



Martine Denoyelle, Sophie Descamps-Lequime, Benoît Mille et Stéphane Verger (dir.)

« Bronzes grecs et romains, recherches récentes » – Hommage à Claude Rolley

Publications de l'Institut national d'histoire de l'art

Les deux statues d'enfant en bronze (Cap d'Adge) : étude iconographique et technique

Benoît Mille, Loretta Rossetti, Claude Rolley (†), Edilberto Formigli et Michel Pernot

DOI : 10.4000/books.inha.3949
Éditeur : Publications de l'Institut national d'histoire de l'art
Lieu d'édition : Publications de l'Institut national d'histoire de l'art
Année d'édition : 2012
Date de mise en ligne : 5 décembre 2017
Collection : Actes de colloques
ISBN électronique : 9782917902660



<http://books.openedition.org>

Référence électronique

MILLE, Benoît ; et al. *Les deux statues d'enfant en bronze (Cap d'Adge) : étude iconographique et technique*
In : « *Bronzes grecs et romains, recherches récentes* » – *Hommage à Claude Rolley* [en ligne]. Paris : Publications de l'Institut national d'histoire de l'art, 2012 (généré le 18 décembre 2020). Disponible sur Internet : <<http://books.openedition.org/inha/3949>>. ISBN : 9782917902660. DOI : <https://doi.org/10.4000/books.inha.3949>.

Ce document a été généré automatiquement le 18 décembre 2020.

Les deux statues d'enfant en bronze (Cap d'Agde) : étude iconographique et technique

Benoît Mille, Loretta Rossetti, Claude Rolley (†), Edilberto Formigli et
Michel Pernot

NOTE DE L'AUTEUR

Avec la collaboration de David Bourgarit.

Claude Rolley

Loretta Rossetti

*Benoît Mille et Loretta Rossetti, avec la collaboration de David Bourgarit, Edilberto Formigli et
Michel Pernot*

Introduction

- 1 Deux statues d'enfant ont été découvertes en mer, au large de Marseille-Plage (Hérault), à quelques encablures du Cap d'Agde sur le site des Riches-Dunes¹. L'exploration du gisement a permis de récupérer un *emblema* de mosaïque² et quelques restes de navire, dont une ancre, liée à un peu de céramique augustéenne. S'il s'agit bien du même naufrage, il date du tournant d'ère, et nous avons pour les trois œuvres d'art un *terminus ante quem*. Les deux statues ont, dès leur découverte, été confiées au laboratoire Arc'Antique pour y être restaurées. La restauration s'est accompagnée d'une étude technique approfondie, mettant en œuvre diverses méthodes d'analyse et d'examen. Cette communication a pour objectif de présenter les résultats de l'étude iconographique et technologique des deux statues, et de relater brièvement les opérations de restauration qui furent conduites.

- 2 Claude Rolley, invité par Luc Long au chevet des deux statues dès les premiers jours suivant la découverte, s'était passionné pour cette étude, se lançant en particulier dans une longue enquête pour tenter d'identifier précisément le personnage de l'enfant royal. Il s'était aussi chargé de la coordination scientifique de l'ensemble des recherches, avec l'organisation régulière de réunions de travail où chacun rendait compte de l'avancement de ses travaux. Plusieurs réunions plénières eurent ainsi lieu à son initiative, au laboratoire Arc'Antique de Nantes pendant le temps de la restauration ; à l'IRAMAT (Bordeaux), au C2RMF (Paris) et au musée du Cap d'Agde, pour les études de laboratoire et la préparation de la publication. L'option retenue dès le départ par Claude Rolley, en concertation avec Jean-Luc Massy, alors directeur du DRASSM, et d'Odile Bérard-Azzouz, directrice du musée de l'Éphèbe au Cap d'Agde, était celle de la publication d'un volume commun rassemblant les données obtenues sur la fouille, sur l'*emblemata* de mosaïque, et sur les deux statues de bronze. Ce projet fut tout d'abord retardé par l'extrême difficulté d'exploration du gisement, qui obligea Luc Long à mener des fouilles jusqu'en 2006 pour rassembler les informations nécessaires à la contextualisation des découvertes de 2001 et 2003³. Rattrapé par la maladie, Claude Rolley n'a pas eu le temps de mener le projet à son terme. Nous sommes donc très heureux de mettre à profit la tenue d'un colloque en son hommage, pour rassembler dans un même volume les trois contributions initialement prévues. Il manquera cependant toujours le dernier chapitre, la synthèse : seul Claude Rolley pouvait l'écrire.

Éros

- 3 Ce très jeune garçon portait dans le dos deux ailes rapportées, aujourd'hui brisées⁴ : c'est l'Amour, que nous appellerons Éros, en grec, puisque le type en tout cas, et probablement cet exemplaire, sont hellénistiques (hauteur totale base compris : 63,5 cm).

1. Statue d'Éros



1^{er} siècle av. J.-C., H. 63,5 cm, musée de l'Éphèbe, inv. 2888. Pour voir les quatre images cliquer ici.
© Arc'Antique, J.-G. Aubert.

Il est en appui sur la jambe droite, le pied gauche écarté et tourné. Les bras, faits à part, se sont détachés aux soudures ; le droit pendait verticalement, le gauche était écarté. Le corps est potelé, les pectoraux et le dos plus fermement modelés (fig. 1).

2. Éros, détails du visage, de l'arrière de la tête et de la chevelure



Certaines boucles de cheveux ont vraisemblablement été obtenues en sculptant directement la cire. Pour voir les six images cliquer [ici](#).

© Arc'Antique, J.-G. Aubert.

- 4 La tête, grosse, est légèrement tournée, le regard dirigé légèrement vers le bas. La bouche est entr'ouverte ; les dents ne sont pas indiquées. Le sillon naso-labial est fortement marqué ; des plis animent tout le bas du visage. Les yeux ont partiellement conservé la feuille d'argent qui les recouvrait, avec un trou pour la pupille. La chevelure tombe en anglaises sur la nuque et les côtés. Une grosse natte part de l'occiput vers le front, où elle est serrée par un lien, et forme un gros nœud en avant ; deux mèches en accroche-cœur tombent sur le front. La natte axiale est souvent celle d'Éros, depuis la statue de Lysippe, au IV^e siècle avant notre ère (fig. 2).
- 5 La statue est soudée sur une base ronde, dont le profil est celui de la base d'une colonne ionique. Cette forme est fréquente à la fin de l'époque hellénistique ; on en a un certain nombre d'exemples dans les villes du Vésuve, où les plus beaux bronzes étaient des antiquités lors de l'éruption de 79 ap. J.-C. Il semble que la grande période de ces bases ait été le I^{er} siècle av. J.-C. ; mais elles n'ont pas été étudiées systématiquement. De même, la forme précise du raccord du corps et de la tête, coulée à part, se retrouve sur un certain nombre de bronzes de l'époque hellénistique tardive. Les grosses mèches qui tombent sur la nuque cachent le raccord du cou et du torse, elles ont vraisemblablement été soudées ultérieurement, après que la tête, coulée sans cette partie de la chevelure, a été fixée au corps (cf. l'étude technologique).

3. Groupe d'Amour et Psyché



Œuvre romaine du II^e siècle ap. J.-C. d'après un original grec, marbre, H. 125,4 cm, musée du Capitole, inv. MC0408.

Extrait de BOUILLON 1810-1821.

- 6 Les représentations d'enfants en général, et d'Éros en particulier, sont très nombreuses dans les maisons hellénistiques et romaines : ce sont souvent des « moyens bronzes », ce qui répond à leur rôle, purement décoratif. Autant le corps, même si on ne tient pas compte des innombrables défauts de coulée, est banal, autant la tête est d'une qualité assez exceptionnelle. Elle a au moins un parallèle précis, sur le célèbre groupe d'Éros et Psyché, en marbre, du musée du Capitole à Rome (fig. 3)⁵. Le groupe, qui date, d'après le travail des cheveux, de la fin du II^e siècle de notre ère, introduit des variantes par rapport aux autres copies connues : par le jeu d'Éros, qui entrouvre de ses doigts la bouche de Psyché pour l'embrasser, et aussi pour la tête d'Éros. Les volumes, le détail du modelé, le traitement de la chevelure sont ceux de la statue d'Agde : le visage plutôt carré que rond, tout le profil, notamment le grand front bombé, et surtout l'agencement de la chevelure en « anglaises » qui s'amortissent en avant. L'histoire des groupes d'Éros et Psyché est une chose, celle du type de la tête d'Éros une autre ; pour celle-ci, notre statue montre que l'auteur du groupe du Capitole reprenait un modèle connu, dont nous avons désormais un exemplaire.
- 7 On a toujours rattaché le groupe à un courant qu'on appelle, par une assimilation peut-être imprudente, le « rococo » hellénistique, correspondant à un moment, la seconde moitié du II^e siècle avant J.-C., où, dans la Grèce devenue romaine, mais aussi à Alexandrie et en Italie, le luxe des villas conduit à développer les sujets de charme ou de genre, autour du monde de Dionysos-Bacchus et d'Aphrodite-Vénus, dont Éros est une figure centrale. Quelle est la place de l'exemplaire d'Agde ? Nous sommes encore assez proches de la création du type de la tête, probablement au I^{er} siècle avant J.-C.

Un enfant royal (Césarion ?)

- 8 La statue, haute de 75,3 cm, représente un garçonnet qui, si on en juge par le visage plutôt que par les jambes, doit avoir environ six ans.

4. Statue de l'enfant royal



1^{er} siècle av. - 1^{er} siècle ap. J.-C., H. 75,3 cm, musée de l'Éphèbe, inv. 2887. Pour voir les quatre images cliquer ici.

© Arc'Antique, J.-G. Aubert.

Il manque la main gauche et les yeux qui étaient rapportés ; le bas du manteau, en arrière, est déformé, mais complet. Les deux pieds, qui étaient soudés sur une base de bronze, sont posés à plat. Le haut du corps est animé, au moins en vue de face, alors que, de profil, les mouvements sont beaucoup moins sensibles. L'index droit tendu ne laisse aucun doute : l'enfant tenait de la main gauche un animal avec lequel il jouait (fig. 4). Le thème de l'enfant à l'oiseau, ou au lièvre, est fréquent sous des formes diverses, sur les stèles funéraires classiques ou, par exemple, sur les statues votives de Brauron. Le geste de la main libre se retrouve exactement sur une statuette de bronze de Dodone, où le garçonnet est nu⁶. A Dodone, l'enfant tient un oiseau ; un lièvre, tenu par les oreilles, rendrait mieux compte ici des gestes et de la direction du regard.

5. Enfant royal, détails de la tunique et du manteau



Pour voir les quatre images cliquer [ici](#).

© Arc'Antique, J.-G. Aubert.

- 9 L'enfant porte deux vêtements. Une tunique courte, avec un large ourlet en bas, est fermée par une ceinture attachée par un nœud d'Héraclès. Elle forme sur les bras de courtes manches, où l'artiste a soigneusement représenté les deux bords de l'étoffe, en deux minces bourrelets terminés chacun par une petite boule ; cet effet, exceptionnel, se retrouve très exactement sur l'épaule du palefrenier de la célèbre stèle du Musée national d'Athènes⁷. Un manteau pend dans le dos, accroché sur l'épaule droite par une fibule ronde. La surface piquetée indique une étoffe grossière : comme toujours, il faut imaginer la statue neuve, où le jeu de la lumière oppose fortement les parties lisses, dont la tunique, et les zones rugueuses car piquetées. Trois « glands » tendent l'arrière de ce manteau (fig. 5).

6. Enfant royal, les sandales et le bracelet de cheville



Pour voir les quatre images cliquer [ici](#).

© Arc'Antique, J.-G. Aubert.

- 10 Les pieds sont chaussés de riches sandales, qui ne sont pas d'un type habituel. Une feuille de cuir enveloppe l'arrière du pied et se termine sur le cou-de-pied en languettes nouées. Un élément en feuille de lierre relie ce nœud à une pièce ronde qui maintient deux minces lanières transversales à la naissance des orteils ; une lanière passe entre les deux premiers orteils. La cheville droite porte un bracelet, certainement métallique, en serpent enroulé, la tête vers le haut, la queue vers le bas (fig. 6).

7. Enfant royal, détails du visage, de l'arrière de la tête et de la chevelure



Pour voir les quatre images cliquer [ici](#).

© Arc'Antique, J.-G. Aubert.

8. Enfant royal, ruban de tête et boucles d'oreille



8a : la tresse axiale du sommet de la tête recouverte d'un large ruban à pendeloques (disparues). Ce ruban est décoré du foudre ailé. 8b : trou de l'oreille gauche pour une boucle aujourd'hui disparue. Pour voir les deux images cliquer ici.

© Arc'Antique, J.-G. Aubert.

- 11 Le visage rond est caractérisé par de grands yeux, sous des arcades sourcilières fortement dessinées ; la bouche longue et droite contraste avec le nez, petit ; deux traits en relief partent des coins des yeux. C'est un visage individuel, ce qui est plus net de profil, nous avons affaire à un portrait : le nez est courbé au bout, l'espace naso-labial court, le menton très détaché (fig. 7). L'enfant portait des boucles d'oreilles aujourd'hui perdues, et dont il reste les trous. Les cheveux forment sur les côtés de longues mèches au dessin libre. Le sommet de la tête porte une grosse tresse axiale, sur laquelle est fixé un ruban gravé d'un foudre ailé. Deux trous, à l'avant du ruban, servaient à passer un fil auquel étaient suspendues une ou plusieurs pendeloques (fig. 8).
- 12 Il est clair que l'œuvre date de la fin de l'époque hellénistique ou du début de l'Empire : la fourchette « 1^{er} siècle av.- 1^{er} siècle ap. J.-C. » ne fait guère de doute. Si l'on accepte l'idée du terminus d'un naufrage au tournant d'ère, c'est là une donnée objective. Le style va dans le même sens, plutôt pour une datation basse dans la période hellénistique. L'animation du buste, si on compare avec l'enfant de Dodone, ne se transmet pas vraiment au reste du corps qui ne tourne pas comme celui de l'autre enfant, qu'on date du début de la période hellénistique⁸. Le visage, quoiqu'individuel, se situe en quelque sorte dans la ligne de deux œuvres bien connues : le « jockey » de l'Artémision, qui est en tout cas du II^e siècle, dont il a la structure, sinon la vigueur, et l'Éros-Agôn de Mahdia, qui devait être récent lors du naufrage, vers 80 ; mais ici nous avons affaire à un visage personnel, qui n'a pas la froideur de celui de l'Éros. La composition de l'alliage, avec 20 % de plomb, ne s'oppose pas à la datation (cf. la

composition des alliages) : elle est attestée à la période ici présumée, c'est justement celle de l'Éros de Mahdia. L'appartenance des deux bronzes d'Agde à un navire qui aurait coulé au tournant d'ère n'étant que très probable, la convergence de ces indices n'est pas sans intérêt. Bien entendu, si le repère fourni par le contexte de découverte disparaissait, il ne pourrait être exclu que nous ayons affaire à une copie plus récente. Le traitement libre des cheveux, différent des mèches à arête aiguë de l'Éros, est hellénistique : comme la composition de l'alliage, ce détail suffirait à empêcher de donner aux deux bronzes, même s'ils peuvent être contemporains, la même origine.

- 13 Le personnage accumule un nombre étonnant d'attributs et de particularités qu'il faut analyser un par un. Le manteau est exactement la chlamyde militaire macédonienne, telle que la porte l'Alexandre à cheval en bronze d'Herculanum⁹ ; elle ne convient pas à un garçon aussi jeune. Elle est piquetée et, surtout, comme le disent plusieurs textes antiques, elle n'est pas rectangulaire, comme si on avait coupé les angles d'un vêtement normal¹⁰. Elle a donc trois angles, soulignés sur l'Alexandre et sur l'enfant d'Agde : ils apparaissent mieux quand elle est portée ainsi, à la façon des cavaliers, que quand elle enveloppe le corps, comme sur bien des terres cuites d'enfants, et sur un ou deux personnages du monument de Daochos de Delphes qui, quoique Thessaliens, portent la chlamyde macédonienne. Il faut noter que ce sont en effet surtout des cavaliers qui l'accrochent ainsi sur l'épaule droite, la rejetant en arrière. Normalement, les enfants, surtout les terres cuites où ils portent la *causia* macédonienne, s'en enveloppent ; mais elle est alors lisse, c'est-à-dire d'une étoffe plus fine. Le petit bronze d'Herculanum qui doit être Démétrios s'enveloppe dans une chlamyde piquetée, mais il l'a accrochée sur l'épaule, avec la même fibule ronde que l'Alexandre et notre statue.
- 14 Les pieds portent des sandales complexes, alors que les enfants sont toujours pieds nus. Ces sandales représentent une variante, dont nous ne connaissons pas d'autre exemple, d'un type courant, où une pièce de cuir entoure et protège le talon, l'avant du pied étant couvert par un jeu de lanières. L'élément en feuille de lierre est assez fréquent. Mais, d'ordinaire, les lanières sont obliques, et se croisent sur le dessus du pied, qui est souvent protégé par une pièce de cuir fin passé sous les lanières¹¹.
- 15 La seule cheville droite porte un bracelet particulièrement remarquable. Le type lui-même, en serpent enroulé, est courant au moins du IV^e siècle à l'époque impériale, et de nombreux exemplaires réels sont conservés. Les publications notent le plus souvent le diamètre du bijou, attribuant les plus petits à des enfants ; elles ne posent jamais la question du bracelet de cheville, même quand on a trois bracelets dans une tombe¹². Dans les représentations, il est courant sur les chevilles d'Éros, ou sur une seule, plus rare sur celles d'Aphrodite¹³. Les deux séries qui le montrent sont la céramique apulienne du IV^e siècle – il est rare dans les autres ateliers italiotes – et les terres cuites de Myrina du II^e et du I^{er} siècle¹⁴. Pour les bronzes, on peut signaler quelques cas isolés ; l'Éros à la cithare de Mahdia a des bracelets aux deux poignets et aux deux chevilles, et un ruban à la cuisse gauche¹⁵. Il faut probablement distinguer ces bracelets luxueux des simples anneaux, épisodiquement attestés, de l'Arès Borghese au Marsyas de Paestum, mais aussi sur le Dionysos de la mosaïque de Pella, sur un certain nombre d'Éros : quelques-uns sont de simples bijoux, d'autres, comme sur le Marsyas, peut-être sur l'Arès, sont des signes de servitude¹⁶.
- 16 Ces bracelets de cheville sont souvent associés, sur la céramique apulienne, à une chaînette ou un ruban, rarement deux, qui entourent la cuisse ; sur les terres cuites, c'est un bracelet à serpent, ou deux, qui entourent assez souvent la cuisse. C'est

l'ensemble de ces bijoux, dont le nombre va ainsi de un à trois, que désigne le mot périskélides. Les inventaires de Délos¹⁷ mentionnent les périskélides de Démétrios Poliorcète, offerts par sa fille Stratonikè, en même temps que des péridéraia, c'est-à-dire des colliers qui pourraient être ceux qu'Éros porte souvent en bandoulière quand il a des anneaux de cheville et/ou de cuisse, et un psèlion, bracelet de poignet. Il y a au départ trois périskélides, c'est-à-dire deux de cheville et un de cuisse, ou l'inverse. Il est peu probable que Démétrios, au long de sa vie agitée, ait conservé ses bijoux d'enfant. Il est plus vraisemblable que cela fasse partie de la luxueuse tenue orientale qu'il avait adoptée¹⁸. Quelques vases attiques suggèrent que l'anneau de cheville peut faire partie de la parure orientale¹⁹.

