



4. ON SURVEILLE L'ENVIRONNEMENT DES TOMBES afin de protéger leurs peintures. S. Maekawa a utilisé un système alimenté par des cellules photovoltaïques pour étudier l'air de la tombe (*en haut*). Il a constaté que le nombre de visiteurs devait être limité pour éviter que la température et l'humidité dans la tombe ne provoquent de nouveau la croissance de cristaux de sel. Seuls 150 touristes par jour sont admis à l'intérieur (*en bas*).

La pleine saison touristique est la saison chaude, quand l'humidité augmente dans la tombe et quand la circulation d'air vers l'extérieur est interrompue. Les visites de personnes qui transpirent ou, simplement, qui respirent augmentent l'humidité dans la tombe, ce qui accroît le risque de développement de micro-organismes (moisissures ou bactéries) à la surface des peintures, ainsi que de réapparition des cristaux de sel.

De plus, nous avons soigneusement enregistré les concentrations en dioxyde de carbone dans l'air de la tombe. Comme la ventilation naturelle de la tombe est faible et que ce gaz est plus

dense que l'air, les touristes pourraient être incommodés. De surcroît, le dioxyde de carbone réagit avec l'humidité de l'air, produisant de l'acide carbonique qui risque de décolorer les peintures murales. S. Maekawa a mesuré que la concentration habituelle en dioxyde de carbone, de 340 parties par million, atteint 2 500 parties par million quand les touristes visitent la tombe (les autorités sanitaires admettent une concentration maximale de 1 000 parties par million).

Fort de ces observations, le Service des antiquités de l'Égypte (qui est aujourd'hui le Conseil suprême des Antiquités) a conçu un système qui autorise les visites tout en protégeant la tombe. D'abord, l'éclairage est assuré par des lampes qui dégagent très peu de chaleur. Puis un système de ventilation extrait l'air de la tombe, de sorte que de l'air extérieur sec remplace l'air humide engendré par les touristes. Depuis 1995, jusqu'à 150 personnes par jour, par groupes de 10 à 15, ont visité la tombe, au cours de visites organisées qui durent 15 minutes. Aujourd'hui, le

système de préservation semble bien fonctionner ; seule un peu de poussière s'est déposée sur les peintures (et les a légèrement obscurcies).

Malgré la surveillance constante, les visiteurs risquent d'endommager la tombe, de sorte que des inspections minutieuses et régulières sont organisées. Les conservateurs auraient une lourde responsabilité s'ils laissaient se détruire en quelques décennies un trésor archéologique qui a survécu aux millénaires. D'autre part, la fermeture de la tombe serait plus conforme au vœu de Ramsès II, qui voulait une vie tranquille et retirée pour son épouse défunte.

Neville AGNEW et Shin MAEKAWA sont conservateurs à l'Institut Paul Getty.

Stanley MAYES, *The Great Belzoni : Archaeologist Extraordinary*, Walker, 1961.

Art and Eternity : The Nefertari Wall Paintings Conservation Project 1986-1992, sous la direction de M.A. Corzo et M. Afshar,

Getty Conservation Institute, Los Angeles, 1993.

Andrea MCDOWELL, *La vie quotidienne dans l'Égypte ancienne*, in *Pour la Science* n° 232, février 1997.

John K. MCDONALD, *House of Eternity, the Tomb of Nefertari*, J. Paul Getty Museum, Los Angeles, 1996.

Les momies

JACQUES CONNAN • ANDRÉ MACKE • CHRISTIANE MACKE-RIBET

Pour conserver les corps, les embaumeurs égyptiens les traitaient avec des baumes qu'ils préparaient à partir de substances naturelles. On découvre aujourd'hui les méthodes d'application des baumes et leur composition.

Comment les Égyptiens conservaient-ils les corps des momies ? Au V^e siècle avant notre ère, l'historien grec Hérodote nous a laissé une description des méthodes employées par les embaumeurs : l'extraction du cerveau par voie nasale, l'ablation des viscères thoraco-abdominaux, le traitement du cadavre par un produit desséchant et par des baumes (voir l'encadré de la page 52). Cependant, la description d'Hérodote est-elle fiable ? Elle est en tous cas sommaire et datée. Comment l'embaumeur procédait-il pour momifier le corps avant de l'envelopper dans des bandelettes ? Comment préparait-il ses baumes et avec quels ingrédients ? Ces méthodes ont évolué au cours du temps, ce qui rend leur reconstitution

d'autant plus difficile. Aujourd'hui, grâce à une étude systématique d'un grand nombre de momies de différentes époques, nous avons élucidé plusieurs mystères.

