

Dermo- cosmétique et beauté à travers les âges

Philippe Walter est Directeur de Recherche au CNRS et spécialiste du domaine « la chimie et l'art ». Il a étudié les fards des pharaons, regardé comment faisaient les Romains pour se teindre les cheveux en noir grâce aux sels de plomb, montrant au passage qu'ils utilisaient des nanotechnologies. Philippe Walter dirige le laboratoire d'archéologie moléculaire et structurale à l'Université Pierre et Marie Curie (Paris).

1 Le regard des civilisations passées sur le vieillissement de la peau

1.1. De la chimie dans l'Égypte ancienne

Un rêve éternel : « transformer un vieillard en jeune homme » ! Déjà un papyrus égyptien de l'école pharaonique, le papyrus Smith, donne quelques recettes (**Encart : « Pour transformer un vieillard en jeune homme »**). Lisons la conclusion : « Si l'on se frotte la peau avec ce produit, elle devient parfaite de teint. La calvitie, toutes les taches de rousseur, toutes les marques fâcheuses de l'âge, et toutes les rougeurs qui gâtent l'épiderme sont guéries par le même moyen ». Ces préoccupations sont toujours les nôtres... éternelles.

En associant l'étude des textes et des images de l'époque

des Pharaons avec l'analyse chimique des matières qui nous été transmises depuis l'Antiquité, il nous est possible de préciser le regard des civilisations du passé sur ces problèmes de vieillissement de la peau et de nous éclairer sur la manière dont la science cosmétique occidentale, inventée dans l'Antiquité égyptienne, puis développée dans l'Antiquité gréco-romaine, a guidé notre point de vue sur la beauté et le vieillissement ainsi que sur les manières d'y remédier. Ces considérations se sont construites progressivement grâce, dans une large mesure, à la mise en œuvre de préparations chimiques et au développement d'une science sophistiquée de la formulation.

Si l'on revient au début de cette recette du papyrus Smith, on remarque que le rédacteur explique qu'il faut se procurer

POUR TRANSFORMER UN VIEILLARD EN JEUNE HOMME

Recette d'un remède contre les marques du vieillissement, une préoccupation déjà à l'époque pharaonique

« Se procurer environ deux hectolitres de gousses fraîches de fenugrec. **Concasser** ces gousses et les exposer au soleil. Quand elles sont **sèches**, [...] séparer les graines des gousses. [...] Mélanger les deux quantités de graines et de débris de gousses, y ajouter de l'eau et en faire **une pâte assez fluide**. [...] Faire **chauffer**. Cesser le chauffage lorsque l'on constatera la présence de **petites nappes d'huile surnageant** sur la masse. Puiser cette huile à l'aide d'une cuiller. [...] Si l'on s'en frotte la peau, elle devient parfaite de teint. La calvitie, toutes les taches de rousseur, toutes les marques fâcheuses de l'âge et toutes les rougeurs qui gâtent l'épiderme sont guéries par le même moyen. [...] Ce remède a été appliqué avec succès des millions de fois. »

« Pour transformer un vieillard en jeune homme (Papyrus Smith XIX, 9-XX, 10) ». Dans *Mélanges Maspero*, t. I, MIFAO, t. 66/1. Le Caire, 1935-1938, p. 853-877.

des gousses fraîches d'une plante herbacée, le fenugrec, les concasser et les exposer au soleil afin de les sécher. Ce texte peut faire penser à une simple recette de cuisine mais c'est aussi le début d'un protocole physico-chimique. Il est précisé que la matière doit être sèche, avant d'être séparée en différentes parties. Puis de l'eau est ajoutée pour former une pâte fluide et non simplement pour réhydrater les composants. Une propriété physique du mélange est donc recherchée : il ne doit ni s'agir d'une masse solide, ni d'une poudre : la pâte est ensuite placée dans

un récipient et chauffée. La recette indique alors comment l'observation de l'évolution du mélange permet de savoir si l'extraction des produits utiles se déroule bien : le chauffage est stoppé lorsque l'on constate la présence de petites nappes d'huile surnageant sur la masse. C'est cette huile qui est recherchée pour soigner la peau et lui redonner les propriétés de jeunesse lorsqu'elle a vieilli.

La **Figure 1** est une scène de préparation d'un onguent¹ parfumé : la peinture peut

1. Onguent : pommade à base de résine et de corps gras.



Figure 1

Scène de préparation d'un onguent parfumé suivant une recette très précise.

Chapelle funéraire de la tombe anonyme TT 175, XVIII^e dyn., Gournah (d'après M. el-Shimy, in *Molecular and Structural Archaeology: Cosmetic and Therapeutic Chemicals, Volume 117 of the series NATO ASI Series pp 29-50*).

Source : Mohamed El-Shimy.

être lue comme une recette qui représente une séquence de gestes assez semblable à celle du papyrus Smith. Un homme commence par écraser ou concasser la matière ; un autre la filtre ; deux autres la mélangent alors qu'un dernier la remue dans un large vase posé sur un braséro. Les vases à col long représentés entre ces gestes semblent signifier que l'on peut laisser le mélange reposer ou macérer pour en extraire un parfum dont la nature semble caractérisée avec les fleurs de lotus.

L'Égypte ancienne a ainsi mis en place une série de recettes pour améliorer les conditions de vie et protéger la peau tout aussi bien de l'action du Soleil, de la sécheresse du désert que du vieillissement naturel. Ici cette représentation

dans une tombe avait sans doute pour fonction d'insister sur la revitalisation du défunt permise par cet onguent. L'époque gréco-romaine nous a également transmis de nombreuses informations sur ce sujet par l'intermédiaire de traités médicaux souvent copiés durant la période médiévale. Ces recettes, élaborées par des médecins, ont produit un véritable savoir scientifique du soin médical et dermo-cosmétique.

