

## LA STRUCTURE D'AGE DE LA POPULATION D'OURS DES CAVERNES A DIVJE BABE I

par

Irena DEBELJAK

**Résumé :** Dans le site de Divje babe I (Slovénie occidentale) nous avons étudié la structure d'âge des restes d'ours des cavernes, recueillis dans les couches supérieures (2-5) des sédiments pléistocènes, datés d'environ 43 000 à 35 000 ans BP. Les datations ont été effectuées sur des dents isolées d<sub>4</sub> de la première dentition (377 spécimens gauches) et M<sub>1</sub> de la dentition définitive (103 spécimens gauches). La saison et l'âge, au moment de la mort, ont ainsi été estimés sur plus de 260 individus. Cet article décrit brièvement les diverses approches utilisées pour la détermination de l'âge individuel. Les dents de la première dentition d<sub>4</sub> (6 stades ontogéniques) ont livré des renseignements sur la mortalité des individus âgés de moins de six mois. L'épaisseur de la racine de la dent permanente M<sub>1</sub> (épaisseur de la paroi de la racine, largeur de la chambre pulpaire) peut servir de critère dans la détermination de l'âge individuel des ours des cavernes, morts après avoir atteint six mois, sans excéder deux ans. Pour les animaux âgés de plus d'un an, l'âge au moment de la mort est estimé par le comptage des accroissements « hivernaux » et « estivaux-automnaux » (anneaux annuels) dans le cément dentaire. Sur la base des proportions des différentes classes d'âge dans la population fossile nous avons établi le taux de mortalité dans les différentes périodes de vie. L'analyse d'âge nous a permis de mettre en évidence que le taux de mortalité était le plus élevé dans les trois premiers mois après la naissance et, ce qui est surprenant, entre 6 et 8 mois, de juillet à septembre. Presque 90 % des dents appartiennent aux nouveaux nés, morts sans avoir atteint la première année de leur vie. Seules 5 % des dents appartiennent à des sujets adultes. Il est évident que la grotte de Divje babe I était surtout fréquentée par les mères et leurs oursons pendant toute l'année.

**Abstract :** In the Palaeolithic site Divje Babe I (W Slovenia) the age structure of cave bear remains from the upper layers (2-5) of Pleistocene sediments, dating from approximately 43,000 to 35,000 years BP, was investigated. The age analysis was carried out on isolated d<sub>4</sub> milk teeth (377 left specimens) and M<sub>1</sub> permanent teeth (103 left specimens). Thus, over 260 different individuals were included, for which the season or age at death was estimated. The contribution gives a brief description of different ageing methods. With the help of d<sub>4</sub> deciduous teeth (6 ontogenetic stages), mortality was followed in cubs less than six months old. The thickness of the M<sub>1</sub> root wall and the width of its pulp canal could be used as a criterion in establishing the individual age of juveniles which died after the sixth month but under two years. In animals older than one year the time of death was estimated by examining or counting the « winter » and « summer-autumn » increments (annual rings) on dental cementum. On the basis of the proportions of different age classes in the fossil population the course of mortality was estimated in individual life periods. The age analysis showed the highest degree of mortality to be in the first three months after birth and, surprisingly, at the age of 6-8 months, from July to September. Almost 90 % of all the teeth belong to cubs which died before the age of one year. Only about 5 % of the teeth belong to adult animals. Obviously the cave Divje babe I was used as a lair primarily by female bears with cubs, which visited it also in the summer months.

### Introduction

Plus de dix articles thématiques portant sur la grotte de Divje babe I ont déjà paru. Quelques rappels plus récents sont à rechercher dans la monographie dirigée par Ivan Turk (1997), d'où proviennent aussi les informations suivantes :

Le site moustérien de Divje babe I se trouve sous le bord du plateau de Sebreliška planota, à 450 m d'altitude. Il s'agit d'une cavité à développement horizontal de 45 m de long et pas plus de 15 m de

large, débouchant au nord-ouest. Le site se situe sur un terrain incliné de plus de 45°, à 230 m au-dessus de la rivière Idrijca, aux environs du village de Reka près de Cerkno. La grotte s'est formée dans de la dolomie triasique à l'intérieur d'une zone de dislocation de direction nord-sud. La structure géologique a conditionné la formation et l'évolution ultérieure de la cavité qui, vraisemblablement, doit son origine au creusement par l'eau. A cause de la friabilité de la roche, la grotte a connu, dès son origine, un remplissage de cailloutis se détachant,

d'une manière rapide et plus ou moins continue, du plafond et des parois de la grotte. Cela fait 35.000 ans que l'entrée de la grotte est presque entièrement comblée et que la sédimentation a été pratiquement arrêtée. Depuis et jusqu'à nos jours, seule une couche d'humus de quelques centimètres d'épaisseur (couche 1) s'est déposée à l'entrée de la grotte, tandis que l'intérieur a été recouvert de concrétions calcaires. (Turk & al., 1989 a). L'épaisseur du remplissage clastique pléistocène (couches 2-26) dépasse 12 m. Pour la plupart, ces sédiments ont été déposés au cours du Würm moyen (Turk & Verbic, 1993). Les datations radiocarbone, par AMS, des ossements et des charbons ont mis en évidence un spectre d'âge allant de  $35.300 \pm 700$  ans BP (couche 2) à plus de 54.000 ans BP (couche 20). Les datations U/Th ont indiqué que la couche 20 s'est formée aux environs de 80.000 ans BP (Nelson & Ku, 1997). Les couches les plus anciennes n'ont pas encore été datées, ni étudiées en détail. Les travaux de fouille n'ont pas encore atteint le substratum de la grotte. Les sédiments se composent surtout de blocs autochtones de dolomie, de graviers, de sables et de silts ; en certains endroits les graviers comportent des phosphates et de la calcite ou sont cimentés en brèche. A cause de la cryoturbation, des couches (16-17 et 2-5) se sont plissées. Les processus de sédimentation, ainsi que les changements diagénétiques, révèlent des cycles répétitifs témoignant des oscillations d'un climat globalement froid (Turk & al., 1989a).

La présence de l'homme dans la grotte est prouvée par de nombreux artefacts et restes de foyers. Les archéologues attribuent la plupart de ces traces à l'homme de Néandertal, porteur de la culture moustérienne. La couche 2 (niveau culturel 0), ayant livré des pointes en os (l'une d'entre elles à base fendue) est attribuée à l'Aurignacien (Turk, 1997). Les premières fouilles, exécutées dans la zone d'entrée, ont permis de mettre en évidence neuf niveaux culturels (A-H) renfermant une accumulation particulièrement importante de vestiges paléolithiques (Turk & al., 1989a, b). Selon Ivan Turk, l'homme préhistorique n'habitait pas la grotte de Divje babe, mais il la fréquentait pour des raisons encore inconnues. Les couches 10-14 (niveau culturel E) sont les plus riches en vestiges paléolithiques, elles ont également fourni un assemblage abondant de restes d'ours des cavernes. Ces ours des cavernes constituent plus de 99 % de la faune. Plusieurs tonnes de ses restes ont été découverts jusqu'à présent. La plupart du temps il s'agit de dents isolées et de fragments osseux. Plus de 85 % des ossements, dont tous les crânes, sont fracturés et 40 % des fragments osseux n'atteignent pas 5 cm. L'état fragmentaire de certains os des extrémités pourrait être dû à l'extraction anthropique de la moelle. Les traces indubitables de l'activité anthropique sur des ossements (incisions) sont extrêmement rares (Turk & al., 1989b ; Turk, 1997). Pour le moment, il n'y a aucune preuve irréfutable d'une éventuelle chasse à l'ours des cavernes. La relation entre l'homme et l'ours dans le site de Divje babe n'a pas du tout été clarifiée. Les hypothèses plaident en faveur du fait qu'ils s'évitaient l'un l'autre.

Les restes fossiles des autres animaux sont plutôt réduits et ils appartiennent à un grand nombre d'espèces. Après l'ours des cavernes, c'est la marmotte

alpine (*Marmota marmota*) qui prédomine. Il s'agit probablement de l'animal le plus chassé. Il reste à mentionner aussi la présence des animaux suivants : loup (*Canis lupus*), renard (*Vulpes s. Alopex*), lion des cavernes (*Panthera leo spelaea*), panthère (*Panthera pardus*), ours brun (*Ursus arctos*), martre (*Martes sp.*), putois (*Mustela putorius*), cerf (*Cervus elaphus*), chevreuil (*Capreolus capreolus*), chamois (*Rupicapra rupicapra*), bouquetin (*Capra ibex*), sanglier (*Sus scrofa*), campagnols et autres petits Mammifères appartenant à plus de 20 espèces. Les associations de petits Mammifères indiquent la prédominance d'un habitat de type mosaïque, à forêt mixte, avec des conifères, entrecoupée d'espaces herbeux et rochers isolés. (Krystufek, in Turk, 1997 ; Turk & Dirjec, en préparation).

