

ÉCOLE DU LOUVRE

Lise Thiérion

Les matériaux de la momification égyptienne : recettes de l'immortalité ?

ANNEXES : volume I

Mémoire de recherche
(2^{de} année de 2^e cycle)
en histoire de l'art et archéologie appliquées aux collections
présenté sous la direction
M^{me} Hélène Guichard, conservateur du patrimoine au département des
Antiquités égyptiennes du musée du Louvre

Membre du jury : M. Nicolas de Larquier

Janvier 2021

Le contenu de ce mémoire est publié sous la licence *Creative Commons*
CC BY NC ND

Sommaire

Sommaire.....	1
Fig. 1. Liste des familles botaniques des substances à brûler.	3
Fig. 2. Aires géographiques des principales espèces productrices de résines poussant autour du bassin Méditerranéen, de l’Afrique du nord et de l’Arabie,.....	6
Fig. 3. Chronologie montrant la présence de bitume dans les baumes de momie de l’époque prédynastique à gréco-romaine.	7
Fig. 4. Radiographie en positif du bras gauche de la momie de la base de données n°53, « Momie de Durham », période ptolémaïque.....	8
Fig. 5. Photographies de la prothèse du bras gauche de la momie de la base de données n°53, « Momie de Durham », période ptolémaïque, bras et prothèse sectionnés en 1964.....	9
Fig. 6. Photographie d’une prothèse de doigt de pied d’une sépulture féminine, tombe thébaine TT95, début du I ^{er} millénaire avant notre ère, musée Egyptien du Caire, JE100016a.	10
Fig. 7. Extrait du <i>Rituel de l’Embaumement</i> §VI, Pose des doigtiers aux mains et aux pieds.	11
Fig. 8. Recette de l’onguent <i>Hekenu</i>	12
Fig. 9. Recette de l’onguent <i>Madjet</i>	14
Fig. 10. Recette de l’onguent <i>Tisheps</i>	15
Fig. 11. Recette de l’onguent Secret de Min	16
Fig. 12. Recette de l’onguent précieux du 22 ^e mois de Khoiak,	17
Fig. 13. Tableau des substances des 34 prélèvements effectués sur les momies de la base de données n°49 et 50	18
Figures 14 à 22 : recette et photographies de l’expérience.....	19
Fig. 14. Recette élaborée pour l’expérience	19

Fig. 15. Résine Mastic de Chios (<i>pistacia lentiscus</i>) en forme de larmes, 6 grammes.	20
Fig. 16. Résine de Mastic de Chios broyée au pilon.	20
Fig. 17. Huile de lin clarifiée et purifiée, 25 mL.	21
Fig. 18. Résine broyée mélangée à l'huile de lin.	21
Fig. 19. Cire d'abeille jaune, 2 grammes.	22
Fig. 20. Mélanges au bain-marie, résine et d'huile de lin (récipient de gauche), cire d'abeille (récipient de droite).	22
Fig. 21. Mélange final encore chaud.	23
Fig. 22. Comparaison de la résine de Mastic de Chios d'origine (sachet, couleur jaune clair) avec la résine non dissoute après les deux heures de cuisson au bain-marie (dépôt dans l'assiette, couleur orange).....	23
Fig. 23. Recette du kyphi (ég. <i>kapet</i>) dans le Papyrus Ebers, c. 1500 ANE.	24
Fig. 24. Recette de kyphi à l'époque de Ramsès III, c. XII ^e siècle ANE.	24
Fig. 25. Recettes inscrites sur les murs des temples d'Edfou et de Philae (II ^e siècle ANE) 25	
Fig. 26. Recette du kyphi d'après Manéthon (III ^e siècle ANE) [perdue], via Plutarque (II ^e siècle de notre ère).....	26
Fig. 27. Recette de kyphi selon Dioscoride (I ^{er} siècle de notre ère).....	26
Fig. 28. Recette de kyphi donné par Rufus d'Ephèse (I ^{er} siècle de notre ère), cité par Damocrates et repris par Galien (III ^e siècle).	27
Fig. 29. Recette syriaque pour le « <i>kupar</i> » (II ^e siècle de notre ère).	28

Fig. 1. Liste des familles botaniques des substances à brûler.

Extrait de l'article : ASENSI AMOROS V., « Essences à brûler en Egypte ancienne : une enquête ethnobotanique du côté de la corne de l'Afrique », LEBLANC C. (dir.), *Memnonia. Cahier supplémentaire n°1 : Parfums, onguents et cosmétiques dans l'Egypte ancienne*, Le Caire, Association pour la sauvegarde du Ramesseum (éd.), 2003, p. 1-19.

- Burseraceae
 - L'oliban de *Boswellia*
 - *Boswellia papyrifera* (Del.) A. Rich. (= *B. odorata* Hucht., *B. accidentalis* Engl., *B. chariensis* Guill., *Amyris papyrifera* Del.)
 - *B. rivae* Engl. (= *B. boranensis* Engl., *B. ruspoliana* Eng.)
 - *B. frereana* Birdw.
 - *B. carteri* Birdw. (= *B. bhau-dajiana* ? *B. undulato-crenata* ?)
 - *B. sacra* Flückiger
 - *Commiphora*

Myrrhes dont les usages sont attestés : à peine aromatiques :

 - *Commiphora myrrha* (Nees) Engl.
 - *C. kua* (Royle) Vollesen
 - *C. pedunculata* (Kotschy et Peyr.) Engl.