1.2. Une notion de soin médical

Sur un manuscrit (*Figure 2*) datant du VI^e siècle et conservé à la bibliothèque nationale d'Autriche à Vienne, on peut voir l'un de ces médecins, Dioscoride, en train d'écrire. En face de lui un peintre, avec



Figure 2

Un peintre, la figure allégorique de l'Épinoia et le médecin Dioscoride, guidé par le pouvoir de la pensée.

Dioscoride, De Materia Medica. Vienne, Österreichische Nationalbibliothek, Cod. Med. Gr. 1, début du VI^e siècle.

ses godets de couleurs, reproduit une racine de mandragore. Au centre se trouve la figure allégorique du pouvoir de la pensée, qui guide le médecin lorsqu'il doit comprendre les médicaments et les savoirs qui sont décrits dans cet ouvrage « *Sur la matière médicale* » de Dioscoride.

1.3. Cosmétique et commôtique : art du naturel et art de l'artificiel

Une lecture attentive des ouvrages de médecine gréco-romaine met en évidence l'existence de deux types de soins du corps, qui sont distingués selon un schéma proche du nôtre aujourd'hui. Il s'agit d'une part de ce qui est appelé la *cosmétique*, c'est-à-dire l'art de la toilette, associé à la pratique médicale. Cette pratique désignait tous les soins de la peau qui permettent de préserver la beauté naturelle à l'aide de crèmes, de pommades ou d'onguents, parfois complexes, avec des recettes pouvant inclure jusqu'à une vingtaine d'ingrédients différents. La cosmétique était considérée comme une pratique noble et très importante dans la vie quotidienne des personnes. À l'opposé, ce qui était appelé *commôtique*, notamment par le médecin Galien, correspondait à une activité qui conduisait à modifier artificiellement son apparence par l'ajout de produits qui permettaient de conférer à la peau un éclat répondant à un certain idéal de beauté, notamment par l'intermédiaire de contrastes de couleurs. Cette démarche était jugée indigne d'être associée

à une science médicale car le résultat produit visait à « falsifier » son apparence et permettait de tromper sur sa vraie nature et sa vraie beauté. Ces concepts seront repris par les penseurs de l'Église qui vont condamner ces traitements dès les premiers siècles de notre ère. Il faudra attendre le xx^e siècle pour que l'on considère différemment ces approches qui visent à arranger artificiellement le visage.

L'art de la toilette, la partie cosmétique de la médecine

: une pratique noble et considérée comme très importante. Les soins de la peau permettaient de préserver la beauté naturelle à l'aide de crèmes, de pommades et d'onguents parfois sophistiqués.

La commôtique, l'art de se donner une peau factice

: une pratique controversée qui permet d'arranger le visage artificiellement en lui conférant un éclat qu'il n'a pas au naturel à partir de l'emploi d'un jeu limité de couleurs (noir, blanc et rose).

2 La science de la formulation au service de la beauté. Exemple des huiles

2.1. L'interprétation de l'usage des huiles grâce aux textes anciens et à la chimie analytique

La formulation est l'ensemble des opérations qui consistent

à fabriquer, en mélangeant des substances variées, un matériau homogène et stable dans le temps et possédant un certain nombre de propriétés. Nous allons nous intéresser plus particulièrement à la création de formes galéniques et à l'amélioration de formules existantes, c'est-à-dire étudier comment à partir d'une tradition, les préparateurs de l'Antiquité ont su modifier les ingrédients (principes actifs et excipients) et les recettes de mise en œuvre afin d'obtenir un produit plus stable au cours du temps et/ou doté de plus nombreuses propriétés actives.

L'exposition « Le bain et le miroir » organisée en 2009 au Musée national du Moyen-Âge – Thermes de Cluny à Paris a été une opportunité pour regrouper un ensemble de flacons qui contiennent encore des onguents datant d'entre le premier et le troisième siècle de notre ère (Figure 3). Les contenus sont aujourd'hui conservés sous la forme de masses jaunes, grises ou légèrement verdâtres car les huiles se sont polymérisées. Les analyses

physico-chimiques de ces matières ont révélé qu'elles étaient constituées de produits intermédiaires de dégradation de substances huileuses, vraisemblablement d'origines végétales, parfois mélangées à des résines. Ces flacons devaient à l'origine contenir les formules qui avaient été préparées dans un but de traitement de la peau, de soin médical, ou peut-être culinaire. La taille et la forme des flacons nous guident dans ces identifications. Certaines bouteilles pouvaient contenir des huiles pour la nourriture ou correspondaient à l'un des articles de toilette destinés aux bains, l'aryballe, avec son embouchure large et plate, pensée pour faciliter l'onction du corps. Sa forme compacte et son verre souvent épais en faisaient également un objet facilement transportable, doté également d'une anse perforée qui permettait le passage d'une chaînette de suspension.

De nombreux auteurs de l'Antiquité, puis de l'époque médiévale, ont décrit la nature des composés qui pouvaient être présents dans de



Figure 3

Flacons (aryballes, flacon de Mercure, bouteilles) contenant des formules datant de l'Antiquité et pouvant avoir diverses fonctions.

Mise en scène dans le cadre de l'exposition « Le bain et le miroir » organisée en 2009 Musée national du Moyen-Âge – Thermes de Cluny à Paris.