- 17 Dans le monde grec, le port de boucles d'oreilles est féminin, qu'il s'agisse de femmes adultes ou de fillettes²⁰. Il n'en est pas de même en Orient, depuis les souverains assyriens, jusqu'au banqueteur de la tombe de Karaburun. À Chypre, dès avant la fin de l'époque archaïque, seuls des enfants et des adolescents en portent ; les représentations figurées montrent que c'est la marque d'un rang social élevé. Sur la mosaïque de la maison du Faune, un Perse en porte ; l'une très visible²¹. Chez les Parthes en particulier, des divinités gréco-romaines peuvent en être pourvues. En Égypte, sans être très fréquentes, les boucles ou les pendants d'oreilles sont attestées chez les jeunes Pharaons.

9. Enfant royal, le visage vu de trois-quart



Remarquer le trait horizontal au bord de l'œil, qui était initialement rempli pour figurer un trait de fard, probablement du khol. Cette image permet également de visualiser une auréole sous le menton qui correspond vraisemblablement à la trace d'une coulée secondaire de réparation permettant de masquer un défaut de coulée de la statue.

© Arc'Antique, J.-G. Aubert.

- 18 À ces éléments, qui renvoient à la Méditerranée orientale non grecque et à l'Orient, s'ajoutent les deux traits horizontaux, venus de coulée, c'est-à-dire modelés dans la cire

du modèle, qui encadrent les yeux (fig. 9). Car ils évoquent une seule chose : les deux traits de fard – de kohl – des reines égyptiennes, et d'un certain nombre de représentations en ronde-bosse de pharaons, en particulier des Ptolémée, quand ils sont figurés en pharaons²². On n'en a pas d'exemple sur les portraits de style grec. Les quelques cas où la paupière supérieure se prolonge au-delà de l'angle externe de l'œil par une petite pointe fine sont tout autre chose.

- 19 La dernière originalité du jeune garçon d'Agde tient au ruban de tête et au foudre qu'il porte (fig. 8). La tresse ramenée en avant est elle-même banale, au moins depuis l'Éros de Lysippe, et n'a certainement aucun sens particulier : c'est d'abord une façon décorative de maintenir des cheveux longs. On la retrouve d'ailleurs également sur la statue d'Éros précédemment décrite, avec, sur le front, le même nœud, où un trou horizontal transversal portait un fil, à quoi étaient accrochées de petites pendeloques, disparues aujourd'hui. Elles étaient censées être fixées au large ruban qui couvre la tresse. Ce ruban axial à pendeloques se trouve, aux époques hellénistique et romaine, sur un certain nombre de représentations d'enfants, pour la plupart d'époque impériale, presque toujours des monuments funéraires. Elles ont été étudiées dans quelques articles d'ensemble et à propos de documents particuliers²³. On s'est demandé si ce ruban était réservé à des représentations funéraires ou s'il pouvait être porté par des enfants de leur vivant, si ce qui est important est le ruban ou les pendeloques, et quelle est la signification du bijou. Il est assez souvent figuré sur des monuments clairement isiaques, et on a été souvent tenté de penser qu'il met l'enfant, dans l'autre monde, sous la protection des divinités égyptiennes. V. von Gonzenbach a élargi cette idée à d'autres divinités « à mystères » ou à « initiations », c'est-à-dire Dionysos-Bacchus à côté des divinités égyptiennes²⁴. Plusieurs auteurs ont évoqué Éros et Aphrodite, ce qui part d'une confusion entre la mèche axiale et le ruban rapporté.

10. Tête de fillette découverte à Thasos



2^{de} moitié du II^e siècle av. J-C., musée du Louvre, inv. MA 4204.

© Musée du Louvre.

- 20 L'interprétation dionysiaque, qui s'accorde avec ce que nous savons sur les initiations dionysiaques d'enfants dans le monde romain, trouvait en quelque sorte une

confirmation avec ce qui était, avant la découverte de la statue d'Agde, le seul cas où le ruban porte autre chose que des motifs géométriques, décor du ruban lui-même ou représentation de pièces rapportées. Il s'agit d'une tête de fillette de Thasos²⁵. Elle porte sur l'occiput un bijou rond orné d'une étoile, qui retient l'extrémité de deux petites tresses qui partent de la nuque. Un ruban de structure complexe y est accroché ; trois pendeloques le prolongent sur le front, les deux latérales en forme d'oiseaux. Sur le ruban lui-même, trois masques de théâtre, apparemment de comédie, alternent avec des cabochons ronds (fig. 10). Le masque de théâtre, qui évoque immédiatement Dionysos, est associé sur plusieurs représentations au liknon, le « van » qui est un des instruments importants des cérémonies dionysiaques liées à l'initiation²⁶ ; c'est ce qui explique la présence de masques de terre cuite à côté de figurines d'acteurs dans des tombes, par exemple à Lipari²⁷. Sur une seconde tête de Thasos, fragmentaire, extrêmement proche de la première, le ruban porte simplement de petites bossettes reliées par un bourrelet central. Nous avons précédemment daté la tête aux masques du II^e siècle de notre ère ; comme on l'a noté, une date plus haute est plus vraisemblable²⁸.

- 21 Mais le garçon d'Agde porte un foudre sur le ruban, et non de simples motifs géométriques, imitant un bijou réel. Ce foudre renvoie à Zeus, et à lui seul. Les rubans sont liés à l'enfance et à sa protection ; Zeus est ici inattendu. Le dessin du foudre ailé est exactement celui que porte une épée de statue de Dodone, qui doit être antérieure à la destruction de 219 av. J.-C., comme les fragments que nous citons ci-dessous : il peut s'agir des statues de stratèges du koinon des Épirotes dont nous avons conservé les bases. Il faut mettre à part les monnaies de la plupart des dynasties hellénistiques, qui portent au revers le foudre ailé, seul ou serré dans les griffes d'un aigle. Il met le roi sous la protection de Zeus, dont descendait Alexandre, souvent représenté le foudre à la main ou l'égide sur l'épaule. Au Nemrud Dag, la tiare de Zeus, et le diadème sur lequel est posée la tiare d'Antiochos, sont décorés d'un rang de foudres ailés²⁹. En revanche, c'est par erreur que N. Svoronos, répété par plusieurs auteurs, avait cru déceler sur des monnaies un foudre sur le diadème de Ptolémée V.
- 22 C'est sur des armes, réelles ou figurées, qu'on trouve le foudre ailé seul. Il est normal dans le sanctuaire de Dodone, sanctuaire de Zeus, sur des armes réelles³⁰ ou sur des statues. À l'épée de statue qui porte le foudre gravé, et dont la poignée est une tête de panthère, en répond une autre, où la poignée est une tête d'aigle. On le trouve aussi sur une grande lanière à franges, qui doit provenir du harnachement d'un cheval, et qui porte aussi des branches de lierre : c'est la même association et la même double protection de Zeus et de Dionysos que sur une des épées. Les cuirasses et les boucliers sont les supports les plus fréquents. Sur les cuirasses, il est placé sur les épaulières, au moins depuis le parapet du sanctuaire d'Athéna de Pergame³¹. Cela sera repris, avec le même sens, sur des cuirasses de statues impériales. Les représentations de boucliers portant le foudre sont assez nombreuses. La tombe peinte d'Hagios Athanassios, près de Thessalonique, de la fin du IV^e siècle, en montre deux exemples, sur deux boucliers circulaires : l'un est porté par un des personnages de la frise, l'autre, de grandes dimensions, figure sur la façade proprement dite³². Sur un relief d'Apollonia d'Illyrie³³, un homme tenant un cheval est à peu près caché par un très grand bouclier circulaire portant un foudre. Des boucliers miniature, elliptiques ou en forme d'amande, ce qui évoque les boucliers galates, portent souvent un foudre ailé : appliques de terre cuite de la tombe macédonienne d'Érétrie³⁴, où le foudre porte un masque de Méduse,

empreintes de sceaux de Callipolis d'Étolie où il peut être associé à une pointe de lance et à une épée³⁵, et telle applique de bronze de Delphes³⁶. Pour les casques, outre le garde-joue de Dodone, l'exemple notable est celui du camée de Vienne qui figure un couple royal, plus probablement Ptolémée Philadelphie et sa sœur et épouse Arsinoé qu'Alexandre et Arsinoé, comme on a pensé³⁷. Des balles de fronde ont aussi un foudre. Le contexte militaire est sans équivoque : l'insigne du roi est repris par ses troupes.

- 23 Le bilan de cet examen n'est évidemment pas clair. La chlamyde et les sandales font penser à un enfant royal. La chlamyde en particulier renvoie à la Macédoine, c'est-à-dire aux souverains des royaumes issus du partage de l'empire d'Alexandre. Le foudre, quoique peu compréhensible pour un enfant, est également royal. Si nous sommes au 1^{er} siècle, comme il semble bien, une seule dynastie reste au pouvoir, Rome ayant conquis les autres royaumes : il s'agit des Ptolémée d'Égypte, dont le dernier représentant est Cléopâtre VII, qui a toujours un « corégent » masculin ; depuis 44, c'est le fils qu'elle a eu de César, Ptolémée XV, que les Égyptiens appelaient Césarion.
- 24 Les traits de khol au coin des yeux sont, en eux-mêmes, égyptiens. On trouverait quelques exemples de bracelet de cheville et de boucles d'oreilles masculines dans la sculpture égyptienne ptolémaïque et romaine. Il est arrivé quelquefois, pas seulement chez les Ptolémée, qu'on présente au peuple, comme le roi légitime, un jeune garçon, à la mort prématurée de son père. Il est alors revêtu du costume macédonien, la chlamyde et les sandales, mais, sans aucune exception, il porte le diadème, qui, peut-être depuis les dernières années d'Alexandre, est le véritable signe distinctif du roi.
- 25 Cela a été le cas, en particulier, en 34 av.J.-C., quand Marc Antoine, installé à Alexandrie avec Cléopâtre, y a célébré une imitation du triomphe romain au retour de sa campagne d'Arménie. Les auteurs principaux sont ici Dion Cassius (49, 40-41) et Plutarque, *Vie de Marc Antoine*, 54 ; ils ne diffèrent que par quelques points secondaires. C'est Plutarque qui nous donne le plus de détails, et les moyens de rechercher si nous avons des échos, dans les documents figurés, de la cérémonie et de ses suites : « Il avait fait dresser sur une estrade d'argent deux trônes d'or, l'un pour lui, l'autre pour Cléopâtre, et d'autres, plus bas, pour leurs enfants ; il commença par proclamer Cléopâtre reine d'Égypte, de Chypre et de Cœlé-Syrie, et il associa à son règne Césarion, qui passait pour être le fils du premier César, qui avait quitté Cléopâtre alors qu'elle était enceinte. » Sauf l'extension à Chypre et à la Cœlé-Syrie, il ne faisait que confirmer la situation : Césarion était « co-régent » depuis 44. « Il conféra ensuite le titre de rois des rois aux fils qu'il avait eus lui-même de Cléopâtre ». Il habille l'aîné, Alexandre Hélios, auquel il avait donné entre autres l'Arménie et la Médie, c'est-à-dire la Perse, en roi des Mèdes, « avec la tiare et la citaris droite ». Ptolémée « a les sandales, la chlamyde et le chapeau macédonien surmonté d'un diadème » : beaucoup d'images nous montrent cette sorte de béret, la *causia*, qui porte le diadème quand il s'agit du roi. Cette tenue était celle des rois successeurs d'Alexandre, et l'autre celle des Mèdes et des Arméniens. « Lorsque les deux enfants eurent embrassé leurs parents, ils furent entourés l'un d'une garde d'Arméniens, l'autre d'une garde de Macédoniens. »

11. Statue d'Alexandre-Hélios en roi d'Arménie



Fin du I^{er} siècle av. J.-C., bronze, H. 0,62 m, exemplaire du Metropolitan Museum of Art, inv. 49.11.3.
© MET.

- 26 Or nous avons deux exemplaires, quasiment identiques, d'un moyen bronze, présentés comme découverts ensemble en Basse-Égypte en 1912, soit dans des ruines à l'est du canal de Suez, soit à Alexandrie³⁸ (fig. 11). Ces deux bronzes ne peuvent être qu'Alexandre-Hélios en roi d'Arménie : il a le costume oriental, avec les bras et les jambes couverts, une sorte d'écharpe pendant sur le ventre, et surtout une haute coiffure pyramidale, qu'on retrouve sur des monnaies d'Arménie et plusieurs portraits royaux, notamment dans le sanctuaire du Nemrud Dag, en Commagène³⁹. On est alors fortement tenté de voir dans le garçon d'Agde une statue de Césarion, pendant de celle d'Alexandre-Hélios, d'autant qu'elles ont en commun un détail technique particulier : la grande ouverture carrée dans le dos, occultée par le manteau coulé à part⁴⁰. Nous avons trop peu de radiographies de bronzes gréco-romains, mais on n'a jamais signalé ailleurs un tel procédé, ce qui suggère de tester plus avant la possibilité d'une même tradition d'atelier (cf. conclusion).
- 27 Bref, on serait tenté de penser à Césarion. Il y a malheureusement au moins deux objections. Lors de la cérémonie de 34, Césarion a treize ans, âge que notre garçon a dépassé. Surtout, le diadème serait indispensable ; le diadème distingue les rois, sans exception, et le foudre, tout exceptionnel qu'il est, ne peut le remplacer. Ceux qui reconnaissent deux Attalides (Attale II et Eumène II, dans le « dynaste » des Thermes, la tête d'Asie Mineure, au J. Paul Getty Museum, qui lui ressemble, et un buste de la Villa des Pisons⁴¹) ont cherché à expliquer qu'ils ne portent pas le diadème par l'histoire des deux frères, qui ont régné ensemble jusqu'à la mort d'Eumène en 158. L'explication vaudrait pour Attale si le buste d'Herculanum, où il est jeune, était antérieur à 158 ; elle est moins recevable pour Eumène⁴².

- 28 On peut toujours, bien entendu, échafauder des hypothèses. Notre garçon a six ans : c'est donc le moment de la fameuse rencontre de Cléopâtre et Antoine à Tarse, en 41 ; la reine aurait pu souhaiter mettre en valeur le fils de César en lui faisant faire une statue. Car il a le même âge sur la plus ancienne des empreintes de sceaux de Paphos dont nous parlerons, sur lesquelles on peut considérer comme certain qu'il s'agit bien de Césarion. Il s'est bien passé quelque chose à ce moment pour les représentations de cet enfant, c'est-à-dire que d'une façon ou d'une autre son statut a changé ; mais, sur les empreintes, il porte le diadème, associé ou non à la *causia*.
- 29 On n'a longtemps identifié aucun portrait de Césarion : ni H. Kyrieleis en 1975, ni R. R. R. Smith en 1988 n'en connaissaient⁴³. Avant lui, Ptolémée V avait été proclamé roi en 204 à l'âge de 5 ans ; des portraits monétaires permettent de l'identifier dans quelques sculptures en ronde-bosse, caractérisées par l'amincissement du bas du visage⁴⁴. Quelques autres têtes d'enfants-pharaons, avec un visage plus large et la mâchoire inférieure puissante ont donc toutes les chances d'être Césarion, Ptolémée XV : les exemples regroupés par Stanwick⁴⁵ — qui connaissait au moins le premier des articles de H. Kyrieleis sur les sceaux de Paphos — le conduisent de la petite enfance à l'adolescence. Un des traits caractéristique est l'épaisse frange de cheveux sur le front qui a pu, parfois, faire penser à Antoine. C'est le cas de la statue de basalte que nous avons évoquée⁴⁶, qui ne peut être Antoine puisque le personnage porte le pagne et la coiffure pharaoniques.
- 30 Un autre groupe de portraits de Césarion est fourni par des empreintes de sceaux de Paphos⁴⁷. Parmi quelque 1200 empreintes qui montrent des Ptolémée — identification assurée par la présence assez fréquente de symboles égyptiens —, H. Kyrieleis a isolé quelques séries qui montrent le même roi à des âges différents. L'une d'elles montre le roi de l'enfance (« 4 à 6 ans ») à la jeunesse (« 16 ou 17 ans ») ; on voit apparaître sur les joues un duvet qui devient une vraie barbe, accompagnée d'une moustache. Le seul Ptolémée qui convienne est alors Césarion. H. Kyrieleis note qu'en effet il n'a pas la physionomie des Ptolémée, qui ont le nez busqué et un prognathisme marqué : Suétone, *César* 52, nous dit que Césarion ressemblait à son père. Du début à la fin, il a sur le front une frange de cheveux très visible, que n'a pas le garçon d'Agde, dont le profil n'est pas celui des sceaux. Son nez, malgré son jeune âge, est déjà légèrement busqué, comme celui des Ptolémée ; mais la lèvre inférieure est en retrait par rapport à la lèvre supérieure. On sait combien ce jeu des comparaisons physiologiques est dangereux, et doit s'appuyer sur des arguments extérieurs : on noterait ici que l'espace naso-labial est particulièrement petit, ce que montrent également quelques images de Cléopâtre, alors que la bouche droite, comme fendue, est proche de celle de César. Mais le témoignage des sceaux de Paphos paraît irréfutable.
- 31 Nous sommes donc en face d'une totale aporie : les arguments qui font du personnage un enfant royal lié à l'Égypte sont forts, et sa datation au I^{er} siècle est très probable. Il faut pourtant augmenter la difficulté en ajoutant au dossier un cas, en partie inédit⁴⁸. Dans la grande tombe macédonienne édifée au centre de la ville de Philippos, qui, par sa position même et la présence d'une table d'offrandes est exceptionnelle — D. Lazaridis parle d'*hérôn* —, a été placée dans un second temps l'inhumation en coffre d'un jeune garçon (longueur intérieure : 1,37 m), avec un riche mobilier. Outre de la céramique, que l'étude en cours devrait permettre de dater entre le milieu du III^e siècle et le milieu du II^e, le plus remarquable est constitué par les bijoux que la photo de fouille publiée permet de situer dans le temps. À une couronne de métal — qui n'est pas

le diadème royal – est accroché un ruban de tête, le seul conservé du type dont nous avons parlé, et apparemment le plus ancien dans le monde grec ; la pendeloque centrale porte un buste d'Aphrodite. Sur la poitrine étaient fixées deux appliques en feuille d'or. L'une, circulaire, figure un bouclier macédonien miniature ; l'autre, elliptique, porte un foudre ailé. Une boucle d'oreille a été recueillie : étant données les conditions difficiles de la fouille, il est à peu près certain qu'il y en avait deux au départ. Le nom du mort, tel que D. Lazaridis l'a relevé, se retrouve, deux générations plus tôt, dans une liste d'initiés aux mystères de Samothrace⁴⁹.