Nous avons principalement analysé 341 momies complètes ou fragmentaires qui proviennent de la nécropole de la Vallée des Reines, sur la rive Ouest du Nil, face à la ville de Louxor. Là, les archéologues ont retrouvé les restes de 1 100 personnes : les Égyptiens ont utilisé cette nécropole pendant trois périodes. Dans notre série, quatre momies fragmentaires de membres de la famille royale datent du Nouvel Empire (de 1508 à 1085 avant notre ère), 30 momies du personnel des temples (prêtres, jardiniers, parfumeurs, chanteuses...) datent de la Troisième Période

intermédiaire et de la Basse Époque (de 1085 à 332 avant notre ère) et 307 momies datent de la période romaine (de 30 avant notre ère à 325), quand le site servait de nécropole publique, où les momies étaient regroupées par village. Christian Leblanc, de la Mission archéologique française de Thèbes Ouest, a dirigé les fouilles. Nous avons également fait des prélèvements sur des collections de musées, pour les analyses chimiques.

L'extraction du cerveau

Nous examinerons ici les étapes successives de la momification, dans l'ordre selon lequel l'embaumeur les réalisait, qui correspond à la description d'Hérodote.



1. LE PAPYRUS DE BENKENMOUT (trouvé dans la tombe de Benkennout) est un exemplaire du *Livre des morts*, que les Égyptiens plaçaient dans les tombes. À gauche, quatre corps noirs dans un

rectangle seraient des cadavres en cours de momification. Ils baigneraient dans une cuve remplie de baume noir : l'embaumeur, après avoir enlevé les viscères et desséché la peau, laissait trem-

L'extraction du cerveau était le premier travail de l'embaumeur. Elle n'avait pas toujours lieu, car le corps de la momie se conservait aussi bien si le cerveau restait en place : il s'asséchait alors sans pourrir. Toutefois, l'extraction faisait probablement partie du rituel de la momification, de sorte qu'elle devint progressivement de plus en plus fréquente : on l'a constatée sur 7 pour cent des momies du Moyen Empire, 40 pour cent des momies du Nouvel Empire et 70 pour cent des momies de la période romaine.

D'après les destructions osseuses observées sur les crânes des momies, nous savons comment l'embaumeur procédait. Généralement, il introduisait un couteau ou une sonde dans la narine, qu'il agrandissait par des mouvements de cisaillement et de rotation. Il atteignait ainsi l'os ethmoïde (entre la cavité nasale et l'orbite), qu'il perforait (voir la figure 2). Contrairement à ce qu'indique le texte d'Hérodote, l'ouverture ainsi formée était trop petite pour que l'embaumeur extraie le cerveau par fragments, en s'aidant d'un crochet. En réalité, le cerveau se liquéfiait rapidement après la mort, et l'embaumeur l'évacuait par lavage. Dans les crânes sans orifice d'évacuation, nous n'avons d'ailleurs pas retrouvé de fragment de cerveau. Dans quelques rares cas,

celui-ci avait séché et formait une galette ratatinée à l'arrière du crâne, dans la fosse occipitale (voir la figure 2). Exceptionnellement, l'embaumeur utilisait l'orbite gauche ou le trou occipital pour retirer le cerveau.