Les restes végétaux (pollens et charbons de bois) suggèrent l'existence d'une végétation principalement composée de conifères (*Pinus* et *Picea*), et, plus sporadiquement, d'arbres à feuilles caduques mésophiles. Dans le spectre pollinique, les herbacés l'emportent généralement, ce qui montre l'aspect ouvert du paysage. Les analyses polliniques ont signalé un taux très élevé de plantes entomophiles (Compositae, Umbelliferae, Gramineae et Caryophyllaceae). Leurs pollens ont été probablement introduits dans la grotte avec les excréments d'ours. Les spores monolètes de fougères sont également très abondantes (Turk & al., 1989b ; Sercelj & Culiberg, 1991).

Des recherches systématiques se déroulent depuis 1980 dans le site de Divje babe. Elles sont effectuées par l'Institut d'Archéologie du Centre de Recherches Scientifiques de SAZU (Académie Slovène des Sciences et des Arts). Elles furent conduites jusqu'en 1986 par Mitja Brodar à l'entrée de la grotte, selon des méthodes conventionnelles. En 1989, Ivan Turk a repris la direction du chantier, mais cette fois à l'intérieur de la cavité et suivant des méthodes radicalement différentes. Au cours de la période allant de 1990 à 1995, 200 m<sup>3</sup> de sédiments ont été examinés après tamisage. Plus récemment, deux découvertes d'importance ont été faites : 1) dans des agrégats phosphatés, Ivan Turk a découvert des poils d'ours des cavernes (Turk & al., 1995b) ; 2) encore plus retentissante fut la découverte d'un fémur perforé, appartenant à un jeune ours des cavernes, interprété comme une flûte moustérienne, ce qui en ferait par conséquent le plus vieil instrument de musique européen (Turk & al., 1995a ; Turk, 1997)...

Les fouilles effectuées au cours de ces huit dernières années dans le gisement de Divje babe I sont d'une grande précision. Les sédiments ont été tamisés sous l'eau et la totalité des vestiges prélevés. Par conséquent, dans l'échantillonnage des restes d'ours des cavernes, la sélection est réduite au minimum, ce qui offre de nouvelles possibilités d'étude. La collection de plusieurs milliers de dents isolées fournit donc un échantillon représentatif de la population d'ours des cavernes pour laquelle la grotte a servi de repaire pendant de longs millénaires au cours du Paléolithique moyen.

A l'instigation d'Ivan Turk, a été prise la décision de rechercher la structure d'âge et le *sex-ratio* de cette population fossile et d'établir les variations selon les

différentes couches, en relation avec les conditions climatiques et la fréquence des visites par l'homme. Le but de ces recherches et d'autres, dans le site de Divje babe I, était d'obtenir de nouvelles informations sur la biologie de l'ours des cavernes, son comportement social, la dépendance à l'environnement et surtout de mieux comprendre, dans la mesure du possible, les rapports entre l'ours des cavernes et l'homme préhistorique.

## Matériel et méthodes

Cet article préliminaire présente la structure d'âge des restes d'ours des cavernes recueillis dans la partie supérieure des sédiments pléistocènes. Les dents utilisées pour l'analyse proviennent de niveaux stratigraphiques divers (à savoir les couches 2, 4 et 5). Les résultats ne sont pas présentés séparément suivant les couches, mais en bloc, comme un ensemble datant d'environ 43.000 à 35.000 ans B.P., déposé dans une phase climatique modérément froide et humide comme le montrent les analyses de la faune et les recherches paléobotaniques, excluant un froid extrême. Des conditions périglaciaires n'apparaissent que plus tard au cours du Würm et le plissement de cryoturbation des couches 2-5 (Turk, 1997 : 70-71) en est la preuve évidente.

Les proportions des différentes classes d'âge dans la population fossile de l'ours des cavernes varient suivant les différents éléments squelettiques d'où le choix d'analyser les dents qui, du point de vue statistique, représentent le mieux l'ancienne thanatocénose, les plus jeunes animaux y étant inclus. Par conséquent, les dents les plus abondantes, d<sub>4</sub> de la première dentition et M<sub>1</sub> de la dentition permanente, ont été choisies pour l'analyse d'âge. En examinant chaque unité (ce qui fait environ 0,12 m<sup>3</sup> de sédiment), Ivan Turk et Janez Dirjec ont fait un relevé minutieux du contenu. D'après leurs données, on peut calculer que dans les couches 2-5 des unités soumises à l'analyse de la d<sub>4</sub> et de la M<sub>1</sub>, pour un 1 m<sup>3</sup> de sédiment, on trouve en moyenne et en prenant en considération tous les fragments déterminables (dents gauches et droites), environ vingt-deux d<sub>4</sub>, et un peu plus de cinq M<sub>1</sub>. Seuls les spécimens gauches ont été examinés. L'âge de chaque dent juvénile isolée peut être déterminé si l'on connaît son développement et son stade de formation. Pendant la première phase des recherches, de nombreux exemplaires de mandibules juvéniles ont été examinés en détail afin de connaître le développement ontogénique de l'ensemble dentaire de l'ours des cavernes (Debeljak, 1997). Le processus de croissance des dents et du remplacement de la première dentition par la seconde est identique à celui de l'ours brun actuel. Les décalages individuels dans les processus de développement ontogénique de l'ensemble des dents sont relativement insignifiants pendant la première année de vie et presque négligeables au cours des premiers six mois (Dittrich, 1960). Par conséquent, nos méthodes appliquées à la détermination de l'âge individuel des dents appartenant aux individus âgés de moins d'un an,

sont basées sur le développement ontogénique. Dans le cas des dents d'animaux plus âgés, nous avons utilisé la méthode de l'examen du cément, classique dans l'estimation de l'âge des ours actuels. Les méthodes ainsi que les résultats de l'analyse d'âge seront détaillés plus loin. Quelques faits sur les habitudes de vie de l'ours brun qui peuvent être également appliqués à l'ours des cavernes, ont été résumés à partir des travaux de McDonald (1985 : 88-95).

## L'analyse des dents de lait d<sub>4</sub> : la mortalité dans les premiers six mois

Trois cent soixante dix sept dents gauches d<sub>4</sub> ont été analysées. Selon la morphologie et le degré de développement ontogénique, les dents ont été groupées en six classes d'âge (pl. 1), définies à l'aide d'une corrélation avec l'ours brun actuel et sur la base des données correspondantes suivant Dittrich (1960). Les différentes classes d'âge sont brièvement décrites.

La classe 1 (âge individuel d'environ 1-2 mois) comprend les d<sub>4</sub> qui se trouvent dans la phase d'éruption au moment de la mort ou juste avant celle-ci. La couronne est terne, brune et très fragile. Dans certains échantillons, le protoconide est légèrement coloré, la pointe ou même la majeure partie de la couronne étant la première à percer les gencives. La racine n'est presque jamais préservée, étant à cet âge aussi fragile qu'une coquille d'oeuf. Dans le cas des jeunes de deux à trois mois (classe 2) l'éruption de d<sub>4</sub> a déjà eu lieu. La couronne est claire, sans traces d'usure, tranchante. L'émail est revêtu de son poli caractéristique. La racine est encore toujours très fragile, ses pointes sont généralement brisées, l'intérieur étant creux. La troisième classe (âge d'environ 3-4 mois) présente une racine de d<sub>4</sub> plutôt consolidée, l'épaisseur des parois étant d'environ 0,5 mm. La racine ne porte pas de signes de résorption, les pointes individuelles de la couronne sont légèrement arrondies et de minces facettes de 1 mm de largeur, sont parfois perceptibles à l'extrémité du protoconide et sur l'hypoconide. Ces transformations de la couronne ont peut-être été causées uniquement par le fait que, dans la bouche, la dent était constamment exposée à un stimulus mécanique. Il se peut aussi que l'animal soit déjà capable de se servir de cette dent pour mordre, probablement en jouant. Dans la classe 4 (âge d'environ 4-5 mois), la racine montre des extrémités déjà résorbées, mais pas au point que la dent se détache de la mandibule. La couronne est un peu usée ; la pointe du protoconide est arrondie et porte, à l'extrémité, une facette de 1 mm environ. L'hypoconide, le plus usé, est le plus souvent revêtu d'une facette d'attrition de 2 mm de long et de 1 mm de large. Le reste des pointes est seulement arrondi. Dans la 5e classe d'âge (environ 5-6 mois), la racine est cette fois considérablement résorbée. Le reste de la racine mesure moins de 0,5 cm en longueur. Sa corrosion prend la forme d'un coin, étant donné que la couronne de la dent définitive P<sub>4</sub> reste, au cours du percement de la mandibule, coincée entre les deux branches de la racine d<sub>4</sub>, ce qui provoque une résorption progressive de contact. La

