Zeitschrift: Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles

Herausgeber: Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles

Band: 119 (1996)

Artikel: Découverte d'un crâne tardiglaciaire de rhinocéros laineux Coelodonta antiquitatis (Blumenbach 1799) dans le lac de Neuchâtel, au large de Vaumarcus (NE) : paléontologie et conservation

Autor: Morel, Philippe / Hug, Beat

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-89446

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

DÉCOUVERTE D'UN CRÂNE TARDIGLACIAIRE DE RHINOCÉROS LAINEUX *COELODONTA ANTIQUITATIS* (BLUMENBACH 1799) DANS LE LAC DE NEUCHÂTEL, AU LARGE DE VAUMARCUS (NE). PALÉONTOLOGIE ET CONSERVATION

PHILIPPE MOREL[1] et BEAT HUG[2]

[1]Archéozoologue. Strassburgerallee 116, 4055 Bâle, Suisse.

[2]Laboratoire de conservation du Musée cantonal d'Archéologie. Ruelle Vaucher 22, 2000 Neuchâtel, Suisse.

Mots-clefs: Paléontologie, Tardiglaciaire, *Coelodonta antiquitatis*, Jura suisse.

Key-words: Palaeontology, Late Glacial, *Coelodonta antiquitatis*, Swiss Jura.

Résumé

Un crâne bien conservé de rhinocéros laineux a été découvert en 1991 au large de Vaumarcus, canton de Neuchâtel, lors de travaux de dragage dans le lac, à une profondeur d'environ 30 m. Une datation ^{14}C -AMS a été effectuée et a révélé un âge de près de 14'000 ans BP. Il est probable que ce crâne provient d'un cadavre charrié par le Ruz de la Vaux, cours d'eau formant un delta à Vaumarcus, ou par des courants du lac, et qu'il ait coulé lors de la décomposition des chairs. Il s'agit d'un jeune adulte de sexe indéterminé. La méthode de conservation et de consolidation de cette pièce est présentée.

Summary: Discovery of the skull of a late glacial woolly rhinoceros *Coelodonta antiquitatis* (Blumenbach 1799) in lake Neuchâtel, Vaumarcus NE. Palaeontology and conservation.

A well preserved skull of a woolly rhinoceros was discovered in 1991 in Vaumarcus, canton Neuchâtel, during dredge works in the lake, at a depth of 30 m. An AMS-^{14}C dating of this find revealed an age of ca. 14'000 years BP. This skull probably comes from a body which was transported by the Ruz de la Vaux, a tributary of the lake that forms a delta in Vaumarcus, or by lake streams, and sank after the decomposition of the soft body parts. This individual was a young adult. It could not be sexed. The methods of preparation and conservation of the skull are also presented.

Zusammenfassung: Entdeckung eines spätglazialen Schädels eines Wollhaarigen Nashorns *Coelodonta antiquitatis* (Blumenbach 1799) im Neuenburgersee, Vaumarcus NE. Paläontologie und Konservierung.

Ein gut erhaltener Schädel eines Wollhaarigen Nashorns wurde 1991 in Vaumarcus, Kanton Neuenburg, bei Baggeraushubarbeiten im Neuenburgersee entdeckt, in einer Tiefe von ca. 30 m.

Eine AMS- ^{14}C-Datierung dieses Stückes hat ein Alter von ca. 14'000 Jahren BP ergeben. Dieser Schädel stammt wahrscheinlich von einem Kadaver, der von Seeströmungen oder vom Ruz de la Vaux, einem kleinen Zufluss, der in Vaumarcus ein Delta bildet, verfrachtet wurde und versank nach der Verwesung der Weichteile. Es handelt sich um ein jung-adultes Individuum unbestimmten Geschlechts. Die Behandlungs- und Konservierungsmethode dieses Fundstückes werden vorgestellt.

INTRODUCTION(1)

Le crâne de rhinocéros laineux de Vaumarcus a connu une brève célébrité peu après sa découverte, en 1991, qui défraya la chronique locale. Son étude et sa description, de même qu'une brève enquête sur les circonstances et le lieu de la découverte, nous ont été confiées par Michel Egloff, archéologue cantonal, que nous tenons à remercier ici. Ce genre de trouvaille étant rare dans le lac de Neuchâtel, quelques hypothèses concernant l'histoire de cet animal et la mise en place de son crâne au fond du lac sont proposées.