Source : cliché Philippe Walter.

tels flacons. Théophraste a regroupé ces connaissances dès la fin du IV^e siècle avant notre ère dans un traité des odeurs (*De Odoribus*). Par la suite, les ouvrages de Dioscoride, au I^{er} siècle, et du médecin grec Galien de Pergame vont préciser les recettes et leurs usages. Cependant, Galien, dans son ouvrage *Antidotos*, commentera la nature des huiles parfumées en précisant que « *les parfumeurs ont des connaissances des plantes insuffisantes* », et que « *les antidotes qu'ils préparent sont inefficaces* ». Il condamnait ainsi en premier lieu les prétentions médicales de la parfumerie, même s'il jugeait par la suite nécessaire de nuancer ses propos car ces savoirs relatifs aux parfums devaient selon lui être tout de même considérés : le parfum de lys était ainsi employé pour soigner des dermites ; l'usage d'une série de fleurs (rose, narcisse, lys), de gommés (myrrhe, galbanum), d'écorces parfumées (cannelle) ou d'huiles (amande, ben, olive, œillette) pouvaient aussi avoir des bienfaits. Les

traditions modernes de la pharmacie et certains substances naturelles étudiées aujourd'hui par les chimistes et les ethno-pharmacologues confirment que des molécules présentent dans ces substances présentent un véritable intérêt pour des soins dermo-cosmétiques.

2.2. La préparation des produits cosmétiques : un véritable art de la formulation

Les représentations des pratiques de préparation des parfums et onguents nous renseignent également sur les gestes pratiqués. Pour les huiles et les parfums, nous disposons de plusieurs illustrations, comme ce fragment de décor d'un tombeau égyptien (*Figure 4*), datant du VI^e siècle avant notre ère. Il s'agit d'une scène de préparation du parfum de lys décrit comme pouvant être employé dans un but de traitement de la peau ou en parfumerie. On peut y voir deux femmes qui tordent un linge contenant les fleurs pour en extraire



Figure 4

Préparation du parfum de lys, VI^e siècle avant J.-C.

Calcaire, fragment du décor d'un tombeau, Égypte. H. : 25,80 cm. Musée du Louvre.

le jus. Il s'agit vraisemblablement de la technique de l'enfleurage, qui consiste à placer des fleurs dans de la graisse animale ou de l'huile végétale, puis de les laisser macérer afin d'en extraire leur huile essentielle. L'étape finale consiste alors à filtrer le liquide afin de retirer les pétales.

Les différentes formules présentes dans les textes médicaux sont celles d'huiles, de baumes, d'onguents ou d'emplâtres (voir le paragraphe 2.4.), dont les ingrédients principaux étaient des huiles (Figure 5). Leurs consistances étaient variables, une matière plus visqueuse ou collante pouvant être appliquée et rester sur la peau plus longtemps. Les huiles pour le sport, souvent contenues dans des flacons appelés aryballes (Figure 6), étaient utilisées pour se couvrir le corps et pour le massage : l'athlète s'en oignait le corps avant de racler avec un strigile toutes les salissures présentes sur sa peau après la sudation obtenue par l'effort ou la chaleur thermique. Les emplâtres pouvaient quant à eux adhérer et fixer ainsi différents principes actifs médicamenteux qui diffusaient dans le corps à travers l'épiderme.

Une forme particulière de flacon était ainsi associée au dieu Mercure (Figure 7) : de section carrée et présentant un long goulot, il tient son nom à la marque imprimée sur sa base qui représente le dieu Mercure ou un caducée, l'un de ses attributs lorsqu'il est considéré comme le dieu des médecins. La fonction première de cette forme de vase

Huile / Baume / Onguent / Emplâtre
→
consistance plus épaisse



Figure 5

Natures des formules antiques appliquées sur la peau.

Figure 6

Huile et sport : les onctions et le massage.

Aryballe contenant de l'huile pour le sport, époque gallo-romaine. Verre, H. : 6,5 cm, Cologne, Römisch Germanisches Museum, inv. 629.

devait donc être de conserver des onguents ou des produits médicaux. Un tel objet retrouvé près de tombes romaines à Omal (Belgique) et daté du III^e siècle ou du début du IV^e siècle contient encore une matière grasse, de couleur beige, légèrement translucide, encore très collante et qui a pu être analysée avec différentes techniques de spectroscopie infrarouge, de chromatographie en phase gazeuse et spectrométrie de masse. Malheureusement ces analyses ne nous ont permis de détecter que la présence



Figure 7

Onguent médical : flacon de Mercure contenant une substance homogène marron translucide, pâteuse et collante. L'analyse (FTIR et GC/MS) montre qu'il s'agit d'une huile végétale polymérisée (III^e-début du IV^e siècle).

Verre de teinte vert clair, H. 27,3 cm. Liège, Musée Curtius.

d'une huile végétale polymérisée², une huile qui avait vieilli,

2. Polymérisation : réaction chimique d'un même type de molécule appelé monomère pour donner une macromolécule composée d'une chaîne de motifs de répétition. Sur la polymérisation des huiles, voir aussi *La chimie et l'art, le génie au service de l'homme*, chapitre de B. Valeur, coordonné par M.-T. Dinh-Audouin, R.A. Jacquesy, D. Olivier et P. Rigny, 2010, EPD Sciences.

ranci, et dans laquelle il n'a pas été possible de mesurer la moindre trace du principe actif³ qui pouvait être présent à l'origine (**Encart : « La déception du chercheur des odeurs anciennes »**).

