

l'ablation ou de l'assèchement des viscères, dont seule la putréfaction attire ces insectes. En revanche, nous avons retrouvé des traces de la troisième escouade : des dermestes nécrophages qui avaient été attirés par la peau et par les muscles desséchés. Dès leur apparition, l'embaumeur savait qu'il devait passer à l'étape suivante de la momification : il retirait le natron et lavait le corps, évacuant ainsi les dermestes et les pupes vides (nos prélèvements correspondent aux pupes et aux dermestes qui n'avaient pas été enlevés par lavage), puis il enduisait le corps de baume.

D'après ces observations, le corps restait dans le natron pendant toute la durée du cycle de croissance des diptères *Calliphora*, c'est-à-dire en moyenne 40 jours. Les dermestes indiquent seulement que le corps était desséché, mais ils ne révèlent pas combien de temps il avait mis pour atteindre cet état. Les 70 jours mentionnés par Hérodote représentent probablement le temps nécessaire à l'ensemble des opérations de préparation de la momie jusqu'à son inhumation, 70 jours après la mort. Cette période correspond aux sept décans du calendrier égyptien liés à la mort et à la renaissance d'Osiris.

Préparation des cavités et de la peau

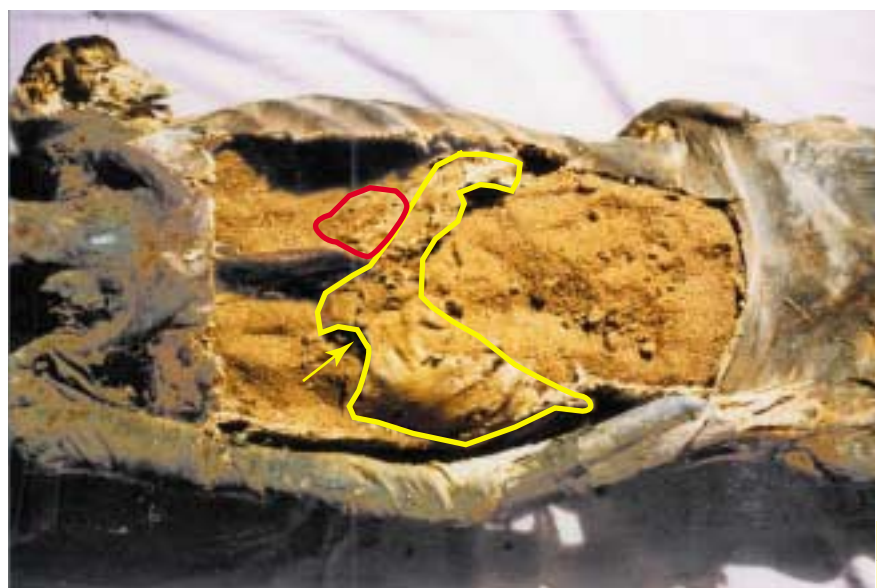
Après avoir retiré le natron du cadavre, l'embaumeur traitait les cavités et la peau avec un même baume, selon des méthodes qui ont évolué au cours du temps. Au Nouvel Empire, il employait un baume qui donnait à la peau une teinte rougeâtre. Il bourrait les cavités d'une masse compacte de tissus de lin, pour que la momie conserve sa forme humaine, et plaçait les viscères dans des vases qui accompagnaient le défunt. À la Basse Époque, la peau des momies allait du blanc orangé au rouge noirâtre, selon la composition des baumes. L'embaumeur remplissait les cavités de morceaux de tissu lâches et de sciure de bois (voir la figure 3). Il déposait les paquets de viscères enveloppés de linges sur le ventre ou entre les jambes. À la période romaine, le baume le plus utilisé (présent dans 94 pour cent des momies étudiées) était noir (voir la figure 4). Il servait à remplir la cavité thoraco-abdominale et à protéger la peau, même en l'absence d'éviscération.

D'après nos observations, chaque repli de peau est recouvert de baume :

l'embaumeur immergeait probablement le corps dans un bain de baume plutôt qu'il ne le badigeonnait avec des brosses ou ne l'aspergeait, ce qui n'aurait pas donné un tel résultat. En outre, deux illustrations antiques soutiennent notre hypothèse : une scène iconographique du chapitre 126 du *Livre des morts* (le livre avec lequel les Égyptiens enterraient leurs morts), où le «Lac de Feu» apparaît comme une cuve chauffée par le dessous, et le papyrus de Benkemnout, où quatre cadavres noirs baignent dans une cuve (voir la figure 1).