- 32 Ruban de tête, boucle(s) d'oreille, foudre ailé : il y a entre les deux garçons plusieurs points communs très rares pour l'âge qu'on leur attribue. Le jeune mort de Philippos fait partie en tout cas de l'élite sociale macédonienne : on l'a enterré dans la tombe macédonienne parce qu'il appartenait à la famille directe de son titulaire. Cela indique au minimum que ces signes distinctifs ont été adoptés pour la statue d'Agde parce qu'ils étaient liés à l'élite macédonienne, ce qui n'empêcherait évidemment pas que ce personnage soit également lié à l'Égypte, comme cela est très probable.
- 33 Il paraît donc prudent, dans l'état actuel des choses, de laisser en suspens le problème de l'identification de cet enfant, et de reconnaître que, si tentant qu'il aurait été d'y voir Césarion, ce ne peut pas être lui.
- 34 Tout matériau ayant séjourné des nombreuses années dans la mer s'est corrodé ou a absorbé des sels en quantité plus ou moins élevée. À la sortie de l'eau, avant séchage, il nécessite un traitement de dessalage, pour éviter par la suite des dégradations qui peuvent se révéler assez sévères. Dans le cas spécifique des objets métalliques (notamment les alliages à base de fer ou de cuivre), leur conservation à long terme dépend plus précisément de l'élimination des ions chlorure.
- 35 Les deux statues provenant du Cap d'Agde n'ont pas fait exception. La première action conservatrice a consisté en leur déchloruration. Cette opération, qui a duré environ neuf mois, a été conduite dans un premier temps par simple immersion dans l'eau osmosée et ensuite par voie électrolytique dans une solution alcaline⁵⁰.

12. Visage de l'enfant royal



12a : profil gauche avant restauration. 12b : profil droit après restauration. Pour voir les deux images cliquer ici.

© Arc'Antique, J.-G. Aubert.

- 36 Après ce préalable indispensable, les problèmes de restauration au sens propre ont pu être abordés en croisant les regards des scientifiques, des historiens, des restaurateurs et des conservateurs, car tout geste de restauration est avant tout un acte critique. Une campagne de prélèvements, visant à l'identification des matières stratifiées à la surface, a précédé toute intervention. Les choix de nettoyage n'ont pas soulevé de problèmes majeurs, compte tenu de l'état de conservation des statues dont les surfaces étaient peu concrétionnées et recouvertes par des patines très minces. La décision a été prise d'effectuer un nettoyage minimaliste, visant à seulement éliminer les dépôts exogènes et les strates de matière de couleur gris-noir qui remplissaient les creux du modelé, comme par exemple dans les chevelures (fig. 12). Nous avons décidé de ne pas ôter les îlots gris, de faible épaisseur, qui se trouvaient sur les surfaces lisses des modelés (surtout celui d'Éros), étant dans l'impossibilité de déterminer avec certitude s'ils étaient des restes d'une patine intentionnelle.

13. Visage d'Éros



13a : détail du visage et des yeux avant restauration. 13b : même zone, après restauration. Pour voir les deux images cliquer ici.

© Arc'Antique, J.-G. Aubert.

- 37 Un seul véritable doute a subsisté pendant le nettoyage des yeux de l'Éros. En effet, ils étaient totalement masqués par des dépôts durs et compacts, de couleur grise. Les analyses des couches superficielles avaient révélé la présence d'argent, toutefois les radiographies ne permettaient pas d'avoir une vision claire de la limite à atteindre. Nous avons opté pour un choix prudent : les couches qui recouvraient les yeux ont été significativement amincies, il est cependant probable que des strates soient encore à éliminer pour retrouver l'aspect d'origine des yeux (fig. 13).
- 38 Enfin, des éléments de soclage amovibles, fabriqués en matériaux neutres, ont été réalisés afin de permettre l'exposition des statues dans les salles du musée de l'Éphèbe, selon une assise et une statique satisfaisantes.

Protocole d'étude

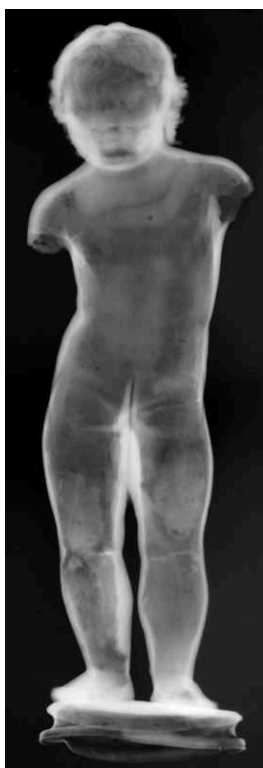
- 39 La détermination des techniques de fabrication des deux statues a mobilisé une batterie de techniques d'examen et d'analyse, dont en particulier et par ordre chronologique d'intervention : des radiographies X réalisées avant restauration⁵¹, des analyses élémentaires sur prélèvements pour une détermination précise de la composition des alliages et du spectre d'impuretés du métal⁵², une coupe métallographique pour préciser les techniques de réparation⁵³, et enfin au musée du cap d'Agde lors d'une mission collégiale du 20 au 24 avril 2004, un examen endoscopique des statues⁵⁴, ainsi que des analyses de surface par courants de Foucault et par spectroscopie de fluorescence X⁵⁵.

- 40 La radiographie X et les examens préliminaires ont permis de déterminer le plan de coulée des deux statues et de repérer les principales réparures. Nous en avons déduit le nombre de pièces coulées (coulées primaires), les zones de soudage par fusion au bronze liquide pour assembler ces pièces par coulée secondaire, ainsi que l'emplacement et la nature des principaux défauts de fonderie et la façon de les corriger (plaquettes, coulées secondaires...). Les prélèvements par microforage ont été effectués en fonction de ces observations, afin de comparer la composition élémentaire des métaux utilisés pour les coulées primaires, pour les soudures et pour les réparations. Les examens et analyses ultérieurement effectués (endoscopie, analyses de surface) ont eu pour but de préciser le procédé de fonte à la cire perdue utilisé, les modalités d'assemblage, l'emplacement et la forme des clous distanciateurs, les matériaux utilisés pour le décor incrusté...

Le travail de la cire

- 41 Les parois métalliques d'Éros sont fines et d'épaisseur particulièrement régulières : 2 à 3 mm pour les jambes, 3 mm au niveau du corps et de la tête, et 1,5 mm seulement pour la base, (fig. 14).

14. Radiographie X de face de la statue d'Éros



© DCN Indret, P. Megrier.

16. Cavité interne d'Éros



Les coulures dans le dos témoignent du travail de la cire depuis la face interne, et donc du procédé indirect de fonte à la cire perdue.

© Arc'Antique, J.-G. Aubert.

Tous les détails anatomiques sont rendus en creux (chevelure, nez...) à l'exception de la natte axiale au sommet de l'occiput, du sexe, et de l'extrémité de certaines boucles de cheveux. La finesse et l'épaisseur uniforme des parois plaident pour le *procédé indirect de fonte à la cire perdue*. La présence de coulures dans le dos sur la face interne du bronze vient à l'appui de cette hypothèse (fig. 16). Ces coulures sont totalement déconnectées des zones d'assemblage, elles ne correspondent donc pas à une fuite de métal au moment du soudage (type de coulure en revanche observé au niveau du pied de l'enfant royal, cf. le soudage), mais témoignent plutôt de l'existence de gouttes de cire ayant dégouliné à l'intérieur du corps. En d'autres termes, la cire a été travaillée depuis la face interne des parois, ces gouttes résultant soit du mode d'application de la cire dit au renversé, soit de la réalisation d'un joint cire-cire. Ce travail de la cire depuis la face interne est un argument irréfutable en faveur du procédé indirect. Après reconstitution de l'épreuve en cire, certains détails ont cependant été repris en positif (boucles de chevelure), voire créés (sexe), par un habillage de la cire ; la qualité de ces compléments directement sculptés est assez exceptionnelle (fig. 2). Nous n'avons pas été en mesure de discerner les joints cire-cire, hormis celui en forme de trapèze au niveau de la poitrine, très visible sur la radiographie de face⁵⁶. Nous ne pouvons donc pas discuter de la stratégie adoptée pour la réalisation des différentes pièces du moule à bon creux pris sur le modèle initial : sections effectuées plutôt selon des plans longitudinaux, ou plutôt selon des plans transversaux⁵⁷.

15. Radiographie X de face de la statue d'enfant royal



© DCN Indret, P. Megrier.

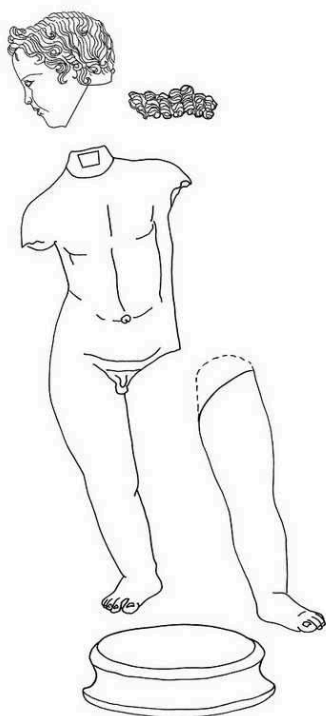
- 42 L'enfant royal se démarque de la statue d'Éros par des parois métalliques plus épaisses : 3,5 à 4,5 mm pour les jambes, 3,5 à 4 mm pour la tête et la tunique, 2,5 à 4 mm selon les pièces pour le manteau, et 4 à 4,5 mm pour les bras ; les doigts de la main conservée sont pleins (fig. 15). De telles épaisseurs restent toutefois parfaitement dans la norme de ce que nous connaissons pour la période présumée de la statue (1^{er} siècle av – 1^{er} siècle ap. J.-C.), à comparer aux parois de 6 à 8 mm des grands bronzes des périodes archaïques et classiques⁵⁸. Les épaisseurs sont particulièrement régulières : le tracé des parois internes suit fidèlement les parois externes, y compris dans les zones telles que les bordures de vêtement, le bracelet de cheville, les sandales, etc. On remarquera de surcroît que les modelés de ces éléments décoratifs sont un peu mous, comme atténués ; cela vaut également pour la chevelure, qui manque singulièrement de relief lorsque l'on confronte les deux statues (fig. 5 à 7). La régularité et la finesse des parois désignent ici encore le procédé indirect de fonte à la cire perdue. Le traitement relativement plat des détails est tout à fait caractéristique d'une statue intégralement réalisée selon ce procédé. Le travail de la cire n'a laissé aucun stigmat observable sur les faces internes des parois de bronze (joints cire-cire, traces d'outil). Nous pouvons tout au plus supposer le recours à la technique de la cire au renversé au niveau de la main droite, étant donné le profil interne terminé par les doigts pleins. Des coulures d'aspect tout à fait similaire à celles observées dans le dos d'Éros sont visibles en face interne du pied droit. Cette fois, elles ne semblent pas issues du travail de la cire mais de l'opération de soudage, étant donné leur proximité avec le joint du pied sur la jambe (cf. le soudage).
- 43 Dans un cas comme dans l'autre, la cire a donc été mise en forme par moulage, mais reprise et complétée par des ajouts sculptés avec une grande qualité d'exécution pour

Éros. Il existait donc un modèle initial (en terre, pierre ou métal), dont on a pris une empreinte, le moule à bon creux. Pour éviter les problèmes de contre-dépouille, ce moule était découpé en une multitude de pièces, au moins une vingtaine pour des statues comme celles-ci. Il faut ici imaginer ces morceaux de moule, chacun garni séparément de cire, aboutissant à la création de puzzles complexes. La question est maintenant de savoir comment ces statues ont été recomposées. Nous n'avons pas, dans le cas présent, d'éléments qui nous permettent de directement discuter cette question. Des indications convergentes laissent cependant penser que dans le cas des grands bronzes grecs et romains, l'épreuve en cire était intégralement réassemblée par la mise en œuvre de nombreux joints cire-cire⁵⁹. C'est d'ailleurs probablement à ce moment qu'il faut situer la phase éventuelle de reprise et d'habillage de la cire. Cette épreuve en cire était ensuite redécoupée, selon la nouvelle logique de la coulée, que nous allons examiner pour les statues des deux enfants d'Agde.

Plan de coulée des deux statues

- 44 Les examens radiographiques complètent les informations visuelles, et restituent un plan de coulée en huit pièces pour la statue d'Éros, auxquelles s'ajoute le socle (fig. 17).

17. Plan de coulée de la statue d'Éros



Si l'on restitue les bras et les ailes, la statue de cire a été découpée en huit pièces, ensuite coulées séparément. Remarquer l'angle marqué de la découpe à la base de la tête.

© Arc'Antique, L. Rossetti et C2RMF, B. Mille.

18. Menton d'Éros



La jonction de la tête sur le corps d'Éros est plus particulièrement visible sous le menton. On remarque également une auréole sous le menton qui correspond vraisemblablement à une coulée secondaire de réparation permettant de masquer un important défaut de coulée.

© Arc'Antique, J.-G. Aubert.

19. Démétrios Poliorkète



Cette tête détachée du corps de la statue est une illustration directe de la découpe observée sur l'Éros d'Agde. Réplique hellénistique ou romaine d'un portrait original de la fin du IV^e ou début du III^e siècle av. J.-C., lieu de découverte inconnu, musée du Louvre, acquisition en 1921 à Constantinople ; DAGER, inv. Br 4157.

© C2RMF, B. Mille.

20. Vénus



20a : époque romaine, bronze incrusté d'argent, H. 0,84 m, Mithraeum de Sidon, Syrie, musée du Louvre, DAGER, inv. Br 4430. 20b et c : détails. L'angle de la découpe cou-tête est ici encore plus accentué. La jonction apparaît sur le devant comme un pli sous le menton. Un accès trapézoïdal au niveau de la nuque facilitait le soudage de la tête. Une pièce de chevelure (ici un chignon), assemblée en dernier lieu, masquait à la fois le joint et l'ouverture trapézoïdale à l'arrière de la tête. Pour voir les trois images cliquer ici.

© 20a musée du Louvre ; 20b et c C2RMF, B. Mille.

Les ailes et les bras manquent, toutefois des traces d'assemblage au niveau des ruptures attestent qu'il s'agissait de quatre pièces distinctes. La pièce principale est de grande dimension, elle inclut l'ensemble du corps et la jambe droite. La découpe de la jambe gauche exploite quant à elle le pli anatomique de l'aîne, pour ensuite remonter sur le haut du fessier dans le dos. Ce type de découpe, où le corps et la jambe d'appui ne font qu'un, est bien connu, en particulier pour les statues de la fin de la période hellénistique et du début de la période romaine⁶⁰. Avec ce découpage, les deux jambes sont traitées sous la forme de deux volumes parfaitement distincts, ce qui accentue la sensation de réalisme anatomique, notamment grâce au fin trait de lumière pouvant passer jusque dans l'entrejambe⁶¹. Nous pouvons localiser la limite originelle des deux bras malgré leur fracture. Ils ont été découpés suivant le même principe que la jambe gauche, à l'aplomb des aisselles, c'est-à-dire lorsque les bras s'isolent sous la forme de volumes individuels. Les deux ailes sont en revanche réalisées à la façon d'attributs, leur point d'attache dans le dos ne cherche pas à s'intégrer dans le volume du corps, nous verrons d'ailleurs qu'elles sont assemblées par simple brasage (cf. les finitions). Enfin, le bronzier a utilisé l'existence d'un pli sous le menton pour dissimuler la découpe de la tête (fig. 18). La forme très caractéristique de la découpe se remarque sur les vues de profil, nous connaissons quelques exemples de têtes de ce type détachées du corps, ce qui permet de mieux comprendre le principe de cette construction (fig. 19). De telles découpes sont extrêmement fréquentes sur les statues de la fin de la période

hellénistique et du début de l'époque romaine⁶². Elles exigeaient sans doute que le soudage de la tête soit opéré partiellement depuis l'intérieur. Un accès depuis la nuque sous la forme d'une ouverture trapézoïdale est visible sur la radiographie d'Éros et remplissait vraisemblablement cette fonction (cf. le soudage)⁶³. Cette ouverture est dissimulée par la partie basse de la chevelure, les « anglaises », qui recouvrent la nuque, et constituent donc une pièce à part. On trouve d'autres exemples de ces « anglaises », un chignon peut aussi jouer ce rôle (fig. 20).

