

## QUELQUES ASPECTS DE L'EVOLUTION DE LA SEDIMENTATION QUATERNAIRE DANS LE KARST DE KARLOUKOVO (BULGARIE DU NORD)

par

Catherine FERRIER<sup>1</sup>

(4 figures)

**RESUME.-** L'étude lithostratigraphique et sédimentologique du remplissage de trois grottes (15, 16 et Temnata) a permis de suivre l'évolution des caractéristiques de la sédimentation, et de replacer dans un cadre chronostratigraphique les quatre épisodes majeurs de sédimentation reconnus.

- 1- Durant le passage du Pliocène au Pléistocène, la sédimentation est essentiellement détritique et grossière (conglomérat, brèche, sables). Le karst est alimenté par le calcaire maestrichtien et ses résidus d'altération, et par des formations gréseuses.
- 2- Le Pléistocène inférieur est peu représenté, mis à part des dépôts de granulométrie très fine (argiles), de même origine que les sédiments de la période précédente.
- 3- Au cours du Pléistocène supérieur, pour les grottes 15 et 16, on assiste au passage d'une sédimentation karstique profonde (argiles et sables, dont l'origine reste à déterminer) à une sédimentation localisée à l'entrée des grottes, qui sont alors sèches et ouvertes sur l'extérieur. La partie profonde de Temnata est le siège d'une activité karstique ralentie, au cours de laquelle se sont mis en place des dépôts détritiques fins et des planchers stalagmitiques.
- 4- L'Holocène est caractérisé par une ou plusieurs phases érosives importantes, marquant la fin de l'activité karstique dans les secteurs étudiés.

**ABSTRACT.-** Some aspects of the evolution of the quaternary sedimentation in the karst of Karlukovo (North Bulgaria). The lithostratigraphic and sedimentologic study of the filling of three caves (15, 16 and Temnata) allowed us to follow the evolution of sedimentation characteristics and to insert in a chronostratigraphic frame the four major periods of sedimentation recognized.

- 1- Between the Pliocene and the Pleistocene periods, the sedimentation is essentially detritic and coarse (conglomerate, breccia, sands). The Maestrichtian limestone with its weathering residues and sandstone formations provided the caves with coarse wastes.
- 2- The Lower Pleistocene is not represented, except by fine deposits (clays) with the same origin than that of the sediments of the preceding period.

<sup>1</sup> Institut du Quaternaire, U.A. C.N.R.S. 133, Université de Bordeaux I, avenue des Facultés, F-33405 Talence Cédex (France).

- 3- During the Upper Pleistocene in caves 15 and 16, the karstic sedimentation (clays and sands, the origin of which is still to be determined) turns into a sedimentation located at the entrances of the caves, which are in this time dry and open to the outside. In the deep part of the Temnata cave, the karstic activity becomes less important and is characterized by fine detritic deposits and by flowstone floors.
- 4- During the Holocene, one or several important erosive phases are contemporaneous with the end of the karstic activity in the studied area.

## I.- SITUATION GEOGRAPHIQUE ET CONTEXTE GEOLOGIQUE

Les études entreprises sur le karst de Karloukovo s'inscrivent dans le cadre d'une collaboration scientifique à laquelle participent l'Institut d'Archéologie avec le Musée de l'Académie bulgare des Sciences à Sofia, l'Institut d'Archéologie Jagellon à Cracovie, et l'Institut du Quaternaire de l'Université de Bordeaux I (U.A. 133 du C.N.R.S.).

Le karst de Karloukovo se développe près du village du même nom, à environ 150 km de Sofia, au nord-ouest de la Bulgarie (fig. 1). La région correspondante appartient à la zone nord-ouest des Pré-balkans, caractérisée par la présence de formes anticlinales dissymétriques et peu prononcées, incluant les séries du Crétacé inférieur et supérieur. Celles-ci sont localement recouvertes par des sédiments miocènes et pléistocènes. A l'ouest de la rivière Iskar, près de Karloukovo, les calcaires maestrichtiens, qui atteignent 160 m de puissance, sont déformés en un synclinal de faible pendage dont l'axe plonge vers l'est.

Cette disposition, ainsi que la présence de discontinuités tectoniques associées au plissement et la nature du calcaire maestrichtien qui comporte un pourcentage élevé de carbonates solubles, ont favorisé le développement du karst.

## II.- LOCALISATION DES CAVITES ETUDIEES : GROTTE 15, 16 ET TEMNATA

Elles se répartissent le long du canyon de Prohodna (fig. 2) qui s'enfonce par paliers successifs jusqu'au niveau de l'Iskar, une centaine de mètres plus bas. Dans sa partie amont, le canyon se prolonge par un conduit karstique de vastes dimensions (200 m de long, pour 20 m de large et 20 à 30 m de haut) : le couloir de Prohodna, dont le toit, épais de quelques mètres, apparaît percé de deux ouvertures qui donnent sur le plateau sus-jacent. Ce couloir contient en quelques secteurs, et plus particulièrement à l'aplomb d'une coupole circulaire creusée dans son toit, un remplissage complexe, en grande partie vidangé par érosion, reconnu par sondage sur une épaisseur de 4 m. Son étude n'est pas encore suffisamment avancée pour qu'il en soit fait état ici.

Les grottes 15 et 16, dont le remplissage, tout comme celui de Temnata, a pour le moment fait l'objet de notre étude, se situent dans la paroi ouest du canyon, en aval du couloir de Prohodna. La grotte Temnata s'ouvre en amont de celui-ci, une dizaine de mètres en dessous de la surface du plateau, dans le versant ouest d'une vaste ouvala.

L'ensemble de ces cavités appartient à un même niveau karstique qui, actuellement, ne fonctionne plus du point de vue hydrogéologique dans les zones étudiées. Ce niveau correspond à une ligne de karstification formée à la faveur d'un joint de stratification, visible tout le long de la paroi ouest du canyon de Prohodna.

Bien que l'étude de ces cavités en soit encore à un stade peu avancé, l'observation des dépôts portés à l'affleurement par les travaux de fouilles et à la faveur de sondages, ainsi que les analyses de laboratoire réalisées jusqu'ici, permettent dès à présent de préciser la nature et les modalités de la sédimentation de ces trois cavités, tant dans leur partie profonde que près de leur ouverture, et d'en proposer une première interprétation chronologique.