couronne est un peu plus usée que dans la classe précédente. La pointe du protoconide est fortement arrondie, revêtue à l'extrémité d'une facette d'attrition qui n'excède guère 1,5 mm. L'hypoconide est le plus atteint ; une étroite facette de moins de 3 mm de long et moins de 2 mm de large le traverse. Les autres pointes peuvent aussi porter des facettes ne dépassant pas 1 mm. Le degré d'usure diffère cependant mais celui-ci n'est jamais intense au point d'user complètement le relief. Sur la paroi postérieure de la couronne, à l'emplacement du contact avec la M<sub>1</sub> apparaît de temps à autre une facette particulière, pouvant aller jusqu'à 3 mm de longueur. La dernière classe (classe 6) comprend les d<sub>4</sub> des jeunes individus âgés de 6-8 mois. La racine d<sub>4</sub> est entièrement résorbée. L'intérieur même de la couronne est également plus ou moins corrodé. Quelques spécimens ont une couronne fortement amincie, ou même perforée. La couronne porte des traces d'usures semblables à celles de la classe 5. Les dents, privées de racine et n'étant, par conséquent, plus fermement ancrées dans la mandibule, persistent, seulement retenues par les gencives. Normalement, de telles dents devaient tomber tôt ou tard et dans la plupart des cas au cours de la nutrition, donc hors de la grotte. On peut imaginer que l'ours absorbe probablement la dent avec la nourriture. Les dents « digérées » ont donc dû être déposées dans la grotte par l'intermédiaire des excréments. Certaines déformations de l'émail et surtout de la dentine pourraient être attribuées à l'action des sucs gastriques. Parmi les classes d'âge ci-dessus mentionnées il faut pourtant signaler l'existence des transitions graduelles. De moindres écarts individuels sont possibles, de plus, l'estimation d'âge, faite d'après l'apparence externe, ne peut pas être totalement objective. Néanmoins, nous estimons que l'échantillon analysé est assez représentatif pour pouvoir suivre la dynamique de la mortalité parmi les très jeunes individus, au cours des premiers six mois après leur naissance. Les résultats de classement des 377 d<sub>4</sub> analysées sont présentés (fig. 1). La saison de la mort a été estimée à partir de l'idée que la plupart des petits sont nés au mois de janvier. Les femelles d'ours brun actuel mettent bas entre décembre et février, généralement deux ou trois nouveau-nés de la taille d'un rat. Au cours des premiers trois mois, les nouveau-nés sont très vulnérables. A la naissance ceux de l'ours des cavernes étaient peut-être un peu plus grands que les nouveau-nés d'ours brun (Ehrenberg, 1973). Leur survie était due à l'attention des mères et à une bonne protection du froid. Si la femelle mourrait ou si elle abandonnait la tanière trop tôt, les petits n'avaient aucune chance de survivre. Les dents fossiles d<sub>4</sub> de nouveau-nés morts au cours du premier mois après la naissance, ne se sont pratiquement pas conservées même si, dans le site de Divje babe I, il est parfois possible de trouver des restes osseux de fœtus et de nouveau-nés. Les d<sub>4</sub> des petits de 1-2 mois étant extrêmement fragiles, elles ont souffert de grandes pertes, taphonomiquement supérieures à celles des d<sub>4</sub> des quatre classes d'âge suivantes. Le pourcentage des d<sub>4</sub> des petits de 1-2 mois est probablement fort sous-estimé. Il est possible que la

mortalité des petits jusqu'à l'âge de deux mois soit en réalité beaucoup plus élevée que celle de la classe suivante, à savoir 2-3 mois. Dans les deux cas il s'agit des petits qui n'ont jamais quitté le repaire dans lequel ils ont vu le jour en hiver.

Dans la classe des oursons de 3-4 mois (en avril et en mai) le taux de mortalité dans la grotte a considérablement diminué. Dans le cas de l'ours brun comme le grizzli, les oursons et la femelle quittent la tanière après avoir atteint l'âge de trois mois, en avril ou en mai, parfois seulement au début juin. Il devait en être de même pour l'ours des cavernes. Une certaine proportion de petits âgés de 3-4 mois, est déjà en train de quitter la bauge lorsque le printemps arrive. La femelle qui a passé tout l'hiver sur ses réserves de graisse tout en nourrissant ses petits, peut alors se rétablir un peu.

Dans l'analyse d'âge de la population fossile d'ours des cavernes, classée selon les différentes couches, il est particulièrement intéressant de comparer les proportions des dents d<sub>4</sub> des classes 2 et 3 (peut-être même 4). Le rapport entre ces deux classes pourrait indiquer la durée de l'hiver. On présume que dans les saisons aux températures plus favorables, les femelles et leurs oursons quittent le repaire plus tôt et que la mortalité des petits baisse. La quantité des d<sub>4</sub> appartenant aux petits de quatre à cinq mois est nettement inférieure aux premières trois classes d'âge, malgré des pertes taphonomiques moins importantes. La couronne et la racine d<sub>4</sub> ayant été consolidées, la dent résiste mieux aux stimulus mécaniques. A la fin du printemps et au début de l'été, la mort frappait plus fréquemment de jeunes individus à l'extérieur qu'à l'intérieur du repaire, c'est pourquoi, dans le site de Divje babe I, leurs restes n'ont pas été préservés. On constate une surprenante augmentation du pourcentage des d<sub>4</sub> appartenant aux petits de 6 à 8 mois, malgré une nouvelle augmentation des pertes taphonomiques dans cette classe. Une certaine proportion appartient aux petits, morts peu avant le remplacement des d<sub>4</sub>. Ce groupe n'est pas pertinent quant à leur taux de mortalité.

Après le sixième mois, l'enregistrement de la mortalité basé sur des d<sub>4</sub> n'est plus possible. Vraisemblablement, les ours des cavernes, tout au moins les femelles et leurs oursons, occupaient les environs de la grotte tout au long de l'année et y pénétraient plus ou moins régulièrement. La grotte ne servait donc pas uniquement de lieu d'hibernation. Peut-être s'y retiraient-ils pour dormir ? Elle offrait également un abri en cas de danger ou de maladie. Cette hypothèse est renforcée par la présence dans la grotte de pollens de végétaux entomophiles, probablement apportés en même temps que les excréments d'ours des cavernes (Turk & al., 1989b ; Sercelj & Culiberg, 1991).

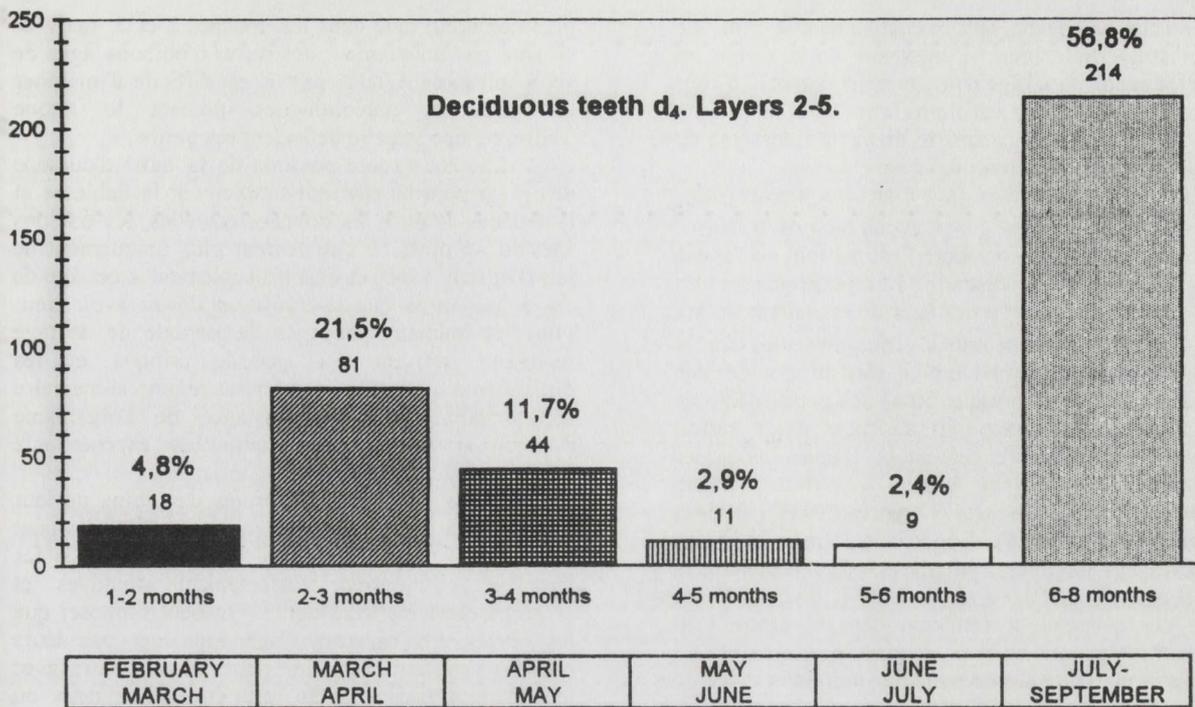


Figure 1 : Nombre de dents gauches d<sub>4</sub> (sur l'ensemble de 377 spécimens analysés) et leur pourcentage dans des classes d'âge individuelles. La saison correspondante est indiquée

### Analyse de l'épaisseur de la racine des dents permanentes M<sub>1</sub> : mortalité de six mois à deux ans

Le développement ontogénique de la dent définitive M<sub>1</sub> à des âges différents, a été étudié à partir des mandibules juvéniles. L'âge individuel a été estimé selon la présomption qu'un certain stade ontogénique dans le développement de la dentition de l'ours des cavernes corresponde à peu près au même âge que chez l'ours brun. Il faut quand même considérer la possibilité de développement ontogénique beaucoup plus lent de la dentition de l'ours des cavernes par rapport à celle des ours d'aujourd'hui. Cette alternative ne paraît pas très vraisemblable, car un long retard dans l'éruption des molaires définitives signifierait un certain désavantage pour cette espèce (Debeljak, 1997).

