

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الجزائر 2 معهد الآثار -أبو القاسم سعد الله-

التحف البرونزية في بعض المتاحف الجزائرية "دراسة أثرية ووقائية"

رسالة تخرج لنيل شهادة دكتوراه علوم
تخصص: الإنسان والمحيط -مقاربة أثرية وقياسية-

تحت إشراف:
أ.د. أكلي نورية

من إعداد الطالبة:
أمزيان يسمينة

السنة الجامعية: 2019-2020

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الجزائر 2 - أبو القاسم سعد الله - معهد الآثار

التحف البرونزية في بعض المتاحف الجزائرية "دراسة أثرية ووقائية"



رسالة تخرج لنيل شهادة دكتوراه علوم
تخصص: الإنسان والمحيط - مقارنة أثرية وقياسية -

تحت إشراف:
أ.د. أكلي نورية

من إعداد الطالبة:
أمزيان يسمينة

السنة الجامعية: 2019-2020



إهداء

إلى روح والدي الطاهرة، إلى أُمي الغالية، كل عائلتي وأبنائي "صالح وآنيا".
إلى زوجي وعائلته، أهدى ثمرة جهدي.

شكر وتقدير

أُتقدم بأسمى عبارات الشكر والتقدير إلى أساتذتي المشرفة الدكتورة "أكلي نورية" على صبرها وتوجيهاتها من أجل إنجاز هذا البحث، كما أتقدم بالشكر الجزيل لزملائي العاملين بالمتاحف، الذين لم يبخلوا علينا بتزويدنا بالمعلومات لاستكمال أعمال البحث، وأشكر كل من مد لي يد العون في إنجاز هذا البحث بصفة مباشرة أو غير مباشرة، ونقدم هذا البحث المتواضع إلى مكتبات المتاحف الجزائرية خاصة، آملين أن يسهم ولو بالجزء البسيط في الالتفات إلى هذا الإثرت البالغ الأهمية والسائر إلى الإضمحلال والزوال، والعمل بالوصايا والارشادات المقدمة في البحث من أجل الحفاظ عليه.

قائمة المختصرات:

A.M.A.R.A.I : Association Manche Atlantique pour la Recherche Archéologique dans les Îles L'AMARAI.

B.A.C.T.H.S : Bulletin Archéologique du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques.

B.C.H. : Bulletin de Correspondance Hellénique.

B.S.N.A.F : Bulletin de la Société nationale des Antiquaires de France.

C.N.R.P.A.H. : Centre National de Recherche Préhistoriques Anthropologiques et Historiques.

C.R.A.I. : Comptes-rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres

H.A.L. : Hyper Articles en Ligne.

M.E.F.R.A. : Mélanges de l'École française de Rome – Antiquité.

R. A. N. : Revue archéologique de Narbonnaise

R.A. : Revue archéologique.

R.A.C.F. : Revue archéologique du centre de la France.

R.A.E. : Revue Archéologique de l'est.

R.D.M : Recueil de documents et de mémoires

R.E.G. : Revue des Études Grecques.

قائمة المصطلحات

الكلمة بالفرنسية	الكلمة بالعربية	
Gaine	إبرة والغمد في الإبريم	01
Broche	مشبك	02
Fibule à ressort nu	إبريم بنابض مكشوف	03
Fibule à vis	إبريم ذو لولب	04
Fibule à charnière	إبريم ذو مفصل	05
Sphinx	أبو الهول	06
Auto-Electrolyse	الأتو-إليكتروليز	07
Antimoine	الإثمد/الكحل	08
Vert-de-gris	الزنجرة	09
Navettes	أدوات خياطة شباك الصيد	10
Armes de Choc	أسلحة الإصطدام	11
Armes d'hast	أسلحة اليد	12
Anthropomorphe	أشكال آدمية وحيوانية	13
Oxydation	الأكسدة	14
Soudure en cordon	التلحيم بشريط من معدن البرونز	16
Soudure en cuvette	التلحيم بشكل تجويف مقعر	17
Esculape	إله الطب	18
Faune dansant	الإله فون الراقص	19
Fusion	الإنصهار	20
L'anhydride stannique cristallisé	أنهيدريد الستانيت المتبلور	21
Patine	الزنجرة	22
Patine intentionnel	الباتينا الاصطناعية	23
En relief	بارزة	24

À bec treflé	بثلاث فصوص	25
Limaille d'aluminium	برادة الألمنيوم	26
Négatif	البصمة	27
Joints de jonction	بقايا في أماكن الوصل	28
Plastique stratifié	البلاستيك الستراتغرافي (الطبقي)	29
Creuset	بوتقة	30
Polystere	البوليستير	31
Corrosion active	التآكل النشط	32
La trempe	التبريد السريع	33
Assemblage	التجميع	34
Radiographie	التحاليل الإشعاعية	35
Électrolyse locale L-cystéine	التحليل الكهربائي المحلي مع حمض السيستين	36
Ajourage	التخريم	37
Incrustation	الترصيع	38
Malléabilité	قابلية التشكيل	39
Travail au repoussé/ Martelage	التطريق/الضغط	40
Métallurgie	التعدين	41
Technique	التقنية	42
Tour à archet	تقنية مخرطة القوس	43
Soudage	التلحيم	44
Soudage	التلحيم	45
Soudure en boîte	التلحيم العلبى	46
Dorure	التلميع	47
Spectromètre à fluorescence X portable (pXRF)	جهاز محمول للكشف بالأشعة	48

Candélabre	حامل المصباح الطويل	49
Hématite	حجر الهيماتيت	50
Ciselage	الحز	51
Nymphées	الحوريات	52
Minerais	الفلزات	53
Impuretés	الشوائب	54
bagues hélicoïde	خواتم لولبية	55
Résines Epoxy	الراتنجات الأيبوكسية	56
L'humidité relative	الرطوبة النسبية	57
Trident	الرمح الثلاثي الشعب	58
Sédiments	رواسب	59
Uvecran	الزجاج المطلي	60
Fonte au sable	سباكة الرمل	61
Alliage	سبيكة	62
Aspect	سحنة	63
Forgeron	حرفي التعدين	64
Coulé	الصب	65
Fonte en creux sur positif	الصب المجوف فوق نواة	66
Fonte pleine	الصب الممتلئ (المُصمت)	67
coulée en fontaine	الصب النافوري	68
Fonte a la cire perdue	الصب بالشمع المفقود	69
Phodialine	صفائح الفوديالين	70
Oroglas	صفائح أوروفلاس	71
Phalères	صفائح دائرية	72
Corolle	ضلع بارزة	73

Efflorescence vert	طبقة مخضرة	74
Martelage	الطرق	75
Ecrouissage	الطرق المكثف	76
Fléau	عائق الميزان	77
Métallurgiste	مختص في التعدين	78
Arrêtes de poisson	عظام السمك	79
Coulée primaire	عملية الصب الأولية	80
Coulée secondaire	عملية الصب الثانية	81
Couvercle à charnière	غطاء مفصلي	82
Glycérine	الجليسيرين	83
Bec	الفوهة	84
Réversibilité	قابلة الاسترجاع	85
Base de données	قاعدة بيانات	86
Etain (Sn)	القصدير	87
l'entonnoir de coulée	قمع التفريغ	88
Moulage	القولبة	90
Enduits de bitumen	كطلاء القار	91
Clore actif	الكلور النشط	92
Lierre	اللبلاب	93
Tenon	لُسين	94
Ductilité	الليونة واللدونة	95
Composés cellulosique	مركبات السيليلوز	96
Composés soufrés	مركبات الكبريت	97
Clous distanciateurs	مسامير التباعد	98
Emulsion acrylique	مُستحضر الأكريليك	99

Hygroskopique	مُسترطبة	100
Lampes Cruciformes	مصابيح صليبية الشكل	101
Crochet	معقف	102
Cuillère à onguent	ملاعق للمساحيق التزيينية	103
Chaton	موضع الفص في الخاتم	104
Email	المينا	105
Trèfle	نبته البرسيم	106
Cuivre (Cu)	النحاس	107
Déchloruration	نزع الكلوريد	108
Tissu de verre	نسيج الألياف الزجاجية	109

قائمة تسمية التحف

التسمية باللاتينية	التحفة	
<i>Ligula</i>	إبرة بلّسين دائري	01
<i>Fibula</i>	إبزيم	02
<i>Auriscalpium</i>	أداة لجراحة الأذن	03
<i>Oenochoés</i>	آنية	04
<i>Statua</i>	تمثال	05
<i>Aequipondium</i>	ثقل ميزان	06
<i>Oenochoés</i>	جرة	07
<i>Anulus</i>	حلقة	08
<i>Galea</i>	خوذة	09
<i>Lorica</i>	درع	10
<i>Carruca</i>	سكة محراث	11
<i>Armilla</i>	سوار لفتاة صغيرة	12
<i>Fuscinula</i>	شوكة	13
<i>Anulus</i>	طوق لشد الشعر	14
<i>Torquis</i>	عقد	15
<i>Orbis</i>	فرجار	16
<i>Speculo</i>	قدح	17
<i>Inauis</i>	قرط	18
<i>Faciam lavra</i>	قناع	19
<i>Strigilis</i>	كاشطة	20
<i>Speculum</i>	مرآة	21
<i>Caccabus</i>	مرجل	22

<i>Clavus</i>	مسمار	23
<i>Lucerna</i>	مصباح زيتي	24
<i>Candela</i>	مصباح زيتي بساق طويلة	25
<i>Cochlearia</i>	ملعقة	26
<i>Specilli</i>	ملعقة صيدلي	27
<i>Cyrathiscomele</i>	ملعقة صيدلي	28
<i>Spatula</i>	ملعقة صيدلي	29
<i>Vulsulae</i>	ملقاط	30
<i>Libra</i>	ميزان	31
<i>Tudicula</i>	نصيل-أداة سحق الزيتون	32

الملخص

معرفة شعوب استوطنت مواقع مختلفة من العالم منذ بداية العهد البشري، لا يقتصر فقط على معرفة طبيعتهم الفيزيائية، بل يكتمل ذلك بفهم نمط معيشتهم من خلال التعرف على مخلفاتهم. فماذا عن أسلوب حياتهم والطريقة التي أخضعوا بها العالم لإرادتهم؟

مخلفات أنجزوها بطرق وتقنيات مختلفة، والتي نعتبرها اليوم "حرف وصناعات"، من بين هذه الحرف مارسوا الصناعة التعدينية لمعدن البرونز الذي هو عبارة عن مزيج متجانس من معدني النحاس والقصدير، صمدت هذه الأدوات قرونا لتشهد على هذه المهارات العالية والجودة في الصنع.

درسنا منها 83 تحفة برونزية محفوظة بالمتاحف الجزائرية (المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة، الجزائر العاصمة، المتحف العمومي الوطني سيرتا، قسطينة، المتحف العمومي الوطني أحمد زبانة، وهران، متحف موقع الأثري هيبون، عنابة)، تعود للحضارات القديمة التي تعاقبت على أرض الجزائر، النسبة الأكبر من مجموعات التحف البرونزية المدروسة مؤرخة للفترة الرومانية، استعملت هذه التحف في جميع مجالات الحياة وبوظائف مختلفة ومتداخلة.

شُكِّلت هذه التحف بتقنيات مختلفة من طرف حرفيو البرونز القدماء، بعمليات بسيطة وأحيانا معقدة، هذه الأدوات أصبحت تحفا محفوظة حاليا في متاحفنا التي تواجه عراقيل وصعوبات في الحفاظ على مقتناتها الأثرية بمقاييس علمية وعالمية، خاصة أن التحف البرونزية معدنها غير مستقر في ظل التغيرات المناخية وشروط الحفظ السيئة، إذ يستوجب مُختصون في مجال ترميم المعادن بتقنيات علمية حديثة، من أجل معرفة واستنتاج العلاقة بين معدنها وتقنية صنعها، لترميمها بطريقة صحيحة هادفة والحد من التدخلات العشوائية عليها، لحفظها وضمان استمراريتها حتى تواصل صمودها لتبليغ الأجيال اللاحقة بمضمونها وخبايا تقنيات صنعها.

في الأخير، تهدف هذه الدراسة إلى إطلاق مناهج جديدة في البحث عن تقنيات تصنيع التراث الأثري المعدني، واقتراح طرق جديدة للحفاظ عليه في المتاحف.

Résumé

Il est bon à savoir quelle était la nature physique des peuples lors de leur expansion sur la planète depuis le début de l'humanité. Qu'en est-il à propos de leur mode de vie et la façon dont ils ont soumis le monde à leur volonté ?

L'identification de matériel antique utilisé par l'homme et les différentes méthodes et technologies que nous considérons aujourd'hui comme étant des « métiers et industries », nous interpelle et nous conduit vers des recherches plus approfondies.

Parmi ces métiers, on trouve l'industrie métallurgique du bronze, qui est un mélange homogène de cuivre et d'étain, ces outils en métal du bronze ont résisté durant des siècles pour témoigner des hautes compétences et de la qualité de fabrication.

Nous avons étudié 83 objets en bronze, conservés dans les musées algériens (le Musée National Public des Antiquités d'Alger, le Musée National Public de Cirta, Constantine, le Musée National Public d'Ahmed Zabana à Oran, le musée du site archéologique de Hippone, à Annaba)

Ces matériaux ont fait l'objet de diverses utilisations et dans tous les domaines de la vie, remontant aux civilisations antiques qui se sont succédé en Algérie. La plus grande partie des collections d'objets en bronze étudiées, date de la période romaine.