## III.- LES CARACTERISTIQUES DES DEPOTS ET LEUR SIGNIFICATION

### A.- LA GROTTE TEMNATA

#### 1.- Contexte général

Située en amont du couloir de Prohodna, elle est formée d'une galerie principale, dont le développement total est d'environ une centaine de mètres, et de galeries annexes pénétrables ou non, numérotées de 2 à 6, qui s'enfoncent dans le massif calcaire avec une direction moyenne sud - sud-ouest (fig. 3).

A l'entrée de la grotte et à l'intérieur, les deux secteurs de fouilles archéologiques Temnata I et V (fig. 3) ont permis la mise au jour de niveaux d'occupation moustériens, aurignaciens, gravettiens et épigravettiens. La séquence gravettienne et épigravettienne, qui couvre une période comprise entre 29 000 et 13 000 BP, est la plus longue que l'on connaisse à

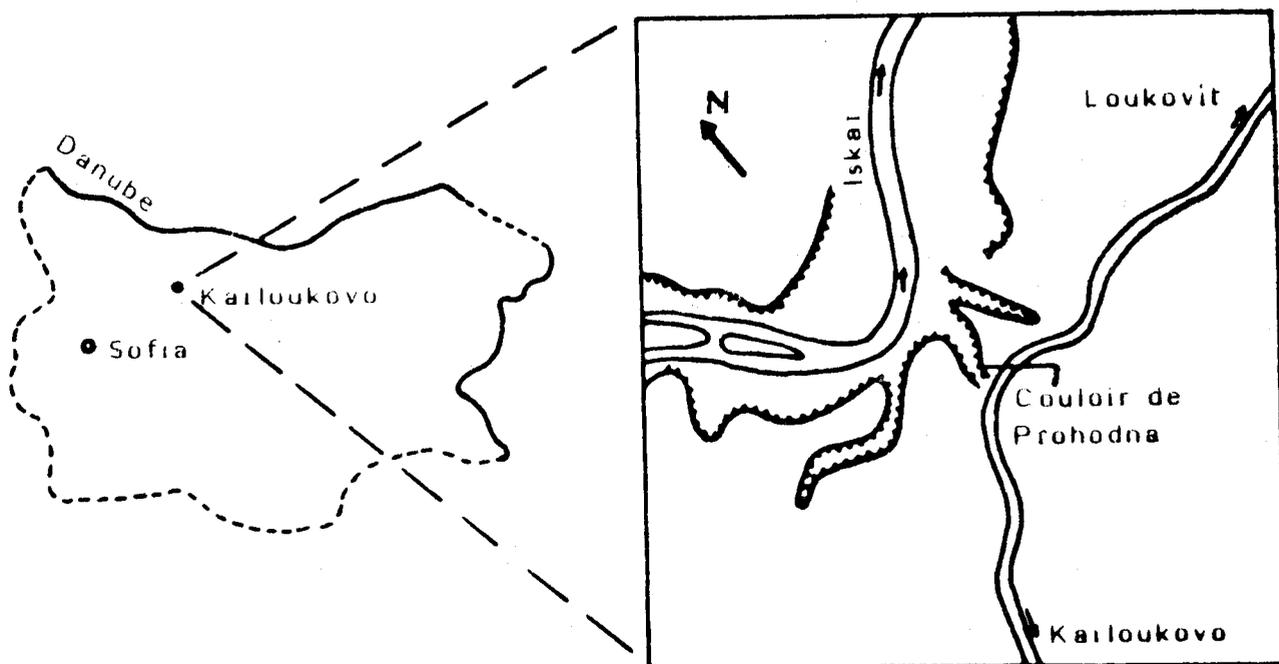
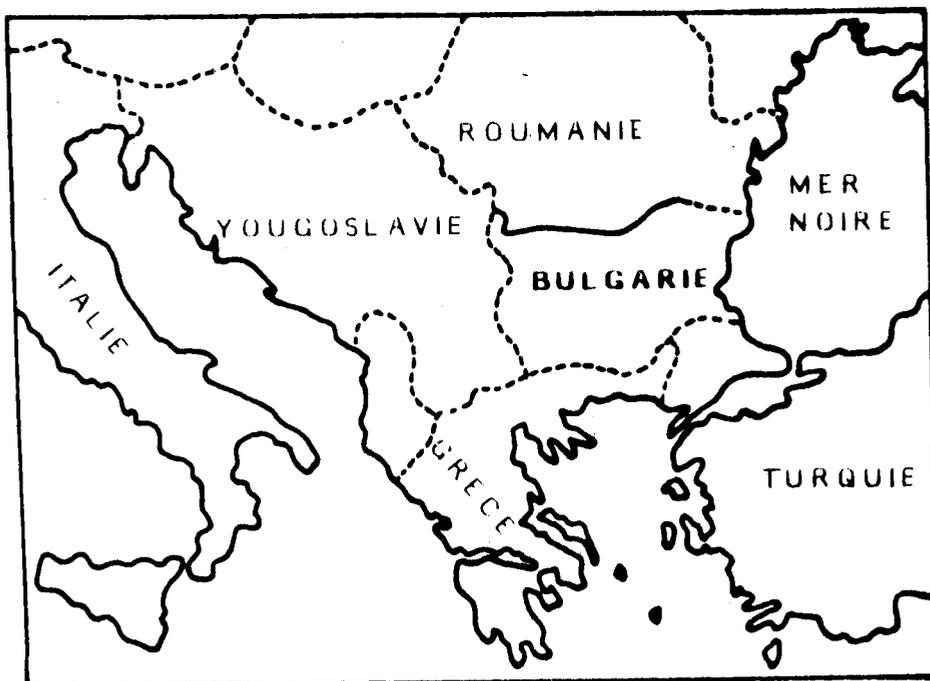


Fig. 1.- Situation géographique de la zone étudiée.

