

## LA PURIFICATION DE L'OR

---

Jean-Luc CHAPPAZ

De nombreux textes égyptiens de l'époque gréco-romaine font état des larges connaissances en métallurgie acquises sur les bords du Nil. La plupart des opérations et pratiques de la joaillerie moderne y sont décrites (dès le IV<sup>ème</sup> siècle précédant notre ère semble-t-il) (1), à tel point qu'on a récemment pu reconstituer avec succès certaines manutentions antiques (2).

Assez curieusement cependant, aucun document écrit d'époque pharaonique ne nous présente la technologie ancienne, et nous en sommes réduits à n'étudier la joaillerie égyptienne que par les scènes de la vie quotidienne et les produits finis eux-mêmes, tout en supposant que les textes grecs d'Égypte sont bel et bien les héritiers de la longue expérience pharaonique.

La fabrication même des bijoux n'est que très rarement décrite (perforage et enfilage de perles, soudure (3), ciselage, ouvrages achevés déposés en magasin) et les ateliers d'orfèvres sont présentés en des phases "obligées" et quasi immuable du travail (4):

1. Pesée des lingots,
2. Fonte des lingots,
3. Coulage du métal,
4. Martelage du métal fondu,
- (5. Travaux divers).

---

\* Je ne saurais, au début de cet article, qu'exprimer toute ma reconnaissance et mes remerciements à ceux qui, par leur dévouement et leur compétence professionnelle, m'ont largement aidé dans cette recherche, en particulier Mlle E. Mürger, auditrice, M. le Dr Chr. Susz, Directeur scientifique de l'Usine genevoise de Dégrossissage d'Or, M. Bignens, essayeur-juré fédéral, sans oublier mon frère, bijoutier-joaillier, grâce à qui cette contribution voit le jour.

- (1) Pour un historique de ces textes, cf. L.B. Hunt, "The Oldest Metallurgical Handbook", *Gold Bulletin* (publication de la Chambre des Mines d'Afrique du Sud, Johannesburg), vol. 9 (1976), 24 - 31; J.H.F. Notton, "Ancient Egyptian Gold Refining", *Gold Bull.*, vol. 7 (1974), 50-56.
- (2) J.H.F. Notton, *op. cit.* A noter que l'Égyptien n'a su séparer l'argent de l'or qu'à partir de l'époque perse (cf. J.R. Harris, *Lexicographical Studies in Ancient Egyptian Minerals*, Berlin 1961, 36.
- (3) Sur la soudure, intéressante étude technique de P.M. Roberts, *Gold Bull.*, vol. 6 (1973), 112 - 119.
- (4) Inventaire des scènes d'orfèvrerie *apud* A. Wilkinson, *Ancient Egyptian Jewellery*, Londres 1973, 202 n. 6 - 10.

Pourtant, cette succession ne manque pas de poser quelques problèmes techniques. Il semble admis qu'en arrivant à l'atelier, "les lingots étaient encore tels que les mineurs les avaient apportés, terreux et semblables à des cailloux sans valeur" (5). Aussi l'Égyptien devait-il procéder à une refonte des lingots. De l'avis général, le métal était placé dans des creusets posés sur un feu ardent, avivé par des ouvriers soufflant dans un chalumeau (aux époques anciennes), ou maniant des soufflets à pied (dès le Nouvel Empire) (6). Le métal ainsi refondu (7) était coulé, puis martelé.

Toutefois, on nous permettra deux objections techniques. D'abord parce qu'il est impossible de marteler de l'or (ou électrum) qui contiendrait des impuretés et parce qu'une simple refonte des lingots ne suffit pas à le purifier. De plus, on s'étonnera que l'invention du soufflet à pied n'ait pas fait disparaître l'emploi de chalumeaux "à bouche", et, qu'au contraire, il y ait toujours eu au Nouvel Empire, au moins un ouvrier muni d'un chalumeau en plus de ceux qui maniaient des soufflets à pied (8).

En fait, un examen attentif des différents points d'aboutissement de ces diverses "souffleries" présente un résultat inattendu qui résout notre seconde objection, même si l'on tient compte d'une certaine imprécision du dessin (et de notre relative méconnaissance des conventions artistiques égyptiennes). En effet, si d'un côté des artisans cherchent bien à aviver le foyer, d'autres soufflent également dans le creuset lui-même (9).

---

(5) P. Montet, *Les Scènes de la vie privée dans les tombeaux égyptiens de l'Ancien Empire*, Strasbourg 1925, 277. Propos analogues chez J. Vercoutter, *Dictionnaire archéologique des techniques*, Paris 1964, vol. II, 662: "une masse de métal spongieuse, incomplètement fondue et contenant beaucoup de corps étrangers".