Le corps était ensuite égoutté et déposé sur un lit en bois, dont les

traces sont parfois visibles sur le dos de la momie. L'embaumeur plaçait le corps sur le côté droit et versait du baume dans l'abdomen. Il devait maîtriser la température du baume : quand celui-ci n'était pas assez chaud, il n'était pas suffisamment fluide pour pénétrer dans la totalité des cavités ; quand il l'était trop, il risquait de carboniser les tissus. Entre ces deux extrêmes, nous avons observé les indices de différentes températures du baume : une couche épaisse semblable à de la pierre ponce (baume très chaud), une masse vitrifiée (baume moins chaud), une masse pâteuse (baume encore moins chaud).



3. DU BAUME NOIR contenant quelques fragments de viscères remplit l'abdomen de cette momie de la période romaine (*en haut*). Une boule de tissu obstrue l'ouverture que l'embaumeur avait pratiquée dans le flanc pour retirer les viscères. Le cœur, toujours en place, est la masse triangulaire grise entre les côtes. En bas, de la sciure de bois et du tissu remplissent l'abdomen de cette momie de la Basse Époque. L'embaumeur avait perforé (*flèche jaune*) le diaphragme, délimité par le trait jaune, pour enlever les viscères du thorax. Le cœur, délimité par le trait rouge, est toujours en place.

Avant d'obturer l'orifice abdominal avec un linge roulé en boule (voir la figure 3), l'embaumeur y plaçait des fragments de viscères trempés dans le baume et malaxés pour former un ou plusieurs cylindres de dix centimètres de longueur. Nous en avons retrouvé un à six dans 74 pour cent des momies étudiées. Les momies qui renfermaient quatre cylindres ne représentaient que 29 pour cent des cas. Pourtant, le nombre 4 intervient souvent dans les rituels liés à la mort : il correspond notamment aux quatre paquets de viscères, déposés dans les quatre vases canopes à l'effigie des fils d'Horus, au Moyen Empire.

L'étude chimique des baumes

Quelle était la nature des baumes ? Encore aujourd'hui, les revues et les livres qui les mentionnent sont imprécis. Par exemple : «On prend l'habitude d'enduire le corps d'une substance noirâtre, luisante comme de la poix [...] désignée sous le vocable de "bitume", bien

que ce produit puisse avoir une composition chimique variable» ; «Certains sarcophages sont également badigeonnés de noir, mais il n'est pas sûr qu'il s'agisse de la même substance [...] Peut-être s'agit-il d'un vernis ne noircissant qu'avec le temps» ; «Le produit responsable de la couleur noire dont la nature chimique et la provenance sont encore discutées [...]. Certains auteurs considèrent qu'il s'agit de bitume que l'on ferait venir de la mer Morte, alors que d'autres pensent qu'il s'agit de produits végétaux dont la couleur noire serait due à des transformations chimiques survenant au cours du temps» (*Les momies et la mort en Égypte*, par Françoise Dunand et Roger Lichtenberg, Éditions Errance, 1998) ; «Les cavités sont embaumées avec des toiles imbibées de résines aromatiques comme la myrrhe et la cinnamome» (numéro hors série d'*Historia*, avril 1999).

Ces citations révèlent les doutes des égyptologues sur la composition chimique des baumes. Nombre de spécialistes se réfèrent encore à *Ancient Egypt-*

tian Materials and Industries («Matériaux et industries de l'Égypte ancienne») de John Harris et Alfred Lucas, publié en 1926 (remis à jour pour la dernière fois en 1962 et réédité en 1989). Toutefois, Harris et Lucas ne disposaient pas de méthodes d'analyses chimiques fines pour identifier les baumes. Depuis plus de dix ans, nous analysons la composition chimique des baumes. Ce travail a débouché sur l'identification des ingrédients employés pour les préparer.

Nous avons prélevé des échantillons sur de nombreuses momies de plusieurs musées (musée Guimet de Lyon, musée d'Hildesheim et vases canopes du musée Kestner en Allemagne, Musée d'anthropologie et d'ethnographie de Turin, Musée national de Varsovie) avant de travailler sur 12 momies de la Vallée des Reines, parmi celles décrites précédemment. Les résultats qui suivent représentent la synthèse des connaissances acquises sur ce vaste ensemble de momies datant de la troisième période intermédiaire, de la Basse Époque et de la période romaine (de 1000 avant notre ère à 400 de notre ère). À des époques plus anciennes, les recettes des baumes n'étaient probablement pas les mêmes.