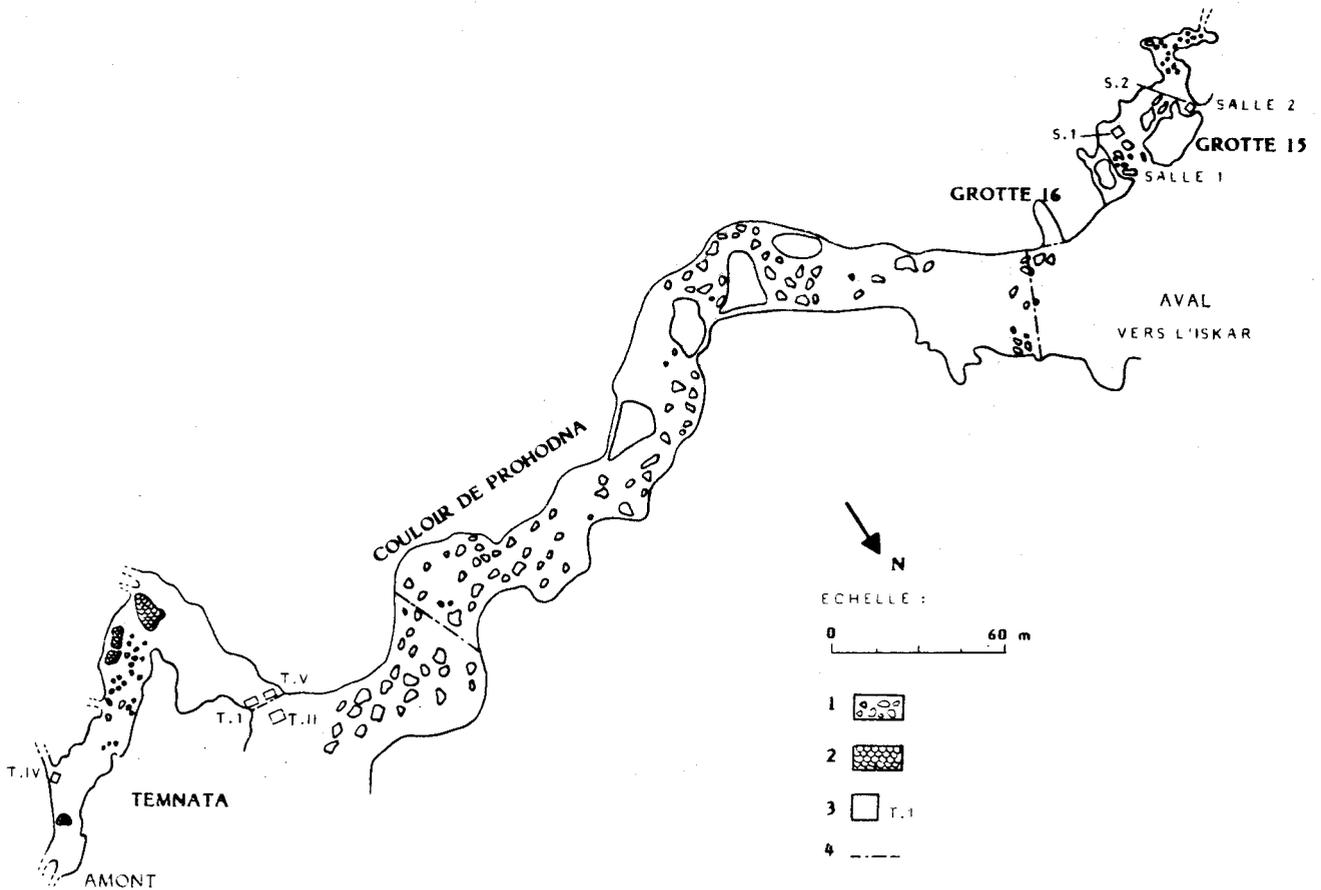


Fig. 2.- Relevé topographique de Temnata, du couloir de Prohodna et des grottes 15 et 16.

1. blocs calcaires ; 2. plancher stalagmitique ; 3. sondage ; 4. limite de porche.

ce jour dans les Balkans. Son intérêt est d'autant plus grand que les niveaux les plus anciens n'ont pas d'équivalent chronologique ni stratigraphique au sud du Danube (Kozłowski *et al.*, 1987).

Un troisième sondage (Temnata II, fig. 3), réalisé à l'extérieur dans le talus de sédiments situé à l'entrée de la cavité, a livré du matériel moustérien, une industrie d'un paléolithique supérieur qui n'a pas d'équivalent dans la grotte, et des industries gravettiennes. Il ne sera pas fait état ici des résultats obtenus dans ce secteur, où la majorité des dépôts ne relèvent pas d'une dynamique de sédimentation karstique. Par contre, la partie profonde contient un remplissage détritique et chimique qui, bien que très complexe, a pu faire l'objet d'une étude lithostratigraphique. Deux secteurs ont été individualisés dans la galerie principale (fig. 3), leur corrélation restant cependant encore très hypothétique. Les résultats ont été tirés de la synthèse des observations réalisées sur le sondage IV de Temnata, sur les sédiments présents en surface et sur les parois du fond

de la galerie dans le secteur 1, et à partir des coupes dégagées naturellement par l'érosion dans le secteur 2.

## 2.- Le secteur 1

Il est situé dans la partie la plus profonde de la galerie principale (fig. 3). Le sondage IV, réalisé à l'entrée d'une galerie annexe presque entièrement colmatée, a permis l'étude, sur une hauteur de 2,5 m, des sédiments constituant le remplissage dans ce secteur (fig. 4). La partie inférieure des dépôts n'a pas été atteinte.

### a.- Description des dépôts

A la base, on distingue des argiles homogènes brun-jaune contenant de rares graviers calcaires très émoussés (couche 8), surmontées par un plancher stalagmitique de 5 cm d'épaisseur, mal cristallisé et

