIA-SANCHEZ, 1971; H. de LUMLEY, 1969). Du fait du manque de précision des observations de Spahni, cette association resta, pendant des lustres, l'une des plus grandes énigmes de la préhistoire espagnole.

Les fouilles qu'entreprit ensuite M. Pellicer portèrent sur les dépôts de plusieurs salles à l'intérieur de la cavité et permirent de décrire la séquence néolithique la plus complète du secteur méditerranéen de la péninsule; ces travaux n'apportèrent cependant aucune indication supplémentaire sur les niveaux paléolithiques (M. PELLICER, 1964a et b). Entre 1969 et 1971, c'est une équipe hispano/nord-américaine dirigée par les professeurs H.T. Irwin et M. Almagro-Basch, qui reprit les fouilles avec pour principal objectif d'élucider les problèmes relatifs aux restes humains et d'établir la stratigraphie de l'ensemble des dépôts dans une optique plus moderne (M. ALMAGRO *et al.*, 1970; M.D. GARRALDA, 1970). La tragique disparition des deux principaux responsables de l'équipe, avant qu'ils aient pu obtenir les résultats escomptés, motiva la création du programme de recherche actuel: il était en effet indispensable que de nouvelles fouilles soient entreprises à la Carihuela, puisque ce gisement servait de référence à plusieurs travaux, surtout de la part de chercheurs locaux, alors que ses véritables caractéristiques demeuraient inconnues.

Pour le moment, les travaux de terrain ont été limités à l'étude descriptive des anciens témoins stratigraphiques. L'étude du matériel inédit, récolté lors des campagnes de 1969 à 1971, a été menée parallèlement à ces observations et a porté essentiellement sur celui dont la position stratigraphique a été établie avec certitude et qui a pu être replacé dans son niveau d'origine sur les coupes encore visibles. Cette partie du programme a pu être menée à bien grâce à la documentation réunie sur le terrain et aux croquis et dessins réalisés pendant les fouilles et qui sont déposés au Musée archéologique de la Province de Grenade.

La grotte de la Carihuela s'ouvre dans un massif calcaire très fracturé, qui correspond aux contreforts septentrionaux de la Sierra Harana, importante chaîne de montagnes au nord de la Sierra Nevada, à quelques 40 km de la ville de Grenade. Elle est située à 1 020 m au dessus du niveau de la mer. La cavité, formée aux dépens des principales lignes de fracture, consiste actuellement en un couloir reconnu sur deux cents mètres environ et présente trois ouvertures juxtaposées et orientées au nord; avant les fouilles de Spahni, ces ouvertures étaient comblées par les sédiments et se présentaient comme trois abris indépendants.

Les niveaux paléolithiques étudiés sont localisés dans la zone externe, en avant de l'auvent actuel et dans la salle principale où convergent les trois entrées. D'après leur disposition dans ce secteur, ces dépôts correspondent à des apports sédimentaires en provenance de l'extérieur et plongent vers l'intérieur de la cavité. La séquence stratigraphique principale atteint une épaisseur voisine de 6 mètres. Au-dessus, se superposent d'autres dépôts en position discordante, introduits dans ce secteur à la faveur d'une cheminée qui s'ouvre dans les salles intérieures; leur présence explique le plus fort développement de la séquence holocène dans cette partie de la grotte et son absence quasi totale dans les premières galeries. Dans la zone fouillée par M. Pellicer, cette séquence s'étage sur une épaisseur de 4 mètres et devait être plus importante encore dans la salle attenante.

3. LA SEQUENCE PLEISTOCENE

Le remplissage connu à ce jour – aucune fouille n'a encore atteint la base des dépôts – consiste en 12 unités lithostratigraphiques principales qui correspondent à autant d'étapes de sédimentation. La séquence totale telle qu'elle est représentée sur la figure 1 a été établie par corrélation de toutes les coupes conservées dans la salle III. Les unités les plus récentes (I à IV) n'ont pu être décrites que sur un petit témoin, au fond de cette salle, et leur rapport stratigraphique avec l'ensemble sous-jacent demandera donc à être vérifié; pour les raisons que nous avons exposées précédemment, ils sont mieux représentés dans les salles intérieures et pourront donc être l'objet d'observations plus précises.

Les éléments d'appréciation sont, dès à présent, suffisants pour que l'on puisse proposer une interprétation cohérente de la dynamique qui a présidé à l'édification des unités inférieures du remplissage. Notre démarche a consisté à établir un cadre paléoclimatique local, à l'échelle du gisement, en tenant compte des modifications de la sédimentation et celles de la faune et qui, associées aux données archéologiques et anthropologiques, doivent permettre de proposer une interprétation chronostratigraphique du remplissage. Les tendances climatiques qui ont été reconnues semblent avoir varié entre une ambiance méditerranéenne tempérée, relativement humide (unités XII, XI et VI), caractérisée par des températures relativement constantes, favorisant le développement d'une couverture végétale notable, et un climat de type méditerranéen continental, plus sec, avec des températures d'été plus contrastées et des hivers plus froids, provoquant un appauvrissement de la végétation et une augmentation des processus de gélifraction (unités X, VIIb et V).

Entre ces deux extrêmes, semblent avoir existé des niveaux de transition indiquant soit un changement progressif des conditions climatiques (unités IX et VIIa) soit des étapes d'amélioration, non suffisamment marquées cependant pour aboutir aux optimums climatiques évoqués précédemment (unités IV et VIII). Si l'on considère que chaque unité correspond à un nombre plus ou moins important de niveaux de plus faible épaisseur (50 approximativement pour les unités XII-V), tous avec industrie et faune, les unités IV à XII de la Carihuela représentent la séquence stratigraphique du Paléolithique moyen la plus importante de la péninsule ibérique et une des plus détaillées d'Europe. En tenant compte de cette échelle, les principaux événements identifiés à la Carihuela sont les suivants (Fig. 1):

Unités XII - XI

La base du remplissage n'a été atteinte dans aucun secteur de la grotte. L'unité la plus profonde (XII) correspond à un des optimums climatiques de la séquence. Elle est composée d'une série de niveaux argileux auxquels la présence d'une composante organique importante confère un aspect tourbeux, et qui sont immédiatement sus-jacents à une coulée stalagmitique complexe, fortement décomposée. L'industrie associée à ces niveaux est une variété locale de Moustérien typique, peu Levallois et sans bifaces. Les caractéristiques du sédiment expliquent probablement la rareté de la faune. Elle est dominée par la Tortue, le Cerf, le Cheval et le Boeuf. L'unité XI présente des caractéristiques voisines, bien qu'une augmentation progressive des graviers et des sables, l'apparition de blocs fortement altérés, ainsi qu'une diminution de la teneur en matière organique annoncent une lente détérioration du climat à partir du niveau XI-5. La microfaune est typique du Pléistocène supérieur ancien et indique des conditions plus douces et une certaine humidité (*Apodemus flavicollis*, *Apodemus sylvaticus*, *Eliomys quercinus lusitanicus*, *Eliomys quercinus quercinus*, *Clethrionomys glareolus*, *Sorex cf. minutus*, *Pytymis duodecimcostatus*, *Microtus cabreræ* et *Microtus dentatus*).

Unités X - IX

L'unité X caractérise une première pulsation de climat froid très accusé, brève mais intense. Alors que l'industrie conserve les mêmes caractéristiques que dans les niveaux sous-jacents, la faune est ici dominée par le Cheval, le Boeuf et la Tortue; le Cerf diminue légèrement. Dans la microfaune apparaît *Microtus arvalis* et *Allocrietus* est en progression. L'ensemble de ces éléments semble indiquer l'établissement de conditions plus ou moins steppiques qui, avec l'unité IX, évoluent dans le sens d'une plus forte humidité.

Unité VIII

La diminution des processus de dégradation des parois de la grotte et une certaine normalisation de la circulation hydrique marquent un répit dans la rigueur du climat. Dans la microfaune, les pourcentages d'*Allocrietus* et de *Microtus nivalis* accusent une diminution, alors que les autres espèces représentées indiquent un certain déboisement. Si l'on se reporte aux observations de Spahni, c'est de cette unité que proviendrait le frontal d'enfant d'*Homo sapiens neandertalensis*. L'industrie et la faune restent semblables à celles de l'unité sous-jacente.

Unité VII

Avec cette unité, on constate l'instauration de conditions à nouveau très rigoureuses, marquées par l'abondance des éboulis et des blocs dans un contexte appauvri en matériel argilo-sableux, mais interrompues par de brèves oscillations moins froides, au cours desquelles l'influence anthropique semble plus accusée (présence de foyers, importante accumulation de faune et de matériel lithique). La faune comprend essentiellement le Cheval et le Boeuf alors que le Cerf diminue et que la Tortue disparaît. Dans la microfaune, les espèces steppiques sont en augmentation. Les restes de *Dicrostonix* provenant d'un échantillon prélevé sur les coupes, à l'extérieur de la cavité, après les campagnes de 1969-1971 et qui ont été publiés sans référence stratigraphique précise (A. RUIZ BUSTOS et M. GARCIA SANCHEZ, 1977), pourraient correspondre à cette unité. Les dépôts correspondant à la fin de cet épisode sont mieux représentés à l'entrée de la grotte (unité VIIa) et caractérisent une série d'oscillations plus humides dans un contexte encore froid. L'industrie associée apparaît semblable au Moustérien typique français.

Unité VI

Sa mise en place est immédiatement postérieure à une phase d'érosion généralisée qui s'est accompagnée d'intenses processus de lithogénèse, plus particulièrement à l'entrée de la grotte. Elle montre un retour aux conditions contemporaines de la formation XI-XII, bien qu'elle s'individualise par une augmentation de l'humidité, surtout sensible dans les niveaux les plus profonds. Elle est composée de niveaux argilo-sableux et ne contient aucun caillou; la présence d'une quantité de matière organique relativement importante, surtout vers l'entrée, pourrait être liée à une occupation de la grotte particulièrement intense, bien que l'industrie ne soit guère différente de celles des niveaux sous-jacents. Dans la faune, le Cheval et le Boeuf sont en diminution au profit du Cerf. Les lagomorphes sont présents; la Tortue et *Allocrietus* disparaissent presque totalement, alors que *Microtus arvalis* fait son apparition. Avec les derniers niveaux de cette unité débute une nouvelle étape de climat froid qui entraîne une nouvelle dégradation des parois de la grotte.

Unité V

Après le dépôt de l'unité VI se produit une nouvelle érosion généralisée des sédiments situés à l'entrée de la cavité et qui s'accompagne d'un important démantèlement de l'auvent. L'unité V est formée par la superposition de niveaux de blocs et de graviers anguleux dans

une matrice argileuse localement cimentée. La microfaune est de composition voisine de celle de l'unité sous-jacente et indique une diminution de l'humidité dans un contexte de climat plus continental. L'industrie est aussi du Moustérien mais les denticulés y sont plus nombreux. L'augmentation des restes de chéiroptères et de carnivores, ainsi que l'absence presque totale de la matière organique, pourraient être liées à une moindre occupation de la grotte par les paléolithiques. La référence aux observations de Spahni permet de rapporter à cette unité un fragment de pariétal néandertalien, mais il n'est pas possible d'en préciser le niveau.

Unité IVb

Elle constitue le sommet de la séquence étudiable dans la zone externe du gisement, bien qu'en certains secteurs subsistent encore quelques lambeaux d'un niveau holocène – équivalent de l'unité I de la séquence globale de la Carihuela – souvent très difficile à différencier des déblais des anciennes fouilles. Le passage de l'unité V à l'unité IVa est graduel et traduit seulement une légère amélioration climatique, surtout sensible par une faible augmentation de l'humidité (lits argileux alternant avec des niveaux de graviers). La séquence se termine, sur la coupe principale, par une croûte stalagmitique complexe qui forme transition avec les séries conservées dans les galeries internes. Les caractéristiques de la faune et de l'industrie sont semblables à celles des dépôts plus profonds et n'indiquent pas de modification significative.

Unité IVa-I

Bien que la documentation concernant ces dépôts soit encore incomplète, il est possible d'apprécier la dynamique des épisodes de sédimentation qui sont intervenus après la formation de la croûte stalagmitique qui sépare les unités IVa et IVb. Après quelques faibles oscillations plus humides semble commencer une étape de mêmes caractéristiques que celle de l'unité V (unité III), difficile à apprécier dans le détail, mais qui est représentée par la superposition de niveaux de blocs et de graviers avec des intercalations argileuses sur une épaisseur de 1,50 m. Si l'on se rapporte aux observations de Spahni, les restes problématiques d'*Homo sapiens sapiens* proviendraient de cette unité. Mais il n'est guère possible d'aborder ici le problème de leur position stratigraphique avec les seuls éléments à notre disposition. Compte tenu du mauvais état de conservation des coupes dans lesquelles elles sont représentées, les unités II et I n'ont pu faire l'objet que d'une étude sommaire. L'unité I pourrait correspondre aux niveaux à céramique.

4. INTERPRETATION CHRONOSTRATIGRAPHIQUE

Pour justifier l'interprétation que nous proposons ci-après, nous avons fait référence à trois modèles chronostratigraphiques: l'un des modèles chronoclimatiques du domaine continental européen, celui du Pléistocène supérieur établi pour le sud-ouest de la France (H. LAVILLE, 1975; H. LAVILLE *et al.*, 1983) et élargi par corrélations avec les grandes séquences palynologiques continentales et la courbe isotopique de l'oxygène (H. LAVILLE, J.-P. RAYNAL, J.-P. TEXIER, 1986), la courbe isotopique de l'oxygène elle-même (apport 180-160), telle qu'elle a été établie pour l'hémisphère nord (N.J. SHACKLETON et N.D. OPDYKE, 1973; R.S. BRADLEY, 1985), enfin la dernière synthèse relative aux niveaux à *Strombus bubonius* (Tyrrhénien *sensu lato*) du domaine méditerranéen espagnol (C. ZAZO *et al.*, 1981, 1984). Comme autre argument chronologique, nous avons utilisé les résultats d'une vaste série de datations par thermoluminescence réalisées sur silex brûlés entre 1970 et 1974 à l'Université de Birmingham; il faut cependant souligner que la précision de ces dates demeure relative, la méthode employée alors étant encore au stade expérimental et les différents calculs utilisés ayant par ailleurs conduit à des calibrations différentes (H.J. GÖKSU *et al.*, 1974; H.J. GÖKSU, thèse inédite; J.H. FREMLIN, 1974) (Fig. 2). Nous avons présenté ailleurs nos commentaires sur les problèmes liés à chaque série de datations

(L. VEGA TOSCANO, sous presse). Les plus fiables parmi les dates qui peuvent être retenues (l'échantillon B4 provenant d'un des niveaux du Bronze ancien et qui présente des valeurs identiques dans les quatre tableaux peut être pris comme base de référence) sont celles qui figurent dans la première colonne (GÖKSU, thèse 1); elles permettent d'évaluer l'intervalle de temps qui sépare les unités XII à IVa à 70 000 ans environ, soit entre $13\ 400 \pm 600$ et $82\ 500 \pm 4\ 900$ BP. Bien que parmi les 80 analyses qui ont été réalisées, 20 dates seulement aient été publiées, elles constituent, à notre connaissance, l'une des séries les plus importantes obtenues à ce jour par cette méthode de datation sur un gisement paléolithique.

Enfin, les derniers éléments d'appréciation utilisés dans l'interprétation chronostratigraphique de la Carihuela sont les données régionales d'ordre culturel et paléontologique, mais elles sont encore malheureusement fragmentaires (A. RUIZ BUSTOS *et al.*, 1982; L.G. VEGA TOSCANO, sous presse). L'obtention de nouveaux éléments dans ces domaines constitue l'un des objectifs de notre programme.

L'interprétation que nous proposons, ainsi que les corrélations que nous avons établies entre les différentes unités de la Carihuela et les autres systèmes chronologiques, sont données dans la tableau I.

Dans ces propositions, plusieurs points peuvent évidemment être relevés qui mériteraient discussion: signification des "coupures" que nous avons mises en évidence, par rapport à une évolution climatique nécessairement continue, valeur de certains termes de la nomenclature traditionnelle ¹, comme celui de Würm IV pour désigner l'ensemble des variations climatiques enregistrées dans les unités III et II de la Carihuela, signification des faibles variations climatiques du stade isotopique 3 en regard des variations plus contrastées enregistrées en domaine continental ... Malgré ces restrictions, à l'échelle des grands événements climatiques et de leur intensité relative, les corrélations que nous proposons sont, à notre sens, suffisamment argumentées pour être prises en considération. On soulignera, en particulier, que la correspondance que nous établissons entre les unités XII, XI et VI et les trois derniers termes du Tyrrhénien ibérique est nettement confirmée par les données radiométriques.

5. DISCUSSION

Les résultats obtenus jusque-là dans le cadre du programme de recherche entrepris sur la grotte de la Carihuela constituent autant d'arguments qui peuvent être retenus dans l'établissement de la première séquence chronostratigraphique de l'ensemble du Pléistocène supérieur et de l'Holocène dans le tiers méridional de la Péninsule ibérique. Du fait de son orientation, de son altitude par rapport au niveau de la mer et de sa position géographique, le registre sédimentaire du gisement peut être considéré comme particulièrement représentatif des différents changements de l'environnement qui sont intervenus dans la région; il constitue à ce titre un support de choix pour une coordination avec les autres recherches engagées sur la chronoclimatologie du Quaternaire dans la même région. Un certain nombre de points de discussion subsistent cependant encore, aussi bien sur le modèle chronostratigraphique que nous présentons que sur ses implications sur le Paléolithique à

¹ Bien que des travaux récents réalisés dans le Sud-Ouest de la France (H. LAVILLE, J.-P. RAYNAL et J.-P. TEXIER, 1986) aient conduit à mettre en question cette nomenclature, elle sera provisoirement utilisée ici en attendant que de nouvelles données permettent de mieux hiérarchiser les événements climatiques du Pléistocène supérieur du Sud-Est de la péninsule ibérique. Nous insistons sur le caractère conventionnel de l'utilisation de cette nomenclature dans le présent travail.

l'échelle régionale et même européenne. En conclusion, nous soulignerons ici les principaux problèmes que soulèvent nos résultats et qui feront l'objet d'une attention particulière lors de nos futures recherches

1. Bien que les dates TL confirment dans l'ensemble les limites chronologiques entre lesquelles nous plaçons la séquence de la Carhuella, elles doivent être considérées comme extrêmement récentes, surtout si l'on tient compte des points que nous développerons ci-après. De nouvelles analyses sont donc en cours afin d'obtenir de nouvelles datations sur du matériel stratigraphiquement mieux localisé.

2. La signification de la partie supérieure de la séquence que nous attribuons à la fin du Pléistocène supérieur (unités IV et III), ainsi que son rapport stratigraphique avec la séquence holocène, manquent encore de précision.

3. De la même façon, les niveaux les plus profonds du remplissage connus actuellement ne présentent pas de caractéristiques particulières susceptibles d'être rapportées à une coupure climatique majeure. Cela confirmerait évidemment le fait que le passage du dernier interglaciaire aux conditions très rigoureuses du pléniglaciaire du Würm ancien correspond à un processus lent et que la séparation établie entre les deux épisodes correspondants est nécessairement arbitraire. C'est ainsi que l'unité XII pourrait être en réalité postérieure au terme T2 du Tyrrhénien ibérique, puisque l'instauration de conditions rigoureuses ne commence pas avant le stade isotopique 4 (unités X et IX), et cela, bien que les conditions véritablement pléniglaciaires ne soient pas atteintes avant la mise en place de l'unité VII (a et b).

4. La séquence paléontologique contient deux bons repères biostratigraphiques qui, pour la première fois dans la région, peuvent être situés dans une échelle "absolue". Le premier correspond à la disparition d'*Allocrietus bursae* à partir de l'interstade Würm II-III du système chronologique traditionnel. Le second est marqué par l'apparition de *Microtus nivalis* lors de la phase froide immédiatement postérieure. Sur un autre plan, la quasi disparition de la Tortue, ainsi que la diminution du Cheval et du grand Boeuf, constituent un autre événement qui peut avoir une certaine signification en domaine méditerranéen.

5. L'apport le plus important de notre travail concerne l'attribution des restes de Néandertalien et d'industries moustériennes pures de tout matériel Paléolithique supérieur - le maintien de la même tradition technotypologique pendant tout le début du Pléistocène supérieur doit être souligné - au stade Würm III du système traditionnel. La contemporanéité des restes humains et des dépôts auxquels ils sont associés ne fait aucun doute puisque si une partie du matériel, par l'altération qu'il porte, semble héritée des niveaux sous-jacents, l'autre est absolument fraîche. Cette interprétation permettrait de situer les restes de Néandertaliens récemment découverts dans la grotte de Boquete de Zafarraya (Malaga), jusqu'à présent non datés, dans le même épisode chronologique (C. BARROSO *et al.*, 1983; M. GARCIA SANCHEZ, 1986). Il s'agirait alors de la population d'*Homo sapiens neandertalensis* la plus récente de toute l'Europe. Ainsi que cela a été plus amplement explicité (L.G. VEGA TOSCANO, sous presse), cette survivance pourrait expliquer l'absence totale d'industries du début du Paléolithique supérieur ancien dans le sud-est de la péninsule.

6. Nous ne possédons pas encore suffisamment d'arguments pour aborder une discussion sur le contexte dans lequel ont été trouvés les restes problématiques d'*Homo sapiens sapiens* associés à une industrie moustérienne. Si l'on se réfère aux observations stratigraphiques de Spahni, on peut seulement envisager qu'ils sont postérieurs au début du Würm III traditionnel. Ainsi que nous l'avons indiqué, l'étude de ces niveaux à l'intérieur de la grotte et de nouvelles prospections sur les autres gisements susceptibles d'être comparés à celui de la Carhuella, dans le même domaine géographique, constituent l'un des objectifs prioritaires de nos prochaines recherches.

BIBLIOGRAPHIE

- ALMAGRO BASCH M., FRYXELL R., IRWIN H.T. et SERNA M., 1970. Avance a la investigación arqueológica, geocronológica y ecológica de la cueva de la Carigüela de Píñar (Granada). *Trabajos de Prehistoria* (C.S.I.C., Madrid), 27, pp. 45-60.
- BARROSO C., GARCIA M., RUIZ BUSTOS A., MEDINA P. et SANCHIDRIAN J.L., 1983. Avance al estudio cultural, antropológico y paleontológico de la cueva del "Boquete de Zafaraya" (Alcaucín, Málaga). *Antropología y paleoecología humana* (Univ. Granada), 3, pp. 3-7 y II láms.
- BRADLEY R.S., 1985. *Quaternary Paleoclimatology. Methods of Paleoclimatic Reconstruction*. Allen and Unwin Inc. (ed.) (Boston-London-Sydney), 472 pags.
- FREMLIN J.H., 1974. Thermoluminescence Measurements of Objects Too Old for Carbon Dating. *Conference Reports* (Seminar at Boston), pp. 80-87.
- GARCIA SANCHEZ M., 1960. Restos humanos del Paleolítico Medio y Superior y del Neo-Eneolítico de Píñar (Granada). *Trabajos del Insto. Bernardino de Sahagún de Antropología y Etnología* (Barcelona), XV, pp. 17-72 y VI láms.
- GARCIA SANCHEZ M., 1986. Estudio preliminar de los restos neandertalenses del Boquete de Zafaraya (Alcaucín, Málaga). *En Homenaje a Luis Siret (1934-1984)* (Junta de Andalucía, Sevilla), pp. 49-56.
- GARRALDA M.D., 1970. Problemas en torno al Paleolítico de la cueva de la Carigüela, en Píñar (Granada). *In: Crónica del XI Congreso Nal. de Arq.*, Mérida, 1968 (Zaragoza, 1970), pp. 190-198.
- GÖKSU H.J., FREMLIN J.H., IRWIN H.T. and FRYXELL R., 1974. Age Determination of Burned Flint by a Thermoluminescent Method. *Science*, 183, pp. 651-654.
- LAVILLE H., 1975. *Climatologie et chronologie du Paléolithique en Périgord. Etude sédimentologique de dépôts en grottes et sous abris*. *Etudes Quaternaires* (Univ. de Provence), Mém. 4, 422 pags.
- LAVILLE H., RAYNAL J.-P., TEXIER J.-P., 1986. Le dernier interglaciaire et le cycle climatique würmien dans le Sud-Ouest et le Massif-Central français. *Bull. Assoc. fr. Et. Quat.*, 1/2, pp. 35-46.
- LAVILLE H., TURON J.L., TEXIER J.P., RAYNAL J.P., DELPECH F., PAQUEREAU M.M., PRAT F. et DEBENATH A., 1983. Histoire paléoclimatique de l'Aquitaine et du golfe de Gascogne au Pléistocène Supérieur depuis le dernier interglaciaire. *In: Actes du Coll. AGSO. Mai 1983, Bordeaux, Bull. Inst. Geol. Bassin d'Aquitaine* (Bordeaux), 34, pp. 219-241.
- LUMLEY H. de, 1969. Etude de l'outillage moustérien de la Grotte de Carigüela (Píñar, Grenade). *L'Anthropologie* (Paris), 73, pp. 165-206 y 325-364.
- LUMLEY M.A. de et GARCIA-SANCHEZ M., 1971. L'enfant néandertalien de Carigüela à Píñar (Andalousie). *L'Anthropologie* (Paris), 75, pp. 29-56.
- OBERMAIER H., 1934. Estudios prehistóricos en la provincia de Granada. *Anuario del Cuerpo de Fac. de Arch., Bibl. y Arqu.* (Madrid), I, pp. 225-273 y 9 figs.
- PELLICER M., 1964a. Actividades de la delegación de zona de la provincia de Granada durante los años 1957-62. *Not. Arq. Hisp.* (Madrid), VI, pp. 304-350 y IX láms.