(6) Voir par exemple: A. Wilkinson, *op. cit.*, 1 - 10; P. Montet, *op. cit.*, 278 - 283; T.G.H. James, *Gold Bull.*, vol. 5 (1972), 38 - 42; H. Kayser, *Ägyptisches Kunstwerk*, Braunschweig 1969, 160 - 168; C. Aldred, *Jewels of the Pharaohs*, Londres 1971, 46 - 69.

(7) Nous restons frappés par la pureté de l'or ainsi obtenu. Cf. E.D. Nicholson, *Gold Bull.*, vol. 12 (1979), 162; M. Berthelot, *ASAE* 2 (1901), 157 - 163. Par "or", nous entendons le métal que l'Égyptien désignait des noms de  $\underline{d}^c m$  ou  $nb(w)$  (électrum et or).

(8) Cf. no 4. Entre autres TT 86, TT 39, TT 66.

(9) Ce fait, incontestable au Nouvel Empire, est déjà présent aux époques antérieures (Sheikh Saïd, pl. IV; Beni Hassan I, pl. XI; Mérérouka, pl. 30; Ty III, pl. 173; relief Caire 1534).

A première vue absurde, ce fait est techniquement essentiel. L'oxygène insufflé dans le creuset pourra ainsi permettre de brûler les matières organiques insérées dans le lingot. Bien plus, nous prétendons que cette manutention est destinée à purifier le métal et n'est autre que l'ancêtre de la *coupeellation*. Cette opération, bien attestée par les documents tardifs, consiste à placer dans le creuset (coupelle poreuse) et du métal précieux, et du plomb (10). L'apport d'oxygène durant la fonte provoque alors une oxydation et tous les métaux non précieux sont absorbés par la coupelle. Seule cette purification (certainement "primaire" et empirique (11)) permet alors à l'ouvrier de marteler la feuille d'or (12).

Si l'on s'intéresse aux textes qui légendent les représentations, on s'aperçoit que les scènes de "fonte" sont désignées à l'aide du verbe *nbj*, traduit généralement par "fondre" (13). Pourtant, on ne peut s'empêcher de penser au verbe "homonyme" "nager" (14), d'autant plus que le premier s'écrit volontiers à l'aide de l'hiéroglyphe  représentant un nageur. Je serai pour ma part très tenté de ne considérer qu'un seul verbe *nbj* (nager), qui aurait pris par extension le sens de "fondre". Lors d'une coupeellation, les impuretés contenues dans le métal brut se mettent d'abord à nager; ainsi pourrions-nous traduire littéralement le titre des scènes par "action de nager de l'or" (15). En outre, P. Montet

(10) Connue en Egypte dès la préhistoire. Cf. A. Lucas et J.R. Harris, *Ancient Egyptian Materials and Industries*<sup>4</sup>. Londres 1975, 243 - 244.

(11) Le plomb pourrait être, à l'origine, naturellement contenu dans le minerai aurifère.

(12) La fabrication de bijoux par "casting" n'est connue qu'à partir de 2200 av. J.C. Cf. L.B. Hunt, "Casting in Antiquity", *Aurum* (revue publiée par l'International Gold Corporation, Genève) no 2 (1980), 33 - 36 et "The Long History of Lost Wax Casting", *Gold Bull.*, vol. 13 (1980), 63 - 79. E. Vernier, *La bijouterie et la joaillerie égyptiennes*, MIFAO II, Le Caire 1907, 2 - 5, a bien entrevu le procédé, mais se refuse à l'admettre, essentiellement faute de textes. Nous pensons cependant que des indices archéologiques, lorsqu'ils sont confirmés par des textes postérieurs, peuvent être suffisamment probants. L'historien des religions, par exemple, ne se prive pas d'expliquer des "allusions lointaines" par des textes d'époque ptolémaïque (voir notre connaissance du mythe d'Osiris).

(13) *Wb.* II, 236 (6-8); P. Montet, *op. cit.*, 280 - 1.

(14) *Wb.* II, 236 (10).

(15) On trouve même le verbe *wdh* (*Wb.* I, 393 (6-8): "purifier") dans le mastaba de *Wp-m-nfrt* (S. Hassan, *Giza* II, Le Caire 1936, 192 - 193, fig. 219), mais ce commentaire semble se rapporter au coulage.

relève par deux fois la phrase *šmšm t3w hr sn.f* ("l'air est brûlant par son souffle") (16) qui laisserait entendre que l'Égyptien pensait brûler les impuretés en y insufflant de l'oxygène.