CIRCONSTANCES ET LIEU DE LA DÉCOUVERTE

Le crâne présenté ici a été trouvé en automne 1991 dans le lac de Neuchâtel, à environ 300 m au large des dernières maisons situées au sud-ouest de Vaumarcus, et à une profondeur de quelque 30 m (coordonnées approximatives: 548,4 / 191,7 - CNS 1183). Il a été remonté dans le godet d'une drague d'exploitation de gravier(2). Il fut ensuite transmis à un pêcheur amateur de Vaumarcus, lequel le remit au Service archéologique cantonal de Neuchâtel en octobre 1991.

DÉTERMINATION ET DESCRIPTION

Le crâne de Vaumarcus (fig. 1 à 3), entier et bien conservé, est facile à déterminer en raison de l'allongement de sa partie nasale, de la position des cornes frontale et nasale (cette dernière étant située à l'extrémité du nez), et surtout de la présence d'une paroi osseuse, ou septum, séparant les deux cavités nasales (fig. 1). Tous ces caractères le font attribuer au rhinocéros laineux, *Coelodonta antiquitatis* (Blumenbach 1799), espèce caractéristique des steppes actiques et des toundras du Pléistocène supérieur.

Les six dents jugales sont toutes présentes. Du côté gauche, P^2 et P^3 (deuxième et troisième prémolaires) sont en place et déjà bien usées, P^4 n'est pas encore tout à fait en place et son usure ne concerne que le sommet des plis, même si elle est bien marquée. M^1 et M^2 (première et deuxième molaire) sont en place et la première est plus nettement usée que la seconde. M^3 est en cours d'éruption et seule une très faible usure est à constater sur le bord mésial de la dent. Le côté droit présente quelques différences dans l'état de développement et d'usure de la dentition: P^2 est nettement plus usée que P^3, dont l'attrition est faible malgré une couronne bien en place. La P^4 droite se trouve en fin d'éruption et ne présente pratiquement aucune usure. Les prémolaires du côté gauche sont donc nettement plus usées que celles du côté droit. L'état des trois molaires est comparable des deux côtés, quoique l'usure du côté gauche est légèrement plus forte. Les quelques recherches entreprises dans la littérature ne permettent pas de dire si de telles asymétries dans la mise en place et l'usure de la dentition définitive sont courantes ou non. L'état de la P^3 droite, nettement moins usée que la gauche, quoique sa couronne soit complètement visible, donc sa mise en place achevée, pourrait être dû à une ano-

(1) Tous les renvois dans le texte sont regroupés à la fin de l'article.

Fig. 1 (en haut): Crâne du rhinocéros laineux de Vaumarcus, vue latérale droite. Echelle: 10 cm.
Fig. 2 (en bas, à gauche): Même objet, vue dorsale. Echelle: 10 cm.
Fig. 3 (en bas, à droite): Même objet, vue ventrale. Echelle: 10 cm.
(Photos: Ph. Morel)

malie, comme par exemple la perte ou l'endommagement de la P^2 mandibulaire correspondante. L'état de développement de la dentition indique que le rhinocéros de Vaumarcus était un jeune adulte (stade *young adult* de BORSUK-BIALYNICKA 1973, 10). L'angle relativement ouvert (65°) du chignon, ou crête arrière du crâne, par rapport à la ligne frontale est également caractéristique des individus jeunes, puisque les adultes présentent généralement des valeurs avoisinant 50°(BORSUK-BIALYNICKA 1973, 23; FRIANT 1961, 160). On notera de plus que les surfaces d'insertion des cornes nasale et frontale présentent un relief peu marqué, caractère indiquant un jeune âge puisque, chez les adultes, ces surfaces ont un relief de plus en plus bosselé au fur et à mesure du vieillissement. L'os nasal est soudé au prémaxillaire, mais le septum nasal (la "cloison" des narines) n'est ossifié que dans sa partie antérieure, sur environ 22 cm à partir de la pointe du nez. Ces observations correspondent également à la classe d'âge des jeunes adultes de BORSUK-BIALYNICKA (1973, 17). Selon les critères de ce même auteur, l'état d'oblitération des sutures crâniennes fait également placer le crâne de Vaumarcus dans cette même classe d'âge (BORSUK-BIALYNICKA 1973, 11-15). Le dimorphisme sexuel est peu marqué sur le crâne de cette espèce et ne se dénote que par des différences métriques. Le crâne de Vaumarcus n'ayant pas atteint sa taille adulte, son sexe ne peut pas être déterminé.