- PELLICER M., 1964b. El Neolítico y el Bronce de la Cueva de la Carigüela de Piñar (Granada). *Trabajos de Prehistoria* (C.S.I.C., Madrid), XV, pp. 7-71 y XIII láms.
- RUIZ-BUSTOS A. et GARCIA-SANCHEZ M., 1977. Las condiciones ecológicas del musteriense en las depresiones granadinas. La fauna de micromamíferos en la Cueva de la Carigüela (Piñar, Granada). *Cuadernos de Prehistoria* (Univ. de Granada), II, pp. 7-17.
- RUIZ-BUSTOS A., TORO I., MARTIN E. et ALMOHALLA M., 1982. Procesos evolutivos durante el Cuaternario Medio y Superior en las poblaciones de pequeños mamíferos del Sur de la Península Ibérica, condiciones climáticas que implican e importancia bioestratigráfica. *Cuadernos de Prehistoria* (Univ. Granada), 7, pp. 9-35.
- SHACKLETON N.J. and OPDYKE N.D., 1973. Oxygen isotope and paleomagnetic stratigraphy of equatorial Pacific core V28-238: oxygen isotope temperature and ice volumen on a 10^5 year and 10^6 year scale. *Quaternary Research*, 3, pp. 39-55.
- SPAHNI J.C., 1955a. Grotte de la Campana, à Piñar (Grenade, Espagne). *Bull. Soc. Préhist. Franç.* (Paris), LII, pp. 248-249.
- SPAHNI J.C., 1955b. Vestiges néanderthaliens de Piñar. *Bull. Soc. Préhist. Franç.* (Paris), LII, p. 540.
- SPAHNI J.C., 1955c. *Exposición de los hallazgos arqueológicos de la Cueva de Piñar*. Excma. Dip. Prov. Granada, 11 pags.
- VEGA-TOSCANO L.G., 1983a. Los problemas el Paleolítico Medio en España. In: *Homenaje al Prof. M. Almagro Basch* (Mo. Cultura, Madrid), I, pp. 115-130.
- VEGA-TOSCANO L.G., 1983b. El hombre de Neandertal y el Paleolítico Medio en España. *Revista de Arqueología* (Madrid), 29, pp. 42-55.
- VEGA-TOSCANO L.G., (e.p.). *El Paleolítico Medio del Sureste español y de Andalucía Oriental*. Tesis Doctoral, Uni. Complutense, Madrid.
- ZAZO C., GOY J.L., HOYOS M., DUMAS B., PORTA J., MARTINELL J., BAENA J. et AGUIRRE E., 1981. Ensayo de síntesis sobre el Tirreniense peninsular español. *Est. Geológicos* (Madrid), 37, pp. 257-262.
- ZAZO C., GOY J.L. and AGUIRRE E., 1984. Did *Strombus* Survive the Last Interglacial in the Western Mediterranean Sea? *Mediterránea*, Serie Est. Géol. n° 3, pg. 131-137.

TABLEAU 1

Fases de Carihuela	Secuencia alpina convencional	Etapas 0 ¹⁶ /0 ¹⁸	Fases del Tirreniense ibérico	
I	Holoceno	1		
II				
III	Würm IV (?)	2 (?)		
IV	Würm III	3		
V				
VI				Würm II/III
VIIa	Würm II			
VIIb				
VIII	Würm I/ii			
IX	Würm I	4		
X				
XI		5a		T3
		5b		
		5c		
		5d		
XII		Riss/Würm	5e	T2 (?)

TABLEAU 1

Corrélation de la séquence de la Carihuela avec différents modèles chronostratigraphiques

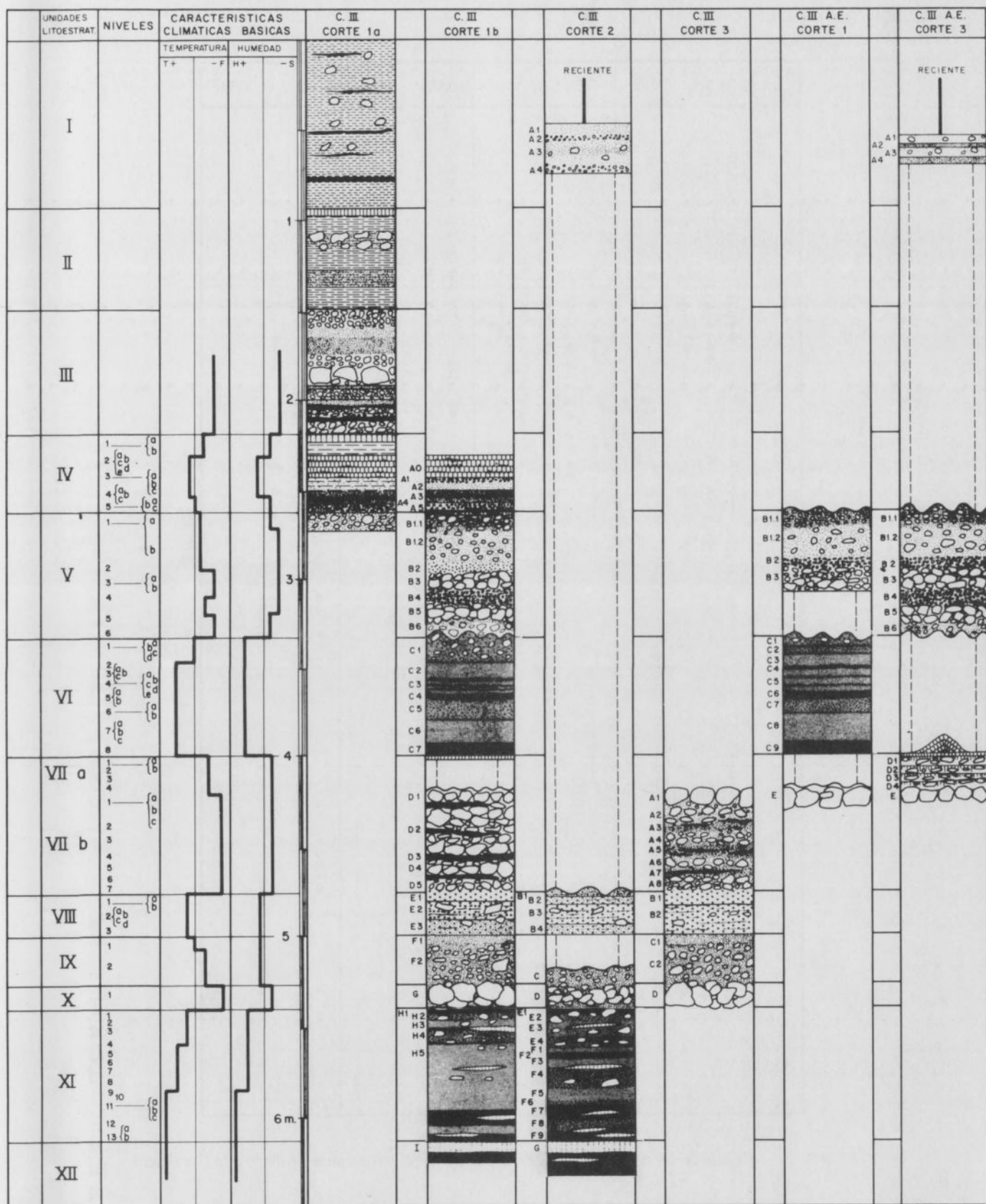


FIGURE 1 - Stratigraphie des dépôts de la grotte de la Carihuela en différents secteurs du gisement et interprétation paléoclimatique

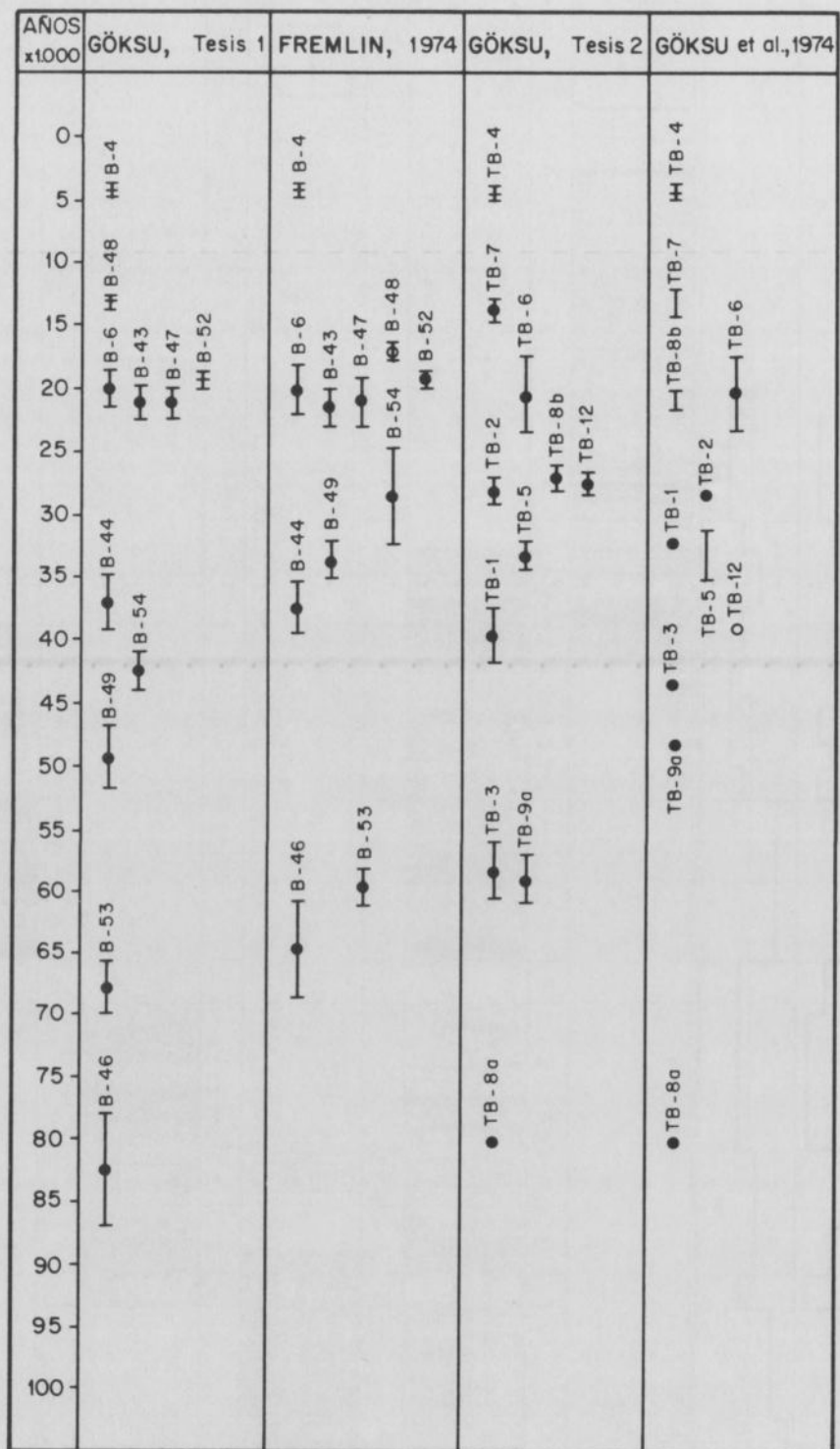


FIGURE 2 – Résultats des différentes datations par thermoluminescence réalisée à la Carihuela

GEOECOLOGY OF THE MOUSTERIAN IN EAST EUROPE AND THE ADJACENT AREAS

by

A.A. VELICHKO *

INTRODUCTION

The East-European Plain, Crimea and Caucasia were the areas of active settlement by prehistoric man in the Mousterian. Albeit fragmented character of data reflecting both our inadequate knowledge and, probably, non-uniform development of the territory by the Mousterian tribes, one can now state that man of that time lived not only in the southern, mostly mountain areas of East Europe and Near East but also penetrated far to the north inside lowland areas, at least up to the upper Dnieper reaches, i.e. up to 55° N.L. (Fig. 1).

NORTHERN MOUSTERIAN SITES IN THE EAST-EUROPEAN PLAIN

The majority of sites in the East-European Plain occur within the Late-Pleistocene periglacial areas and are directly or indirectly related to loess-soil series. Two of such sites, Khotylioivo I (Fig. 2) and Betovo (Desna river, upper Dnieper basin), are located within the central part of the East-European loess area. Here, the loess-soil periglacial series of the time interval under study have the following structure (VELICHKO, 1973; VELICHKO *et al.*, 1984).

The foundation of the Late Pleistocene series is formed by a complex-structure polygenetic soil series named the **Mezin complex**. Its analogue in West Europe is the Stillfrid A, Rocourt complex.

The Mezin soil complex is composed of two phases: the Salyn and the Krutitsa phases. The lower **Salyn phase** is represented by forest soils (paraburozem). Direct relationship of soils of this phase was established with lacustrine-marsh sediments with the typical Mikulino (Eemian) Interglacial palynological spectrum. Attribution to this interglacial is also supported by its facial relationship with the Karangat (Eemien) marine deposits.

The upper **Krutitsa phase** of the Mezin complex is predominantly represented by soils of open steppe areas (soddy-chernozem soils). Soils of this phase are timed as early interstadial of the Valdai (Vistula) Ice Age named the **Krutitsa Interstadial**. It was preceded by accumulation of a shallow loess stratum (intra-Mezin loess, 0.5 m).

* Academy of Sciences of URSS, Staromonetny per. 29, Moscou 109017 - URSS

Attribution of the Krutitsa soils to the Early Valdai Interstadial is supported by the stratum of cryogenic deformations (phase a of the Smolensk cryogenic horizon) observed between the Salyn and Krutitsa phases. Of all soil formations of the Valdai epoch, the type of the Krutitsa Interstadial soils is closest to recent soils of the territories under study. Thus, one can suggest, that the Krutitsa Interstadial of the Early Valdai is the warmest of all interstadials of this glacial epoch, and it should be, obviously, correlated to the Brörup Interstadial.

The earlier and cooler Amersfoort Interstadial is not pronounced either in East-European or West-European loess-soil series. One may suppose, that features of soil genesis of that time were absorbed by more intensive soil processes in the Krutitsa (Brörup) Interstadial.

10-15 cm above soils of the Krutitsa Interstadial one can observe a gleyey stratum reflecting, probably the short-term cool interstadial regime (close to the Odderade?). This was followed by a new phase of cryogenesis (phase b of the **Smolensk cryogenic horizon**).

Above, there is a well-pronounced **Khotyliovo loess horizon**. The stage of formation of this loess covers a significant time interval – up to the epoch of the Bryansk interstadial soil formation.

Let us discuss situation of several Mousterian sites. Of great interest is the **Khotyliovo I** site. It is not only the northernmost, but also one of the most ancient Late Pleistocene Mousterian sites. The cultural stratum of the site bearing the Mousterian industry with the Acheulian tradition (ZAVERNIAEV, 1978) occurs in the rear portion of alluvium of the Desna river – left tributary of the Dnieper river; it is redeposited and buried by a loess stratum, having residues of the Mezin complex (the Krutitsa phase?) in its foundation. The palynological analysis of gyttja in alluvium directly overlaying the cultural layer has established the cool tundra-forest spectra here. The fauna is represented by bones of mammoth (early and later forms), woolly rhinoceros (*Coelodonta antiquitatis*), bison, primitive bison (*Bison priscus*), large horse (*Equus* sp.), deer (*Cervus elaphus*), reindeer (*Rangifer tarandus*), brown bear (*Ursus arctos*), wolf (*Canis lupus*), desman (*Desmana* sp.) (VELICHKO, ZAVERNIAEV *et al.*, 1981).

According to available dating of alluvium of large rivers of the East-European Plain attributed to the beginning of the Late Pleistocene, its formation took place in the Mikulino interglacial and in the beginning of the Valdai glaciation. Judging by data of spore-pollen analysis and faunistic definitions, the cultural layer of the site corresponds to cool conditions of the beginning of the Valdai epoch. At the same time, occurrence of the cultural layer in alluvium below the loess stratum with residues of the Mezin soil complex provides the grounds to correlate this site with the period of the initial wave of cooling in the very start of the glacial epoch preceding the Krutitsa interstadial. This period may correspond to the phase a) of the Smolensk cryogenic horizon.

Another Mousterian location studied by L.M. TARASOV (1977) is **Betovo** (Moustérien denticulé); it is situated 10-12 km higher up the flows of the Desna river in the same right bank. Survey of a cross-section of the location carried out by E.I. Kurenkova and the author has brought out that the cultural layer was redeposited over the ancient slope of the valley by solifluction processes in the epoch of activation of permafrost processes directly after formation of the Mezin soil complex: remnants of the fauna and flint tools are found at depths 3-4 m from the surface within a solifluction packet of complex construction including lenses and interlayers of gleyey loess and the underlying heavily disturbed Mezin soil complex. Judging by the stratification, one may suppose that the cultural layer corresponds to the phase b) of the Smolensk cryogenic horizon that occurred after the Krutitsa interstadial, and to weak oscillation (interstadial) reflected by the gley stratum. The idea of existence of

such cool regimes is not contradicted by data on fossil fauna in the location: mammoth (*Mammuthus primigenius*), woolly rhinoceros (*Coelodonta antiquitatis*), marmot (*Marmota bobac*), pied lemming (*Dicrostonyx torquatus*), lemming (*Lemmus lemmus*), *Ochotona pusilla*, polar fox (*Alopex lagopus*). Palynological data presented by G.M. Levkovskaya explicate a combination of mesophillous and tundra elements in vegetation with minor participation of arboreous-shrub species.

A similar, but probably, somewhat lower chronostratigraphic position is obviously occupied by one more well-known Mousterian site **Volgogradskaya** (Sukhaya Mechetka) in the lower Volga reaches studied by S.N. Zamiatnin and M.N. Grishchenko and later surveyed by the author together with a well-known archaeologist N.D. Praslov. A cross-section of the site location has explicated that it is situated within a gradual slope facing an ancient dry valley and occurs in the lower portion of the Valdai loess thick layer directly above the upper interface of the Mezin soil complex. Proximity of the discoveries to this interface suggests that the Mousterian man settled this area in the epoch of transition from the Krutitsa interstadial to the following cooling.

In the cultural layer bones of the following animals were discovered: mammoth, reindeer (*Rangifer tarandus*), deer (*Cervus elaphus*), European bison (*Bison priscus*), horse (*Equus* sp.), saiga (*Saiga tatarica*), suslik (*Citellus major*), jerboa (*Allactaga jaculus*).

SOUTH-WEST OF THE EAST-EUROPEAN PLAIN

One of the earliest Mousterian sites in this region and in the East-European Plain in general is the **Ketrosoy** site studied by N.K. ANISYUTKIN, I.K. IVANOVA *et al.* (see: *Ketrosoy. Mousterian site in the middle reaches of the Dnieper*, 1981). It belongs to the interval between the Amersfoort and Brörup interstadials. Palynological studies by N.S. BOLIKHOVSKAYA (1981) have disclosed that the greenish loams underlying the cultural layer are characterised by the spectra of spruce-pine forests and refer to the Amersfoort interstadial. Rather cool regimes were established for the layer with culture artefacts periglacial forest-steppe with dwarf birch (*Betula nana*), shrub birch (*Betula fruticosa*), shrub alder (*Alnaster*), *Selaginella selaginoides*. The over-layer clearly fixes a warming vast areas were occupied by coniferous forests with participation of broad-leaved species, this level corresponds to the Brörup interstadial.

Faunistic residues in the Mousterian layer belong to mammoth, woolly rhinoceros (*Coelodonta antiquitatis*), bear (*Ursus* sp.), deer (*Cervus elaphus*), *Megaloceros giganteus*, horse (*Equus* sp.), Siberian marmot (*Marmota bobac*).

Of similar dating to Ketrosoy site is the site **Vykhvatinskiy naves**. According to archaeological studies by A.P. CHERNYSH (1965) and N.I. ANISYUTKIN (1981), it may be even a little older. However, judging by fossil fauna this site is not older than beginning of the Valdai glaciation: mammoth, early variety; woolly rhinoceros (*Coelodonta antiquitatis*), reindeer (*Rangifer tarandus*), horse (*Equus* sp.), European bison (*Bison priscus*), gigantic deer (*Megaloceros giganteus*), cave bear (*Ursus spelaeartos*), cave hyena (*Crocota spelaea*), lion [*Panthera (Leo) spelaea*], wolf (*Canis lupus*), fox (*Vulpes vulpes*), goats (*Capra*).

Multilayer Mousterian records are represented by sites Molodova I and Molodova II. A.P. CHERNYSH (1965, 1982) covered by detailed studies of the **Molodova I** site Mousterian layers that belong to the Levalloisian-Mousterian culture. All of them are within the range of depths from 7.5 to 10 m and occur in interlayers of bluish gleyed loams in a packet of particoloured loams underlain by somewhat darker coloured brownish loams. I.K. Ivanova explains emergence of human settlement here in the Mousterian by a cooling, that

took place here directly after the Brörup interstadial. This interpretation is based on a series of paleontological data and, in particular, on palynological investigations by N.S. BOLIKHOVSKAYA and G.A. PASHKEVICH (1982).

Introduction of the Mousterian man was timed to re-aridisation of this territory, domination of the steppic associations and development of microtherms.

Data on the microthermofauna (A.I. AGAJANIAN, 1982) from the most abundant Mousterian layer IV including, as well, remnants of dwellings and fire-places, significantly added to understanding the environmental regimes of that time. Besides the steppic species: meadow mouse (*Lagurus ex gr. Lagurus*), *Microtus (Stenocranius gregalis)*, several Arctic species were observed there: pied lemming (*Dicrostonyx ex gr. henseli*), lemming (*Lemmus* sp.), north-Siberian meadow mouse (*Microtus hyperborues*), as well as a small amount of forest elements.

In fossil fauna of large mammals bones of mammoth are the most numerous together with several discoveries of bones of woolly rhinoceros (*Coelodonta antiquitatis*), reindeer (*Rangifer tarandus*), horse (*Equus equus*), bison (*Bison priscus*), elk (*Alces alus*), deer (*Cervus elaphus*), brown bear (*Ursus arctos*), wolf (*Canis lupus*), hare (*Lepus* sp.). Mammoth dominates in more recent Mousterian layers, too.

