Ouvrage du
Groupement de recherches 3591
« Taphonomie, Environnement et Archéologie »,
CNRS-INEE

Sous la direction de
Jean-Philip Brugal

éditions
des archives
contemporaines

Collection Sciences archéologiques

TaphonomieS

TaphonomieS

TaphonomieS

Ouvrage du **Groupement de recherches « Taphonomie, Environnement et Archéologie », CNRS-INEE**

Sous la direction de **Jean-Philip Brugal**

éditions des archives contemporaines

Copyright © 2017 Éditions des archives contemporaines

Tous droits de traduction, de reproduction et d'adaptation réservés pour tous pays. Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit (électronique, mécanique, photocopie, enregistrement, quelque système de stockage et de récupération d'information) des pages publiées dans le présent ouvrage faite sans autorisation écrite de l'éditeur, est interdite.

Éditions des archives contemporaines
41, rue Barrault
75013 Paris (France)
www.archivescontemporaines.com

ISBN 9782813002419

Illustration de couverture :

Tissu Kuba en fibres naturelles (appelé aussi *shoowa*, raphias / velours Kasaï), du Zaïre-Congo (Afrique). © photo J.-Ph. Brugal

Avertissement : Les textes publiés dans ce volume n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs. Pour faciliter la lecture, la mise en pages a été harmonisée, mais la spécificité de chacun, dans le système des titres, le choix de transcriptions et des abréviations, l'emploi de majuscules, la présentation des références bibliographiques, etc. a été le plus souvent conservée.

Collection « Sciences archéologiques »

dirigée par Philippe Dillmann

Sous le parrainage :

o du réseau CAI-RN (Compétences archéométriques interdisciplinaires – Réseau national) de la Mission pour l'interdisciplinarité du CNRS
http ://archeometrie.cnrs.fr

o du réseau GMPCA (Groupe des méthodes pluridisciplinaires contribuant à l'archéologie)
https ://gmpca.fr

Membres du comité scientifique :

Marie Balasse, Sandrine Baron, Sylvain Bauvais, Ludovic Bellot-Gurlet, Jean-Philip Brugal, Emmanuelle Delqué-Kolic, Eva-Maria Geigl, Estelle Herrscher, Guillaume Hulin, Philippe Lanos, Matthieu Le Bailly, Matthieu Lebon, Joséphine Lesur, François-Xavier Le Bourdonnec, Anne-Solenn Le Hô, Chantal Leroyer, Vivien Mathé, Norbert Mercier, Valérie Merle, Christine Oberlin, Ina Reiche, Martine Regert

Encart 3. – La décomposition des corps immergés dans l'eau. L'apport de l'archéothanatologie à la recherche archéologique subaquatique

Vera Tiesler
Laboratoire de bioarchéologie et histomorphologie,
Université autonome de Yucatan, Mérida

Lorsque les corps des défunts ont été immergés, les difficultés logistiques inhérentes à l'enregistrement anatomique et à la récupération des assemblages squelettiques constituent des entraves à la bonne compréhension des gestes mortuaires, quelle que soit leur ancienneté. En France, ce pan de l'archéologie funéraire relève du domaine de l'archéologie subaquatique lorsque les vestiges se trouvent en eau douce (fleuves, lacs, grottes immergées…) ou de l'archéologie sous-marine (mers et océans). L'approche archéothanatologique est particulièrement adaptée au décryptage des chaines opératoires mortuaires car elle permet de dénouer les séquences de la décomposition [1, 2, 3], de la même manière que les sciences « forensiques » s'attachent aujourd'hui à le faire [4, 5]. La bonne préservation du matériel osseux immergé permet de repenser les interprétations relatives à la mise en place des corps, des segments de corps et des ossements grâce à des questionnements nouveaux mais aussi à la révision des questionnements anciens à la lumière des nouvelles méthodes. Les phénomènes qui sont à l'origine de ces assemblages peuvent ainsi être mieux compris, qu'ils soient de nature funéraire ou non (sacrificielle, criminelle, accidentelle…).