21. Plan de coulée de l'enfant royal



On compte ici un plus grand nombre de pièces que pour Éros, probablement treize lorsque la statue était complète.

© Arc'Antique, L. Rossetti.

22. Vue des jambes de l'enfant royal



On voit que la jonction a été effectuée en engageant celles-ci sur une longueur d'environ 5 cm sous la tunique, et que du métal de soudure a été coulé dans l'espace entre les jambes et la tunique afin de réaliser l'assemblage.

© Arc'Antique, J.-G. Aubert.

- 45 Le découpage de l'enfant royal a été effectué selon un plan plus complexe, puisque nous dénombrons encore aujourd'hui douze pièces (fig. 21), et qu'une à deux pièces supplémentaires sont à prendre en compte : l'une pour la réalisation de la base, l'autre pour le petit animal tenu dans la main gauche (cf. étude iconographique). La partie principale est cette fois-ci plus restreinte, correspondant *grosso modo* aux limites de la tunique. Le procédé d'assemblage du haut des jambes est difficile à observer en radiographie, trop de parois se superposent sur l'image à cet endroit. L'examen attentif de cette zone depuis l'extérieur lève cependant l'ambiguïté : les jambes sont engagées sur une longueur d'environ 5 cm sous la tunique (fig. 22). Les pieds ont été coulés à part, la découpe est située dans une zone lisse en bas du tibia pour la jambe gauche, mais se situe nettement plus bas pour la jambe droite, n'hésitant pas à traverser le modelé des sangles de la sandale. On remarque le même procédé au niveau des bras dont le bord supérieur vient couper les manches de la tunique pourtant ornées d'un motif en relief (fig. 5a et 6a). L'enfant royal n'est pas aussi potelé qu'Éros, il n'y a pas de pli sous le menton pour dissimuler un assemblage. Par ailleurs, les cheveux sont courts et ne couvrent pas la nuque, ils ne peuvent donc dissimuler une ouverture. La limite passe ici en plein milieu du cou, une option également adoptée pour d'autres statues de la fin de l'époque hellénistique et de la période romaine— voir par exemple l'Éphèbe d'Agde⁶⁴, une statue dont le cou est également bien individualisé, et où le problème de l'assemblage de la tête se posait donc de façon similaire. Les quatre dernières pièces concernent le manteau. Dans le dos, la partie basse a été coupée horizontalement au niveau où le vêtement commence à se détacher du corps, ce qui permet de

véritablement figurer la superposition des étoffes (c'est-à-dire le manteau et la tunique). Le jeté du manteau est rendu par une série de plis en fort relief, coulés à part sous la forme des deux pans étroits qui venaient se placer de part et d'autre du dos. Un petit pan pectoral constitue la quatrième et dernière pièce, il permettait au manteau de se détacher de la surface de la tunique au niveau de la poitrine. Nous soulignerons enfin un important détail technique : la radiographie montre que la partie basse du manteau masque une large ouverture carrée, dans le dos de la statue (fig. 15). Une construction analogue se retrouve pour les deux statues d'Alexandre-Hélios⁶⁵, qui, rappelons-le, sont à prendre en considération pour une réflexion sur l'identification de l'enfant royal d'Agde (cf. étude iconographique et conclusion).

Les coulées primaires

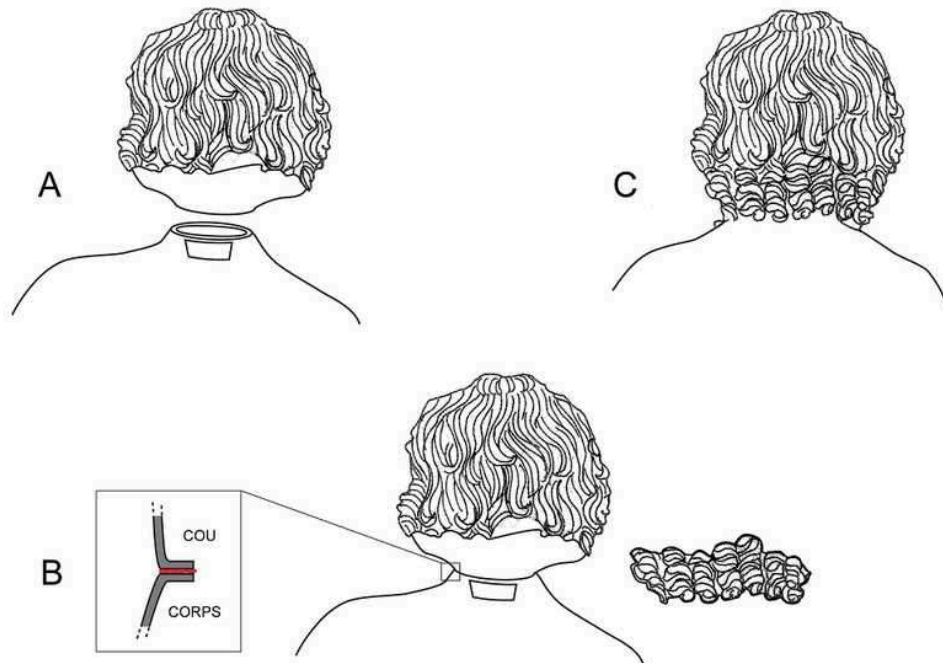
- 46 Les pièces de cire, une fois achevées, doivent être converties en métal : le creux de chaque pièce a pour cela été rempli d'un noyau de terre, des clous distanciateurs ont été plantés au travers des parois de cire, les systèmes d'alimentation ont été conçus en cire et posés, enfin, les ensembles cire-noyau-clous ont été enrobés de terre pour constituer les moules de coulée. Dans le cas d'Éros comme dans celui de l'enfant royal, le noyau a été retiré après la coulée. Cependant, une terre gris-clair résiduelle et visiblement cuite adhère encore en face interne des parois métalliques de l'enfant royal, notamment dans les bras et dans le torse. Cette terre peut correspondre aux restes du noyau, mais peut également témoigner d'un dispositif réfractaire mis en place dans la statue pour la réalisation des soudures, et dont la fonction serait alors d'empêcher les fuites du métal d'apport dans la cavité interne de la statue. L'usage de clous distanciateurs est attesté pour les deux statues. Dans le cas d'Éros, des clous de 4x4 mm de section ont été plantés en assez grand nombre, comme en témoigne la radiographie de profil de la jambe gauche où ils sont le plus facilement repérables (distance moyenne entre chaque clou : environ 5 cm). Les clous ont systématiquement été arrachés après la coulée, les trous résultants ont été dissimulés par de petites plaquettes lors de la réparation. Pour l'enfant royal en revanche, les clous distanciateurs sont pour la plupart encore en place, les quelques logements vides correspondant vraisemblablement à des pertes postérieures au naufrage. Ils sont un peu plus gros (5x5 mm de section) mais moins fréquents (généralement espacés d'environ 8 cm). Les analyses par fluorescence X ont révélé qu'ils étaient en fer, ce qui est le matériau habituel. La tête des clous a simplement été coupée au ras de la surface de la statue après la coulée. Les opérations suivantes (systèmes d'alimentation, moules de coulée) n'ont pas laissé de vestiges observables sur les statues.
- 47 Après avoir évacué la cire et cuit les moules de coulée, le bronze liquide a été versé pour venir prendre la place de la cire, aboutissant à la fabrication d'une série de pièces de bronze que nous désignons sous le terme de coulées primaires. La qualité de ces coulées primaires diffère selon la statue considérée, et la confrontation des deux situations est riche d'enseignements. Dans le cas de l'enfant royal, les coulées sont d'une qualité exceptionnelle, les imperfections sont rares. Il n'en va pas de même pour la statue d'Éros, qui, hormis la tête, compte de très nombreux défauts, principalement de petites porosités débouchant en surface, ce qui a nécessité un travail de réparation très important. Nous trouvons là les deux pôles d'une situation systématiquement rencontrée ; nous ne connaissons en effet pas une seule grande statue d'époque grecque ou romaine sans défauts de coulée. Ceux-ci résultent toujours de la mauvaise

circulation du métal dans les moules et de la mauvaise évacuation des gaz pendant la coulée. Nous supposons que cela est dû en premier lieu à la relative simplicité des systèmes d'alimentation en métal, ce que confirment les quelques restes de moules de coulée décrits dans la littérature⁶⁶. La seconde cause de ces nombreux défauts de fonderie tient à la très grande finesse des parois métalliques des grands bronzes antiques : des épaisseurs de l'ordre de 2 à 4 mm comme observées ici sont courantes, au moins pour les époques hellénistique et romaines ; une situation qui contraste avec les parois des grands bronzes modernes, qui depuis la Renaissance jusqu'à aujourd'hui, sont généralement d'une épaisseur supérieure à 10 mm⁶⁷. Par ailleurs, les difficultés rencontrées par les bronziers antiques pour alimenter leurs moules se déduisent également de la lecture des plans de coulée, ainsi que nous l'avons déjà relevé dans le cas de l'étude du cheval de Neuvy-en-Sullias : le découpage de l'épreuve en cire vise plus à simplifier la géométrie des moules qu'à limiter la quantité de bronze à couler⁶⁸. Cela vaut également pour les deux statues d'Agde, dont les découpes sont tout à fait conventionnelles pour des statues antiques (bras, tête, jambe lorsqu'elle n'est pas dans le direct prolongement du corps...), et divisent les volumes de la statue en formes plus simples à couler. Le corollaire de ces multiples coulées primaires est la maîtrise des techniques d'assemblage : au contraire de l'alimentation des moules, les bronziers antiques excellaient dans ce domaine, ainsi que nous allons maintenant le découvrir.

Le soudage par fusion au bronze liquide

- 48 Le procédé utilisé pour assembler les coulées primaires, aussi bien pour Éros que pour l'enfant royal, fait appel au soudage par fusion au bronze liquide. Cette technique était tellement particulière que sa maîtrise a définitivement été perdue avec la fin de l'Antiquité. Dans le domaine des études technologiques, on a par ailleurs très longtemps sous-estimé l'importance de ce procédé d'assemblage. On sait maintenant que la maîtrise des techniques de soudage par fusion au bronze liquide était un prérequis indispensable à la fabrication d'une grande statue d'époque grecque ou romaine, et ce finalement au même titre que le procédé indirect de fonte à la cire perdue⁶⁹.

23. Éros, proposition de reconstitution des différentes étapes du soudage de la tête sur le corps



A : tête et corps ont été coulés séparément, remarquer l'existence d'un retour de paroi horizontal, permettant d'augmenter la surface de contact entre les deux pièces. B : du métal de soudure est coulé entre les deux pièces, l'ouverture trapézoïdale au niveau de la nuque permettant d'opérer le soudage depuis l'intérieur, dans la région du menton. C : les mèches en anglaises sont soudées sur la nuque et viennent dissimuler le joint soudé à l'arrière de la tête et l'ouverture trapézoïdale.

© B. Mille.

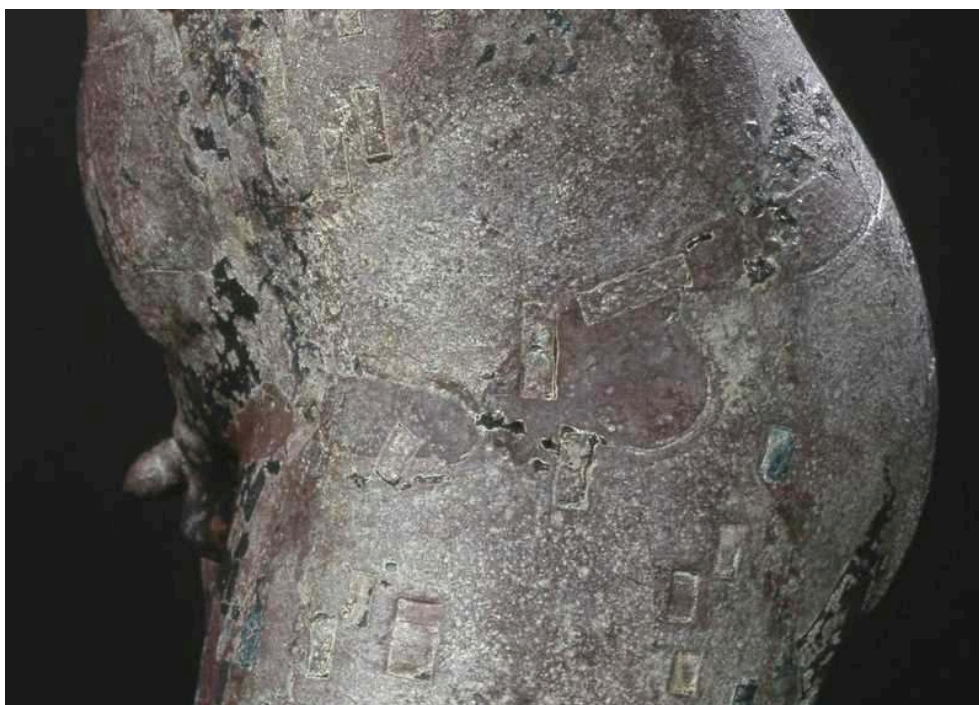
24. Éros endormi



II^e siècle ap. J.-C. (?), bronze, L. 0,63 m, Epiais-Rhus (Val d'Oise), musée du Louvre, DAGER, inv. Br 4388. 24b : vue de la zone du cou, montrant la même « plate-forme » de contact pour le soudage que dans le cas de l'Éros d'Agde. Pour voir les deux images cliquer ici.

© 24a musée du Louvre ; 24b C2RMF, B. Mille.

25. Éros, soudure en cuvettes de la jambe gauche



Les cuvettes se matérialisent par des formes ovalaires, plus ou moins allongées. Des plaquettes de réparation rectangulaires recourent certaines cuvettes. Elles ont probablement été posées pour masquer les plus gros défauts d'aspect de la soudure.

© Arc'Antique, J.-G. Aubert.

- 49 Les soudures se matérialisent sous plusieurs formes sur la statue d'Éros. La tête est assemblée au corps par une soudure en cordon, dissimulée dans le pli sous le menton. L'examen endoscopique a montré au niveau de ce joint l'existence de « plateformes » de contact entre le cou et le corps (fig. 23). La statue sans tête d'un Éros endormi découvert à Epiais-Rhus⁷⁰ permet d'observer directement le même type d'aménagement (fig. 24), que l'on peut vraisemblablement généraliser à l'ensemble des statues dont la tête présente une telle découpe. L'assemblage est dans ce cas préparé avant même la coulée : le retour des parois est ajouté en cire sur les pièces de cire. Au moment du soudage, la tête a été approchée au contact du corps et du métal de soudure coulé dans l'interstice entre les deux pièces, les « plateformes » augmentant considérablement la surface de contact. L'ouverture trapézoïdale de la nuque, qui donnait un accès facile à la zone de soudage depuis l'intérieur de la statue, a certainement facilité cette opération. De fortes accumulations de métal entre la nuque et le bas des « anglaises » montrent que la soudure a été obtenue en coulant massivement du bronze dans l'espace compris à l'arrière de cette pièce. La jambe gauche est, quant à elle, assemblée au corps par une soudure en cuvettes (fig. 25), du même type que celles que nous avons étudiées sur le cheval de Neuvy-en-Sullias (cuvettes traversantes). Ce type de soudure se reconnaît par les surépaisseurs de métal au revers de chaque cuvette, ici visibles sur la radiographie (fig. 14), et bien mises en évidence par endoscopie. Les bras sont cassés dans la zone même de la soudure, ce que confirme la coupe métallographique effectuée à cet endroit (cf. la réparation). Les fractures et la présence de nombreuses plaquettes de réparation qui corrigent les multiples défauts d'aspect de ces assemblages ne

permettent pas de description plus précise. L'hypothèse la plus vraisemblable est celle de soudures en cuvettes, par analogie avec celle de la jambe gauche.

26. Enfant royal, soudure en cordon de la tête



La soudure, particulièrement discrète, ne se perçoit que depuis l'arrière de la tête (image 26a), ou depuis l'intérieur de la statue (endoscopie de droite, image 26b). Pour voir les deux images cliquer [ici](#).

© Arc'Antique, J.-G. Aubert et J.-B. Memet.

27. Enfant royal, vue de la face interne du bronze



Vue de la face interne du bronze au niveau de la soudure du pied droit. Du métal de soudure a fui à cet endroit (1), provoquant la formation de coulures (2).

© Arc'Antique, J.-G. Aubert.

