

Le mammoth de La Tuffière et les autres mammoths fribourgeois

Autor(en): **Weidmann, Marc / Monbaron, Michel**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles =
Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg**

Band (Jahr): **82 (1993)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **18.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-308719>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Le mammouth de La Tuffière et les autres mammouths fribourgeois

par MARC WEIDMANN,
Sentier du Molard 3, CH-1805 Jongny,
et MICHEL MONBARON,
Institut de Géographie de l'Université, CH-1700 Fribourg

1. Généralités

Le mammouth était un animal très fréquent en Europe vers la fin des temps glaciaires. C'est la raison pour laquelle ses os et dents fossilisés ont souvent été trouvés dans les graviers, sables, loess ou tourbes déposés à cette époque. Jusqu'au XVIII^e siècle, on attribuait ces restes à des géants, comme par exemple le «Riese von Reiden» trouvé en 1577 dans le canton de Lucerne et qui fut étudié par le fameux médecin Félix Platter (SPECK, 1987). Les défenses des mammouths étaient généralement assimilées à la corne unique de la licorne, l'animal fabuleux du bestiaire médiéval (RAZOUOMOVSKY, 1789). On trouvera dans le travail de LANG (1892) une excellente revue historique sur les anciennes découvertes de mammouths en Europe et en Sibérie. Voir aussi les compléments apportés par CAROZZI (1990, p. 74–79).

C'est au cours de la deuxième moitié du XVIII^e siècle que les travaux de Daubenton, Buffon, Pallas, Blumenbach et surtout CUVIER (1796) ont clairement montré que tous ces restes appartenaient à un éléphant d'une espèce disparue que BLUMENBACH (1799) baptisa du nom d'*Elephas primigenius*. En raison des règles de la nomenclature, le nom actuellement valable, d'après GARUTT et al. (1990), est *Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH, 1799).

Le mammouth a jusqu'ici fait l'objet de plusieurs monographies qui traitent de tous les aspects de cette espèce; on citera celles de GARUTT (1964) et de HAYNES (1991).

Le mammouth est le fossile le plus typique et le plus courant de la dernière époque glaciaire, le Wurm ou Weichselien, bien que la date de son appari-

tion, encore controversée, soit antérieure et remonte peut-être à 200 000 ans (HÜNERMANN, 1985). Le mammouth représente l'aboutissement de l'évolution d'une des branches de la grande et fort ancienne famille des Elephantidae. La disparition du mammouth a déjà fait couler beaucoup d'encre: on s'est en effet souvent demandé si l'homme avait pu, en tant que super-prédateur, être responsable de son élimination; voir par exemple les enquêtes de NARR (1985) et de HAYNES (1991) qui comprennent une impressionnante liste bibliographique. La réponse est nuancée, mais la plupart des spécialistes pensent que, même si la prédation humaine a eu un certain impact, c'est surtout le changement du climat et de la végétation qui a tout d'abord chassé les mammouths de l'Europe occidentale et centrale vers la Sibérie. Ceci s'est passé vers 12 000 ans B.P. d'après les dates C14 les plus jeunes obtenues jusqu'ici sur des restes de mammouths européens (BERGLUND et al., 1976; COOPE et LISTER, 1987; VARTANYAN et al., 1993). Dans l'Arctique sibérien, des mammouths de taille normale subsistaient encore il y a 9600 ans B.P., alors qu'une race naine, réfugiée dans l'île de Wrangel, n'avait pas encore disparu il y a 4000 ans B.P., pendant que les pharaons faisaient édifier les pyramides en Egypte (VARTANYAN et al., 1993; LISTER, 1993; DUCROCQ, 1993).

En Suisse comme ailleurs, l'intérêt suscité par le mammouth n'a jamais faibli et c'est notamment pourquoi on a souvent fait l'inventaire des très nombreuses trouvailles. La première de ces listes semble être celle de RAZOUMOVSKY (1789, t. 2, p. 226), suivie par celles de HEER (1872, p. 668) ou de FAVRE (1878). Les inventaires plus récents, qu'il faut sans cesse compléter par les nouvelles trouvailles, concernent plutôt un canton ou une région: GERBER (1928), SAUTER (1965), WEIDMANN (1969, 1974), HÜNERMANN (1985), SPECK (1987), etc.

2. Les mammouths fribourgeois

Les restes de mammouths fribourgeois avaient été recensés par GILLIERON (1885), puis par MUSY (1923) qui comptait alors cinq trouvailles de défenses ou molaires plus ou moins complètes. D'autres sont venues depuis doubler ce chiffre, comme nous allons le voir ci-dessous en reprenant et complétant l'inventaire de Maurice Musy. Notre liste, qui n'est peut-être pas exhaustive, est avant tout basée sur le dépouillement de la littérature traitant de la géologie du canton de Fribourg. La fig. 1 situe les trouvailles qui, sauf mention spéciale, sont toutes conservées au Musée d'Histoire naturelle de Fribourg.