OSTÉOMÉTRIE

Les mesures figurées au tableau 1 ont été prises selon les indications de GUÉRIN (1980, 46-47). Celles figurant entre parenthèses ont été reconstituées par symétrie, lorsqu'un côté se trouvait endommagé. La longueur totale de 677 mm, relativement modeste, correspond à l'âge indiqué ci-dessus, puisque la croissance se poursuit, même chez les adultes (FRIANT 1961, 165).

DATATION

Une datation ^{14}C (AMS) a été effectuée en avril 1992 sur un fragment du processus mastoïde droit par G. Bonani, de l'Institut de physique des particules de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich. L'âge obtenu (non calibré) est de:

ETH-8777: **13'980 ± 140 années BP.**

Le rhinocéros laineux est une espèce caractéristique du Pléistocène supérieur et sa présence en Europe s'étend de la glaciation du Riss à celle du Würm (biozones paléontologiques 24-26 selon GUÉRIN 1980: 628). Cette datation place donc le rhinocéros de Vaumarcus peu avant le déclin de son espèce qui, comme le mammouth, auquel elle est écologiquement et biostratigraphiquement associée, semble avoir disparu d'Europe occidentale vers 13'500 ans BP, pour se confiner progressivement vers le nord-est du continent eurasiatique et s'y éteindre vers 10'000 ans BP (VERESHCHAGIN & BARYSHNIKOV 1984, 495, 499)[3]. A ce titre, il serait d'ailleurs intéressant de confirmer par d'autres découvertes la position chronologique du mammouth de Praz-Rodet qui, avec 12'270±210 BP (WEIDMANN 1969; EVIN 1976), paraît bien récente, puisqu'elle se distingue nettement des autres datations connues pour l'Europe occidentale. On notera de plus que, d'une manière générale, les datations au radiocarbone effectuées à partir du collagène osseux, comme celle du rhinocéros de Vaumarcus, sont sujettes à caution (TAYLOR 1980; MEAD & MELTZER 1984).

CONTEXTE GÉOLOGIQUE, TAPHONOMIE

L'endroit de la découverte se trouve sur un méplat de la pente sous-lacustre s'étendant au large de Vaumarcus, apparemment à faible profondeur dans le sédiment, puisque le crâne a été remonté avec des détritus organiques de surface. Le crâne ayant suivi un cheminement relativement

1	Distance occipito-maxillaire	677
2	Distance occipito-nasale	677
3	Distance nasal-chignon	733
4	Longueur de l'échancrure nasale	213
5	Largeur minimale de l'arrière-crâne	110
6	Distance du chignon au processus post-orbitaire	340
7	Distance du chignon au processus sus-orbitaire	399
8	Distance du chignon au processus anté-orbitaire	423
9	Distance échancrure nasale-orbite	130
13	Distance de l'arrière de M3 sup. au condyle	310
14	Distance nasal-orbite	367
15	Largeur du chignon	(160)
16	Largeur aux apophyses mastoïdes	(276)
17	Distance min. des deux crêtes fronto-pariétales latérales	50
18	Largeur aux processus post-orbitaires	192
19	Largeur aux processus sus-orbitaires	(218)
20	Largeur aux processus anté-orbitaires	(260)
21	Largeur maximale aux arcades zygomatiques	310
22	Largeur au-dessus du fond de l'échancrure nasale	133
23	Hauteur de la face occipitale	135
25	Hauteur du crâne au-dessus de P2 sup.	183
26	Hauteur du crâne au-dessus de P4-M1 sup.	174
27	Hauteur du crâne au-dessus du milieu de M3 sup.	192
28	Largeur du palais au niveau des P2 sup.	76
29	Largeur du palais entre P4-M1 sup.	74
30	Largeur du palais entre les M3 sup.	88
31	Diamètre transversal du trou occipital	58
32	Diamètre transversal extérieur des condyles occipitaux	(140)