Une autre opération de "nettoyage" paraît également attestée par les décorations murales du Nouvel Empire. C'est celle qui consiste à plonger un bâton de charbon de bois dans le métal en fusion, à le remuer en provoquant ainsi une *réduction*, donc une purification du métal précieux. Que cette dernière manutention entre en concurrence avec la coupellation dans la tombe de Puyemré (17) par exemple ne doit pas nous surprendre quand bien même les deux opérations sont chimiquement contradictoires: l'Égyptien, par un raccourci bien connu par ailleurs, a simplement représenté deux stades complémentaires en un seul dessin (18).

De nos jours, la coupellation s'emploie essentiellement pour vérifier le titre d'un métal. Or nous possédons un indice qui va nous permettre d'affirmer que non seulement la coupellation était connue des Égyptiens, mais également des autres peuples du Proche-Orient, et qu'elle servait aussi à de telles vérifications. Effectivement, les lettres de Tell el-Amarna nous montrent que Burraburiaš II ne cesse de se plaindre de la qualité de l'or que lui fait parvenir Aménophis IV/Akhénaton. Dans une première lettre (19), ce souverain exprime des doléances du fait que les quarante mines d'or envoyées, une fois placées dans la fournaise, ne font plus le poids. Une seconde lettre (20) est encore plus précise, dans la mesure où vingt mines d'or ont à peine donné cinq mines de métal pur. Si l'on excepte l'idée de l'envoi de minerai brut (peu probable, l'or étant au minimum traité aux mines), quel autre moyen que la coupellation permettrait-il à Burraburiaš d'être aussi précis et affirmatif?

---

(16) P. Montet, *op. cit.* 282. *šmšm* paraît être le verbe *šmm* intensifié par reduplication (cf. G. Lefebvre, *Grammaire* § 225): la préposition *hr* exprimant la cause.

(17) TT 39. W. Wreszinski, *Atlas I*, Leipzig 1923-1935, 151 - 154.

(18) On pourrait invoquer que, dans ce dernier cas, l'ouvrier souffle pour écarter la "peau" qui se forme sur le métal en fusion, et observer l'état de la fonte. Mais cette explication ne tiendrait pas compte de ce qui a pu être observé des époques précédant le Nouvel Empire, où un "nettoyage" par réduction n'est pas attesté.  
L'honnêteté m'oblige toutefois à souligner que rien ne prouve que l'ouvrier se serve d'un bâton en charbon de bois, et qu'il peut simplement être en train de remuer la masse en fusion.

(19) EA 7, 69 - 72. Cf. J.A. Knudtson, *Die el-Amarna Tafeln*, Leipzig 1915 (réimpression Aalen 1964), 84 - 85, et S.A.B. Mercer, *The Tell el-Amarna Tablets*, Toronto 1939, 22 - 25.

(20) EA 8. Cf. J.A. Knudtson, *op. cit.*, 92 - 93 et S.A.B. Mercer, *op. cit.*, 31 - 33.

Ainsi, les textes gréco-romains sont bien les héritiers des découvertes, souvent empiriques, des métallurgistes et orfèvres de l'aube de l'histoire, et nul doute qu'un examen attentif (21) d'autres opérations révélerait des résultats capables eux aussi de rendre justice aux premiers "techniciens" des bords du Nil.

Jean-Luc CHAPPAZ  
86, rue de St-Jean  
1201 Genève



(Béni-Hassan)