Légèrement aromatiques :

 - *C. africana* (A. Rich.) Engl.
 - *C. habessinica* (O. Berg.) Engl. subsp. *Habessinica*

Exsudat plus ou moins odorant :

 - *C. mildbraedii* Engl. subsp. *Mildbraedii*

Très aromatiques :

 - *C. boranensis* Vollesen (= *C. gileadensis* sensu K.T.S., *C. opobalsamum* sensu Burger)
 - *Canarium* (résines aussi appelées élémis)
 - *Canarium schweinfurthii* Engl.
 - *Canarium madagascariense* Engl.
- Anacardiaceae
 - *Lannea humilis* (Oliv.) Engl.
- Apiaceae (= Umbelliferae)

- *Steganotaenia araliacea* Hochst.
- Balanitaceae
 - *Balanites aegyptiaca* (L.) Delile
- Boraginaceae
 - *Cordia sinensis* Lam. (= *C. gharaf* (Forssk.) Ehrenb. ex Aschers., *C. rothii* Roem. Et Schult.)
- Canellaceae
 - *Warburgia ugadensis* Sprague
- Cesalpinaceae
 - *Daniellia oliveri* (Rolfe) Hutch. Et Dalz. (= *Paradaniellia oliveri* Rolfe, *Daniellia thurifera* Benn., *D. thurifera* var. *chevalieri* Leonard)
 - *Detarium microcarpum* Guill. Et Perr. Et *D. senegalense* Gmel.
- Combretaceae
 - *Terminalia avicennioides* Guill. Et Perr. (*T. lecardii* Engl. et Diels, *T. dyctioneura* Diels.)
 - *Terminalia brownii* Fresen. (= *T. cycloptera* R. Br.)
- Cupressaceae
 - *Juniperus procera* Hochst. Ex Endl. (= *J. macropoda* Boiss., *Sabina procera* Ant.)
- Leguminosea
 - *Indigofera amorphoïdes* Jaub. & Spach. (= *I. abyssinica* Hocht. Ex Baker, *I. alta* Schwrf.)
- Mimosaceae
 - *Acacia tortilis* subsp. *Raddiana* (Savi) Brenan (= *A. raddiana* Savi, *A. fasciculata* Guill. et Perrott., *A. tortilis* var. *pubescens* A. Chev.)
- Olacaceae
 - *Ximenia americana* L. (= *X. laurina* Del.)
- Oleaceae
 - *Olea europaea* subsp. *africana* (= *O. chrysophylla* Lam.)
- Rutaceae
 - *Clausena anisata* (Willd.) Hook f. ex Benth. (= *Amyris anisate* Willd., *Clausena pobeguinii* Pobeguïn, *C. inaequalis* A. Chev.)
- Santalaceae
 - *Osyris abyssinica* A. Rich.

- Solanaceae

- *Withania somnifera* (L.) Dunal.

Fig. 2. Aires géographiques des principales espèces productrices de résines poussant autour du bassin Méditerranéen, de l’Afrique du nord et de l’Arabie, Extrait CLARK K.A., *Tracing the evolution of organic balm use in Egyptian mummification via molecular and isotopic signatures*, PhD, tapuscrit, sous la direction de Richard Evershed, University of Bristol, Faculty of Science, 2006, p. 162.