1. Défense en plusieurs fragments trouvée en 1834 à 15 pieds de profondeur en creusant un des puits d'amarrage des câbles du grand pont suspendu, à

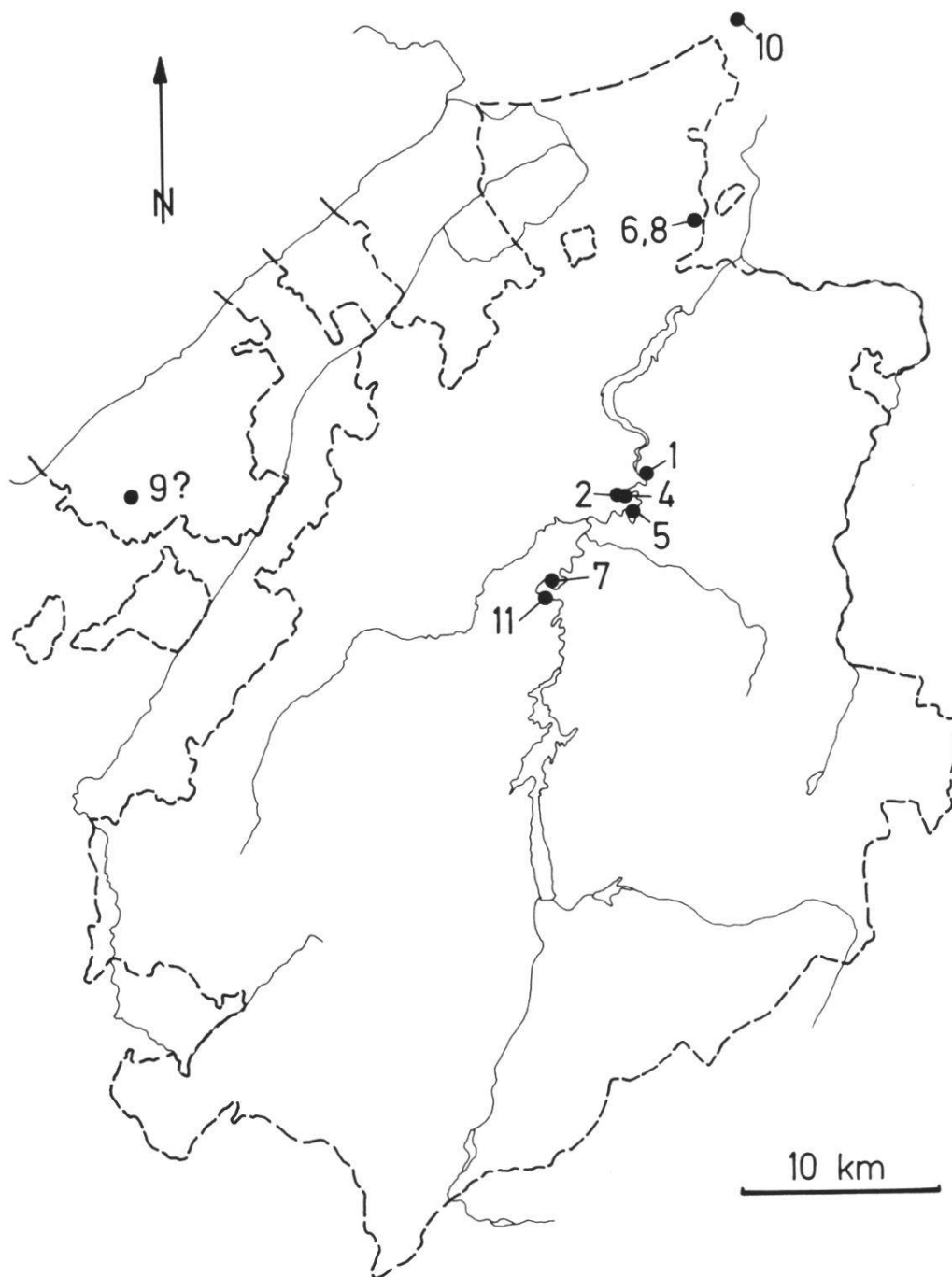


Fig. 1: Carte de répartition des restes de mammouths trouvés jusqu'ici dans le canton de Fribourg. Les numéros renvoient au texte.

Fribourg en rive droite de la Sarine, dans des graviers reposant sur la molasse et eux-mêmes recouverts par la moraine wurmienne. Coord. très approx. 579.40/184.10; CRAUSAZ (1958, p. 82) situe par erreur cette trouvaille en rive gauche. Cette défense fut présentée en 1839 par M. Favargnie à la réunion

annuelle de la Société helvétique des Sciences naturelles, à Berne, où sa détermination fut confirmée par L. Agassiz (Verh. schweiz. naturf. Ges. Bern, 1839, p. 53). Elle était en 1921 «en état de complète décomposition» (MUSY, 1923).