Pour analyser les baumes, nous avons employé des techniques qui n'existaient pas il y a 30 ans, quand on a voulu déterminer leur composition chimique. Aujourd'hui, elles sont utilisées dans la géochimie organique pétrolière, notre domaine d'expertise. Nous avons trié par familles les molécules présentes dans les baumes, grâce à des méthodes variées, telles l'extraction et la précipitation par des solvants, la chromatographie en phase liquide ou gazeuse. Dans cette dernière technique, on injecte le mélange de molécules à séparer (sous forme liquide ou gazeuse) dans une colonne emplie de «billes» qui ralentissent l'écoulement ; les billes sont recouvertes de molécules qui se lient à certains composants des mélanges à séparer. Ainsi, les billes freinent plus ou moins le passage des divers composants des mélanges dans la colonne, si bien qu'ils sortent à des temps différents, ce qui les sépare les uns des autres. Nous analysons les fractions ainsi obtenues par spectrométrie de masse, afin de déterminer la nature exacte des molécules qu'elles contiennent : les composés chimiques sont bombardés par des électrons qui les dissocient en fragments en les ionisant. Puis les ions formés passent dans un

La momification selon Hérodote

Au ^{ve} siècle avant notre ère, l'historien grec Hérodote avait décrit les étapes de la momification : «Voici leurs deuils et leurs cérémonies funébres [...]. Cela fait, on emporte le corps pour le faire embaumer. Il y a des gens spécialement chargés de ce travail et dont c'est le métier. Quand on leur apporte un mort, ils montrent à leurs clients des maquettes de cadavres, en bois, peintes avec une exactitude minutieuse. Le modèle le plus soigné représentent, disent-ils, celui dont je croirais sacrilège de prononcer le nom en pareille matière ; ils montrent ensuite le second modèle, moins cher et moins soigné, puis le troisième, qui est le moins cher de tous. Après quoi, ils demandent à leurs clients de choisir le procédé qu'ils désirent voir employer pour leur mort. La famille convient au prix et se retire ; les embaumeurs restent seuls dans leur atelier et voici comment ils procèdent à l'embaumement le plus soigné : tout d'abord, à l'aide d'un crochet de fer, ils retirent le cerveau par les narines ; ils en extraient une partie par ce moyen et le reste en injectant certaines drogues dans le crâne. Puis avec une lame tranchante en pierre d'Éthiopie, ils font une incision le long du flan, retirent tous les viscères, nettoient l'abdomen et le purifient avec du vin de palmier et, de nouveau, avec des aromates broyés. Ensuite, ils remplissent le ventre de myrrhe pure broyée, de cannelle et de toutes substances aromatiques qu'ils connaissent, sauf l'encens, et le recousent. Après quoi, ils salent le corps en le couvrant de natron pendant 70 jours ; ce temps ne doit pas être dépassé. Les 70 jours écoulés, ils lavent le corps et l'enveloppent tout entier de bandes découpées dans un tissu de lin très fin et enduites de la gomme dont les Égyptiens se servent d'ordinaire au lieu de colle [...].

Pour qui demande l'embaumement à prix moyen et ne veut pas trop dépenser, voici leur méthode : les embaumeurs chargent leur seringue d'une huile extraite du cèdre et emplissent de ce liquide le ventre du mort, sans l'inciser et sans retirer les viscères ; après avoir injecté le liquide par l'anus, en l'empêchant de ressortir, ils salent le corps pendant le nombre de jours voulu. Le dernier jour, ils laissent sortir de l'abdomen l'huile qu'ils avaient introduite ; ce liquide a tant de force qu'il dissout les intestins et les viscères et les entraîne avec lui. De son côté le natron dissout les chairs et il ne reste que la peau et les os du cadavre. Après quoi, les embaumeurs rendent le corps sans lui consacrer plus de soins.

Voici la troisième méthode d'embaumement, pour les plus pauvres : on nettoie les intestins avec de la syrmia, on sale le corps pendant les 70 jours prescrits, puis on le rend aux parents qui l'emportent.»

Euterpe (traduction par Barguet)