Avant le quatrième mois, la couronne et la racine sont fragiles, à un tel point que seuls quelques spécimens isolés de M<sub>1</sub> ont subsisté. La couronne, creuse au début, et la racine, aussi mince qu'une feuille de papier, ont ensuite épaissi graduellement au cours du développement ontogénique, par dépôt uniforme de la dentine sur la paroi intérieure (pl. 2). A l'âge de quatre ans environ, il ne reste au centre de la M<sub>1</sub> qu'un canal étroit et la chambre pulpaire à la limite couronne-racine. L'épaisseur de la paroi de la racine M<sub>1</sub> a été mesurée sur une section transversale, approximativement à 7,5 mm au-dessous du collet (les pellicules d'acétate de la surface sciée ont été agrandies quatre fois pour l'analyse). Un examen

radioscopique des dents intactes peut aussi être utilisé. L'avantage de cette méthode est qu'elle n'entraîne pas la destruction de la dent, et, de plus, on peut observer l'épaisseur de la dentine déposée à l'intérieur de la couronne. Par contre, un désavantage apparaît dans le fait que les contours des parois de la racine ne sont pas clairement nets sur la radiographie. La paroi de la racine de la M<sub>1</sub> d'un individu de 5-6 mois est estimée avoir une épaisseur de 0,75 mm environ. La plupart du temps, une grande partie de la racine de ces M<sub>1</sub> se présente dans un état fracturé et pose, par conséquent, des problèmes quant à la mesure exacte. Ainsi, toutes les M<sub>1</sub> ayant la paroi de leur racine plus mince que 1 mm se trouvent comprises dans cette classe d'âge et comme la majorité des spécimens approche la limite supérieure, la conclusion pourrait être que la majeure partie de cette classe appartient aux petits âgés de six mois. La paroi de la racine dont l'épaisseur est de 1-1,25 mm indique un âge approximatif de 7 mois. Les spécimens avec une épaisseur de la paroi de la racine située vers 1,5 mm se rapportent à la classe d'âge de 8-9 mois. A l'âge de la première année, la paroi de la racine s'est épaissie jusqu'à environ 2-2,25 mm, tandis qu'elle atteint l'épaisseur de 2,5-2,75 mm à l'âge d'un an et demi. Au bout de la première année, la dentine s'est si peu accrue, que la détermination d'âge selon l'épaisseur de la paroi de la racine n'est pas fiable, c'est pourquoi il vaut mieux mesurer la largeur du canal dentaire.

A l'âge d'un an, la largeur du canal dentaire de la branche postérieure de la racine, à 7,5 mm au-dessous de la couronne, mesure à peu près 6,5 mm et celui de

la branche antérieure, approximativement 4 mm. Le remplissage de la branche antérieure de la racine est presque accompli à l'âge d'un an et demi avec 2,5 mm de large, tandis que le canal postérieur mesure environ 5 mm. A l'âge de deux ans, le diamètre transverse du canal postérieur fait environ 4 mm.

Les M<sub>1</sub> des juvéniles de 1-2 ans ont été analysées d'après deux méthodes. Nous avons mesuré la largeur du canal dentaire et corroboré l'estimation de l'âge à l'analyse du cément dentaire. Les pourcentages des M<sub>1</sub> des oursons morts à des âges divers, allant de six mois à deux ans accomplis, sont présentés sur la figure 2. Ce qui surprend le plus, c'est un pourcentage extrêmement élevé (presque 50%) des petits d'âge de six à huit mois, ayant péri au cours de la saison estivale - juillet, août et septembre. D'après les études antérieures de quelques auteurs, les restes de ces oursons devaient être rares (Ehrenberg, 1931 ; 1964 ; Kurtén, 1958 ; 1976). Cependant, sur la base des mesures des os longs, Musil (1965) a obtenu des conclusions semblables aux nôtres, à savoir que les ours des cavernes se retiraient dans la grotte Podhradem et y mouraient aussi pendant les mois d'été.

Cette mortalité élevée pour des individus d'âge de six à huit mois, peut être attribuée à plusieurs facteurs :

1. Les oursons auraient été assommés par les mâles adultes, ce qui, d'ailleurs, est souvent le cas chez les ours actuels, notamment dans la période d'appariement (mai-juin). Pourtant cette période critique, était déjà pratiquement écoulée ; d'autre part, les jeunes âgés de 4-5 mois auraient été plus exposés. Or, il a été constaté que la mortalité à l'intérieur de la grotte était plus basse à cet âge.

2. Les jeunes auraient pu être tués par d'autres Carnivores et il est possible que les jeunes de six à huit mois aient été suffisamment indépendants pour s'éloigner des mères et s'exposer au danger. Au cours des mois de juillet, août et septembre, les ours consomment des quantités importantes de nourriture pour se préparer à un long hiver (Craighead & al., 1970 : 362). Une plus grande distraction des mères aurait pu aussi encourager les prédateurs. Dans leur fuite, les jeunes auraient pu s'abriter dans la grotte et soit terminer comme proie des Carnivores, soit périr après avoir été mortellement blessés. Mais cela ne devait pas être fréquent. D'ailleurs dans ce cas, les ossements auraient alors porté de nombreuses traces de morsures. Or, de tels signes, témoins d'activités animales de charognage et de prédation, sont rares dans le site de Divje babe I.

3. A propos des prédateurs, une autre hypothèse doit être considérée également : la saison d'été aurait été celle de la chasse à l'ours des cavernes par l'homme préhistorique. Cependant, il n'existe aucune preuve matérielle fiable d'une telle hypothèse (Turk, 1997). Les incisions sur les ossements sont rares. Dans la couche 4, les vestiges paléolithiques sont très nombreux, ce qui correspond à des visites plus fréquentes de l'homme. Si celui-ci avait été l'agent principal de la mortalité des jeunes individus de six à huit mois, on pourrait alors s'attendre à une proportion élevée de d<sub>4</sub> et M<sub>1</sub> pour cette classe d'âge dans la couche 4, ce qui n'est pas le cas. Les restes d'ours des cavernes dans cette couche sont beaucoup

plus nombreux que dans les couches 2 et 5, mais ce ne sont pas uniquement des restes d'ours âgés de six à huit mois. D'autre part, il est difficile d'imaginer les chasseurs paléolithiques prenant le risque d'affronter une femelle défendant ses petits.

4. Une autre cause possible de la mort d'ours de cet âge pourrait être tout simplement la faiblesse et la maladie. D'après les données actuelles, les ours âgés de 5-6 mois ne s'alimentent plus uniquement de lait (Dittrich, 1960) et c'est probablement à cet âge de six à huit mois que la transition devait avoir lieu. Pour les animaux sauvages, la période de sevrage représente souvent une période critique et les difficultés à s'habituer au nouveau régime alimentaire sont importantes ; la résistance de l'organisme diminue et les animaux sont plus exposés aux infections.

5. Si les jeunes étaient privés des soins de leur mère au cours de la première année, ils devaient certainement périr. Dans le cas des ours actuels, les femelles se montrent extrêmement attentives et protectrices envers leurs petits. On peut supposer que les ourses des cavernes n'abandonnaient pas leurs oursons prématurément, les petits restant alors avec leur mère au moins un an, peut-être même deux ou trois.