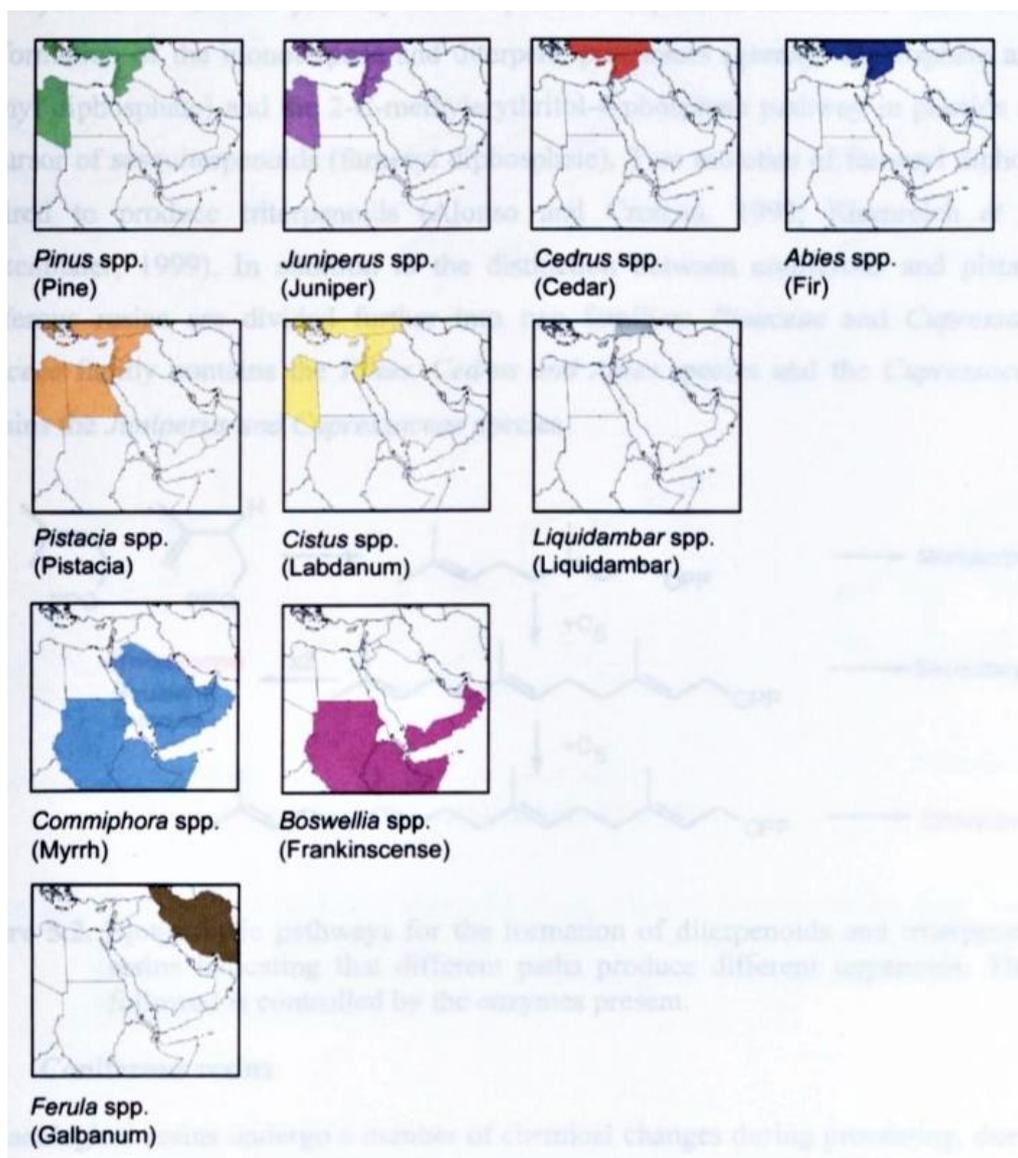


Fig. 3. Chronologie montrant la présence de bitume dans les baumes de momie de l'époque prédynastique à gréco-romaine.

Extrait de CLARK K.A., *op. cit.*, 2006, p. 251.

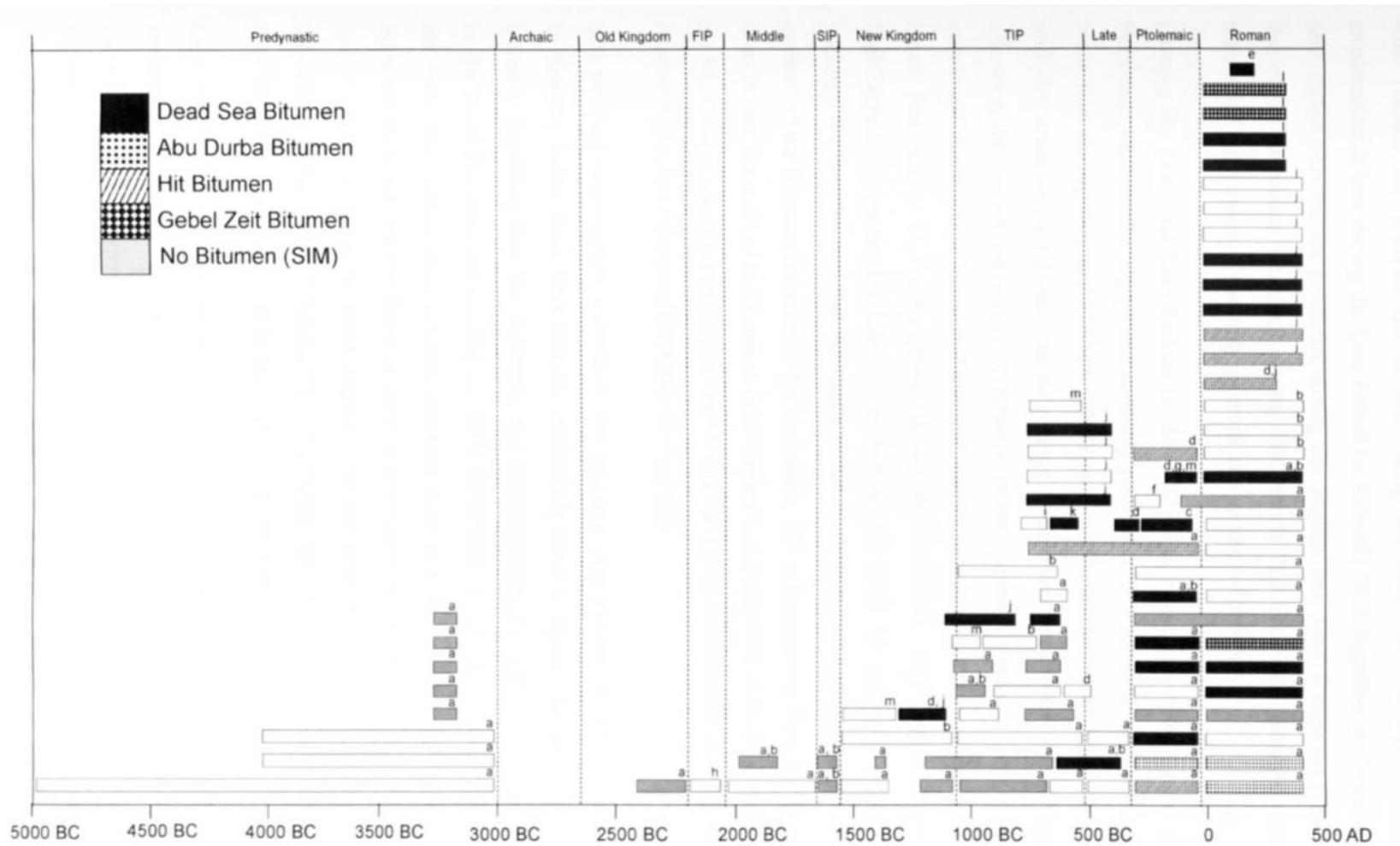


Figure 6.27. Timeline showing the occurrence of petroleum bitumen in mummy balms from the Predynastic to Graeco-Roman Periods. Key: (a) mummies examined in this study; (b) Buckley and Evershed, (2001); (c) Rullkötter and Nissenbaum (1988); (d) Connan and Dessort (1989, 1991); (e) Proefke *et al.* (1992a,b); (f) Kaup *et al.* (1994); (g) Mejanelle *et al.* (1997); (h) Koller *et al.* (1998); (i) Serpico and White (1998); (j) Connan (1999, 2002); (k) Colombini *et al.* (2000); (l) Maurer *et al.* (2002); (m) Tchaplal *et al.* (2004).