2. Deux tronçons de défense furent dégagés en 1861 en creusant la première tranchée du chemin de fer au sud de la gare de Fribourg, en Pérolles, près de la Fonderie, à «30 m de profondeur» précise le conservateur en 1882, à l'occasion du don de ces pièces au Musée par A. de Diesbach (Bull. Soc. Frib. Sc. Nat. 2, 1882, p. 86). Coord. très approx. 577.90/183.00. Là aussi, il est vraisemblable que ce sont des graviers situés sous la moraine wurmienne qui contenaient la défense (PYTHON & al., sous presse).

3. MUSY (1923) cite sous ce chiffre une petite molaire conservée au Musée de Fribourg, qu'il décrit brièvement, mais dont l'origine géographique et stratigraphique est inconnue: est-elle fribourgeoise?

4. En 1899 (Bull. Soc. Frib. Sc. Nat. 8, 1900, p. 18), A. Gremaud présente au Musée une grosse molaire incomplète (seulement 10 lames d'émail) qui venait d'être dégagée, à 5 m de profondeur, dans les graviers sous-morainiques «de la basse terrasse du grand ravin du boulevard de Pérolles, sous l'Arsenal». Coord. très approx. 578.05/183.00; les remblayages ont ensuite profondément modifié la morphologie de ce secteur (PYTHON & al., sous presse).

5. Un autre fragment de molaire (7 lames) a été trouvé en 1920, dans les mêmes graviers, à 3 m de profondeur, en creusant les fondations de la culée septentrionale du pont de Pérolles (coord. 578.55/182.15).

6. En juillet 1936, c'est la gravière cantonale de Liebistorf («In der Rebe», coord. approx. 581.60/196.63), qui livre une défense longue primitivement de 260 cm, dans les graviers sous-morainiques exploités ici à 8 m de profondeur. BÜCHI (1936, 1939) a narré en détail et illustré de photographies les circonstances de la découverte, les difficultés de la fouille et de la conservation de cette belle pièce. BECKER (1972) et BECKER & RAMSEYER (1972–1973) attribuent les graviers exploités à l'«Interglaciaire Riss-Wurm» alors que, pour VAN DER MEER (1982), ces «Lower fluvioglacial deposits» datent du début de la dernière invasion glaciaire wurmienne.

7. La gravière du Bois du Sac (commune de Posieux, coord. 574.60/178.75) était en exploitation en février 1964, lorsqu'une défense y fut repérée par un promeneur, à 6 m de profondeur dans les graviers sous-morainiques. Elle mesurait plus de 2 m de longueur mais, ayant été exposée à l'air et aux alternances gel-dégel pendant plusieurs mois, elle se trouvait dans «un état de décomposition très prononcé», si bien que seuls quelques fragments ont pu être conservés (BÜCHI, 1964).

8. Une nouvelle découverte est signalée en 1963 dans la gravière de Liebistorf (voir n° 6): il s'agit d'une molaire fragmentaire. Le rapport du conser-

vateur du Musée (Bull. Soc. Frib. Sc. Nat. 53, 1963, p. 180) ne donne aucune autre précision sur les circonstances de cette trouvaille.

9. En 1826, BOURDET DE LA NIÈVRE figurait de nombreux fossiles de vertébrés provenant des grès molassiques marins d'âge burdigalien exploités dans les carrières proches de La Molière (commune de Murist). L'une de ces pièces est fort bien décrite comme «une portion de dent de la mâchoire inférieure d'un éléphant fossile» et la figure (pl. XVIII, fig. 5) ne laisse aucun doute: il s'agit d'une molaire fragmentaire de mammouth montrant 10 lames d'émail. Il est donc exclu que ce fossile provienne des grès molassiques, mais peut-être a-t-il été trouvé dans un dépôt quaternaire de la région fribourgeoise proche? Cette pièce faisait partie de la collection du naturaliste bernois Friedrich Meisner (1765–1825), collection qui a vraisemblablement été perdue, car elle n'est pas parvenue au Musée d'Histoire naturelle de Berne (comm. écrite de E. Büttiker, conservatrice, 30.7.1993).

10. Nous compléterons cette liste en mentionnant une trouvaille faite en territoire bernois, mais à seulement 1,5 km de la frontière Fribourg–Berne: il s'agit d'une défense rencontrée dans des graviers sous-morainiques lors du creusement du tunnel Niederried-Kallnach, à environ 300 m du portail nord (coord. approx. 584.15/207.50). Ces graviers sont les «Würmeiszeitliche Vorstoß-Schotter» de GERBER (1912) ou «Ältere Seelandschotter» de SCHÄR (1971). Cette pièce se trouve au Naturhistorisches Museum de Berne.