Ces artefacts ont été fabriqués avec de différentes techniques par les artisans du bronze antique, avec des opérations simples et parfois complexes. Ces outils sont devenus des chefs-d'œuvre actuellement conservés dans nos musées. Malheureusement, par manque de moyens on rencontre des obstacles et des difficultés à préserver leurs fonds archéologiques selon les normes internationales, d'autant plus que les artefacts en bronze sont instables à la lumière, aux changements climatiques et aux mauvaises conditions de conservation. Pour y remédier, il nécessite des spécialistes dotés de techniques scientifiques modernes afin de connaître et de déduire la relation entre le métal du bronze et la technologie de sa fabrication et pouvoir le restaurer de manière correcte et ciblée et enfin le préserver pour qu'il continue à résister, afin d'informer les générations suivantes de son contenu et des subtilités de ses techniques de fabrication pour réduire les interférences aléatoires.

Au final cette étude est pour but de lancer des nouvelles approches dans la recherche des techniques de fabrication du patrimoine archéologique métallurgiques, et proposer de nouvelles méthodes de préservation dans les musées.

مقدمة

حرصت شعوب العصور القديمة على جمع الآثار الفنية لتقديس مضمونها وتلبية الرغبة الفردية لتمتيع البصر، أما في عصرنا الحديث تعتبر الآثار وثائق هامة ذات قيمة تاريخية وفنية واجتماعية، فالحقائق التاريخية كلها مستمدة من مخلفات الإنسان وآثاره.

ويعتبر علم الآثار علم من علوم البحث التي تُوصلنا إلى معرفة كيفية تطور المجتمعات القديمة وما وصلت إليه من رقي في جميع الميادين، و على ذلك استوجب الحفاظ على هذه الشواهد الأثرية الحية وصيانتها.

في المرحلة الأولى من حياة الإنسان البدائي في العصر الحجري، كانت أدوات العمل تتمثل في الأدوات البسيطة كالحجارة، وكانت الحياة مقتصرة على جني الثمار والصيد، وظلت في العصر الحجري أغلب أدوات العمل المستخدمة من الحجارة والعظام التي طورها لتصبح بأشكال مختلفة تخدم احتياجاته.

اضطر الإنسان مثل غيره من الكائنات الحيوانية في بادئ الأمر أن يلائم حياته مع البيئة المحيطة به، وذلك من أجل أن يتمتع بحياته ولا يفني كغيره من الأنواع المنقرضة، والتي تعرضت للفناء لعدم قدرتها على التكيف مع بيئتها، وقد استطاع الإنسان أن يفعل ذلك وأن يجد الحلول لكل المشاكل التي واجهته بسيطرته علي النار، وقدرته علي حماية نفسه من البرد بارتداء الملابس وبناء المساكن، واستخدام الأدوات التي صنعها بنفسه، والتي مكنته من التغلب علي جميع الصعاب التي صادفته مثل: التغيرات المناخية، أو بأن وفر طعامه بنفسه ولم يرتبط بمناطق الوفرة في الطعام.

وقد بدأ ذلك في الظهور بشكل واضح في فترة الثورة الإنتاجية الأولى، والتي استطاع فيها الإنسان أن يعتمد علي نفسه في توفير طعامه ولا ينتظر أن توفره له الطبيعة، هذا على

الرغم من أنه قد بقيت حرفة الصيد والجمع مصدر الطعام لكثير من التجمعات في أجزاء واسعة من العالم، في تلك المجتمعات التي توقفت وبعدت عن تيار الحضارة. في العصر الحجري الحديث عاشت جماعات متناثرة من البشر في تجمعات متباعدة منها الكبيرة الصغيرة، وقد عمل سكان هذه المراكز العمرانية في الزراعة، والتي مكنتهم من توفير طعامهم، وقد انتشرت هذه الجماعات في كل من أوروبا وآسيا وإفريقية. وقد احترف بعض أعضاء هذه التجمعات الصناعة اليدوية واستطاعوا تشكيل الآلات من الصوان، وصنعوا الأواني والنسيج، كما مارست غالبية هذه الشعوب الزراعة وتربية الحيوانات، عند اكتشاف الإنسان البدائي للنار التي اعتبرت بمثابة مرحلة انعطاف حاسم في حياة الإنسان البدائي، فبفضل عامل النار وعن طريق الصدفة اكتشف أن المعادن تنوب، فأتاحت المعادن إمكانية انجاز أدوات معدنية كثيرة من البسيطة منها إلى المركبات القوية والأسلحة المتطورة في عصرنا الحالي.

واستغلال الإنسان لتلك الثروات المعدنية هي حجر الأساس للتقدم العلمي وكل المجالات، ويعتبر اكتشاف المعادن بداية ثورة في تاريخ تطور فكر الإنسانية، ويتقدم الزمن توالت اكتشافات واختراعات الإنسان التي نتجت عن فهمه وإدراكه لخصائص المعادن المختلفة لتطويعها بما يتلائم مع كافة احتياجاته، فتطور الإدراك لدى الإنسان أدى إلى إدراكه للعلاقة بين المعادن والنار فتوصل إلى درجة واضحة من حيث الاستنتاجية، وأدرك أنه بفعل الحرارة الشديدة الناتجة عن اللهب يتمكن من صهر ودمج المعادن مع بعضها البعض وتشكيل السبائك المعدنية التي يتم صبها في قوالب لتشكيل أدوات مختلفة، والاستفادة منها في مجال الاسعمال اليومي والتشكيل الفني أو الهندسي أو الصناعي .

فكان اهتمام هذا الإنسان بالمعادن وتصنيعها، راجعا إلى حاجتهم الماسة إليها في مختلف متطلبات الحياة، ولم يقتصر ذلك على الضروريات فقط ولكنه امتد أيضا إلى صنع أدوات

معدنية تخدم الجانب الفني والتزيين، وباستعمال المعادن اخذ الإنسان العاقل يستغنى تدريجيا عن آلاته من الصوان والأحجار الصلبة الأخرى التي كان يستعملها في العصور السابقة.

ظهور المعادن أدت إلى تغيرات جديدة انبعثت في كل شعوب العالم، من فترة ما قبل التاريخ مروراً بمختلف الحضارات، حتى الفترات المعاصرة، وظهر تأثيرها في كل نواحي وجميع ميادين حياة الإنسان، فهي تكشف عن سياسة الدولة المنتجة لها ونظام حكمها، ونشاطاتها لاقتصادية من خلال التبادلات التجارية، وتحديد الأساليب الفنية، ونمط معيشة وذوق الشعوب لكل حضارة.

يرتب الباحثون الآثاريون مراحل استخدام المعادن حسب تسلسل انتشار استخداماتها فأطلقوا عليها تسميات مختلفة، كعصر النحاس الذي يليه عصر البرونز ثم عصر الحديد، فجُل الباحثين أولوا اهتماما كبيرا بالبرونز وعصره في بلاد المشرق وأوروبا.

ولقد تم الكشف عن العديد من الأدوات البرونزية في جميع مناطق العالم ما أثبت وجود وانتشار صناعة البرونز في كل من الشرق الأوسط، والشرق الأدنى، ثم أوروبا، فبتقدم المعارف والأبحاث المتعلقة بعلم التعدين القديم، والقيام بتجارب ميدانية متنوعة، أصبح من الممكن تحديد الفلزات ومعرفة طرق استغلالها المختلفة من طرف الإنسان، والتقنيات التي استعملها لتشكيل أدوات هامة استعملها في حياته اليومية.

تعد سبيكة البرونز وتر الحياة للشعوب منذ الأزمنة الغابرة حتى يومنا، وتحفظ المتاحف الجزائرية ضمن مجموعاتها على شواهد قيمة من هذه المادة الأثرية تعود للحضارات التاريخية التي تعاقبت على الجزائر والتي خلفت إرثا أثريا جديدا، يشهد على التقنيات العالية في تشكيل معدن البرونز. إلا أن هذا الجانب من الدراسات المتخصصة في ميدان تعدين البرونز في العالم القديم، يعاني نقصا كبيرا إن لم نقل تهمة لها و تجاهلا من قبل الباحثين رغم الأهمية الكبيرة التي يكتسبها والتي يمكن من خلالها استيقاء بمعلومات قيمة

حول الحرف والصناعات القديمة ومدى تمكن ومهارة الحرفيين في طرق التصنيع، وكذا قوة وصلابة هذا المعدن ومقاومته لقرون عدة.

من الدواعي والأسباب التي دفعتني اختياري هذا الموضوع هناك ما هو ذاتي وما هو موضوعي.

- الأسباب الذاتية: كوني أشغل منصب محافظ التراث الثقافي بالمتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الإسلامية بالجزائر العاصمة، متحف ثري من حيث المجموعات الأثرية التي كان يحويها، لكن ما لفت انتباهي هو مجموعة التحف البرونزية التي تعود لمختلف الحضارات، وما حفزني أكثر هو تنظيم المتحف لمعرض للأسلحة لكل الفترات تحت عنوان "الأسلحة القديمة les armes d'antans"، وهو ما زادني رغبة في تسليط الضوء على هذه المجموعات المتحفية ودراستها ومعرفة تقنيات صنعها ووظائفها، وطرق حمايتها.

- الأسباب الموضوعية: جاءت نظرا للقيمة العلمية الهامة التي يكتسبها هذا الموضوع ونفط الغبار عن هذا النوع من المجموعات المتحفية (المجموعات البرونزية)، كما جاءت لتكسير جمود الأبحاث وعقمها فيما يخص هذا النوع من المجموعات المتحفية التي لم تُل من الاهتمام والدراسة ما يليق بها من طرف الدارسين والباحثين الذين ركزوا اهتماماتهم على الدراسة الأيكونوغرافية والوصيفة لا أكثر، ضف إلى ذلك الوضعية الكارثية التي تعاني منها المجموعات البرونزية في المتاحف الوطنية سواء في قاعات العرض أو داخل المخازن أن لا تراعي أدنى شروط الحفظ والعرض اللازمة لمعدن البرونز، وهذا ما لاحظناه أثناء زيارتنا للمتاحف الجزائرية، فنجد تحف نادرة عالميا عرضة للتدهور والتلف بينها تحف نادرة عالميا كالنصب التذكاري المعروف بمتحف الموقع الأثري هيبون، عنابة، لأسباب فرضتها الظروف المزرية ومشاكل التسيير التي تتخبط فيها متاحفنا، وكذا الاختلاف في الخصوصيات

الجغرافية والمناخية التي تنفرد بها كل منطقة على أخرى، فحاولنا استقصاء الحقائق العلمية والشروط اللازمة لحفظ معدن البرونز بالمتاحف، وهذا ما دفعنا إلى التعرض لدراسة جانب الصيانة ومحاولة فهم شروط حفظ هذه التحف ذات الأهمية البالغة لدراسة ارثنا الحضاري من خلالها.

فالموضوع الذي نبحث فيه يبدو معقداً و يمس بالعديد من الجوانب والنقاط المهمة، إذ أنه يعود بنا إلى مهد الحضارات الغابرة، واكتشاف الانسان للمعدن وهو المادة الحية والنشطة، وربما أنه يكون السبب الجذري لقيام الحضارات الأولى وتطورها، ويرتكز محور دراستنا حول معدن البرونز وتقنيات صناعته وتشكيله، للتعريف أكثر بهذه الحرفة والصناعة التي أتقنها الإنسان البدائي والحضاري، ومحاولة منا درايته دراسة مفصلة تُلم بجميع جوانبه كون البرونز مادة أثرية هامة فهو فن وحاجة، ومن أجل ذلك نسعى من خلال هذه الدراسة المتواضعة إلى تسليط الضوء ولفت انتباه الدارسين لمجال التراث الأثري البرونزي.

ومن الأهداف المتوخاة من هذه الدراسة هو التعرف على مفهوم المعادن وخواصها الطبيعية وأنواعها وتاريخ اكتشافها، والتعرف على سبيكة معدن البرونز وخصائصها ومعايير اختيارها، وكذلك التعرف بتطورات مراحل تعدين البرونز على مر العصور ومحاولة منا الوقوف على التقنيات المتبعة في عملية الصنع، وأهم الأمور التي يجب مراعاتها عند تصميم الأدوات البرونزية، والتعريف بالأساليب التنفيذية والتقنيات المتبعة في معالجة الأدوات البرونزية، التي يمكن من خلالها الحصول على مجسمات برونزية جيدة، ورغبة مني في الاسهام ولو بجهد متواضع في إعطاء تعريفات واضحة لكل الجوانب كالأهمية التاريخية، تقنيات الصنع وطرق صيانة معدن البرونز داخل المؤسسات المتحفية، محاولة مني تسليط الضوء على هذا الفن وطبيعته وتحديد خصائصه وتوضيح جوانب الإبداع فيه التي ربما تفرض طرق صيانتها في المستقبل، والمساعدة إلى تدارك النقص في

جانب صيانتها، وكذا إثراء الجانب العلمي والعملية عن طريق دراسة الأدوات البرونزية المحفوظة في المتاحف الجزائرية الكبرى وإثراء المكتبة الجزائرية بعمل وبحث متواضع.