On observe une baisse substantielle de mortalité dans la caverne en automne (septembre-octobre), qui reste cependant relativement élevée. Une lacune importante se fait sentir ensuite : les mesures d'épaisseur de la paroi de la racine de 85 M<sub>1</sub> gauches ont révélé toutes les transitions graduelles de 0,75 mm à 1,5 mm avec de rares exemplaires d'environ 2,25 mm d'épaisseur. Dans les sections transversales, la différence par rapport à la classe précédente est évidente. Il n'y a pas de spécimens présentant une épaisseur intermédiaire. Il semble que, dans le gisement de Divje babe I, les restes d'ours des cavernes morts pendant leur première hibernation, c'est-à-dire entre l'âge de dix mois et un an, soient pour ainsi dire inexistantes, pourtant les individus âgés d'un an hibernaient souvent dans cette grotte, comme le prouvent de nombreuses découvertes de canines de la première dentition comportant des racines entièrement résorbées tombées au cours du second hiver. En général, la mortalité était relativement basse au cours du second hiver contrairement aux hypothèses de certains auteurs (Ehrenberg, 1931 ; Abel, 1931, Kurtén, 1958 ; 1976).

La majorité des 15 exemplaires de M<sub>1</sub> de la classe d'âge 1-2 ans est supposée avoir appartenu aux subadultes, morts à l'âge de 15 à 18 mois. Ceux de 15 mois ont, selon toute vraisemblance, péri après une longue période de famine, particulièrement pendant les périodes de climat très froid, aux hivers très longs. La mortalité à l'âge d'un an ou deux ans était nettement inférieure à celle de la première année, et bien supérieure à la mortalité des classes plus âgées.

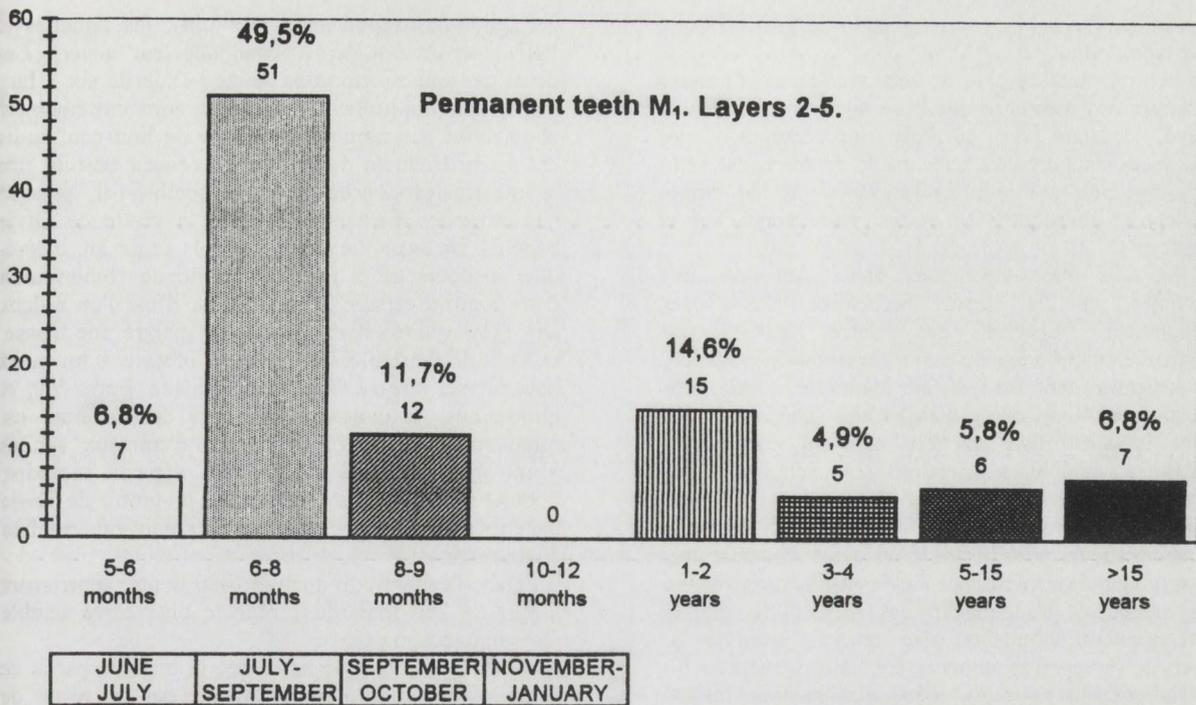


Figure 2 : Nombre de dents gauches  $M_1$  (sur l'ensemble de 103 spécimens analysés) et leur pourcentage dans différentes classes d'âge. Jusqu'à l'âge d'un an. La saison correspondante est indiquée

### Analyse du cément des premières molaires permanentes $M_1$ : mortalité à partir de l'âge de deux ans

Le cément dentaire, tissu semblable à la structure osseuse, se dépose durant toute la vie sous forme d'accroissements annuels « hivernal » et « estival-automnal », comparables aux anneaux annuels des arbres (pl. 3). Le comptage des accroissements, effectué sur le cément dentaire, est considéré comme une des approches les plus fiables dans la détermination de l'âge individuel de beaucoup de Mammifères. Elle est depuis longtemps utilisée pour l'étude des ours actuels (Rausch, 1961 ; Mundy & Fuller, 1964 ; Marks & Erickson, 1966 ; Sauer & al., 1966 ; Stoneberg & Jonkel, 1966 ; Craighead & al., 1970 ; Willey, 1974 ; Hensel & Sorensen, 1977). Or, les techniques de laboratoire appliquées pour les dents actuelles diffèrent essentiellement de celles utilisées pour les dents fossiles. Dans le but d'analyser le cément dentaire, on a tout d'abord utilisé des lames minces de sections transversales des racines. Une telle préparation étant trop compliquée et longue, un nouveau procédé, simple mais efficace, action de  $H_3PO_4$  et coloration au violet de gentiane, a été utilisé (Debeljak, 1996).

Une mince couche de cément couvrant les racines de la  $M_1$ , a été observée dès l'âge de sept mois. Chez les individus séniles, les plaques de cément sur la racine peuvent atteindre 2 mm d'épaisseur. L'analyse des accroissements annuels de cément a été réalisée sur toutes les  $M_1$  appartenant aux individus âgés de

plus d'un an. La figure 2 présente le nombre et le pourcentage des  $M_1$  analysées dans des classes d'âge après deux ans. A partir de cet âge, la mortalité dans la grotte montre une tendance de baisse graduelle. Cependant, le nombre des subadultes, morts à l'âge de 3-4 ans, n'est pas négligeable. C'est la période durant laquelle les oursons devaient se détacher de leur mère. Ils se retrouvent ainsi privés de la protection maternelle, les mettant en position défavorable par rapport aux autres ours. En effet, il arrive bien souvent que les ours actuels chassent des mâles subadultes de leurs territoires ou qu'ils finissent même par les tuer. De cette façon ils éliminent leurs futurs rivaux éventuels. Leur agressivité augmente, si la densité de la population est trop élevée pour un certain territoire.

Passée la cinquième année, les possibilités de survie deviennent nettement meilleures pour l'ours des cavernes. Les adultes au maximum de leur force, jusqu'à quinze ans environ, ne connaissent pratiquement pas d'ennemis naturels, tout en étant en même temps assez résistants aux conditions, éventuellement défavorables, de leur environnement.

Après la quinzième année, on remarque une très légère hausse de mortalité dans la grotte. Les  $M_1$  de cette dernière classe présentent des usures très marquées sur les couronnes, parfois même jusqu'aux racines. Pour de tels spécimens, il faut s'attendre à des pertes taphonomiques plus considérables. Cependant, les  $M_1$  des individus qui ont dépassé l'âge de vingt ans sont moins nombreuses, pourtant la mortalité des individus séniles actuels est généralement plus fortement prononcée. La caverne de Divje babe I ne

servait semble-t-il que très rarement de grotte repaire aux vieux ours.

Les résultats de plus de cent spécimens soumis à l'analyse ont démontré que l'âge approximatif le plus élevé, constaté sur la base du comptage des accroissements annuels du cément dentaire, est celui de vingt-cinq ans. La limite supérieure de survie devait par conséquent se trouver entre vingt-cinq et trente ans.

La face masticatrice des dents des ours des cavernes, pour la plupart herbivores, s'usait très rapidement. L'émail des dents n'était pas particulièrement adapté à cette alimentation végétale, sa structure étant tout à fait identique à celle des Carnivores (Von Koenigswald, 1992). La denture des ours âgés est dans un très mauvais état et ils souffraient de diverses affections des mâchoires et des dents, probablement très douloureuses, ce qui avait sûrement des répercussions sur leur état de santé général et leurs possibilités physiques. On peut très bien imaginer que leur capacité de mastication réduite les empêchait d'accumuler des stocks de graisse suffisamment abondants pour pouvoir survivre au cours de l'hiver. Ces animaux sont morts avant la fin de l'hibernation pour des raisons d'exhaustion, malgré une durée de vie potentiellement beaucoup plus longue (Kurtén, 1958 ; 1976).