11. Il s'agit de la mandibule de La Tuffière qui motive le présent travail.

3. Le mammouth de La Tuffière

L'entreprise Grisoni & Zaugg S.A. exploite la gravière inférieure de La Tuffière, proche de l'auberge du même nom sise au bord de la Sarine (commune de Corpataux). On y observe une butte de graviers plus ou moins cimentés, haute de 30 m environ, surmontée d'une dizaine de mètres de moraine appartenant au Wurm récent. Ces graviers reposent directement sur la molasse; leur épaisseur totale peut localement atteindre 60 m. Il y a peu, ce profil était remarquablement bien visible dans le chicot de graviers et moraine couronné d'arbres que longe la limite communale Corpataux–Posieux. Mais il est dorénavant en voie de démantèlement par l'exploitation des graviers.

Vers le début de mars 1993, un machiniste a remarqué un objet blanc long de plusieurs décimètres, tout à fait inhabituel au sein des graviers, objet qui avait été en partie pulvérisé par un coup de godet de son engin, à environ 3–4 m au-dessus du plancher de la gravière et à 25 m au-dessous du contact gravier-moraine sup. (coord. approx. 574.05/177.80). Le machiniste examine les débris et reconnaît qu'il s'agit d'un os, mais n'attribue pas une

grande importance à cette découverte. Pendant près de trois semaines, cette partie de l'exploitation n'est plus touchée: l'os dégagé est soumis à plusieurs alternances de gel-dégel et aussi de séchage-humidification, si bien qu'il se délite fortement et que d'autres fragments s'en détachent.

Par chance, le géologue J.-P. Dorthe (C.S.D.-Fribourg), informé de la découverte par M. Vauthey, chef de chantier, vient voir l'objet et identifie du mammoth. Une rapide fouille de sauvetage peut ensuite être menée à bien le 2 avril par les auteurs, avec l'active et fort obligeante collaboration de l'entreprise et des ouvriers, que nous remercions vivement.

L'objet à prélever est une mandibule qui devait être complète. Mais la partie proximale de l'hémimandibule droite avait été brisée par la machine jusque vers la moitié de la molaire. La partie restante a été ensuite fortement altérée par le gel. La symphyse et l'hémimandibule gauche n'étaient pas visibles. L'autre moitié de la molaire droite encore en place s'était détachée avant notre arrivée à la gravière, mais elle fut recueillie par les ouvriers. L'os était totalement spongieux, gorgé d'eau, mou et sans cohésion. Il était très fracturé et des galets y étaient incrustés. Les molaires se sont heureusement révélées plus solides.

