



André Nache

4. CES MOMIES D'ÉPOQUE ROMAINE sont respectivement colorées en noir et en rouge par deux baumes de compositions différentes : elles montrent la diversité des recettes employées par les embaumeurs égyptiens.

champ magnétique qui les dévie plus ou moins en fonction de leur masse. Les spectres de masse sont caractéristiques des molécules de départ.

Cependant, à l'échelle moléculaire, les baumes sont des mélanges complexes. Afin d'interpréter les spectres et de reconnaître la signature chimique des différents ingrédients des baumes, nous avons d'abord analysé un ensemble assez large de produits naturels susceptibles d'avoir servi à les fabriquer, notamment des résines de conifères (cèdre, pin parasol, pin maritime, pin d'Alep, sapin, mélèze), des goudrons de pins et de bouleau (obtenus par pyrolyse du bois ou de son écorce), des résines de térébinthe (un pistachier), de la myrrhe, de l'encens, de la cire d'abeille, des bitumes provenant de plusieurs sources.

En comparant les spectres des baumes anciens et des produits naturels, nous avons découvert que les baumes contiennent des molécules d'acide abiétique, de rétène et de longifolène, présentes dans les résines et les goudrons de conifères. Ces deux types de produits sont les principaux constituants de la plupart des baumes.

Quels ingrédients ?

Nous n'avons pas identifié de résine de térébinthe (telle la résine de Chio, une île grecque), fréquemment citée dans les traductions de textes égyptiens. Les références à cette résine résulteraient d'une erreur de traduction : dans l'Antiquité, le mot romain de «térébinthe» ne désignait pas la résine de Chio, mais la résine de conifère.

Quoi qu'il en soit, la résine de conifères avait deux avantages. Elle assurait la bonne conservation des corps et fut employée pour cette propriété dès l'Ancien Empire. En outre, son prix était inférieur à celui des autres résines et gommes. Par exemple, la résine de Chio était dix fois plus chère que la résine de conifères. Son prix était voisin celui de la myrrhe et de l'encens.

Outre les molécules caractéristiques des résines et des goudrons de conifères, les baumes contenaient aussi des stéranes, du pristane, du phytane et des hopanes. Ce sont des «molécules fossiles» : elles résultent de la modification lente de restes d'organismes vivants dans les sédiments et sont absentes de la biosphère. Par exemple, les hopanoïdes, l'analogue du cholestérol pour

les micro-organismes, se transforment en hopanes. Les proportions des molécules fossiles dans les baumes analysés correspondent à celles du bitume de la mer Morte. Dès 1989, ces analyses ont prouvé que ce bitume était l'un des constituants des baumes. La même année, Jürgen Rullkötter, de l'Université d'Oldenbourg (Allemagne), et Arie Nissenbaum, de l'Institut Weizmann (Israël), avaient déjà publié des analyses chimiques qui prouvaient également la présence de bitume dans les baumes. L'incertitude qui demeurait dans la dernière édition d'*Ancient Egyptian Materials and Industries* était ainsi levée. Les auteurs, qui s'étaient appliqués à détruire toute preuve de la présence de bitume dans les baumes, ne se seraient peut-être pas trompés s'ils avaient consulté les textes antiques : quand Cléopâtre voulut se passer des Nabatéens (ancien peuple de l'Arabie du Nord-Ouest), qui exportaient le bitume de la mer Morte vers l'Égypte, ceux-ci se vengèrent en incendiant la flotte égyptienne dans le port d'Alexandrie.

Le bitume était le deuxième constituant principal des baumes, après les résines et goudrons de conifères. Il représentait en moyenne cinq à dix

pour cent des baumes et exceptionnellement jusqu'à 30 pour cent. En général, ce bitume vient de la mer Morte. Cependant, nous avons trouvé du bitume qui semble venir de Hit, en Irak. Le bitume du Djebel Zeit, près de la mer Rouge (Égypte) et celui du Sinaï (Israël) ou du Yémen ont peut-être aussi servi à la confection des baumes.

Pourquoi les embaumeurs employaient-ils ce bitume coûteux ? Parce qu'il noircissait les momies. Le noir était la couleur d'Osiris, dieu des Morts et du Recommencement (voir la figure 1). Lorsque la momie prenait cette couleur, elle se métamorphosait symboliquement en Osiris et atteignait comme lui la vie éternelle.

D'après la présence dans les baumes de molécules de cérides, des molécules formées à partir d'acides gras qui constituent la cire d'abeille, celle-ci était souvent le troisième constituant principal des baumes. Les

embaumeurs s'en servait peut-être pour abaisser la température de fusion du baume et faciliter ainsi sa pénétration dans des endroits du corps difficiles d'accès, tels le crâne et l'abdomen. Cependant, l'utilisation de cire s'explique peut-être aussi par les croyances des Égyptiens qui lui attribuaient des pouvoirs magiques.

Enfin, les baumes contiennent des molécules de furanones, courantes dans les parfums, et de sesquiterpènes, des lipides présents surtout chez les plantes. Nous ignorons encore de quelles espèces de plantes ils proviennent.