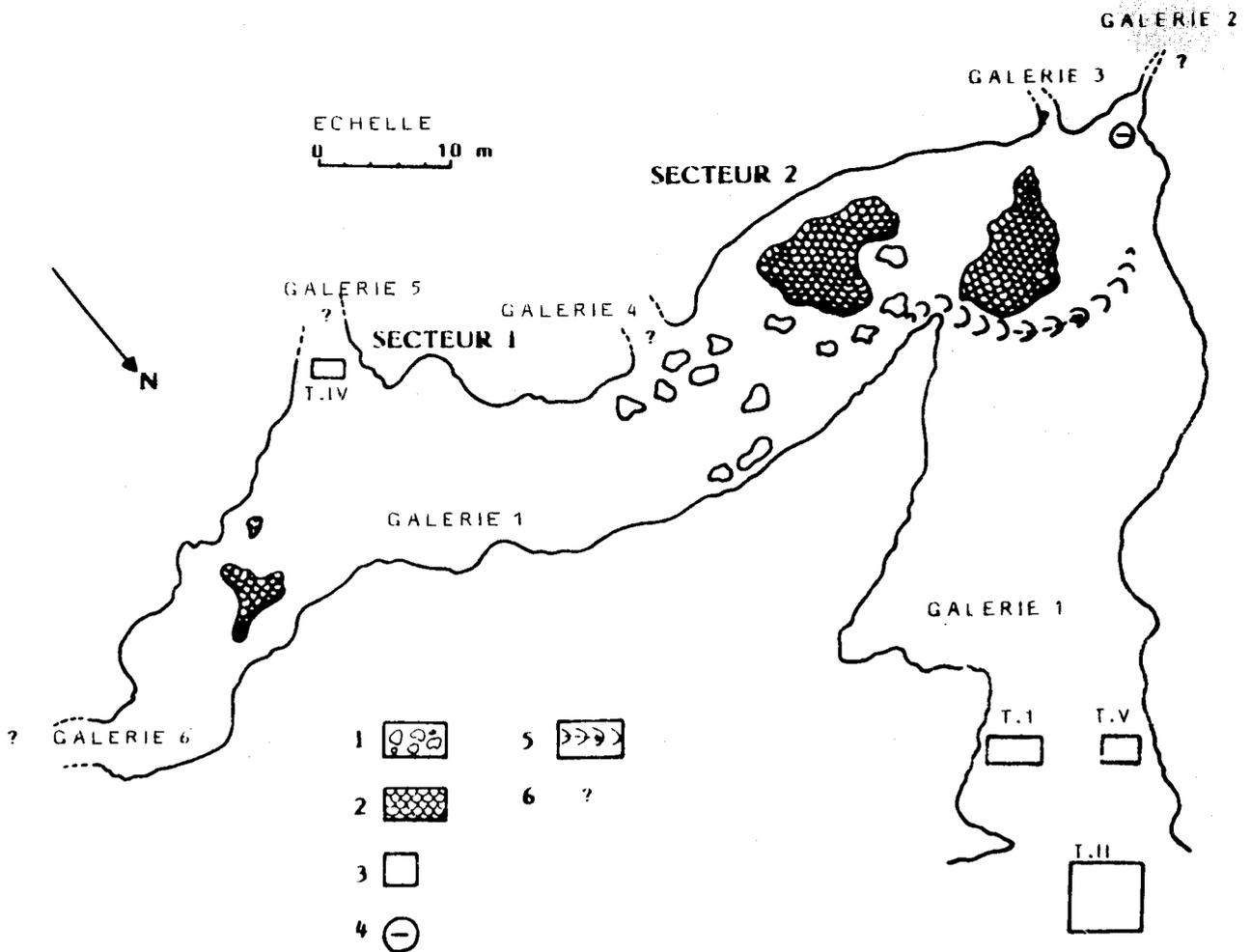


Fig. 3.- Relevé topographique de Ternata, localisation des sondages et des secteurs 1 et 2 du remplissage.

1. blocs calcaires ; 2. plancher stalagmitique ; 3. sondage ; 4. puits ; 5. chenal ; 6. continuation inconnue.

plus ou moins bien induré (couche 7). L'ensemble des couches 6 à 4 correspond à des sédiments grossiers (conglomérat ou brèche) contenant des éléments de calcaire ou de silex dans une matrice limoneuse brun-rouge plus ou moins importante. La granulométrie des dépôts diminue de bas en haut de la portion de coupe considérée. La couche 3 est formée par l'alternance de niveaux concrétionnés par de la calcite plus ou moins bien cristallisée et de niveaux détritiques correspondant à des argiles rouges compactes, contenant de très rares graviers calcaires très altérés, disposés en minces lits discontinus.

L'épaisseur de l'ensemble de ces couches est extrêmement variable : latéralement, la couche 6 se termine en biseau rapidement et constitue en réalité une lentille, tandis que la base de la couche 3, correspondant à un niveau argileux placé entre la couche 4 et le premier concrétionnement, se développe considérablement.

Dans tout le secteur 1, la surface de circulation actuelle est constituée, sur 20 cm d'épaisseur, par un limon pulvérulent de teinte beige, contenant des concentrations lenticulaires grises de matériel plus grossier (couche 2). Le contact avec la couche 3, qui latéralement se réduit à un seul niveau argileux rouge, est brutal et de nature érosive. Le sommet du remplissage (couche 1) correspond à un plancher stalagmitique, conservé en place sur la couche 2 au fond et à différents endroits de la galerie principale, et démantelé par une érosion ultérieure dans les autres points de ce secteur.

#### b.- Interprétation dynamique des dépôts

Mise à part la couche 2, l'ensemble des dépôts du sondage Ternata IV est caractérisé par une sédimentation détritique ou chimique réalisée alors que

la galerie était en activité. A la base du sondage, les couches 7 et 8 traduisent des écoulements d'eau d'abord lents, puis relativement restreints et accompagnés d'un arrêt des apports et d'une sédimentation essentiellement chimique (couche 7). La reprise de la sédimentation détritique est brutale (couches 6 à 4) ; elle est caractérisée par des écoulements de forte compétence et par des apports d'une origine différente de celle de la couche 8, et qui sont probablement à mettre en relation avec des produits d'altération et d'érosion du faciès maestrichtien à silex. La granulométrie de ces dépôts diminue de bas en haut du profil, évoquant une baisse du régime hydrologique. Celle-ci est confirmée par la nature de la couche 3, constituée d'argiles rouges alternant avec des niveaux d'imprégnation de la surface du sédiment par de la calcite ou par des planchers stalagmitiques correspondant à des arrêts de sédimentation détritique. Actuellement, ni l'origine ni le mode de dépôt des limons de la couche 2 ne sont connus.

La couche 1 représente le dernier épisode de sédimentation chimique ; ce plancher stalagmitique a été démantelé par une érosion postérieure, qui marque la fin de l'activité karstique dans ce secteur de la galerie.

### 3.- Le secteur 2

Il correspond à la zone où la galerie principale s'infléchit vers l'est (fig. 3). Le remplissage est actuellement visible de manière discontinue sur une hauteur d'environ 3,5 m (fig. 4).

#### a.- Description des dépôts

La base correspond à une alternance de niveaux grossiers, contenant des graviers de calcaire et de silex, et de niveaux limoneux orangés, sur une épaisseur de 1,5 m. La couche 5 du sondage Temnata IV, qui présente des caractéristiques sédimentologiques et une organisation voisines, pourrait éventuellement constituer un équivalent chronologique de ces niveaux.