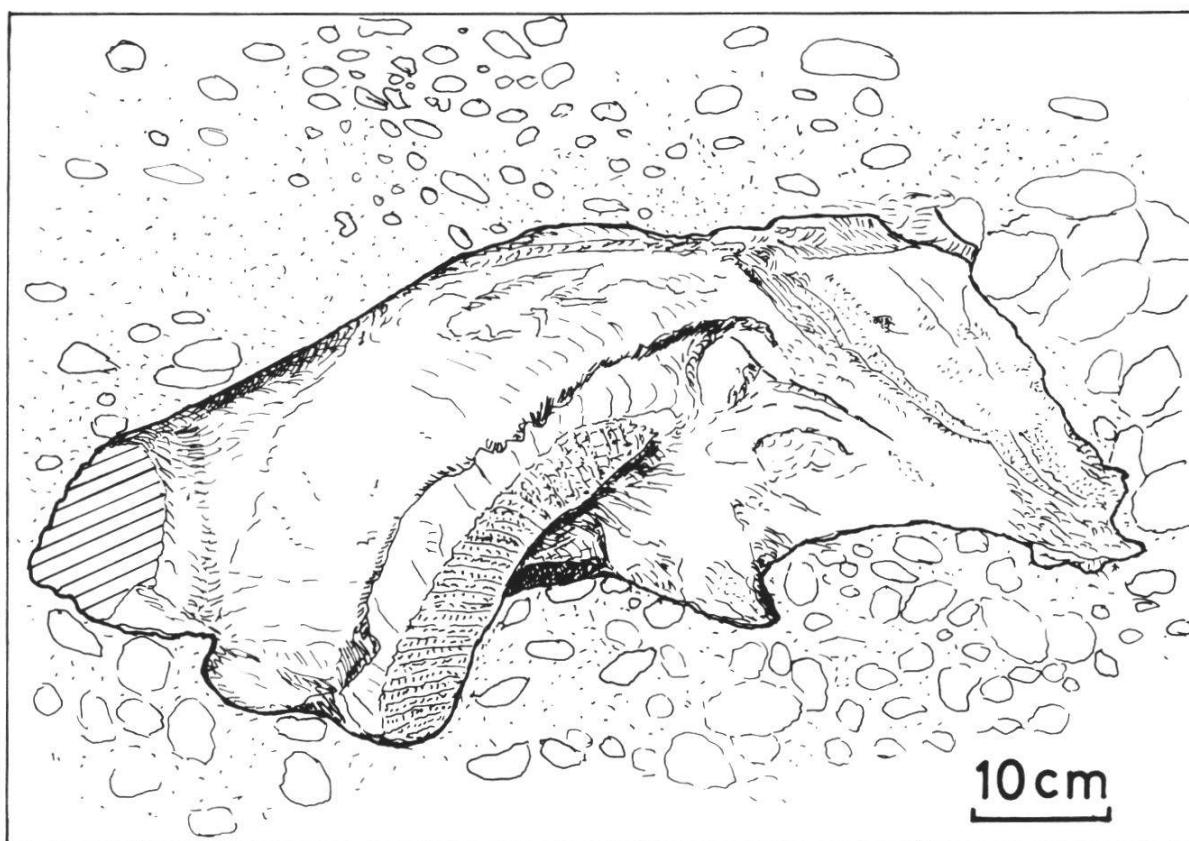


Fig. 2: Hémimandibule gauche du mammoth de La Tuffière, en partie dégagée de sa gangue de graviers sableux: la mandibule était renversée. A gauche, la surface de fracture vers la symphyse est hâchurée. Dessin M.W. d'après photo.

Le fossile était pris dans des graviers moyens légèrement cimentés (diamètre 4–10 cm), à matrice sableuse ou parfois limoneuse. Une couche de gravier très induré, sise à quelques mètres au-dessus du fossile, déterminait un encochement peu marqué, sous lequel la mandibule et ses fouilleurs étaient relativement bien protégés des fréquentes chutes de pierres. Mais, dans ces conditions de sécurité précaires, il était exclu de pratiquer une fouille dans les règles de l'art, qui aurait consisté à dégager le fossile par le haut et à le plâtrer. De plus, la nécessité de ne pas perturber trop longtemps le chantier nous obligeait à faire vite. Le dégagement s'est donc fait en travaillant en sous-œuvre et en créant une petite caverne dans la paroi de gravier, tout en souhaitant qu'elle tienne, ce qui fut le cas. De nombreuses photographies documentent les étapes de la fouille qui a fait apparaître l'hémi-mandibule gauche presque complète (fig. 2). Ensuite, comme on pouvait hélas le prévoir, l'os restant en place s'est brisé et émiétté lors de la phase finale du dégagement.

Les pièces suivantes ont toutefois pu être prélevées:

- la molaire gauche qui est complète et bien conservée avec l'os qui l'enserme (fig. 3);
- un peu moins de la moitié de la molaire droite, détachée de l'os;
- quelques gros fragments non jointifs de la symphyse et des deux branches montantes;
- enfin, de nombreux petits morceaux d'os ont été récoltés, lavés à l'eau et séchés, afin de pouvoir faire une datation au C14.

Le Musée des Sciences naturelles de Fribourg a confié au laboratoire du Service archéologique cantonal la tâche délicate de consolider et restaurer autant que possible ce qui reste de la mandibule de La Tuffière. Ce travail fut mené à bien avec compétence et minutie par M^{me} Denise Vonlanthen.

3.1. Description sommaire des molaires

Nous remercions chaleureusement le Dr B. Engesser (Naturhistorisches Museum de Bâle) qui nous a aidés à rédiger ce chapitre.

La molaire droite est incomplète: une douzaine de lames d'émail sont seules conservées. Dimensions de la surface occlusale: env. 14 × 8,5 cm.

La molaire gauche est entière, encore partiellement incluse dans l'os de la mandibule (fig. 3), qui était très fracturé et complètement altéré, si bien que quelques morceaux seulement ont été récupérés. C'est une troisième molaire (M₃ sin.). Son propriétaire devait être un individu très âgé. En effet, des 25 lames d'émail que montre la dent, 21 sont déjà fortement abrasées par les processus de mastication, si bien que la dent est très basse. A son extrémité postérieure ne s'observent plus que 4 lames d'émail intactes qui n'étaient pas encore en fonction. Ces lames transversales d'émail sont particulièrement

résistantes à l'usure: elles «arment» en quelque sorte la dent et prolongent sa durée de fonctionnement. Chez les éléphants, l'usure des dents progresse de l'avant vers l'arrière, c'est-à-dire que l'avant de la dent s'use pendant que l'arrière reste en réserve; de plus, les dents se remplacent horizontalement, ce qui signifie que ce sont d'abord les antémolaires et la molaire antérieure qui sont «en service» (les mammoths, de même que les éléphants actuels, ont des dents de lait persistantes, mais pas de prémolaires). La première molaire est relativement courte, et les suivantes sont davantage allongées.



Fig. 3: Mammouth de La Tuffière: vue occlusale de la troisième molaire inférieure gauche, après nettoyage et consolidation. Photo M.M.