3. Principe actif : molécule qui dans un médicament possède un effet thérapeutique.

LA DÉCEPTION DU CHERCHEUR DES ODEURS ANCIENNES

La recherche de la nature et de la composition chimique des parfums anciens ne réussit pas toujours. Certainement la conséquence de leur fragilité, de leur volatilité intrinsèque... mais « *point n'est besoin d'espérer pour entreprendre !* ».

Le laboratoire d'analyse de L'Oréal Recherche, en collaboration avec le laboratoire de Philippe Walter et le Musée romain-germanique de Cologne (Allemagne), a tenté différentes approches pour identifier les restes de parfums : les analyses conventionnelles de la constitution de ces produits par des méthodes séparatives ont été complétées par des captures d'odeurs avec un dispositif de microextraction de molécules sur phase solide (**Figure 8**). Avec cette technique, une fibre est introduite dans une bouteille romaine bouchée pour capturer les molécules présentes en phase vapeur et qui ne sont autres que celles que l'on peut sentir avec notre nez lorsqu'on ouvre le flacon. La fibre est ensuite montée sur un appareil de chromatographie en phase gazeuse (**Figure 9**) couplé à la spectrométrie de masse pour identifier les molécules prélevées. Les mesures effectuées sur les flacons romains n'ont montré la présence que de composés de dégradation des huiles, c'est-à-dire issus des huiles polymérisées et rancies.

Le célèbre chimiste Marcelin Berthelot (**Figure 10**) – auquel la Maison de la Chimie doit son existence – a réalisé un travail équivalent il y a maintenant cent quinze ans. Il travaillait fréquemment

A



B

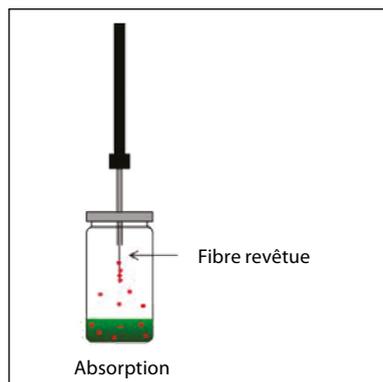


Figure 8

A) Microextraction de molécules volatiles sur phase solide permettant leur identification ;
B) analyse par chromatographie en phase gazeuse (V. Manzin, L'Oréal Recherche).

avec les archéologues et notamment l'égyptologue Gaston Maspero, qui lui confia une série de petites boules rondes découvertes dans un tombeau et qui pouvaient avoir été destinées à purifier et à parfumer l'environnement. Au moment de la découverte, l'archéologue observa que ces boules exhalaient une odeur musquée assez violente. Il les a donc emmenées à Paris pour permettre à Marcelin Berthelot de déterminer ce qu'était ce parfum. Les analyses qui ont été effectuées n'ont pas permis d'identifier de molécules de parfum mais uniquement le substrat inorganique de ces composés, constitué de verre pilé très riche en silice et de calcaire. Aucune particule de matière susceptible d'avoir été liée à ces parfums ! On peut retenir le commentaire de Maspero : « il est possible que cette odeur se soit réduite à rien au cours du voyage, ou que la très petite quantité de matière qui la produisait se soit évaporée au premier coup de feu ».

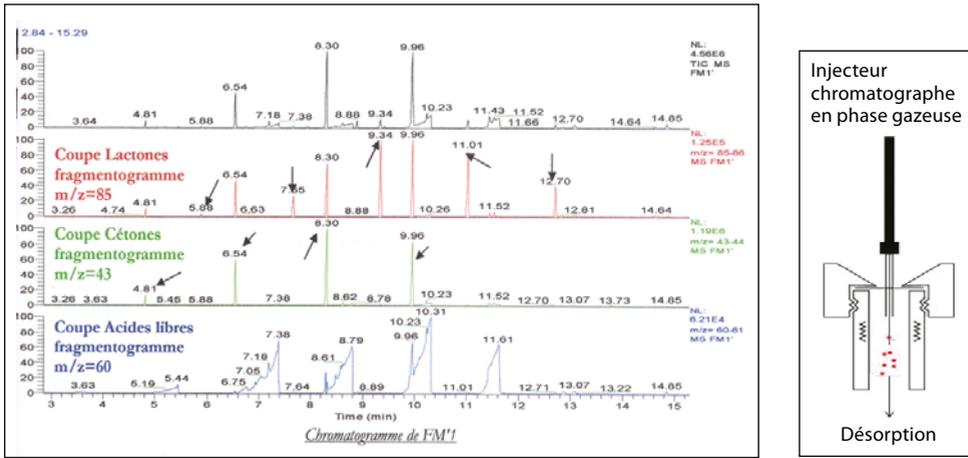


Figure 9

Chromatogrammes révélant les composés de dégradation des huiles (analyse par GC-MS/SPME, V. Manzin, L'Oréal Recherche).

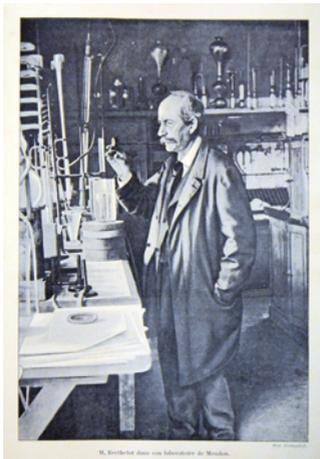


Figure 10

M. Berthelot (1901) - Sur l'or égyptien. Annales du Service des antiquités de l'Égypte, 2, pp. 157-163.

VIII. — Deux boules rondes, blanchâtres, ayant l'apparence d'une matière pétrie, puis agglomérée par dessiccation. Le tombeau en renfermait une trentaine. — Diamètre : 0 m. 092 mill.