Le sommet comprend trois planchers stalagmitiques séparés par des couches limoneuses rouges comprenant de la macrofaune et des éléments d'une industrie sur silex datant probablement du Paléolithique supérieur. Sur le dernier plancher se sont développés un gour et des colonnes stalagmitiques qui joignent le sommet du remplissage au plafond de la galerie, distant de quelques dizaines de cm. Une érosion postérieure à ces dépôts les a individualisés

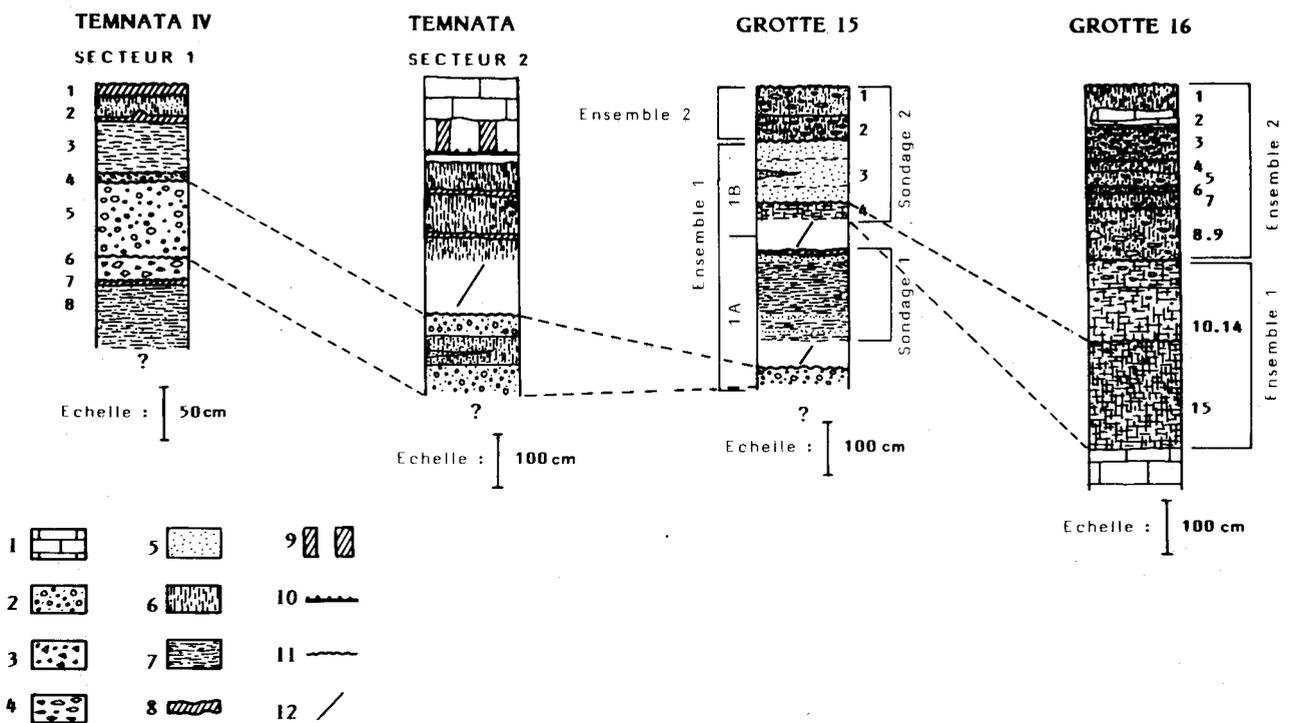


Fig. 4.- Logs stratigraphiques schématiques du remplissage des cavités étudiées.

1. calcaire ; 2. conglomérat ; 3. brèche ; 4. plaquettes calcaires ; 5. sables ; 6. limons ; 7. argiles ; 8. concrétionnement de calcite ; 9. colonnes stalagmitiques ; 10. gour ; 11. érosion ; 12. lacune d'observation.

sous forme de deux îlots résiduels. Le chenal lié à cette érosion se développe à leur pied, en direction d'un puits situé à l'entrée de la galerie 2 (fig. 3).

### **b.- Interprétation dynamique des dépôts**

Dans ce secteur, la séquence étudiée montre l'abandon progressif de cette zone par les écoulements karstiques. A la base, ceux-ci sont de compétence relativement forte, et la convergence de faciès que l'on peut observer avec les couches 6 à 4 et particulièrement avec la couche 5 de la coupe du sondage Temnata IV (secteur 1) semble indiquer que la sédimentation à cette période est relativement homogène dans toute la galerie, tant par la nature des constituants que par le mode de mise en place. La nature et la texture des sédiments sus-jacents indiquent une diminution de l'importance et de la vitesse des écoulements karstiques, favorisant la mise en place des limons et des planchers stalagmitiques. A la fin de cette période, la galerie était presque entièrement colmatée.

La dernière manifestation de l'activité karstique correspond au creusement du chenal développé au pied des complexes de planchers stalagmitiques, le puits situé à l'entrée de la galerie 2 ayant servi d'exutoire vers un étage sous-jacent. Cette érosion peut, selon toute vraisemblance, se corréliser avec la phase érosive finale détectée dans le secteur précédent et responsable du démantèlement du plancher constituant le sommet du remplissage.

## **B.- LA GROTTTE 16**

### **1.- Contexte général**

Elle est située entre le porche nord de Prohodna et la grotte 15 (fig. 2). A la différence de cette dernière, elle ne possède pas de conduit pénétrable s'enfonçant dans le massif calcaire. Une coupe réalisée à l'entrée de la cavité, à l'aplomb du porche, a permis l'étude de la totalité du remplissage, constitué de deux ensembles stratigraphiques majeurs (fig. 4).

### **2.- Description des dépôts**

#### **a.- L'ensemble 1**

Il comporte à la base (couche 15), sur environ 2 m d'épaisseur, une couche constituée d'argiles limo-

neuses laminées bleutées, à taches et niveaux de couleur rouille correspondant parfois à des zonés enrichies en sable. La couche sus-jacente (14) présente les mêmes caractéristiques, sauf à son sommet où sont présents de rares fragments d'os et de silex et quelques éléments de calcaire sous forme de plaquettes. Les couches 13 à 10, dans une matrice rappelant le sédiment de la couche 14 et dont la structure en petits agrégats disposés en feuillets témoigne de conditions périglaciaires, contiennent des plaquettes calcaires dont la proportion va en augmentant vers le haut de l'ensemble 1.