- 50 L'enfant royal compte un plus grand nombre de soudures. Comme précédemment, le soudage de la tête se distingue de celui des autres pièces. La tête est soudée sur le corps par un cordon horizontal particulièrement discret : situé à 5 mm au-dessus de l'encolure du vêtement, il n'est visible qu'au niveau de la nuque, et seulement dans de bonnes conditions d'éclairage. L'examen endoscopique et la radiographie ont confirmé son existence par l'observation d'infiltrations de métal de soudure le long du joint (fig. 26) et par la présence de quelques porosités alignées selon cette limite (fig. 15). De tels joints, très soignés, sont difficilement discernables ; nul doute que ce type de soudure reste le plus souvent inaperçu. Nous avons déjà souligné que l'assemblage des jambes est difficile à documenter. Il semble avoir été effectué en coulant du métal de soudure dans l'espace existant entre les jambes et la tunique (fig. 22), la grande ouverture dans le dos permettait un accès facile à cette zone depuis l'intérieur. Pour les bras, les chevilles et les pièces assemblées du manteau, des soudures en cuvettes sont clairement visibles (fig. 5 et 6), mais effectuées selon des modalités différentes de la statue d'Éros, puisqu'il s'agit de cuvettes non traversantes : c'est le procédé attesté dès le ^v^e siècle av. J.-C. sur les statues de Riace⁷¹. La statue de l'enfant d'Agde témoigne d'une maîtrise technique exceptionnelle : d'une part la soudure semble effective sur l'ensemble de la longueur des joints (habituellement, les soudures antiques comptent énormément de défauts), et d'autre part les cuvettes reproduisent le décor qu'elles traversent (ourlet de la tunique au niveau des épaules, sangle des sandales). Cet exemple montre bien, au moins pour la variante ici utilisée, que les cuvettes ne sont pas uniquement des coulées secondaires pour le soudage par fusion, mais qu'elles étaient également préparées à la cire perdue. On ne voit pas en effet comment le décor

pourrait avoir été reproduit à la surface des cuvettes autrement qu'en ayant eu recours à la cire. Les soudures des chevilles sont facilement observables depuis la face interne de la statue. On note que le métal de soudure semble avoir fui sous pression vers l'intérieur, de façon marquée dans la cheville gauche, provoquant une importante accumulation de matière ; et sous la forme de simples coulures dans le pied droit (fig. 27).

La réparation

- 51 Une fois les pièces assemblées, la surface des statues doit encore être réparée pour masquer les défauts d'aspect qui résultent soit de la coulée (manques, porosités), soit de l'extraction des clous distanciateurs, soit d'un soudage imparfait.

28. Éros, jambe droite



Les plaquettes de réparation se comptent ici par centaines, elles sont en grande majorité rectangulaires et de petites dimensions.

© Arc'Antique, J.-G. Aubert.

29. Éros, jambe droite



Détail d'un emplacement de plaquette de réparation disparue. On distingue parfaitement les stries verticales et le mode de préparation du bord, le creusement a été effectué au ciseau, à froid, sur 1 à 2 mm de profondeur.

© Arc'Antique, J.-G. Aubert.

Les deux mêmes techniques ont été utilisées sur les enfants d'Agde. Les plus gros défauts (manques liés à une mauvaise venue du métal pendant la coulée) ont été comblés par des coulées secondaires. Deux réparations de ce type ont été repérées sur la statue d'Éros (sous le menton et à l'arrière de la base), et deux autres sur l'enfant royal (sous le menton et derrière le genou gauche), fig. 9 et 18. Les autres défauts ont été corrigés par la pose de plaquettes de bronze. Celles-ci sont en très petit nombre sur l'enfant royal, qui, rappelons-le, se distingue par la qualité de ses coulées primaires et de ses soudures. Les plaquettes se comptent en revanche par centaines sur la statue d'Éros, recouvrant abondamment le tronc et les jambes, et se retrouvant même sur la tête, bien que beaucoup moins nombreuses (fig. 28). Ces réparations sont pour la plupart rectangulaires et de petites dimensions, mais on trouve également des plaquettes polygonales plus grandes qui dissimulent soit un défaut plus gros, soit un ensemble de petites porosités agrégées. Quelques plaquettes rectangulaires sont tombées, ce qui permet d'observer le mode de préparation du support, travaillé à froid par enlèvements de matière au ciseau (fig. 29). L'examen métallographique d'une plaquette polygonale prélevée dans la fracture du bras, à l'endroit de la soudure, a révélé une microstructure dendritique, typique d'une opération de fonderie (fig. 30). On a longtemps cru que ce type de réparation était réalisé par l'incrustation à froid d'une tôle découpée à la dimension du logement ; cette étude démontre exactement le contraire et vient appuyer d'autres résultats récemment obtenus sur le même sujet⁷².

30. Éros, coupe métallographique d'une plaquette de réparation



Éros, coupe métallographique d'une plaquette de réparation prélevée dans la fracture du bras droit. Pour voir les trois images de la coupe cliquer ici.

© IRAMAT, M. Pernot.

30a : vue générale de la coupe polie, sans attaque, du prélèvement observé en microscopie optique. La plaquette de réparation, en haut, s'ajuste dans le logement préparé préalablement (images visibles sur flickr.com).

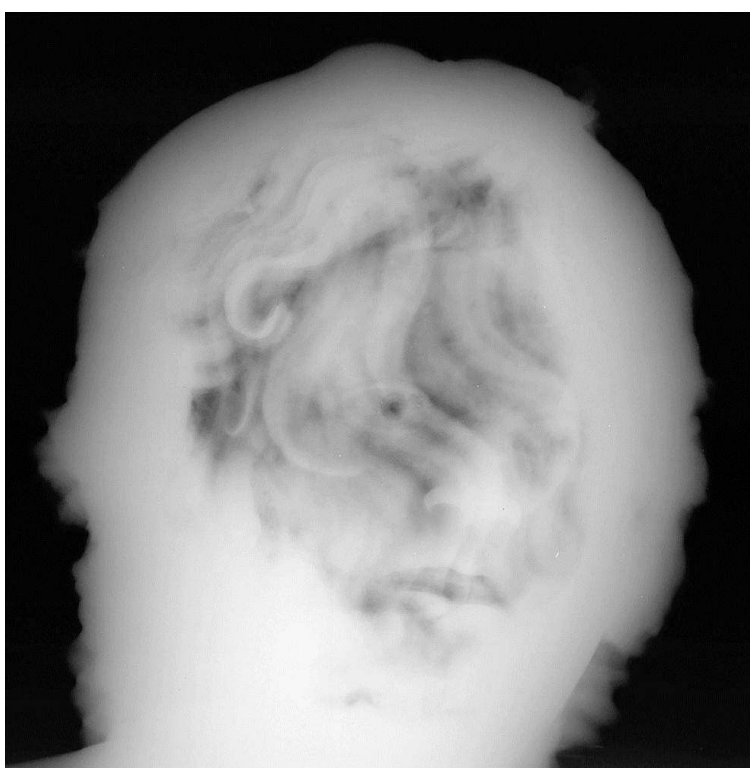
30b : détail de la microstructure de la plaquette observée en microscopie optique après attaque acide (solution de perchlorure de fer alcoolique). Celle-ci est dans un état quasiment brut de fonderie ; parmi d'autres traits du faciès, la ségrégation (variations de la teneur en étain révélées par les différences de teinte) indique que l'alliage n'a pas été recuit ; les fines stries témoignent de ce qu'il a seulement subi une très faible déformation.

30c : détail de la microstructure du logement observée en microscopie optique après attaque acide (solution de perchlorure de fer alcoolique). La déformation subie par l'alliage est visible dans l'angle à droite. Les variations de la teneur en plomb et de la proportion de seconde phase riche en étain (plus de plomb à droite qu'à gauche ; inversement, plus de phase riche en étain à gauche qu'à droite) sont particulièrement fortes, et signalent vraisemblablement la présence d'une soudure à cet endroit. Les défauts de ce joint soudé auraient donc nécessité la pose de plaquettes de réparation pour masquer certains défauts (porosités ?).

Les finitions

- 52 Parmi les opérations de finition, il faut en premier lieu citer le polissage et les reprises à froid. On peut ici rappeler ce passage de Pline qui nous raconte que Carvilius fit faire une statue à son effigie à partir de la limaille récupérée au cours de la fabrication du Jupiter colossal du Capitole⁷³. Cela donne la mesure du travail qui était effectué, aussi bien pour tendre les surfaces en éliminant la « peau » du bronze, c'est-à-dire cette surface un peu grumeleuse créée par le métal se solidifiant au contact du moule, que pour mettre de niveau les soudures et les plaquettes, ou pour reprendre certains détails du décor. Les boucles de la chevelure d'Éros, ou encore la surface piquetée du manteau de l'enfant royal, témoignent de l'importance du travail de reprise à froid effectué sur les deux statues (fig. 5c).

31. Éros, radiographie X



Éros, radiographie X de la tête prise de trois-quarts, ce qui permet de détailler la construction de l'œil droit.

© DCN Indret, P. Megrier.

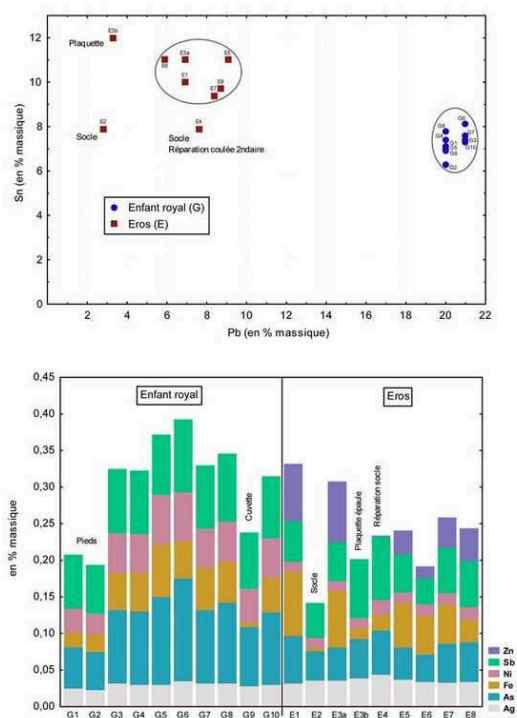
- 53 Il faut aussi compter au titre des finitions les incrustations et les plaquages. Un matériau figurant le khol emplissait probablement les deux traits qui prolongeaient les yeux de l'enfant royal (totalement disparu aujourd'hui), nous ne savons rien de la façon dont les yeux eux-mêmes étaient faits (fig. 7a). Pour Éros, des feuilles d'argent ont été appliquées pour représenter le blanc des yeux (fig. 13), ainsi qu'en témoignent les analyses par fluorescence X effectuées à ces emplacements. Un cliché radiographique de détail a mis en évidence l'auréole circulaire de l'iris, bien dessiné et moins absorbant aux rayons X (fig. 31). Étant donné le très mauvais état de conservation à cet endroit, le nettoyage des yeux n'a sans doute pas été poussé à son terme (cf. la restauration). L'iris

reste donc caché sous les dépôts gris des produits de corrosion de l'argent. D'après cette dernière radiographie, l'aspect de la pupille était rendu par un trou. Pourtant l'examen endoscopique a permis d'observer la surface intérieure, qui, au niveau des yeux, était continue : la pupille n'était donc pas complètement percée. Nous pensons également aux attributs qui personnifiaient les statues : pendeloques de cheveux pour les deux statues, boucles d'oreille pour l'enfant royal. Nous classons aussi les opérations de brasure parmi les finitions : fixation des ailes dans le dos d'Éros, et assemblage des statues sur leurs bases métalliques respectives. Les analyses par fluorescence X ont montré que l'alliage utilisé pour la brasure était à base d'étain et de plomb pour les ailes d'Éros, uniquement au plomb pour son soclage. Il ne reste plus de traces de l'alliage de brasure sous les pieds de l'enfant royal.

La composition des alliages

- 54 La composition élémentaire des pièces en alliage à base de cuivre constituant les deux statues a été déterminée sur copeaux de métal sain, obtenus au moyen de microforages (trou de 1 mm de diamètre sur une longueur d'environ 5 mm pour 10 à 20 mg de métal recueilli).

32. Éros et l'enfant royal, composition élémentaire du métal



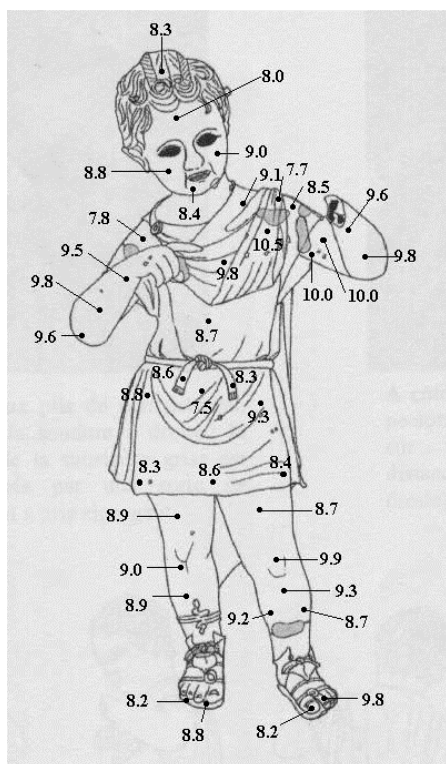
Composition élémentaire du métal des différentes pièces de la statue d'Éros et de l'enfant royal, analyses effectuées par ICP-AES à partir de micro-prélèvements, résultats en pourcentage massique. En haut : teneur en étain en fonction du plomb. En bas : diagramme cumulé des teneurs des principales impuretés.

© C2RMF, B. Mille.

Dix prélèvements ont été effectués sur l'enfant royal, huit sur Éros. Les copeaux de métal ont été dissous dans l'eau régale (mélange d'acides chlorhydrique et nitrique).

Les solutions obtenues ont ensuite été analysées par spectrométrie d'émission atomique, la source étant un plasma d'argon produit par couplage inductif (ICP-AES)⁷⁴. Les résultats complets de ces analyses sont présentés en annexe, deux graphiques résumant les principales informations, l'un concerne la composition des alliages, l'autre les impuretés (fig. 32). La caractérisation de la composition du métal a par ailleurs été complétée par la mise en œuvre de techniques d'analyses non destructives (courants de Foucault et fluorescence X) qui font l'objet d'un commentaire séparé (fig. 33).

33. Résultat des mesures de conductivité électrique par courants de Foucault



Résultat des mesures de conductivité électrique par courants de Foucault (Eddy-Current), pratiquées sur les deux statues en bronze du Cap d'Adge. Pour voir les huit images des résultats cliquer ici.

© E. Formigli.

Cette technique d'analyse permet de caractériser les alliages de chaque partie d'un grand bronze par une valeur moyenne de conductivité exprimée en unités de mesure IACS. Il s'agit donc d'une analyse élémentaire qualitative. Les mesures sont conduites en posant simplement la sonde sur la surface du métal, le résultat de la mesure est obtenu instantanément, ce qui permet d'effectuer un très grand nombre de mesures. Cette méthode, avec quelques limites, est apparue très utile dans le diagnostic des métaux archéologiques et dans l'étude des techniques anciennes de mise en œuvre (MARABELLI et MEDORI 1991 ; FORMIGLI et WILLER 1994). Dans la pratique, la méthode des courants de Foucault donne de très bons résultats pour la reconnaissance d'insertions modernes, de soudures, de réparations, de matériaux d'incrustation (cuivre, argent...). Les courants de Foucault sont ainsi d'une grande aide pour un premier état des lieux, permettant notamment un choix plus avisé des prélèvements pour des analyses chimiques ultérieures.

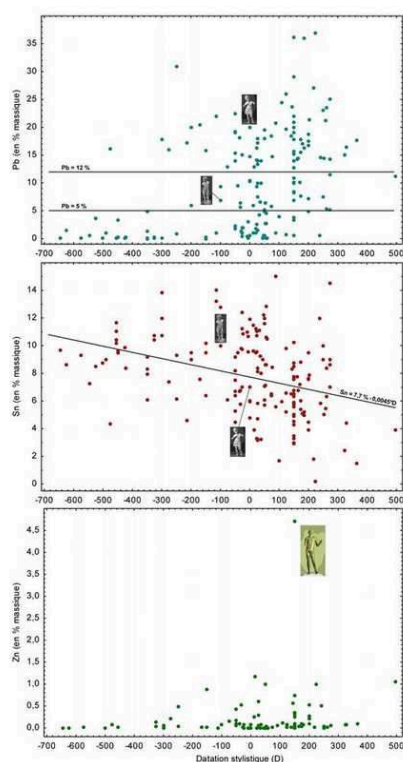
Enfant royal : 87 mesures ont été effectuées, aussi bien sur les coulées primaires (images 33b et 33c sur flickr.com), que sur les soudures, les réparations par coulée secondaires, les plaquettes de réparation et les clous distanciateurs (images 33d et 33e). Les mesures de conductivité sur les différentes coulées primaires indiquent une faible fluctuation des valeurs (entre 8 et 10 IACS), ce qui est conforme au résultat attendu. En revanche, la conductivité mesurée sur le métal de soudure est systématiquement plus élevée (entre 10 et 12 IACS), alors que nous savons par les analyses quantitatives qu'un alliage en tout point identique a été utilisé. Par ailleurs, nous avons réalisé 12 analyses directes de la surface par fluorescence X, qui ont également abouti à la conclusion d'une composition différente dans les zones de soudure. Dans un cas (courant de Foucault) comme dans l'autre (fluorescence X), il faut cependant tenir compte d'un point très important : ces techniques d'analyse non destructives mesurent la composition depuis la surface. L'explication des variations observées ne peut s'expliquer que par une composition élémentaire de la surface différente de celle du cœur, vraisemblablement en raison d'une réactivité différente de la surface des différents métaux face à la corrosion (en effet, si les compositions élémentaires des coulées primaires et des soudures sont identiques, les microstructures sont en revanche très différentes, voir fig. 30).

Éros : 55 mesures ont été effectuées (images 33f et 33g), qui montrent une fluctuation plus modeste encore que pour l'enfant royal (entre 8,5 et 10 IACS sur la statue). Ces résultats sont ici également en bon accord avec les 21 analyses par fluorescence X réalisées, dont nous ne présentons pas le détail ici, mais qui se caractérisent par une très bonne homogénéité. Pourtant, les analyses ICP-AES réalisées sur des micro-prélèvements provenant du cœur du métal ont clairement démontré une variabilité de composition d'alliage nettement plus importante que pour l'enfant royal. Les résultats des analyses par courants de Foucault semblent donc fortement dépendre de la composition en surface et sont donc vraisemblablement aussi fortement affectés par les phénomènes de corrosion que les analyses par fluorescence X.