Fig. 4. Radiographie en positif du bras gauche de la momie de la base de données n°53, « Momie de Durham », période ptolémaïque.

Radiographie effectuée par le Dr P.H.K. Gray en 1964. Le bras a été découpé afin de procéder à cet examen.



©Durham University Museum

Fig. 5. Photographies de la prothèse du bras gauche de la momie de la base de données n°53, « Momie de Durham », période ptolémaïque, bras et prothèse sectionnés en 1964.



©Durham University Museum



©Durham University Museum

Fig. 6. Photographie d'une prothèse de doigt de pied d'une sépulture féminine, tombe thébaine TT95, début du I^{er} millénaire avant notre ère, musée Egyptien du Caire, JE100016a.



© University of Basel, LHTT. Image: Matjaž Kačičnik.

Fig. 7. Extrait du *Rituel de l'Embaumement* §VI, Pose des doigtiers aux mains et aux pieds.

GOYON J.-C., *Rituels funéraires de l'ancienne Egypte*, Paris, les Editions du Cerf, 2000, p. 51 et suivantes.

§ VI

POSE DES DOIGTIERS AUX MAINS ET AUX PIEDS.

Or, ensuite de cela, adapter ses doigtiers d'or à ses mains et à ses pieds ; commencer par l'extrémité des quatre doigts pour terminer par son pouce (?) gauche ; envelopper avec une pièce longue de tissu de lin rouge provenant de Saïs.

Parole à prononcer après ces opérations :

Ô Osiris N !

Tu viens de recevoir tes doigtiers d'or et tes doigts sont en or pur, tes ongles en électrum ! L'émanation de Rê parvient jusqu'à toi, elle qui est le divin corps d'Osiris, en vérité ! Tu marcheras sur tes jambes jusqu'à la demeure d'éternité, tes mains pourront porter pour toi jusqu'à la place de la durée infinie, car tu es régénéré par l'or, tu es revigoré par l'électrum ! Tes doigts seront étincelants dans la demeure d'Osiris, dans l'atelier d'embaumant d'Horus lui-même.

Osiris N !

Pour toi vient l'or provenant de la montagne, la bonne protection des dieux en leurs places ! Il illuminera ton visage dans la *Douat*, tu respireras grâce à l'or, tu sortiras grâce à l'électrum. Ceux qui sont dans la nécropole de *Ta-our* t'accueilleront et ceux qui sont dans le Grand Château seront heureux. Tu accompliras ta transformation en faucon d'or, grâce à ta protection provenant du Château de l'Or, et grâce aux précieuses formule d'*Ankh-Taouy*, à côté d'Osiris dans *Tepehet-djat*.

(...)

(...) Ton nom sera durable dans le temple d'Amonrasonther, éternellement ! Ton fils bien-aimé occupera ta place, Osiris N ! Ton baï [se posera] sur ton cadavre, éternellement, et tu ne cesseras de rajeunir comme la Lune !

(...)

Fig. 8. Recette de l'onguent *Hekenu*

Donnée par MANNICHE L., *Sacred luxuries. Fragrance, aromatherapy and cosmetics in ancient Egypt*, Opus Publishing Limited, Londres, 1999, p. 39-40.

- The preparation took place in five stages:
- Preparing the vehicle (in this case the paste or liquid of nedjem pods);
 - Making the vehicle astringent;
 - Preparing 'liquid';
 - Preparing 'dry';
 - Adding resins and final boiling.

The quantities in all recipes have been converted to modern units:

1 Egyptian hin = 0.5 l;

1 deben = 91 g;

1 kite = 9.1 g.

a) *Preparing the vehicle*

- Take 4.5 l of the seeds required to make 0.647 l of liquid.
- Reduce to 2.699 l by removing the shells [?].
- Reduce to a fourth by pressing [*aref*],¹⁵ making 0.647 l of liquid.
- Place the liquid in a cooking vessel on a fire of acacia wood and add 31 g water. On the morning of day 2 the liquid measures 0.65 l. Boil for 3 days more, adding 123 g water drop by drop.
- Sieve the boiled hekenu liquid which will now measure 0.6 l [slightly less than foreseen in 1].

b) *Making the base material astringent*

- Take the following: 13 g *tit en qet* [pine resin?], 23 g *tisheps* [cinnamon?], 9 g *aspalathos*, 9 g tubers of cyperus grass. Grind it in a mortar and mix with 28 g *tisheps* [cinnamon?], 9 g *aspalathos*, 9 g tubers of cyperus grass. Grind it in a mortar and mix with 15 g of best oasis wine.

'Seal the container with the seal of the priest.' Place 9 g of second sort antiu resin in another vessel with 120 g water.