Les processus taphonomiques qui interviennent dans la décomposition d'un corps immergé sont à la fois complexes et diversifiés. Les modifications taphonomiques habituelles résident dans des dislocations articulaires, dans l'accumulation ou au contraire la dispersion de restes osseux, notamment en eau courante [6]. Nous prendrons pour exemple des problèmes que pose la reconstruction des dépositions individuelles dans le lac karstique sacré de Chichén Itzá (Yucatan, Mexique), que les anciens Mayas ont utilisé pendant plusieurs siècles pour y déposer les cadavres d'individus sacrifiées (hommes, femmes et enfants), ce qui a abouti à l'accumulation de centaines d'ossements. Ces vestiges ont été récuperés à l'aide de pompes industrielles et de grues, de sorte que leur disposition n'a pas été enregistrée [7, 8, 9] selon les protocoles actuels de la récupération en contexte subaquatique, qui sont évidemment plus précis. Après l'enlèvement des vestiges superficiels, le fond du *cenote* a été fouillé mais là encore, les enregistrements tridimensionnels n'ont pas été suffisamment détaillés pour autoriser une analyse taphonomique comparable à ce que l'on réalise couramment en archéoologie terrestre.

1 La décomposition d'un corps immergé

La séquence de décomposition en milieu aquatique présente des particularités par rapport à ce qui se passe en milieu terrestre, même si dans les deux cas, elle est sous la dépendance de facteurs extrinsèques et intrinsèques [10, 11] : parmi les premiers, on retiendra la profondeur d'immersion, la présence et l'intensité des courants et les caractéristiques du substrat sédimentaire ; pour les seconds, l'état des restes du défunt au moment où ils entrent dans l'eau (cadavre complet, portion de cadavre ou individu déjà réduit à l'état de squelette), mais aussi l'âge, le sexe, la constitution physique et certaines pathologies. Tous ces éléments influent sur la vitesse de la décomposition.

Dans la plupart des milieux aériens, la décomposition du corps humain débute avec l'apparition des signes de cadavérisation, après lesquels survient la putréfaction proprement dite : ballonnement, liquéfaction, déshydratation, et enfin squelettisation. Dans un milieu aquatique, il se produit des mouvements du cadavre entre la surface et le fond de la masse de l'eau [6, 12]. Après l'immersion initiale du cadavre frais, les poumons se remplissent d'eau de sorte que le corps coule au fond [1]. Une fois tombé au fond de l'eau, il est soumis à différents facteurs subaquatiques qui peuvent le recouvrir, le maintenir en place ou au contraire le déplacer. Lorsque l'immersion s'est faite en eau peu profonde, les gaz produits par la putréfaction augmentent son volume total, de sorte que le cadavre remote jusqu'à la surface, selon la loi dite de Boyle-Mariotte qui relie la pression et le volume d'un gaz à température constante. Il restera alors supendu la tête en bas pendant un certain temps, jusqu'à ce que la décomposition et la désarticulation entraînent la chute graduelle des segments les plus lourds qui redescendent alors au fond de l'eau. En revanche, si la profondeur atteint 20 à 30 mètres, la pression hydraulique est telle qu'elle empêche l'expansion des gaz ; de même, une température trop basse réduit ou même inhibe la production des gaz. Le corps restera donc au fond de l'eau où il finira par se décomposer. Un corps remonté à la surface subit une putréfaction plus rapide en raison de son exposition aux germes aérobies, à l'action des insectes et des oiseaux charognards.

Dans cette séquence, la dislocation du squelette débute assez tardivement, avec la destruction progressive des tissus conjonctifs. Il n'est pas rare que les os des mains et des pieds se détachent et descendent au fond de l'eau, puis la mandibule et le crâne, ensuite les membres supérieurs et inférieurs [6, 12]. Les pièces du squelette peuvent tomber isolément, ou par ensembles encore partiellement cohérents. Ce processus de décomposition induit donc à la fois la séparation de segments corporels ayant conservé leur intégrité anatomique et la dispersion de certains os. En général, le tronc est la dernière partie du corps qui retombe au fond de l'eau, avec d'abord la disjonction de la ceinture pelvienne puis du thorax. Le résultat final de la squelettisation d'un cadavre flottant est extrêmement variable, mais il est le plus souvent disloqué.

2 Les perturbations subies sous l'eau par les vestiges squelettisés

Lorsqu'ils reposent sur le fond ou qu'ils sont ennoyés dans le sédiment au fond de l'eau, les restes osseux subissent progressivement des modifications biochimiques et mécaniques. L'expression des facteurs taphonomiques dépend des qualités intrinsèques à chaque os ou dent, telles que sa masse, son volume, sa densité, sa morphologie et plus particulièrement son caractère plus ou moins convexe. Chaque segment anatomique (os isolé ou ensemble en connexion) peut être affecté par des mouvements de roulement, de glissement ou de chute [13, 14]. Les os courts et arrondis (comme les os des mains et des pieds) ont tendance à se déplacer davantage que les os longs et de forme irrégulière [13, 6]. Les crânes restent plutôt stables quand ils sont recouverts par du sédiment mais ils roulent facilement lorsqu'ils reposent sur un plan incliné ou lorsqu'ils sont entraînés par un courant sub-aquatique. Malgré quelques discordances, les principes et les constats « forensiques » énumérés ci-dessus offrent d'utiles modèles explicatifs qui devront être confrontés aux observations archéologiques.