Radio-carbon datings from the principal Mousterian layer IV have not provided a final figure (more than 44 000 years). I.K. Ivanova suggests, that the Mousterian settlements in the layer IV corresponds to the period 63-61 thous. years.¹ In her opinion, the above-located Mousterian layers 3,2,1 are also close to this interval that probably continues till the Odderade Interstadial.

Similar stratigraphic positions are characteristic for the Mousterian layers (12, 12a, II, IIb) of the Molodova V site, located 1 km from the Molodova I site. There, the Mousterian layers also occur in interlayers of greyish gleyed loam inside a packet of particoloured loams (Fig. 3). A.P. CHERNYSH (1965) has compared the main layer II, that also includes residues of a man-made construction of a type of a dwelling, with the main layer IV of the Molodova I site, but dated it as somewhat more recent and occupying an intermediate place between sites of the type of the IV layer Molodova I and those of the type of Staroselye and Ilskaya. In the layer II the observed fossil fauna included: mammoth, woolly rhinoceros (*Coelodonta antiquitatis*), pied lemming (*Dicrostonyx torquatus*), brown bear (*Ursus arctos*), cave lion [*Panthera (Leo) spelaea*]. Such composition of fauna is one more evidence of cool, close to periglacial regimes.

Radiocarbon datings of the layer II Molodova gave figures beyond limits: over 40 300 years and over 45 600 years. The series of Late Paleolithic layers at this site start according to radiocarbon datings, 30 000 B.P. Therefore, a considerable portion of the Middle Valdai interval that was characterised, according to palynological data, by predominantly periglacial forest-steppe landscapes (with fluctuations towards increase of forested areas) is devoid of cultural layers there.

This gap is to a large degree filled by studies of the **Korman IV** site located 6-7 km higher along the Dnestre flows from the Molodova sites. At this site the lower Mousterian layers (12 and 11) are located in the lower portion of the slope series, in the so-called doubled (more precisely, fractured) fossil soil with signs of illuvial processes (GUBIN, 1977). The layer 12 is located in the bottom stratum of the slope pedolith with total thickness

¹ The absolute scale employed by us is correlated with the isotope-oxygen curve for marine sediments and, therefore, has another chronological scale.

1.5 m, and the layer 11 in its upper stratum. In the same packet a large number of carbonaceous formations was registered and it was compared by A.P. CHERNYSH (1977) and I.K. IVANOVA (1977) with the sooty (carbonaceous) interlayer of the Molodova sites. At the Korman IV site coal from the upper pedolith interlayer was dated as 44 400 ± 2050/-1630 B.P. This dating together with correlation with the carbonaceous interlayer at the Molodova sites gave the foundations to suggest that the layer II of this site was more recent than the Mousterian layers of the Molodova sites and to compare it with the period of weakly pronounced moderation of climate of the Moershofd. It may be supported by a certain increase of concentrations of pine and birch pollen at this depth of the layer (PASHKEVICH, 1977). Still, clearly cold-resistant species dominate composition of the fossil fauna: mammoth, woolly rhinoceros (*Coelodonta antiquitatis*), reindeer (*Rangifer tarandus*), and also horse (*Equus equus*) and deer (*Cervus elaphus*).

At the Korman IV site, above layer II, i.e. within the interval of approximately 45-30 thous. B.P., one can trace three more Mousterian layers. They reflect the process of transition to the Late Paleolithic. The Late Mousterian layers 10 and 9 are also linked with the slope soil formations (pedoliths) and, probably, this was the period of somewhat more moderate climatic regime, as supported both by conditions of occurrence and by absence of cold-resistant elements in composition of the fauna [there are residues of deer (*Cervus elaphus*), elk (*alces alces*), European bison (*Bison priscus*), horse (*Equus equus*), and at this level a small amount of the broadleaved species pollen (*Tilia*, *Ulmus*) appears]. Probably, this warming corresponds to the Hengelo Interstadial.

However, upward the forested areas shrink, environments become more severe (*Betula humilis* appears), fauna is represented by woolly rhinoceros (*Coelodonta antiquitatis*). At this level the Mousterian layer 8 occurs, with a noticeable role of the Late Paleolithic tools in its stone industry.

The next layer 7 belongs to the Late Paleolithic (Early Aurignacian time, 24500±500 B.P. and 25140±350 B.P. after radiocarbon datings). A.P. CHERNYSH (1977) attributes great importance to development of several features of the Mousterian technology in the stone industry of this site. Thus, at this site, by a series of layers one can trace a transition from the Mousterian to the Late Paleolithic. It is noteworthy that at this level, judging by the palynological data, severity of climate increases, tundra-steppes become dominant, and dwarf birch (*Betula nana*), as well as *Selaginella selaginoides*, appear.

Thus, the data for the Dniester watershed support the idea that in this part of the East-European Plain the Mousterian layers are covering, although non-uniformly, practically all the Mousterian time interval starting by the end of the Mikulino interglacial and ending by the beginning of the Bryanks interstadial. The Mousterian layers are preceded here by the Acheulian locations (for example Vykhatinskiy naves) and the Late-Mousterian layers are replaced by the Upper Paleolithic ones.

CRIMEA

Another important region of the Mousterian sites is the Crimean peninsula, most of its northern part representing an extension of the East-European Plain, while its southern portion is composed of three low ridges of cuesta type, their steep slopes facing south and complicated by valleys and canyons incised in limestones. In the caves and grottoes that formed in the limestones, a serie of paleolithic sites was discovered at one time, covering the interval from the Acheulian to the Mesolithic (Kiik Koba, Shaitan Koba, Chokurcha, Staroselie and others). However, most of them were studied rather long ago and their geochronological and paleogeographical descriptions are far from being complete.

This gap has to a considerable extent been filled by studies of the sites Zaskalnaya V and VI located in the limestone massive Ak-Kai near the city of Belogorsk (KOLOSOV, 1973; DUSHEVSKIY and KOLOSOV, 1977). The above studies, as well as the complex paleogeographical investigations carried out, although in limited scope, at the Zaskalnaya V site in 1977, made it possible to suggest the following preliminary conclusions (KOLOSOV, VELICHKO *et al.*, 1978).

After Yu. G. Kolosov, 7 cultural layers are identified at the Zaskalnaya V site, that include industry of the two-side Mousterian. They occur inside a four-meter stratum of sandy loam and loam with limestone debris. The main stratum (3 lower metres) was formed in the regime of a grotto, and the upper, coarser portion, after collapse of its arc (Fig. 4).

Palynological studies by Z.P. Gubonina have demonstrated that the fifth cultural layer has been forming in humid conditions under dominance of forest-steppe vegetation with participation of hornbeam forests, i.e. in rather warm regimes.

At the level of the third cultural layer radical changes take place: herbaceous steppic species predominate with participation of the periglacial flora; of the arboreal species the birch pollen is found representing here a glacial relic.

In the epoch of formation of the more recent – the second cultural layer – arboreal vegetation completely disappears.

The phase of humidification corresponds to the epoch of the first cultural layer when forest associations again appear there.

Of great importance for the geochronological hypotheses are data of faunistic identifications made by E.I. Danilova and K.V. Kapelist. Thus, in the most ancient – seventh – cultural layer (i.e. beyond the layer V), bones of mammoth and polar fox (*Alopex lagopus*) were found, pointing at severe periglacial conditions which existed at that time. In the upper layers starting from the fifth (fauna of the layer VI has not been identified), the following representatives of predominantly open cool environments are found: mammoth, saiga (*Saiga tatarica*) and horse (*Equus equus*). In the two upper layers, wolf (*Canis lupus*) is also present and, in the second layer, cave bear [*Ursus (Spelaeartcos) spelaeus*] and corsak fox (*Vulpes corsak*).

Comparison of the faunistic and palynological data brings one to the following conclusion. Even the first Mousterian people who settled there (layer VII) found themselves in cold periglacial environments (mammoth, polar fox) of the last Valdai glacial epoch. However, at the level of the Vth archeological layer a phase of considerable warming is identified (approximation to present environments) corresponding most of all in its character to the Krutitsa interstadial (probably, Brörup). More recent Mousterian layers correspond to regimes of increased role of open steppe environments with cold climate. It is only in the epoch of the first archaeological layer that humidification is noticed (conditions closer to the Bryansk interstadial?).

At the Zaskalnaya IV site located on the same slope of a small valley approximately 60-70 m from Zaskalnaya V, in the third archaeological layer bone remnants (including jaws) of an adult man and a child. After V.P. Yakimov, judging by anthropological features of these residues, they belong to paleoanthropos very similar to that from Teshik-Tash, and judging by incapability to oppose thumb to hand, they are close to the anthropological discoveries of the Koba site in Crimea.

Although only few paleogeographical data are available for other sites but, taking into account their importance, let us discuss them in brief, too.

In the **Kiik-Koba** grotto in cave deposits 0.8 m thick, G.A. Bonch-Osmolovskiy discovered two archeological layers – a lower Acheulian and an Upper Mousterian. In the upper layer a rather full set of the complex of the Mousterian fauna was found, specific for the region under study: mammoth, woolly rhinoceros (*Coelodonta antiquitatis*), polar fox (*Vulpes lagopus*), saiga (*Saiga tatarica*), European bison (*Bison priscus*), sheep (*Ovis* sp.), horse (*Equus* sp.), Asiatic wild ass (*Equus hemionus*), gigantic deer (*Megaloceros giganteus*), deer (*Cervus elaphus*), brown bear (*Ursus arctos*), wolf (*Canis lupus*), wild boar (*Sus scrofa*), fox (*Vulpes vulpes*), corsak fox (*Vulpes corsak*), cave hyena (*Crocota spelaea*). Taking into account proximity of the Mousterian layer to the Acheulian one and presence of representatives of the periglacial fauna in it, one can agree with the opinion of S.N. BIBIKOV (1969) that the Mousterian layer at Kiik Koba corresponds to the beginning of Würm (is close to the seventh layer at Zaskalnaya V?). In this layer a fossil skeleton of a paleoanthropos was also described.

According to assessments of S.N. Bibikov the Chokurcha site is somewhat more recent [mammoth, Saiga (*Saiga tatarica*) are present, but polar fox (*Alopex lagopus*) is absent]. Shaitan Koba belongs to the Late Mousterian.

In the opinion of the same author, the divide between the Late Mousterian and the beginning of the Upper Palaeolithic is represented by the known **Staroselye** site studied by A.A. FORMOZOV (1958). This cave was a long-term shelter for hunters. Composition of the fauna is rather complete and typical for the "Mousterian complex" in the given region: mammoth (*Mammuthus primigenius*), woolly rhinoceros (*Coelodonta antiquitatis*), polar fox (*Alopex lagopus*), reindeer (*Rangifer tarandus*), deer (*Cervus elaphus*), wild boar (*Sus scrofa*), wolf (*Canis lupus*), fox (*Vulpes vulpes*), roe (*Capreolus capreolus*), gigantic deer (*Megaloceros giganteus*), horse (*Equus* sp.), Asiatic wild ass (*Equus hemionus*). The site is also notable due to its anthropological discovery of a child's skeleton with morphological features of a *Homo sapiens*.

CAUCASIA (TRANSCAUCASIA)

Another important and southernmost in the USSR West area of distribution of the Mousterian locations is the Caucasian mountain area. There, the Mousterian stage was part of a single prolonged process of settlement covering practically all the Paleolithic. Most important multilayer sites are found there in caves south of the Caucasian ridge. It is sufficient to remind of a well-known Azykh cave in Azerbaijan containing layers starting from the Pre-Acheulian, then the Acheulian and, above them, the Mousterian layers. Integrated paleogeographical analysis of these layers showed that around the cave significant transformations of landscape situations were taking place, from warm forest lowland environments in the Acheulian to cool environments of high subalpine landscapes in the Mousterian in the epoch of the Valdai glaciation (VELICHKO *et al.*, 1980).

The Mousterian type is well represented by several cave sites in Transcaucasia: Kudaro, Vorontsovo, Akhshtyr and others.

One of the basic sites of the Mousterian is Kudaro I studied in detail by V.P. LYUBIN (1980) with participation of a group of geologists and paleontologists (Fig. 5). The site is located south of the Main (Watershed) Caucasian ridge in its offshoots, 1580-1600 m above sea level. The lower particoloured packet of the four-meter series in this cave contains three Acheulian layers (5a, 5b, 5c).

The Mousterian layers 3a, 3b, 3c and 4 are related to the middle packet represented by loams of grey colours; their industry is identified by V.P. Lyubin as the typical Mousterian.

The paleolandscape conditions of habitat of the prehistoric man may be reconstructed in the most detailed way with palynological data (G.M. LEVKOVSKAYA, 1980). In the epoch of the Acheulian layers 5a and 5b, the cave was located at the lower boundary of the belt of broad-leaved forests i.e. in warmer environments than the present ones. This time correlates with the Mikulino (Riss-Würm) interglacial. This divide represents the beginning of the Valdai Ice Age.

Upper portion of the Acheulian 5c layer, as well as lower part of the earliest Mousterian layer, are characterised by dark-coniferous forest environments with admixture of broad-leaved species. The environments were similar to modern ones. In the opinion of the scholars who studied this site, this period corresponds to a warm interstadial (Brörup?). However, taking into account an interruption of sediments between the above mentioned layers, one cannot ignore the possibility that two interstadials have been fixed there (Amersfoort and Brörup).

Later on such favourable situations have not been restored any more. It is supposed that upper portions of the layer 4 with acute decrease in pollen concentration are correlating with less favourable conditions (landscapes of alpine meadows?).

In the epochs of the Mousterian layers 3a, b, c, the environments were instable, cool but warmer than before (subalpine birch forests, herbaceous associations). Radiocarbon dating of the Mousterian layer 3 gave 44150 +2400/-1850 B.P., providing a very important information for identification of the "coordinates" of the Mousterian layers in the system of periodisation of the Valdai epoch (Kudaro site).

Fauna of the Mousterian layers, after data of N.I. VERESHCHAGIN and G.F. BARYSHNIKOV (1980) is represented by wolf (*Canis lupus*), fox (*Vulpus vulpes*), red wolf (*Cuon alpinus*), cave bear (*Ursus spelaearctos*), marten (*Martes martes*), weasel (*Mustela nivalis*), glutton (*Gulo gulo*), deer (*Cervus elaphus*), roe (*Capreolus capreolus*), goat (*Capra* sp.). Taking into account the ratios of individual representatives of the fauna in individual strata, the authors register climatic fluctuations over the background of some cooling that took place in the Mousterian: the layer 4 correlates with moderately warm humid regimes; the layers 3c, b with cold moderately humid conditions and the layer 3a with moderately cold, drier ones. A complicated system of fluctuations was described for the Mousterian layers of Tsutskhvaty caves (MARUASHVILI, 1978).

Absence of datings of other Mousterian sites makes it difficult to identify their position in the chronological scale. Some indication is provided by archaeological assessments of the age of cultures. Thus, the Mousterian layers in which an upper jaw of a paleoanthropos was discovered in the Sakazhia cave belong to the Middle and Late Mousterian. The palynological spectra there turned out similar to the present ones (NIORADZE *et al.*, 1978). The Tsona cave also refers to that period (second half of the Mousterian).

Still, it is clear that in Transcaucasia the Mousterian cultures existed till the middle of the Valdai. Some locations fix there the replacement of the Mousterian layers by the Upper Paleolithic ones. In view of this, of certain interest is the Akhshtyr cave located south of the Main Caucasian ridge in its western portion at 300 m above sea level (VEKILOVA *et al.*, 1978).

In the four-meters fillings of the cave, V.M. Muratov and E.O. Fridenberg identify the same typical packet as the one mentioned above. The five Mousterian layers attributed by E.A. Vekilova as the Mousterien denticulé occur inside the middle packet composed of particoloured predominantly greenish-grey gleyed loams.

Palynological studies by V.P. Grichuk and Z.P. Gubonina have disclosed that, in the

epoch of settlement by the Mousterian man, darkcoloured spruce and fir forests were spread there, now occupying the territories from 1200 to 1900 m. The fauna is also represented, according to identifications of N.M. Ermolova and V.I. Gromov, by forest species: elk (*Alces alces*), wild boar (*Sus scrofa*), deer (*Cervus elaphus*), fox (*Vulpes vulpes*), martel (*Mustela martes*), European bison (*Bison priscus*), cave bear (*Ursus spelaearctos*).

The upper Mousterian layer 3 by the uranium-thorium method was dated 35000 ± 2000 B.P., by stalactites. For the above Upper Paleolithic layer 4 (bottom strata of the upper packet composed of angular rock debris), there is a radiocarbon dating 19800 ± 300 B.P. Thus, the inhabitants of this latest-Mousterian location lived in rather cool humid environments amidst forest landscapes.

In two upmost Mousterian layers a molar and three upper metatarsal bones were discovered that belong, after A.A. Zubov, to a fossil man of a modern type - *Homo sapiens fossilis*.

GENERAL RECONSTRUCTIONS

The above cited data on age of cultural layers of the Mousterian sites explicate the fact that as early as the very beginning of the Valdai Würm Ice Age some regions of East Europe and of Transcaucasia were part of the area of stable settlement by the Mousterian man (Fig. 6).

In the preceding period of the Mikulino (Riss-Würm) interglacial, the territory was predominantly populated by holders of the Acheulian culture. This is supported by "underlying" of the Mousterian layers by the Acheulian ones in some locations (for example, Kudaro, Kiik-Koba) or by occurrence of the Acheulian sites of the Mikulino (Riss-Würm) interglacial in the same regions as the Mousterian sites (for example, the site Vykhatinskiy naves in the river Dniester basin).

At the same time, the Mousterian period in the region under study may be rooted down in the Mikulino interglacial. This is, in particular, supported by discovery of a Mousterian mucronate in the marine terrace sediments dated Karangat (Eemian) in Crimea (GVOZDOVER and NEVESSKIY, 1961).

The most recent Mousterian sites are dated, according to their chronostratigraphic position and radio-chronological datings, by the cold period that directly preceded the Bryansk (Denekamp) interstadial, i.e. about 35-52 thous. years ago. It is up to that time that the Mousterian man lived in the west of Europe, as disclosed by the Saint Césaire in France, for example. In view of that, one can hardly agree with some statements that in the east of Europe, the transition from the Mousterian to the Upper Paleolithic is retarded as compared to west of Europe. The available data allow one to state that both in the west and in the east of Europe the last holders of the Mousterian culture survived up to 35-30 thous. B.P. or even up to 26 thous. B.P. as supposed by R. PROTSCH (1986). This, however, should not be understood in a sense that this time level corresponds to transition from the Mousterian to the Upper Paleolithic. This process, in East Europe as well, has started much earlier and had non-homogeneous-diffusional character.

In the region under study the geocological situation was in general characterised by high instability, variability both in lowland and in mountain areas. However, the characteristics of landscape-climatic regimes in the East-European Plain, on the one hand, and in Crimea and Front Caucasia, on the other hand, were principally different. They may be considered as two different areas with specific characteristics.

In the first area, both the vicinity of the northern limits of the area inhabited by the Mousterians (basin of the upper Dnieper) as well as the southern lowland areas (Dniester watershed) were characterised in the beginning of the Valdai epoch by introduction of tundra elements and development of cryogenic processes.

In the second area – in Transcaucasia – the changes in vegetation composition during the Mousterian were essentially different. In this period, except for several (one-two) short intervals, forest sometimes sparsely dominated there, composed mostly of coniferous species and with participation of broad-leaved ones, as was highlighted by V.P. LYUBIN (1969). Therefore, the climatic regimes were still humid and rather mild, although becoming cooler.

These two areas under study rather clearly differ in fauna composition (Fig. 7). Bone remnants at Transcaucasian Mousterian sites support the idea that the fauna there correspond to that of mountain regions with moderately cool (moderately warm in the Early Valdai) climate with large diversity of landscape situation and indispensable participation of forest elements. Thus, fauna is, as a rule, represented there by elk (*Alces alces*), deer (*Cervus elaphus*), wild boar (*Sus scrofa*), brown bear (*Ursus arctos*).

An important role belongs there, naturally, to representatives of mountain fauna, above all, to cave bear (*Ursus spelaeus*), mountain goat (*Capra caucasica*), chamois (*Rupicapra rupicapra*), and others.

Returning back to the first area (East-European Plain, northern piedmont of the Caucasus and Crimea), one may register significant changes in composition of the fauna. The main new element is represented by a group of polar-arctic species: woolly rhinoceros (*Coelodonta antiquitatis*), mammoth (*Mammuthus primigenius*), reindeer (*Rangifer tarandus*), polar fox (*Alopex lagopus*).

Therefore, one can outline a vast area inhabited by the Mousterian man with specific landscapes characterised by high mosaicity and combination of forests and open herbaceous areas spread along valleys (predominantly coniferous and, during the interstadials, with participation of broad-leaved species) over more elevated places and including tundra elements and microtherms. Use of the term "periglacial" in application to this natural situation without the necessary reservations may result in misunderstanding. This environmental situation can be described as a moderately-polar humid periglacial (paraperiglacial?).

We have already a chance to discuss in our previous publications existence in Europe in the first half of the Valdai of similar cold humid conditions contrary to extra-cryo-arid conditions that were established since 30 thous. B.P. (VELICHKO, 1973; VELICHKO and GVOZDOVER, 1969).

Studies by the Polish and French colleagues (MADEISKA, 1986; LAVILLE *et al.*, 1986; LEROI-GOURHAN, 1986) have made the understanding of these conditions more detailed. Thus, data on caves located in the territory of Poland – Rai, Ciemna – allowed T. Madeiska to underline high mosaicity of the Mousterian landscapes over the general cold background.

Studies by A. Laville, A. Leroi-Gourhan in Périgord, by G.-C. MARQUET (1986) in the west of France have produced a rather detailed picture of climatic and landscape changes: in general it describes environments of middle France as more moderate in the beginning of Würmian and more continental in the middle of the Würmian. But in the arid phases the arboreal elements were still preserved in vegetation patterns (birch-tree), although the arctic-tundra elements clearly pronounced in east-European palynospectra were absent here. In fauna only reindeer (*Rangifer tarandus*) and, in rare cases, lemming (*Dicrostonyx*

torquatus) represent the polar-arctic group.

Thus, for the Mousterian in Europe one can identify a vast paraperiglacial area of specifically cold landscapes that combined in complicated patterns the forest, grassland-tundra and steppic elements (Fig. 8). It, obviously, may be divided into two provinces. One of them – the eastern province – had continental and severe climate with stable participation of polar-arctic groupings. Vegetation there included dwarf birch (*Betula nana*), *Selaginella selaginoides*. In fauna, one can often meet lemming (*Dicrostonyx torquatus*) and also mammoth, woolly rhinoceros (*Coelodonta antiquitatis*), reindeer (*Rangifer tarandus*). This type of province can be described as **paraperiglacial, humid, polar-temperate**. Judging by distribution of mammoth at the Mousterian sites, it stretched westward up to the present territories of Poland, Czechoslovakia and Rumania (PAUNESCU, 1986).

Further westward the province with milder conditions was spread, the polar-arctic groups were absent in vegetation there and, in the faunistic group of the same type, only reindeer is more or less permanently registered. This was a more oceanic province that may be described as a **paraperiglacial, humid, cold-temperate**.

To the South of this province, the same as in East Europe, there was an area characterised by essentially different landscape-climatic conditions. We have already noted earlier that, at the Mousterian sites of the French Mediterranean area, representatives of moderately-warm fauna are often observed (VELICHKO, 1973). The detailed palynological investigations by J. RENAULT-MISKOVSKI (1986) brought her to an important conclusion: availability of representatives of the typical mediterranean flora with participation of evergreen oak in the spectra of the Early and Middle Würmian prove the fact that the mediterranean south of France was characterised by overall favourable climatic regimes.

Data on the Apennine peninsula (Monte Circeo site, Central Italy; D. ZAMPETTI, 1986) are similar to those discussed above.

One may clearly see that the south-European Mediterranean area had many common features in landscape and climate features with Transcaucasia. Along with a general trend towards to a certain cooling from the beginning of Würmian (Valdai) till its middle part, in both areas during the whole period of the Mousterian population the predominant climatic regime was warm-temperate, although cooler than that of the preceding interglacial, and the biogeocenoses were devoid of (or only rarely included) the polar-arctic elements.