#### **b.- L'ensemble 2**

De bas en haut, on note la succession suivante. Les couches 9 et 8 sont des argiles limoneuses brun foncé contenant des plaquettes calcaires relativement nombreuses et des îlots de sédiments issus des couches sous-jacentes. La couche 7, d'origine volcanique, correspond à un limon pulvérulent non carbonaté. Les fractions grossières (de 2 mm à 500  $\mu\text{m}$ ), très réduites, sont constituées par quelques grains de quartz, et les fractions fines (inférieures à 400  $\mu\text{m}$ ) par des paillettes de muscovite et du verre volcanique. Les couches 6 à 1 présentent une alternance de niveaux limoneux homogènes (couches 1, 4 et 6) et de niveaux contenant des gélifracsts sous forme de plaquettes calcaires nombreuses et plus ou moins anguleuses (couches 3 et 5). La couche 2 est matérialisée par la présence d'un énorme bloc, provenant d'un effondrement à partir du plafond de la cavité.

### **3.- Interprétation dynamique des dépôts**

Les dépôts de l'ensemble 1 et de l'ensemble 2 représentent des conditions de sédimentation différentes, dont les caractéristiques sont étroitement liées à l'évolution morphologique locale du karst. Les argiles limoneuses de l'ensemble 1 se sont déposées par décantation, alors que la cavité appartenait à un système karstique fermé, n'ayant pas de relations directes avec l'extérieur. La présence, dans les couches sommitales, de gélifracsts calcaires contenus dans une matrice d'origine karstique, indique que la cavité, parcourue par des écoulements d'eau faibles et probablement intermittents, avait suffisamment de relations avec l'extérieur pour que l'action du gel puisse intervenir sur les parois. La structure en feuillets, résultant d'une action périglaciaire, vient confirmer cette interprétation.

Les couches 9 à 1 correspondent à un environnement totalement différent : la cavité est largement ouverte sur l'extérieur et il n'y a plus de circulation d'eau, si ce n'est des ruissellements à partir du plateau. L'alternance de couches contenant ou non des gélifractions calcaires témoigne de l'impact, sur les parois de la cavité, des variations des conditions climatiques, plus ou moins froides et humides au cours du temps. Le passage de l'ensemble 1 à l'ensemble 2 se réalise de manière progressive, les couches situées au sommet de l'ensemble 1 marquant le passage d'un type de sédimentation à l'autre.

## C.- LA GROTTTE 15

### 1.- Contexte général

C'est la grotte située le plus en aval dans le canyon. Elle est constituée par deux salles de dimensions inégales, séparées par un ressaut recouvert de sédiments. Seule la salle ouest se poursuit à l'intérieur du massif par une galerie pénétrable (fig. 2).

### 2.- Description des dépôts

Les différentes phases de l'évolution du remplissage de cette cavité ont été établies à partir de l'étude stratigraphique de deux sondages réalisés à l'entrée de chacune des deux salles, et de l'observation des dépôts de surface ou des dépôts conservés sur les parois. Deux ensembles stratigraphiques majeurs peuvent être individualisés (fig. 4).

#### a.- L'ensemble 1

Il correspond à la base du remplissage connu, le substratum rocheux n'ayant pas été atteint dans cette cavité. Cet ensemble, sur la base des caractéristiques sédimentologiques des dépôts, peut être subdivisé en deux sous-ensembles 1 A et 1 B.

##### 1°- LE SOUS-ENSEMBLE 1 A

A la base, on distingue un dépôt grossier concrétionné, constitué de galets essentiellement de silex et parfois de calcaire, englobés dans une matrice fine de couleur rouge. Ce dépôt a été observé dans la galerie qui se développe à partir de la salle ouest de la grotte, où il a été surcreusé postérieurement, et

sous un bloc coincé dans une niche de la paroi est de la salle 1. Ce conglomérat semble se rapprocher, de par la nature de ses constituants et de sa matrice, du sédiment de la couche 5 du sondage Temnata IV.

Postérieurement, se sont déposées des argiles présentant des niveaux alternativement jaunes et rouges et contenant parfois de minces strates enrichies en sable (quartz et petits fragments roulés de silex). Ces argiles, dont le contact sédimentaire avec le conglomérat sous-jacent n'est pas directement visible sur le terrain, ne sont présentes que dans la salle 1 où elles ont été dégagées par sondage sur une hauteur de 1,5 m. Vers le fond de la salle, elles sont surmontées par un épandage de graviers calcaires roulés, reconnu sur environ 10 cm d'épaisseur, dont la surface est indurée par un concrétionnement de calcite qui passe localement à un plancher stalagmitique.

##### 2°- LE SOUS-ENSEMBLE 1 B

Il correspond aux couches 4 et 3 du sondage 2 (fig. 4). La couche 4, visible sur 30 cm de hauteur, est formée par un limon argileux jaune-brun, présentant des manifestations d'hydromorphie. Le contact avec la couche sus-jacente (3) est de nature érosive et souligné par la présence d'un mince niveau d'accumulation d'oxydes de fer. La couche 3 est constituée par des sables fins que des phénomènes d'hydromorphie ont colorés en ocre par bandes successives. Ces sables présentent des stratifications entrecroisées à la base et des laminations horizontales au sommet. Ils sont interrompus par de très minces niveaux argileux (2 cm en moyenne) dont l'un, plus épais, présente une induration due à un concrétionnement carbonaté. Vers le milieu de la couche, se développe une lentille de matériel plus grossier contenant essentiellement du quartz et quelques fragments de silex roulés.

D'après les premiers résultats apportés par l'analyse des minéraux argileux par diffractométrie, les sédiments constituant les couches 3 et 4 du sous-ensemble 1 B de la grotte 15 ont vraisemblablement une origine commune avec la couche 15 et la matrice des couches 14 à 10 de la grotte 16.

#### b.- L'ensemble 2

A la base, la couche 2 montre l'association de plaquettes issues des parois de la grotte par gélifraction et d'une matrice limono-sableuse de couleur

beige. La couche 1 correspond à une période d'occupation néolithique de la cavité : elle contient des cendres, des charbons de bois, des tessons de poterie et des pierres rougies par le feu.

### 3.- Interprétation dynamique des dépôts

De la même manière que pour la grotte 16, les deux ensembles stratigraphiques qui viennent d'être décrits correspondent à deux types différents de conditions de sédimentation, dépendantes de l'évolution du karst et de son enfoncement.