Ces boules avaient été regardées par les personnes qui les ont trouvées comme des parfums. J'ai constaté qu'elles ne contenaient pas de matière organique. Elles sont constituées en réalité par des fragments de verre pilé, non porphyrisé, riche en silice, associé à un peu de carbonate de chaux qui a dû servir de ciment. La densité de cette matière a été trouvée égale à 2,60 environ. Il est difficile de comprendre les motifs qui ont conduit à placer une substance semblable dans un tombeau.

M. BERTHELOT. □

I. Les deux boules rondes de petites dimensions, et les autres boules de même nature que le Musée possède, ont été trouvées dans deux grands plats en terre cuite, provenant du tombeau de Tahoutinakhout. Ce sont les boulettes que l'on rencontre sous différents noms dans les textes funéraires, et dont on se servait, partie pour clarifier l'eau d'offrande et laver les statues, partie, en les jetant dans le feu, pour les fumigations ordinaires du sacrifice. Au moment de la découverte, elles exhalaient une odeur musquée assez violente, qui s'est affaiblie depuis : celles qui subsistent ont maintenant une odeur analogue à celle de l'encre de Chine fine. Il est possible que cette odeur se soit réduite à rien au cours du voyage, ou que la très petite quantité de matière qui la produisait se soit évaporée au premier coup de feu.

G. MASPERO. □

2.3. Des recettes en permanente évolution : le cas des emplâtres

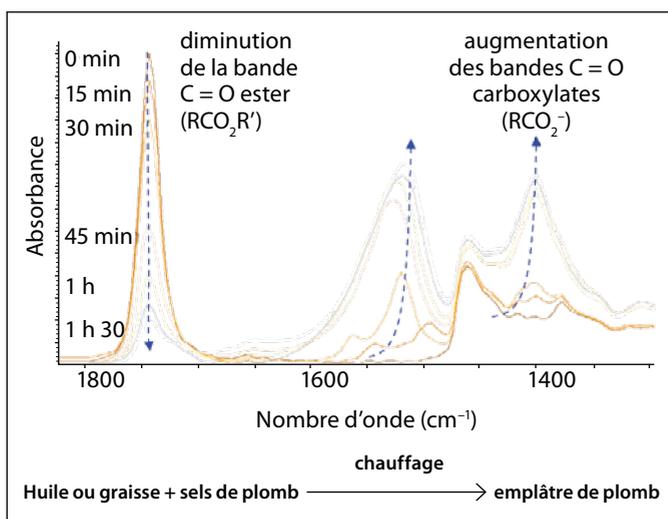
Les emplâtres sont des produits pharmaceutiques qui, grâce à leur consistance épaisse et à leur adhérence, peuvent rester longtemps appliqués sur la peau et ainsi libérer les principes actifs qu'ils contiennent. Ils formaient une classe de composés très prisés de la pharmacopée ancienne. Nous avons étudié les formulations des emplâtres telles qu'elles ont été décrites dans un corpus de recettes datant de l'Antiquité jusqu'à l'époque moderne.

Le premier constat qui s'impose est la présence presque systématique du plomb dans les recettes anciennes : la base de la formule consistait à mélanger et à traiter des matières grasses avec des sels de plomb selon des modes opératoires souvent complexes : la réaction chimique à la base des recettes est la saponification ; c'est une transformation des matières grasses (triglycérides) en acides gras qui se complexent et réagissent avec le plomb lorsque l'on chauffe le mélange (*Figure 11*). La chimie analytique permet de comprendre aujourd'hui les

Figure 11

Mise en évidence de la formation d'emplâtres de plomb par saponification des esters de l'huile avec formation de savons de plomb.

Source : Cotte et coll. (2006). *Talanta*, 70 : 1136-1142.



LES EMPLÂTRES

Définition

Les emplâtres sont des produits pharmaceutiques qui, grâce à leur consistance épaisse et à leur adhérence, peuvent demeurer longtemps appliqués sur le corps et permettre ainsi aux principes actifs qu'ils contiennent de produire leur effet.

Les réactifs

Matière grasse, sels de plomb.

Les conditions expérimentales

Proportion des composés, agitation, chauffage, ajout éventuel d'eau.

procédés mis en œuvre dans ces recettes, de mesurer la vitesse des réactions chimiques qui permettaient de fabriquer un bon produit, d'évaluer les propriétés finales, par exemple d'adhésion à la peau ou les dangers dermo-cosmétiques, en évaluant la capacité du plomb contenu dans ces produits à diffuser à travers les couches superficielles de l'épiderme (*stratum corneum*).

Les ouvrages de Celse, médecin romain du I^{er} siècle, ne fournissent pas moins de 19 recettes d'emplâtres (Figure 12), et dans quasiment toutes, le chauffage d'une huile et d'un sel de plomb est préconisé, sans ajouter d'eau. Cette méthode de préparation de l'emplâtre fera l'objet de changements profonds au XVI^e siècle (dans les ouvrages de Valerius Cordus, en 1548, et de Laurence Joubert, en 1574) puis au XVII^e siècle, les préparateurs considérant qu'il est important d'ajouter de l'eau au mélange initial, pure ou sous forme de mucilage⁴, Nicolas Lemery, auteur d'une *Pharmacopée*

universelle, contenant toutes les compositions de pharmacie qui sont en usage dans la médecine, tant en France que par toute l'Europe : leurs vertus, leurs doses, les manières d'opérer les plus simples et les meilleures en 1697, cita ainsi 42 recettes différentes d'emplâtres, toujours sur le même principe de base : on cuit un oxyde de plomb avec une huile en ajoutant de l'eau pour empêcher la détérioration de la préparation par la chaleur, diminuer l'oxydation et obtenir un produit plus pur, qui va résister mieux au temps et mieux coller à la peau (Figure 13).