It is, obviously, possible to delineate the second large landscape-climatic latitudinal area (zone?) populated by the Mousterians in the south of Europe and in Transcaucasia. This area (zone) can be described as **mediterranean-transcaucasian humid, temperate**.

Mountain countries in the south of Europe (the Pyrenees, the Central-French massif, the Balkans, the Main Caucasian ridge) created a barrier preventing penetration into these areas of cold air masses from the north.

In a simplified way the climatic processes which produced the Mousterian environments can be considered similar to the present-day situations taking place during coolings. Cold air masses penetrating from the north freely pass through lowland areas down to the northern low mountains of Crimea (and sometimes even pass over them), of Northern Caucasia, Sudets, Central French massif, however, their penetration further south is blocked, as a rule, by high ridges of the Greater Caucasus, Balkans, Alps; therefore, the areas located south of these ridges are not subject to these significant decreases of temperature. However, some latitudinal differentiation was also existing in this area that can be divided into the following provinces: 1) the **Mediterranean province with milder conditions**, and 2) the

Transcaucasian province, cooler regimes.

The southern area (zone) was probably adjoined in the south-east by one more province: 3) the **Neareastern** province. As was demonstrated by M. WEINSTEIN-EVRON (1986) on the basis of isotope-oxygen data for profiles of the Gula valley, the Early and Middle Würmian were characterised there by considerably higher humidity, than the preceding interglacial, despite lower temperatures, especially in the Middle Würmian (isotope-oxygen stage 4). LEROI-GOURHAN (1986) produced data revealing that during this very time interval these regions (Lebanon, Mousterian site Nar Ibrahim and other) had high ratio of forested areas (mediterranean forests), higher than during the recent interglacial.

Thus, in the geocological aspect European-Near Eastern ecumene of the Mousterian population was regularly differentiated into two major latitudinal areas (zones) with further isolation of provinces. The most severe environments were found in the **East-European paraperiglacial polar-temperate province**.

This differentiation provides additional information on the problem of anthropogenesis and development of the Mousterian material culture.

One can not but notice a certain coincidence of mosaicity of landscape situations in space, their often alternation in time reflecting the complicated transition process from the previous interglacial to maximum cooling in the second half of the Valdai (Würmian) and of high heterogeneity of the Neanderthalian population. However, one should, apparently, refrain from over simplified correlations in this problem. An illuminating example in this respect is the so-called classical Neanderthalian of the La-Chapelle type. Discussion of the problem whether this group represents a stage in evolution of a modern man or not is still going on. But actually, analysis of the process of reconstruction of the morphological characteristics of the prehistoric man in geological scales of time supports the idea that the group of the so-called classical Neanderthalian man deviates notably from the general trend (Fig. 9).

Another conception was also suggested that this morphotype developed as a local isolated group that experienced an especially heavy climatic influence of the advancing Vistula (Valdai) glaciation. This factor is also correlated by some anthropologists with migration of a part of non-differentiated Neanderthalian population from severe periglacial regions to Near East characterised by more favourable conditions for survival in conditions of glaciation.

However, studies of paleogeography of the Quaternary have disclosed that in the first half of the Würmian glaciers occupied rather limited areas in Europe – they did not exceed the limits of Scandinavia, British Isles and the Alpine Highlands. The more so, as explicated by the above data, West Europe was not characterised by extreme severity of climate. Much more severe "glacial" conditions were peculiar, as a matter of fact, to the East-European paraperiglacial province.² Still, data on the East-European province give no grounds to suggest that severe environments of this province were a barrier for advancement of the prehistoric society. Anthropological findings of the Mousterian period were made at sites of Crimea and Caucasia and studied by G.A. Bonch-Osmolovskiy, V.V. Bunak, V.P. Yakimov, V.M. Kharitonov, M.M. Gerasimov (GERASIMOVA, 1969; KHARITONOV, 1985). Remnants of an adult man and a child from the Mousterian layer at site Kiik-Koba were studied and referred to typical (classical) Neanderthals

² We put "glacial" conditions in inverted commas, because in this period the glacier could not in itself produce direct climatic impact on vast territories. Cooling was due to general climatic factors.

Remnants of the Mousterians were found at sites Zaskalnaya V and VI (a woman at the site Zaskalnaya V, a child from the third layer of the site Zaskalnaya VI and a child somewhat lower than the layer 3). All of them are included into the same group as the Neanderthals from Kiik-Koba and, by several features (structure of hand), display similarity to the Paleoanthropos found at the Near-East sites Amud and Tabun. One can not but notice that groups of people with features of classical Neanderthals are registered in the Mousterian layers dated the beginning of the Würmian (Valdai) both in the east and west of Europe within the paraperiglacial belt. However, in the same Crimean region, where the sites Kiik-Koba and Zaskalnaya are located, at the site Staroselye a child's skeleton was discovered with clearly pronounced features of the fossil man of modern type *Homo sapiens*.

The Transcaucasian province has produced paleoanthropological findings of somewhat different character as compared to the Crimean ones. Let us remind that in the Azykh cave the widely known jaw of a Neanderthal was discovered in the Acheulian layer of the Likhvin (Mindel-Riss) Interglacial. One of discoveries of the Würmian period is a fragment of an upper jaw in the Middle Mousterian layer 3c of the Sakazhia cave (NIORADZE, VEKUA, GABUNIA and MAMATSASHVILI, 1978). After data of these scientists, the paleoanthropos from Sakazhia possessed along with clearly Neanderthaloid features the features of an early Neanthropos, too (high palatine arch, narrow nose). Apparently, findings of Paleoanthropos at the sites Jruchula and Tsutskhvaty can also be referred to the same group, judging by structure of teeth found there.

At the same time, paleoanthropological findings from two upper Mousterian layers of the Akhshtyr cave belonged, according to A.A. Zubov, to fossil man of modern type.

Thus, the data on eastern provinces agree quite well with the hypothesis on high heterogeneity of the Mousterian population of the Valdai (Würmian) epoch.

This heterogeneity of population was superimposed over the autochthonous process of development of the Mousterian cultures and of their transformation into the Upper Paleolithic cultures of East Europe. The generally autochthonous character of this process (probably, along with some allochthonous features) is supported by multilayer Mousterian sites related to different time intervals of development of the Mousterian cultures starting from the beginning of the Valdai (Würmian) till transition to the Late Paleolithic.

The process of transition from the Mousterian to the Late Paleolithic was not a one-act event. It was durational, covering a time interval of 10-15 thous. years, and had a non-uniform-diffusional character. Elements of the Late-Paleolithic technology started their evolution deep inside the Mousterian epoch. Thus, A.P. CHERNYSH (1965) noticed that at the site Molodova I in the Mousterian layer IV, i.e. in the period before 44 000 B.P., a group of tools with Late Paleolithic features was found (it is noteworthy that at Bacho Kiro site in Bulgaria a layer with Aurignacian tools was discovered also dated the first half of the Würmian).

Another proof of the autochthonous development is the diffusional character of transition from the Mousterian to the Upper Paleolithic at the site Korman IV. After A.P. CHERNYSH (1965), the layer 8 of this site still belongs to the Mousterian but includes tools of the Late Paleolithic; the next, higher located layer 7 belongs to the Upper Paleolithic already (Early Aurignacian) but maintains some features of the Mousterian technology.

All the above allows to conclude that the relatively severe climatic conditions and instable landscape situations were no hindrance for development there of prehistoric society in the Mousterian. On the contrary, one may suggest that individual groups of the

Mousterians have well adapted to these conditions and, for their mostly hunting-oriented economy, these environments have been preferable.

We have already had a chance to express our opinion that cold impulses and essential transformations of landscape situations played a stimulating role in evolution of the prehistoric society (VELICHKO, 1971; VELICHKO, 1985). These transformations required extreme mobilization of the intellectual and physical capabilities to create protective systems.

One of the most important forms of such protective systems are dwelling constructions at open lowland sites in the paraperiglacial area. A splendid illustration to that has been the findings by A.P. Chernysh of the Mousterian dwellings including a rounded-shape dwelling in the IV layer of the site Molodova I. In its major specific features this dwelling 6-8 m in diameter built mostly of mammoth bones is a prototype of those rounded dwelling that have become the specific element of sites in the Upper Paleolithic – the epoch with really extreme conditions of the east-European periglacial. Clear features of succession in construction of dwellings in the Mousterian and in the Upper Paleolithic provide one more witness for autochthonous character of development of prehistoric society starting from the Mousterian to the Upper Paleolithic in the period of rather severe environments of the east-European paraperiglacial and later on – of true periglacial.

The Mousterian inhabitants of the east-European province, at least their individual groups, display the features that make one suggest a rather high level of development of their intellectual perceptions. In particular, they have already developed a ceremony of burial. At the Kiik-Koba site, the Neanderthal man was buried in a man-made hole in the cave bottom; his body was put sideways and his feet bent in (BIBIKOV, 1969). One should mention that the skeletons in the same position were found in east-European interments but dated the Late Paleolithic (for example, the site Markina gora near the river Don and others).

In the Mousterian in the east-European province one of the first witnesses of art origination in human history was registered. In the Mousterian layer 2 at the site Molodova I, A.P. CHERNYSH (1982) discovered signs of engravings on a mammoth shoulder-blade in black paint. In the central part of the shoulder-blade a silhouette of an animal (a deer?) is clearly seen. It has been supposed that on the shoulder-blade a scene of hunting is engraved.

One may suggest that, under increasingly severe climate from the beginning of the Valdai (Würmian) epoch to its middle period, more progressively organised tribes got more advantage and the groups lacking such characteristics were losing in competition. It is through such mechanisms that the natural-climatic impulses (in this case, the coolings) influenced the patterns of development of prehistoric societies.

It is quite possible that one proof of such processes is provided by the findings of remnants of Neoanthropos people in the Late Mousterian layers at sites of East Europe and Transcaucasia (Staroselye, Akhshtyr) representing more highly organised groups among differentiated populations of the Late Mousterian period.

Naturally, the complicated, and yet inadequately studied process of transition from the Mousterian to the Upper Paleolithic was not without failures. In this period the changes in the type of economy and social organisation were combined with changes in the very type of human being. Even in case only two former factors are active, the process of transition was followed by a certain decline in material culture, by its despecialisation. An illustration to that is provided by the Mesolithic, as a transitional phase from the Upper Paleolithic to the Neolithic. A somewhat similar situation took place, probably, in the period of transition from the Mousterian to the Upper Paleolithic culture. Let us remember that the Early Mousterian archaeological layers include complicated and diversified complexes of material culture, i.a. with features of settled (or semi-settled) ways of life (as, for example, at long-time sites

Molodova I and V). As for the Late Mousterian sites at the same Dniester sites, they are either poor or weakly localised. One can not except that transformation of the state of landscapes – their progressive deforestation, increased severity of climate and of the tundra-steppe elements-produced changes in the modes of food production (depletion of vegetation elements, disappearance of a significant portion of forest species from the scope of hunted animals). It became necessary to follow herds of animals and to specialise mostly on hunting. All this persuaded to abandon some already adopted economic practices and to adopt anew and with difficulty the practices that did not play a leading role before.

REFERENCES

- AGAJANIAN A.K., 1982. Melkie mlekopitayuschchie iz razreza stoyanki Molodova I (Small mammals in transect of the site Molodova I). In: *Molodova I. Unikalnoye mustyerskoe poselenie na srednem Dnestre*. M. Nauka, p. 154-172 (in Russian).
- ANISYUTKIN N.K., 1981. In: *Ketrosoy. Mustyerskaya stoyanka na Srednem Dnestre (Ketrosoy. A Mousterian site in the middle reaches of the Dneistre)*. M. Nauka, p. 161 (in Russian).
- BIBIKOV S.N., 1969. Paleolit Kryma (The Paleolithic in Crimea). In: *Priroda i razvitie pervobytnogo obshchestva na territorii Yevropeiskoi chasti SSSR*. M. Nauka, p. 142-153 (in Russian).
- BOLIKHOVSKAYA N.S., 1981. In: *Ketrosoy. Mustyerskaya stoyanka na Srednem Dnestre (Ketrosoy. A Mousterian site in the middle reaches of the Dneistre)*. M. Nauka, p. 161 (in Russian).
- BOLIKHOVSKAYA N.S., 1982. Rastitelnost mikulinskogo mezlednikovya po dannym palinologicheskogo analiza poligeneticheskoy iskopaemoy pochvy bliz stoyanki Molodova I (Vegetation of the Mikulino Interglacial according to data of palynological analysis of fossil soil near the site Molodova I). In: *Molodova I. Unikalnoye mustyerskoe poselenie na Srednem Dnestre*. M. Nauka, p. 145-153 (in Russian).
- BOLIKHOVSKAYA N.S. and PASHKEVICH G.A., 1982. Dinamika rastitelnosti v okrestnostiakh s. Molodova v pozdnem pleistotsene (po materialam palinologicheskikh issledovaniy) (Dynamics of vegetation in the vicinities of the rural place Molodova in the Late Pleistocene (according to data of palynological studies)). In: *Molodova I. Unikalnoye mustyerskoe poselenie na Srednem Dnestre*. M. Nauka, p. 120-144 (in Russian).
- CHERNYSH A.P., 1965. *Ranniy i sredniy paleolit Pridnestrovya (The Early and Middle Paleolithic in the Dniestre region)*. M. Nauka, 137 p. (in Russian).
- CHERNYSH A.P., 1977. Mnogosloinaya paleoliticheskaya stoyanka Korman IV i ieyo mesto v paleolite (The multilayer Paleolithic site Korman IV and its place in the Paleolithic). In: *Mnogosloinaya paleoliticheskaya stoyanka Korman IV*. M. Nauka, p. 7-77 (in Russian).
- CHERNYSH A.P., 1982. Mnogosloinaya paleoliticheskaya stoyanka Molodova I. (The multilayer Paleolithic site Molodova I). In: *Molodova I. Unikalnoye mustyerskoye poselenie na Srednem Dnestre*. M. Nauka, p. 6-102 (in Russian).
- DUSHEVSKIY V.P. and KOLOSOV Yu. G., 1977. Prirodnoye okruzhenie rannepaleoliticheskikh stoyanok Vostochnogo Kryma (Natural environment of the Early Paleolithic sites of Eastern Crimea). In: *Paleoekologiya drevnego cheloveka*. M. Nauka, p. 163-171 (in Russian).
- FORMOZOV A.A., 1958. *Pestchernaya stoyanka Staroselye i ee mesto v paleolite (Cave site Staroselye and its role in paleolithic)*. Moscow, Izd. AN SSSR (Materialy i issledovaniya po arkheologii SSSR, n° 71) (in Russian).

- GERASIMOVA Marg., 1969. Paleoanthropologicheskie nakhodki epokhi mustye i pozdnego paleolita na territorii SSSR (Paleoanthropological findings dated the Mousterian epoch and the Late Paleolithic in the USSR territory). In: *Priroda i razvitie pervobytnogo obshchestva na territorii Yevropeiskoy chasti SSSR*. M. Nauka, p. 172-180 (in Russian).
- GUBIN S.V., 1977. Pogrebiionnye pleistotsenovye pochvy stoyanki Korman IV (Buried Pleistocene soils of the Korman IV site). In: *Mnogosloynaya paleoliticheskaya stoyanka Korman IV*. M. Nauka, p. 98-104 (in Russian).
- GUBIN S.V., 1982. Pogrebennye pochvy rayona paleoliticheskoy stoyanki Molodova I (Buried soils in the area of the Paleolithic site Molodova I). In: *Molodova I. Unikalnoye mustyerskoe poselenie na Srednem Dnestre*. M. Nauka, p. 111-119 (in Russian).
- GVOZDOVER M.D. and NEVESSKIY Ye. N., 1961. Nakhodka mustyerskogo ostrokonechnika na yuzhnom beregu Kryma (Findings of a Mousterian pointed head at southern coast of Crimea). *Bulleten Komissii po izucheniu chetvertichnogo perioda*, N 26, M., p.
- IVANOVA I.K., 1977. Geologia i paleogeografia stoyanki Korman IV na obshchem fone geologicheskoy istorii kamennogo veka Srednego Pridnestrovya (Geology and paleogeography of the site Korman IV Over the background of the geological history of the Stone Age in the Middle Dnieper area). In: *Mnogosloynaya paleoliticheskaya stoyanka Korman IV*. M. Nauka, p. 126-170 (in Russian).
- IVANOVA I.K., 1982. Geologia i paleogeografia mustyerskogo poselenia Molodova I (Geology and paleogeography of the Mousterian settlement Molodova I). In: *Molodova I. Unikalnoye mustyerskoe poselenie na Srednem Dnestre*. M. Nauka, p. 188-235 (in Russian).
- KHARITONOV V.M., 1985. Sovremennoe sostoyanie paleoantropologii v SSSR (Contemporary state of paleoanthropological studies in the USSR). Informatsionnye materialy o deyatelnosti nauchnogo soveta. *Puti a zakonomernosti istoricheskogo razvitiya zhivotnykh i rastitelnykh organizmov*, v 1985 g., p. 59-65 (in Russian).
- KOLOSOV Yu.G., 1973. Paleoanthropologicheskie nakhodki u skaly Akkaya (Paleoanthropological findings at the Ak-kay rock). *Voprosy antropologii*, vyp. 44 (in Russian).
- KOLOSOV YU.G., VELICHKO A.A., DUSHEVSKIY V.P., PODGORODETSKIY P.D., KURENKOVA YE.I., GUBONINA Z.P., DANILOVA YE.I., FRIDENBERG E.O., KHALCHEVA T.A., 1978. Stoyanki Zaskalnaya V i Zaskalnaya VI (The sites Zaskalnaya V and Zaskalnaya VI). In: *Arkheologiya i paleogeografiya ranego paleolita Kryma i Kavkaza*. M. Nauka, p. 20-37 (in Russian).
- LAVILLE H., DELPECH F., PAQUEREAU M., 1986. Chronostratigraphie et paléoenvironnements du Paléolithique moyen en Périgord. *Colloque intern. "L'Homme de Néandertal"*, Univ. de Liège.
- LEROI-GOURHAN Arl., 1986. Le cadre naturel et les Néandertaliens. *Colloque intern. "L'Homme de Néandertal"*, Univ. de Liège.
- LEVKOVSKAYA G.M., 1980. Palinologicheskaya kharakteristika otlozheniy v peshcherakh Kudaro I i Kurado III (Palynological characteristics of deposits in caves Kudaro I and Kudaro III). In: *Kudarskie peshchernye paleoliticheskiye stoyanki*. M. Nauka, p. 128-151 (in Russian).
- LUMLEY de H., 1976. Cadre chronologique absolu, paléomagnétisme, chronologie paléontologique et botanique, esquisse paléoclimatologique, séquences culturelles. In: *La Préhistoire Française*, t. I, Paris, France, p. 5-23.
- LYUBIN V.P., 1980. Nekotorye itogi izucheniya litologo-stratigraficheskikh i biostratigraficheskikh

- pokazateley Kudarskikh peshcher (Some conclusions of studies of lithological-stratigraphic and biostratigraphic characteristics of the Kudary caves). In: *Kudarskie peshchernye paleoliticheskie stoyanki v Yugo-Osetii*. M. Nauka, p. 153-166 (in Russian).
- LYUBIN V.P., 1969. Ranniy paleolit Kavkaza (The Early Paleolithic in Caucasia). In: *Priroda i razvitiye pervobytnogo obshchestva na territorii Yevropeiskoy chasti SSSR*. M. Nauka, p. 154-167 (in Russian).
- MADEISKA T., 1986. The stratigraphy and the environment reconstruction of the middle paleolithic sites in Poland. *Colloque Intern. "L'Homme de Néandertal"*, Univ. de Liège.
- MARQUET G.-C., 1986. L'Homme de Néanderthal et son environnement dans la moitié Ouest de la France d'après les rongeurs. *Colloque Intern. "L'Homme de Néandertal"*, Univ. de Liège.
- MARUASHVILI L.I., 1978. Tsutskhvatskaya peshchernaya sistema (Tsutskhvati cave system). In: *Arkheologiya i paleogeografia rannego paleolita Kryma i Kavkaza*. M. Nauka, p. 53-66 (in Russian).
- NIORADZE M.G., VEKUA A.G., GABUNIA L.K., MAMATSASHVILI N.S., 1978. Peshchera Sakazhia (Sakazhia cave). In: *Arkheologia i paleogeografia rannego paleolita Kryma i Kavkaza*. M. Nauka, p. 68-74 (in Russian).
- PASHKEVICH G.A., 1977. Palinologicheskie issledovaniya razreza stoyanki Korman IV (Palynological studies of profile of the Korman IV site). In: *Mnogosloynnaya paleoliticheskaya stoyanka Korman IV*. M. Nauka, p. 105-111 (in Russian).
- PAUNESCU A., 1986. Le passage du Paléolithique moyen au Paléolithique supérieur dans les Carpates orientales, méridionales et dans le bassin du Danube inférieur. *Colloque Intern. "L'Homme de Néandertal"*, Univ. de Liège.
- PROTSCH R., 1986. Some facts supporting an immigration theory of anatomically modern man into Europe rather than the theory of morphological transitions from *H.s. neanderthalensis* to *Homo sapiens*. *Colloque Intern. "L'Homme de Néandertal"*, Univ. de Liège.
- RENAULT-MISKOVSKY G., 1986. L'environnement végétal de l'Homme de Néandertal dans le Bassin méditerranéen français. Données de la palynologie. *Colloque Intern. "L'Homme de Néandertal"*, Univ. de Liège.
- TARASOV L.M., 1977. Mustyevskaya stoyanka Betovo i ieyo prirodnoe okruzhenie (The Mousterian site Betovo and its natural environment). In: *Paleoekologia drevnego cheloveka*. M. Nauka, p. 18-23 (in Russian).
- TATARINOV K.A., 1977. Fauna pozvonochnykh stoyanki Korman IV (Fauna of vertebrates of the site Korman IV). In: *Mnogosloynnaya paleoliticheskaya stoyanka Korman IV*. M. Nauka, p. 112-118 (in Russian).
- VEKILOVA Ye.A., GRICHUK V.P., GUBONINA Z.P., YERMOLOVA A.M., ZUBOV A.A., MURATOV V.M. and FRIDENBERG E.O., 1978. Akhshtyrskaya peshchera (The Akhshtyr cave). In: *Arkheologia i paleogeografia rannego paleolita Kryma i Kavkaza*. M. Nauka, p. 37-48 (in Russian).
- VELICHKO A.A., 1971. Sviaz dinamiki prirodnykh izmeneniy v pleistotsene s razvitiem pervobytnogo cheloveka (Relationship of the dynamics of nature changes in the Pleistocene with development of prehistoric man). *Voprosy antropologii*, MGU, vyp. N 37, p. 3-17 (in Russian).
- VELICHKO A.A., MARKOVA A.K., MOROZOVA T.D. and UDARTSEV V.P., 1984. Problemy geokhologii i korreliatsii liossov i iskopaemykh pochv Vostochnoy Yevropy (Problems of

- geochronology and correlation of loess and fossil soils in East Europe). *Izvestiya AN SSSR, seriya geograficheskaya*, N 6, p. 5-19 (in Russian).
- VELICHKO A.A., 1973. *Prirodnyi protsess v pleistotsene (Natural process in the Pleistocene)*. M. Nauka, 237 p. (in Russian).
- VELICHKO A.A., ANTONOVA G.V., ZELIKSON E.M., MARKOVA A.K., MONOSZON M.Kh., MOROZOVA T.D., PEVZNER M.A., SULEIMANOV M.B. and KHALCHEVA T.A., 1980. Paleogeografia stoyanki Azykh – drevneishego poseleniya pervobytnogo cheloveka na territorii SSSR (Paleogeography of the Azykh site – the most ancient settlement of prehistoric man in the territory of the USSR). *Izvestiya AN SSSR, seria geograf.*, N 3, p. 20-35 (in Russian).
- VELICHKO A.A., BOGUTSKIY A.B. and NECHAEV V.P., 1975. Paleocriogennye protsessy na zapade Ukrainy v verkhnem i srednem pleistotsene (Paleocryogenic processes in the west of Ukraine in Upper and Middle Pleistocene). In: *Problemy paleogeografii liossovykh i perigliatsialnykh oblastey. AN SSSR, Institut geografii*, p. 80-90 (in Russian).
- VELICHKO A.A. and GVOZDOVER M.D., 1969. Rol prirodnoy sredy v razvitii pervobytnogo obshchestva (Role of natural environment in development of prehistoric society). In: *Priroda i razvitie pervobytnogo obshchestva na territorii Yevropeiskoy chasti SSSR*. M. Nauka, p. 227-237 (in Russian).
- VELICHKO A.A., ZAVERNIAEV F.M., GRIBCHENKO Yu. N., GUBONINA Z.P., ZELIKSON E.M., MARKOVA A.K. and UDARTSEV V.P., 1981. Khotylevskie stoyanki (Khotylyev sites). In: *Arkheologia i paleogeografia pozdnego paleolita Russkoi ravniny*. M. Nauka, p. 57-59 (in Russian).
- VELICHKO A.A., 1985. Priroda u kolybeli chelovechestva (Nature at cradle of humanity). *Priroda*, N 3, p. 35-45 (in Russian).
- VERESHCHAGIN N.K. and BARYSHNIKOV G.F., 1980. Ostatki mlekopitayushshikh v vostochnoi galeree peshchery Kudaro I (Remnants of mammals in eastern gallery of the Kudaro I cave). In: *Kudarskie peshchernye paleoliticheskie stoyanki*. M. Nauka, p. 51-62 (in Russian).
- WEINSTEIN-EVRON M., 1986. Middle palaeolithic palynological spectra in Israel. *Colloque Intern. "L'Homme de Néandertal"*, Univ. de Liège.
- ZAMPETTI D., 1986. Du Paléolithique moyen au Paléolithique supérieur dans le Latium (Italie Centrale). *Colloque Intern. "L'Homme de Néandertal"*, Univ. de Liège.
- ZAVERNIAEV F.M., 1978. *Khotylevskoe mestonakhozhdenie (Khotylyev location)*. L. Nauka (in Russian).