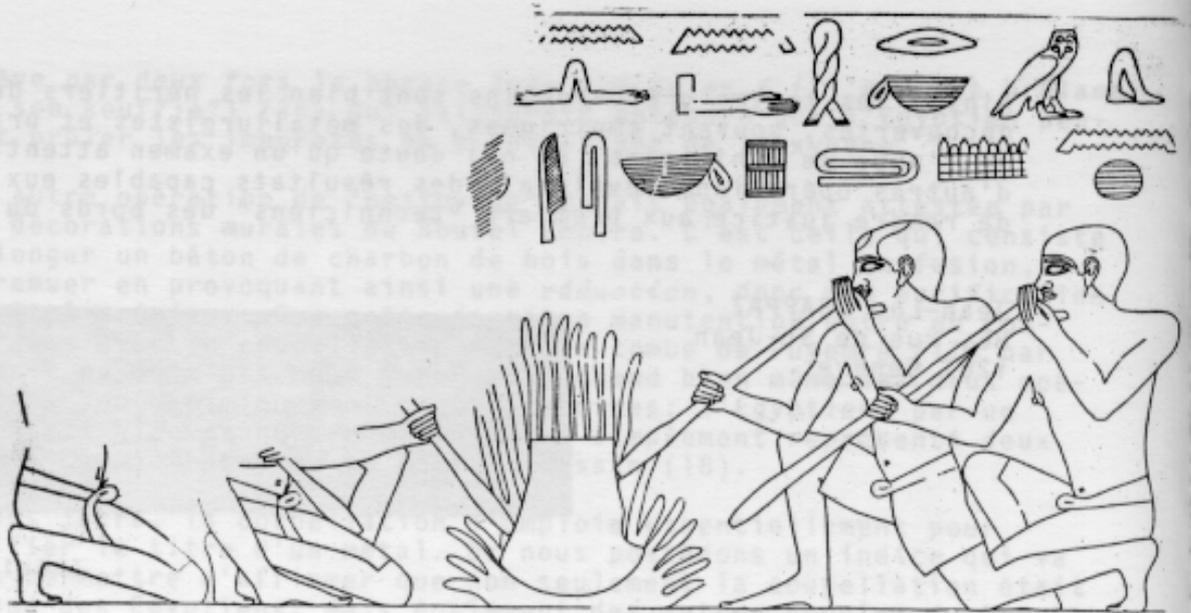


(Saqqarah, tombeau de Mérérouka)



(d'après Newberry, Beni Hassan I, 1893, pl. XI)

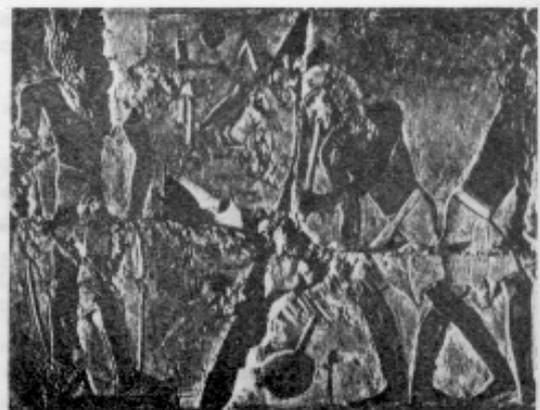
(21) Dans cette optique, voir les résultats proposés par S. Alexander, "Notes on the Use of Gold Leaf in Egyptian Papyri", *JEA* 51 (1965), 48-52.



(d'après Wild, Ti III, 1966, pl. CLXXIII)



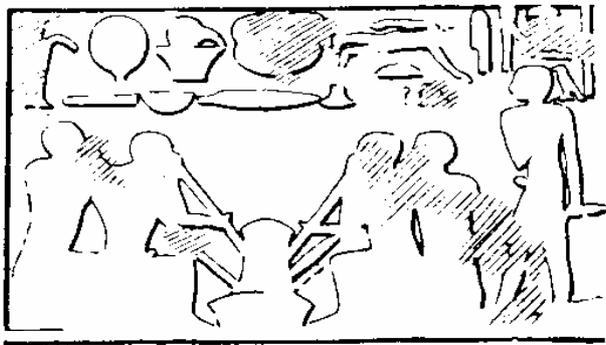
(relief Caire 1534)



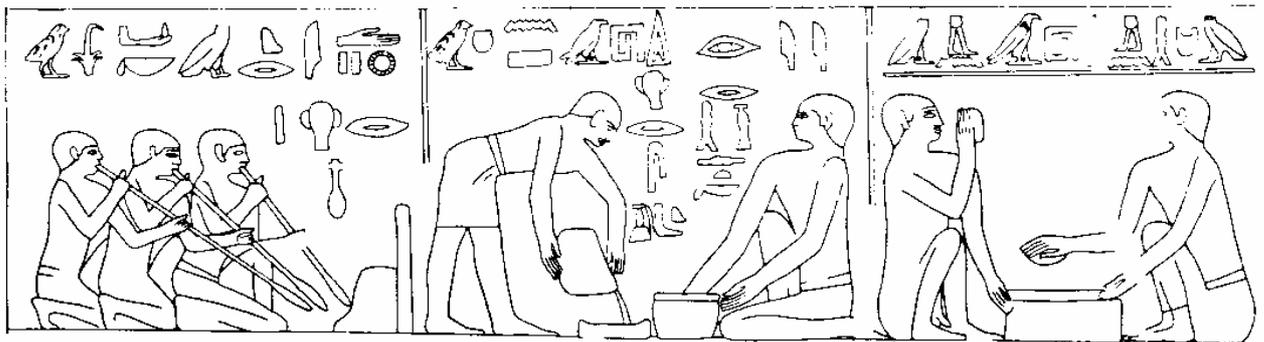
(TT 39, d'après Wreszinski, Atlas I, pl. 153)



(TT 66, d'après Wreszinski, Atlas I, pl. 229)



(d'après Davies, Sheikh Saïd, 1901, pl. IV)



(d'après Blackman, Meir V, 1953, pl. XVII)