D'autres (et rares) découvertes archéologiques, qui ne sont pas d'emplâtres, mais très probablement de crèmes de beauté, ont été faites. Il s'agit par exemple de la découverte en 2002, lors de fouilles de sauvetage à Londres, d'une petite boîte en étain, qui date du II^e siècle. Cette pyxide était encore hermétiquement fermée et remplie d'une crème blanche sur laquelle on peut encore voir une empreinte digitale. La matière avait au moment de la découverte une forte odeur de soufre. L'analyse du contenu

4. Mucilage : substance végétale employée en pharmacologie, qui gonfle au contact de l'eau.

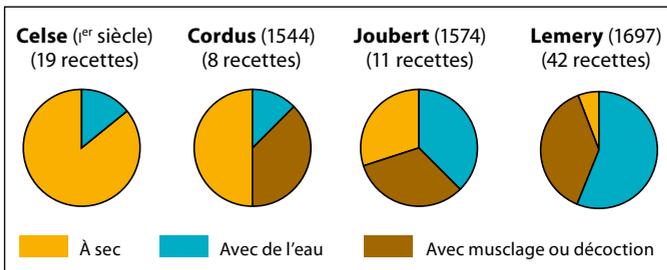


Figure 12

Évolution au fil du temps de la recette de préparation des emplâtres par ajout d'eau.

Source : d'après la thèse de doctorat de Marine Cotte, 2004.

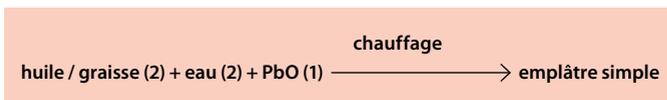


Figure 13

Nouvelle formulation d'emplâtre apparue au XVI^e siècle avec ajout d'eau.

par Richard Evershed et son équipe, à l'Université de Bristol, a montré qu'environ 80 % de la crème était composé d'un mélange, dans des proportions comparables, d'une matière grasse d'origine animale et d'une matière riche en amidon. La matière grasse a pu être obtenue à partir de graisse de carcasses de ruminants et aurait été cuite, d'après la présence de molécules de dégradation du cholestérol. L'amidon est obtenu par traitement de racines ou de graines dans de l'eau bouillante. Le reste de la matière correspond à des grains d'oxyde d'étain, qui donnent la couleur blanche à la crème. Les propriétés de l'oxyde d'étain ne sont pas décrites dans des textes de l'Antiquité et il est possible de considérer qu'il puisse s'agir d'un substitut aux pigments blancs plus classiques tel que le blanc de plomb. La reconstitution de cette recette de crème a montré que sa texture était agréable lorsqu'on cherchait à la faire pénétrer dans la peau. L'odeur de départ est grasse mais disparaît rapidement derrière la douceur de la crème. Sa couleur blanche peut faire penser qu'elle était utilisée comme un fond de teint.

3 Vers une production « industrielle » des cosmétiques. Exemple du maquillage blanc

3.1. Un pigment de synthèse pour le maquillage blanc : le blanc de plomb

Durant l'Antiquité, lorsque la demande de la société pour des substances cosmétiques est devenue plus importante,

la mise au point de méthodes quasi industrielles de production de composés synthétiques fut nécessaire. Le maquillage blanc du visage, largement employé durant l'Antiquité gréco-romaine, nous fournit une illustration de cette démarche. Il faisait partie des pratiques de la *commôtiq*ue, que nous avons vues controversées car visant à arranger le visage artificiellement en lui conférant un éclat qu'il n'a pas au naturel. Dénommé *psymithion* en grec, *cerusa* en latin, l'usage de ce pigment, appelé aujourd'hui *blanc de plomb* ou *céruse*, est décrit par des auteurs aussi variés que Platon, Aristophane, Xénophon ou Lucien. Son emploi fut prédominant pour le maquillage – et la peinture artistique – jusqu'au *xix*^e siècle. Pline l'Ancien considérait dans le volume XXXV de son *Histoire naturelle* que c'est le pigment blanc le plus doux de tous ».

L'étude des textes antiques montre que la céruse était issue d'une synthèse chimique qui partait de plomb métallique (sous forme de copeaux ou de grilles) soumis à des vapeurs d'acide acétique issues de vinaigre présent dans des grands vases, eux-mêmes placés dans un milieu en fermentation (fumier, tannée) relativement chaud et riche en dioxyde de carbone. Progressivement le plomb se transforme et une croûte blanche apparaît à la surface des lames. Cette croûte peut être grattée et se révèle formée de carbonate de plomb, de l'hydrocérusite (*Figure 14*) ou de la cérusite. Cette recette, avec du vinaigre, en présence de chaleur et du dioxyde de

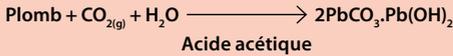
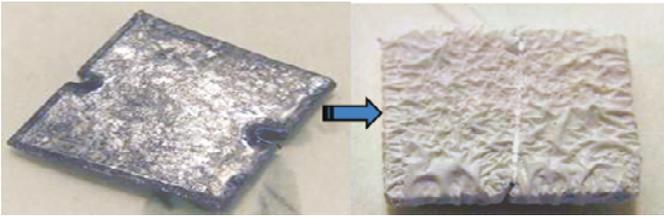


Figure 14

Recette simple permettant de fournir de grandes quantités de pigments blancs.