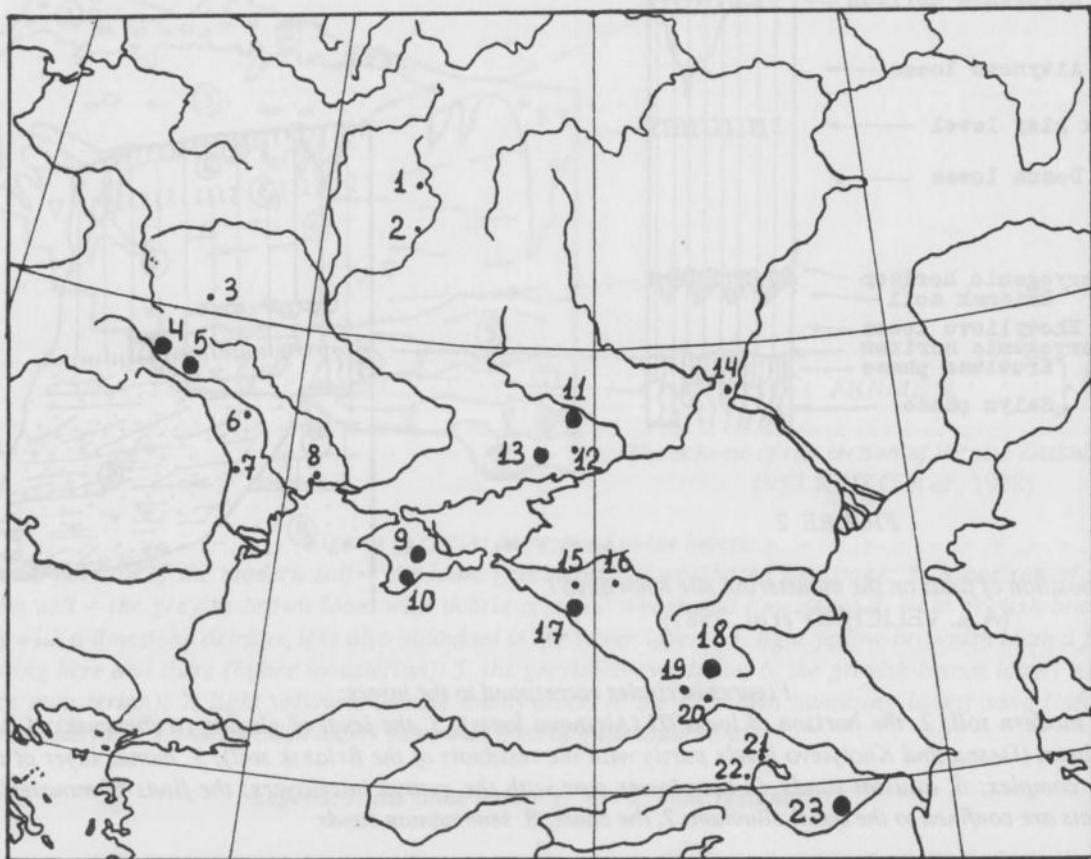


FIGURE 1

Mousterian sites of European part of the USSR and the Caucasus

- | | |
|--|---|
| 1. Khotylevo I | 13. Rozhok I-II, Nosovo I, Gerasimovka |
| 2. Yazvi, Arapovich, Chulatovo | 14. Sukhaya Mechetka (Volgograd's site) |
| 3. Zhitomirskaya | 15. Il'skaya |
| 4. Bukivna, Kasperovtsy, Stinka I-II | 16. Monasheskaya, Gubski Naves n I |
| 5. Molodova I, V; Korman | 17. Caves near Sochi: Akhshtyrskaya, Khostinskaya, Navalishenskaya, Vorontsovskaya, Kepshinskaya, Heivany |
| 6. Vykhvatintsy | 18. Kudaro I-III, Tsonskaya |
| 7. Starye Duruitory | 19. Ortwali |
| 8. Ilynka | 20. Jruchula |
| 9. Chokurcha, Volchy Grot, Kiik-Koba, Shaitan-Koba, Staroselye | 21. Lusakert |
| 10. Zaskalnaya V-VI | 22. Erevan's site |
| 11. Derkul, Krasny Yar, Kalitvenka | 23. Azikh, Taglar |
| 12. Lysogorka, Novoklinovka | |

Legend: • - site
 ● - group of sites

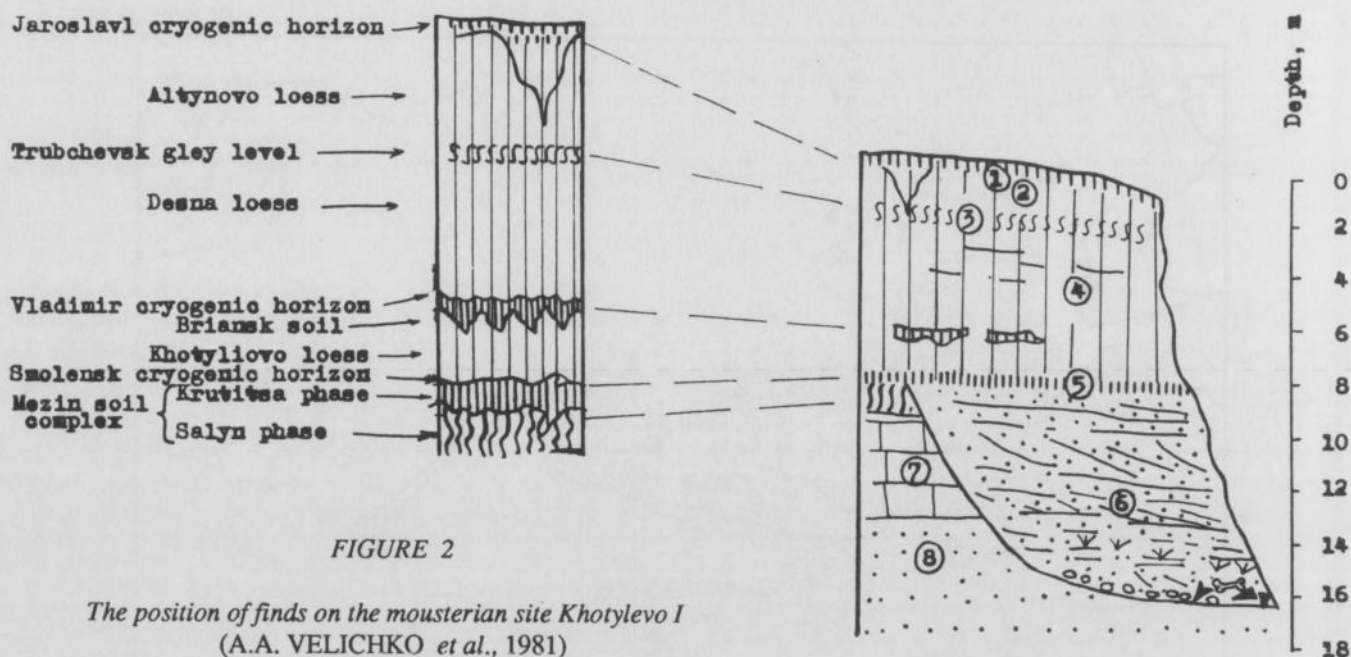


FIGURE 2

The position of finds on the mousterian site Khotylevo I
(A.A. VELICHKO et al., 1981)

Figures in circles correspond to the layers:

1. the modern soil; 2. the horizon of loess III (Altyново loess); 3. the level of gleying (trubchevsk); 4. the loess loam (Desna and Khotylovo levels partly with the residuals of the Briansk soil); 5. humus layer of the Mezin complex; 6. alluvial sands, in they lower part with the gyttiya interlayers; the finds of mousterian artefacts are confined to the basal alluvium; 7. the chalk; 8. senonian sands.

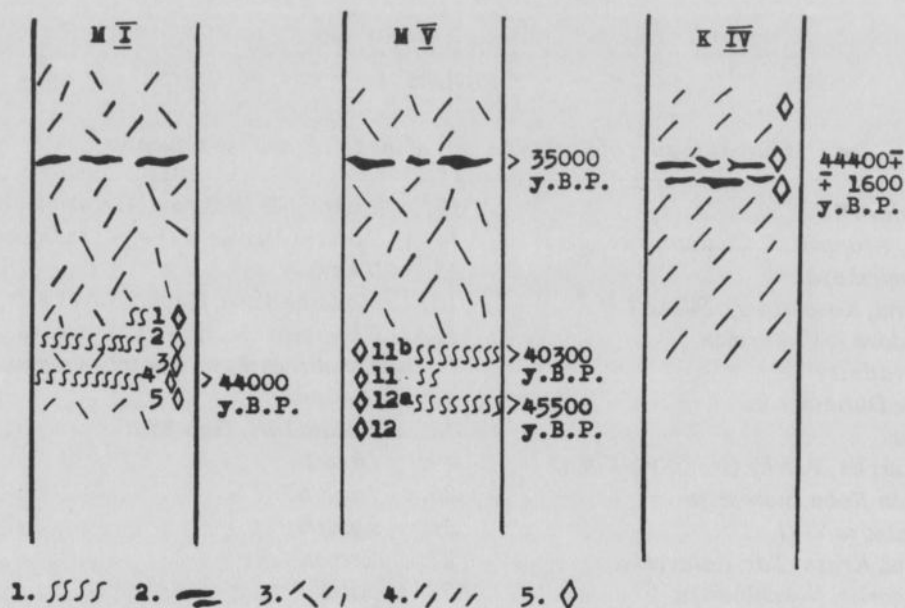


FIGURE 3

The elements of attitude of the mousterian layers in the sites Molodova I (MI),
Molodova V (MV), Korman IV (KIV) in the Dniester basin (after IVANOVA, 1982)

Legend: 1. the green gleying loams; 2. the coal interlayer; 3. the variagated loams;
4. yellow-brownish loams; 5. the mousterian layers

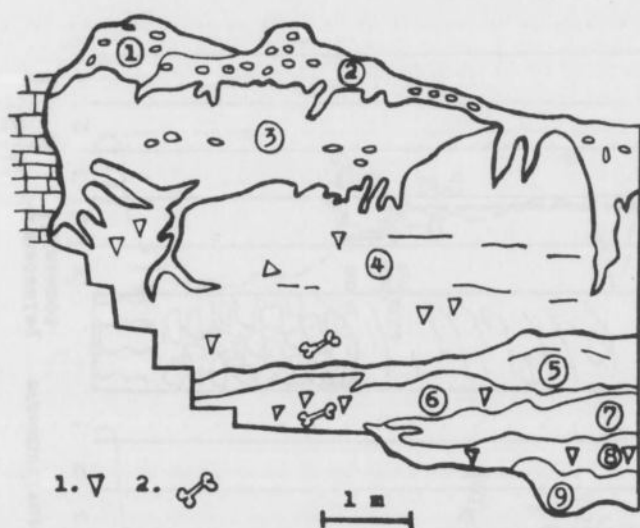


FIGURE 4

The scheme of the section of the site Zaskalnaya V (VELICHKO et al., 1978)

Figures in circles correspond to the layers:

1. humus horizon of the modern soil – the loam with debris of weathered limestone; 2. B horizon of the modern soil – the greyish-brown loam with debris of a few weathered limestone; 3. light greyish-brown loamy with a limestone detritus, it is also abundant in the lower layers; 4. light yellow-brownish loam a few humusing here and there (biface mousterian); 5. the greyish-brown loam; 6. the greyish-brown loamy sand (biface mousterian); 7. light yellow-brownish loamy sand; 8. the brownish humusing loamy sand (biface micromousterian); 9. the greenish loamy sand with a lot of glauconite sand.

Legend: 1. the stone industry – 2. bone residuals

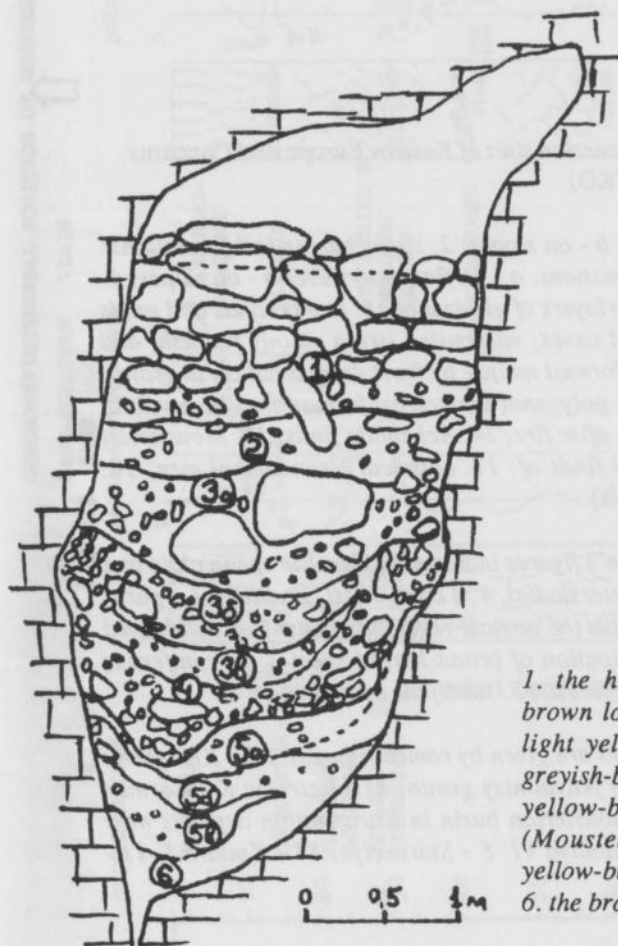


FIGURE 5

The scheme of stratigraphy of layers in Kudaro I cave (after V.P. LYUBIN, 1980)

Figures in circles correspond to the layers:

1. the humusing loam with blocks of limestone; 2. the greyish yellow-brown loam with limestone debris (Late Palaeolithic, Mesolithic); 3a. the light yellow-brownish loam with limestone debris (Mousterian); 3b. the greyish-brown loam with little debris of the limestone (Mousterian); 4. the yellow-brownish, here and there green loam with limestone debris (Mousterian); 5a. the yellow-grey loam (Acheulian); 5b. the light yellow-brownish loam (Acheulian); 5c. the yellow-brown loam (Acheulian); 6. the brown yellow clay (without archaeological finds).

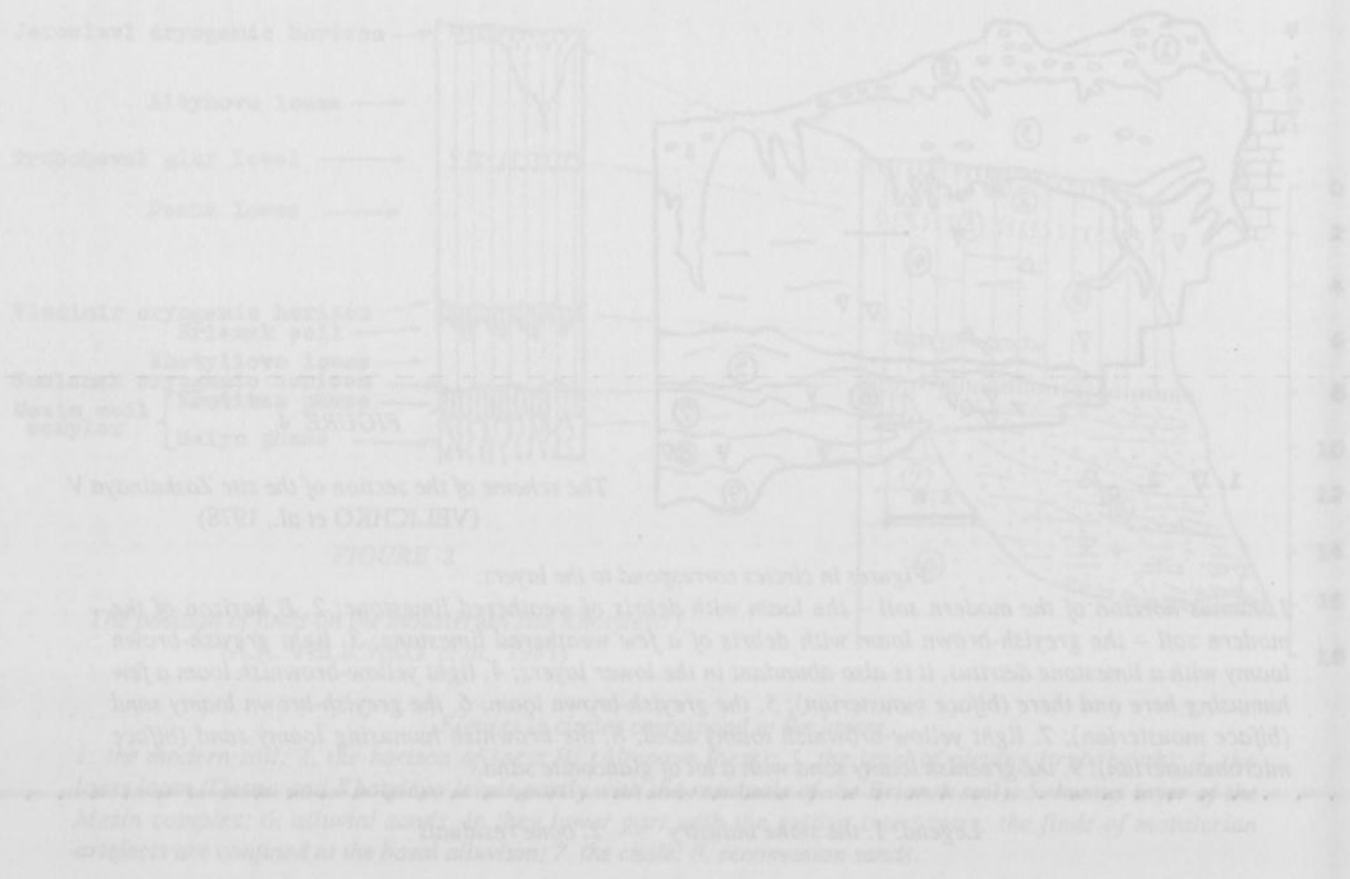


FIGURE 6

The scheme of the chrono-palaeogeographic position of mousterian sites of Eastern Europe and Caucasus (by A.A. VELICHKO)

Legend: 1. the humus-soil formations: a - on flats interfluve; b - on slopes; 2. slight humus-soil formations: a - on flats interfluve; b - on slopes; 3. forest illuvial-soil formations: a - on flats interfluve; b - on slopes; 4. loesses: a - on flats interfluve; b - on slopes; 5. layers and interlayers of gleyization; 6. loamy sands and sands in grottos; 7. green- and grey- colored loams in grottos and caves; variegated strata mainly reddish- and grey-brownish-colored, in grottos and caves; 9. rock debris formed mainly by frost desquamation in grottos and caves; 10. marine sediments of Karangatian terrace; 11. polygonal permafrost formations; 12. levels of solifluction; 13. interlayers and lenticles of carbonised mass, after fire; 14. Acheulian finds; 15. Mousterian finds; 16. Upper Palaeolithic finds; 17-19. anthropological finds of: 17. classical Neanderthal men; 18. Palaeoanthropes; 19. fossil men of modern type (*Homo sapiens*).

In the heading "Paleoenvironment" ("Degree of palaeosituation") figures indicate: in East-European plain and Crimea: 1. an interglacial, 2. a warm interstadial, 3. a cool interstadial, 4. a cold, moist conditions (a para-periglacial), 5. cryoarid conditions (a periglacial). For Caucasus the vertical vegetation belts: 1. broad-leaved forests of low-mountain; 2. coniferous forests with a participation of broad-leaved species; 3. coniferous forests with a participation of birch forests; 4. subalpine birch forests; 5. subalpine meadows.

Abbreviations of sites (for multi-layered sites numbers of layers are given by roman figures): Kh - Khotylevo; B - Betovo; Vo - Volgograd's site (Sukhaya Mechetka); V - Vykhatintsy grotto; Kt - Ketrosy; K - Korman IV; MI - Molodova I; MV - Molodova V; Sd - a find of a mousterian burin in Karangatian deposits near Sudak city; Kk - Kiiik-Koba; ZV - Zaskalnaya V; ZVI - Zaskalnaya VI; S - Staroselye; KI - Kudaro I; Ts - Tsonskaya; Sk - Sakajia; I - Ilskaya; A - Akhshtyrskaya.