Sur le longue durée, les facteurs extrinsèques induisent sur les os des modifications de différents types. Les réactions bactériennes et/ou chimiques modifient souvent la couleur originelle ou provoquent une desquamation des corticales osseuses. La littérature « forensique » [6, 15] mentionnent également des abrasions mécaniques, des érosions d'origine biologique ou chimique (Figure 1) ou encore la formation d'encroûtements calcaires. Certains animaux aquatiques (poissons, crustacés, gastéropodes) peuvent aussi laisser des marques distinctives sur les surfaces osseuses.

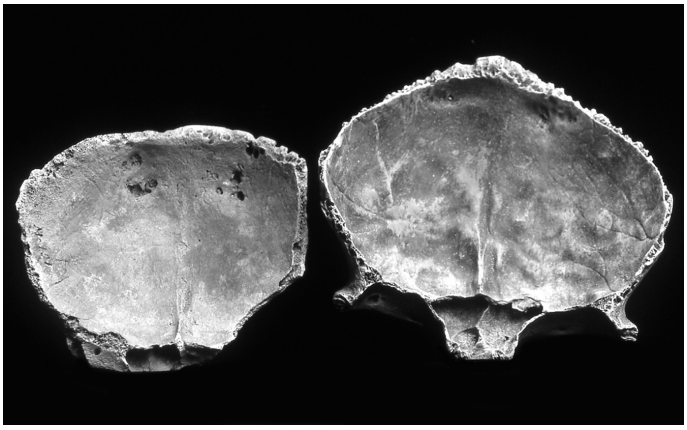

Figure 1 – Abrasion mécanique (effet de polissage), changement de couleur et formation d'une patine sur deux os frontaux du site archéologique de Dzibilchaltún, Yucatan, Mexique (*Cenote* Xlacah), en vue postérieure (INAH).

Interviennent également des facteurs environnementaux plus généraux : l'exposition au soleil, la pression, les courants, la température, l'oxygénation, la teneur minérale et l'alcalinité ou l'acidité (pH) de l'eau.

3 Perspectives paléoanthropologiques

Connaître les différents processus qui interviennent au cours de la décomposition des cadavres immergés est évidemment essentiel. Dans ce champ particulier, prendre en compte les études et les référentiels établis dans les domaines de la taphonomie faunistique et « forensique » [4, 5, 11, 16, 17, 18, 19, 20], comme on le fait en archéothanatologie conventionelle, est susceptible d'ouvrir une voie originale pour la connaissance des gestes funéraires du passé [1, 2, 21].

Pour illustrer ces perspectives nouvelles, nous présenterons l'étude en cours d'un squelette immergé daté du Pleistocene Récent qui a été trouvé récemment sur le fond d'une doline karstique effondrée. Les explorations menées dans le cadre du « *Proyecto Espeleológico de Tulum, Quintana Roo* » (Mexique) ont entraîné la découverte des restes osseux d'une adolescente qui appartient à la première vague d'occupation paléoindienne en Amérique. Ils ont été directement datés entre 13 000 et 12 000 BP [22, 23]. La mer a envahi la grotte au cours de la dernière glaciation, de sorte que les vestiges humains mêlés à d'abondants restes d'animaux (dont certains appartiennent à des espèces aujourd'hui éteintes) se trouvent à plus de 40 mètres au-dessous du niveau de la mer. Une équipe interdisciplinaire s'est attachée à réaliser une analyse taphonomique des restes humains et de leur disposition dans le site (Figure 2).