كما يهدف هذا البحث إلى محاولة الإجابة عن بعض التساؤلات والإشكاليات المطروحة وتوضيح بعض القضايا الغامضة، وفي هذا الصدد تم طرح جملة من الأسئلة تتعلق أساسا بمحاولة فهم تقنيات صنع التحف البرونزية المدروسة في البحث من الجانب التطبيقي، وكيفية الاستفادة منها في تقدم الحضارات القديمة في مجال تطوير الصناعة البرونزية في مختلف المجالات، ومدى أهمية التعرف عليها بالنسبة للمؤسسة المتحفية التي تحفظها لتحاول فهم طرق صيانتها، وعليه يمكن إثارة الإشكالية التالية:

إلى أي مدى يمكن أن ترتبط تقنيات الصنع ومجالات استعمال الأدوات البرونزية في الحضارات القديمة بحالة صمودها كل هذه القرون، في متاحف جزائرية لتزال تصارع من أجل توفير الشروط اللازمة للحفاظ عليها وضمان استمراريتها؟
ولكي تتم الإجابة على السؤال الرئيسي ارتأينا التطرق لبعض التساؤلات الفرعية التالية:

- 1- ما هو معدن البرونز وما خواصه الطبيعية وما تاريخ اكتشافه؟
- 2- ماذا يقصد بالسبائك المعدنية البرونزية وما هي خصائص ومعايير اختيارها؟
- 3- كيف تطورت مراحل سباكة البرونز على مر العصور والحضارات، وما هي التقنيات الأفضل لصناعته؟
- 4- كيف كانت تعرف نسب المعادن التي يمكن مزجها من أجل الحصول على مزيج معدن البرونز.
- 5- ما مجالات استعمال معدن البرونز؟
- 6- هل القطع البرونزية التي بين أيدينا اليوم هي بنفس اللون الذي صنعت عليه أم هناك تغيرات طرأت عليه؟

7- كيف يمكن الاستفادة من تقنيات الصيانة المتبعة في معالجة سطح التحف البرونزية للحصول على نتائج مرضية؟.

8- ما هي التدابير المعمول بها عالميا واللازم اتخاذها من أجل صيانة التحف البرونزية التالفة المتواجدة حاليا بالمتاحف الجزائرية؟

للإجابة على كل هذه التساؤلات الرئيسية والفرعية، تم اتباع دراسة تقوم على محورين هامين هما النظري والتطبيقي وكل منهما يعتمد على مناهج مختلفة.

ولفحص هذه الاشكاليات والإجابة عليها اعتمدنا على المحور النظري الذي تطلب منا الرجوع إلى مصادر ومراجع وكتب تاريخية وتوثيقية، التي تم التطرق فيها إلى الحديث عن أهمية معدن البرونز وتصنيعه في الحضارات القديمة منها مصدر للمؤرخ

(Pline l'ancien) بعنوان: Histoire naturelle, T. 02, LIVRE XXXIV

والكتاب الشهير لـ (Mohén J.- P.) بعنوان:

Métallurgie Préhistorique

أما عن عصر البرونز في الجزائر وكيفية وصول هذا المعدن إلينا اعتمدنا على كتب المؤرخ (Gsell St.) بالعناوين التالية:

L'Algérie dans l'antiquité.

Histoire ancienne de l'Afrique du Nord, T.1.

واعتمدنا في الاهتمام والإلمام بنشأة واستعمال معدن البرونز في الحضارات القديمة، وإبراز كل ما ترتب عن المخلفات المادية والمعطيات المؤشرة لهذه الفترة حتى يتسنى توضيحها وإعطائها هويتها الحقيقية، على مقالات وكتب مختلفة منها: مقال لـ (Markoe G.)

بعنوان: Les échanges de matières premières, في كتاب

La méditerranée des Phéniciens, de Tyr à Carthage.

، وكتاب لـ (Lombard M.) بعنوان :

Les métaux dans l'ancien monde du V au XI^{eme} siecle.

كما اقترحنا بعض الحلول العلاجية للتحف البرونزية المحفوظة في المتاحف الجزائرية باتباع مقاييس عالمية تتماشى وشروط الحفظ لهذا المعدن، درسها باحثون مختصون في هذا المجال منهم (Mourey W.) في كتابه:

La conservation des antiquités métalliques.

، (Volfovsky C.) في كتابه بعنوان:

La conservation des métaux.

إضافة إلى العديد من المقالات التي نشطت في هذا المجال.

كما اعتمدنا في الإجابة على الإشكاليات على العمل الميداني أين تم انتقاء عينات مختلفة، وهو العمل التطبيقي القائم على التعامل المباشر مع المادة الأثرية، ودراسة 83 تحفة برونزية تحتفظ بها بعض المتاحف الجزائرية الكبرى أين قمنا بالدراسة الميدانية وهي: المتاحف العمومية الوطنية: للآثار القديمة والفنون الاسلامية بالجزائر العاصمة، سيرتا بقسنطينة ومتحف أحمد زبانه بوهران، ومتحف الموقع الأثري هييون، عنابة، انتقينا هذه المتاحف لما تزخر به من تنوع في المجموعة الأثرية البرونزية للفترات القديمة، ويتمحور العمل التطبيقي بها على وضع بطاقات فنية للتحف مع تسجيل كل الملاحظات والمعطيات الممكنة المتعلقة بالتحف من أخذ صور رقمية لها، أخذ القياسات، إذ تعتبر مرحلة التوثيق عملية جد مهمة لدراستها والخروج بنتائج إيجابية، واعتمدنا كذلك على المنهج الوصفي لمختلف المقتنيات البرونزية بكل متحف، وكان لابد من اعتمادنا على منهج المقارنة والقائم على الاستقراء والمقاربات ثم الاستنباط بالاعتماد على مراجع ودراسات اختصت في هذا المجال، والاعتماد كذلك على العلوم المساعدة كالفيزياء والكيمياء.

واعتمادا على المنهج المتبع، وللإجابة عن الإشكالية الرئيسية للبحث والإشكاليات

الفرعية، قمنا بتقسيم البحث إلى أربعة فصول ودراسة تحليلية وخاتمة، حيث خصص الفصل

الأول المعنون بـ "عموميات عن المعادن، تاريخ ونشأة معدن البرونز" خصصناه للتعريف بتاريخ المعادن وخصائصها، لنعمد فيه إلى التفصيل في تاريخ نشأة معدن البرونز في مختلف الحضارات و أهم خصائصه ومكوناته باعتباره محور الدراسة في البحث.

ثم يليه الفصل الثاني بعنوان "تقنيات صنع معدن البرونز" تضمن أهم أطوار ومراحل الصناعة التعدينية، وأهم خصائص معدن البرونز التي تجعله قابلاً للتشكيل بطرق وتقنيات مختلفة قمنا بعرضها حسب تطورها وابتاع تطور الشعوب وازدهار حضارات في شتى المجالات فقمنا بذلك بدراسات مقارنة ومقاربة لاثبات معلومات مستنبطة في الدراسة التطبيقية على التحف البرونزية المدروسة في المتاحف الجزائرية، واستحالة القيام بتحليل مخبرية عليها حالت دون اثبات بعض المعطيات المستنتجة، وختمناه بعرض مختلف طرق التزيين على الأدوات البرونزية.

أما الفصل الثالث خصصناه للدراسة التقنية للتحف البرونزية بالمتاحف الجزائرية يحمل عنوان "مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية" تعرفنا في هذه الدراسة على مختلف مجالات استعمال معدن البرونز بتقنيات صنع مختلفة، ما سمح لنا بالقيام بدراسة تصنيفية حسب تنوع مجالات الاستعمال لمختلف الأدوات المدروسة.

لنعمد في الفصل الرابع الذي عنوانه بـ "صيانة وحفظ التحف البرونزية في المتاحف الجزائرية" إلى لفت الانتباه لأهمية هذا الإرث الأثري داخل المؤسسات المتحفية الموكلة لها مهام الحفظ والصيانة، وما تواجهه من تحد في مجال حفظ وصيانة معدن هذه التحف البرونزية وما تتعرض له من تغيرات على مدى الزمن، هذه المتاحف التي لتزال تعيش صراعات في التنظيم وصيانة مجموعتها، وتعمل من أجل ديمومة واستمرارية هذه التحف بالرغم من مدى هشاشتها وحساسيتها بفعل التغيرات المناخية وشروط الحفظ غير اللائقة

التي تفرض نفسها، وقمنا بإعطاء حلول واقتراحات تتناسب مع طرق العرض والتخزين لمعدن البرونز.

لتأتي الدراسة التحليلية للبحث ككل متكامل بين الفصول وعلاقة كل دراسة بأخرى، تتضمن مجموعة من الاستنتاجات محاولة منا للإجابة على الإشكاليات المطروحة في مقدمة البحث والمتعلقة بمدى ارتباط طرق صيانة وترميم وحفظ الأداة البرونزية بتقنية صنعها منذ ازمنة غابرة بأثبات الفرضيات ووجوب اتباع مناهج علمية وعالمية من أجل الحفاظ على هذا الإرث الأثري وضمان استمراريته للأجيال القادمة في المتاحف التي تحتويها.

وأخيراً ختمنا بحثنا هذا بخاتمة حصرنا فيها النتائج المتوصل إليها، وأهمية الدراسة المقدمة في البحث ومدى تكامل العلوم المساعدة مع علم الآثار، وضرورة القيام بأبحاث معمقة لدراسة التحف الأثرية دراسات مخبرية وتقنية ما يسمح بصيانتها بطرق علمية صحيحة أكثر منها وصفية وإيكولوجرافية، ما يضمن لها الديمومة والاستمرارية على مدى زمني طويل.

لكل بحث يُنجز عراقيل وصعوبات تعترضه، والصعوبات التي واجهتنا أثناء القيام ببحثنا المتواضع هذا، هو استحالة القيام بتحليل مخبرية على عينات من الأدوات البرونزية المتواجدة في المتاحف الجزائرية لصعوبة اخراج عينة برونزية من أي متحف كان، لإجراء تحليل ودراسة مخبرية معمقة عليها، من أجل معرفة النسب المعدنية المستعملة قديماً في صناعة التحف البرونزية، وكذلك من أجل التعرف على تقنيات الصنع، التعرف عن قرب على البنية المجهرية للتحف البرونزية وتفسير ظواهر متعلقة بأكسديتها وتلفتها، كما واجهتنا الصعوبات في قلة المراجع و المصادر التي تناولت موضوع البرونز وتقنيات صنعه، في الجزائر، إذ لم تكن دراسات معمقة بل اكتفت بدراسات إيكولوجرافية فقط، كذلك عدم توفر المتاحف على تقارير ومعلومات كافية فيما يخص مواقع الاكتشاف لمعظم التحف.

الفصل الأول

عموميات عن المعادن، تاريخ ونشأة معدن البرونز

- I. تعريف المعادن
- II. تكوّن المعادن
- III. نذرة تاريخية عن اكتشاف المعادن
- IV. معدن البرونز
- V. نشأة واستعمال البرونز في الحضارات القديمة
- VI. تاريخ التعدين في الجزائر
- VII. مكانة المعادن والبرونز بصفة خاصة في المعتقدات القديمة.

تمهيد

يهدف هذا الفصل من البحث إلى إعطاء فكرة عن المعادن وكيفية تكونها ومدى أهمية وجودها في حياة الإنسان منذ نشأته ودورها الفعال في تقدم الحضارات في جميع المجالات، إذ تعتبر المعادن بمثابة ثورة صناعية غيرت مجرى حياة الشعوب بمعرفته لكيفية استخدامها.

I. تعريف المعادن

المعادن هي عناصر تكوّنت في الطبيعة، تواجدت على سطح الكرة الأرضية العديد منها والتي قد تأخذ أشكالاً متعددة، أبدعت موهبة الاختراع لدى الشعوب تنوعاً لا ينضب في طرق استخدامها، وتمكنت من مزج العديد من المعادن مع بعضها، فكوّنت سبائك معدنية مختلفة.

فالمعادن بصفة عامة مادة طبيعية صلبة تكونت بطريقة عضوية ولها تركيب كيميائي متغير، معظمها تتكون من عناصر مركبة، والبعض منها تتكون من عنصر واحد فقط مثل الذهب والكبريت

تشكيل المعادن هو فن استخدام الفلزات* المعدنية في تشكيلات تجمع بين الجانبين الجمالي والوظيفي، ومنذ أن توصل الإنسان إلى اكتشاف المعادن، وهو يحاول استغلالها في مجالات عديدة ومختلفة في حياته اليومية، وقد تطورت استعمالات المعادن مع تطور الإنسان حتى أصبحت عنصراً أساسياً يلبي العديد من احتياجاته، لتغير مجرى تاريخه وحياته، إذ تعتبر المعادن مادة جد مهمة في تاريخ الإنسان، فالتقدم في مجالات الحياة كالزراعة، النقل، المجال الفني وحتى الطهي، تقدم وتطور باكتشافها¹.

*الفلزات: Menerais الخام هو منتج طبيعي أو منتج ثانوي يمكن استخراج المعدن منها بشكل مباشر أو غير مباشر.

¹ Ditte (A.), Introduction à l'étude des métaux, Paris 1902, pp. 2-3.

المعادن هي أكثر المواد الصلبة انتشاراً على الأرض، تستقر الأرض والمحيطات على طبقة من الصخر المؤلف من المعادن.

1.I. مميزات المعادن.