Lorsque la molaire antérieure est usée jusqu'à sa base, elle finit par se briser et les morceaux sont expulsés; c'est alors que la molaire suivante entre en fonction. Ainsi, à chaque demi-mâchoire, un éléphant ne mastique jamais sa nourriture avec plus d'une dent en même temps (éventuellement une dent et demi). Lorsque la troisième molaire est complètement usée, il n'y en a plus d'autre à disposition et l'animal est condamné à mourir de faim.

Au cours de l'évolution des éléphants et des mammoths, on assiste à une augmentation progressive de la hauteur et de la longueur des molaires, ce qui a pour effet de prolonger la durée de fonctionnement de chaque dent et aussi d'agrandir la surface de mastication. En même temps que s'allonge la molaire, le nombre des lames d'émail augmente. Et comme la troisième molaire est la plus longue, c'est elle qui compte le plus grand nombre de lames d'émail.

Comme la M₃ sin. de La Tuffière possède 25 lames d'émail, on peut assurément l'attribuer à *Mammuthus primigenius*, le mammoth laineux, qui est le seul parmi toutes les autres espèces de mammoths, dont les molaires postérieures ont un nombre aussi élevé de lames d'émail; le nombre maximum observé est de 27 lames.

Avec ses quelque 30 cm de longueur, la M₃ sin. de La Tuffière a dû appartenir à un individu de très grande taille, car la longueur moyenne des M₃ de *Mammuthus primigenius* n'est que de 24 cm.

3.2. La datation du mammoth de La Tuffière

Les graviers qui ont livré la mandibule de La Tuffière avaient été attribués par DORTHE (1962, 1990) à une sédimentation fluviale datant de la fin de l'Interglaciaire Riss-Wurm, c'est-à-dire vers 100 000 à 110 000 ans B.P. (= avant nos jours). VAN DER MEER (1982) estimait au contraire que ces graviers ont été déposés lors de la progression d'un glacier sarinien du Wurm, sans pouvoir préciser s'il s'agissait du dernier des stades glaciaires wurmiens (entre 25 000 et 15 000 ans B.P.) ou d'un des stades antérieurs (THIERRIN, 1990).

Les restes de mammoth trouvés dans la région de Posieux et de Fribourg (localités 1, 2, 4, 5, 7 de la fig. 1) proviennent tous de la même formation de graviers fluvioglaciaires recouverte par la moraine de fond du maximum wurmien, comme à La Tuffière (localité 11). Il était donc très important de préciser l'âge du mammoth et des graviers, en tentant une datation au C14. Mais ce ne fut pas possible, car les fragments d'os et de molaire qui furent récoltés sont trop altérés et ne contiennent plus assez de collagène pour autoriser une datation, ce qui suggère déjà que notre mammoth est très ancien.

Une observation récente vient le démontrer; elle fut faite à 4 km au NE de La Tuffière, à La Corbassière (commune de Marly, 576.75/181.30). Les mêmes graviers que ceux de La Tuffière, de Posieux ou de Fribourg sont ici localement recouverts par une série glaciolacustre qui se termine par une couche de lignite dont l'âge C14 (Ly 6326) est plus vieux que 40 000 ans avant nos jours. Cela signifie que notre mammoth ne date certainement pas d'un interstade wurmien récent. L'analyse palynologique de la couche de lignite (E. BEZAT, comm. pers., février 1994) ne permet pas encore une datation très précise, mais elle suggère que la base de la couche ligniteuse a été sédimentée au cours de l'interstade d'Odderade, c'est-à-dire vers 60 000–80 000 ans B.P. D'où la conclusion que les «graviers à mammoth» datent d'un interstade encore antérieur, ou plus probablement de la fin de l'Eémien ou interglaciaire Riss-Wurm, il y a très approximativement 100 000 à 110 000 ans.

4. Conclusion

L'intérêt scientifique de la trouvaille de La Tuffière est évident. Mais un autre aspect mérite d'être souligné. C'est celui de la collaboration étroite qui s'est instaurée à cette occasion entre les exploitants de la gravière et les scientifiques. Le responsable du chantier a su distinguer à temps l'objet insolite et a pris l'initiative d'en avertir le géologue avant la destruction totale du fossile. De leur côté, les chercheurs ont procédé rapidement à l'extraction de la pièce, sans entraver trop longuement l'exploitation. En cette affaire, les intérêts tant scientifiques qu'économiques ont été pris en compte autant que possible et c'est ce qui a garanti le succès de l'opération.

Une telle action concertée est donc exemplaire et mérite de faire école. Elle a permis de sauver partiellement un fossile qui ajoute un élément important à notre connaissance du Quaternaire de la région fribourgeoise. Il faut souhaiter que de tels faits se renouvellent, permettant (qui sait!) la mise au jour de nouveaux fossiles de mammouths ou d'autres grands mammifères, encore plus complets et mieux conservés que ne l'était la mandibule de La Tuffière.