Tab. 1: Mensuration du crâne, selon GUÉRIN (1980), en mm (voir texte).

compliqué avant d'être remis à l'archéologue cantonal, sa provenance exacte n'a pas pu être reconstituée plus précisément. En raison de la destruction progressive du fond par les travaux de dragage, toute plongée de reconnaissance sur les lieux de la découverte, connus trop tardivement, aurait été inutile. Il est cependant vraisemblable que ce crâne en bon état de conservation n'était pas isolé, et même qu'il se trouvait avec le reste du squelette, puisque d'autres os ont été remontés avec lui, lesquels n'ont malheureusement pas été conservés par le personnel de la drague.

Le méplat qui s'étend au large de Vaumarcus correspond selon toute vraisemblance au delta du Ruz de la Vaux(4), petit cours d'eau qui se jette dans le lac à Vaumarcus, qui pourrait avoir été nettement plus actif durant le Pléistocène et le Tardiglaciaire. Le crâne semble avoir été trouvé dans la zone frontale de ce delta, enfoui à faible profondeur dans un dépôt plus ou moins argileux sus-jacent aux graviers, ou dans les graviers, comme semblent l'indiquer de petits galets coincés dans les creux des dents, et des taches d'oxyde de fer sur le crâne(5). Il est possible que lors de sa découverte, il avait déjà été perturbé et déplacé préalablement quelque peu par les travaux de dragage et qu'il n'était donc plus en place(6).

Au premier abord, la présence d'un crâne de rhinocéros au fond du lac, à une

profondeur trop importante pour avoir été émergé durant le Pléistocène supérieur, est surprenante. Elle pourrait s'expliquer par le flottage d'un cadavre amené en cet endroit par les courants ou par le Ruz de la Vaux, et ayant coulé suite à la décomposition des chairs. En raison de son excellent état de conservation, l'hypothèse d'un crâne isolé charrié dans le lac par le Ruz de la Vaux est sans doute à rejeter, car tout transport par l'eau d'un crâne décharné de plus de 10 kg, même sur une courte distance, l'aurait fortement endommagé. On remarquera cependant que, si l'état global du crâne est bon, ses aspérités les plus saillantes du côté gauche, en particulier l'arc zygomatique, les abords du méat auditif, la pointe du nez et la crête du chignon sont quelque peu abrasés, de même que les deux apophyses styloïdes. Ces points d'altération pourraient indiquer que le crâne était posé au sol sur le côté gauche, les dents orientées de trois quart vers le haut et qu'il aurait subi quelques déplacements, éventuellement dus à des ressacs, à une époque où il se serait trouvé plus près du rivage. Il est aussi possible qu'il se trouvait au contraire posé sur le côté droit, à demi-enfoui, et que le côté gauche soit resté exposé plus longtemps à des altérations physico-chimiques dues, par exemple, à la croissance d'algues. Dans les deux cas, ces altérations montrent que le crâne n'a pas été enfoui immédiatement après avoir coulé. Lors du sciage du processus mastoïde pour la datation radiocarbone, une substance blanchâtre d'apparence graisseuse est apparue dans la partie spongieuse de l'os. Une analyse par spectrométrie de fluorescence X par dispersion d'énergie[7] a montré que cette substance ne se différencie nullement de la bioapatite, principal constituant minéral de l'os, dont elle possède tous les éléments. Sa présence et sa formation restent inexpliquées; il est possible qu'elles soient liées à une concentration de collagène.