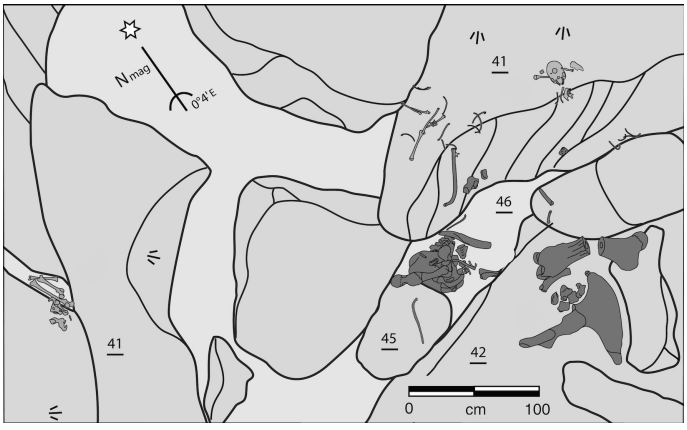

Figure 2 – La distribution des restes humains du Pleistocène sur le fond de la doline karstique (adapté de [22]). Les os humains se distribuent en quatre concentrations (en gris clair) à proximité immédiate d'une autre concentration composée des restes d'un gomphothère *Cuvieronius* (en gris foncé) ; chacun de ces amas comporte des os encore en relation anatomique. Les nombres soulignés indiquent la profondeur (au-dessous du niveau de la mer).

Les conclusions sont que l'adolescente est probablement morte après être tombée d'une trentaine de mètres à partir de la surface jusqu'au fond d'une doline effondrée, dans la partie souterraine de laquelle se trouvait une nappe d'eau peu profonde. Le cadavre de la jeune femme s'est décomposé en flottant et des segments du corps encore munis de leurs éléments organiques (chairs, ligaments) se sont progressivement détachés (la non dispersion des os a été favorisée par l'absence de faune sub-aquatique). Les segments corporels se sont déposés en différents points situés en bordure de la nappe [22], à l'aplomb desquels les os ont ensuite coulé. Il en a résulté quatre amas cohérents du point de vue anatomique à l'intérieur desquels les os sont plus ou moins en connexion ; ces concentrations se trouvent à proximité immédite d'un amas d'os comparable appartenant à un gomphothère du genre *Cuvieronius*. L'ensemble couvre une surface d'environ 5 m sur 1,5 m. Les segments osseux se sont déposés à la même profondeur alors que le niveau de l'eau a beaucoup varié au cours du temps ; c'est cette observation qui suggère que le corps flottant s'est scindé en plusieurs parties qui se sont dispersées sur le pourtour de la nappe d'eau [22].

Remerciements

Je voudrais remercier Henri Duday pour m'avoir invitée à collaborer à cet ouvrage et pour les discussions toujours très utiles que nous avons partagées, Florence Fontenay qui m'a aidée à rédiger cette note en français, enfin Jim Chatters qui a gentiment facilité mes commentaires relatifs à la Figure 2 en me communiquant des informations sur la disposition des os *in situ* et en me donnant accès à la documentation du « *Proyecto Espeleológico de Tulum, Quintana Roo* », dirigé par Pilar Luna Erreguerena. La Figure 1 représente deux spécimens recupérés par le Middle American Research Institute, qui relèvent maintenant du « *Proyecto Arqueológico Dzibilchaltún* ». Ces deux projets sont conduits par l'Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Références

[1] H. Duday, The Archaeology of the Dead. Lectures in Archaeothanatology. Oxbow Press, Oxford, 158 pages, 2009.

[2] H. Duday, P. Courtaud, E. Crubezy, P. Sellier, A.-M. Tillier, L'anthropologie « de terrain » : reconnaissance et interprétation des gestes funéraires. Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris. 2, 29—50, 1990.

[3] V. Tiesler, Book Review : Henri Duday (translation by Anna Maria Cipriani and John Pearce), The Archaeology of the Dead : Lectures in Archaeothanatology. European Journal of Archaeology. 14, 491—494, 2011.

[4] W. D. Haglund, M. H. Sorg éds, Forensic Taphonomy. The Postmortem Fate of Human Remains. CRC, Boca Raton, 636 pages, 1997.

[5] W. D. Haglund, M. H. Sorg (editors). Advances in Forensic Taphonomy. Method, Theory and Archaeological Perspectives. CRC, Boca Raton, 507 pages, 2002.

[6] W. D. Haglund, M. H. Sorg « Human Remains in Water Enviroments » dans Advances in Forensic Taphonomy. Method, Theory and Archaeological Perspectives, eds W. D. Haglund, M. H. Sorg. CRC Press, Boca Raton, pp. 201—218, 2002.

[7] L. A. Beck, A. K. Sievert, « Mortuary Pathways Leading to the Cenote at Chichén Itzá » dans Interacting with the Dead. Perspectives on Mortuary Archaeology for the New Millenium, éds G. F. M. Rakita, J. E. Buikstra, L. A. Beck, S. R. Williams. University of Florida, Gainesville, pp. 290—304, 2005.