Les baumes contiennent aussi des graisses. Quelques égyptologues ont mentionné la possibilité de contamination des baumes par la graisse de la momie elle-même. Nous avons écarté cette hypothèse, pour deux raisons : les acides gras précédemment mentionnés sont présents dans les baumes des bandelettes qui ne touchent pas

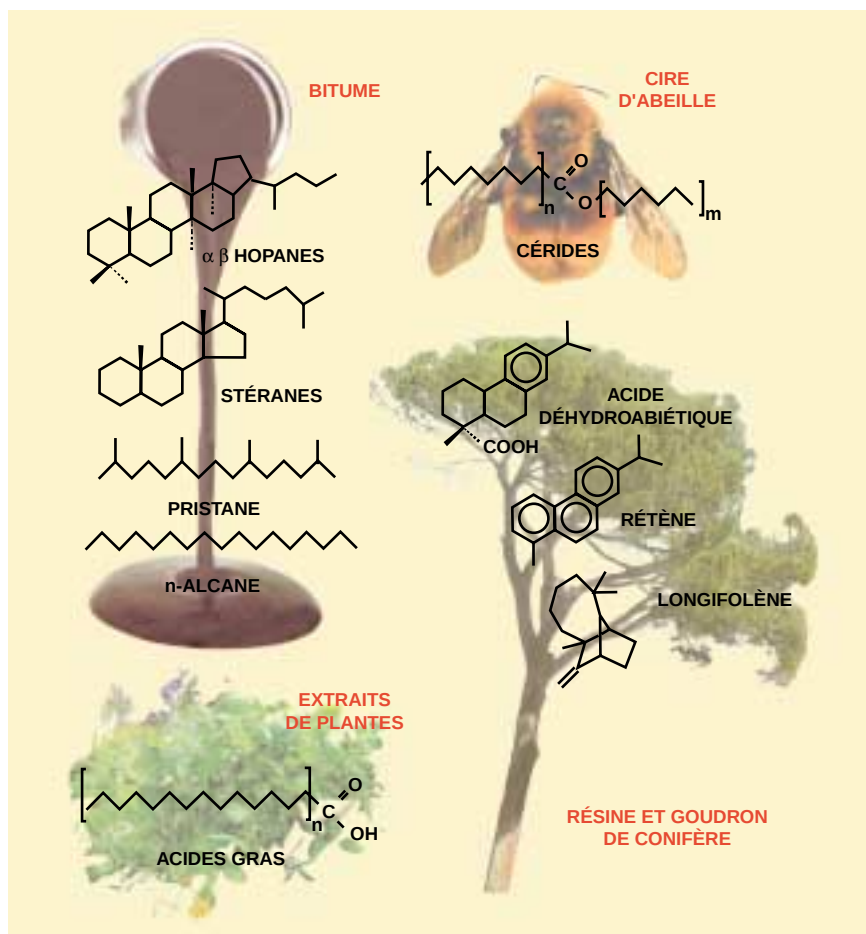
la momie ; en outre, le traitement au natron, qui précède l'application des baumes, transforme les graisses de la momie en savon.

Substances animales ou végétales ?

Les graisses étaient-elles d'origine animale ou végétale ? Les papyrus médicaux de l'Égypte ancienne rapportent que des graisses animales servaient à la confection de nombreux remèdes. Cependant, dans les baumes, nous avons surtout trouvé des acides gras légers (de six à dix atomes de carbone), présents dans les plantes. Étaient également présents des acides gras plus lourds (de 14 à 18 atomes de carbone, notamment l'acide stéarique et l'acide palmitique), mais ceux-ci sont présents dans le règne végétal comme dans le règne animal. Comment savoir leur provenance ? À cette fin, nous avons déterminé les proportions des atomes de carbone 12 et de carbone 13, dont les noyaux comportent respectivement six et sept neutrons, en plus de six protons. Ces analyses « isotopiques » indiquent que les acides gras des baumes seraient plutôt d'origine végétale : selon leur métabolisme, les plantes et les animaux s'enrichissent plus ou moins en carbone 12 ; les proportions mesurées dans les acides gras sont plutôt celles des plantes. En définitive, nous n'avons pas trouvé de preuve de l'emploi de graisses animales dans les baumes : les Égyptiens répugnaient peut-être à les utiliser étant donné qu'ils considéraient de nombreux animaux comme des dieux.

D'après l'ensemble de nos analyses, les proportions des quatre constituants principaux (résine et goudron de conifères, bitume, cire d'abeille et plantes) variaient beaucoup. Chaque constituant n'était pas systématiquement présent dans tous les baumes. Les recettes des embaumeurs n'étaient pas bien définies par les règles religieuses, et chacun faisait probablement avec ce qu'il avait.

D'après R. Evershed et ses collègues de l'Université de Bristol, avant cette Troisième Période intermédiaire, dont datent les plus anciennes momies que nous avons étudiées, au Moyen et au Nouvel Empire, les embaumeurs utilisaient surtout des gommes et résines. D'autres travaux convergents ont montré que les baumes de la momie de Ramsès II (Nouvel Empire) sont à base



5. LES BAUMES étaient composés de résine et de goudron de conifère, de bitume, de cire d'abeille et d'extraits de plantes. Grâce à l'analyse chimique des baumes, notamment par chromatographie et par spectrométrie de masse, on identifie les molécules qu'ils contiennent (on a représenté ici leur squelette carboné, les lettres *m* et *n* indiquant que les longueurs des chaînes sont variables). Par comparaison avec les analyses des substances naturelles susceptibles d'avoir servi à la préparation des baumes, on identifie leurs ingrédients.