- On the morning of day 5 place a pot on the fire, take the herbs in the mortar and mix with them the hekenu liquid and the antiu resin. Let boil three times on a fire of acacia wood, then extinguish the fire at once.

c) *Preparing 'liquid'*

- During the next 121 days, 11 portions of 'liquid' are to be prepared, each taking 11 days to make and consisting of a total of 1.001 kg second sort antiu resin and 1.001 kg water. The quantity is not the same for every portion.
- Prepare the first portion from 136 g of first class second sort antiu by grinding in a mortar with 136 g purest water.
 - Stir the contents with your hand and pour in drop by drop the 546 g of the hekenu liquid prepared earlier, mixing it well. Place the pot on the fire. Heat it while stirring with a silver implement. Remove the hekenu liquid from the fire and leave to cool for 11 days.
 - For portions 2 - 11 the quantities are 86 g antiu resin per portion [and an equal amount

of water?]. Add to the hekenu liquid in the same manner as the first portion. In the end, the quantity amounts to 0.5 l.

d) *Preparing 'dry'*

Now three portions of 'dry' are to be prepared. For each one 182 g first sort antiu resin and 32 g water is required, and each takes 20 days to complete.

11. For the first portion of 'dry' place 182 g first sort antiu resin in a mortar [with the water?] and grind finely.

12. Add to this the prepared 0.5 l hekenu liquid

drop by drop. Mix carefully 'with two helpers who have the bag of antiu with them.' When it is done, leave in a khebeb vessel for 20 days.

13. Proceed in the same way with the second and third portions of 'dry'. When the procedure is completed, the 'dry' measures 0.6 l.

e) *Adding ab resin and more antiu resin*

Then the three portions of ab resin from the nenib tree are to be prepared, each taking 60 days to complete, the total amount of ingredients required being 546 g first sort ab resin and 91 g water.

14. Grind in a mortar 182 g first sort dark ab resin and sift three times until three-fourths [136 g] are left. Boil over a slow fire with 30 g water.

15. Add to this 136 g first sort antiu resin mixed with 34 g especially good oasis wine. Add hekenu mixture which had been left in the khebeb vessel for a total of 60 days. Place in a cooking pot on the fire and pour in 45 g wine drop by drop. In the end 0.563 l of hekenu will remain.

16. Prepare the second portion from 182 g ab resin. After grinding and sifting as before 121 g remains. Add 121 g first sort antiu, mixed with 31 g wine. Add the hekenu liquid drop by drop, mix carefully as before. Leave in the khebeb vessel for 60 days. Place in a pot on the stove. Add 31 g wine drop by drop. In the end 0.529 l will remain.

17. Prepare the third portion from 182 g ab resin. After grinding and sifting as before 106 g will remain.

18. Add to the third portion of ab resin 106 g first sort antiu resin mixed with 25 g especially good wine from the Dakhla oasis. Add the hekenu liquid to the third portion of ab resin and leave in the khebeb vessel for 60 days.

19. Place in a pot on the stove and keep the fire going. Add 40 g wine.

Final quantity remaining: 0.5 l of hekenu.

Fig. 9. Recette de l'onguent *Madjet*

Donnée par MANNICHE L., *op. cit.*, 1999, p. 44-45.

a) *Preparing the base material*

1. Cook 1.092 kg of fat to reduce it by one-sixth until 10 deben [910 g] remain.

b) *Making the fat astringent and fragrant*

2. Moisten the following aromatic substances with 1 l wine from the oases and 1.5 l water: 91 g pine resin, 182 g cinnamon, 91 g asphaltos, 91 g Cyperus grass rhizomes, 91 g juniper berries, 91 g pine kernels and 182 g dry antiu (2nd class). Add to the fat. Leave overnight.

[There is no mention of removing the liquid the purpose of which must have been to allow maceration of the aromatics. As the finished product is intended to be greasy, the water and wine must have been discarded.]

3. The next morning boil the herbs with the fat.

c) *Dyeing*

4. Add *nesti* plant²⁰ to dye the unguent a beautiful red colour.

Store the unguent in a sealed stone vase.

Fig. 10. Recette de l'onguent *Tisheps*

Donnée par MANNICHE L., *op. cit.*, 1999, p. 41-43.

a) *Preparing the vehicle*

- 1 - 2. This is based on the same seeds as hekenu, 3.833 l of nedjem seeds. Deprived of the pods 2.3 l of seeds remain.
3. After 'pressing out' the pulp, a fourth of the volume, or 0.575 l of tisheps liquid remains [proportionally the same quantity as for hekenu].
4. On day 1, when the preparation begins, a minute quantity [0.025 l] of water is added to make up for a loss in quantity of 0.025 l. A further loss during boiling of 0.025 l will bring the total tisheps liquid to 0.55 l.

The tisheps liquid is then carefully boiled while 0.5 l of water is added. [This is about 3 1/2 times as much water as was required for a similar amount of seeds for hekenu, and the cooking does not go on for three days. The liquid must thus be substantially thinner. Only 0.045 l of the tisheps liquid is said to evaporate, 0.5 l of tisheps liquid being left. Either there is a serious error in the calculations, or the scribe forgot to say that the 0.5 l of water evaporated to make the end result remain at 0.5 l.]

b) *Making it astringent*

6. To this tisheps liquid are added 22 g sweet flag and 9 g first-class 'dry antiu' previously moistened with 22 g wine.
7. Boil together.
[For tisheps stages 8-10 - the preparation of 'liquid' - are omitted. The liquid added in hekenu at this stage was also made to evaporate.]

d) *Preparing 'dry'*

- Prepare three portions of 'dry', each consisting of 182 g 'dry antiu' and a little water, 0.033 l.
11. For the first portion prepare 9 g each of aspa-

lathos and cyperus grass and 13 g *tekhu* seeds¹⁸ moistened with 15 g wine. Leave overnight [these herbs were omitted at this stage of preparing hekenu; instead, similar herbs were added at stage 6]. Place 2 deben 'dry antiu' in a mortar, adding the herbs.