## Conclusion

Lors de la fossilisation, les dents de lait ainsi que les dents définitives ont souffert de pertes taphonomiques non déterminées. Par conséquent, il serait insensé de comparer, sans réserve, les pourcentages de  $d_4$  et  $M_1$  des différentes classes d'âge entre eux et de les relier directement aux taux de mortalité de l'ours des cavernes. C'est aussi la raison pour laquelle les données correspondantes n'ont pas été rassemblées et calculées par unité particulière en volume de sédiment. De plus, il y a une différence essentielle entre un assemblage fossile et l'importance réelle des Ursidés par classe d'âge. Probablement, seule une partie de la population d'ours des cavernes, occupant les alentours du site de Divje babe I, utilisaient cette grotte repaire. Il est supposé que le *sex-ratio* des mâles et des femelles qui visitaient la grotte dépendait de leurs habitudes d'hibernation et des conditions climatiques. Seuls quelques animaux devaient mourir dans la bauge et une proportion inconnue de leurs restes s'est fossilisée et conservée jusqu'à nos jours. Notre étude ne porte que sur quelques-uns de ces individus, cet échantillon étant néanmoins considéré comme représentatif. Toutefois, en considérant les faits, la répartition des âges des fossiles est très intéressante. On peut évaluer la dynamique de la mortalité des ours dans la grotte, au cours des saisons et aux différentes périodes de leur vie ; à partir des  $d_4$  (pour les premiers six mois de vie) ainsi qu'à partir des  $M_1$  (à partir du sixième mois).

L'analyse d'âge révèle un taux de mortalité très élevé dans la grotte, au cours des premiers trois mois après la naissance. Nous avons ensuite une chute de mortalité pour les oursons de quatre et cinq mois. A

cet âge-là (correspondant à mai-juin), les femelles et leurs oursons ont déjà abandonné leur tanière. Les dents des jeunes, supposés morts à l'âge de six à huit mois, donc de juillet à septembre, sont extrêmement abondantes. Le nombre d'oursons de huit-neuf mois est essentiellement moindre et il s'ensuit ensuite une lacune très prononcée. Il n'y a, semble-t-il, presque pas de restes d'ours morts, dans la grotte de Divje babe I, à un âge situé entre dix mois et un an, c'est-à-dire au cours de la première partie de l'hibernation dans la grotte repaire. Dans la classe d'âge d'un à deux ans, la mortalité est en hausse, et, malgré une baisse, ce taux de mortalité se maintient ensuite à un assez haut niveau jusqu'à l'âge de quatre ans. Entre cinq et quinze ans, la mortalité des ours des cavernes est relativement basse. La proportion d'animaux séniles ayant atteint l'âge de quinze ans apparaît moindre, comme on pouvait s'y attendre ; la grotte de Divje babe I n'était alors probablement pas souvent leur lieu d'hibernation.

Dans l'échantillon analysé (480 dents, appartenant à plus de 260 individus) l'âge le plus élevé semble être vingt-cinq ans.

Il est intéressant de noter que la majeure partie de la population fossile est représentée par des restes de jeunes, âgés de sept mois approximativement, ayant péri à la fin de la saison estivale, de juillet à septembre. Ce fait ne vient pas étayer la thèse de restes abondants dans les gisements à ours des cavernes, provenant essentiellement des animaux morts au cours de l'hibernation, avant l'arrivée du printemps (Ehrenberg, 1931 ; Soergel, 1940 ; Kurtén, 1958 ; 1968 ; 1976).

Si nos estimations d'âge s'avèrent incorrectes et si le groupe d'individus supposé âgé de sept mois représente en fait les oursons morts au cours de la deuxième hibernation, le développement ontogénique de la dentition devrait alors être au moins de six mois en retard par rapport au développement ontogénique constaté chez les ours bruns actuels. D'après les habitudes alimentaires et les besoins de la première année, cela semble pratiquement impossible (Debeljak, 1997 : 25-26 et 29).

Dans les couches 2-5, presque 90 % des dents appartiennent aux jeunes individus, morts avant leur première année accomplie (les  $d_4$ , ayant pu tomber par voie naturelle, ne sont pas incluses dans ce pourcentage). Il n'y a que 5 % de dents d'animaux adultes (à partir de l'âge de cinq ans).

Comme nous l'avons déjà mentionné, la partie de la population à avoir occupé la grotte (à plus forte raison celle fossilisée) ne doit pas être considérée comme représentative de la population réelle où le *sex-ratio* entre femelles et mâles, adultes et jeunes, était équilibré. La mortalité des oursons âgés de moins d'un an n'atteignait certainement pas les 90 %. Il semble possible néanmoins d'affirmer qu'elle était très élevée. La proportion extrêmement importante de jeunes de moins de deux ans (environ 95 % de la population fossile), prouve que la grotte de Divje babe I était surtout utilisée par les femelles en gestation et leurs oursons après leur naissance. Ce qui montre que l'ours des cavernes était très attaché à son territoire et très sélectif quant au choix des bauges. La grotte n'était pas employée uniquement pour

l'hibernation, l'ours des cavernes la visitait tout au long de l'année.

Pour le moment, nos conclusions n'incluent pas l'homme préhistorique comme agent possible de la mortalité de l'ours des cavernes. Cette question excitante des relations homme/ours reste irrésolue. D'autres données seraient nécessaires pour pouvoir apporter des preuves suffisantes et soutenir l'hypothèse d'une chasse saisonnière de cet animal.

Les recherches de structure d'âge et de *sex-ratio* de la population fossile d'ours des cavernes de la grotte de Divje babe I se poursuivent dans le cadre d'études paléocéologiques et une comparaison entre les différentes couches devrait être particulièrement intéressante à l'avenir.

## Remerciements

Les fouilles dans la grotte de Divje babe I ont été effectuées par l'Institut d'Archéologie du Centre de Recherches Scientifiques de l'Académie slovène des Sciences et des Arts et sous la direction de Ivan Turk que je tiens tout particulièrement à remercier pour le matériel qu'il m'a confié, pour ce thème de recherche qu'il m'a suggéré et pour les nombreux conseils qu'il m'a donnés au cours de ce travail. Tous les restes fossiles d'ours des cavernes provenant de la grotte de Divje babe I sont conservés au Musée National slovène de Ljubljana.

La version française est de Marija Pohar et cette étude fut financièrement soutenue par le Ministère des Sciences et Technologie de la République de Slovénie.