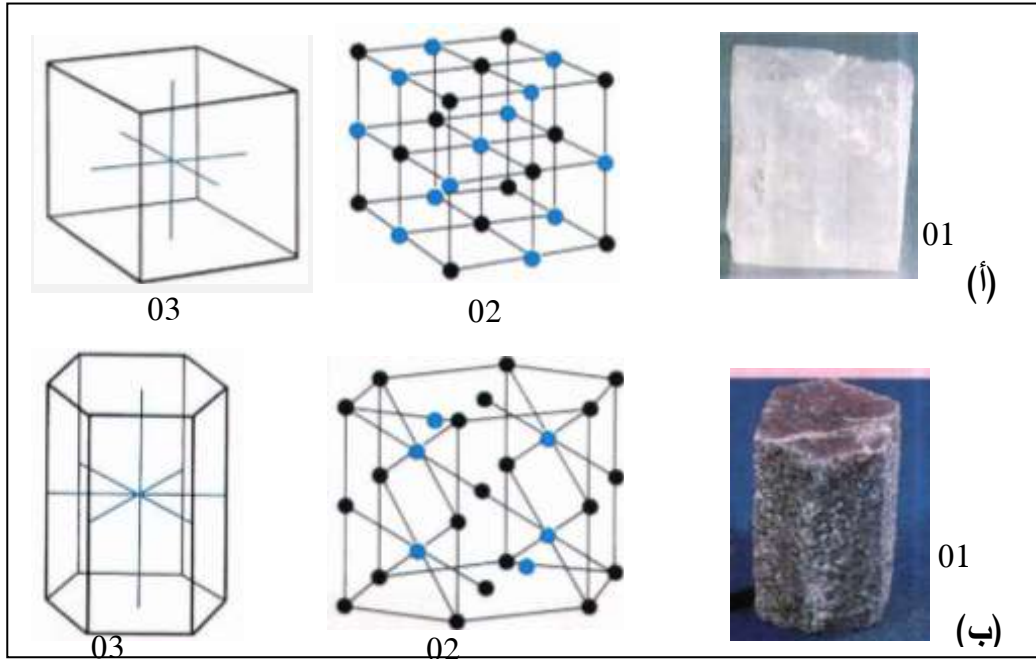
1- الخامة الطبيعية (معدن خام): يوجد المعدن في الطبيعة فالماس الطبيعي من المعادن، والماس الصناعي لا يكون كذلك.

2- التكوّن: يتكون المعدن من انصهار الأحجار و بقايا الحيوانات والنباتات.

3- التركيبية الكيميائية: للمعدن التركيب الكيميائي نفسه أينما وُجد، وتختلف التركيبية المعدنية من معدن لآخر.

4- الترتيب الذري المنتظم: تترتب ذرات المعدن بانتظام، وتكوّن وحدات صلبة تسمى البلورات، مثال عن ذلك ترتيب ذرات خام الملح وخام الياقوت²، أنظر الشكل 01.

² محمد شفيق غربال، الموسوعة العربية العالمية، ط.2، ج.23، الرياض 1999، ص. 469-472.



الشكل 01: الترتيب الذري للمعادن -المخطط الخاص بالنظام المنتظم -

تحليل الشكل (أ):

- 1) بلورة خام الملح (الهاليت) لها أربعة 04 جوانب وتتألف من بلايين الخلايا البلورية رباعية الجوانب.
- 2) تحتوي كل خلية على (في الوسط) على أربعة عشر 14 ذرة صوديوم ممثلة بالأسود، و ثلاثة عشر 13 ذرة كلور ممثلة بالأزرق.
- 3) يتضمن ثلاث محاور (خطوط تخيلية) تبين الاتجاهات التي تتلحقها حواف البلورات. ينتمي معدن الملح إلى النظام البلوري المنتظم الشكل، وهو أحد سبعة أنظمة تُصنف وفقاً لها جميع المعادن.

تحليل الشكل (ب):

- 1) بلورة الياقوت سداسية الوجوه.
 - 2) خليتها البلورية في الوسط حجرة سداسية الوجوه تحتوي على إثنتي عشر 21 ذرة أكسجين ممثلة باللون الأسود، و ستة 06 ذرات ألومنيوم ممثلة باللون الأزرق.
 - 3) يتضمن أربعة محاور (خطوط تخيلية) تبين الاتجاهات التي تتلحقها حواف البلورات.
- عن: محمد شفيق غريال، الموسوعة العربية العالمية، ط.2، ج.23، الرياض 1999، ص.474.

تمكن إنسان الحضارات القديمة بعقلانيته من اكتشاف واستخراج المعادن وعزلها ومزجها مع بعضها، وتمكن من استغلالها واستعمالها، والتحكم في المعادن استوجب التحكم بالنار³، والمعادن استعملت في جميع مجالات الحياة كالعمارة، فكانت وسيلة للتوصيل بين المواد ببعضها البعض، كالخشب التي تُشد بالمسامير التي تكون عادة من معدن الحديد أو البرونز⁴.

II. تكوّن المعادن

تكوّن معظم المعادن يكون في السوائل، على سبيل المثال تنمو بعض البلورات في سائل يسمى الصّهارة*، تحتوي هذه المادة الساخنة على جميع أنواع الذرات التي تتألف منها المعادن الأرضية، وعندما تبرد الصّهارة فإن بعض الذرات ترتبط ببعض مكونة بلورات صغيرة.

تكبر هذه البلورات بإضافة طبقة من الذرات إلى أسطح البلورات الخارجية المنبسطة والذرات الجديدة يجب أن تكون في الحجم المناسب، ويجب أن تملك العدد المناسب من الألكترونات الرابطة حتى تتناسق وتتلاءم في البلورات النامية⁵.

تتواجد المعادن في الصخور والرواسب* تتلمئ بالمعادن والصخور التي تشكل أمزجة متنوعة، وعادة تكون الأجزاء الغنية مشحونة أكثر بالخامات والذرات المعدنية، أما الأجزاء الفقيرة منها، فتتناوب مع بعضها البعض، تقريبا كل المعادن تلتقي في الترسبات المعدنية، ولكن القليل منها له دور هام ويعطي للرواسب سحنة* مميزة⁶.

³ Gruner (M.L.), Traité de métallurgie, Paris 1875, pp.19-20.

⁴ Ginouvès (R.), Martin (R.), Dictionnaire méthodique de l'architecture grecque et romaine, techniques de construction, t.1, techniques et formes du décor, Rome 1985, p.63.

* الصّهارة **le Magma**: هي مواد سيليكانيّة (مواد تحتوي على عنصر السيليكون والأكسجين) مصهورة تتواجد تحت الأرض، تحتوي على كمية من الغازات المذابة وبعض المواد الصلبة.

⁵ المعقل (ح.ب.إ.)، الدريدي (م.ع.ق.)، الموسوعة العربية العالمية، ط.2، الرياض، 1999، ص.484.

*الرواسب: تطلق كلمة رواسب على المواد الصلبة المتراكمة على بعضها مع مرور الزمن على الأجزاء المكشوفة والمغمورة من سطح الأرض، لذلك يمكن تقسيم الرواسب إلى نوعين رئيسيين وهي: الرواسب البحرية والرواسب القارية، ويختلف الراسب عن الآخر من حيث التركيب المعدني والظروف التي أدت إلى تكوينه وترسيبه.

*سحنة: جمع سحنات وسحنات : سحناء ، هيئة وحال ، شكل ولون.

⁶ Ditte (A.), Op. Cit., p. 3.

1.II. طرق وأشكال تكون المعادن.

أ- تبلور المعادن من الصهارة: وهي مادة صخرية سائلة طبيعية لها القدرة على التداخل، تتكون أساساً من سائل ذو تركيب سيليكاتي في درجة حرارة وضغط مرتفعين مع كميات من المواد الغازية.

ب- ترسيب المعادن من مياه البحار: التي تحتوي على أملاح كثيرة منها

(2% KCl-Chlorure de potassium) (4% CaSO₄-Sulfate de Calcium)
(6% MgSO₄-Sulfate de magnésium) (9% MgCl₂ Chlorure magnésium)
(78 % NaCl Chlorure de sodium)

عندما تتركز نسبة الأملاح في هذه المحاليل نتيجة لتبخر المياه، فإنها تصل إلى درجة تترسب بعدها بعض المعادن، فتتبلور أولاً بصفة عامة الأملاح الأقل ذوباناً وهي كبريتات الكالسيوم، ثم تنتهي عمية التبلور بأكثر الأملاح ذوباناً مثل كلوريد الصوديوم.

ت- ترسب المعادن من الإذابة وإعادة الترسيب: فبذوبان ثاني أكسيد الكربون المتواجد في الجو بسهولة في الماء يتكون حمض الكربون على النحو التالي
$$\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$$

ثم يتحد حمض الكربونيك H₂CO₃ مع بعض كربونات القواعد خاصة أكسيد وكربونات الكالسيوم والماغنيزيوم والصوديوم والبوتاسيوم فتتكون الكربونات والبيكربونات.

يُذيب حمض الكربونيك الصخور الجيرية وتتكون الكهوف حيث تتخلل المياه المحملة بثاني أكسيد الكربون الشقوق في الصخور، وعندما تتبخر المياه من هذه الكهوف يترسب منها معدن الكالسيت.

ث- تكون المعادن بواسطة التحول وذلك بتغير بنائها وخواصها تغييراً كاملاً إذا أثرت عليها عوامل مختلفة، كالحرارة والضغط وبخار الماء والتفاعلات الكيماوية للمحاليل، تُعرف هذه التغيرات التي تطرأ على المعادن باسم التحول Métamorphose.⁷

⁷ Ditte (A.), Leçon sur les métaux, t.1, Paris 1891, pp.2-4.

II-2. خصائص المعادن.

يمكن تصنيف خصائص المعادن في ما يلي:

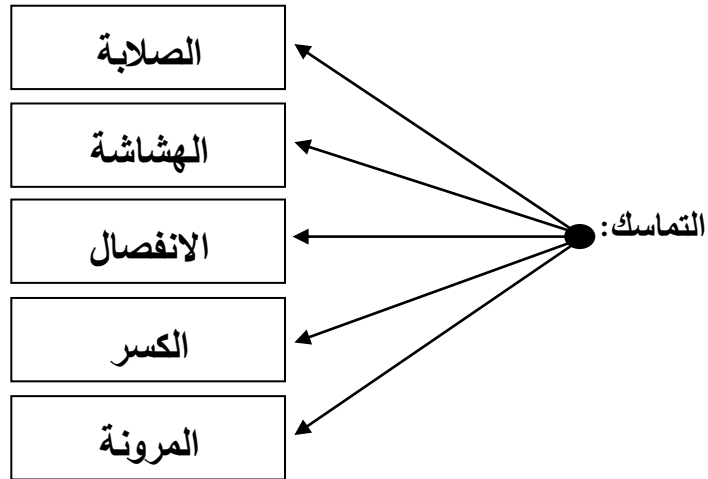
- الخصائص الفيزيائية.
- الخصائص الكيميائية .

II-1.2. الخصائص الفيزيائية:

أ- الخصائص البصرية: للمعادن خواص يمكن رؤيتها بالعين المجردة كالبريق، اللون و الخدش.

ب- خاصية التماسك: هي خاصية تعتمد على تماسك مادة المعدن، من ذرات مرتبطة بعضها ببعض وهي تتكون من نواة مركزية موجبة الشحنة، حولها تتجذب الإلكترونات السلبية، يتم تنظيمها في طبقات مختلفة تكمل عادة إلى ثمانية 08 إلكترونات⁸.

خاصية التماسك تعتمد على مدى تماسك مادة المعدن ومدى مُرونته، ويمكن أن نُدرج ضمن خاصية التماسك خواص أخرى مُميزة للمعدن وهي⁹:

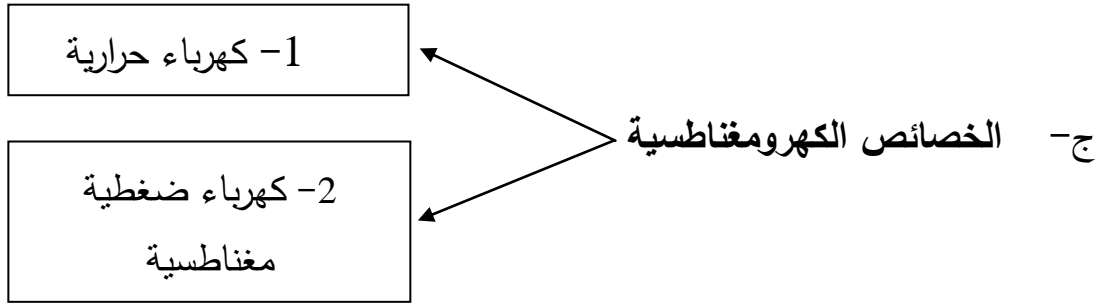


⁸ Colombié (M.) et coll, Matériaux métalliques, Notions de métallurgie physique, ed. Dunod. 2008, pp. 5-6.

⁹ محمّد إبراهيم خليل (ع.)، علم المعادن، مصر 2014، ص. 54-56.

ت- **خاصية الليونة واللدونة Ductilité** : هذه الخاصية تبرز مدى قدرة المعدن على التشكل، فيشكل خيوط أو صفائح، فإن كان مقاوم فهو قابل للسحب والطرق، وإن كان العكس فهو هش قابل للإنكسار.

ث- **قابلية التشكيل Malléabilité**: هي خاصية تتميز بها بعض المعادن فالمعادن لا تنكسر عندما يتم طرقها، بل يتغير شكلها بالاحتفاظ بالشكل الجديد المكتسب¹⁰.



1-كهرباء حرارية: التي بموجبها تتكون على الأطراف المختلفة لبلورة المعدن شحنات

كهربائية نتيجة لتسخينه، وتتكون بفعل ذلك ما يُسمى ب:

2- كهرباء ضغطية مغناطيسية.

د- **قابلية الإنصهار la fusion** : يكون الجسم قابلاً للإنصهار في حالة انتقاله من الحالة

الصلبة إلى الحالة السائلة بفعل الحرارة، ما يؤدي إلى ذوبان معادن أكثر مقاومة، في

نقطة انصهار مختلفة من معدن لآخر¹¹.

¹⁰ Ditte (A.), Op., Cit., p.181.

¹¹ Colombié (M.) et coll, Op. Cit., p. 625.

II-2-2. الخصائص الكيميائية.

قابلية المعادن لتوصيل الحرارة بدرجات مختلفة. إن نوعية الذرات المكونة للمعادن وترتيبها الداخلي ونوعية البنية و الرابطة الكيميائية بينهما لا تحدد شكل المعدن البلوري فقط، ولكن تحدد أيضا الخواص الفيزيائية والكيميائية وطريقة مرور الضوء من خلاله أو إنعكاسه من على سطحه¹².