ECOLOGIE

Le rhinocéros laineux est considéré comme une espèce caractéristique des milieux ouverts de type steppe-toundra du Pléistocène supérieur (dits aussi "steppe à mammouth", voir GUTHRIE 1984). Il est toujours associé au mammouth, dont les exigences écologiques semblent similaires. Sa répartition est eurasiatique, et on en connaît l'aspect général et de nombreux détails anatomiques des parties molles grâce à des cadavres retrouvés dans les pergélisols de Sibérie et dans les gisements d'ozokérite de Galicie (HOYER 1915; ZEUNER 1934; KUBIAK & DZIURZIK 1973), de même que par diverses représentations artistiques du Paléolithique supérieur. Les caractères anatomiques du crâne (en particulier l'angulation de la partie occipitale) montrent que le rhinocéros laineux portait la tête très basse, pratiquement en position verticale. Cette observation, par analogie avec les rhinocéros actuels, montre que *Coelodonta* était adapté à brouter une végétation basse (ZEUNER 1934; FRIANT 1961). Les cornes retrouvées conservées dans les pergélisols de Sibérie permettent de constater que la nasale (ou antérieure), située très en avant sur le crâne, est fortement applatie latéralement et les traces d'usure observées montrent qu'elle servait, par un balancement de la tête de droite à gauche, à balayer la neige lorque le rhinocéros était à la recherche de nourriture (FORTELIUS 1983), ou peut-être à coucher les hautes herbes. Ces données anatomiques sont corroborées par l'analyse des contenus stomacaux des rhinocéros conservés dans les ozokérites de Starunia (NOWAK *et al.* 1930, 16-21; ZEUNER 1934, 58-59). La relative ubiquité que GUÉRIN (1980, 1005) lui attribue pourrait reposer sur des spécimens issus de contextes stratigraphiques douteux car les caractères anatomiques, et sans doute physiologiques, du rhinocéros laineux en font un brouteur plutôt spécialisé, probablement incapable de subsister en forêt (EISENMANN & GUÉRIN 1984; GUTHRIE 1984).

CONSERVATION DU CRÂNE[8]

L'intérêt paléontologique exceptionnel de cette pièce, issue d'un gisement immergé, a posé le problème de sa stabilisation et de sa conservation à long terme. Une méthode de traitement a dû être mise au point en tenant compte des contraintes imposées par la taille de l'objet, et par l'attente du résultat d'une datation, susceptible de devoir être répétée en cas de besoin.

ETAT À L'ARRIVÉE AU LABORATOIRE

Le crâne fut livré le 8 octobre 1991 au Laboratoire de Conservation du musée cantonal d'archéologie de Neuchâtel, lavé et encore humide. Sa couleur était brun foncé, parsemé de taches plus claires, particulièrement aux surfaces d'insertion des deux cornes, et son poids était de près de 11 kg. L'os et les dents étaient en très bon état, et relativement solides. Plusieurs dents avaient perdu leur couche extérieure de cément (écaillé puis tombé), mais ce qui restait était sain. Aucune fissure ni cassure n'ont été constatées. Toutes les anfractuosités et trous ont été examinés dans l'espoir de trouver d'éventuels restes de sédiment susceptibles de donner des renseignements sur les conditions de sédimentation ou sur l'environnement (pollen). Malheureusement, le crâne avait été complètement nettoyé par son premier propriétaire, de telle sorte que rien n'a subsisté, y compris dans les espaces interstitiels des dents, où seuls quelques graviers sont restés coincés. De plus, lors de ce nettoyage radical, tous les os fins et les cloisons de l'intérieur du crâne ont été détruits, comme l'attestent de nombreuses cassures fraîches.

MÉTHODE DE CONSERVATION

Au cours de leur séjour dans le sédiment, les os subissent une dégradation progressive, laquelle affaiblit généralement leur structure. Le but d'un traitement est donc de consolider l'os avant son séchage. Le produit consolidant doit par conséquent être soluble à l'eau. Parmi les divers produits à disposition, le choix a été porté sur le PEG[9], utilisé depuis 25 ans au laboratoire du musée d'archéologie. En outre, par ses propriétés hygroscopiques, le PEG peut également, une fois l'objet traité, contrebalancer les variations de l'humidité ambiante. Pratiquement, le PEG, composé de 9 parties de PEG type 1000 et d'une partie de PEG type 400, s'utilise en solution à 20%. A cette solution est ajouté un fongicide composé de borax et d'acide borique, à la proportion de 7:3. La quantité de fongicide correspond à 1% du poids du PEG. Pour faciliter et accélérer la pénétration du produit, les matériaux à traiter sont d'abord séchés partiellement sous contrôle, puis immergés durant au moins un mois. Passé ce laps de temps, les objets sont laissés à sécher sous contrôle rigoureux. Si de nouvelles fissures apparaissent, l'objet est immédiatement replongé dans le bain, et le séchage reporté. Un contrôle périodique du poids de la pièce permet de suivre la progression du séchage. Une fois sec, l'objet traité est recouvert de Mowilith 35/73[10] pour en consolider la surface et le protéger de l'humidité.