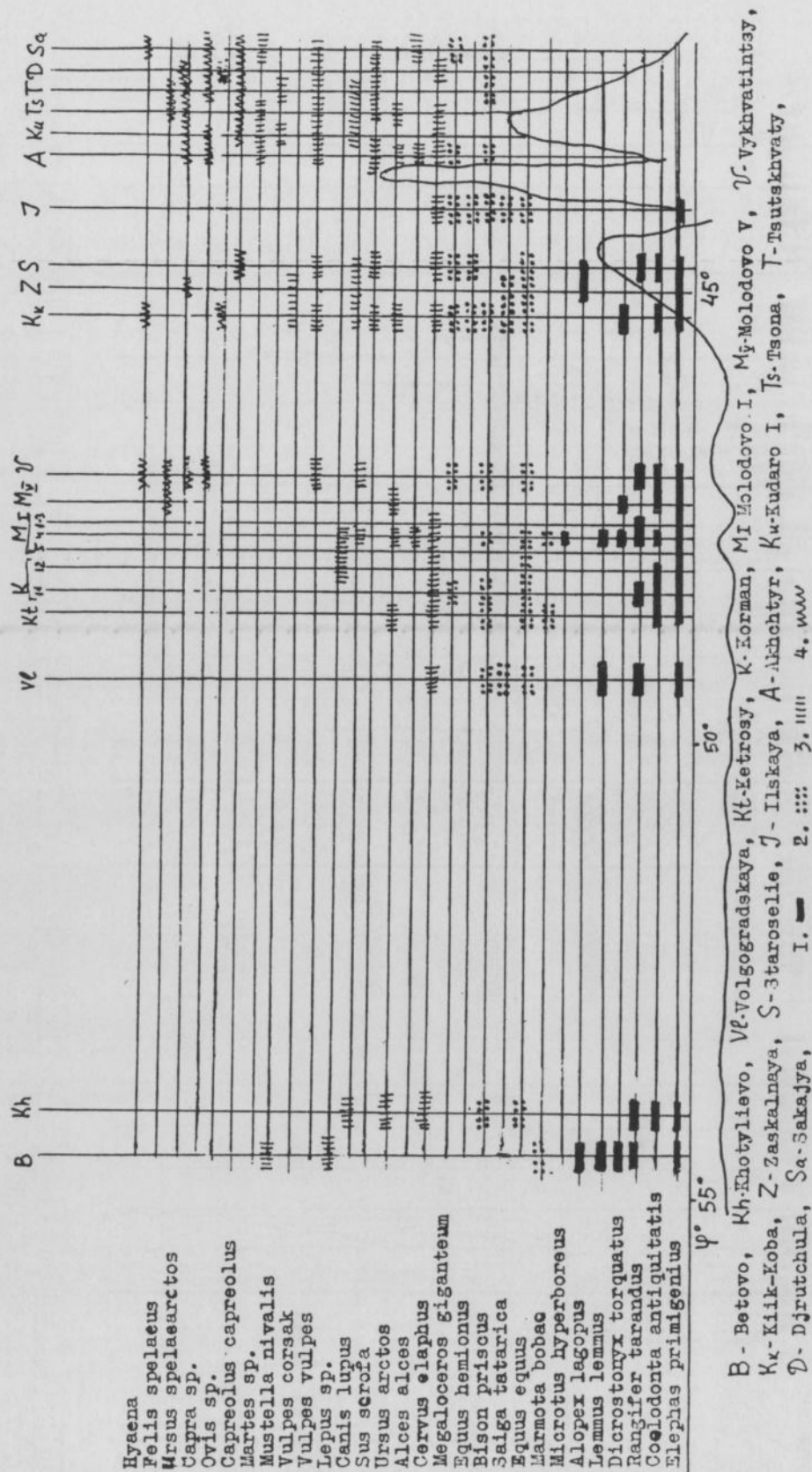


FIGURE 7

The composition of the fauna of big mammals from the mousterian sites of East-European plain and Caucasus and its ecological differentiation in meridional trend

Legend: 1. polar-arctic and periglacial species; 2. steppe species; 3. forest species; 4. mountains and upland species.

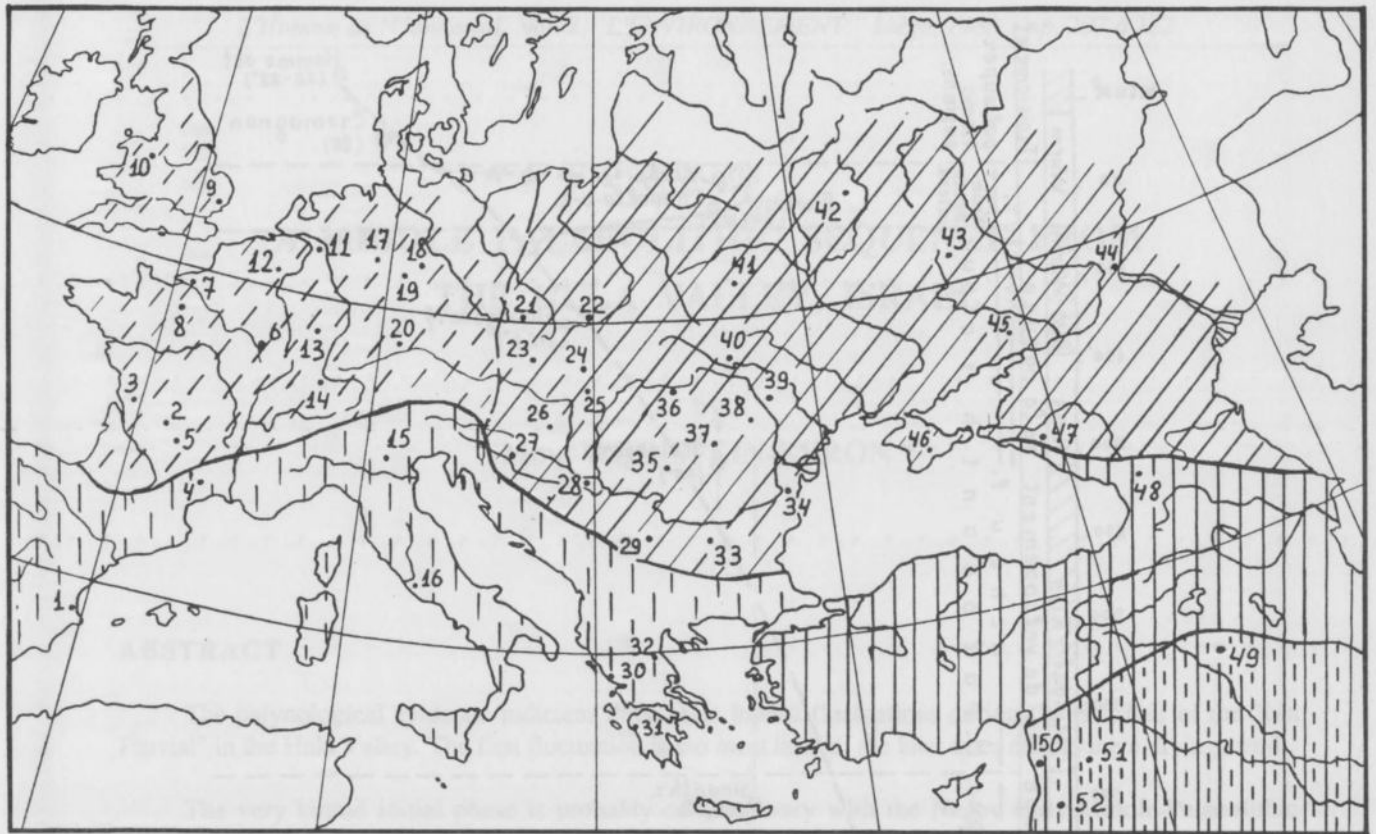


FIGURE 8

Geocological division of Europe and Near East for the mousterian epoch

The main mousterian sites:

- | | |
|------------------------------|---|
| 1. Cova Negra | 27. Krapina |
| 2. Le Moustier, La Ferrassie | 28. Rissovaca |
| 3. La Quina | 29. Oclata |
| 4. Hortus | 30. Kokkinopilos |
| 5. Chapelle-aux-Saints | 31. Palaiokastron |
| 6. Arcy-sur-Cure | 32. Larissa |
| 7. Houppvilles | 33. Bacho Kiro |
| 8. Villejuif | 34. Cheia |
| 9. Ipswich | 35. Ohaba Ponor |
| 10. Creswell Crags | 36. Onokovtsy |
| 11. Neanderthal | 37. Pestera |
| 12. Spy | 38. Ripiceni-Izvor |
| 13. Wallertheim | 39. Starye Duruitory |
| 14. Murg | 40. Molodova I, V; Korman |
| 15. Lughezzano | 41. Rikhta |
| 16. Saccopastore | 42. Khotylevo |
| 17. Zigenheim | 43. Dubovka |
| 18. Könnigsau | 44. Sukhaya Mechetka (Volgograd's site) |
| 19. Ehringsdorf | 45. Rozhok |
| 20. Meiendorf | 46. Chokurcha |
| 21. Reyersdorfer Höhle | 47. Ilskaya |
| 22. Netoperzowa | 48. Kudaro |
| 23. Kulna | 49. Shanidar |
| 24. Ganovce | 50. Kzar Aksa |
| 25. Szeleta | 51. Jerf-Ailla |
| 26. Erd | 52. Yabrud |

Regions and provinces:

I. Paraperiglacial region (zone):

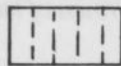


Ia. Easteuropean, paraperiglacial, polar-temperate

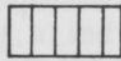


Ib. Westeuropean, paraperiglacial, cold-temperate

II. Mediterranean-transcaucasus temperate-cold region (zone):



IIa. Mediterranean-European



IIb. Transcaucasian-Anatolian



IIc. Neareastern

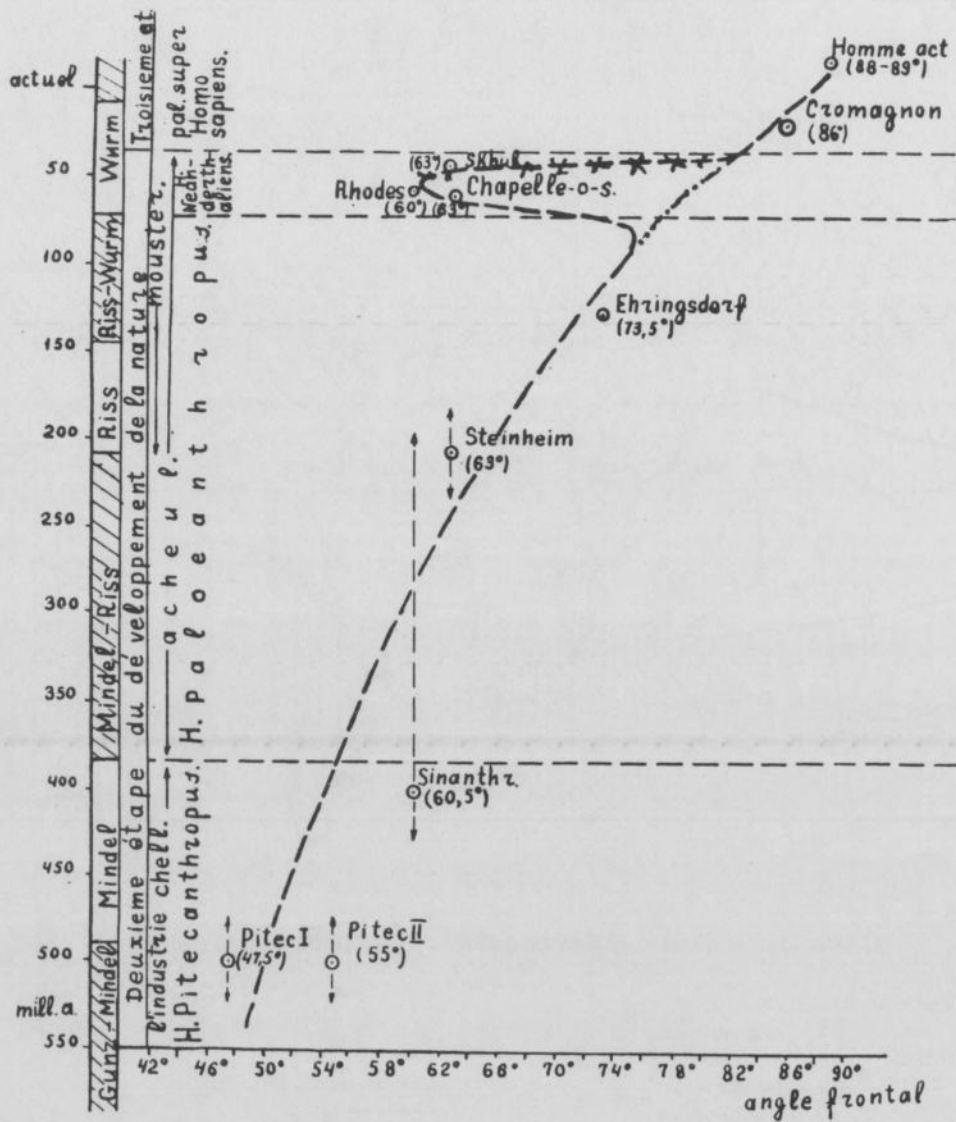


FIGURE 9

The curve of correlation between the age of different groups of humids and the frontal angle

A MIDDLE PALAEOOLITHIC SEQUENCE FROM THE HULA VALLEY, ISRAEL

by

Mina WEINSTEIN-EVRON *

ABSTRACT

The palynological evidence indicates three main humid fluctuations during the first half of the "last Pluvial" in the Hula Valley. The first fluctuation is the most humid, the later ones displaying a drying trend.

The very humid initial phase is probably contemporary with the Negev early-Middle-Palaeolithic depositional phase, and the erosional phase which follows the early Middle Palaeolithic in the caves of northern Israel, which also reflect marked humid conditions.

The lack of late Middle Palaeolithic sites in the Central Negev is more easily explained by the local erosional regime, rather than by a long and extremely arid phase, for which there is no evidence in the Hula pollen sequence.

INTRODUCTION

The few palynological analyses so far available for the Israeli Middle Palaeolithic sites indicate humid conditions for the Mousterian (HOROWITZ, *in* JELINEK *et al.*, 1973; HOROWITZ, 1976), with the early Mousterian somewhat more humid than the late Mousterian (HOROWITZ, *in* JELINEK *et al.*, 1973). In the following Upper Palaeolithic phase the humid conditions are less pronounced (HOROWITZ, 1976, 1979). Sedimentological (GOLDBERG, 1981, 1986) and faunal (TCHERNOV, 1975, 1979; BOUCHUD, 1974) studies, mostly related to prehistoric sites, generally support the palynological evidence.

A detailed study of a Late Pleistocene sequence in the Hula Valley was carried out (WEINSTEIN-EVRON, 1983 and forthcoming, a) and the period revealed lies between ca 130,000-40,000 BP. The sequence thus covers the period of the Middle Palaeolithic industries in the Levant. This provided the opportunity to understand better the palaeoenvironmental changes in the area during this period.

* Archaeological Sciences, University of Bradford, England.
Permanent Address: Laboratory of Palynology, Institute of Archaeology and Maritime Studies, University of Haifa, Israel.

The Hula Basin is situated at the northern end of the Jordan Rift Valley (Fig. 1) at an elevation of approximately 70 m above sea level. This narrow and elongated shallow basin is flanked by the eastern Galilee mountains to the west and the Golan plateau to the east, both rising to about 800-1000 m (Fig. 2). To the northeast, the Hermon range reaches 2800 m, and to the south the basin is bordered by the small Korazim rise.

The Hula Basin was occupied until recently by a shallow lake, which extended northward into a series of marshes (Fig. 3). The area was drained in 1953-1958 and is now farmed. The basin area is approximately 150 km² and it serves as an erosion base level for the Upper Jordan catchment area, which is about 1600 km² (Fig. 2). Most of the water sources of the Hula Valley are in the north and north east, and the final erosion base level of the system is the Dead Sea, through the Jordan Valley and the Lake of Galilee, which is an intermediate lake in the system.

Climatic conditions in the Hula Basin itself are semi-arid, while the climate of the mountainous zones in the area is Mediterranean. Phytogeographically, the northern Jordan Valley, together with the surrounding mountains, belongs to the Mediterranean vegetation belt. Pollen spectra of the area are also influenced by the Irano-Turanian steppe and desert vegetation of the east. A detailed outline of the climate and vegetation of the region is given by WEINSTEIN-EVRON (1983).

The Hula L07 core was drilled at the northwestern part of the drained Hula Lake (Fig. 3), to a depth of 160 m. For a lithological description, see KAFRI and LANG (1979) and WEINSTEIN-EVRON (1983).

THE PALYNOLOGICAL SEQUENCE: CHARACTERISTICS AND POSSIBLE CORRELATIONS

The Hula L07 main climatic changes are summarized in Fig. 4.

The generalized climatic curve (column A) is based on the AP curve, together with climatological considerations discussed below. The numbers indicate pollen zones (WEINSTEIN-EVRON, 1983 and in preparation), some of which are grouped together within a particular climatic fluctuation. The limits of the main fluctuations are shown in column B.

The lower part of the palynological curve, from 109-102 m, has been given only preliminary study (WEINSTEIN, 1982 and in preparation) and is tentatively correlated with the end of oxygen isotope stage 6 (EMILIANI, 1955; SHACKLETON, 1969). In this section, AP levels are high, with high percentages of coniferous pollen, which indicate humid and cold climatic conditions.

The following section, from 102-74.7 m, is correlated with oxygen isotope stage 5. In this part of the curve AP levels are relatively low, indicating dry conditions. Somewhat more humid conditions alternate within the otherwise dry pollen zones, as higher AP levels demonstrate, with *Quercus* as a predominant type throughout. These relatively humid spectra indicate a probable expansion of oak maquis in the Galilee and Golan. The most humid fluctuation in this section is observed in zone 2 of the pollen sequence.

Unlike the relatively homogeneous humid phases, the dry fluctuations are considerably more varied. The earliest dry phase (zone 0, at a depth of 100 m) is characterized by relatively high Irano-Turanian levels (*Artemisia* and *Chenopodiaceae*), which are indicative of a regional drying. This is probably the driest phase of the sequence. In the second phase (at a depth of 93.0 m), a relatively mild desiccation can be deduced from the rise in the more

local types (mainly Gramineae), while in the upper dry phase (pollen zone 5, at a depth of 76 m) a more general desiccation is represented by the high Chenopodiaceae levels (A detailed palynological analysis of this section is now being prepared).

Pollen zones 0 and 5 represent pronounced dry conditions, and their correlation with oxygen isotope substages 5e and 5a seems to be justified. However, the identification of oxygen isotope substage 5c in the Hula sequence is less certain. The slightly lower AP levels at a depth of 93.0 m, which are replaced by higher Gramineae levels, may reflect local conditions only. In this case, oxygen isotope substage 5c would be more adequately correlated with the hiatus in the pollen curve, at a depth of 78 to 83.5 m (Fig. 4). The marly layers in this part of the sequence had undergone severe oxidation, probably through local drying (WEINSTEIN-EVRON, 1983). However, the exact nature of this hiatus and its relative duration have yet to be determined. A study of the fossils contained within these layers could shed some light on the origin and hence the possible rate of sedimentation in this part of the sequence (B. BEGIN, personal communication). Allochthonous vs. autochthonous fossils could indicate increased erosion and/or runoff and hence a relatively high rate of sedimentation and a short span of time. Unfortunately, the solution to this problem lies within a hiatus in the palynological record.

An apparently contemporary gap is reported from the top of the Dead-Sea-Basin Hammarmar formation (ROSSIGNOL, 1969). Thus it is possible that Hula pollen zone 5 represents the drying phase of the Hammarmar lake, and the very humid Hula zone 6 coincides with the beginning of Lake Lisan, some 70,000 years ago (BEGIN, 1986; BEGIN *et al.*, 1985).

Zones 6 through 16 include the "last Pluvial", alternatively termed by some scholars the "last glaciation", the "Würmian pluvial", the "Near Eastern Würm", the "Pleniglacial", etc. (HOROWITZ, 1979; FARRAND, 1981a; BOTTEMA and van ZEIST, 1981; BAR-YOSEF, 1984). The onset of pluvial conditions is generally estimated to have occurred around 75,000 BP. (BAR-YOSEF, 1984) and is correlated with oxygen isotope stage 4, which demonstrates cold conditions in the deep sea cores (EMILIANI, 1955). These pollen zones are thus correlated with oxygen isotope stages 4 and the beginning of 3 (Figs. 4 and 5). Zone 6 shows that the beginning phase was wet and cold. Oak forests spread over the Galilee, Golan and the Hula Valley and cedar forests in the Lebanon and Hermon. The Irano-Turanian and desert plants, poorly represented in the spectra, apparently were displaced eastward. After a mild desiccation (zone 7), a renewed increase in humidity was detected in zones 8-9. This period was relatively brief and, based upon the evidence of an abundance of cedar pollen, is noted by its coldness, which is more marked than in any other zone. The high values of cedars are also consistent with continental conditions. During the time interval of zone 10 there was a strong desiccation, indicated by high values of open fields and Irano-Turanian pollen. Humidity increased again in zones 11-13, with gradually decreasing temperatures. A short, dry period (zone 14) was then followed by a short, relatively cold, humid phase (zone 15). For a detailed study of this section see WEINSTEIN-EVRON (1983).

After a short, relatively dry phase at a depth of 54 m, a renewed rise in humidity is indicated by the higher AP levels of zone 16, especially in its upper part. Relatively high olive values characterize this zone and indicate a possible spreading of a mixed maquis over the mountainous areas, and especially the Galilee. This, together with the relatively lower AP levels, indicates that the climatic conditions which prevailed during this period were less humid and probably slightly warmer than during the earlier part of last Pluvial. The generally low cedar and high *Artemisia* levels lend further support to this view (a detailed study of this section is in preparation).

The above climatological interpretations are based on an AP diagram calculated on the

basis of the total pollen counted, excluding hydrophilous pollen (Fig. 5, column A). Another mode of representation is attempted, namely an AP diagram based on a pollen total composed of trees, *Artemisia* and Chenopodiaceae pollen only (Fig. 5, column B). This facilitates both the exclusion of the partly local plants (NIKLEWSKI and van ZEIST, 1970) and also comparisons with other palynological sequences in the area, which are dealt with using this mode of representation (van ZEIST and BOTTEMA, 1977; BOTTEMA and van ZEIST, 1981). In this diagram the more local changes, represented by pollen zones 7 and 8 (WEINSTEIN-EVRON, 1983), are considerably less marked, and the cold phase of zones 8+9 is merged with zone 6, indicating colder conditions at the end of the same humid fluctuation. The merging of zones 11 through 13 into one fluctuation is further supported by this mode of representation. Zones 15 through 16 seem to comprise another humid phase. Zone 15 is somewhat problematic, however, because it shows exceptionally high *Vitis* values, which may be a result of local contamination (WEINSTEIN-EVRON, 1983). However, the possibility that it represents an independent humid/cold fluctuation should not be ruled out.

To summarize, the overall pattern that emerges from the research is of three main humid phases during the early part of the last Pluvial in the Hula. The beginning phase (zones 6 through 9) is the most humid and probably the coldest. The last Pluvial sequence (zones 6-16) as a whole indicates more humid and cooler climatic conditions than during the preceding phases (zones 0-5).

NIKLEWSKI and van ZEIST (1970) have presented a similar Pleniglacial sequence for the Ghab Valley, some 300 km north of the Hula. A cold and humid phase (zones T1-T2) ends with a less humid but considerably colder period (zone U1), with the highest cedar percentages of the whole sequence (Hula zones 6-9). This is followed by two somewhat less humid fluctuations. The first is represented by the triple undulations of zones U2-U3 (Hula zones 11-13), the second is found at zone W1-W2. As in Hula zone 16, the most humid conditions prevailed toward the end of this fluctuation, where high pine levels are reported. Though pine pollen is relatively rare in the Hula sequence, because of the soil composition of the surrounding areas, relatively high pine levels are found in the contemporary Hula section.

Oak pollen is the main component in both the Ghab and Hula sequences. Thus, characterization and correlation of the various fluctuations is difficult, especially when more local changes occur (eg the high *Carpinus/Ostrya* levels in Ghab zone Z1 and the high *Vitis* values in Hula zone 15). However, it seems that when coniferous pollen is involved, changes in the Ghab Valley are echoed within the Hula Basin as well.

The present study sheds more light on the "mirror image" phenomenon, concerning the Hula and Ghab Levantine pollen diagrams as opposed to both the European and African palynological sequences (WEINSTEIN-EVRON, 1983 and forthcoming, a). It seems that this "mirror image" effect can be now identified not only on a large scale - namely the opposing trends within oxygen stages 5 and 4/3 - but also in tracing the smaller scale fluctuations, especially within stages 4/3 (in preparation). It is worth noting in this regard, that, as in the Ghab and Hula sequences, the coldest phase of the European pollen curves also occurs at the end of oxygen isotope stage 4 (WOILLARD, 1978).

Some additional clarifications seem to be required, regarding the question of the two modes of representation discussed above. Usually, the same trends can be seen in the two Hula pollen diagrams (Fig. 5). Only at the top of the sequence, especially in the three pollen samples at a depth of 42 to 43.5 m, a somewhat opposite trend could be observed.