5. Résumé – Zusammenfassung – Summary

Résumé

Après avoir dressé un rapide inventaire des restes de *Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH, 1799) trouvés jusqu'à présent dans le canton de Fribourg, les auteurs relatent la trouvaille faite en avril 1993 dans la gravière inférieure de La Tuffière. Il s'agit d'une mandibule qui devait être complète, mais qui a été en partie cassée lors de l'exploitation des graviers et dont les parties osseuses étaient très altérées par le gel. Une des molaires est complète et parfaitement conservée; avec ses 25 lames d'émail (dont 21 déjà fortement usées) et ses 30 cm de longueur, elle devait appartenir à un individu très âgé et de grande taille. Ce fossile provient de graviers fluvioglaciers dont l'âge est proche de 100 000 à 110 000 ans B.P. Cet intéressant fossile a pu être préservé grâce à une collaboration exemplaire entre les scientifiques et les exploitants de la gravière.

Zusammenfassung

Nach einem kurzen Inventar der bis heute im Kanton Freiburg gefundenen Überreste des *Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH, 1799) behandeln die Autoren ausführlich den Fund in der unteren Kiesgrube von La Tuffière vom April 1993. Es handelt sich um einen kompletten Unterkiefer, der durch den Kiesabbau zerbrach und durch

Frosteinwirkung bereits stark verwittert ist. Ein Backenzahn ist jedoch ganz und in gutem Zustand erhalten; mit 25 Schmelzlamellen (davon 21 bereits stark abgenutzt) und 30 cm Länge gehörte er offenbar zu einem großen, alten Individuum. Das Fossil stammt aus fluvio-glazialen Kies mit einem wahrscheinlichen Alter von etwa 100 000–110 000 Jahren B.P. Dank einer vorbildlichen Zusammenarbeit der Kiesgrubenbesitzer mit Wissenschaftlern konnte dieses interessante Fossil sichergestellt werden.

Summary

After making a brief inventory of the remains of *Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH, 1799) found to date in the canton of Fribourg, the authors relate to the finding in April 1993 in the Lower La Tuffière Quarry. It concerns a mandible which would have been complete had it not been partially broken during the quarrying. Alteration of the bony parts has also occurred due to exposure to frost. One of the molars is complete and perfectly preserved; with its 25 enamel plates (of which 21 are very worn) and its 30 cm length it must have belonged to a large and very aged individual. The fossil was preserved in fluvio-glacial gravels of an age probably near 100 000–110 000 years B.P. An exemplary collaboration between the scientists and the quarry workers has brought about the preservation of this interesting fossil.

6. Bibliographie

- BECKER, F.: Géologie de la région du lac de Morat entre la Vallée de la Sarine et le lac de Neuchâtel. Thèse Univ. Fribourg 1972.
- – , & RAMSEYER, R.: Feuille 1165 Murten, avec notice explicative. Atlas géol. de la Suisse 1:25 000. Comm. géol. suisse, Bâle 1972–1973.
- BERGLUND, B.E., HAKANSSON, S., & LAGERLUND, E.: Radiocarbon-dated mammoth (*Mammuthus primigenius* BLUMENBACH) finds in South Sweden. *Boreas* 5, 177–191 (1976).
- BLUMENBACH, J.F.: Handbuch der Naturgeschichte, 6. Aufl. Göttingen 1799.
- BOURDET DE LA NIÈVRE, P.-F.-M.: Sur le gisement des ossements fossiles du Mont-de-la-Molière. *Mém. Soc. linnéenne Paris* 4, 361–379 (1826).
- BÜCHI, O.: Der Mammut-Stoßzahn von Liebistorf. *Beitr. z. Heimatkunde des Sensebezirks* 10, 48–51 (1936).
- – : Rapport annuel du conservateur du Musée, géologie-paléontologie. *Bull. Soc. Frib. Sc. Nat.* 34, 49–50 (1939).
- – : Rapport annuel du conservateur du Musée, géologie. *Bull. Soc. Frib. Sc. Nat.* 54, 188 (1964).
- CAROZZI, A.V.: Histoire des Sciences de la Terre entre 1790 et 1815 vue à travers les documents inédits de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève. *Mém. Soc. phys. hist. nat. Genève* 45/2, 1–411 (1990).
- COOPE, G.R., & LISTER, A.M.: Late-glacial mammoth skeletons from Condover, Shropshire, England. *Nature* 330, 472–473 (1987).