## Références

- ABEL O. (1931).- Die Degeneration des Höhlenbären von Mixnitz und deren wahrscheinliche Ursachen. In O. Abel & G. Kyrle (eds.), *Die Drachenhöhle bei Mixnitz*, Speläolog. Monogr., 7-9, Wien : 719-44.
- CRAIGHEAD J. J., F.C. CRAIGHEAD & H.E. McCUTCHEN (1970).- Age determination of grizzly bears from fourth premolar tooth sections. Bethesda, Maryland USA, *Journal of Wildlife Management*, 34/2 : 353-63.
- DEBELJAK I. (1996).- A simple preparation technique of cave bear teeth for age determination by cementum increments. Genève, *Rev. Paléobiol.*, 15/1 : 105-8.
- DEBELJAK I. (1997).- Ontogenetic development of dentition in the cave bear. Ljubljana, *Geologija*, 39 (1996) : 13-77.
- DITTRICH L. (1960).- Milchgebi entwicklung und Zahnwechsel beim Braunbären (*Ursus arctos* L.) und anderen Ursiden. Leipzig, *Morph. Jb.*, 101/1 : 1-141.
- EHRENBERG K. (1931).- Über die ontogenetische Entwicklung des Höhlenbären. In O. Abel & G. Kyrle (eds.), *Die Drachenhöhle bei Mixnitz*, Speläolog. Monogr., 7-9, Wien : 624-710.
- EHRENBERG K. (1964).- Ein Jungbärenskelett und andere Höhlenbärenreste aus der Bärenhöhle im Hartlesgraben bei Hieflau (Steiermark). Wien, *Ann. Naturhistor. Mus. Wien*, 67 : 189-252.
- EHRENBERG K. (1973).- Ein fast vollständiges Höhlenbärenneonaten skelett aus der Salzofenhöhle im Toten Gebirge. Wien, *Ann. Naturhistor. Mus. Wien*, 77 : 69-113.
- HENSEL R.J. & F.E. SORENSEN (1977).- Age determination of live polar bears. In Bears - Their biology and management, Kalispell, Montana USA, *papers of fourth international conference on bear research and management* : 93-100.
- KURTEN B. (1958).- Life and death of the Pleistocene cave bear. A study in paleoecology. Helsinki, *Acta Zoologica Fennica*, 95 : 1-59.
- KURTEN B. (1968).- Pleistocene Mammals of Europe. In *The World Naturalist*, London, Weidenfeld & Nicolson : 317 p.
- KURTEN B. (1976).- *The cave bear story. Life and death of a vanished animal*. New York, Columbia University Press : 163 p.
- MACDONALD D. (ed.) (1985).- *The Encyclopedia of Mammals*. Vol. 1, London, Equinox (Oxford).
- MARKS S.A. & A.W. ERICKSON (1966).- Age determination in the black bear. Bethesda, Maryland USA, *Journal of Wildlife Management*, 30/2 : 389-410.
- MUNDY K.R.D. & W.A. FULLER (1964).- Age determination in the grizzly bear. Bethesda, Maryland USA, *Journal of Wildlife Management*, 28/4 : 863-6.
- MUSIL R. (1965).- Die Bärenhöhle Pod hradem. Die Entwicklung der Höhlenbären im letzten Glazial. Brno, *Anthropos*, 18 : 7-92.
- NELSON D.E. & T.-L. KU (1997).- Radiocarbon dating of bone and charcoal from Divje babe I cave. In I. Turk (ed.), *Moustérienska Koscena Piscal, Mousterian Bone Flute*, Ljubljana, Založba ZRC, Opera Instituti Archaeologici Sloveniae, 2 : 51-65.
- RAUSCH R.L. (1961).- Notes on the black bear (*Ursus americanus* Pallas) in Alaska, with particular reference to dentition and growth. Berlin, *Z Säugetierk.*, 26/2 : 77-107.
- SAUER P.R., S. FREE & S. BROWNE (1966).- Age determination in black bears from canine tooth sections. New York, *New York Fish and Game Journal*, 13/2 : 125-39.
- SOERGEL W. (1940).- *Die Massenvorkommen des Höhlenbären. Ihre biologische und ihre stratigraphische Deutung*. Jena, Gustav Fischer Verlag : 112 p.
- STONEBERG R.P. & C.J. JONKEL (1966).- Age determination of black bears by cementum layers. Bethesda, Maryland USA, *Journal of Wildlife Management*, 30/2 : 411-4.
- SERCELJ A. & M. CULIBERG (1991).- Palynological and anthracological investigations of sediments from the Divje babe I Palaeolithic site (In Slovene with English summary). Ljubljana, *Razpr. IV. razr. SAZU*, 32 : 129-52.
- TURK I. (ed.) (1997).- *Moustérienska Koscena Piscal, Mousterian Bone Flute*. Ljubljana, Založba ZRC, Opera Instituti Archaeologici Sloveniae, 2 : 223 p.
- TURK I. & T. VERBIC (1993).- A Prolegomenon to update the chronology of the Upper Pleistocene in Slovenia. Early and Middle Würm (In Slovene with English summary). Ljubljana, *Arh. vest.*, 44 : 29-44.
- TURK I., J. DIRJEC, D. STRMOLE, A. KRANJC & J. CAR (1989).- Stratigraphy of Divje babe I. Results of excavations 1980-1986. Ljubljana, *Razpr.*, IV., razr. SAZU, 30 : 161-207.
- TURK I., J. DIRJEC & M. CULIBERG (1989).- Divje babe I - a new palaeolithic site and a common grave of the cave bear. An attempt at a taphonomic analysis based on samples from a pair of sedimentary and cultural units (In Slovene with English summary). Ljubljana, *Arh. vest.*, 39-40 : 13-60.
- TURK I., J. DIRJEC & B. KAVUR (1995).- The oldest musical instrument in Europe discovered in Slovenia ? Ljubljana, *Razpr.*, IV., razr. SAZU, 36 : 287-93.

TURK I., F. CIMERMAN, J. DIRJEC, S. POLAK & J. MAJDIC (1995).- Fossilised cave bear hairs from 45.000 years ago found at Divje babe I in Slovenia. Ljubljana, *Arh. vest.*, 46 : 39-51.

VON KOENIGSWALD W. (1992).- Tooth enamel of the cave bear (*Ursus spelaeus*) and the relationship between diet and enamel structures. Helsinki, *Acta Zoologica Fennica*, 28 : 217-27.

WILLEY C.H. (1974).- Aging black bears from first premolar tooth sections. Bethesda, Maryland USA, *Journal of Wildlife Management*, 38/1 : 97-100.

## I. Debeljak

Institut Ivan Rakovec de Paléontologie

Centre de Recherches Scientifiques de l'Académie Slovène des Sciences et des Arts  
Ljubljana, Slovénie

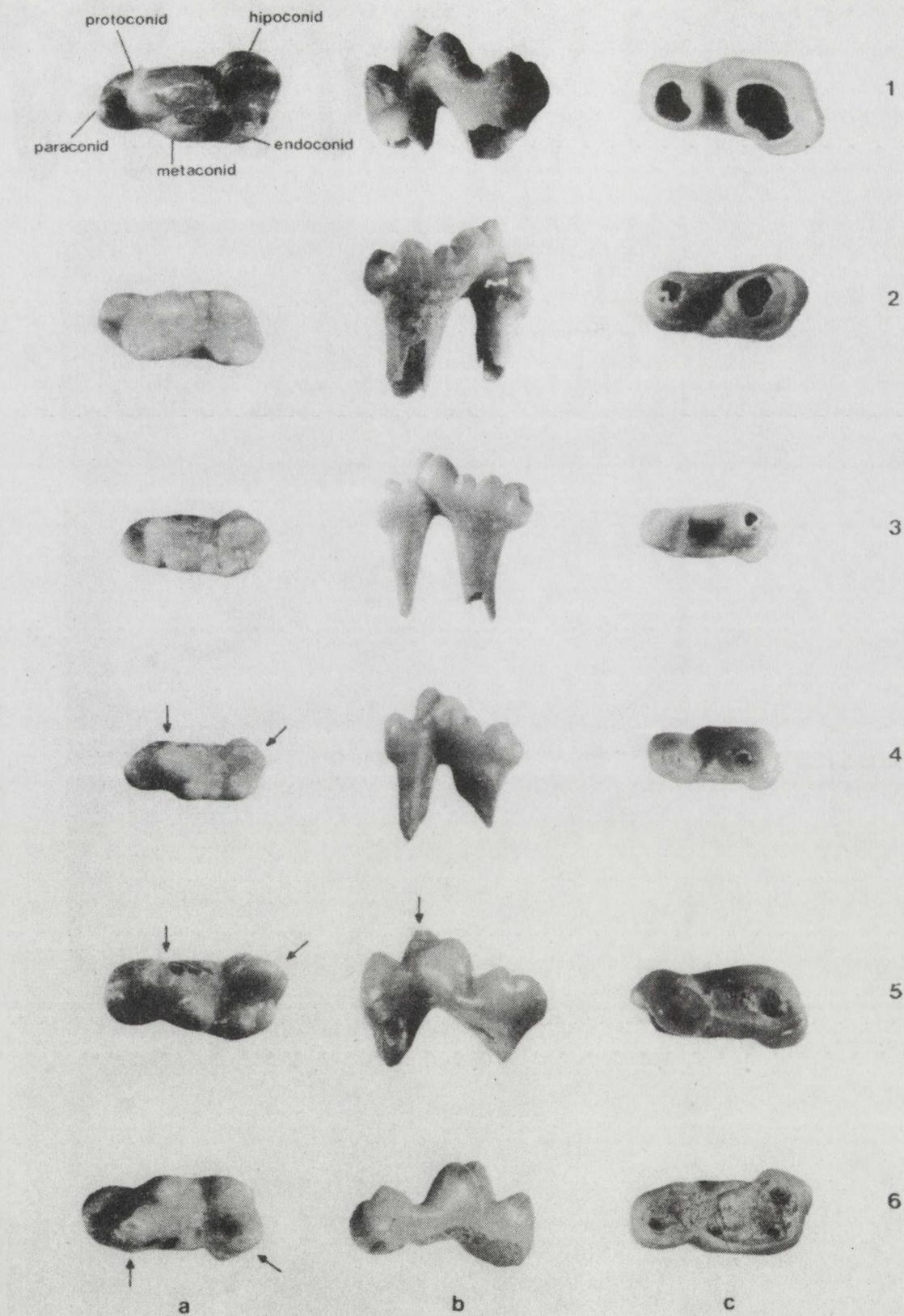


Planche 1 : *Ursus spelaeus*. Dents de lait d<sub>4</sub> des différentes classes d'âge. Agrandi 2,5x. :  
 (a = surface occlusale (ant.-post), b = côté lingual ; c = inf. (ant.-post.). Les flèches indiquent les facettes d'attrition.  
 1 = Age approx. 1-2 mois ; 2 = Age approx. 2-3 mois ; 3 = Age approx. 3-4 mois ; 4 = Age approx. 4-5 mois ;  
 5 = Age approx. 5-6 mois ; 6 = Age approx. 6-8 mois)