12. Add drop by drop the 0.5 l tisheps liquid. Mix thoroughly and leave it in a khebeb vessel for 20 days.
13. Prepare the second and third portions of 'dry' as the first, but without the three herbs. This takes 60 days altogether. [Add tisheps liquid to each portion at 20 days' interval]. At this stage it measures 0.6 l [as did hekenu].

e) *Adding ab resin*

- Now add three portions of ab resin, 182 g each, and each taking 60 days [i.e. added at 60 days' interval], a total of 180 days.
14. Grind 182 g ab resin in a mortar with 30 g water.
 15. Proceed as with the antiu resin. [Place the ab resin in a mortar and add the already prepared tisheps liquid drop by drop, as in stages 11-12.]
 16. Repeat with second portion.
 17. Repeat with the third portion.

f) *Adding antiu and more ab resin*

18. Add to the tisheps liquid another 364 g first class 'dry antiu' resin, grind it with 364 g ab resin and moisten with 206 g wine.
[It is difficult to understand how the c. 0.6 l unguent from stage 13 can be reduced to 1 hin (0.5 l) by the end of stage 18, when unlike hekenu no cooking takes place and 548 g ab resin moistened with water, 364 g antiu and a further 364 g ab resin moistened with wine are added.]

Final quantity remaining: 1 hin [0.5 l].

Fig. 11. Recette de l'onguent Secret de Min

Donnée par MANNICHE L., *op. cit.*, 1999, p. 45.

1. Take 0.5 l of prepared tisheps pulp from the nedjem tree.
2. Mix with 910 g menen.²⁴ Grind together, pass through a sieve and stir during the night until dawn.
3. Place in pot on a slow fire and stir until it sets. Leave for two days.
4. Place on the fire as the first time. Add 0.5 l incense concentrate. Boil together and leave for two days.
5. Place on the fire as the first time to boil it. Add ab resin²⁵ and boil together. Add sweet scented aromatic substances [as indicated below?] and pass through a cloth.
6. Add to this 182 g 'dry antiu', 18 g aspalathos, [18 g] sweet geget wood; 18 g sweet flag, 18 g pine kernels, 18 g juniper berries, 1 l sefy bitumen.²⁶ Leave for two days.
7. Place on fire like the first time and boil. Leave for two days.
8. Place on fire like the first time. Leave for two days.
9. Place on fire like the first time. Leave to boil while stirring with a spoon made of christ-thorn wood. Leave for two days.
10. Place on fire like the first time to boil. [Afterwards] add 18 g of each of all minerals, namely gold, silver, genuine lapis lazuli, genuine red jasper, genuine green felspar, genuine turquoise, genuine faience and genuine carnelian, each of these finely ground. Leave for one day.
11. Place on fire as the first time. Test the concoction with a wooden stick. If it is too weak, bind it together with dry antiu. If you find that it is too strong, dilute it with tisheps of the nedjem tree and reduce it by placing it on a fire of sycamore wood.

Fig. 12. Recette de l'onguent précieux du 22^e mois de Khoiak,

Donnée par MANNICHE L., *op. cit.*, 1999, p. 45.

1. Place in a pot for cooking 0.5 l of carefully ground menen and 0.5 l of bitumen.
2. Add 0.5 l first class lotus extract, 0.5 l first class antiu, 0.5 l fine oil, 0.25 l wax,²⁵ 0.5 l fresh senet, 0.5 l dry do., 0.5 l tisheps of nedjem, aromatics.
3. Mix with 0.25 l wine and 0.5 l oil.
4. Add all minerals finely ground.
5. Mix with honey.
6. Add 0.5 l dry antiu.
7. Combine and apply on the day of the funeral.

Fig. 13. Tableau des substances des 34 prélèvements effectués sur les momies de la base de données n°49 et 50

Extrait de ORAS E. *et al.*, *Multidisciplinary investigation of two Egyptian child mummies curated at the University of Tartu Art Museum, Estonia (Late/Graeco-Roman Period)*, 2020, p. 15.

Table 4. Materials used for the embalming of the mummies^a.

Material	Older mummy (OM) KMM A 64	Younger mummy (YM) KMM A 63
Embalming substances	<p>On the body:</p> <ul style="list-style-type: none"> • plant oil and/or animal fat • resinous substance (mainly diterpenoids, low intensity of triterpenoids) • polysaccharides (natural plant gum) • aromatic compounds (e.g. phenolic acids: benzoic acid, cinnamic acid) • coumarin • carotenoids (traces) • compounds connected to asphaltene, biochar • proteinaceous material (traces) • inorganic compounds (Na₂SO₄, CaCO₃, Fe-containing compounds and silicates) <p>Inside the abdominal cavity:</p> <ul style="list-style-type: none"> • plant oil and/or animal fat • resinous substances (diterpenoid (Pinaceae resins?), triterpenoid (mastic)) • beeswax • aromatic compounds (e.g. phenolic acids: benzoic acid) • cholesterol • inorganic compounds (Na₂SO₄, NaClO₂, slight traces of silicates and CaCO₃) 	<p>On the body:</p> <ul style="list-style-type: none"> • plant oil and/or animal fat • resinous substance (Pinaceae resin?) • ricinoleic acid • aromatic compounds (e.g. phenolic acids: benzoic acid) • proteinaceous material • cholesterol • inorganic compounds (silicates) <p>Black residue from hair:</p> <ul style="list-style-type: none"> • carbohydrates (gum arabic, fruit tree extract?) • inorganic compounds (silicates, CaCO₃, some sulphates) <p>On the fingernail:</p> <ul style="list-style-type: none"> • plant oil and/or animal fat (?) • resinous substance (Pinaceae resin?) • proteinaceous material • inorganic compounds (Fe-containing silicates (some ochre?), sulphates, carbonates, phosphates, Cl-containing compounds)
Textile impregnation materials	<p>On the body:</p> <ul style="list-style-type: none"> • plant oil and/or animal fat • wax • resinous substances (?) • inorganic compounds (CaCO₃, silicates and some sulphates) <p>Inside the abdominal cavity:</p> <ul style="list-style-type: none"> • plant oil and/or animal fat • mineral oil • resinous substances (?) • inorganic compounds (carbonates, silicates) 	<p>On the body:</p> <ul style="list-style-type: none"> • plant oil and/or animal fat • resinous substance (Pinaceae resin?) • aromatic compounds (e.g. phenolic acids: benzoic acid) • mineral oil (bitumen?) • polysaccharides (pyranone, furanone (arabinofuranose) and derivatives) • cholesterol