CONSERVATION DU CRÂNE AVANT LE TRAITEMENT

Après le prélèvement d'un échantillon pour datation au radiocarbone, le crâne devait être conservé sans aucun traitement susceptible de compromettre une nouvelle datation, au cas où la première se révélait infructueuse. En premier lieu, il s'agissait d'éviter tout desséchement du crâne pendant cette période. Pour ce faire, celui-ci a été conservé dans un bac rempli d'eau, à température ambiante et à l'abri de la lumière. Cependant, après quelques jours, l'eau du bain de conservation s'est mise à dégager une forte odeur et un dépôt précipité blanchâtre s'est formé. Une analyse sommaire de ce dépôt[11] a montré qu'il

s'agissait d'une prolifération de germes en provenance de l'eau du lac, restés dans certaines anfractuosités du crâne (celui-ci n'avait pas été désinfecté). Pour les raisons mentionnées ci-dessus, tout usage de biocide était impossible. La conservation fut poursuivie dans une solution d'alcool à 2%. Pour empêcher une reprise de la prolifération de germes, ce bain a dû être changé périodiquement jusqu'en août 1992. Malgré tout, durant cette période, la couleur du crâne s'est modifiée pour tourner au brun sombre, presque noir, et un dépôt visqueux se formait à la surface de l'os, qu'il a fallu nettoyer à chaque changement de bain. Hormis ce changement de couleur, aucune dégradation de l'os ou des dents n'est apparue alors. Par la suite, le bain a été désinfecté périodiquement par un apport de 1% d'eau oxygénée[12]. Le crâne retrouva ainsi sa couleur claire, mais les bains durent être changés plus souvent.

Après obtention de la date radiocarbone[13], le traitement proprement dit de l'os put être entrepris, mais, la solution de PEG étant elle-même un excellent bouillon de culture, le crâne dut être stérilisé préalablement aussi bien que possible. S'inspirant du traitement que certains chercheurs ont fait subir à des momies avant leur stabilisation, la décision fut prise, après estimation des risques inhérents et en prenant certaines précautions (voir ci-dessous), d'irradier le crâne. Cette opération fut effectuée à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, qui dispose d'une source de cobalt 60[14]. La pièce, posée sur une plaque de sagex[15] (pour protéger les dents lors de manipulations) et emballée dans une housse de polyéthylène étanche, fut soumise à un rayonnement de 2,5 mégarades pendant 48 heures.

CONSERVATION ET CONSOLIDATION

Les dents étant les éléments les plus sensibles, un moulage et une documentation photographique du maxillaire complet ont été réalisés pour le cas où elles subiraient d'importantes détériorations lors du séchage ou une décoloration due à l'irradiation. En outre, ce moulage permet un contrôle des éventuelles modifications survenant lors du traitement. Le moule a été réalisé en élastomère[16]. Pour empêcher toute pénétration du produit dans les petites cavités de l'os, sa viscosité a été augmentée par adjonction d'aérosil[17]. Sur ce moule souple, une chape de plâtre a été coulée pour en garder la forme. Le positif a été réalisé en plâtre.