Source : clichés Philippe Walter.

carbone, est simple et efficace : on peut la reproduire en laboratoire et en expliquer les différentes étapes.

Les découvertes archéologiques en Grèce de flacons à fard encore remplis, comme par exemple un lékanis trouvé à Eleusis (Figure 15A) et une petite pyxide de 5 centimètres de haut, provenant de Volos (Figure 15B), fournissent les matières antiques qui peuvent aujourd'hui faire l'objet de caractérisations physico-chimiques. Un échantillon d'une dizaine de milligrammes permet une détermination fine de ses constituants, de leurs natures minéralogiques qui sont liées aux modes de synthèse, ainsi que de leurs impuretés et des rapports

isotopiques du plomb qui nous renseignent sur l'origine du métal employé. Les observations des prélèvements au microscope électronique à balayage⁵ (Figure 16) montrent que les fards sont constitués de très petits grains, de longueur inférieure à un micromètre, souvent en forme de petites plaquettes très fines. L'homogénéité de la taille des grains est remarquable et elle n'aurait pu être que très difficilement obtenue à partir d'une substance naturelle. En effet,

5. Microscopie électronique à balayage : technique de microscopie électronique capable de produire des images en haute résolution de la surface d'un échantillon en utilisant le principe des interactions électrons-matière.

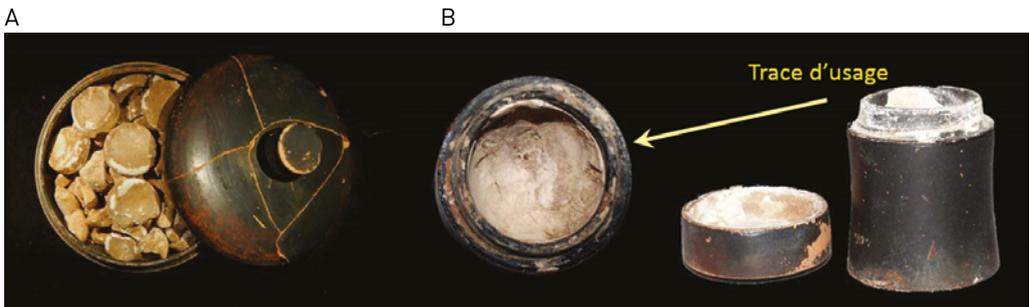


Figure 15

A) Lékanis contenant des pastilles de blanc de plomb, synthétisées dans l'Antiquité [Eleusis] ;

B) Pyxide ayant conservé les traces d'usage de l'époque antique (cimetière de Démétrias, Volos).

Source : clichés Philippe Walter.

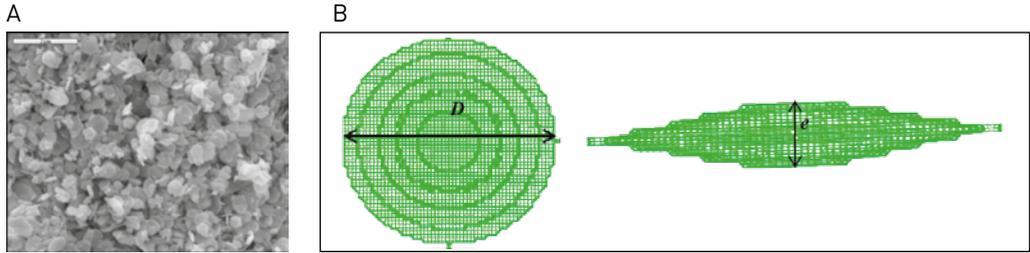


Figure 16

Observation par microscopie électronique à balayage de pigments blancs sous formes de plaquettes (A) et modélisation de la forme moyenne des grains le constituant (B).

un broyage du minerai naturel induit une grande variabilité de taille de grains et souvent des cristaux facettés dus aux clivages des minéraux. Cette observation est importante pour mieux comprendre la qualité du produit. Le premier intérêt de cette forme grain est que la taille des cristaux est du même ordre de grandeur que la longueur d'onde de la lumière : c'est un pigment qui diffuse très bien la lumière. Ensuite, ces petites plaquettes se collent très facilement à la peau, sans ajout de matière grasse et confèrent un pouvoir couvrant exceptionnel : peu de matière est nécessaire pour cacher la surface de la peau. Ce sont ces propriétés qui, associées à un indice de réfraction élevé des carbonates de plomb, ont dû contribuer au succès de ce produit.

3.2. Un véritable « packaging » du maquillage

Plusieurs sites archéologiques ont livré de surprenantes boîtes qui contenaient cette céruse sous la forme de pastilles (Figure 17). L'exemple précédent d'Eleusis se retrouve aussi dans le

nord de la Grèce, à Derveni, près de Thessalonique, ainsi qu'à Athènes et dans d'autres sites de l'époque hellénistique. Quelles sont donc ces pastilles ? Leur examen et les mesures des dimensions (diamètre et épaisseur) et des masses des pastilles qui étaient conservées entières ont mis en évidence l'existence d'une standardisation inattendue (Tableau). Il semble que sur une période de deux ou trois siècles, on ait fabriqué ces pastilles de blanc de plomb selon un modèle précis. La pastille ressemblait à une pièce de monnaie avec laquelle elle pouvait être échangée ? On peut l'imaginer, mais on ne dispose pas d'information sur la nature du commerce, ni sur les valeurs de ces produits cosmétiques de l'Antiquité grecque.