- 55 Les pièces analysées sur la statue d'Éros sont toutes constituées à partir de bronze au plomb. Les coulées primaires (corps, jambe gauche, tête, anglaises) se caractérisent par un alliage comportant 9 à 11 % d'étain et 6 à 9 % de plomb. L'analyse d'une plaquette polygonale de réparation indique une composition différente de celle des coulées primaires, avec une teneur en étain légèrement supérieure (12 %) et moins de plomb (3,3 %). Le socle est, quant à lui, nettement moins allié (7,9 % d'étain et seulement 2,8 % de plomb), sa réparation par coulée secondaire présente une teneur en étain identique mais avec plus de plomb (7,6 %). Le taux global d'impuretés est assez bas (0,15 à 0,35 % selon les pièces analysées). On notera les teneurs plus faibles en fer et zinc du socle et des réparations par rapport aux coulées primaires. On ne peut pas, en revanche, différencier ces pièces sur la base des autres éléments chimiques (teneurs dans la même gamme, y compris des marqueurs géochimiques assez spécifiques, tels que Ag, Ni, Sb, Au, Bi, Co, Se). Le fer et le zinc sont des éléments très facilement oxydables, et il est tout à fait possible d'imputer les différences relevées aux fusions répétées d'un même cuivre qui auraient provoqué le départ de ces deux éléments. En d'autres termes, malgré les différences de composition, le socle a vraisemblablement été fabriqué dans le même atelier que la statue d'Éros.

- 56 Toutes les pièces de l'enfant royal sont également réalisées à partir de bronze au plomb. Le bronzier a porté une attention toute particulière à la formulation de son alliage : les teneurs en plomb et en étain sont pratiquement identiques pour toutes les pièces, y compris dans le cas du métal utilisé pour le soudage par fusion. L'alliage contient un peu moins d'étain que la statue d'Éros (6 à 8 %), mais surtout beaucoup plus de plomb (20-21 %). Ce degré de contrôle de la composition des alliages est un nouveau témoignage du niveau de savoir-faire exceptionnel de cet atelier dans le domaine des techniques de fonderie. Il traduit sans doute la recherche d'une parfaite homogénéité de la statue, en particulier pour ce qui concerne sa couleur. Les impuretés sont, comme pour Éros, à un niveau relativement bas (taux cumulé 0,2 à 0,4 %). Trois éléments sont responsables des variations observées, il s'agit cette fois du fer, de l'arsenic et du nickel (à noter que le zinc est ici totalement absent). Une même interprétation peut être invoquée : des fusions répétées en atmosphère oxydante auraient provoqué le départ des éléments les plus oxydables (ici fer, arsenic et nickel). Si l'explication est plausible pour le métal de soudure (coulée secondaire), on ne comprend pas bien pourquoi le métal composant les pieds est lui aussi plus affiné (coulées primaires).
- 57 Il est couramment admis que le bronze au plomb compose le métal des grands bronzes antiques à partir de la fin de la période hellénistique et pour l'ensemble de la période romaine⁷⁵. Si le fait est avéré, nous tenons là un moyen commode pour attribuer chaque grand bronze à l'une des sous-périodes de la chronologie antique. Peut-on aller jusqu'à une véritable datation, et par exemple distinguer les compositions de la période hellénistique de celles du Haut-Empire, ce qui serait fondamental dans le problème qui nous préoccupe ici ? Faut-il au contraire se montrer plus prudent dans les interprétations de ces résultats d'analyse ? En réalité, les travaux de synthèse sur le sujet manquent, et il est aujourd'hui impossible de donner un avis circonstancié sur ce point. Les données dont nous disposons se résument à l'article de P. Craddock sur l'évolution des compositions grecques⁷⁶, et à la monographie de G. Lahusen et E. Formigli, où les auteurs s'appuient sur l'analyse de trente-quatre portraits bien datés pour présenter deux diagrammes montrant l'évolution des teneurs en étain et en plomb au cours de la période romaine⁷⁷. Nous proposons de contribuer au sujet en ayant recours aux données que nous avons réunies dans le cadre de la constitution de la base de données HEPHAISTOS⁷⁸ ; il s'agit ni plus ni moins d'élargir la perspective de G. Lahusen et E. Formigli en intégrant un plus grand nombre d'analyses, et en prenant à la fois en compte les périodes grecques et romaines. Le travail sur les œuvres fichées dans la base est souvent loin d'être achevé, notamment pour ce qui concerne la difficile question de leur datation stylistique, les résultats proposés ici doivent donc être regardés comme très provisoires. Parmi les œuvres répertoriées dans la base HEPHAISTOS, 334 bénéficient d'une ou plusieurs analyses de composition élémentaire du métal (soit un total de 980 analyses). Un tri drastique nous a conduits à ne conserver pour l'instant que 165 statues, celles pour lesquelles il est possible de proposer une datation stylistique avec un intervalle de confiance inférieur ou égal à 200 ans pour une fiabilité considérée comme haute ou moyenne, celles aussi pour lesquelles les résultats analytiques ne prêtent pas à confusion (défaut de localisation, composition polluée par les produits de corrosion...). Afin de mettre les 165 statues sur un pied d'égalité et de simplifier l'interprétation des résultats, nous avons sélectionné une seule analyse par statue qui représente, à chaque fois, la composition d'une coulée primaire (souvent la tête).

34. Teneurs en plomb, étain et zinc



Teneurs en plomb, étain et zinc en fonction de la datation stylistique des grands bronzes pour l'ensemble des périodes antiques grecques et romaines. Résultats compilés à partir des données de la base HEPHAISTOS, 165 statues sont ici représentées.

© C2RMF, B. Mille.

- 58 Les résultats obtenus incitent à une très grande prudence. L'élargissement de l'enquête ne conduit pas à une simplification de la situation, et il semble illusoire d'espérer que les teneurs en plomb et en étain permettent à elles seules la datation relative d'une statue. La composition élémentaire de l'alliage d'un grand bronze peut tout au plus contribuer à la discussion sur la datation, mais ne sera sans doute jamais un argument suffisant. D'autres critères, plus liés aux techniques de fonderie, semblent d'ores et déjà plus discriminants (variante du procédé de soudage par fusion au bronze liquide, forme des plaquettes de réparation, épaisseur des parois métalliques, forme et matériau des clous distanciateurs...). Ces réserves étant faites, de grandes tendances se dégagent, que nous allons brièvement commenter (fig. 34) :

En premier lieu et d'une façon générale, les compositions d'alliage des grands bronzes sont très contrôlées. Cela se perçoit d'une part par l'homogénéité de composition entre les différentes pièces d'une même statue, homogénéité que nous avons déjà signalée dans nos précédentes études, et que les deux bronzes d'Agde illustrent parfaitement. Cela se constate aussi par l'absence de zinc, y compris à la période romaine⁷⁹. Le contrôle des compositions n'est pourtant pas une règle générale des productions métalliques antiques. La petite statuaire d'époque romaine en particulier montre une extrême diversité d'alliage⁸⁰, laissant supposer que dans ce domaine une part non négligeable du métal provenait de récupérations. La situation des grands bronzes est bien différente et traduit manifestement une volonté d'éviter le zinc. Une règle quasiment intangible semble avoir été établie. Elle pourrait être liée au soudage, car d'une part les alliages de cuivre contenant du zinc sont connus en métallurgie pour être

difficilement soudables⁸¹, et d'autre part la fabrication de la petite statuaire antique, qui elle acceptait le zinc, ne faisait jamais appel aux joints soudés au bronze liquide. La teneur moyenne en étain de la grande statuaire antique connaît au cours du temps une décroissance. Elle est cependant extrêmement lente, et la dispersion autour de la moyenne est très importante. Cet élément n'a donc pas de valeur chronologique pour discuter le cas d'une statue isolée.

Le plomb reste l'élément chimique le plus intéressant du point de vue chronologique. On peut effectivement noter pour les statues antérieures au III^e siècle av. J.-C. que le plomb ne dépasse pas 5 %⁸². On ne peut malheureusement pas aller beaucoup plus loin. En effet, les bronzes à faible teneur en plomb resteront utilisés jusqu'à la fin de la période romaine. Pour les bronzes au plomb, deux traditions sont attestées, les alliages à teneur moyenne (plomb compris entre 5 et 12 %, cas d'Éros), et ceux à très forte quantité de plomb (entre 12 et 35 %, cas de l'enfant royal). Ici encore, il n'y a pas de distinction chronologique possible entre les deux groupes.

- 59 Sur la base de la seule composition élémentaire des alliages des deux enfants d'Agde, nous pouvons donc raisonnablement exclure une datation antérieure à la période hellénistique étant donné la forte teneur en plomb des alliages, nous ne pouvons pas, en revanche, rejeter la période romaine.

Conclusion

- 60 Les recherches menées pour identifier l'enfant royal avaient conduit C. Rolley à envisager l'hypothèse de Césarion ; hypothèse d'ailleurs réfutée après l'avoir explorée en détail (cf. étude iconographique). C. Rolley avait en effet rapproché cet enfant en costume macédonien de deux statues découvertes en Égypte, quasiment identiques, et qui représenteraient un autre fils de Cléopâtre, Alexandre-Hélios, habillé en costume royal arménien. C. Rolley soulignait de surcroît, et avec raison, l'existence d'une particularité technique commune aux trois statues : la grande ouverture carrée dans le dos, occultée par le manteau coulé à part. Ce détail si particulier engage à tester la possibilité d'une même tradition d'atelier pour les trois bronzes, en confrontant nos résultats à l'étude technologique et analytique des deux statues d'Alexandre-Hélios conduite à l'occasion de la préparation de l'exposition de 1996 *The Fire of Hephaistos*⁸³. Les trois bronzes partagent effectivement quelques autres caractéristiques, comme par exemple la grande régularité de l'épaisseur des parois métalliques, un plan de coulée qui se révèle relativement similaire, et le faible nombre de défauts de coulée. Cependant, il est d'autres critères qui relativisent très fortement ce rapprochement : des épaisseurs de paroi beaucoup plus fines pour les deux statues d'Alexandre-Hélios (1,5 à 2 mm), mais avec certaines parties traitées en plein (jambe droite sous le genou et doigts), alors que tout est en creux pour l'enfant royal d'Agde ; des clous distanciateurs nettement plus petits (seulement 2 mm de côté, 5 mm pour la statue d'Agde) et surtout une composition d'alliage complètement différente (bronze à seulement 6 % de plomb avec zinc et fer comme seules impuretés, tandis que la statue d'Agde est faite d'un bronze à 21 % de plomb, que le zinc est totalement absent, et que l'arsenic, le nickel et l'antimoine sont les principaux marqueurs de ce métal). Enfin, même si les soudures ne sont pas véritablement décrites dans la publication de 1996, les documents présentés montrent que la tête des deux statues d'Alexandre-Hélios était soudée selon des modalités beaucoup plus proches de l'Éros d'Agde que de l'enfant royal. Il semble donc

qu'il faille également abandonner l'hypothèse d'un atelier de fabrication commun pour ces trois statues.

- 61 Si l'on revient maintenant aux deux statues d'Agde, et sur la base des considérations iconographiques, stylistiques et techniques ici présentées, une datation de la fin de la période hellénistique semble la plus probable, aussi bien pour Éros que pour l'enfant royal. L'hypothèse de la perte des deux statues lors d'un même naufrage aux alentours du changement d'ère⁸⁴ est donc tout à fait compatible avec les résultats que nous avançons, puisque leur contemporanéité apparaît possible.
- 62 Cependant, au-delà de la seule question chronologique, les résultats obtenus conduisent à rejeter fermement l'idée d'une origine commune pour les deux bronzes. D'une part, le registre iconographique est complètement différent : un Éros probablement destiné à l'ornementation luxueuse d'une villa d'un côté, le portrait d'un enfant royal lié à l'élite macédonienne et/ou égyptienne de l'autre. Le registre stylistique met de surcroît en exergue les différences, avec pour meilleur exemple la question du traitement des chevelures. Le registre technique fournit enfin de nombreux critères qui permettent d'approfondir la comparaison et renforcent de fait les divergences. En effet, si les deux bronzes partagent des caractéristiques communes, et si les résultats sont compatibles avec la datation proposée, tout ou presque différencie les deux statues dans le détail de leur fabrication. Le travail de la cire tout d'abord, avec pour Éros de nombreuses interventions (par exemple reprise de la chevelure), tandis que l'enfant royal semble intégralement obtenu à partir d'un procédé indirect de fonte à la cire perdue. Le plan de coulée est ensuite très différent, aussi bien au niveau du montage de la tête que de celui des jambes. Enfin, la qualité des coulées oppose complètement les deux statues, puisque nous retrouvons les pôles extrêmes des situations que nous connaissons pour les grands bronzes antiques : dans le cas d'Éros, les défauts de coulée sont innombrables et ont nécessité un important travail de réparation, tandis que pour l'enfant royal, les coulées primaires et les soudures sont quasiment parfaites. Avec Éros, nous aurions donc plutôt l'exemple d'un atelier au sein duquel œuvrait un excellent sculpteur, en mesure de mener un travail de très haute qualité sur la cire ; avec l'enfant royal, nous ne retrouvons pas de trace d'une intervention sur la cire elle-même ; en revanche, le fondeur a réussi un travail de coulée et d'assemblage par soudures tout à fait exceptionnel.

A' sunedrio ellhnwn arcaialogwn 1967 : *A' sunedrio ellhnwn arcaialogwn*, D. Lazaridis (éd.), plaquette de l'exp., Athènes, 1967.

ADAMSKI et PERNOT 2008 : F. Adamski, M. Pernot, *Technological Study of Antique Large Bronze Repairing Patches from the Gallo-Roman Site of Barzan (France)*, communication non publiée au colloque International Symposium on Archaeometry, Sienne, Italie, mai 2008.

AKURGAL 1987 : E. Akurgal, *Griechische und römische Kunst in der Türkei*, 1987.

AMEDICK 1991 : R. Amedick, „Die Kinder des Kaisers Claudius. Zu den portraits des Tiberius Claudius Britannicus und der Octavia Claudia“, *Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts. Römische Abteilung* 98, 1991, p. 373-395.

ANDRAE 1998 : B. Andrae, *Schönheit des Realismus. Auftraggeber, Schöpfer, Betrachter hellenistischer Plastik, Kulturgeschichte der antiken Welt*, vol. 77, Mayence, 1998.

ANDRAE 2003 : B. Andrae, *Antike Bildmosaiken*, Mayence, 2003.

Arcaia Makedonia 1988-1989 : *Arcaia Makedonia. Ancient Macedonia*, cat. exp., Melbourne, Brisbane et Sydney, 1988-1989.

ARNAUD, BARBERY, BIAIS, FARGETTE et NAUDOT 1985 : D. Arnaud, J. Barbery, R. Biais, B. Fargette, P. Naudot, *Propriétés du cuivre et de ses alliages. Techniques de l'ingénieur. Matériaux métalliques*, M4640, 1985, 49 p.

AZEMA et MILLE 2010 : A. Azema, B. Mille, « La grande sculpture antique en bronze assemblée par soudage par fusion », *Soudage et techniques connexes*, mars-avril 2010, p. 20-22.

AZEMA, MILLE, ECHEGUT et DE SOUSA MENESES (soumis) : A. Azema, B. Mille, P. Echegut, D. De Sousa Meneses, "An experimental study of the welding techniques used on the Greek and Roman large Bronze Statues", *Historical metallurgy*.

AZEMA, MILLE, PILON, BIROLLEAU et GUYARD (accepté) : A. Azema, B. Mille, F. Pilon, J.-C. Birolleau, L. Guyard, « Étude archéométrique du dépôt de grands bronzes du sanctuaire gallo-romain du Vieil-Evreux (Eure) », *Archéosciences*.

BÉRARD-AZZOUZ 2008 : O. Bérard-Azzouz (dir.), *Musée de l'Éphèbe, catalogue des collections d'archéologie sous-marine*, Agde, 2008.

BEWER, BOURGARIT et BASSETT 2008 : F. Bewer, D. Bourgarit, J. Bassett, « Les bronzes français (XVI^e-XVIII^e siècle) : notes techniques », dans G. Bresc-Bautier, G. D. Scherf (éd.), *Bronzes français de la Renaissance au siècle des lumières*, Paris, musée du Louvre – Somogy, 2008, p. 28-41.

BLANC-BIJON 2012 : V. Blanc-Bijon avec la collaboration d'Y. Coquinot, « L'emblema d'Apollon et de Marsyas (Cap d'Agde) : Étude iconographique et technique – analyses des matériaux », dans « *Bronzes grecs et romains, recherches récentes* » – *Hommage à Claude Rolley*, INHA (« Actes de colloques »), 2012, [En ligne], mis en ligne le 08 juin 2012, consulté le 21 juin 2012. URL : <http://inha.revues.org/3902>.

BÖHM 1994-1995 : S. Böhm, „Zwei Erosstatuetten“, in *Das Wrack. Der antike Schiffsfund von Mahdia*, G. Hellenkemper Salies (dir.), cat. d'exp., Rheinisches landesmuseum, Bonn, 1994-1995, p. 505-513.

BOL 1972 : P.C. Bol, *Die Skulpturen des Schiffsfundes von Antikythera Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts, Athenische Abteilung*, supplément 2, 1972.

BOUILLON 1810-1821 : P. Bouillon, *Musée des antiques, dessiné, gravé et terminé à l'eau-forte par Pierre Bouillon, avec des notices explicatives par Jacques Bins de Saint-Victor*, Paris, 1810-1821, 3 vol.

BOUQUILLON, DESCAMPS, HERMARY et MILLE 2006 : A. Bouquillon, S. Descamps, A. Hermary, B. Mille, « Une nouvelle étude de l'Apollon Chatsworth », *Revue archéologique*, n° 42 (2006/2), 2006, 227-261.

BOURGARIT et MILLE 2003 : D. Bourgarit, B. Mille, "The elemental analysis of ancient copper-based artefacts by Inductively-Coupled-Plasma Atomic-Emission-Spectrometry (ICP-AES): an optimized methodology reveals some secrets of the Vix Crater", *Measurement Science and Technology*, 14, 1538-1555.