^aATR-FT-IR: OM S2, OM S3, OM S4, OM S6, OM S7, OM S8, OM S10, OM S12, YM S1, YM S3, YM S4, YM S9, YM S10, YM S13, YM S14; GC-MS: OM S4, OM S10, YM S14, YM S15; ESI-FT-ICR-MS: OM S4, OM S10, YM S14, YM S4; SEM-EDS: OM S4, OM S7, YM S9, YM S10.

Figures 14 à 22 : recette et photographies de l'expérience.

Fig. 14. Recette élaborée pour l'expérience

Ingrédients :

6g de résine (ici résine de *pistacia lentiscus*) ;

25 mL d'huile de lin ;

2g de cire d'abeille.

Recette :

- Placer la résine et l'huile dans un récipient et faire chauffer à feu doux au bain-marie. Réduire la résine en poudre au pilon et mortier pour accélérer le processus.
- Une fois la résine fondue, faire fondre la cire au bain marie dans un autre récipient.
- Une fois la cire fondue, verser le mélange d'huile et de résine dans la cire d'abeille sur feu réduit.
- Verser enfin le mélange dans un contenant et attendre qu'il refroidisse avant de refermer.

Fig. 15. Résine Mastic de Chios (*pistacia lentiscus*) en forme de larmes, 6 grammes.



© Photographie personnelle.

Fig. 16. Résine de Mastic de Chios broyée au pilon.



© Photographie personnelle.

Fig. 17. Huile de lin clarifiée et purifiée, 25 mL.



© Photographie personnelle.

Fig. 18. Résine broyée mélangée à l'huile de lin.



© Photographie personnelle.

Fig. 19. Cire d'abeille jaune, 2 grammes.



© Photographie personnelle.

Fig. 20. Mélanges au bain-marie, résine et d'huile de lin (récipient de gauche), cire d'abeille (récipient de droite).



© Photographie personnelle.

Fig. 21. Mélange final encore chaud.



© Photographie personnelle.

Fig. 22. Comparaison de la résine de Mastic de Chios d'origine (sachet, couleur jaune clair) avec la résine non dissoute après les deux heures de cuisson au bain-marie (dépôt dans l'assiette, couleur orange).



© Photographie personnelle.

Fig. 23. Recette du kyphi (ég. *kapet*) dans le Papyrus Ebers, c. 1500 ANE.

Extrait de MANNICHE L., *op. cit.*, 1999, p. 55.

<u>Base</u> :	Miel
<u>Gommes-résines</u> :	Encens (<i>antiu</i>) ; mastic (<i>shebet</i>) ; mastic (<i>demten</i>) ; <i>genen</i> de l'arbre- <i>niuben</i>
<u>Herbes</u> :	Pignons de pin ; <i>Cyperus sp.</i> ; herbe- <i>inektun</i>
<u>Epices</u> :	Cannelle
Faire bouillir les ingrédients secs dans le miel et former des granulés.	

Fig. 24. Recette de kyphi à l'époque de Ramsès III, c. XII^e siècle ANE.

Extrait de MANNICHE L., *op. cit.*, 1999, p. 54.

<u>Base</u> :	[Raisins] ; [miel] ¹
<u>Résine</u> :	Mastic ; résine de pin
<u>Herbes</u> :	Herbe à chameau ; menthe ; jonc odorant
<u>Espèces</u> :	Cannelle

¹ Cette recette a été établie par L. Manniche d'après les donations mentionnées dans le Papyrus Harris I (British Museum), écrit sous le règne de Ramsès IV et faisant l'inventaire des donations sous Ramsès III. L'auteur précise que le raisin et miel étaient des produits assez courants, donc ils ne sont pas mentionnés dans la liste de la donation car ils n'avaient pas forcément besoin d'être le sujet d'un don ni d'être stockés avec les produits précieux.

Fig. 25. Recettes inscrites sur les murs des temples d'Edfou et de Philae (II^e siècle ANE)

Extrait de MANNICHE L., *op. cit.*, 1999, p. 51.