ويذكر الفيلسوف الروماني Plutarque* أنه يمكن تصنيف المعادن حسب الصوت الذي تصدره¹³.

¹² Paillot (R.), Cours de chimie générale. Métaux, 2^e éd. G. JANNY, 59 Rue Nicolas-Leblanc, Lille, (s.d.), pp.2- 4.

*Plutarque: ولد في شيرون ببيوتيا Béotie (أثينا) حوالي 46 ق.م. وتوفي حوالي 125 م.، وهو فيلسوف وكاتب "سيرة و أخلاق" ومفكر رئيسي في روما القديمة، وهو يوناني الأصل.

¹³ Halleux (R.), Le problème des métaux dans la science antique, ed. Presse universitaire, Liège 2013, p.40.

III. نبذة تاريخية عن اكتشاف المعادن.

يعتبر اكتشاف المعادن نقطة تحول في تاريخ البشرية، وثورة نقلت الإنسان إلى التقدم في جميع مجالات الحياة، وبداية استعمال المعادن لا تقل أهمية عن الثورة الصناعية و الالكترونية في وقتنا الحالي، فقد كان اكتشاف الإنسان للمعادن ومعرفته لكيفية استخدامها قد غير لمجرى حياته، ومكنه من تحقيق نتائج باهرة في مجال تحكمه في الطبيعة وتسخير ثرواتها.

أولى المعادن التي عرفها الإنسان هي الذهب، الفضة، لأنها تواجدت في حالتها الأصلية، لأنها جد لدنة للاستعمال، استخدمت تحديدا لتزيين الحلي، ليفهم الإنسان لاحقا أن المعادن تنصهر، وتتمازج وتصنع، للحصول على أدوات ذات أشكال مختلفة ومقاومة أكثر من الأدوات الطبيعية¹⁴.

فالمعادن من بين المواد الأولى التي استعملها الإنسان فقام بوصفها، منها الروسومات المصرية منذ خمسة آلاف سنة بينت استخدام المعادن في الأسلحة والحلي وفي المناسبات والمراسيم الدينية، فكتب عنها الفلاسفة والمؤرخين القدماء أمثال ثيوفراستوس *Theophrastus* الفيلسوف اليوناني مقالة عن المعادن في حوالي 300 ق. م. كما ذكرها المؤرخ بلين *Plin l'ancien* حوالي سنة 77 ق. م.¹⁵

تشكل عملية استخراج المعادن عصب التطور البشري منذ أقدم العصور، فبنظرة إلى الحضارات الغابرة فالمعادن هي السجل الحافل لمعرفة تاريخ البشرية، حيث أن المعادن هي أساس الموارد التي تتكون منها صخور القشرة الأرضية، بصورة طبيعية أولية، ونظرا لأهمية المعادن وما لها من دور فعال في تطور حياة الشعوب، ارتبط تاريخ الإنسان بأسماء المعادن التي تم اكتشافها في تلك العصور.

¹⁴ Momprou (F.), les métaux ; In, mensuel n°391, novembre 2005, p. 73.

¹⁵ محمد شفيق غريال، نفس المرجع، ص.475.

تضاربت الآراء واختلفت في تاريخ اكتشاف المعادن والتعدين بصفة عامة، فهناك من يرجع اكتشاف المعادن إلى عصر ما قبل التاريخ أي إلى حوالي الألفية السابعة قبل الميلاد 7000 ق.م.¹⁶، ومنهم من يرجعها إلى أقدم من ذلك أي إلى الألفية الثالثة 3000 عام، والذي أحدث تغير جذري في حياة الشعوب ما قبل التاريخ، ما يسمى بعصر المعادن و عرف تفرعات كثيرة من الفترة القديمة¹⁷.

جميع المعادن المكتشفة لم تتواجد في الطبيعة بحالة نقية أو على شكل معدن صافي ولكنها تواجدت في مناجم أين يكون المعدن مركبا كيميائيا مع عناصر طبيعية أخرى كالأكسجين وشوائب مختلفة، وهناك من تكون تقريبا صافية.

يرتبط تاريخ المعادن باستغلال المناجم أي التنقيب عن المعادن في المناجم الغنية وتحويلها والذي يتم عن طريق مراحل متعددة ومختلفة (تفتيت، غسل وتحويل... إلخ) لتأتي مرحلة وضع هذه المعادن داخل الأفران الخاصة بها. هذه المعادن تبدأ بصناعة السبائك المعدنية حتى الوصول إلى صناعة أدوات معدنية مختلفة¹⁸.

كتب Daniel (D.) في كتابه *matériaux, analogues archéologiques et corrosion*، أن تاريخ استخدام الإنسان للمعادن يعود إلى عصر يطلق عليه تسمية *Paléo-métallurgie*، وهذه التسمية يُطلقها الباحث Mohen (J.-P.) على دراسة المعادن القديمة أو ما يسميه بعلم المعادن القديمة *Métallurgie* وهي كلمة مشتقة من اللاتينية *metallum* التي هي بدورها مشتقة من كلمة إغريقية *metallon*¹⁹.

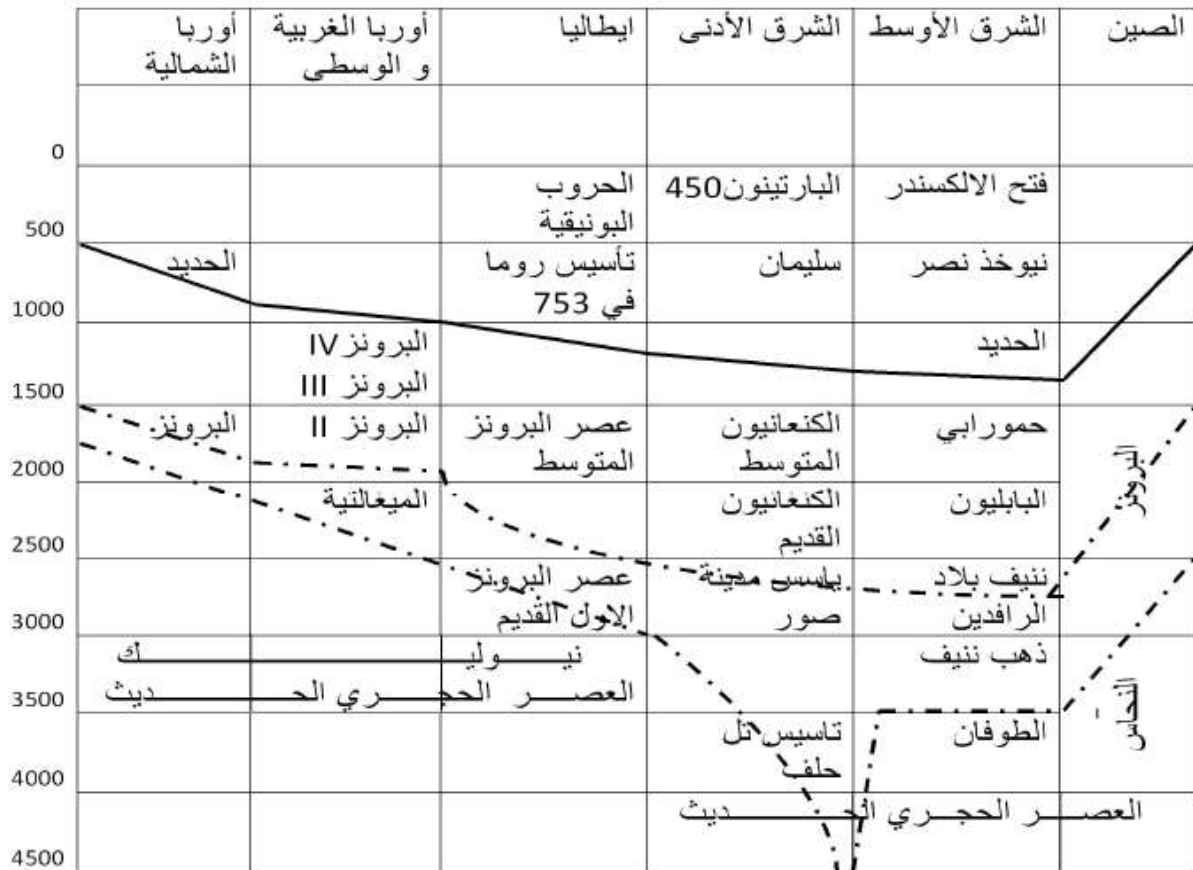
¹⁶ Volfovsky (C.), La conservation des métaux, Paris 2001, p.13.

¹⁷ Mohen (J.- P.), Métallurgie Préhistorique, Introduction à la Paléoméallurgie , In Collection Préhistoire. Ed. MASSON, 1990, p.9.

¹⁸ Volfovsky (C.), Op. Cit., p. 13.

¹⁹ Mohen (J.- P.), Op.-Cit., p.15.

كل التقديرات التي ذكرت سابقا تختلف وفقا للمصادر، فهي تمثل التناقضات المحتملة بين التواريخ والتي لا يمكن اعتبارها مقياسا ثابتا وشاملا في مختلف مناطق العالم وفقا للمرحلة الحضارية لكل منطقة من مناطق آسيا، أوروبا، الشرق الأوسط وإفريقيا²⁰. أنظر الشكل رقم (02).



الشكل رقم 02: التسلسل الزمني لاستخدام المعادن عبر مختلف الحضارات.

عن: Daniel (D.), matériaux, analogues archéologiques et corrosion, Paris (s.d.), p.16.

²⁰ Daniel (D.), matériaux, analogues archéologiques et corrosion, Paris (s.d.), p.15.

III-1. المناجم المعادن في الفترة القديمة.

استغل الانسان المناجم بإمكانيات بسيطة و بدائية للبحث عن المعادن في باطن الأرض، وأولى أعمال التنقيب في المناجم عن المعادن يعود إلى الألف السادس قبل الميلاد (6000 ق.م - م.)، استُغلت المناجم في مصر القديمة، وكان يتم استخراج المعادن من هذه المناجم بضرئها بمادة الصوان، وقامت هذه الشعوب، والتي اكتسبت هذه الحرفة من شعوب أخرى كالحضارة الكلدانية (حضارة بلاد الرافدين)²¹.

عرفت شمال افريقيا باسم "مخزن روما" وذلك لما تُنتجه من محاصيل زراعية، وهذه التسمية كانت خاصة للمقاطعتين النوميدية والبروقنصلية، أما فيما يخص المعادن واستغلالها وتصديرها في الفترة القديمة، تبقى الشواهد والأدلة على ذلك صعبة الإثبات والتأريخ، رغم هذه الصعوبات إلا أنه يمكن تحديد استغلال البعض منها والتي كانت مُستغلة بصفة خاصة ورئيسية، وأهمها: الحديد، الرصاص، النحاس، الفضة، الذهب و الأنتيموان* والزنئبق²².

²¹ Mercier (G.), Les mines antiques de la région de Collo, In; Recueil des notices et mémoires de la société archéologique du département de Constantine, Alger 1915, pp. 37-39.

* الأنتيموان **Antimoine**: أو الإثمء هو من أشباه المعادن، قديما كانت تستعمل أملاحه في الكحل للترئين، تسمى هذه الأملاح حجر الكحل أو حجر الإثمء، (طالع كتاب، Ditte (A.), Leçon sur les métaux, t.2, Paris 1891, (p.331).

²² Toubal (A.), Les mines et carrières en Numidie ; Exploitation antique ; In : Production et exportation africaines, actualités archéologiques en Afrique du nord antique et médiévale, VI colloque international, ed. CTHS 1995, p.57.

وما يمكننا الفصل فيه أكثر هو ما يهم بحثنا هذا وهو معدن النحاس إذ يعتبر مكون أساسي في تشكيل سبائك معدن البرونز، الذي تواجد في منطقتين بمقاطعة نوميديا* وهما:

- منطقة كاف أم تبول بالقالة أين وجدت آثار لاستغلال المناجم ومعالجة المعادن.
- منطقة كفالو Cavallo بين مدينتي جيل (*Iguilguili*) و بجاية (*Saldae*) يتواجد بها العديد من الآبار المستغلة لمعدن النحاس²³.

تعتبر السبيكة البرونزية من المعادن التي انتشر استعمالها بصفة كبيرة في شمال افريقيا عامة وفي الجزائر على وجه الخصوص، إذ تحتفظ المتاحف الجزائرية بتحف من معدن البرونز تعود لفترات ما قبل التاريخ والفترات القديمة، صنعت هذه التحف بتقنيات مختلفة وخدمت مجالات عديدة في الحياة اليومية، ولمعرفة وفهم هذه التحف نستعرض السبيكة البرونزية والمعادن المكونة لها.

* بسبب الدراسات الغير الكافية في علم الآثار المختصة في دراسة الاستغلال المناجم في الجزائر، يجب أن يلجأ علم التعدين وعلم الآثار بإمكانيات معاصرة وحديثة، من أجل التنقيب الدقيق للمواقع ما يمكن أن يؤرخ ويؤكد استغلال المناجم المعادن و تجربة المختبر الضرورية لأن التحليل وحده يكشف مصدر مواد الانتاج المستخدمة في التعدين بالجزائر لجميع الفترات.

²³ Toubal (A.), Op., Cit., p.59.

IV. معدن الرونـز.

IV-1. تعريف معدن البرونز.