Préalablement à l'imprégnation, le PEG a été stérilisé avec le crâne, par irradiation, puis dilué dans de l'eau déminéralisée. Afin d'éviter autant que possible une nouvelle contamination bactérielle, seule une petite ouverture a été pratiquée dans l'enveloppe de polyéthylène, juste suffisante pour l'introduction de la solution. Malgré ces précautions, il n'a pas été possible de laisser le crâne s'imprégner de PEG pendant les trois mois nécessaires, car des moisissures avaient déjà commencé de se développer après un mois. La contamination s'est probablement faite par l'eau, qui n'était pas stérilisée. Après cela, la décision a été prise d'interrompre l'imprégnation et de laisser sécher le crâne sous contrôle rigoureux, après l'avoir rincé, débarrassé des moisissures et vaporisé en surface avec une solution de PEG identique à celle du bain. Les dents, plus susceptibles de se détériorer que l'os, ont été traitées avec une solution de PEG 200 à 33%, dont les molécules sont plus petites, afin d'assurer une meilleure pénétration et une plus grande cohésion. Après six heures de séchage sous surveillance, une nouvelle imprégnation de surface a été effectuée. Ensuite, le séchage s'est effectué à température ambiante, sous contrôle permanent. Chaque nuit et lors de toute absence prolongée sans contrôle, le crâne est resté emballé dans une housse de polyéthylène, interrompant le séchage. Celui-ci fut relativement rapide, puisque le crâne passa de 10,3 kg à 9,4 kg en deux jours. Après deux

semaines, son poids se stabilisa à 8,1 kg [18]. Pendant cette période, les dents ont été encore traitées à deux reprises comme décrit plus haut. A la fin du séchage, la surface osseuse de la partie occipitale s'est quelque peu craquelée et écaillée, et les dents se sont légèrement fissurées. Afin de parer à une éventuelle aggravation de ces dégradations, une solution de Mowilith 35/73 à 5% dans l'acétone a été appliquée sur tout le crâne, dont l'état de surface s'est dès lors stabilisé. Pendant le séchage, le crâne s'est éclairci progressivement jusqu'à une couleur beige clair. Aucune nouvelle détérioration n'a été constatée durant les deux ans qui ont suivi le traitement.

BIBLIOGRAPHIE

BORSUK-BIALYNICKA, M. 1973. Studies on the pleistocene Rhinoceros *Coelodonta antiquitatis* (Blumenbach). *Palaeontologia Polonica, Warsaw* 29 : 3-94, Pl. 1-23.

EISENMANN, V. & GUÉRIN, C. 1984. Morphologie fonctionnelle et environnement chez les périssodactyles. *Geobios Mémoires spéciaux* 8 : 69-74.

EVIN, J., MARIEN, G. & PACHIAUDI, C. 1976. Lyon natural radiocarbon measurements VI. *Radiocarbon* 18 : 60-88.

FORTELIUS, M. 1983. The morphology and paleobiological significance of the horns of *Coelodonta antiquitatis* (Mammalia: Rhinocerotidae). *Journal of Vertebrate Paleontology* 3 : 125-135.

FRIANT, M. 1961. Le *Rhinoceros (Tichorhinus) antiquitatis* Blum. Recherches anatomiques sur la tête osseuse et la dentition. *Annales de la Société Géologique du Nord* 81 : 157-170.

GUÉRIN, C. 1980. Les Rhinocéros (Mammalia, Perissodactyla) du Miocène terminal au Pléistocène supérieur en Europe occidentale. Comparaison avec les espèces actuelles. *Documents du Laboratoire de Géologie de Lyon* N°79, *Fascicules* 1-3. 1185 pp., *Lyon.*

GUTHRIE, R. D. 1984. Mosaics, allelochemics and nutrients. An ecological theory of late pleistocene megafaunal extinctions. *In*: MARTIN, P. S. et KLEIN, R. G. (eds.): Quaternary extinctions, 259-298, *Tucson, Arizona.*

HOYER, H. 1915. Die Untersuchungsergebnisse am Kopfe des in Starunia in Galizien ausgegrabenen Kadavers von *Rhinoceros antiquitatis* Blum. *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie* 19 : 419-492.

KUBIAK, H. & DZIURDZIK, B. 1973. Histological characters of hairs in extant and fossil rhinoceroses. *Acta Biologica Cracoviensia* 16 : 55-61.