	Edfou 1	Philae	Edfou 2
<u>Base</u>			
Raisins des oasis	3.3 L	3.3 L	2 L
Vin	2.5 L	2.5 L	2.5 L
« Œil d'Horus frais » = vin d'oasis	2.5 L	2.5 L	2.5 L
« Œil d'Horus doux / sucré » = miel	3.3 L	3.3 L	2.5 L
<u>Gommés-résines</u>			
Encens (<i>sntr</i>)	1 213g	1 123g	910g
Myrrhe (<i>khar</i>)	1 155g	1 155g	910g
Mastic *	273g	273g	182g
Résine de pin *	273g	273g	203g
<u>Herbes</u>			
Jonc odorant *	273g	227g	227g
<i>Aspalathos</i> *	273g	273g	91g
Herbe à chameau *	273g	273g	227g
Menthe *	273g	273g	227g
<i>Cyperus sp.</i>	1.5 L	1.5 L	1 L
Genévrier +	1.5 L	1.5 L	1.5 L
Pignon de pin +	1.5 L	1.5 L	1 L
<i>Peker</i> +	1.5 L	1.5 L	1 L
<u>Epices</u>			
Cannelle	273g	364g	203g
Placer les résines marquées d'une étoile (*) dans un mortier et les piler. Deux-cinquième de cela deviendra liquide pour être retiré. Il reste trois-cinquième, sous la forme d'une poudre moulue. Réduire en poudre les ingrédients marqués d'un : +. Humidifier tous les ingrédients secs avec du vin dans un récipient en cuivre. La moitié du vin sera mélangée avec la poudre [le reste sera retiré].			
Laisser reposer une nuit. Humidifier les raisins avec le vin d'oasis. Mélanger le tout dans un récipient et laisser reposer pendant cinq jours. Placer le miel et l'encens dans un chaudron et réduire le volume par un-cinquième. Ajouter au miel et à l'encens le kyphi macéré dans le vin. Laisser reposer une nuit. Moudre la myrrhe et ajouter au kyphi.			

Fig. 26. Recette du kyphi d'après Manéthon (III^e siècle ANE) [perdue], via Plutarque (II^e siècle de notre ère).

Extrait de MANNICHE L., *op. cit.*, 1999, p. 52.

<u>Base</u> :	Raisins ; miel ; vin ;
<u>Gommes-résines</u> :	Myrrhe ; résine ; mastic ; bitume de Judée ;
<u>Herbes</u> :	<i>Cyperus sp.</i> ; <i>aspalathus</i> ; <i>seseli</i> (sans doute <i>tordylium sp.</i>) ; jonc ; <i>lanathos</i> (possiblement oseille) ; baies de genévrier larges et petites (<i>arkeuthos</i>) ; jonc odorant ;
<u>Epices</u> :	Cardamone.

Fig. 27. Recette de kyphi selon Dioscoride (I^{er} siècle de notre ère).

Extrait de MANNICHE L., *op. cit.*, 1999, p. 50.

<u>Base</u> :	5.448 kg de raisins secs 4.828 L de vin âgé 1/136 L de miel
<u>Gomme-résine</u> :	42 g de myrrhe 2.270 kg de résine pure
<u>Herbes</u> :	0.284 L de baies de genévrier dodues (« plump ») 0.454 L de sweet flag 0.454 L camel grass 0.454 L d'aspalathus 0.284 L d'herbe de Chypre (<i>cyperus sp.</i>)
Ôter les pépins et hacher les raisins puis piler le vin avec la myrrhe. Broyer les autres ingrédients, sauf le miel [et la résine] puis ajouter à la mixture de raisin. Laisser macérer une journée. Faire chauffer le miel jusqu'à ce qu'il épaississe. Faire fondre la résine et mélanger soigneusement avec le miel. Mélanger le tout, broyer soigneusement. Conserver dans un pot en faïence.	

Fig. 28. Recette de kyphi donné par Rufus d’Ephèse (I^{er} siècle de notre ère), cité par Damocrates et repris par Galien (III^e siècle).

Extrait de MANNICHE L., *op. cit.*, 1999, p. 48.

<u>Base</u> :	90g de raisins épluchés et épépinés ; « Un peu » de vin ; Du miel « en quantité suffisante » ;
<u>Gommes-résines</u> :	90g de résine cuite (« <i>burnt resin</i> ») ; 45g de bdellium ; 33g de jonc odorant ; 11g de <i>cyperus sp.</i> 4g de safran 11g de « spikenard » 2 « demis » <i>aspalathus</i>
<u>Epices</u> :	15g de cardamone ou de cannelle 11g de bon <i>cassia</i>
Broyer le raisin et le miel. Moudre ensemble le bdellium, la myrrhe et le vin, jusqu’à ce que le mélange ait la consistance d’un miel fluide. Ajouter la mixture de raisins et de miel. Piler le reste des ingrédients et ajouter à la mixture. Former des granulés pour encenser les dieux.	

Fig. 29. Recette syriaque pour le « *kupar* » (II^e siècle de notre ère).

Extrait de MANNICHE L., *op. cit.*, 1999, p. 50.

<u>Base</u> :	168g de raisins épépinés « nettoyés à l'intérieur et à l'extérieur » ; Vin à forte odeur ; Miel « en quantité suffisante » ;
<u>Résine</u> :	15g d'encens ; 15g de myrrhe ;
<u>Herbes</u> :	4g de « spikenard » ; 4g de crocus/safran ; 8g de fleurs d'arbre à mastic (<i>pistacia lentiscus</i>) ; 8g d'aspalathos ;
<u>Epices</u> :	4g de cannelle 8g de <i>cassia</i>
Dissoudre les raisins et les ingrédients solubles dans le vin. Piler les ingrédients secs dans un mortier et les nettoyer. Chauffer l'encens et le miel. Mélanger l'ensemble et conserver dans une jarre.	