[8] E. A. Hooton, « Skeletons from the Cenote of Sacrifice at Chichen Itza » dans The Maya and Their Neighbors : Essays on Middle American Anthropology and Archaeology, éds C.L. Hay, R.L. Linton, S.K. Lothrop, H. Shapiro, G.C. Vaillant, Appleton-Century, New York, pp. 272—280, 1940.

[9] V. Tiesler, « What Can the Bones Really Tell Us ? The Study of Human Skeletal Remains from Cenotes » dans Stone Houses and Earth Lords. Maya Religion in the Cave Context » éds K. M. Prufer, J. E. Brady,University of Colorado Press, Boulder, pp. 341—363, 2005.

[10] A. Boddington, A. N. Garland, R. C. Janaway, « Flesh, Bones, Dust and Society » dans Death, Decay and Reconstruction. Approaches to Archaeology and Forensic Science, éds A. Boddington, A. N. Garland, R. C. Janaway, Manchester University Press, Manchester, pp. 3—9, 1987.

[11] M. S. Micozzi, Postmortem Change in Human and Animal Remains. A Systematic Approach. Charles C. Thomas, Springfield, 136 pages, 1991.

[12] W. C. Rodríguez, « Decomposition of Buried and Submerged Bodies » dans Forensic Taphonomy. The Postmortem Fate of Human Remains. éds W. D. Haglund, M. H. Sorg, CRC Press, Boca Raton, pp. 459—467, 1997.

[13] N. J. Boaz, A. K. Behrensmeyer, Hominid Taphonomy : Transport of Human Skeletal Parts in an Artificial Fluvial Enviroment. American Journal of Physical Anthropology. 45, 53—60, 1976.

[14] M. Voorhies, Taphonomy and Population Dynamics of an Early Pliocene Vertebrae Fauna, Knox County, Nebraska. Contributions to Geology 1, 1—69, 1969.

[15] , C. E. L. Thompson, S. Ball, S., T. J. U. Thompson, R. L. Gowland, The Abrasion of Modern and Archaeological Bone by Mobile Sediments : the Importance of Transport Modes. Journal of Archaeological Science. 38, 784—793, 2011.

[16] A. K. Behrensmeyer, A. P. Hill éds, Fossils in the Making. Vertebrate Taphonomy and Paleoecology. Prehistoric Archeology and Ecology Series, University of Chicago Press, Chicago, 337 pages, 1980.

[17] A. Boddington, A. N. Garland, R. C. Janaway éds, Death, Decay and Reconstruction. Approaches to Archaeology and Forensic Science. Manchester University Press, Manchester, 249 pages, 1987.

[18] L. R. Binford, Bones : Ancient Men and Modern Myths. Academic Press, Orlando, 320 pages, 1981. [19] D. P. Gifford, « Taphonomy and Paleoecology : A Critical Review of Archaeology's Sister Disciplines » dans Advances in Archaeological Method and Theory Vol. 4, éd M. Schiffer. Academic Press, San Diego, pp. 365—438, 1981.

[20] R. E. Martin, Taphonomy. A Process Approach. Cambridge Paleobiology Series No. 4, Cambridge University Press, Cambridge, 2000.

[21] H. Duday, C. Masset éds, Anthropologie physique et archéologie, éditions du CNRS, Paris, 406 pages, 1987.

[22] J. C., Chatters, D. J. Kennett, Y. Asmerom, B. M. Kemp, V. Polyak, A. Nava Blank, P. A. Beddows, E. Reinhardt, J. Arroyo-Cabrales, D. A. Bolnick, R. S. Malhi, B. J. Culleton, P. Luna Erreguerena, D. Rissolo, S. Morell-Hart, T. W. Stafford, Late Pleistocene Human Skeleton and mtDNA Link Paleoamericans and Modern Native Americans. Science. 344, 750, 2014.

[23] V. Tiesler, New Findings and Preliminary Results of a Submerged Pleistocene Skeleton from the Underwater Site of Hoyo Negro, Tulum, Quintana Roo, Mexico. Mexicon. 38, 5—6, 2016.

1. Parce que la graisse corporelle favorise la flottabilité, les sujets qui ont une proportion élevée de graisse ont tendance à mieux flotter (les femmes plus que les hommes, les corps obèses plus que les corps minces). La flottabilité est également favorisée lorsqu'un vêtement imperméable ou volumineux emprisonne une quantité plus ou moins importante d'air.