كلمة برونز مشتقة من الكلمة اللاتينية *Bundusium*²⁴، و هناك تعريف واحد وشامل لمعدن البرونز، وإنما اختلفت صيغته وتعابيره كاختلاف الباحثين في المعادن الذين اتفقوا على أنه معدن ثنائي، ناتج من مزج معدنيين اثنين وهما القصدير والنحاس (Etain et Cuivre)، وهذا الأخير يُعتبر جوهره الأساسي في التركيب، وصيغتهما الكيميائية هي: (النحاس Cu) و للقصدير Etain (Sn)، باللاتينية Stannum.

كلمة البرونز عادة تحدد سبيكة ، أنظر الصورة رقم 01 ، من النحاس مع مادة معدنية وهي مادة القصدير، كما يتم في بعض الأحيان إضافة معادن الأخرى لهذا الخليط مثل الزنك أو الرصاص وغيرها وفي هذه الحالة يسمى بمزيج البرونز الثلاثي²⁵، فيعمل وجود الزنك على رفع درجة حرارة الإنصهار في عملية التذويب²⁶.



الصورة رقم 01: معدن النحاس وسبائكه - محفوظة بالمتحف الأزرق - آرل، مدينة مرسيليا.

عن الطالبة: أمزيان (ي.)

²⁴ Routhier (P.), Voyage au monde du métal ; inventions et aventures, Paris, Belin 1999, p. 55.

²⁵ Chevallier (R.), La troisième route de l'étain en Gaule ; In l'art antique, image recherches iconographiques, Paris 1983, p. 137.

²⁶ Daniel (D.), Op., Cit., p. 121.

إضافة الزنك للخليط لم يكن بشكل كبير إذ أن القصدير المترسب بالزنك قابل للتأكسد بدرجة كبيرة ، بعد بضعة أيام فقط نجده يحتوي على 20-33% من أكسيد ستانوس (SnO₂) Oxyde Stanneux و كمية صغيرة من هذا الأكسيد تقلل من قابلية انصهار القصدير، وتمنع المعدن المنصهر من الاتحاد مع معدن الزنك²⁷.

كما يساعد وجود معدن الرصاص على الزيادة في سيولة المزيج المعدني ويُسهل العمل على التحفة البرونزية بالإزميل أو المحفر، المثقب،... إلخ، في عملية التزيين.²⁸

كما أن تواجد معدن الرصاص في المزيج المعدني البرونزي الذي يتراوح ما بين 10 إلى 15% فهو لا يغير ولا يؤثر على عملية الصب خاصة في القطع الصغيرة، لكن إذا وصلت النسبة إلى 20-25% فيمكن لمعدن الرصاص أن ينفصل كلياً على المزيج في حالتي البرودة والنقل أو السيلان، خاصة عندما تكون نسبة معدن القصدير مرتفعة

لذلك من الضروري جداً مراقبة نسبة الرصاص المضافة إلى الخليط والذي يتطلب تركيز كبير، فإضافة 30% من معدن الرصاص إلى خليط يحتوي على 10-12% من القصدير، فانفصال المعدنيين في هذه الحالة واقع، فيصبح في هذه الحالة أكثر صعوبة في عملية التشكيل²⁹.

والداعي لإضافة معدن واحد أو أكثر، خصوصاً القصدير والرصاص أو الزنك، من أجل تعديل البنية الجزيئية لمعدن النحاس وتقويته الذي كان يستعمل لوحده سابقاً³⁰.

²⁷ Bouchonnet (A.), Bismuth, Etain, Plomb, 8, Place de l'Odéon, Paris 1920, p.106.

²⁸ Périsse (S.), Le bronze ; In conférence du 27 Janvier 1887 sur le bronze, Paris 1887, p. 05.

²⁹ Picon (M.), Condamin (J.), Boucher (St.), Recherches techniques sur des bronzes de Gaule romaine, III, Gallia, t. 26, fasc.02,(s.l.) 1968. pp. 248-249.

³⁰ Montandon (B.), Le travail du bronze à l'époque Gallo-Romaine, 1989, p. 2.

عرف شفيق غربال في الموسوعة العربية معدن البرونز أنه مزيج من النحاس والقصدير، أو من النحاس زائد فلزات أخرى وتضاف إليها الفضة أو الألمنيوم، أو الخارصين، أو الرصاص، وذلك لزيادة إما بريقها أو صلابتها، والبرونز أشد صلابة من النحاس.

يستخدم معدن البرونز في صناعة الأجراس، والمدافع، وسطوح التحميل، والحمامات و السقوف والحلي، والأواني الجنائزية والمصابيح، معدن البرونز مزيج مثالي لصب القطع الفنية وللنحت والأشغال البارزة، استخدمها القدماء كالمصريون والإغريق والأتروسكيين والرومان لصناعة أدواتهم ومعداتهم في مختلف المجالات³¹.

عُرف البرونز في قاموس الفن على أنه معدن مركب من القصدير والنحاس وغالبا ما يضاف إليه معادن أخرى كالرصاص والزنك وأحيانا الفضة منذ الأزمنة الغابرة، تم من هذه المادة صناعة الأواني والأسلحة ولوحات لنقش النصوص والقوانين وغيرها³².

عملية تصنيع معدن البرونز وأنه لأسباب تقنية وتطبيقية، لا اقتصادية، كان يتم تدويب الفلزات والخامات minerais وتصنيعها في المكان الذي يتم فيه استخراجها، هذه العملية تتم لهدف إزالة أكبر كمية من الشوائب، فيتم صبها في شكل سبائك معدنية، والتي يتم تقسيمها على شكل سبائك جاهزة، أنظر الصورة 01 رقم صفحة 37، توجه هذه السبائك لورشات التصنيع.

تم اكتشاف العديد من السبائك من النحاس، الرصاص والبرونز في جميع أنحاء المقاطعات الرومانية هذا ما يؤكد انتشار وتداول سبائك البرونز في العديد من مقاطعاتها³³، أنظر الخريطة رقم 01.

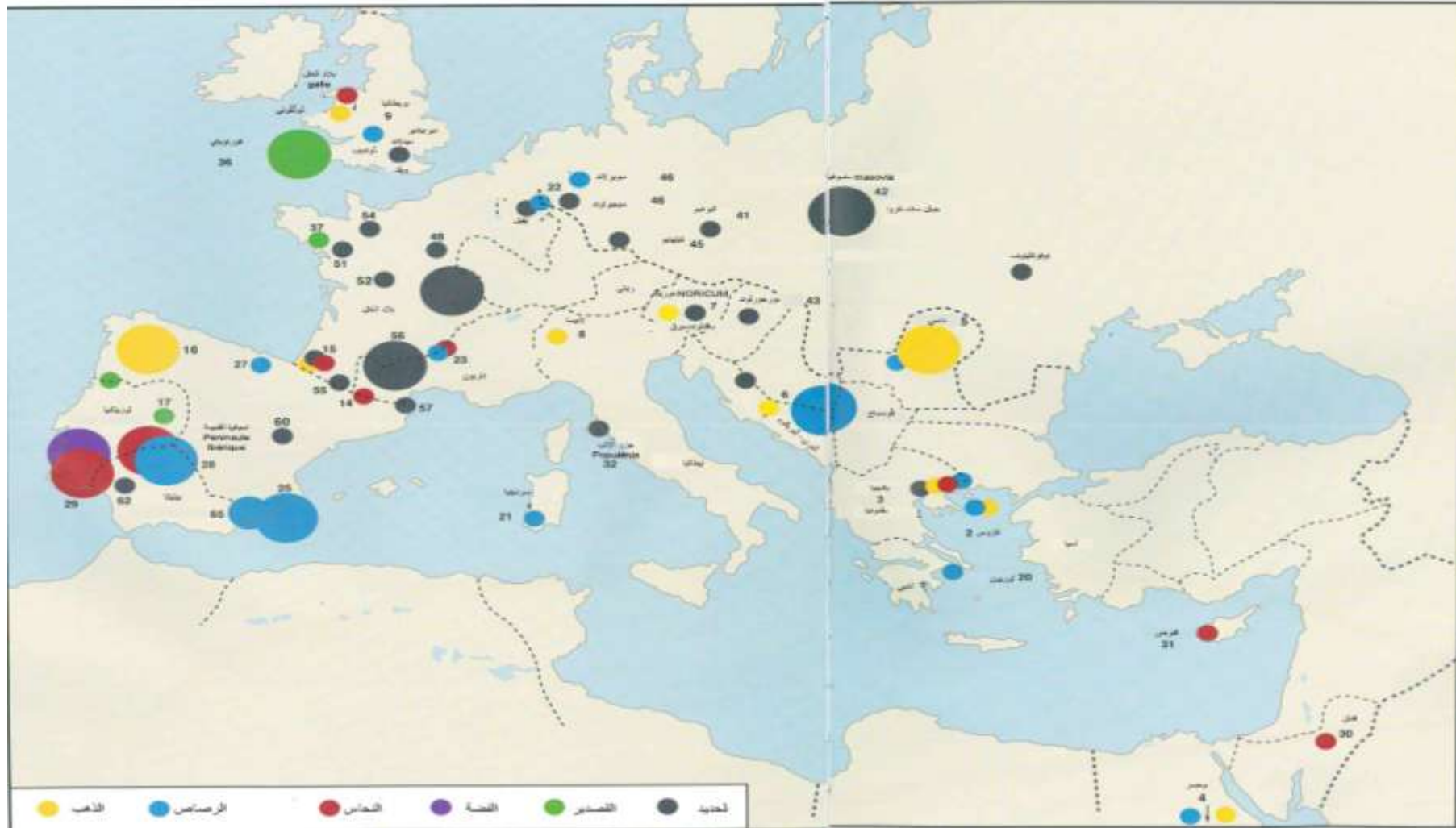
³¹ محمد شفيق غربال، الموسوعة العربية المسيرة، المجلد الأول (أ-س)، دار الخير 1990، ص. 363.

³² Bosc (E.), Dictionnaire de l'art de la curiosité et du bibelot, Paris 1885, p. 137.

من بين المكونات الثلاثة لمعدن البرونز، النحاس، القصدير والرصاص متباينة في الوفرة و الندرة، فنجد أن معدني النحاس والرصاص انتشارهما شاسع و واسع، بينما معدن القصدير جد نادر يُؤتى بها من أماكن بعيدة في العالم القديم³⁴.

³³ Montandon (B.), Op., Cit., p. 2.

³⁴ Picon (M), Condamin(J.), Boucher (St.), OP., Cit., p. 246.



الخريطة رقم 01: خريطة توزيع المعادن في حوض البحر الأبيض المتوسط في الفترة الرومانية.

عن: Domergue (C.), Les mines antiques, la production des métaux époques aux grecques et romaine, ed. Picard, France 2008, pp.20-21.

IV-2. خصائص ومكونات معدن البرونز.

IV-2-1. الخصائص

البرونز سبيكة معدنية تتكون أساسا من معدني النحاس والقصدير، و حاليا تشمل علي العديد من المعادن المضافة، بالإضافة إلي فلزات أخري بنسب صغيرة تصل إلى 4-5 % لتعطي السبيكة أكثر صلابة، ومن أهمها الزنك والقصدير والامونيوم واللافلزات مثل الفسفور³⁵.

ومن أهم خصائص سبيكة البرونز ما يلي :

- ◀ معدن البرونز هو المعدن الوحيد المقاوم للصدأ، إذ يعتبر هذا الأخير الداء الفتاك بالمعادن³⁶، خاصة وإن تعرض للرطوبة العالية، أو إن تم تدويره في الهواء الطلق فهو يصدأ بسرعة، أما إذا كان البرونز المكون من أربع معادن (النحاس، القصدير، الزنك والرصاص) فيكون غير مقاوم للصدأ، لأن معدني القصدير والزنك يصدآن بسرعة أكثر من معدن النحاس، فيفقد الخليط المعدني خواصه الأصلية.
- ◀ البرونز مزيج معدني أكثر كثافة من المعادن المكونة له.
- ◀ تقنية التبريد الفوري للبرونز أثناء تصنيعه، لا يجعله أكثر لدونة .
- ◀ نظرا لخصائص معدن البرونز القيمة نجد أنه استعمل بكثرة لإنتاج القطع والتحف الفنية³⁷.

◀ المعدن الأساسي المكون للبرونز هو النحاس بنسبة مئوية عالية، ما يجعل معدن البرونز أكثر تحملا وإضافة نسب صغيرة من القصدير حوالي 4 % تزيد من صلابة

³⁵ Havard (H.), Les arts de l'ameublement, les bronzes d'art et d'ameublement, Paris (s.d.), p.01.

³⁶ Tranwinski (F.), La vie antique grecque et romaine, d'après les textes et les monuments figurés, manuel archéologique, Paris 1884, p.329.

³⁷ Gruyer (A.), L'art et l'industrie des bronzes dans l'antiquité et dans l'Europe moderne, In : Revue des deux mondes, Paris, 1856, t.01, pp.03-154.

البرونز، أما إذا زادت النسبة المئوية عن 4 % فإن السبيكة البرونزية تصبح هشة وقابلة للكسر بسهولة خاصة إن لم يتم تلدينها Le recuit³⁸.

◀ ينصهر النحاس في درجة حرارة 1083°م.، أما انصهار القصدير فيكون في 232°م ، وتتنخفض درجة انصهار النحاس بإضافة معدن القصدير، أما سبيكة البرونز باتحاد المعدنيين (القصدير والنحاس) تنخفض درجة الانصهار إلى 960°م.، لمزيج معدني مكون من 85 % نحاس و 15 % تقريبا من القصدير.

◀ المزيج المعدني البرونزي يكون أكثر سيولة من النحاس في عملية الانصهار، والنحاس أكثر لزوجة من البرونز المنصهر، ما يجعل النحاس صعب التشكيل، أما البرونز يكون أسهل في عملية الصب لأن اللزوجة تقل باتحاد المعدنين، وهذه هي الميزات التي أدت إلى التحول من صناعة النحاس إلى البرونز، إذ أن فلز النحاس الخالص لا يصلح كمادة للصب بسبب لزوجته الزائدة.