Les dépôts de l'ensemble 1 peuvent être attribués à une sédimentation en domaine karstique fermé, sans intervention directe des paramètres extérieurs sur la cavité. Les dépôts du sous-ensemble 1 A correspondent à une sédimentation alluviale ; la compétence des écoulements a varié au cours du temps, comme en témoigne la diversité de la granulométrie des dépôts. Ces variations sont visibles d'une couche à l'autre : ainsi, à la base, on assiste au passage d'un conglomérat de petits galets émoussés, traduisant une compétence relativement élevée des circulations hydrologiques, à des argiles sableuses indiquant une baisse de régime. L'épandage final de graviers montre un bref retour des conditions d'écoulement rapide des eaux. Mais on peut également observer une variation de la granulométrie à l'intérieur d'une même couche : les argiles sableuses contiennent, à la base du sondage, deux niveaux plus grossiers indiquant des variations mineures dans la capacité de transport des écoulements karstiques.

D'après leurs caractéristiques granulométriques et minéralogiques, l'ensemble de ces dépôts pourrait avoir pour origine des sédiments de surface se rapprochant de ceux que l'on peut voir actuellement sur le plateau : produits d'altération du calcaire présents dans toutes les dépressions et les fissures du karst, résidus d'érosion des calcaires maestrichtiens à faciès de silex en nodules pouvant parfois atteindre 1 m de diamètre (Pawlikowski *in* Gatsov *et al.*, 1987), et matériel quartzéux d'origine plus lointaine.

Les dépôts du sous-ensemble 1 B, également caractéristiques de conditions de sédimentation en réseau karstique profond, traduisent des processus de sédimentation variés : décantation dans le cas des argiles de la couche 4, sédimentation détritique à l'intérieur d'un chenal (couche 3) parcouru par des écoulements dont la compétence a pu varier épisodiquement (présence d'une lentille de matériel plus grossier) pour la couche 3.

L'ensemble 2 indique des conditions sédimentologiques radicalement différentes : la cavité semble sèche, mis à part quelques ruissellements possibles à partir du plateau, et elle est ouverte sur l'extérieur. Les modalités de la sédimentation sont régies par les variations des conditions climatiques extérieures qui agissent directement sur la cavité : gélifraction des parois, éventuel dépôt d'une fraction éolienne.

Le passage de l'ensemble 1 à l'ensemble 2 apparaît ici relativement plus brutal que dans la grotte 16 : il est marqué par la nature érosive du contact entre les deux ensembles.

## IV.- CORRELATIONS STRATIGRAPHIQUES ET ESSAI DE CHRONOLOGIE RELATIVE DES DEPOTS

### A.- LA GROTTTE TEMNATA

#### 1.- Le secteur 1

La couche 4 du sondage IV a fourni une microfaune abondante, attribuée à une période comprise entre 1,6 et 1,4 million d'années (Popov, 1986). La présence de couches sous-jacentes (8 à 5 du même sondage) représentant les plus anciennes phases de sédimentation connues actuellement, indique que l'activité karstique dans la grotte Temnata remonte à une période probablement plus ancienne que la fin du Pliocène, puisque le substratum rocheux n'a pas été atteint. Si l'on admet la corrélation entre la couche 5 de ce sondage et les niveaux de base du remplissage du secteur 2 de la grotte, il semble qu'au cours de cette période la sédimentation se soit développée dans l'ensemble de la galerie principale.

La couche 3 contient une faune de micromammifères datée du début du Pléistocène (Popov, 1986). Les couches 1 (plancher stalagmitique) et 2 (limon pulvérulent) ne sont pas datées, mais la présence de charbons de bois dans la couche 2 laisse à penser que celle-ci se placerait dans le Pléistocène supérieur, sans qu'il soit possible de donner plus de précisions actuellement. Cette hypothèse fait apparaître une importante lacune de sédimentation liée à une ou plusieurs érosions correspondant à la fin du Pléistocène inférieur, au Pléistocène moyen, et peut-être à une partie du Pléistocène supérieur.

#### 2.- Le secteur 2

Les couches sommitales du remplissage contiennent des restes de faune et d'une industrie du Paléolithique supérieur qui ne paraissent pas en place. Il s'agit vraisemblablement d'une sédimentation

tardive dont le dernier épisode, chimique, pourrait se placer dans l'Holocène. La lacune qui existe entre le sommet et la base du remplissage couvre ici une période beaucoup plus importante que celle constatée dans le secteur 1, c'est-à-dire l'ensemble du Pléistocène inférieur et moyen et éventuellement, comme précédemment, le début du Pléistocène supérieur.

Le limon pulvérulent constituant la couche 2 du secteur 1 n'a pas été retrouvé dans cette partie de la cavité. De plus, les complexes de planchers correspondant au sommet du remplissage du secteur 1 sont strictement localisés au niveau de l'inflexion de la galerie principale. Il semble donc qu'au cours du Pléistocène supérieur les deux zones de la cavité aient fonctionné de façon indépendante. Les modalités de la sédimentation n'étant pas encore caractérisées de manière précise, il est actuellement difficile de proposer une hypothèse valable pour expliquer cette différence.

#### B.- LA GROTTTE 16

Le remplissage de la grotte 16 ne contient pas de témoins de la phase de sédimentation la plus ancienne. Des corrélations ont pu être établies sur la base de données stratigraphiques (identification dans le sondage II de Temnata d'un dépôt volcanique correspondant à la couche 7 de la grotte 16) et de données radiométriques qui permettent d'attribuer les couches de l'ensemble 2 à la dernière glaciation (Kozłowski *et al.*, 1987). L'ensemble 1 pourrait donc correspondre au dernier interglaciaire.

#### C.- LA GROTTTE 15

Dans la grotte 15, la sédimentation semble relativement plus complète : le conglomérat situé à la base du remplissage, qui pourrait être corrélé avec la couche 5 du sondage IV de Temnata, représenterait une étape de la sédimentation Pliocène. A titre d'hypothèse, on peut proposer que les argiles sableuses constituant le sommet du sous-ensemble 1 A se placent dans le Pléistocène moyen, étant donné que les couches 3 et 4 peuvent être corrélées, sur la base de leurs caractéristiques sédimentologiques, avec la couche 15 de la grotte 16.

La couche 2, contenant un nombre important de géolifractions calcaires, correspond à une des couches de même faciès de la grotte 16, sans qu'il soit possible de préciser laquelle. Enfin, la période post-

glaciaire est représentée par la couche 1, qui comporte une occupation néolithique attestée par la présence d'un mobilier caractéristique et de traces de foyers.

### V.- CARACTERISTIQUES DES GRANDS TRAITTS DE L'EVOLUTION DE LA SEDIMENTATION

Schématiquement, on peut distinguer quatre épisodes majeurs de sédimentation, entrecoupés par des lacunes qui sont en grande partie liées à d'importantes phases d'érosion.