- BOURGARIT et MILLE 2010 : D. Bourgarit, B. Mille, « La grande statuaire en bronze au C2RMF : méthodes et études de cas », dans M. Joubert (éd.), *Conférence autour du métal*, (École des beaux arts de Tours, 9 février 2010), Tours, 2010, p. 51-69.
- BREA et CAVALIER 2001 : L.B. Brea, M. Cavalier, *Maschere e personaggi del teatro greco nelle terracotte liparesi*, Rome, 2010.
- CARAPANOS 1878 : C. Carapanos, *Dodone et ses ruines*, Paris, 1878.
- Catalogue raisonné des figurines 1954-1986 : Catalogue raisonné des figurines et reliefs en terre-cuite grecs, étrusques et romains*, S. Mollard-Besques (dir.), cat. exp., Paris, musée du Louvre, 1954-1986.
- CAUMONT, MARGARIT, MILLE, PICCARDO et ROLLEY 2006 : O. Caumont, X. Margarit, B. Mille, P. Piccardo, C. Rolley, « Un bras d'empereur romain en bronze à Essegney (Vosges) », *Revue archéologique de l'Est*, t. 55, 2006, p. 173-195.
- CRADDOCK 1977 : P. T. Craddock, "The composition of the copper alloys used by the Greek, Etruscan, and Roman Civilizations 2, The Archaic, Classical and Hellenistic Greeks", *Journal of archaeological science*, 4, 1977, p. 103-123.
- DARBLADE-AUDOIN et MILLE 2008 : M.-P. Darblade-Audoin, B. Mille, avec la collaboration G. d'Alfonso, O. Tavoso, « Le pied de bronze colossal de Clermont-Ferrand », dans *Monuments et mémoires de la fondation Eugène Piot*, tome 87, Paris, Académie des inscriptions et belles-lettres, 2008, p. 31-68.
- DENTI 1991 : M. Denti, *AIONArch* 13, 1991, p. 133-188.
- DESPINIS, STEPHANIDOU-TIBERIOU et VOUTYRAS 2003 : G. Despinis, T. Stephanidou-Tiberiou, E. Voutyras, *Katalog der Skulpturen des Archäologischen Museums Thessaloniki*, vol. 2., Thessaloniki (en grec), 2003.
- DRESCHER 1958 : H. Drescher, *Der Überfangguss: ein Beitrag zur vorgeschichtlichen Metalltechnik*, Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums, 1958, 192 p.
- FORMIGLI 1984 : E. Formigli, «Dua Bronzi da Riace», *Bolletino d'arte*, serie speciale 3, 2 vol., 1984, 231 et 341 p.
- FORMIGLI 2012 : E. Formigli, «La datazione tecnologica dei grandi bronzi antichi : il caso della Lupa Capitolina», dans « *Bronzes grecs et romains, recherches récentes* » – *Hommage à Claude Rolley*, INHA (« Actes de colloques »), 2012, [En ligne], mis en ligne le 21 juin 2012, consulté le 21 juin 2012. URL : <http://inha.revues.org/3956>.
- FORMIGLI et WILLER 1994 : E. Formigli, F. Willer, „Wirbelstrom-Messungen am Agon“, *Das Wrack*, Band 2, 1994, p. 991-993.
- FURTWÄNGLER 1900 : A. Furtwängler, *Die Antiken Gemmen*, Leipzig-Berlin, 1900.
- GOELL et SANDERS 1996 : T.B. Goell, D.H. Sanders, *The Nemrud Dagi. The Hierothesion of Antiochus I of Commagene*, Winona Lake, 1996.
- GONZENBACH 1969 : V. Gonzenbach, „Der griechisch-römische Scheitel-schmuck und die Funde von Thasos“, *Bulletin de correspondance hellénique* 93, 1969, p. 886-945.

- HAHL et GONZENBACH 1960 : L. Hahl, V. Gonzenbach, „Zur Erklärung der niedergermanischen Matronendenkmäler“, in *Bonner Jahrbücher des Rheinischen Landesmuseums in Bonn und des Vereins von Altertumsfreunden im Rheinlande*, 1960, p. 9-49.
- HEILMEYER 1996 : W.-D. Heilmeyer, *Der Jüngling von Salamis: Technische Untersuchungen zu römischen Grossbronzen*, P. von Zabern, 1996.
- HERMARY et MARKOU 2003 : A. Hermary, E. Markou, « Les boucles d'oreilles, bijoux masculins à Chypre et en Méditerranée orientale (VII^e-IV^e siècle avant J.-C.) », *Cahier du Centre d'Etudes Chypriotes* 33, 2003, p. 211-236.
- HERRMANN 1988 : J.J. Herrmann, “Genius in Eastern Anatolian Costume”, in *The Gods Delight. The Human Figure in Classical Bronze*, A.P. Kozloff et D.G. Mitten (dir.), cat. exp., The Cleveland Museum of Art, Cleveland, 1988, p. 288-295.
- HEUZEY 1922 : L. Heuzey, *Histoire du costume antique d'après des études sur le modèle vivant*, Paris, 1922.
- HILL 1949 : D.K. Hill, *Catalogue of Classical Bronze Sculpture in the Walters Art Gallery*, Baltimore, 1949.
- HUGUENOT 2008 : C. Huguenot, *La Tombe aux Érotés et la tombe d'Amarynthos, Eretria XIX*, 2 vol., Gollion, Infolio, 2008, 279 et 149 p.
- KALTSAS 2002 : N. Kaltsas, *Sculpture in the National Archaeological Museum, Athens*, Athènes, 2002.
- KOUKOULI-CHRYSANTHAKI 1964 : C. Koukouli-Chrysanthaki, “B' Philippoi Anaskaphai”, *Archaeologikon Deltion* 19, 1964, p. 372-374.
- KRUMEICH 2001 : R. Krumeich, „Dokumente orientalischen Selbstbewusstseins in Rom“, *Bonner Jahrbücher des Rheinischen Landesmuseums in Bonn und des Vereins von Altertumsfreunden im Rheinlande* 201, 2001, p. 69-92.
- KYRIELEIS 1975 : H. Kyrieleis, *Bildnisse der Ptolemäer*, Berlin, 1975.
- KYRIELEIS 1990 : H. Kyrieleis, „Bildnisse des Kaiserion. Zu Siegelabdrücken aus Nea Paphos“, in *Akten des XIII. Internationalen Kongresses für Klassische Archäologie*, Berlin, Mainz, 1990.
- KYRIELEIS 1996 : H. Kyrieleis, „Ptolemäische Porträts auf Siegelabdrücken aus Nea Paphos (Zypern)“, *Archives et sceaux du monde hellénistique-Archivi e sigilli del mondo ellenistico, Bulletin de correspondance hellénique*, supplément 29, Turin, 1993 ; rééd. Paris, 1996, p. 315-320.
- La Gloire d'Alexandrie* 1998 : *La Gloire d'Alexandrie*, cat. exp., (musée du Petit Palais), Paris, 1998.
- LAHUSEN et FORMIGLI 2001 : G. Lahusen, E. Formigli, *Römische Bildnisse aus Bronze, Kunst und Technik*, Munich, 2001, 560 p.
- Les Macédoniens* 1995 : *Les Macédoniens. Les Grecs du Nord et l'époque d'Alexandre le Grand*, cat. exp., Musée d'archéologie méditerranéenne, Marseille, 1995.
- LINFERT 1992 : A. Linfert, *Die antiken Skulpturen du Musée municipal de Châteaux-Gonthier, Monumenta artis Romanae*, vol. 19, Mayence, 1992.

LONG 2012 : L. Long, « L'épave des Riches Dunes à Marseillan : autopsie d'un contexte archéologique sous-marin encore mystérieux », dans « Bronzes grecs et romains, recherches récentes » – *Hommage à Claude Rolley*, INHA (« Actes de colloques »), 2012, [En ligne], mis en ligne le 11 juin 2012, consulté le 21 juin 2012. URL : <http://inha.revues.org/3912>.

MACURDY 1932 : G.H. Macurdy, "A note on the Jewelry of Demetrius the Besieger", *American Journal of Archaeology* 36, 1932, p. 27 f.

MARABELLI et MEDORI 1991 : M. Marabelli, M. Medori, «Il metodo delle "Eddy-Currents" per l'esame strutturale dei monumenti in bronzo», *Materiali e Strutture* 1, 3, 1991, p. 111-120.

MARTI-CLERCX et MILLE 2002 : V. Marti-Clercx, B. Mille, « Nouvelles données sur la répartition des ateliers producteurs de vases anthropomorphes : la nature de l'alliage peut-elle déterminer la provenance ? », dans A. Giunlia-Mair (éd.), *Bronzi antichi: produzione e tecnologia*, atti del XV Congresso internazionale sui bronzi antichi (organizzato dall'Università di Udine, sede di Gorizia, Grado-Aquileia, 22-26 maggio 2001), Grado-Aquileia, Monographie instrumentum, 2002, p. 385-392.

MATTUSCH 1988 : C.-C. Mattusch, *Greek Bronze Statuary: From the Beginnings Through the Fifth Century BC*, Cornell University Press, 1988, 246 p.

MATTUSCH 1996 : C.-C. Mattusch, *The Fire of Hephaistos: Large Classical Bronzes from North American Collections*, Harvard University Press, 1996.

MILLE 2007 : B. Mille, « Etude technique du cheval de bronze de Neuvy-en-Sullias », dans *Le Cheval et la danseuse, à la redécouverte du trésor de Neuvy-en-Sullias*, C. Gorget et J.-P. Guillaumet (éd.), cat. exp., (musée des Beaux-Arts d'Orléans du 13 mars au 26 août 2007), Paris, Somogy, 2007, p. 88-99 et 264-265.

MILLE et AZEMA, à paraître : B. Mille, A. Azema, « Nouvelles données de laboratoire sur l'Éphèbe d'Agde », dans O. Berard-Azzouz (éd.), *De l'Éphèbe à l'Alexandre d'Agde*, à paraître.

MILLE, GAJDA, DEMANGE, PARISELLE, COQUINOT, PORTO, TAVOSO et ZINK 2010 : B. Mille, I. Gajda, F. Demange, C. Pariselle, Y. Coquinot, E. Porto, O. Tavoso, A. Zink, « Hawtar'athat, fils de Radaw'il du lignage de Shalalum, une grande statue de bronze du royaume de Saba' (Yémen) », dans *Monuments et mémoires de la fondation Eugène Piot*, tome 89, Paris, Académie des inscriptions et belles-lettres, 2010, p. 5-68.

MORROW 1985 : K.D. Morrow, *Greek Footwear and the Dating of Sculpture*, Madison, 1985.

MUDRONJA, JAKSIC, FAZINIC, BOZICEVIC, DESNICA, WOODHEAD et STOS-GALE 2010 : D. Mudronja, M. Jaksic, S. Fazinic, I. Bozicevic, V. Desnica, J. Woodhead, Z. A. Stos-Gale, "Croatian Appoxiomenos alloy composition and lead provenance study", *Journal of archaeological science*, 37, 2010, p. 1396-1402.

NILSSON 1957 : M.P. Nilsson, *The Dionysiac Mysteries of Hellenistic and Roman Age*, Lund, 1957.

PALAGIA 2003 : O. Palagia, "The Impact of Ares Macedon on Athenian Sculpture", in S. Tracy (dir.), *The Macedonians in Athens, 322-229 B.C.*, Oxford, 2003, p. 140-151.

PANOS 1985 : P. Panos, *Ta sphragismata tis aitolikis Kallipoleôs*, 1985.

- PAPAPOSTOULOU 1977 : I. A. Papapostolou, *ArchDeltion* 32, 1977.
- PERDRIZET 1908 : P. Perdrizet, *Fouilles de Delphes*, dans *Monuments figurés. Petits bronzes, terres-cuites, antiquités diverses*, vol. V., Paris, 1908.
- POLITO 1998 : E. Polito, *Fulgentibus armis. Introduzione allo studio dei fregi d'armi antichi, Xenia antiqua*, Monografie, vol. 4, Rome, 1998, p. 91-95.
- PRASCHNIKER 1922-1924 : C. Praschniker, „Muzakhia und Malakastra. Archäologische Untersuchungen in Mittelalbanien“, *Jahreshefte des Österreichischen Archäologischen Institutes in Wien* 21/22, Beiblatt, 1922-1924, p. 166.
- QUEYREL 2003 : F. Queyrel, *Les Portraits des Attalides : fonction et représentation*, *Bibliothèque des Ecoles françaises d'Athènes et de Rome*, vol. 308, Paris, 2003.
- RICHTER 1968 : G.M.A. Richter, *The Engraved Gems of the Greeks, Etruscans and Romans*, Edimbourg, 1968.
- ROLLEY 1968 : C. Rolley, « Les cultes égyptiens à Thasos : à propos de quelques documents nouveaux », *Bulletin de correspondance hellénique* 92, 1968, p. 198-219.
- ROLLEY 1970 : C. Rolley, « Nattes, rubans et pendeloques », *Bulletin de correspondance hellénique* 94, 1970, p. 551-565.
- ROLLEY 2006 : C. Rolley, „Kleopatras Kinder“, in *Kleopatra und die Caesaren*, B. Andreae (dir.), cat. exp. (Hambourg), Hirmer, 2006, p. 164-175.
- RÜHFEL 1984 : H. Rühfel, *Das kind in der griechischen kunst*, Mayence, 1984.
- SAATSOGLU-PALIADELI 1993 : C. Saatsoglou-Paliadeli, “Notes on the Chlamys and the Krepides”, *The Journal of Hellenic Studies* 113, 1993, p. 143-145.
- SCHMIDT 1969 : E. Schmidt, „Ein römischer Grabpfeiler in Basel (aus Sammlung Züst)“, in W.H. Schuchhardt (dir.), *Antike Plastik*, vol. 6, Berlin, 1969, p. 95-109.
- SMITH 1917 : A.H. Smith, “A Bronze Figure of a Youth in Oriental Costume”, *The Journal of Hellenic Studies* 37, 1917, p. 135-139.
- SMITH 1988 : R.R.R. Smith, *Hellenistic Royal Portraits*, Oxford, 1988.
- STANWICK 2002 : P.E. Stanwick, *Portraits of the Ptolemies. Greek Kings as Egyptian Pharaohs*, Austin, 2002.
- THOMPSON 1982 : D.B. Thompson, “A Dove for Dione. Studies in Athenian Architecture, Sculpture and Topography. Presented to Thompson H.A.”, *Hesperia*, supplément 20, 1982, p. 155-162.
- TRILLMICH 1976 : W. Trillmich, *Das Torlonia-Mädchen. Zu Herkunft und Entstehung des Kaiserzeitlichen Frauenporträts. Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften in Göttingen. Philologisch. Historische Klasse*, 3 Folge, vol. 92, Göttingen, 1976.
- TSIMBIDOU-AVLONITI 2005 : M. Tsimbidou-Avloniti, *Makedonikoi taphoi ston Phoinike kais ton Agio Athanosio Thessalonikis*, Athènes, 2005.
- VORSTER 2007 : C. Vorster, „Die Epoche des späten Hellenismus. Die Porträts und rundplastischen Gruppen“, in P. Bol (éd.), *Die Geschichte der antiken Bildhauerkunst III, Hellenistische Plastik*, Mainz am Rhein, Ph. von Zabern, 2007, 273-330.

WEILL GOUDCHAUX 2000 : G. Weill Goudchaux, «La sottile strategia religiosa di Cleopatra», in *Cleopatra regina d'Egitto*, S. Walter et P. Higgs (dir.), cat. exp., (Fondazione Memmo), Rome, 2000, p. 109-117.

ZIMMER 1993 : G. Zimmer, «Tecnologia delle fonderie del bronzo in età ellenistica», in E. Formigli (éd.), *Antiche Officine del Bronzo, materiali, strumenti, tecniche*, Siena, Nuova Immagine, 1993, p. 51-69.

ANNEXES

Résultats complets des analyses

ANALYSE ELEMENTAIRE PAR ICP-AES DES PRELEVEMENTS EFFECTUES SUR LES STATUES DE JUNON BERON ET DE LILOS (MUSEE DE L'EPHÈBE, AGDE)

ÉLÉMENT	UNITE	ANALYSE	12/10	12/11	12/12	12/13	12/14	12/15	12/16	12/17	12/18	12/19	12/20	12/21	12/22	12/23	12/24	12/25	12/26	12/27	12/28	12/29	12/30	12/31
Al	ppm	Al	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
As	ppm	As	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
B	ppm	B	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Ca	ppm	Ca	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Co	ppm	Co	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Cu	ppm	Cu	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Fe	ppm	Fe	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Mn	ppm	Mn	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Ni	ppm	Ni	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
P	ppm	P	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Pb	ppm	Pb	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
S	ppm	S	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Se	ppm	Se	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Si	ppm	Si	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Te	ppm	Te	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Ti	ppm	Ti	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
V	ppm	V	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Zn	ppm	Zn	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5

Résultats en % de ppm multipliez par 10 pour retrouver à la lettre ce coefficient

Diaporama des illustrations

<http://www.flickr.com/photos/73632227@N02/sets/72157630220225776/show/>

NOTES

1. Long 2012.
2. Blanc-Bijon 2012.
3. Long 2012.
4. Ce texte est d'une part basé sur les notices du catalogue des collections du musée de l'Éphèbe écrites par C. Rolley (BÉRARD-AZZOUZ 2008) et d'autre part sur le texte qu'il a rédigé pour le catalogue de l'exposition de Hambourg (ROLLEY 2006), dans une version française qu'il m'a confiée

quelque temps avant son décès. Je me suis ici permis d'abrégé le développement sur le sujet des deux statues d'Alexandre-Hélios, thème qui ne concerne pas aussi directement cet article que celui de Hambourg. Quelques modifications mineures ont par ailleurs été effectuées, afin de mettre en concordance le texte de C. Rolley et l'étude technologique présentée en troisième partie d'article (B.M.).