These samples show the highest hydrophilous pollen values of the sequence, namely 48-55 % of the total pollen counted. The important hydrophilous component, dominated by

Cyperaceae pollen, represents a dense bank vegetation, probably of a relatively shallow to marshy environment. This is also indicated by the humic nature of the samples. Such a dense vegetation could have masked the lake, which in turn, would have resulted in a clear underrepresentation of the more regional pollen types. The reliability of these samples for palaeoenvironmental reconstructions is thus questionable. When these samples are excluded, the two diagrams resemble one another quite closely, throughout the sequence under discussion.

Two other high hydrophilous samples were studied at zones 11-13 (Fig. 5). However, these were isolated samples and thus their influence on the pollen diagram is not marked. The Chenopodiaceae peak, at a depth of 49 m, may also indicate, at least to some extent, local conditions. This is based on the very high values of small grains (less than 20 pores - van ZEIST and BOTTEMA, 1977), and the occurrence of many lumps of this pollen type, indicating a nearby source.

In the Hula sequence, hydrophilous levels of 45 % seem to serve as a possible criterion for the reliability of the pollen counts. Other values may be found to be adequate for other sequences.

ARCHAEOLOGICAL IMPLICATIONS

The Hula and Ghab sequences are only partly coeval. Nevertheless, the correlations between the two sequences seem to be quite well established. This, in turn, supports the chronological framework suggested above. However, correlations with the Israeli Middle Palaeolithic sites are still difficult to make. This is the result of two main factors:

1. Unlike the continuous palynological sequences, the palaeoenvironmental data derived from prehistoric sites is, for the most part, partial and fragmentary.
2. Relatively few absolute datings are so far available for this period, and especially for the beginning of the Middle Palaeolithic, mainly because it is out of the range of ^{14}C dating.

The early phase has been the focus of some recent studies, and its relative antiquity seems to have been widely accepted (BAR-YOSEF and VANDERMEERSCH, 1981; BAR-YOSEF, 1984; GOLDBERG, 1986; COPELAND, 1981; KIRKBRIDE *et al.*, 1983). This is partly the result of broad cultural correlations based on the adoption of the few absolute datings available.

The reliability of some of these correlations has been questioned lately. The Mousterian layers of Na'ame, which provide a corner-stone for this argument (FLEISCH, 1971; SANLAVILLE, 1981; COPELAND, 1981), are probably younger than was previously thought (G. GVIRTZMAN, personal communication). Thus, the universality of this early stage seems to be still open to question, especially as some of the dates (Zuttiyeh - SCHWARCZ *et al.*, 1980) can be regarded as maximum dates only.

Only one "marker zone" seems to be identifiable within the Hula palynological sequence, namely a very humid phase at the beginning of the last Pluvial (isotope stage 4). During this humid phase quite a few "pluvial lakes" (FARRAND, 1971, 1981b) were apparently formed, either along the Jordan Rift Valley (Lake Lisan - BEGIN *et al.*, 1974) or in the desert areas (El-Jafr - HUCKRIEDE and WIESEMANN, 1968; Azraq - GARRARD *et al.*, 1975-77 and Palmyra - HANIHARA and SAKAGUCHI, 1978). These indicate the vast and pervasive influence of this humid phase throughout the Levant.

Similar "marker zones" are suggested by the sedimentological evidence from both the caves of northern Israel and Lebanon as well as the arid zones of Israel and Sinai. A very humid period apparently caused renewed karstic activity and a severe erosional phase, following the deposition of the early Mousterian layers at Tabun, Qafzeh, Shukbah (BAR-YOSEF and VANDERMEERSCH, 1981) and Adlun (KIRKBRIDE *et al.*, 1983; SWEETING, 1983). This was probably also the cause of the disappearance of 5 species of microfauna (TCHERNOV, 1981).

It was during a very humid phase that the major part of the early Middle Palaeolithic sediments was deposited in northern Sinai, the Negev and the Judean desert (GOLDBERG, 1981, 1986; GOLDBERG and BRIMER, 1983).

As only one such phase is indicated by the palynological data, it seems that the two sedimentological processes discussed above are coeval. If this correlation is accepted, the early Mousterian originated in the north and later spread southward, with the onset of the humid pluvial. This is also supported by the apparent continuity of the "Mugharan Tradition" in Tabun (JELINEK, 1982). The caves of northern Israel and Lebanon were probably unfit for human occupation during this humid phase.

The evaluation of the lag between the early Middle Palaeolithic of the different areas once again depends on the availability of absolute dates. The early Mousterian layer of Tabun D, for example, could be represented by zone 4 or even zone 2 of the Hula sequence, thus indicating a considerable lag. However, it is also possible that it accumulated during the beginning phase of zone 6, to be eroded during the somewhat later period of pronounced humidity (JELINEK, 1982; FARRAND, 1979; KIRKBRIDE *et al.*, 1983). Correlation of Tabun D with a relatively humid phase is suggested by the sedimentological (GOLDBERG in JELINEK *et al.*, 1973), palynological (HOROWITZ, in JELINEK *et al.*, 1973) and faunal (TCHERNOV, 1975, 1979) data.

The original chronological framework suggested by GOLDBERG (1981) seems to coincide best with the palynological data. Moreover, there is no ground for believing that the Negev and Sinai were considerably more humid while dry conditions still prevailed in northern Israel, as suggested by the chronological framework later adopted by GOLDBERG (1986) to account for the same sedimentological processes.

If any time lag occurred, it would probably have exhibited an opposite trend, and the more northern areas would have been the first to be influenced by the onset of the humid conditions. This is supported by the present-day ecological gradients, as well as by the palaeoenvironmental evidence (HOROWITZ, 1979; BEGIN *et al.*, 1974; HOROWITZ and GAT, 1984).

The same is probably indicated by the sedimentological data itself. The occurrence of late Middle Palaeolithic assemblages, at the base of the "Upper Palaeolithic" silts of Far'ah II, is believed to indicate a rather late occurrence of this type of Mousterian in the Northern Negev, and synchronicity with the Middle Palaeolithic - Upper Palaeolithic transitional phase at Boker Tachtit is suggested by GILEAD and GRIGSON (1984). However, as the Far'ah II Middle Palaeolithic assemblages are of a late Mousterian nature, it is possible that this depositional phase started somewhat earlier in the Northern Negev than in the Central Negev.

The En Egev Uranium Series dates for travertines containing Middle Palaeolithic artifacts may fall within the early part of the last Pluvial (SCHWARCZ *et al.*, 1979; SCHWARCZ *et al.*, 1980). Even if the earlier part of the date range is accepted (GOLDBERG, 1986) this does not necessarily imply that the travertines were contemporary with the very humid early Mousterian depositional phase. Travertine formation occurred during the warm oxygen isotope stages (LIVNAT and KRONFELD, 1985), probably during

somewhat more humid fluctuations (WEINSTEIN-EVRON, in press). Travertines are still formed in the area today. Thus the possibility that some of the En Aqev travertines represent a somewhat earlier phase than the major depositional process and the main human occupation cannot be discounted. The occurrence of Middle Palaeolithic assemblages in arid phases is not unusual, as indicated by the faunal analyses of Far'ah II (GILEAD and GRIGSON, 1984).

There is no indication in the Hula sequence of the long and extremely arid phase which would have resulted in the severe erosion of the Early Middle Palaeolithic sediments (GOLDBERG, 1981, 1986). The gradual abandonment of the Central Negev during the late Mousterian, and the occupation of higher, more humid elevations in Jordan, are also considered to be linked with this dry phase (MARKS, 1983 and this volume; HENRY, 1982, 1985). Even though climatic conditions during the Hula zone 11-13 were less humid than during the preceding phase (zone 6), it is difficult to conceive how the even less humid phase of zone 16 would be represented in the Boker-Tachtit – Boker sequence of the Central Negev, even if the latter is correlated only with the relatively more humid phase at the top of zone 16 (Figs. 4, 5).

The correlation of Hula zone 16 with the Boker-Tachtit – Boker sequence is based on a ^{14}C date of 42590 + 2010 (Pta 2538) for the top of this zone and a ^{14}C date of 45000 for the beginning of the corresponding Ghab phase (NIKLEWSKI and van ZEIST, 1970). The alternative interpretation suggested above, namely that the Negev sequence is represented only by the end of this fluctuation, is supported by a calculated age of ca. 50000 BP for the beginning of this phase (NIKLEWSKI and van ZEIST, 1970; van ZEIST and BOTTEMA, 1977), based on correlations with other dated palynological sequences in the area. Unfortunately, the sedimentological and palynological evidence for this Negev sequence seem to be somewhat contradictory. A more humid phase, followed by a decrease in humidity, is suggested by the sedimentological data (GOLDBERG and BRIMER, 1983), while a seemingly opposite trend is interpreted from the palynological evidence (HOROWITZ, 1983).

The chronological framework suggested above could possibly solve the problem of the "monolithically long" ... "depositional and erosional episodes and inferred climates", as well as the difficulty of conceiving "that less pronounced climatic shifts did not take place over this ca. 50,000 year [90,000-45,000] interval" (GOLDBERG, 1986, p. 239). This 50,000 year interval is a function of the dating of the early Middle Palaeolithic depositional phase to 90,000-70,000 BP. In any case, it seems easier to conceal one moderately humid fluctuation (Hula zone 11-13) than two fluctuations, the first of which is extremely humid (Hula zone 6). One should also bear in mind that there is no way of evaluating the actual duration of the post-early-Middle-Palaeolithic erosional phase (GOLDBERG and BRIMER, 1983) and it could have consisted of one or more brief episodes.

Moreover, there is already some evidence for the occurrence of relatively humid conditions during the "late Mousteian erosional gap". These are indicated by the Middle Terrace of Nahal Havarim (GOLDBERG and BRIMER, 1983); the standing-water-lake sediments of Nahal Secher, with an attributed age of 60,000-50,000 BP (ENZEL, 1984), which, however, is disputed by GOLDBERG (1986 and personal communication); and the possible late Mousterian age of the base of the "Upper Palaeolithic" sediments at Far'ah II, discussed above.

The apparently continuous sedimentation, in both Nahal Secher and Nahal Besor/Be'er Sheva, is explained by GOLDBERG (1986, p. 240) as a result of their being "relatively far from the inland highlands and therefore changes in sediment supply and runoff would less likely be felt there than in areas closer to the mountain front ...". However, the possibility that these more continuous sequences are also influenced by the somewhat more humid

conditions in the more northern areas should not be ruled out.

A possible different (more severe?) erosional regime in the Nahal Zin area should also be taken into account. Unlike the more northern wadis, which flow towards the Mediterranean, Nahal Zin drains the Central Negev eastward, to the Arava Valley, which results in quite steep topographical gradients over a relatively short distance. This may indicate that erosion played an important role in creating an apparent late Middle Palaeolithic occupational gap in the Central Negev.

To summarize, the palynological evidence indicates three main humid fluctuations during the first half of the last Pluvial. The first fluctuation is the most humid, the later ones displaying a drying trend.

The very humid initial phase is probably contemporary with the Negev early-Middle-Palaeolithic depositional phase, and the erosional phase which follows the early Mousterian in the caves of northern Israel, which also reflect marked humid conditions.

The lack of late Middle Palaeolithic sites in the Central Negev is more easily explained by the local depositional and erosional regime, rather than by a very long and extremely arid phase, for which there is no evidence in the Hula pollen sequence. However, human habitation in the Negev could be influenced just as much by short periods of drought or by cultural factors, neither of which are detectable in the palynological data.

ACKNOWLEDGMENTS

I should like to thank Dr. M. Deith and Dr. J. Bintliff for their comments on the manuscript and for their help with the editing of the paper. Professor P. Goldberg also provided helpful criticism.

The figures were drawn by Mr C.J. Bowers and Mrs J.M. Braithwaite. Thanks are also given to Mrs P.E. Dale for typing assistance.

This paper was completed during a sabbatical year spent in the School of Archaeological Sciences, Bradford University, England.

The Hula L07 palynological research is sponsored by The Fund for Basic Research, administered by the Israel Academy of Sciences and Humanities.

REFERENCES

- BAR-YOSEF O., 1984. Near East. *Forschungen zur Allgemeinen Und Vergleichenden Archaologie* Band 4. Neue Forschungen zur Altsteinzeit, (Sonderdruck): 233-298.
- BAR-YOSEF O. and B. VANDERMEERSCH, 1981. Notes concerning the possible age of the Mousterian layers of Qafzeh cave. In: J. CAUVIN and P. SANLAVILLE (eds.), *Préhistoire du Levant*, CNRS, Paris: 281-285.
- BEGIN Z.B., A. ERLICH and Y. NATAN, 1974. Lake Lisan, the Pleistocene precursor of the Dead Sea. *Geological Survey of Israel Bull.* 63, Jerusalem.
- BEGIN Z.B., W. BROECKER, A. BUCHBINDER, Y. DRUCKMAN, A. KAUFMAN, M. MAGARITZ and D. NEEV, 1985. Dead Sea and Lake Lisan levels in the last 30,000 years. *Geological Survey of Israel*, Report GSI/29/85.

- BEGIN B., 1986. Lake Lisan and its climatological significance. *Rotem* 20: 31-50 (in Hebrew).
- BOTTEMA S. and W. van ZEIST, 1981. Palynological evidence for the climatic history of the Near East, 50,000-6,000 BP. In: J. CAUVIN and P. SANLAVILLE (eds.), *Préhistoire du Levant*, CNRS, Paris: 111-132.
- BOUCHUD J., 1974. Etude préliminaire de la faune provenant de la Grotte du Djebel Qafzeh près de Nazareth, Israël. *Paléorient* 2(a): 87-102.
- COPELAND L., 1981. Chronology and distribution of the Middle Paleolithic, as known in 1980, in Lebanon and Syria. In: J. CAUVIN and P. SANLAVILLE (eds.), *Préhistoire du Levant*, CNRS, Paris: 239-263.
- EMILIANI C., 1955. Pleistocene temperatures. *Journal of Geology* 63: 538-578.
- ENZEL Y., 1984. *The geomorphology of the lower Nahal Secher Basin*. MA thesis, Hebrew University, 106 pp. (in Hebrew).
- FARRAND W.R., 1971. Late quaternary paleoclimates of the Eastern Mediterranean area. In: K. TUREKIAN (ed.), *The Late Cenozoic Glacial Ages*: 529-564.
- FARRAND W.R., 1979. Chronology and paleoenvironments of Levantine prehistoric sites as seen from sediment studies. *Journal of Archaeological Science* 6: 369-392.
- FARRAND W.R., 1981a. Chronology and paleoenvironment of Levantine prehistoric sites seen from sediment studies. In: W. FREY and H.P. UERPMANN (eds.), *Beitrage zur Umweltgeschichte des Vorderen Orients*, "Beihefte zum Tubinger Atlas des Vorderen Orients", Reihe A (Naturwissenschaften), Weisbaden, Nr. 8: 80-100.
- FARRAND W.R., 1981b. Pluvial climates and frost action during the Last Glacial Cycle in the Eastern Mediterranean - evidence from archaeological sites. In: W.C. MAHANEY (ed.), *Quaternary paleoclimate*: 393-410.
- FLEISCH H., 1971. Les habitats du Paléolithique Moyen à Naane (Liban). *Bull. Mus. Beyrouth* 32: 25-98.
- GARRARD A.N., N.P. STANLEY PRICE and L. COPELAND, 1975-1977. A survey of prehistoric sites in the Azraq Basin, Eastern Jordan. *Paléorient* 3: 109-126.
- GILEAD I. and C. GRIGSON, 1984. Far'ah II, A Middle Paleolithic open-air site in the Northern Negev, Israel. *Proceedings of the Prehistoric Society* 50: 71-97.
- GOLDBERG P., 1981. Late Quaternary stratigraphy of Israel: an eclectic view. In: J. CAUVIN and P. SANLAVILLE (eds.), *Préhistoire du Levant*, CNRS, Paris: 55-65.
- GOLDBERG P., 1986. Late Quaternary environmental history of the Southern Levant. *Geoarchaeology* 1(3): 225-244.
- GOLDBERG P. and B. BRIMER, 1983. Late Pleistocene geomorphic surfaces and environmental history of Avdat/Havarim area, Nahal Zin. In: A.E. MARKS (ed.), *Prehistory and Paleoenvironments on the Central Negev, Israel*. Vol. III: 1-13.
- HANIHARA K. and Y. SAKAGUCHI (eds.), 1978. Paleolithic site of Douara Cave and paleogeography of Palmyra Basin in Syria. I: Stratigraphy and paleogeography in the Late Quaternary. *Bull. Univ. Mus. Tokyo*. 14.

- HENRY D.O., 1982. The prehistory of Southern Jordan and relationships with the Levant. *Journal of Field Archaeology* 9: 417-444.
- HENRY D.O., 1985. Late Pleistocene environment and Paleolithic adaptations in southern Jordan. In: A. HADIDI (ed.), *Studies in the History and Archaeology of Jordan* II: 67-77.
- HOROWITZ A., 1976. Late Quaternary paleoenvironments of prehistoric settlements in the Avdat/Aqev area. In: A.E. MARKS (ed.), *Prehistory and paleoenvironments in the Central Negev, Israel*. Vol I: 57-68.
- HOROWITZ A., 1979. *The Quaternary of Israel*. Academic Press, New York.
- HOROWITZ A., 1983. Boker Tachtit and Boker: The Pollen record. In: A.E. MARKS (ed.), *Prehistory and Paleoenvironments in the Central Negev, Israel*. Vol. III: 63-68.
- HOROWITZ A. and J.R. GAT, 1984. Floral and isotopic indications for fossil summer rains in Israel during wetter climates. *Pollen et Spores* 26(1): 61-68.
- HUCKRIEDE R. and G. WIESEMANN, 1968. Der jungpleistozane pluvial - see von El-Jafr und weitere daten zum Quartar Jordaniens. *Geologica et palaeontologica* 2: 73-89.
- JELINEK A.J., 1982. The Middle Paleolithic in the southern Levant, with comments on the appearance of modern *Homo sapiens*. In: A. RONEN (ed.), *The Transition from Lower to Middle Paleolithic and the origin of Modern Man*, BAR International Series 151: 57-101.
- JELINEK A.J., W.R. FARRAND, G. HAAS, A. HOROWITZ and P. GOLDBERG, 1973. New excavations at the Tabun Cave, Mount Carmel, Israel, 1967-1972: a preliminary report. *Paléorient* 1(2): 151-183.
- KAFRI U. and B. LANG, 1979. Hula Lignite project, Geological Report. *Geological Survey of Israel*, Jerusalem, Report Hydro/3/79.
- KIRKBRIDE D., S. de SAINT-MATHURIN and L. COPELAND, 1983. Results, tentative interpretations and suggested chronology. In: ROE D.A. (ed), *Adlun in the Stone Age*. BAR International Series 159: 415-431.
- LIVNAT A. and J. KRONFELD, 1985. Paleoclimatic implications of U-series dates from lake sediments and travertines in the Arava Rift Valley, Israel. *Quaternary Research* 24: 164-172.
- MARKS A.E., 1983. The Middle to Upper Paleolithic Transition in the Levant. *Advances in world Archaeology*. Vol. 2: 51-98.
- MORIN Y., A. MICHAELI, M. AGASSI, B. ATZMON and D. ROZENTSVIEG, 1979. The relation between rainfall, runoff and erosion in the Lake of Galilee catchment area. *Research station for erosion studies*. Report No. 42, Midrashat Rupin (in Hebrew).
- NIKLEWSKI J. and W. van ZEIST, 1970. A Late Quaternary pollen diagram from northwestern Syria. *Acta Botanica Nederland* 19: 737-754.
- ROSSIGNOL M., 1969. Une séquence climatique du Pléistocène dans la Mer Morte (Israël). *Pollen et Spores* 11(3): 607-614.
- SANLAVILLE P., 1981. Stratigraphie et chronologie du Quaternaire marin du Levant. In: J. CAUVIN and P. SANLAVILLE (eds.), *Préhistoire du Levant*, CNRS, Paris: 21-32.

- SCHWARCZ H.P., B. BLACKWELL, P. GOLDBERG and A.E. MARKS, 1979. Uranium series dating of travertines from archaeological sites, Nahal Zin, Israel. *Nature* 277: 558-560.
- SCHWARCZ H.P., P. GOLDBERG, B. BLACKWELL, 1980. Uranium series dating of archaeological sites in Israel. *Israel. Journal Earth Sciences* 29: 157-165.
- SHACKLETON N.J., 1969. The last interglacial in the marine and terrestrial records. *Proceedings of the Royal Society of London. B*, 174: 135-154.
- SWEETING M., 1983. The geological and morphological setting. In: D.A. ROE (ed.), *Adlun in the Stone Age*, BAR International Series 159: 11-21.
- TCHERNOV E., 1975. Rodent faunas and environmental changes in the Pleistocene of Israel. In: I. PRAKASH and P.K. GHOSH (eds.), *Rodents in desert environments*. The Hague, Junk: 331-362.
- TCHERNOV E., 1979. Quaternary Fauna. In: A. HOROWITZ, *The Quaternary of Israel*, Academic Press, New York: 259-290.
- TCHERNOV E., 1981. The biostratigraphy of the Middle East. In: J. CAUVIN and P. SANLAVILLE (eds.), *Préhistoire du Levant*, CNRS, Paris: 67-97.
- WEINSTEIN M., 1982. *The Paleoecology of the Early Würm in the Hula Basin*. Tel-Aviv University: PhD Thesis (in Hebrew).
- WEINSTEIN-EVRON M., 1983. The paleoecology of the Early Würm in the Hula Basin, Israel. *Paléorient* 9(1): 5-19.
- WEINSTEIN-EVRON M., in press. Palynology of Pleistocene travertines from the Arava Valley, Israel. *Quaternary Research*.
- WEINSTEIN-EVRON M., forthcoming a. Paleoclimatic reconstructions of the Late Pleistocene in the Hula Basin.
- WEINSTEIN-EVRON M., forthcoming b. Subsampling of palynological sequences: techniques and implications.
- WOILLARD G., 1978. Végétation et climat des derniers 140,000 ans dans la tourbière de la Grande Pile (N.E. France). In: J.A. COETZEE and E.M. van ZINDEREN BAKKER SR, *Palaeoecology of Africa and the surrounding islands*, Vol. 10: 125-134.
- van ZEIST W. and S. BOTTEMA, 1977. Palynological investigations in Western Iran. *Palaeohistoria* 19: 19-85.
- ZOHARY M. and G. ORSHANSKY, 1947. The vegetation of the Huleh Plain. *Palestine Journal of Botany* 4: 90-105.