#### A.- PREMIER EPISODE DE SEDIMENTATION

Il correspond à la charnière Plio-Pléistocène dont les témoins sont présents dans la grotte 15 (conglomérat) et dans la grotte Temnata (couches 8 à 4 du sondage IV). Il est caractérisé par des dépôts essentiellement grossiers : conglomérat, brèche et graviers présentant une grande homogénéité dans la composition des constituants et dans la nature de la matrice qui leur est associée. Ce sont des dépôts détritiques alluviaux déposés en régime de forte compétence, après érosion de sédiments issus de l'altération et de l'érosion des faciès maestrichtiens à silex et de formations gréseuses. Les deux grottes dont il est question appartiennent, à cette période, à la zone active du karst ; elles ne sont pas encore ouvertes sur l'extérieur.

#### B.- DEUXIEME EPISODE DE SEDIMENTATION

Au cours du Pléistocène inférieur et moyen, on constate une absence assez générale de dépôts, mis à part la couche 3 du sondage IV de Temnata et les argiles du sommet du sous-ensemble 1 A dans la grotte 15. Ces dépôts, bien que non contemporains, traduisent une baisse du régime des circulations hydrologiques dans le karst. Leur origine est à rechercher en partie dans des sédiments tels que les argiles de décalcification qui remplissent actuellement les dépressions karstiques de surface.

#### C.- TROISIEME EPISODE DE SEDIMENTATION

Le Pléistocène supérieur va voir un changement radical dans la dynamique sédimentaire karstique. La première moitié de cette période correspond, dans les grottes 15 et 16, à une sédimentation argi-

leuse, exception faite de la couche 3 du sondage 2 de la grotte 15. Mais ce dépôt, situé dans l'axe de l'entrée de la salle 2 et d'une galerie qui se développe en direction de l'ouest, constitue en réalité un chenal relativement localisé, les argiles déposées par décantation du même matériel pouvant constituer un faciès sédimentaire de crue. L'origine de ce dépôt est tout à fait différente de celle des sédiments précédents : le karst est alors alimenté soit par un autre type de dépôt présent à l'affleurement en surface, soit directement par la sédimentation des résidus de l'altération mécanique et chimique du calcaire encaissant dans les conduits du karst profond, soit par le remaniement d'un ou plusieurs dépôts autochtones. A la fin de cette période, dans les zones étudiées, on assiste à l'abandon de l'étage karstique par les circulations d'eau, quasi simultanément avec la mise en communication des cavités avec l'extérieur. Ce passage, progressif, est très clairement visible dans le remplissage de la grotte 16 (couches 14 à 10) qui a manifestement toujours été, de par sa morphologie, relativement à l'abri des phases érosives importantes. Par contre, dans la grotte 15, les dépôts correspondant au changement de la dynamique sédimentaire ont été tronqués par une importante érosion. Il est probable que l'effondrement de l'extrémité nord-ouest du toit du couloir de Prohodna, qui évolue ainsi en canyon, a fortement contribué à l'ouverture directe des cavités sur l'extérieur.

Dans la partie profonde de la grotte Temnata, il n'y a pas trace de dépôts ayant les mêmes caractéristiques. On peut envisager soit qu'ils n'ont jamais existé, soit qu'ils ont été érodés. Dans ces deux cas il semble que le fonctionnement hydrologique se soit différencié, en amont et en aval du couloir de Prohodna. Néanmoins, il faut remarquer que la sédimentation décrite plus haut n'a été observée qu'à l'entrée des grottes 15 et 16. Il reste à vérifier, pour confirmer l'hypothèse proposée, si ce type de dépôt est présent ou non dans la galerie profonde de la grotte 15 et à l'entrée de la cavité de Temnata.

Au cours de la dernière glaciation, les grottes 15 et 16, ouvertes sur l'extérieur, sont sèches. La fraction des dépôts inférieure à 2 mm est vraisemblablement issue en grande partie du remaniement par ruissellement des argiles de décalcification présentes sur les plateaux. L'adjonction d'une fraction éolienne est envisageable, mais son origine reste à préciser. La fraction grossière, quand elle est présente, provient de la désagrégation des parois sous l'action du gel.

L'observation du remplissage de la galerie principale de Temnata montre que l'activité karstique n'est pas encore totalement terminée : la cavité est parcourue par des écoulements d'eau relativement faibles, voire intermittents, qui sont à l'origine de la mise en place de limons et de dépôts concrétionnés, sous forme d'encroûtements ou de planchers stalagmitiques (sommets du secteur 2 de Temnata).

#### D.- QUATRIEME EPISODE DE SEDIMENTATION

C'est pendant l'Holocène que l'eau cesse définitivement de circuler au niveau des trois cavités étudiées. La fin de l'activité karstique se marque par une ou plusieurs phases d'érosion. Elles sont responsables du démantèlement du plancher stalagmitique 1 situé au sommet du remplissage du secteur 1 de Temnata, de l'individualisation en îlots des complexes de planchers stalagmitiques du secteur 2 de Temnata, et de la disparition des couches postérieures au Pléistocène moyen dans la première entrée de la grotte 15.

### VI.- CONCLUSIONS

L'avancement actuel des travaux et les résultats déjà acquis sur les zones étudiées du karst ont permis de proposer une hypothèse de chronologie relative des dépôts, réalisée sur la base de corrélations stratigraphiques entre les différentes couches des sondages des grottes 15, 16 et Temnata avec les données paléontologiques et archéologiques. Cette chronologie a mis en évidence les grands traits de l'évolution de la sédimentation, en grande partie liée à l'évolution morphologique du karst au cours du Quaternaire.

### BIBLIOGRAPHIE

- GATSOV, I., GINTER, B., KOZLOWSKI, J.K., LAVILLE, H., FERRIER, C., PAWLIKOWSKI, M., SIRAKOV, N. & SIRAKOVA, S., 1987.- Temnata cave near Karlukovo (Bulgaria) : an important geological and archaeological sequence in the Northern Balkans (Excavations 1984-1985). *Scripta Prehistorica*, Sofia, sous presse.
- KOZLOWSKI, J.K., LAVILLE, H. & SIRAKOV, N., 1987.- Une nouvelle séquence géologique et archéologique dans les Balkans : la grotte Temnata, à Karloukovo (Bulgarie du Nord). *L'Anthropologie*, sous presse.
- POPOV, V., 1986.- Early Pleistocene Rodentia (Mammalia) from the « Temnata Dupka » cave near Karlukovo (North Bulgaria). *Acta Zoologica Bulgarica*, 30 : 3-14.