LISTER, A. & BAHN, P. 1995. Encyclopédie complète des mammouths. 168 pp., *Lausanne - Paris.*

MEAD, J. I. & MELTZER, D. J. 1984. North American late quaternary extinctions and the radiocarbon record. *In:* MARTIN, P. S. et KLEIN, R. G.(ed.): Quaternary extinctions, 440-450, *Tucson, Arizona.*

NOWAK, J., PANOW, E., TOKARSKI, J., SZAFER, W. & STACH, J. 1930. The second wolly rhinoceros (*Coelodonta antiquitatis* Blum.) from Starunia, Poland (geology, mineralogy, flora and fauna). *Bulletin interne de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres* Cl. Sc. Math. Nat. Sér. B, suppl. 1930 : 1-47.

TAYLOR, R. 1980. Radiocarbon dating of pleistocene bone: toward criteria for the selection of samples. *Radiocarbon* 22 : 969-979.

VERESHCHAGIN, N. K. & BARYSHNIKOV, G. F. 1984. Quaternary mammalian extinctions in northern Eurasia. *In:* MARTIN, P. S. et KLEIN, R. G. (eds.): Quaternary extinctions, 483-516, *Tucson, Arizona.*

WEIDMANN, M. 1969. Le mammouth de Praz-Rodet (Le Brassus, Vaud). *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles* 70 : 229-243.

ZEUNER, F. E. 1934. Die Beziehungen zwischen Schädelform und Lebensweise bei den rezenten und fossilen Nashörnern. *Berichte der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg in Breisgau* 34 : 21-79.

Notes de renvois dans le texte

(1): Cet article a été relu et corrigé par M. Egloff, P. Gassmann et D. Leesch, que nous remercions de leurs suggestions et améliorations. Nous tenons aussi à exprimer notre reconnaissance à M. Weidmann pour toutes ses intéressantes remarques concernant la paléontologie et la géologie quaternaires du pied du Jura.

(2): La version des circonstances de découvertes donnée ici a pu être établie grâce à une personne qui désire garder l'anonymat, et que nous tenons à remercier sincèrement de son aide précieuse. Ses renseignements ont permis d'éliminer l'histoire rocambolesque qui prévalait auparavant, et sur laquelle il n'y a pas lieu de revenir ici.

(3): Le mammouth a cependant subsisté encore plusieurs milliers d'années sur l'île de Wrangel (Mer de Sibérie orientale), sous une forme naine (LISTER & BAHN 1995, 137).

(4): Les données géologiques locales nous ont été aimablement fournies par I. Weber (lettre du 5 mai 1996), que nous tenons à remercier ici.

(5): Sur les ossements issus de graviers, on observe en effet souvent des taches de couleur rouille, dues à des dépôts d'oxyde de fer (comm. pers. D. Leesch).

(6): Les indications concernant la configuration de surface du fond et le mode de creusement des dragues nous ont été fournies par P. Gassmann, à qui nous exprimons toute notre gratitude.

(7): Effectuée par W. Stern, Institut de minéralogie et pétrographie de l'université de Bâle, que nous remercions chaleureusement de son aide précieuse. Une première analyse chimique, effectuée aimablement par P. Schnierle, Institut de chimie anorganique de l'Université de Bâle, n'avait pas permis d'établir la nature de cette substance.

(8): La description de la conservation du crâne a été revue et corrigée par C. Clémence; qu'elle en soit sincèrement remerciée ici.

(9): Polyéthylène glycol.

(10): Acétate polyvinylique.

(11): Aimablement effectuée par V. Wiemken, Institut de botanique de l'Université de Bâle, en décembre 1991. Nous tenons à lui exprimer notre gratitude pour son aide.

(12): L'alcool et l'eau oxygénée n'apportent aucun carbone étranger dans l'objet et ne sont donc pas susceptibles de fausser les datations. Ces produits ont été utilisés sur recommandation de G. Bonani, Institut de physique des particules de l'EPF de Zurich, que nous remercions de son aide.

(13): Un fragment du prélèvement destiné à la datation, de même qu'une plaque de cément, ont été cependant conservés et séchés sans autre traitement, afin de permettre une autre datation en cas de besoin.

(14): Ce traitement a pu être réalisé grâce à la compréhension de A. Menger, que nous tenons à remercier ici.

(15): Mousse de polystyrène

(16): Wacker Silicone RTV-ME 622.

(17): Hochdisperse Kieselsäure.

(18): Les variations de poids dues à l'humidité de l'air sont de l'ordre de 70 grammes.