- CRAUSAZ, C. U.: Géologie de la région de Fribourg. Bull. Soc. Frib. Sc. Nat. 48, 5–118 (1958).
- CUVIER, G.: Mémoire sur les espèces d'éléphants vivants et fossiles. Mém. Inst. ntl. Sci. nat. 2, 1–22 (1796).
- DORTHE, J.-P.: Géologie de la région au Sud-Ouest de Fribourg. Eclogae geol. Helv. 55, 327–406 (1962).
- – : Les sources de la Ville de Fribourg à La Tuffière, commune de Corpataux. Soc. suisse de l'industrie du gaz et des eaux, Journées techniques Fribourg 1990, 210–223 (1990).
- DUCROCQ, S.: La lente disparition des mammouths. La Recherche 24/259, 1288–1289 (1993).
- FAVRE, A.: Sur une défense d'éléphant trouvée au Bois de la Bâtie près de Genève et sur les éléphants fossiles recueillis en Suisse. Archives des Sci. Genève 64, 49–58 (1878).
- GARUTT, W. E.: Das Mammut (traduit du russe). Neue Brehm Bücherei. Ziemsen: Wittenberg 1964.
- – , GENTRY, A., & LISTER, A. M.: *Mammuthus* BROOKES, 1928 (Mammalia, Proboscidea): proposed conservation, and *Elephas primigenius* BLUMENBACH, 1799 (currently *Mammuthus primigenius*): proposed designation as the type species of *Mammuthus*, and designation of a neotype. Bull. Zool. Nomencl. 47, 38–44 (1990).
- GERBER, E.: Der Tunnel des Elektrizitätswerkes Niederried–Kallnach. Mitt. naturf. Ges. Bern, 222–228 (1912).
- – : Über quartäre Säugetierreste aus dem Kanton Bern. Eclogae geol. Helv. 21, 127–140 (1928).
- GILLIERON, V.: Description géologique des territoires de Vaud, Fribourg et Berne compris dans la feuille XII entre le lac de Neuchâtel et la crête du Niesen. Mat. carte géol. de la Suisse 18, 1–532 (1885).
- HAYNES, G.: Mammoths, mastodonts and elephants. Biology, behaviour and the fossil record. Cambridge Univ. Press 1991.
- HEER, O.: Le monde primitif de la Suisse. Trad. par I. DEMOLE. Genève et Bâle 1872.
- HÜNERMANN, K. A.: Eiszeit-Säugetiere aus dem Kanton Zürich. Vjschr. Naturf. Ges. Zürich 130/3, 229–250 (1985).
- – : Faunenentwicklung im Quartär. Mitt. Naturf. Ges. Luzern 29, 151–171 (1987).
- LANG, A.: Geschichte der Mammuthfunde. Ein Stück Geschichte der Paläontologie, nebst einem Bericht über den schweizerischen Mammuthfund in Niederweningen, 1890–1891. Neujahrsbl. Naturf. Ges. Zürich 94, 1–36 (1892).
- LISTER, A. M.: Mammoths in miniature. Nature 362, 288–289 (1993).
- MEER, J. J. M. VAN DER: The Fribourg area, Switzerland. A study in Quaternary geology and soil development. Publ. Fys. Geogr. Bodemk. Lab. Univ. Amsterdam 32, 1–203 (1982).
- MUSY, M.: Les restes de mammouth (*Elephas primigenius* BLUM.) trouvés près de Fribourg. Bull. Soc. Frib. Sc. Nat. 26, 54–55 (1923).

- NARR, K.J.: Des Mammuts Ende: Aussterben oder Ausrottung? Festschrift H.-G. Bandi, *Jahrb. des Bernischen Hist. Museums* 63/64, 225–239 (1985).
- PYTHON, C., BERGER, J.-P., & PLANCHEREL, R.: Feuille 1185 Fribourg, avec notice explicative. *Atlas géol. de la Suisse* 1:25 000. Service hydrol. et géol. national, Berne (sous presse).
- RAZOUMOVSKY, G. DE: Histoire naturelle du Jorat et de ses environs, 2 vol. Mourer: Lausanne 1789.
- SAUTER, M.-R.: Chronique des découvertes archéologiques dans le canton de Genève. *Genava*, n.s., 13, 18–32 (1965).
- SCHÄR, U.: Blatt 1145 Bielersee, avec notice explicative. *Atlas géol. de la Suisse* 1:25 000. *Comm. géol. suisse*, Bâle 1971.
- SPECK, J.: Spätglaziale und frühpostglaziale Überreste von Großsäugetieren im Bereich des Reußgletschers. *Mitt. Naturf. Ges. Luzern* 29, 291–314 (1987).
- THIERRIN, J.: Contribution à l'étude des eaux souterraines dans la région de Fribourg (Suisse occidentale). Thèse Centre Hydrogéol. Univ. Neuchâtel 1990.
- VARTANYAN, S. L., GARUTT, W. E., & SHER, A. V.: Holocene dwarf mammoths from Wrangel Island in the Siberian Arctic. *Nature* 362, 337–340 (1993).
- WEIDMANN, M.: Le mammoth de Praz-Rodet (Le Brassus, Vaud, Suisse). *Bull. Soc. vaud. Sci. nat.* 70, 229–240 (1969).
- – : Sur quelques gisements de vertébrés dans le Quaternaire du canton de Vaud. *Bull. Soc. vaud. Sci. nat.* 72, 1–10 (1974).