◀ لا ينكمش معدن البرونز عند تحوله من حالة الانصهار إلى الحالة الصلبة، بل بالعكس، يزداد حجمه قليلا لذلك فهو أصلح من النحاس في عمليات الصب فمعدن البرونز يأخذ الأشكال و التفاصيل الدقيقة الموجودة في القالب، أما النحاس بانكماشه عند الصب لا يأخذ كثيرا من هذه التفاصيل.

◀ لا يمتص البرونز الغازات وهو ساخن ويطردها عندما يبرد، فيمنع وجود القصدير امتصاص غاز الأكسجين والغازات الأخرى وهو ما يميزه عن معدن النحاس، فغالبا ما تخلو تماثيل البرونز من فقاعات الغازات بعكس التماثيل النحاسية.

◀ عرف الإنسان القديم كيفية التغلب علي عراقيل صب وصناعة معدن البرونز بالتلدين الحراري، لذلك كان البرونز المعدن المثالي لصناعة الآلات القاطعة كالآزميل والفؤوس والسكاكين بالإضافة إلي الأسلحة وأدوات القتال المختلفة.

◀ إمكانية العمل على السبيكة البرونزية بعد تبريدها: الطرق، التشطيب، النتحت... إلخ.³⁹

³⁸ Joly (N.), l'homme avant les métaux, Paris 1880, p.21.

³⁹ غازي تاج جان (غ.)، تقنيات سباكة المعادن والاستفادة من معطياتها في تنفيذ المشغولة المعدنية، رسالة لنيل شهادة ماجستير في التربية الفنية، المملكة العربية السعودية 2006، ص.48.

IV-2-2. المكونات:

1) معدن النحاس: **Cuivre** أنظر الصورة رقم 02.

يعتبر معدن النحاس وصيغته الكيميائية $(Cu)^{40}$ ، من أوائل المعادن التي عرفها الإنسان واستخدمها، وهو المعدن الذي وضع نهاية للعصور الحجرية الأولى وأدواتها من الفؤوس الحجرية وحجر الصوان، وافتتح معدن النحاس عصر المعادن واعتبر الأسطورة التي خلقت معامل وورشات صناعة المعادن والتعدين⁴¹.



الصورة رقم 02: معدن النحاس الخام.

عن: محمّد إبراهيم خليل (ع.)، علم المعادن، مصر 2014، ص.193.

1.أ. مكونات وخصائص معدن النحاس

اختلفت المصادر عن تاريخ واكتشاف هذا المعدن، فهناك من يتفق على أنه اكتشف في مصر ويكتب المؤرخ بلين Plin l'ancien على أنه اكتشف في جزر قبرص Chypre وتحدث حتى عن المناجم التي اكتشفت بنفس المنطقة⁴²، ويُرجع تسميته *Cyprium* نسبة لمكان اكتشافه وهو جزيرة قبرص Chypre، يُسمى باللاتينية "*Aes Cuprium*" والذي يعني "نحاس جزيرة قبرص"⁴³.

⁴⁰ Havard (H.), Op.Cit., p. 2.

⁴¹ De Rodgemont (F.), L'âge du bronze ou les Sémites en occident matériaux pour servir a l'histoire de la haute antiquité, Paris 1866, p. 149.

⁴² Rossignol (J.-P.), Les métaux dans l'antiquité : Origines religieuses de la métallurgie, Auguste Durand, Libraire-éditeur, Rue des Grès, N° 7, Paris, 1863, p.296.

⁴³ Mohen (J.- P.), Op. Cit., p. 19.

وهناك من يرجع اكتشاف معدن النحاس إلى بلاد الرافدين في الألف التاسع قبل الميلاد، ثم بحر إيجا والبلقان في الألف الخامس قبل الميلاد، وهناك من يُرجع اكتشاف النحاس إلى المصريين سنة 5000 ق.م⁴⁴.

يوجد النحاس بصفة عامه في الطبيعة على هيئة خامات تحتل مكانة واسعة من القشرة الأرضية حيث يستخلص من هذه الخامات، وهو معدن يتجانس مع جميع المعادن الأخرى (ما عدا معدن الرصاص) ويمتاز بالقوة والصلابة ومقاومة الأكسدة والتآكل.

يتم سحق كتلة النحاس، بطرقه وتفكيكه باستخدام تقنيات مشابهة لتلك المستخدمة للعظام و الحجارة، عندما يتم تنقية هذا المعدن يصبح هشاً لكن بحرقه يتم تعديله، فيصبح لنا سهل الطرق والتشكيل، وأول اكتشاف لعملية صهر النحاس كان صدفةً ربما بسبب نسيان حجر الملاخيت في النار⁴⁵.

كانت الطريقة القديمة لاستخلاص النحاس تتضمن مزج خام معدن النحاس المسحوق مع فحم نباتي في فرن مبنى من الحجر، وتعرف هذه العملية بعملية الصهر، حيث تتحول خامات النحاس أولاً إلى أكسيد النحاس ثم يختزل هذا الأكسيد بفصل الكربون إلى النحاس و يتجمع النحاس في القاع الموجود بالحفرة وتعلوه طبقة من الخَبَث*، ذو المظهر الزجاجي منفصلاً عن النحاس المنصهر و لذلك فإنه كان من السهل إزالته ويترك النحاس بعد ذلك حتى يبرد ثم يكسر الى قطع صغيرة صالحة للتصنيع عن طريق الطرق، هذا ويكون النحاس الناتج اسفنجي المظهر بسبب الغازات التي امتصها.

⁴⁴ غازي تاج جان (غ.)، نفس المرجع، ص.، 40.

⁴⁵ Scott (D. - A), Copper and bronze in art, corrosion, colorants, conservation, Getty publication, 1200 Getty Center Drive, Suite 500, Los Angeles 2002, p.2.

* الخَبَث: هي الشوائب التي تطفو على سطح المعدن المنصهر أثناء تحضيره من خاماته، وبذلك يمكن فصله.

1- المكونات:

أ. الكربونات

الملاكييت (الملاخيت Malachit): كربونات النحاس القاعدية $CuCO_3Cu(OH)_2$

الازوريت Azurite $CuCO_3Cu(OH)_2$

كريزوكولا $CuSiO_3nH_2O$

ب. الكبريتيدات:

الكالكوسيت (كبريتيد النحاسوز).

الكلوفيليت (كبريتيد النحاسيك).

البورنيت (كبريتيد النحاس والحديد).

الكالكوبيريت (كبريتيد النحاس والحديد).

الإرينارجيت (كبريتيد النحاس والزنبرخ).

ت. الأكاسيد:

الكبرايت Cu_2O (أكسيد النحاسوز)⁴⁶.

2- الخصائص:

أ. الخصائص الطبيعية لمعدن النحاس

موصل جيد للحرارة والكهرباء.

نوع لون احمر وبريق مميز.

درجة انصهاره 1083°م.

درجة صلادته 2.5 - 3 حسب سلم موس Echelle de Mohs.

قابل للامتداد والطرق.

كثافة النحاس النقي 8.93 غ /سم³.

درجة الإنصهار 1084°م.

⁴⁶ غازي تاج جان (غ.)، نفس المرجع، ص.، 40.

ب. الخصائص الكيميائية للنحاس

◀ يتأكسد ببطيء في الهواء مكونا أكسيد النحاسوز الأحمر الذي يتحول بزيادة التأكسد الى أكسيد النحاسيك الأسود ويتحول الى كلوريد النحاس أو الكوبونات القاعدية بفعل الغازات التي يقابلها في الهواء وحسب توافر الايونات فنالتربه المحيطة به.

◀ غير مقاوم للأكسدة والتآكل والأحماض.

استخدم القدماء طريقة اللحام أو التلحيم في حالة ما إذا كان التمثال عبارة عن قطعتين أو أكثر، فاستخدم طريقة التلحيم والتثبيت بمسامير البرشام* من النحاس، والجدير بالذكر أن المصريين كانوا على خبرة ومهارة عالية في صناعة وتشكيل النحاس.

(2) معدن القصدير L'étain (Sn)

يسمى معدن القصدير بالمعدن النفيس و النادر، رمزه (Sn)، وهو المعدن الثاني الذي يدخل في تشكيل سبيكة البرونز، يعتبر معدن القصدير من أحد أقدم المعادن التي استخلصها الانسان واستخدمها.

يعتبر معدن القصدير عنصرا أساسيا في صنع الأدوات البرونزية إلى جانب معدن النحاس، فعندما لا يكون متوفرا بنسبة كافية، يكون المزيج من هذا المعدن مفتقرا إلى السيولة المطلوبة للتدفق في جميع أجزاء القالب⁴⁷.

هو المكون الرئيسي الثاني في سبيكة البرونز، إضافة إلى ذلك أنه استخدم منفردا دون مزجه مع غيره من المعادن، وُجدت في مصر أقدم الأمثلة على ذلك، في صناعة أدوات مختلفة وجدت في المقابر المصرية من الأسرة XVIII (2181-2160 ق.م.)، وهي عبارة عن خاتم و زمزية مياه صنعا من القصدير، واستعمل القصدير في مصر القديمة قليلا لتلوين الزجاج باللون الأبيض غير الشفاف وذلك في عصر الأسرة XVIII (2181-2160 ق.م.)⁴⁸.

* برشام: جمع براشيم، وهو نوع من المسامير يُثنى ويستعمل للوصل والتثبيت.

⁴⁷ Winckelmann (M.), Histoire de l'art chez les anciens, t. 2, Paris (s.d.), p. 294.

⁴⁸ Bouchonnet (A.), Op.-Cit., p.83.

معدن القصدير من المعادن الثمينة وذلك نظرا لندرته وقلة أماكن تواجده في العالم القديم، فتواجد في مناطق نائية صعبة المنال منها شبه الجزيرة الإيبيرية، جزر بريطانيا، ايتوريا بإيطاليا وتواجد بصفة قليلة جدا.

فيقول بلين القديم Pline l'ancien في كتابه XXXIV,48,161 Histoire Naturelle، أنه معدن باهظ الثمن يقدر بـ 90 دوني من الفضة لكيلة واحدة (la livre) أي لـ 500 غ، مقارنة بمعدن الرصاص الذي يقدر ثمنه بـ 7 دوني من الفضة لكيلة واحدة (la livre)، فمعدن الرصاص كان متوفر و يكفي احتياجات صناع البرونز نظرا لانتشاره بصفة كبيرة⁴⁹.

القصدير

استعمل القصدير وتم صبه وحيدا دون مزجه مع المعادن الأخرى، فقد وُجد على شكل نتوءات وأشرطة فوق درع Agamemnon، ورُين به أيضا ترس آشيل⁵⁰ Achille. استعمل المصريون القدماء معدن القصدير في القرن الرابع IV ق.م.، أما فيما يخص تسميته فلم يحدد تسمية معدن القصدير عند القدماء فسماه الرومان *Plumbum* بحكم التشابه الكبير بينه وبين معدن الرصاص، ليسمى عند بلين Pline l'ancien بـ: *Plumbum album* أو *Candidium*، أما معدن الرصاص أطلق عليه تسمية *Plumbum nigrum*، وفي القرن الثالث أخذ القصدير تسمية *Stannum*⁵¹، كُتب باللغة السامرية AN-NA التي تُقرأ عادة *nagga*⁵².

⁴⁹ Bouchonnet (A.), Op.-Cit., p.83.

⁵⁰ Evans (J.), L'âge du bronze, instruments, armes et instruments, Paris 1882, p.13.

⁵¹ Bouchonnet (A.), Op., Cit, p.90.

⁵² Bouysse (Ph.) et Girault (F.), Gemmes, pierres, métaux, substances utiles: Florilège, de l'antiquité aux temps modernes, ed. Connaissances et savoir, France 2018, p. 575.

2.أ. مكونات وخصائص القصدير.

والقصدير لا يوجد بصورة نقية في الطبيعة إنما يُستخلص من خاماته الأولية التي أهمها "الكاستيريت".

القصدير ذو لون بني داكن وأسود، أنظر الصورة رقم 03، تقدر كثافته بـ: 27,8 غ/سم³، وينصهر عند درجة 232°م⁵³.



الصورة رقم 03: معدن القصدير الخام

عن: محمّد إبراهيم خليل (ع.)، علم المعادن، مصر 2014، ص. 217.

ويتواجد معدن القصدير في الطبيعة عادة على شكل أوكسيد وهو عبارة عن رمل قاتم ثقيل ولا يبدو معدنياً.

تتم عملية استخلاص معدن القصدير كما يلي:

◀ هو معدن لا يتواجد في الطبيعة كفلز بل يوجد على هيئة خامات وأكاسيد SnO (القصدير والأكسجين) ويعتبر القصدير من أسهل الفلزات في عملية الاستخراج نظراً لانخفاض درجة انصهاره 232°م و يتم استخلاصه بتسخين أكسيد SnO مع الفحم النباتي⁵⁴.

⁵³DE Rodgemont (F.), Op., Cit, p.85.

⁵⁴ Picon (M.), Condamin (J.), Boucher (S.); Op.Cit., p. 246.

1-المكونات:

أهم خامات معدن القصدير هي الاكاسيد والكبريتات و الكبريتيدات، وتعتبر الكاستيرايت وهي ثاني أكسيد القصدير SnO_2 الخام الرئيسي الذي استخلص منه القصدير، ويوجد كمعدن أصلى في صخور الغرانيت و البغماتيت، ويكون مصحوب عادة بخام النحاس⁵⁵.