Table des matières

Préface
Jean-Philip Brugal **i**

1 Des TaphonomieS. Une introduction
Jean-Philip Brugal **1**

1 Contexte 1
2 Buts de la taphonomie 4
3 Quels matériaux et objets d'étude ? 7
4 Gisements et accumulations 8
5 Altérations, destructions, modifications. 10
6 Conclusion 14

I Taphonomie et diagenèse **21**

2 Modifications de structure et de composition des biominéraux phosphatés des vertébrés
Yannicke Dauphin, Alain Denis **23**

1 Os et dents actuels : références 24
2 Os et dents actuels soumis à la prédation 34
3 Os et dents fossiles 34
4 Conclusion 39

3 Le cas des « coquillages »
Jean-Pierre Cuif, Yannicke Dauphin **45**

1 Introduction 45

2 Références actuelles : mollusques et coraux 47
3 L'altération des structures calcaires minéralisées biogéniques 64
4 Taphonomie expérimentale 76
5 Conclusions 77

Encart 1. – **Évolution texturale et minéralogique de la coquille d'œuf d'autruche par chauffe**
Loïc Ségalen, Alain Person **82**

1 Introduction 82
2 Structure de la coquille 83
3 Expérience de chauffe 84
4 Conclusions 87

4 Sols, sédiments et biominéraux phosphatés : expériences *in vitro*
Yannicke Dauphin, Pierre Massard **89**

1 Introduction 89
2 Expérimentations *in vitro* : données générales 90
3 Mise en place d'une expérience *in vitro* sur les dents de *Sus scrofa* 92
4 Attaque par la solution d'acide acétique HCO_2CH_3 seul à $5*10^{-3}$ M 94
5 Attaque par la solution d'acide oxalique $H_2C_2O_4$ seul à $5*10^{-3}$ M 97
6 Attaque par le mélange équimolaire acide oxalique – acide acétique 99
7 Attaque par les extraits solubles du sol forestier 101
8 Comparaison avec des fossiles 102
9 Conclusion 104

5 Sols, sédiments et biominéraux phosphatés : observations
Yannicke Dauphin, Pierre Massard **107**

1 Introduction 107
2 Les altérations pré-enfouissement ou de surface 109
3 Les altérations pendant l'enfouissement ou de subsurface 110

4 Une approche physico-chimique : les équilibres à saturation de solutions au contact des minéraux essentiels à El Harhoura (Maroc) 111

5 Conclusion 119

II Taphonomie et géoarchéologie 123

6 Géoarchéologie et taphonomie des vestiges archéologiques : impacts des processus naturels sur les assemblages et méthodes d'analyse
Pascal Bertran, Jean-Guillaume Bordes, Dominique Todisco, Luc Vallin **125**

1 Processus de formation des sites et taphonomie archéologique : principes généraux 125

2 Processus sédimentaires 127

3 Processus bio-pédologiques 129

4 Taphonomie archéologique : objectifs, démarche et outils disponibles 130

5 État de surface du matériel lithique 150

6 Conclusion et perspectives 156

7 Processus géologiques de formation des sites et principaux agents taphonomiques
Christiane Denys **167**

1 Introduction 167

2 Approches méthodologique 169

3 Caractéristiques des sites fossilifères à mammifères 176

4 Les réservoirs (« tanks ») naturels 181

5 Conclusions 182

Encart 2. – **Taphonomie et analyse des résidus sur les pièces lithiques**
Dries Cnuts, Veerle Rots **187**

1 Introduction 187

2 Origines des résidus 188

3 Préservation des résidus 189

4 Conclusion 192

III Taphonomie et paléoanthropologie 195

8 Archéologie funéraire et taphonomie du cadavre
Henri Duday **197**

1 Introduction 198

2 La démonstration du caractère primaire d'une sépulture 204

3 Les processus de décomposition du cadavre, ou l'archéothanatologie en quête de ses références 209

4 Les transformations entre l'image originelle du dépôt et l'image observée au moment de la fouille : des os qui se déplacent à l'intérieur du volume originel du cadavre 218

5 Contributions des observations ostéologiques à la restitution de l'architecture funéraire 223

6 Le comblement du volume intérieur au cadavre 228

7 Les interactions entre le corps en décomposition, son contenant ou son support 230

8 Espace vide originel / espace vide secondaire, les espaces vides « néoformés » 237

9 Taphonomie et chronologie : la perception du « temps court » dans l'histoire de sépultures 240

10 Quelques considérations d'ostéologie quantitative 244

11 La crémation des corps 248

12 Conclusions 251

Encart 3. – **La décomposition des corps immergés dans l'eau. L'apport de l'archéothanatologie à la recherche archéologique subaquatique**
Vera Tiesler **254**