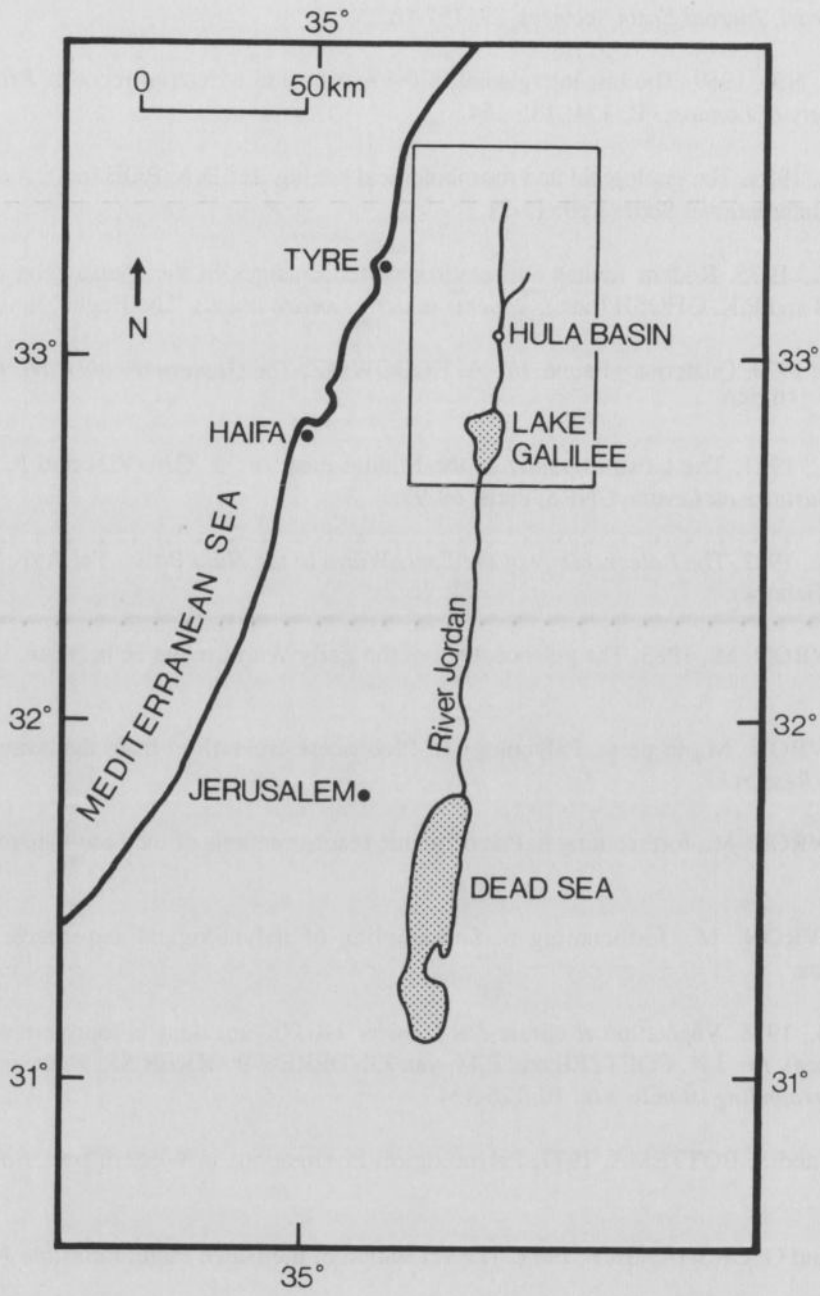


FIGURE 1
Location map

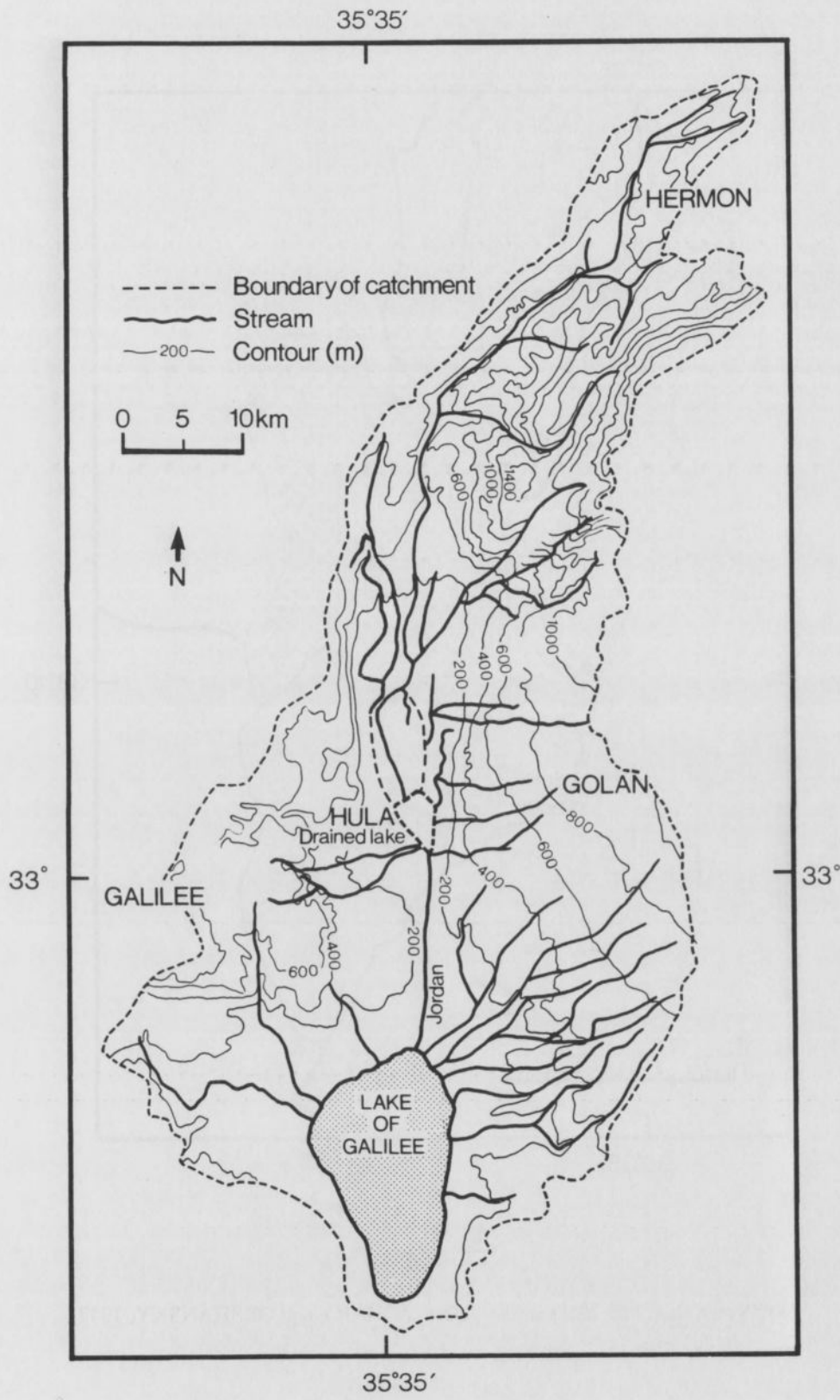


FIGURE 2 – Map of the Upper Jordan – Lake of Galilee catchment area (after MORIN et al., 1979).
The Hula lake is now drained.

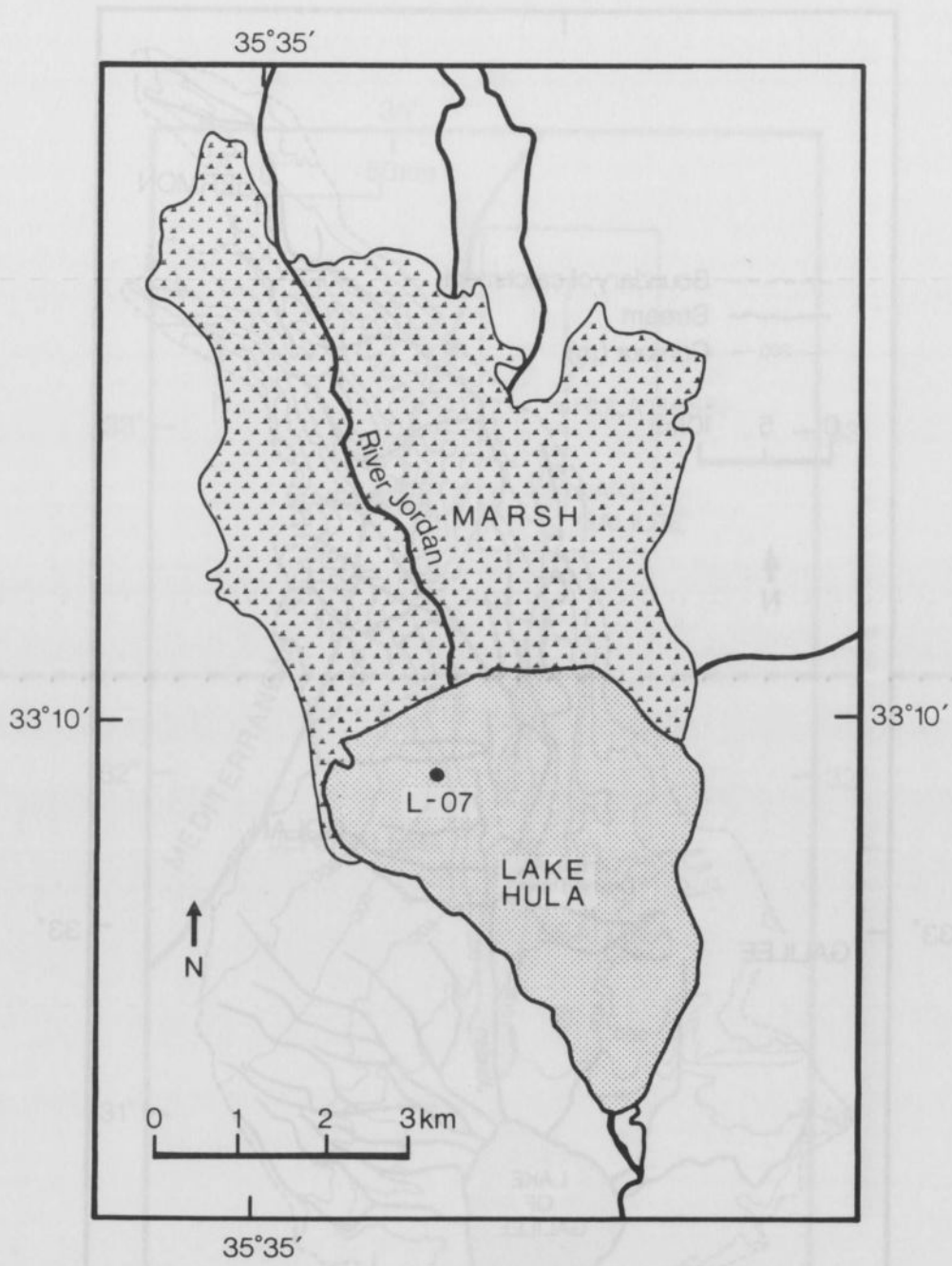


FIGURE 3

The former Hula lake and marshes (after ZOHARY and ORSHANSKY, 1947).

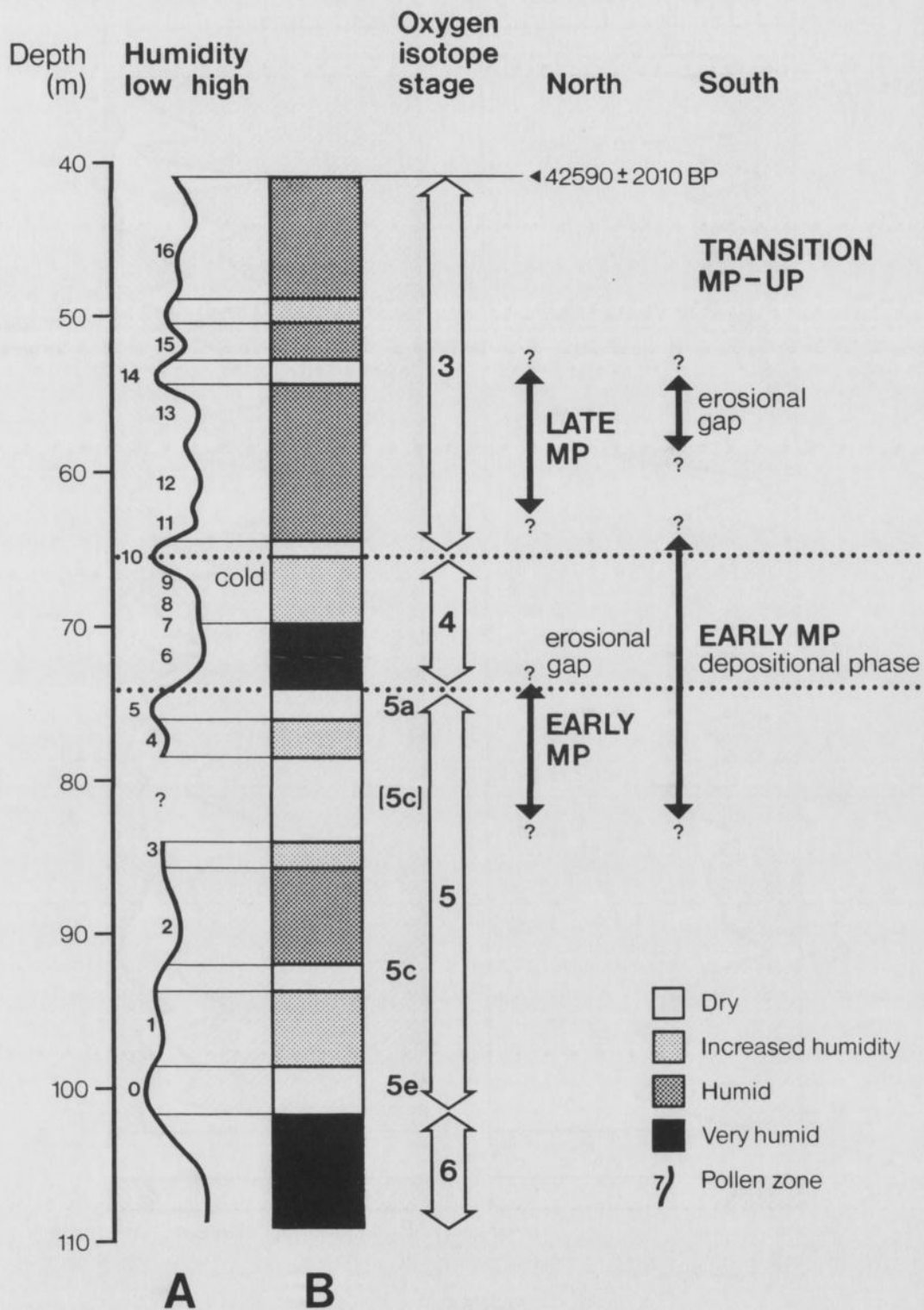


FIGURE 4 – Palaeoclimatological reconstruction in relation to the Middle Palaeolithic occurrences in northern and southern Israel

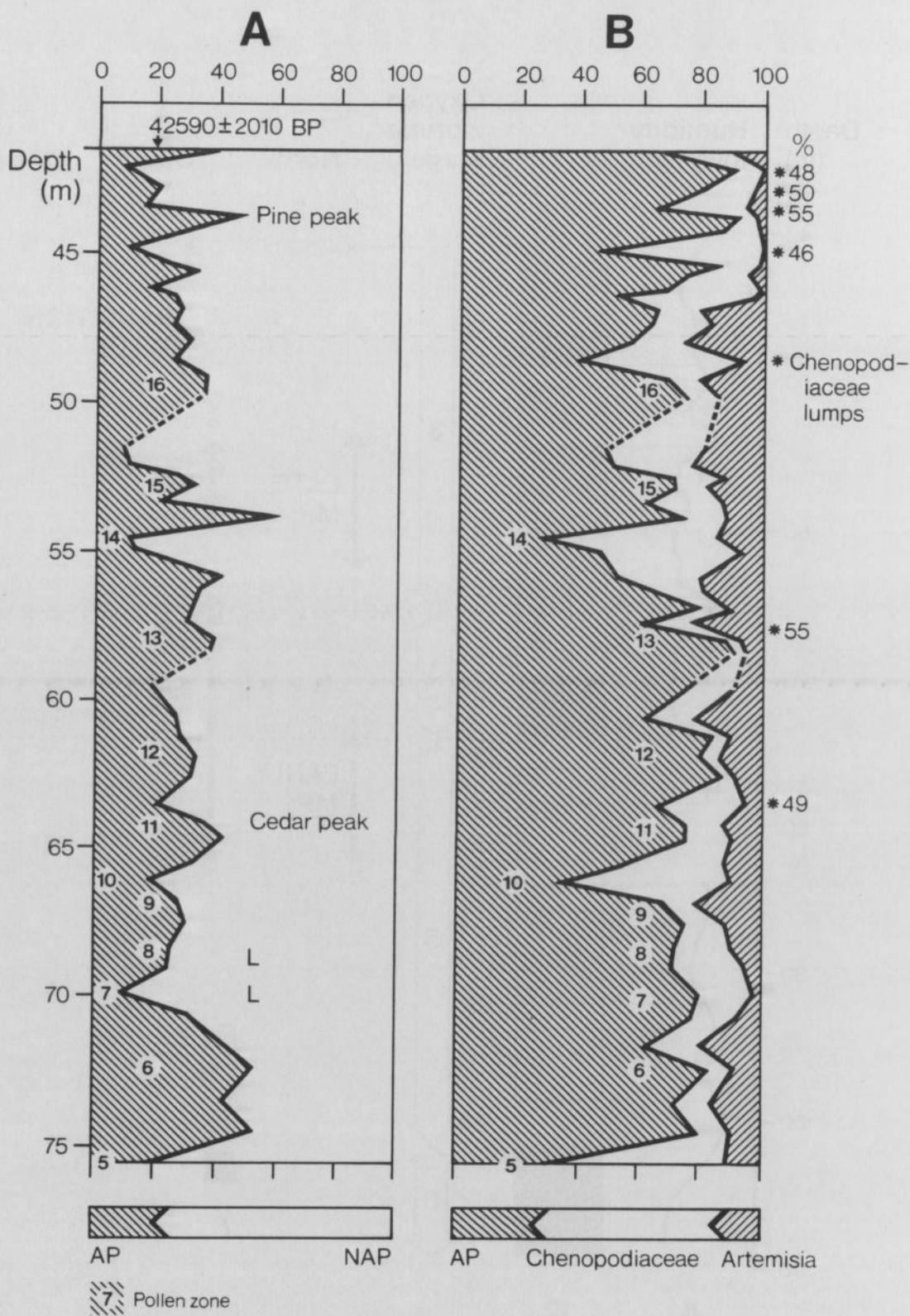


FIGURE 5

Hula L07: The last Pluvial sequence, in relation to the two modes of representation (partly unpublished data)

A : an AP diagram based on the total pollen counted. B: an AP diagram based on the sum of trees, Artemisia and Chenopodiaceae pollen.

L indicates local changes

% indicates hydrophyllous pollen levels.

The two diagrams represent a subsampled series (WEINSTEIN-EVRON, forthcoming b).

**ETUDES ET RECHERCHES
ARCHEOLOGIQUES
DE L'UNIVERSITE DE LIEGE**

LISTE DES PUBLICATIONS PARUES

- N° 1 M. Dewez, Mésolithique ou Epipaléolithique?, 1973, 12 p. (épuisé).
- N° 2 M. Otte, Les pointes à retouches plates du paléolithique supérieur initial en Belgique, 1974, 24 p., 12 pl. (épuisé).
- N° 3 A. Gob, Analyse morphologique de l'outillage en silex du gisement inférieur de la Roche-aux-Faucons (Plainevaux), 1976, 42 p., 13 pl. (épuisé).
- N° 4 M. Ulrix-Closset (édit.), Les industries à quartzites du bassin de la Moselle, 1976, 21 p., 10 pl. (épuisé).
- N° 5 A. Gob et L. Pirnay, Utilisation des galets et plaquettes dans le Mésolithique du Bassin de l'Ourthe, 1980, 17 p., 13 pl. (épuisé).
- N° 6 C. Dedave, Céramique omalienne des collections d'Archéologie préhistorique de l'Université de Liège, 1978, 19 p., 11 pl. (épuisé).
- N° 7 P. Hoffsummer, Découverte archéologique en Féronstrée, Liège, 1981, 5 p., 4 pl. (épuisé).
- N° 8 M. Otte, M. Callut et L. Engen, Rapport préliminaire sur les fouilles au château de Saive (campagne 1976), 1978, 15 p., 7 pl. (épuisé).
- N° 9 R. Rousselle, La conservation du bois gorgé d'eau. Problèmes et traitements, 1980, 35 p. (épuisé).
- N° 10 M. Otte, J.-M. Degbomont, P. Hoffsummer, J. de Coninck et A. Gautier, Sondages à Marche-les-Dames, "Grotte de la Princesse", 1981, 49 p., 11 pl. (épuisé).
- N° 11 M. Ulrix-Closset, M. Otte et A. Gob, Paléolithique et Mésolithique au Kemmelberg (Flandre occidentale), 1981, 22 p., 14 pl. (épuisé).
- N° 12 P. Hoffsummer, Etude archéologique et historique du château de Franchimont à Theux, 1982, 106 p., 62 fig., 2 dépliants (épuisé).
- N° 13 M. Otte (édit.), Actes des réunions de la Xe Commission "aurignacien et gravettien" U.I.S.P.P., (1976-1981), 1982, vol. 1, 321 p. (B: 430 FB - E: 600 FB), vol. 2, 378 p. (B: 430 FB - E: 600 FB) et vol. 3, 83 p. (B: 230 FB - E: 300 FB).
- N° 14 L'utilisation des accidents naturels dans l'art pariétal paléolithique (à paraître).
- N° 15 M. Otte (édit.), Rapport préliminaire sur les fouilles effectuées sur la Grand-Place à Sclayn en 1982, 1983, 54 p., 21 pl. (B: 280 FB - E: 350 FB).
- N° 16 A. Hauzeur, La Préhistoire dans le Bassin de la Berwinne, 1983, 43 p., 23 pl., 1 tabl. (B: 230 FB - E: 300 FB).
- N° 17 J.-M. Degbomont, Le chauffage par hypocauste dans l'habitat privé. De la place Saint-Lambert à Liège à l'Aula Palatina de Trèves, Liège, 1984, 240 p., 330 fig., 4 hors-texte (B: 630 FB - E: 780 FB).
- N° 18 M. Otte (dir.), Les fouilles de la place Saint-Lambert, I, 1984, 323 p., 186 fig., 10 hors-texte (B: 830 FB - E: 1.150 FB).
- N° 19 L. Molitor, Le groupe de Blicquy, 1984, 60 p., 13 pl. (B: 230 FB - E: 300 FB).
- N° 20 P. Van Ossel et J.-P. Lensen, Le Pré Wigy à Herstal - recherches sur l'occupation humaine d'un site mosan, Liège, 1984 (B: 330 FB - E: 400 FB).
- N° 21 D. Cahen, J.-P. Caspar, M. Otte, Industries lithiques danubiennes de Belgique, Liège, 1986, 89 p., 14 tabl., 38 fig. (B: 350 FB - E: 450 FB).
- N° 22 M. Otte et J. Willems (édit.), La civilisation mérovingienne dans le bassin mosan, Liège, 1986, 300 p., fig. et pl. (B: 850 FB - E: 950 FB).
- N° 23 M. Otte (dir.), Les fouilles de la place Saint-Lambert à Liège, II, Le vieux marché. Liège, 1988, 254 p., 150 fig. (B: 850 FB - E: 950 FB).
- N° 24 M. Otte (édit.), Le Paléolithique supérieur européen. Bilan quinquennal, U.I.S.P.P., Commission VIII, Liège, 1987 (B: 700 FB - E: 800 FB).
- N° 25 De la Loire à l'Oder, actes du colloque "Les civilisations du Paléolithique final en Europe du nord-ouest", 19 au 21 décembre 1985 (à paraître).
- N° 26 L'archéologie des Temps Modernes, actes du colloque, Liège, 23-26 avril 1985 (à paraître).
- N° 27 "Le contexte", Les sciences naturelles à la grotte de Sclayn, vol. 1 (à paraître).
- N° 28 M. Otte (édit.), L'homme de Néandertal, Centenaire de la découverte de l'Homme de Spy, Actes du Colloque International, 4-7 décembre 1986, vol. 1, LA CHRONOLOGIE, Liège, 1988 (B: 900 FB - E: 950 FB).
- N° 29 L'Homme de Néandertal, vol. 2, L'ENVIRONNEMENT, Liège, 1988 (B: 1.100 FB - E: 1.150 FB).
- N° 30 L'Homme de Néandertal, vol. 3, L'ANATOMIE, Liège, 1988, 145 p., 25 ill. (B: 900 FB - E: 950 FB).
- N° 31 L'Homme de Néandertal, vol. 4, LA TECHNIQUE, Liège, 1988, (B: 1.050 FB - E: 1.100 FB).
- N° 32 L'Homme de Néandertal, vol. 5, LA PENSEE (à paraître) (B: 900 FB - E: 950 FB).
- N° 33 L'Homme de Néandertal, vol. 6, LA SUBSISTANCE (à paraître) (B: 950 FB - E: 1.000 FB).
- N° 34 L'Homme de Néandertal, vol. 7, L'EXTINCTION (à paraître) (B: 1.000 FB - E: 1.050 FB).
- N° 35 L'Homme de Néandertal, vol. 8, LA MUTATION, Liège, 1988 (B: 1.150 FB - E: 1.200 FB).