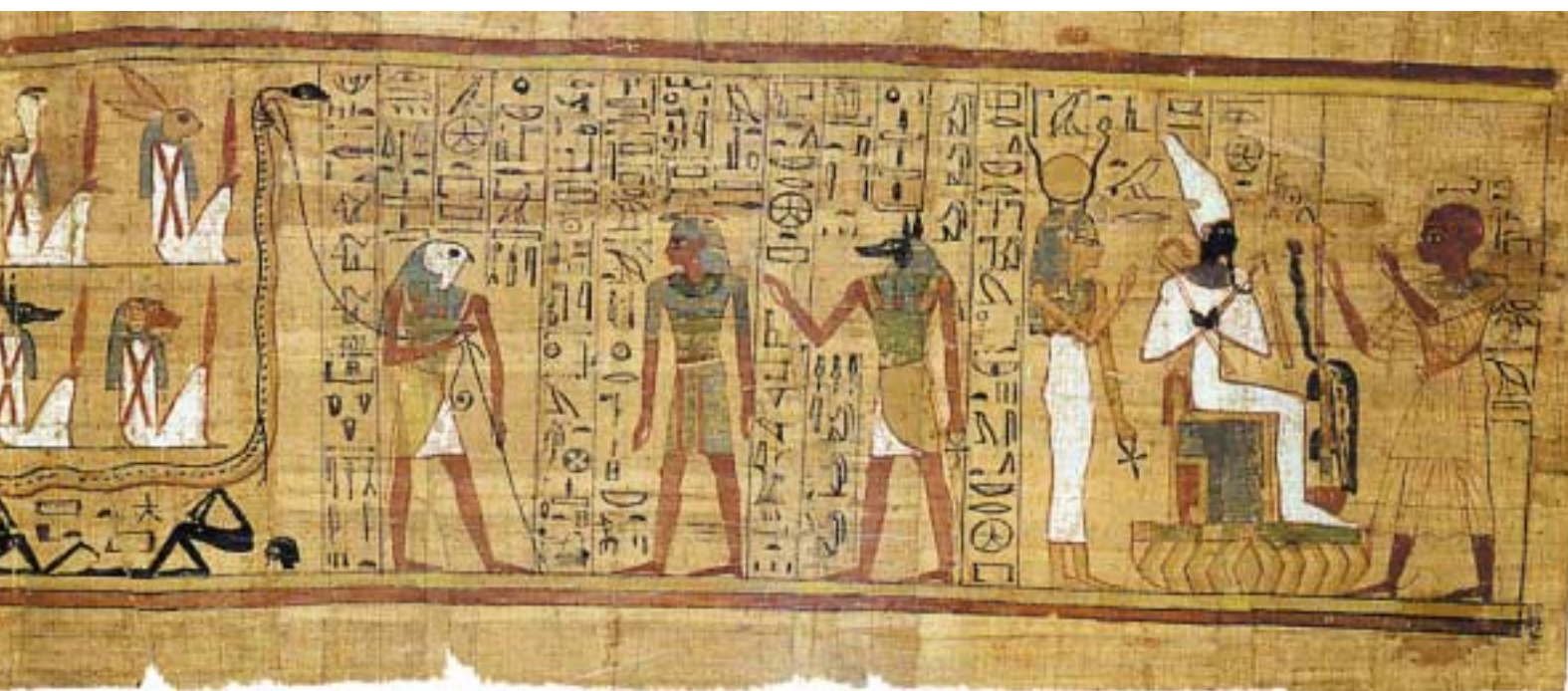
Les crânes de certaines momies contiennent du baume, qui forme une couche épaisse se prolongeant dans la nuque et le thorax. On pensait naguère qu'il servait à maintenir la tête attachée au reste du corps, mais l'observation des 13 crânes qui contenaient du baume (sur les 289 crânes dont l'état permettait une interprétation, parmi les restes des 1 100 personnes retrouvés dans la Vallée des Reines), montre que ce n'est pas toujours le cas. Seuls deux crânes présentaient des traces de baume autour du trou fait par l'embaumeur dans l'os ethmoïde, indiquant que celui-ci les avait peut-être remplis volontairement, à l'aide d'un entonnoir glissé dans la narine. Dans les onze autres, le baume n'était présent qu'au fond du crâne, dans la fosse occipitale. Sa surface formait un plan horizontal quand le corps reposait sur le dos. L'absence d'orifice d'extraction nasale dans deux des onze crânes confirme que le baume n'est pas entré par la narine. Après avoir enlevé les viscères du thorax, l'embaumeur y versait du baume qui coulait dans le cou, puis dans le crâne par le trou occipital.

Parfois, il s'infiltrait dans le tissu sous-cutané de la nuque.

Sur les radiographies des crânes des momies, on distingue parfois une masse opaque dans la fosse occipitale, souvent attribuée à une attache qui aurait maintenu la tête solidaire du tronc. Toutefois, chez les momies que nous avons étudiées, nous n'avons trouvé aucune attache : l'opacité éventuelle résulte de la présence de baume dans le crâne, en provenance du thorax, ou du cerveau desséché, que nous avons retrouvé dans la moitié des crânes non éviscérés de Basse Époque.

L'ablation des viscères du thorax et de l'abdomen

La deuxième étape du travail de l'embaumeur consistait à retirer les organes du thorax et de l'abdomen. Sur les 224 troncs de momies étudiés (les momies interprétables parmi les 341 momies précédemment évoquées), les trois quarts étaient éviscérés. Pour retirer les viscères digestifs, l'embaumeur ouvrait la cavité abdominale en pratiquant une incision, soit en biais dans la fosse iliaque gauche, c'est-à-dire dans le creux du bassin, soit verticalement, au-dessus de l'emplacement précédent, soit sur le côté gauche de l'abdomen (l'incision n'était alors visible que si l'on soulevait le



per les cadavres dans ce baume, qui assurait leur conservation. Le noir était la couleur d'Osiris, dieu des morts et du recommencement, représenté à l'extrémité droite du papyrus, avec une mitre

blanche. Lorsque la momie baignait dans le baume, elle se colorait en noir. Ce faisant, elle se métamorphosait symboliquement en Osiris et atteignait comme lui la vie éternelle.