1 La décomposition d'un corps immergé 255

2 Les perturbations subies sous l'eau par les vestiges squelettisés 256

3 Perspectives paléoanthropologiques 257

Encart 4. – **La sépulture de l'âge du fer de Karacie (Oblast de Tyumen, Russie). Exemple de la reconstitution d'un cadavre**
Patrice Courtaud **260**

Encart 5. – **Hécatombe dans les catacombes. Taphonomie de sépultures multiples complexes**
Dominique Castex, Géraldine Sachau-Carcel, Sacha Kacki **265**

1 Approche archéothanatologique classique 266

2 Modalités de gestion des corps 267

3 Restitution tridimensionnelle des salles et de leur contenu 267

4 Évolution taphonomique des strates de cadavres 268

Encart 6. – **Vestiges néandertaliens, sépultures moustériennes et taphonomie : tout (ou presque) reste à faire...**
Bruno Maureille, William Rendu, Cédric Beauval **271**

Encart 7. – **Taphonomie des homininés dans les sites karstiques du début du Pléistocène dans la région du Cradle of Humankind (Afrique du Sud) : le cas unique de Malapa**
Aurore Val **279**

1 Le *Cradle of Humankind* 279

2 Matériel étudié 281

3 Méthodes 281

4 Résultats 282

5 Discussion 285

IV Taphonomie et paléobotanique **289**

9 Archéobotanique et taphonomie
Vincent Lebreton, Isabelle Thery-Parisot, Laurent Bouby, Julia Chrzavzez, Claire Delhon, Marie-Pierre Ruas **291**

1 Introduction 291

2 Les milieux de conservation des marqueurs archéobotaniques 293

3 Taphonomie et restes botaniques : approche multiscalaire 299

4 Conclusion 318

V Taphonomie, faunes et hommes 329

10 Effets de la prédation sur la microstructure et la composition des tissus minéralisés
Yannicke Dauphin, Alain Denis, Christiane Denys **331**

1 Les os 332
2 Les dents 335
3 Expériences de digestion *in vivo* et *in vitro* 340
4 Conclusion 343

11 Accumulations de rapaces nocturnes et diurnes
Christiane Denys **347**

1 Introduction 347
2 Approche méthodologique et instrumentale 349
3 Exemples d'application néotaphonomiques 352
4 Les catégories de prédation 363
5 Conclusion 363

12 Taphonomie des restes ingérés par les petits carnivores
Christiane Denys, David Cochard **369**

1 Introduction 369
2 Référentiels néotaphonomiques sur les petits mammifères carnivores 371
3 Caractéristiques des coprocoenoses de petits mammifères carnivores 372
4 Exemple d'étude néotaphonomique : *Vulpes rueppelli*, Bir Tarfawi (Égypte) 379
5 Conclusions 383

13 Accumulations par les prédateurs non humains
Jean-Baptiste Fourvel **389**

1 Introduction 389
2 Historique des recherches 390
3 Diversité des assemblages 391
4 Rôle et potentialité taphonomiques des grands prédateurs 392

5 Conclusion 404

14 Comportements de subsistance des hominines au Pléistocène en Afrique et en Europe
Jean-Philip Brugal, Olivier Bignon-Lau, Camille Daujeard, Pierre Magniez, Anne-Marie Moigne **413**

1 Introduction 413

2 Hominines du Plio-Pléistocène d'Afrique (J.-Ph. B.) 414

3 Hominines du Pléistocène d'Eurasie 417

4 Conclusions 429

Encart 8. – **Paléoentomologie, ichnologie et taphonomie**
Jean-Bernard Huchet **437**

1 Introduction 437

2 La préservation des insectes dans les sédiments 438

3 Traces et empreintes d'insectes en contexte archéologique 440

4 Conclusion 446

VI Taphonomie et paléoécologie 451

15 Variations de la taille corporelle chez les ongulés pléistocènes : implications paléoécologiques et taphonomiques
Pierre Magniez, Nicolas Boulbes, Jean-Philip Brugal **453**

1 Introduction 453

2 Cas d'étude 454

3 Conclusions 465

Encart 9. – **Classes de taille chez les grands mammifères**
Jean-Philip Brugal **472**

16 Life tables and Leslie matrices for mammalian cohorts in different paleobiological contexts during the Pleistocene
Philippe Fernandez, Christophe Bonenfant, Jean-Michel Gaillard, Hervé Monchot **477**