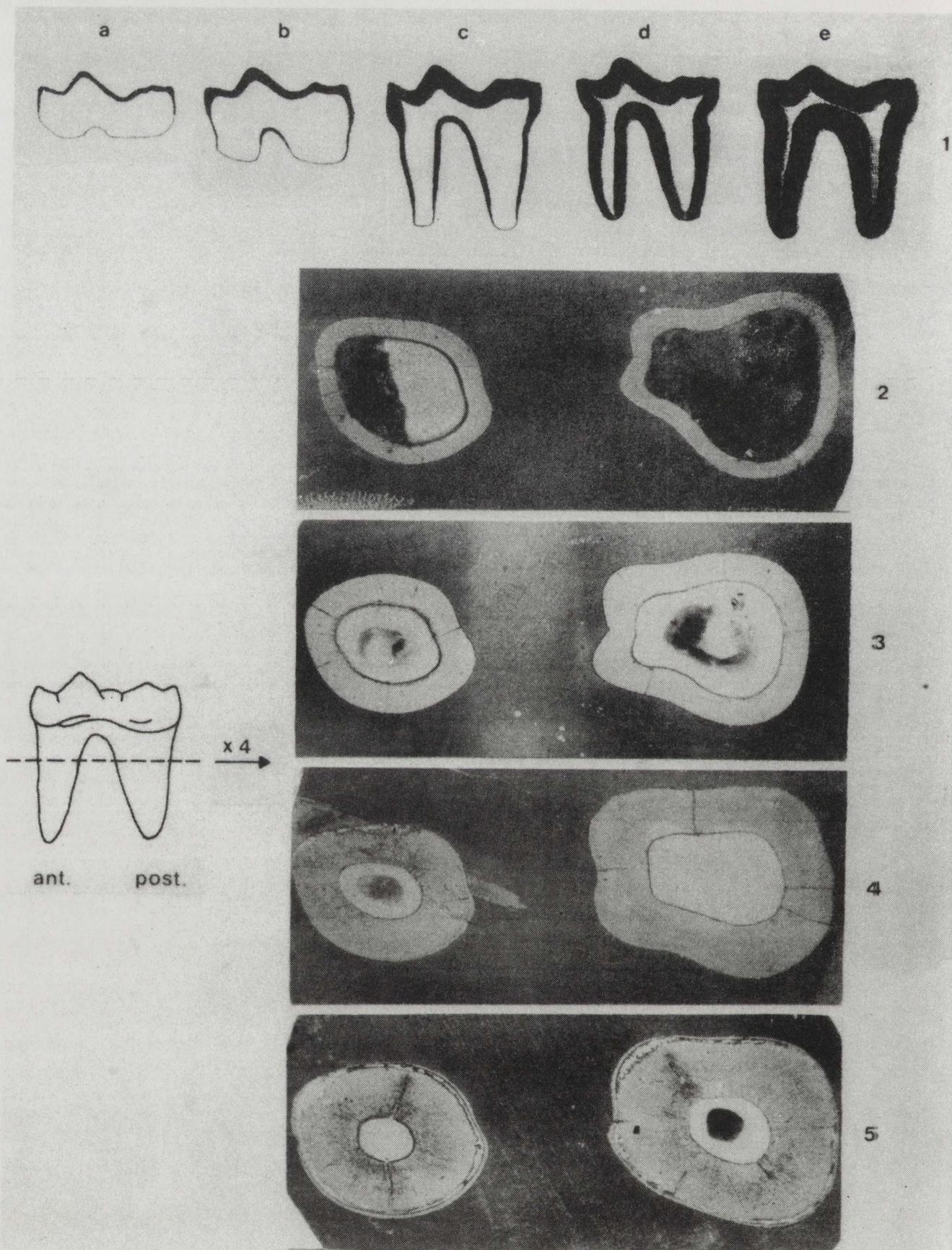


Planche 2 : *Ursus spelaeus*. 1 = Développement ontogénique des dents permanentes  $M_1$ . Grandeur nature (Esquisses faites sur la base de la radiographie : a = âge approx. 1-2 mois ; b = âge approx. 3 mois ; c = âge approx. 7 mois ; d = âge approx. 18 mois ; e = âge approx. 4 ans). 2-5 = Sections transversales de la racine  $M_1$  (direction ant.-post.). Agrandi 4x. (2 = Age approx. 7 mois ; 3 = Age approx. 8-9 mois ; 4 = Age approx. 1 an ; 5 = Age approx. 2 ans. - A noter une couche de cément qui entoure la racine)

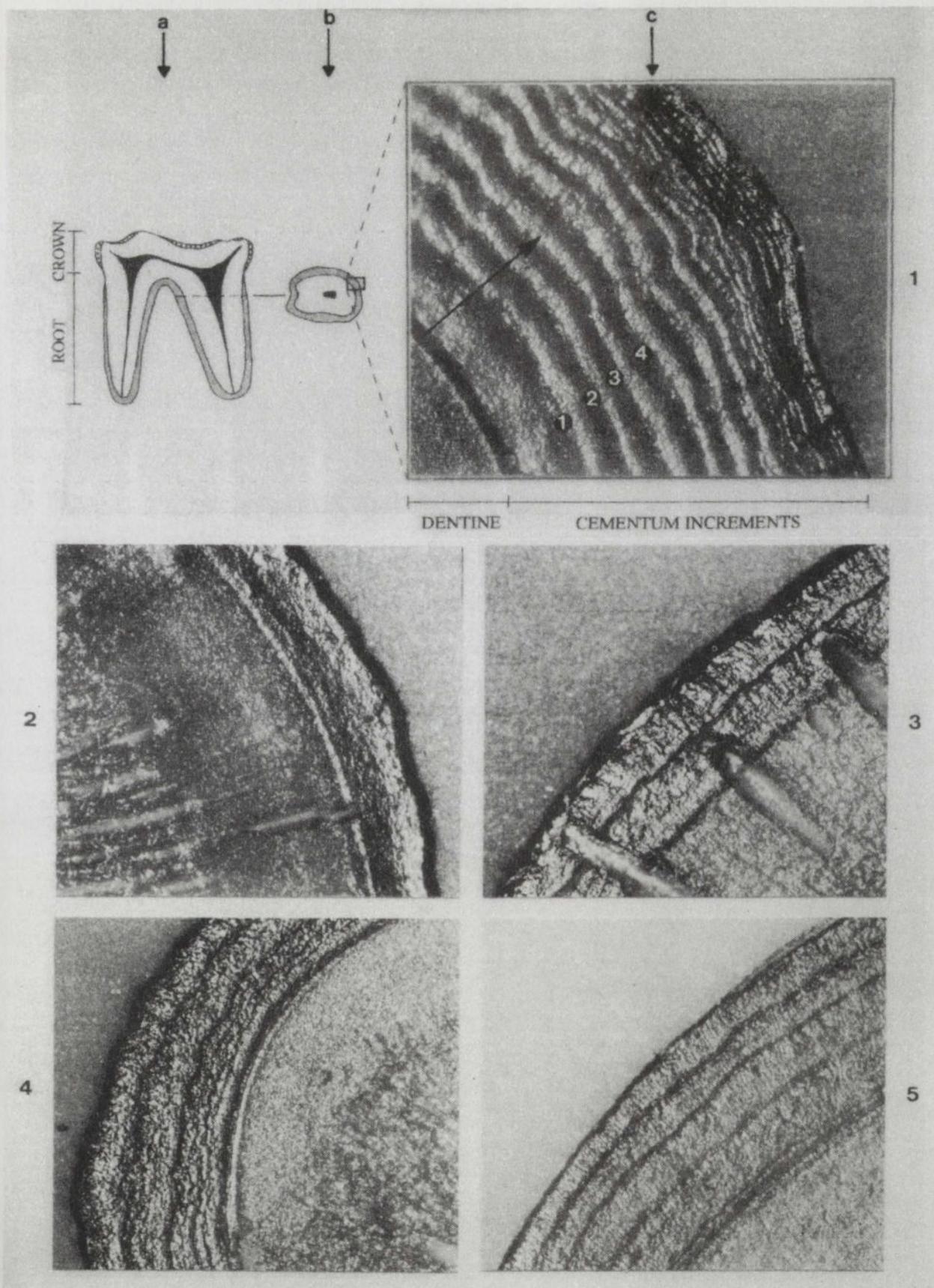


Planche 3 : *Ursus spelaeus*. Cément dentaire. 1 = D'après Debeljak, 1996 : Esquisse de la première molaire M<sub>1</sub> (en section longitudinale (a) et section transversale à travers la branche postérieure de la racine (b)) ; la chambre pulpaire (noir), la dentine (blanc) et le ciment (gris) sont indiqués ; l'émail (pointillé) est partiellement usé ; grandeur naturelle ; c = détail de la section transversale, prise de la surface attaquée à l'acide et colorée ; une flèche indique la direction de l'accumulation du ciment ; les quatre premiers accroissements annuels sont numérotés ; l'estimation de l'âge est d'environ 17-18 ans. Agrandi 50x). 2-5 = Cément dentaire à différents âges (sections transversales attaquées à l'acide et colorées ; Agrandi 50x ; 2 = Age approx. 1 an ; 3 = Age approx. 2 ans ; 4 = Age approx. 3 ans ; 5 = Age approx. 4 ans)