5. Groupe d'Éros et Psyché, musée du Capitole, H. 125,4 cm, LIMC VII, s.v. « Psyché » [Icard-Gianolio], n° 141a, p. 580, pl. 148 ; VORSTER 2007, p. 301, fig. 292.
6. Musée archéologique de Ioannina, inv. 1410 ; THOMSON 1982, pl. 23-27 ; RÜHFEL 1984, fig. 96 et 97.
7. Musée national archéologique d'Athènes, inv. 4464 ; KALTSAS 2002 ; PALAGIA 2003.
8. Les « raisons historiques » ou les données de fouille qui, selon RÜHFEL 1984, p. 230, obligeraient à dater la statue avant 300 plutôt qu'un peu après n'existent pas.
9. Musée archéologique national de Naples, inv. 4996.
10. HEUZEY 1922, p. 138 ; SAATSOGLOU-PALIADELI 1993. D'où la comparaison de la forme de la ville d'Alexandrie avec une chlamyde : Plutarque, *Vie d'Alexandre* 26 ; voir aussi *Strabon Geographika* 17, 1, 7.
11. Sur les sandales au IV^e siècle av. J.-C. et à l'époque hellénistique : MORROW 1985 et BOL 1972.
12. Par exemple dans une tombe de Patras : PAPAPOSTOLOU 1977, B', p. 312-314, pl. 107.
13. Aux exemples reproduits par le LIMC, s. v. Aphrodite, dont plusieurs *in periferia orientali*, il faut au moins ajouter une terre cuite de Çanak Kale, qui porte un ensemble particulièrement riche de bijoux : AKURGAL 1987, p. 188-189, pl. 35.
14. Par exemple *Catalogue raisonné des figurines* 1954-1986, vol. 2, pl. 170.
15. BÖHM 1994-95, p. 505-509.
16. DENTI 1991.
17. Les informations sur les *Periskelides* dont je parle m'ont été aimablement communiquées par Clarisse Prêtre et sont à paraître dans son livre au sujet des Inventaires de Délos. La première mention est datée de 277 av. J.-C. (164A, l.74), la dernière de 169 av. J.-C. (461 Bb, l.30).
18. Plutarque, *Vie de Démétrios* 41 ; Plutarque, *Athénée* XII, 535.
19. MACURDY 1932, p. 27, cite un lécythe attique à figures noires (Perse vaincu, avec deux anneaux de cheville) et une Amazone sur une coupe de Cachrylion, British Museum, inv. E 40.
20. Selon KRUMEICH 2001, en particulier p. 76-85 ; voir également HERMARY et MARKOU 2003.
21. Il s'agit du cavalier désarçonné qu'Alexandre frappe de sa lance, ANDREA 2003, p. 67.
22. STANWICK 2002 : ils sont facilement visibles sur les fig. 33 et 34, leur présence est probable sur les fig. 66, 67, 138, 167, 168, et pour une époque antérieure fig. 201a et b (Nektanebos I).
23. HAHL et ROSENBAACH 1960 ; ROLLEY 1968 ; GONZENBACH 1969 ; SCHMIDT 1969 ; ROLLEY 1970 ; TRILLMICH 1976 ; AMEDICK 1991, p. 389 ; LINFERT 1992, n° 19 ; RAEDER 2000, n° 76 ; DESPINIS *et al.* 2003, n° 278.
24. „Das Tragen des künstlichen Scheitelschmucks erscheint, wo nachweislich, auf Kinder reicher Familien beschränkt, welche mitsamt diesen die Kulte der grossen Mysteriengötter ihrer Zeit pflegen“, GOZENBACH 1969, p. 936.
25. Musée du Louvre, inv. MA 4204. Mentionnée par HAHL et VON GONZENBACH 1960, n° 50 ; publiée dans ROLLEY 1968, p. 200-202.
26. NILSSON 1957, p. 97.
27. BREA et CAVALIER 2001, p. 19-22.
28. TRILLMICH 1976 : I^{er} siècle ap. J.-C. (claudienne ?).
29. GOELL et SANDERS 1996, fig. 180, p. 194-195.
30. Musée national archéologique d'Athènes, voir CARAPANOS 1878, pl. 55-3, 59-1, 2 et 4.
31. POLITO 1998.
32. TSIMBIDOU-AVLONITTI 2005.
33. PRASCHNIKER 1922-1924.

34. Pour la plupart au Museum for Fine Arts, Boston ; HUGUENOT 2008, pl. 79.
35. PANOS 1985.
36. PERDRIZET 1908, p. 107, n° 539, L : 16 cm.
37. FÜRTWANGLER 1900, pl. 53-1 ; RICHTER 1968, vol. 1, n° 610 ; KYRIELEIS 1975, p. 19, 80 ; *La Gloire d'Alexandrie* 1998, cat. 32.
38. Ceci d'après A. H. SMITH 1917.
39. L'un est aujourd'hui à la Walters Art Gallery de Baltimore (inv. 54.1330 ; H : 0,62 m), l'autre au Metropolitan Museum of Art de New York (inv. 49.11.3 ; H : 0,62 m). Celui de New York avait été publié, avant d'arriver au MMA, par A. H. Smith (SMITH 1917, p. 135-139). Exemple de Baltimore : D. K. HILL 1949, n° 49. Les deux : HERRMANN 1988, n° 51 et 52, p. 288-295 ; MATTUSCH 1996, n° 30, p. 255-262 : étude surtout technique, dont je reprends les résultats ici ; interprétation comme Alexandre Hélios en roi d'Arménie : GOUDCHAUX 2000 : il oublie de dire que l'interprétation avait été présentée et argumentée, avec la citation complète du texte de Plutarque, mais écartée comme "highly romantic" par A. H. Smith. Pour une discussion plus détaillée des arguments en faveur d'Alexandre-Hélios, se reporter à ROLLEY 2006.
40. Radiographies publiées pour les deux statues jumelles d'Égypte dans MATTUSCH 1996, p. 260-261, pour la statue d'Agde, se reporter à l'étude technologique ci-après.
41. En dernier lieu ANDRAE 1998, p. 102-109 et QUEYREL 2003 : D 3 (p. 162-166) et E 1 (p. 200-234).
42. Voir le commentaire embarrassé de QUEYREL 2003, p. 166.
43. KYRIELEIS 1975 ; SMITH 1988.
44. Par exemple la petite tête d'albâtre, Berlin, Ägyptisches Museum inv. 14568 : KYRIELEIS 1975, E 1 ; *La Gloire d'Alexandrie* 1998, n° 154.
45. STANWICK 2002, fig. 174-182.
46. Le Caire, Musée égyptien, inv. 13/3/15/1.
47. KYRIELEIS 1990, p. 456 ; KYRIELEIS 1996, pl. 54-59.
48. Que je dois de connaître à M^{me} C. Koukouli-Chrysanthaki, ancienne Éphore des Antiquités de Kavala, qui a entrepris la publication de plusieurs fouilles de D. Lazaridis, dont celle-ci. Rapide compte-rendu de la fouille dans KOUKOULI-CHRYSANTHAKI 1964, pl. 429-431. Les bijoux sont exposés au musée archéologique de Kavala. Photos des deux appliques, sans indication sur leur lieu de découverte, dans plusieurs catalogues d'expositions, p. ex. *Les Macédoniens* 1995, n° 358 et 359 ; *Arcaia Makedonia* 1988-1989, cat. 374. Photo du ruban de tête publiée par D. Lazaridis dans la plaquette *A' sunedrio ellhnwn arcaialogwn* 1967.
49. *A' sunedrio ellhnwn arcaialogwn* 1967.
50. Le montage électrolytique ainsi que les paramètres du traitement ont été réalisés par Jean-Bernard Memet, alors ingénieur de recherche à Arc'Antique.
51. Nous remercions M. Philippe Megrier du DCN Indret qui a procédé à ces radiographies.
52. Analyses réalisées par Benoît Mille et David Bourgarit au C2RMF, par ICP-AES à partir de microforages effectués à Arc'antique en juillet 2002 et janvier 2003.
53. Examen réalisé par Michel Pernot à l'IRAMAT, sur un prélèvement effectué en janvier 2003 à Arc'antique.
54. Examen réalisé à l'initiative de Michel Pernot et avec la participation de Jean-Bernard Memet. L'endoscope industriel a été aimablement prêté par la société Olympus.
55. Analyses effectuées par Edilberto Formigli et Alessandro Pacini pour les courants de Foucault, et par Benoît Mille et David Bourgarit pour la fluorescence X.
56. Un joint cire-cire de forme analogue est observable sur la radiographie de la statue du Dionysos enfant de la collection Fleischman (MATTUSCH 1996, p. 241), ainsi que sur celle du jeune homme de Salamine (HEILMEYER 1996, pl. 20).
57. Pour un exemple de joint cire-cire selon des plans longitudinaux, se référer au bras de statue impériale découvert à Essegney (CAUMONT *et al.* 2006). Dans le cas du jeune homme de Salamine, le

découpage obéit plutôt à un découpage selon des plans transversaux, d'après le réseau de gerces très visible sur la radiographie des bras (HEILMEYER 1996, pl. 24 à 26).

58. On trouvera des données sur les épaisseurs de paroi métallique dans les descriptions techniques de MATTUSCH 1996, dans BOUQUILLON *et al.* 2006 et dans DARBLADE-AUDOIN et MILLE 2008.

59. Détails dans MILLE 2007, et surtout MILLE *et al.* 2010. Le cas des très grandes statues (bronzes monumentaux) ne rentre évidemment pas dans le cadre de cette discussion.

60. Apollon du Vieil-Evreux (AZEMA *et al.*, accepté), Éros du groupe d'Éros et Psyché du Louvre (inv. Br 4105), Éros d'Épiais-Rhus (inv. Br 4388, il ne s'agit pas ici de la jambe d'appui puisque la statue est couchée, mais de la jambe dans le direct prolongement du corps), jeune homme de Salamine (HEILMEYER 1996, p. 25 et pl. 19), jeune homme d'Antequera (HEILMEYER 1996, pl. 29 et 33), l'Éphèbe Lychnophore de Pompéi (HEILMEYER 1996, pl. 44).

61. Sur la question de la non-imbrication des différents volumes anatomiques du corps, voir également Formigli 2012. Ce point différencie fondamentalement les bronzes antiques des bronzes de la Renaissance.

62. Les exemples sont beaucoup trop nombreux pour être inventoriés dans le cadre de cet article. On soulignera toutefois que pratiquement toutes les statues précédemment citées en comparaison pour leur découpe de jambe (cf. note 60) se rangent également dans ce groupe. Cas assurés : Apollon du Vieil-Evreux, groupe d'Éros et Psyché, Éros d'Épiais-Rhus, jeune homme de Salamine ; cas probable : jeune homme d'Antequera ; cas discutable : Éphèbe Lychnophore de Pompéi.

63. Autres exemples où la tête présente à la fois une découpe similaire et cette ouverture trapézoïdale : Vénus du *mithraeum* de Sidon (musée du Louvre, DAGER, inv. Br 4430), et deux têtes de Dionysos, l'une au Getty Museum de Malibu (inv. 71.AB.447), et l'autre au Metropolitan Museum of Art de New York (inv. 29.48), MATTUSCH 1996, p. 194-198.

64. MILLE et AZEMA, à paraître.

65. Voir MATTUSCH 1996, p. 260-261 pour voir cette ouverture sur les radiographies.

66. Voir par exemple les fragments de moule de l'Agora d'Athènes dans MATTUSCH 1988, p. 53-60, illustration de quelques fragments de moule de diverses provenances dans ZIMMER 1993.

67. BEWER *et al.* 2008, BOURGARIT et MILLE 2010.

68. Le tronc du cheval de Neuvy-en-Sullias représente un volume de métal important, il a pourtant été coulé en une pièce dont la forme est celle d'un simple cylindre. Trois jambes du cheval sont posées au sol et sont donc relativement rectilignes, elles ont chacune été coulées en deux pièces. En revanche la quatrième jambe, l'avant-gauche, est levée et pliée de telle sorte que l'on y trouve trois angles droits : cette jambe est quant à elle coulée en trois pièces, et concentre malgré tout les plus importants défauts de fonderie de la statue. Il est évident que le fondeur a ici découpé l'épreuve en cire de façon à simplifier la circulation du métal dans les moules de coulée, MILLE 2007, p. 98.

69. AZEMA et MILLE 2010 ; AZEMA, MILLE, ECHEGUT et DE SOUSA MENESES (soumis).

70. Musée du Louvre, DAGER, inv. Br 4388, H. : 0,63 m.

71. FORMIGLI 1984.

72. Les études des plaquettes de réparation du bras d'Essegney (CAUMONT *et al.* 2006) et du cheval de Neuvy-en-Sullias (MILLE 2007) ont abouti à la même conclusion, voir également ADAMSKI et PERNOT, 2008.

73. Plin, HN, livre XXXIV, 17.

74. Détails du mode opératoire et du protocole analytique dans BOURGARIT et MILLE 2003.

75. Pour un exemple récent, voir les nouvelles analyses de l'Apoxyomène de Croatie, où les fortes teneurs en plomb sont utilisées, parmi d'autres arguments, pour conclure en faveur d'une datation de l'époque romaine : "The findings related to the elemental lead content are

concurrent with the previous findings which concluded that the Croatian Apoxiomenos statue is of Roman origin”, MUDRONJA *et al.* 2010, p. 1402.

76. CRADDOCK 1977. L'article aborde uniquement les compositions des périodes archaïques, classiques et hellénistiques. Le troisième volet de ce travail, qui devait aborder la période romaine n'a pas été mené à son terme. Par ailleurs, cela ne concerne pas uniquement la grande statuaire, et la datation individuelle des objets reste souvent à établir.

77. LAHUSEN et FORMIGLI 2001, p. 475-478.

78. La base de données Héphaïstos a été créée par S. Descamps, B. Mille et C. Rolley pour documenter l'évolution des techniques de fabrication de la grande statuaire antique en bronze. Il s'agit aujourd'hui d'un outil partagé entre le département AGER du musée du Louvre et le C2RMF, qui documente près de 800 œuvres (données principalement issues de dépouillements bibliographiques). Le principe est de confronter les données technologiques et analytiques à la datation stylistique des statues, pour dégager les tendances évolutives de la technique de ces bronzes. Nous rappellerons par ailleurs que le contexte archéologique de la découverte d'un grand bronze, aussi bon soit-il, ne nous renseigne que très rarement sur sa date de fabrication. L'étude stylistique reste donc bien souvent le seul moyen de datation. Nous soulignerons pourtant que les études technologiques commencent à exprimer leur potentiel, avec des résultats parfois très spectaculaires, tels que la remise en cause de l'antiquité de la Louve du Capitole (Formigli 2012).

79. À l'exception notable de l'Apollon de Lillebonne : alliage quaternaire renfermant 4,7 % de Zn, 3,3 de Sn et 3,3 % de Pb, rapport interne du C2RMF n° 527.

80. MARTI-CLERCX et MILLE 2002.

81. Ce fait est bien documenté dans la littérature moderne, la volatilité du zinc aux températures de travail du soudage par fusion en est responsable (ARNAUD *et al.* 1985).

82. L'exception figurée sur le graphique de la fig. 34 correspond au torse de jeune homme du Metropolitan Museum of Art (inv. 20.194) décrit dans MATTUSCH 1996, p. 198. La datation très haute (1^{ère} moitié du v^e siècle av. J.-C.) repose sur des considérations stylistiques, mais de nombreuses anomalies technologiques (en particulier le grand nombre et la dimension importante des plaquettes de réparation) et la forte teneur en plomb de l'alliage rendent plus que vraisemblable une datation beaucoup plus tardive.

83. MATTUSCH 1996, p. 255-262.

84. Long 2012.

RÉSUMÉS

Deux statues d'enfant ont récemment été découvertes à Marseilhan-Plage (Hérault), à quelques encablures du Cap d'Agde. La première statue est celle d'un très jeune garçon, qui portait dans le dos des ailes aujourd'hui brisées : de type, et probablement de datation hellénistique (I^{er} siècle av. J.-C.), il s'agit d'Éros. La seconde statue représente également un jeune garçon, âgé au maximum de six ans. Les éléments stylistiques et iconographiques permettent non seulement d'en proposer une datation (I^{er} siècle av. J.-C. – I^{er} siècle ap. J.-C.), mais surtout de montrer qu'il s'agit d'un personnage précis, appartenant à l'élite sociale macédonienne ou égyptienne.

Les deux statues ont, dès leur découverte, été confiées au laboratoire Arc'Antique pour y être restaurées. La restauration s'est accompagnée d'une étude technologique approfondie, mettant

en œuvre diverses méthodes d'analyse et d'examen (radiographie X, endoscopie, analyses non destructives directes de la surface, analyse élémentaire quantitative du métal sur prélèvements, coupe métallographique). La confrontation montre des techniques de fabrication et des compositions d'alliage bien distinctes pour les deux statues. Par conséquent, au-delà de la possible contemporanéité de fabrication de ces deux bronzes, les résultats obtenus conduisent à rejeter fermement l'idée d'une origine commune : avec Éros, nous aurions plutôt l'exemple d'un atelier au sein duquel œuvrait un excellent sculpteur ; avec l'enfant royal, la très haute qualité des coulées et des assemblages par soudures serait la signature d'un fondeur exceptionnel.

AUTEURS

BENOÎT MILLE

Préhistoire et technologie, UMR 7055, Nanterre, France ; Centre de recherche et de restauration des musées de France, Paris, France

LORETTA ROSSETTI

Laboratoire Arc'Antique, Nantes, France

CLAUDE ROLLEY (†)

Centre de recherche et de restauration des musées de France, Paris, France

EDILBERTO FORMIGLI

Laboratoire AN.TE.A (laboratorio di archeometria e archeologia sperimentale sulle antiche tecniche artigianali), Murlo, Italie

MICHEL PERNOT

Institut de recherche sur les archéomatériaux, UMR 5060, Pessac, France