1 Principles and methods : establishing mortality profiles 477

2 Attritional and catastrophic "models" : theoretical and practical limits 479

3 Discussion : life tables and Leslie matrices 481

4 Conclusion 491

Encart 10. – **Improving eco-cultural niche estimations : the potential of archaeological faunal remains for taking biotic interactions into consideration**
William E. Banks **498**

1 Introduction 498

2 Placing archaeological cultures in an environmental context 499

3 Potential cultural responses to environmental change 500

4 The ecological niche 501

5 Conclusions 504

17 The Early Pleistocene assemblages of large mammals from Orce (Baza Basin, SE Spain) : an example of reciprocal illumination between taphonomy and paleoecology
Paul Palmqvist, M. Patrocinio Espigares **509**

1 Introduction 509

2 An overview on the Early Pleistocene localities of Orce 511

3 Descriptive taphonomic attributes 513

4 Osseous modification 515

5 Taphonomic biases 517

6 Paleoecological inferences 522

Collection Sciences archéologiques

TaphonomieS

Ouvrage du Groupement de recherches 3591
« Taphonomie, Environnement et Archéologie », CNRS-INEE

Sous la direction de Jean-Philip Brugal

Des ossements d'éléphant dans une grotte ; de bison dans un dépôt lacustre ; des restes humains et des outils lithiques associés à des fossiles de lions ou d'hyènes… Éléphant cavernicole, bison aquatique, chasseurs ou chassés ? Ces exemples préhistoriques nous interpellent quant à leurs origines et aux associations qu'ils suscitent.

Comment ces accumulations du passé touchant un vaste éventail d'objets (faune, flore, productions humaines…) se sont-elles constituées et conservées au cours du temps, durant des centaines, des milliers, ou des millions d'années ? C'est dans cette perspective que se placent les études en taphonomie, largement pluri- et inter-disciplinaires, intégrant de multiples approches scientifiques. L'ouvrage décline ces approches dans le cadre temporel du Quaternaire (les trois derniers millions d'années environ), contemporain de l'apparition et de l'évolution de la lignée humaine et des grandes glaciations de l'hémisphère nord de la planète.

Depuis la molécule et la cellule jusqu'aux organismes, parcellaires ou complets, la taphonomie – ou plutôt les « TaphonomieS » –, science plurielle, forme un nouveau champ d'analyses particulièrement fécond et fédérateur. Ce livre a pour objectif à la fois d'en révéler la démarche et de présenter un certain nombre d'études conduites par des équipes françaises. Du passé au présent, et vice-versa, cette « nouvelle » discipline devrait et doit intéresser non seulement tous les chercheurs et étudiants travaillant sur des vestiges du passé selon des reconstitutions systémiques, mais aussi les acteurs actuels de nos sociétés « anthropocènes », productrices de nombreux déchets et vestiges qui nous survivront, on ne sait dans quelles conditions et états… ?

L'ouvrage concrétise les travaux du groupement de recherches « Taphonomie, Environnement et Archéologie » (TaphEnA) du CNRS-INEE. Divisé en six parties, il regroupe vingt-sept chapitres rédigés par quarante-cinq auteurs de diverses spécialités des sciences de la Terre, de la vie, et des sciences humaines.

Avec les contributions de William E. Banks, Cedric Beauval, Pascal Bertran, Olivier Bignon-Lau, Christophe Bonnenfant, Jean-Guillaume Bordes, Laurent Bouby, Nicolas Boulbes, Jean-Philip Brugal, Dominique Castex, Julia Chrzavzez, Dries Cnuts, David Cochard, Patrice Courtaud, Jean-Pierre Cuif, Camille Daujeard, Yannicke Dauphin, Claire Delhon, Alain Denis, Christiane Denys, Henri Duday, Philippe Fernandez, Jean-Baptiste Fourvel, Jean-Michel Gaillard, Jean-Bernard Huchet, Sacha Kacki, Vincent Lebreton, Pierre Magniez, Bruno Maureille, Pierre Massard, Anne Marie Moigne, Hervé Monchot, Paul Palmqvist, M. Patrocinio Espigares, Alain Person, William Rendu, Veerle Rots, Marie-Pierre Ruas, Géraldine Sachau-Carcel, Loïc Ségalen, Isabelle Thery-Parisot, Vera Tiesler, Dominique Todisco, Aurore Val et Luc Vallin.

Prix public : 67 euros
ISBN : 9782813002419
9 782813 002419

éditions
des archives
contemporaines