On notera également que ces pastilles sont très faciles à fabriquer par moulage de la poudre encore humide et à manipuler ; elles font entre 2,8 et 3 centimètres de diamètre. Il était possible de se frotter le visage directement avec elles, constituant en quelque sorte à la fois le cosmétique et son applicateur. Il est intéressant de rapprocher ces pratiques



Figure 17

Standardisation de la fabrication du blanc de plomb sous forme de pastilles.
A) Cimetière du Céramique, Athènes, tombe 24 ; B) pyxide tripode, musée national d'Athènes.

aux « packagings » imaginés aujourd'hui.

3.3. Les dangers sanitaires engendrés par l'industrialisation de la production

La question de la toxicité du plomb, posée déjà dans l'Antiquité, ne se limitait pas à

l'usage de canalisation pour le transport de l'eau et aux ouvriers qui travaillaient dans les gisements de minerais argentifères. Le plomb est un élément chimique majeur dans l'histoire de la chimie parce qu'il se solubilise facilement dans l'eau dans sa forme oxydée et donne lieu à toute une série de réactions avec

Tableau

Résultats de mesures et de pesées des pastilles de pigments provenant de tous les sites grecs étudiés révélant une incroyable standardisation.

Site	Échantillon	Masse moy. (g)	Diamètre moy. (cm)	Épaisseur moy. (cm)
Céramique (même tombe)	KER1	5,13 ± 0,47	2,72 ± 0,04	0,6 ± 0,06
	KER3	5,73 ± 0,61	2,80 ± 0,15	0,57 ± 0,05
Éleusis	EL01	8,97 ± 0,64	2,78 ± 0,10	0,98 ± 0,2
	EL02 (fragment)	–	2,85	≈ 0,7
	EL12 (fragment)	–	≈ 2,84	–
Derveni	E32a	non renseigné	2,9*	0,5*
Musée national (Athènes)	Pyxide tripode	8,45 ± 1,19	2,90 ± 0,09	0,83 ± 0,16
	Pyxide (fragment)	–	2,72 ± 0,19	–
Tanagra	n° inv. 11332 pastille conservée sans contenant	6,48 ± 0,96	2,70 ± 0,07	0,72 ± 0,14

* D'après Themelis, P. Touratsoglou (1997). Les ensembles de pastilles étudiés (encore entières) sont inégaux : KER1 : 5 pastilles ; KER3 : 5 pastilles ; EL01 : 5 pastilles ; EL02 : 1 fragment de pastille ; EL12 : 1 fragment de pastille ; E32a : d'après publication ; Pyxide tripode 13676α : 9 pastilles (diamètre) dont 5 entières (masse et épaisseur) ; Pyxide 13676β : 13 pastilles.

les composés organiques et inorganiques. On comprend donc que le plomb soit ainsi présent dans les recettes d'emplâtre et de fard, malgré son danger pour la santé.

Dans l'Antiquité, la réflexion sur la toxicité du plomb existait déjà. Les médecins avertissaient sur les méfaits potentiels de telles substances si elles étaient ingérées. Pline l'Ancien, par exemple, rapportait que les fards au plomb pouvaient être utilisés sur la peau mais qu'ils étaient des poisons en usage interne. La préconisation de la santé publique était déjà bien présente. Un commentaire décrivant les effets secondaires des produits cosmétiques au plomb nous a également été transmis par Galien et peut

être mis en relation avec cette scène peinte par Jean-Léon Gérôme au XIX^e siècle (*Figure 18*), montrant Phryné devant l'Aréopage à Athènes. Phryné fut, dans la mémoire antique, une des plus belles femmes de l'histoire. Elle aurait été le modèle des plus grands artistes : Praxitèle, pour la sculpture, Apelle, pour la peinture. D'après Galien (*Adhortatio ad artes addiscendas*, 10), Phryné, lors d'un banquet, ayant vu toutes les autres femmes largement maquillées de céruse et de fard rose, leur aurait lancé un défi : « *que l'on apporte de l'eau et que l'on se lave le visage puis, que l'on s'essuie aussitôt avec un tissu* » ! Toutes les femmes l'ont fait, elle aussi. Et « *les visages de toutes les femmes était plein de vilaines*



Figure 18

Phryné, plus belle femme de l'Antiquité dont le teint était jaloué par les autres femmes.

Jean-Léon Gérôme, Phryné devant l'Aréopage, 1861, Hamburg Kunsthalle.

taches, tels des épouvantails ». De vilaines taches induites par les réactions entre la peau et ces composés de plomb !

« Elle seule, Phryné est apparue encore plus belle, authentiquement, sans avoir besoin d'aucune ruse cosmétique ».

Une niche archéologique

Les archéologues cherchent souvent à faire analyser les matériaux qu'ils découvrent. Cependant, les vestiges liés à la dermo-cosmétique sont rarement retrouvés et nos recherches ont nécessité l'exploration des résultats des fouilles de milliers de tombes dans le monde méditerranéen pour disposer d'une petite centaine d'échantillons permettant de réaliser ces études. Ces recherches associant des collègues chimistes de mon laboratoire et de L'Oréal Recherche, des historiens de la médecine, des archéologues, des philologues, nous renseignent autrement sur les pratiques liées aux soins du corps.

Ces regards sur la vie quotidienne en Méditerranée dans l'Antiquité ne manqueront ainsi pas de s'affiner et de continuer à nous surprendre au cours des prochaines années.