يتواجد معدن القصدير بصورة أكبر في عروق الكوارتز و خاصة تلك القريبة من الغرانيت، وأكسيد القصدير الخام ثقيل ذو لون بني داكن وأسود، ويحتوى معدن الكاستيرايت على 78.6% من القصدير، وتصل صلابته إلى حوالي 7 بمقياس موس للصلابة، وثقله النوعي 7.6، 7.1-7 غ / سم³. و أهم خامات القصدير من الاكاسيد و الكبريتيدات و الكبريتات هي كالتالي، أنظر الجدول رقم 01.

الرمز	اسم المركب	الرمز	اسم المركب
SNS.PBS	التياييت	SNS	الهيرزنبريت
AG3SNS6	الكانفيلريت	CU2FESN2S4	الستانيت
PB3SN4PB2SI4	السيلندريت	PB5SN3SB2SN	الفرانكييت
SN5(SIO4)3(OH)	الارنديت	SNTA2O7	التورياوليت

الجدول رقم 01: أهم خامات معدن القصدير.

عن: Bouchonnet (A.), Bismuth, Etain, Plomb, 8, place de l’Odéon, Paris 1920, p.125.

ترجمة، عن: الطالبة أمزيان (ي.) بالتصرف.

⁵⁵ Bouchonnet (A.), Op.-Cit., p. 94.

2- الخصائص:

1. الخصائص الفيزيائية:

◀ معدن القصدير ذو لون أبيض وفضي تقريبا، يميل قليلا إلى الزرقة، ذو لمعان كبير، هذا الأخير يكون حسب درجة حرارة التذويب، فإذا كانت مرتفعة تُشكل على سطحه ألوان مختلفة، وإذا كان العكس فيكون ذو لون قاتم.

◀ معدن ذو هيكل بلوري⁵⁶.

◀ يعتبر القصدير معدن قابل للطرق والسحب والتشكيل على البارد والساخن⁵⁷.

2. الخصائص الكيميائية:

◀ مقاوم للاحتكاك والأحماض والتآكل والصدأ، ذلك نظرا لتكوّن طبقة رقيقة من أكسيد الستانيت و القصدير أثناء عملية الانصهار، تمنع أكسدته في الجو الجاف.

◀ يبقى القصدير في حالة الذوبان في الهواء الطلق لمدة قصيرة، نظرا لتكوّن طبقة فوق السطح تنتجها أنهيدريد الستانيت المتبلور، l'anhydride stannique cristallisé، الذي لا يتحلل بوجود الأحماض المختلفة.

◀ ينسجم القصدير تقريبا مع جميع المعادن ويتحد معها ليشكل سبائك⁵⁸.

⁵⁶ Bouchonnet (A.), Op.-Cit., pp. 99-100.

⁵⁷ غازي تاج جان (غ)، نفس المرجع، ص.38.

⁵⁸ Bouchonnet (A.), Op.-Cit., pp. 105-111.

V. نشأة واستعمال معدن البرونز في الحضارات القديمة. الصورة رقم 07.

يعتبر فن السباكة والتدويب والصب من أول الأساليب التي عرفها الانسان في الحضارات السابقة، ثم أخذ ذلك المجال في الاتساع والتطور حتى وقتنا الحالي، فقبل التعرف على تقنيات صنع المعادن وبالأخص معدن البرونز، يجدر بنا الوقوف على الحضارات السابقة، والتي يرجع لها الفضل في معرفة واستخدام تقنية الصناعة في تنفيذ الأعمال الفنية المعدنية وبالأخص البرونزية منها.

◀ ترتيب الحضارات التي استعملت معدن البرونز لم يرد مُتسلسلا، وذلك نظرا لما اتبعناه من تطور لصناعاته وازدهاره حسب الحضارات التي طوّرت صناعاته.

V-1. الحضارة الفينيقية

تحتوي أوراق البردي المصرية بعنوان "رحلة أونامون" «le voyage d'Ounamon»، قائمة جد مهمة حول التبادلات التجارية في غضون القرن الحدي عشر قبل الميلاد، وثيقة البردي كانت تضم بالتفصيل قائمة المواد الأولية التي كان يُطلب استيرادها من مصر من قبل الفينيقيين، مقابل خشب السدر الفينيقي الذي كان مطلوب بكمية كبيرة من قبل المصريين.

المواد الأولية التي شملت عليها وثيقة البردي كانت من المعادن الثمينة وهي الذهب والفضة التي تصدرت القائمة، لتليها بعض المواد الأخرى كالحرير، ورق البردي والجلود...إلخ.

لتنطور التبادلات التجارية الفينيقية في القرون الموالية، وكان احتياجها للمواد الأولية، دفع الفينيقيين لتوسيع شبكة التبادلات ليكون خارج حوض البحر الأبيض المتوسط لتشمل

الحوض الأطلنطي⁵⁹، فالشعوب الفينيقية هي التي أخذت زمام المبادرة في تجارة القصدير على نطاق واسع في العالم القديم في مدن مختلفة منها Cadix بإسبانيا حالياً⁶⁰. وكان الانشغال الكبير للفنيين هو البحث عن مصادر وأماكن تواجد معدن القصدير بالعالم⁶¹، فكان البحث عن المعادن هو الحافز الأكبر لتوسيع التبادلات التجارية والسعي للعثور عليها في المناطق النائية من العالم، وهو الدافع في محاولة احتلال جزر البحر الأبيض المتوسط كجزيرة قبرص Chypre لاستغلال المناجم منها: منجم Amathos، Soli، Thamassos والتي استغل بها معدن النحاس. بقيت هذه المناجم نشطة في العصر الإغريقي و الروماني⁶².

كما اعتبرت صناعة البرونز من الأسباب التي دفعت بالفنيين إلى البحث عن معدني النحاس والقصدير ابتداء من الألفية الثانية قبل الميلاد، خاصة هذا الأخير الذي كان نادراً وأماكن تواجده النائية من العالم، والذي يبقى محل جدال دائم بين الباحثين والمختصين ليومنا هذا.

يعدُّ صنّاع البرونز الفينيقين الأكثر اتقاناً لهذه الحرفة في العالم القديم، وتشهدُ بذلك بعض النصوص الآشورية وأشعار هوميروس التي تشهد لهذه السمعة وحسن صنعهم، في سياق لعبت فيه حيازة الأدوات البرونزية الكبيرة وتبادلها دوراً مهماً في العلاقات الاجتماعية، فبالنسبة لمواقع العصر البرونزي الكنعاني بجيبيل *Byblos* وأوغاريت *Ougarit*، فقد قدمت كميات كبيرة من الأدوات البرونزية، كما تم التعرف على الأدوات البرونزية للحضارة

⁵⁹ Markoe (G.), les échanges de matières premières, In ; La méditerranée des Phéniciens, de Tyr à Carthage, exposition de institut du monde arabe 2007-2008, p. 103.

⁶⁰ Bouchonnet (A.), Op.-Cit., p.90.

⁶¹ Mazel (J.), Avec les Phéniciens, à la poursuite du soleil sur les routes de l'or et de l'étain, éd. Robbert Laffont, 6, place Saint-Sulpice 6, Paris 1967, p.159.

⁶² Lombard (M.), Les métaux dans l'ancien monde du V au XI^{eme} siècle, ed. l'école des hautes études en sciences sociales, Paris 2001, p. 9.

الفينيقية من خلال اللقى التي عثر عليها في مستعمراتها خاصة Chypre بتركيا حاليا، حوض البحر الأبيض المتوسط وشبه الجزيرة الإيبيرية⁶³.

2-V. الحضارة المصرية

تعتبر الحضارة المصرية من أولى الحضارات التي برز فنُّها في جميع المجالات⁶⁴، فعرفوا التعدين في البرونز، استعمل كمزيج من النحاس والقصدير، ليحتوي فيما بعد على كمية من معدن الرصاص. وتاريخ البرونز غامض في مصر القديمة ولا يزال عصر الانتقال من استعمال النحاس إلى البرونز مجهولا أيضا، وتضاربت الآراء واختلفت في تحديد بداية استعمال معدن البرونز عند المصريين، فهناك من يرجع استعماله إلى حوالي (2134-2575 ق.م.)، ورأي آخر يرجعه إلى بداية الأسرة الثانية عشر (2130-2160 ق.م.)⁶⁵، ولكن كان يُؤتى بها من سوريا وآسيا عن طريق التبادلات التجارية، وهذا الخليط المعدني لم يتم صنعه على ضفاف النيل حتى العهود الوسيطة أي حوالي (2040-1640 ق.م.)، تواجدت معادن عديدة في باطن الأرض في المناطق الصحراوية بجوانب نهر النيل، عثر على مجموعة من أدوات البرونزية التي تعود لهذه الفترة منها شفرات الفؤوس، كؤوس، خناجر، مرايا وتمائيل صغيرة، تشهد هذه الأدوات البرونزية على الدقة في الانجاز باستعمال عدة تقنيات كالتذهيب فوق معدن البرونز تقنية التصنيع بطريقة الشمع المفقود لصناعة التماثيل الصغيرة، والمد والطرق لصنع الخيوط، لكن هذا المعدن بالنسبة للمصريين القدامى لم يعن كمعدن ثمين مقارنة بمعدن الذهب والفضة⁶⁶.

⁶³ Markoe (G.), Op., Cit., pp.104 -162.

⁶⁴ Faure (E.), Histoire de l'art, l'art antique, 04, Rue de Galliéra, Paris 1965, p. 79.

⁶⁵ سليم (ح.)، موسوعة مصر القديمة، ج.2، ص 143.

⁶⁶ Piérini (G.), Le bronze en Egypte, In; Catalogue d'exposition, Les bronzes antiques des réserves, une histoire d'alliage, Marseille 2004, pp.17-18.

اهتم المصريون القدماء بالثروات المعدنية المختلفة المتواجدة في الصحراء الشرقية وشبة جزيرة سيناء في عصر ما قبل الأسرات ثم العصر الفرعوني واستمر هذا الاهتمام بالنسبة للصحراء الشرقية خلال العصور اليونانية والرومانية والبطلمية.

كان هذا الاهتمام راجعا إلى حاجتهم الماسة للمعادن في مختلف متطلبات الحياة، ولم يقتصر ذلك على الضروريات فقط بل امتد أيضا إلى صنع الأدوات المعدنية بغرض الاستخدام اليومي أو الزينة⁶⁷.

صُنِعَ معدن البرونز ابتداءً من (1070-1550 ق.م) بطرق وتقنيات عالية الجودة فغالبا ما تكون الأدوات البرونزية مرصعة بمعدن الذهب والأحجار النصف كريمة، و عجينة الزجاج المذوبة، والأدوات المرصعة عادة تمثل الكنوز الجنائزية الخاصة بالملوك.

خاصية الصلابة ومقاومة الأكسدة التي امتاز بها معدن البرونز جعلت له مزايا خاصة إذ وجه خصيصا لصناعة الأسلحة المختلفة، عجلات المركبات، أبواب المعالم الكبرى والمعابد. ونشير أيضا أن المعادن في هذه الفترة كانت تحت سيطرة الدولة ابتداءً من حكم الملك "توتوموسيس 3 Thotmouisis III".

عملية تصنيع معدن البرونز في مصر القديمة وُجِدت ممثلة على شريط اكتشف في مقبرة "رخمير Rekhmirê" وهو وزير الملك "توتوموسيس 3 Thotmouisis III"، مُثِلت على هذا الشريط رسومات توضح كل المراحل التي تمر بها عملية التعدين، فمعدني النحاس والقصدير يُذوبان في أماكن استخراجهما ويتم نقلهما إلى ورشة التصنيع على شكل سبائك جاهزة للتذويب أنظر الشكلين رقم 03-04 صفحة 57، والطريقة الأولى لتصنيعه هي التذويب بتجهيز النار مع فحم الحطب ونواة التمر⁶⁸.

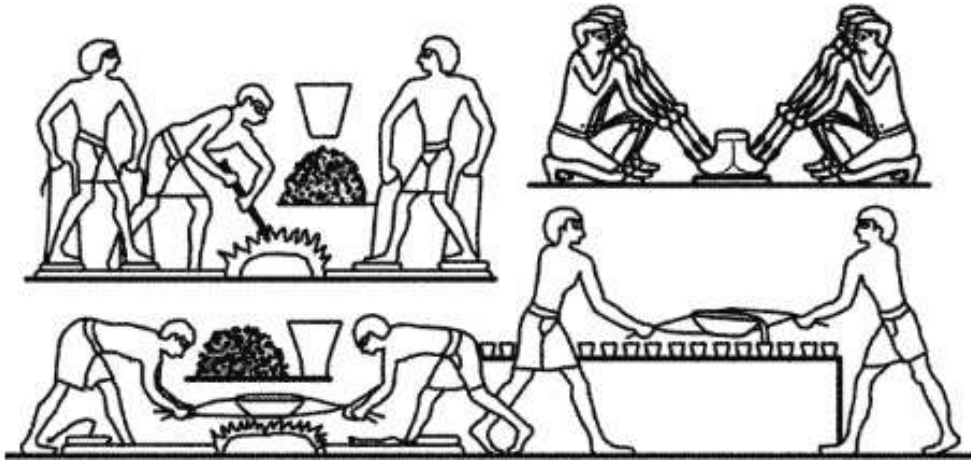
⁶⁷ Markoe (G.), Op., Cit., pp.18 -19.

⁶⁸ Piérini (G.), Op. cit., pp.17-18.

أحدث ظهور المعادن حياة جديدة انبعثت في مصر ومست صناعاتها جميع مجالات الحياة والحياة، من الأواني البسيطة حتى الأسلحة، ومعدن البرونز استعمل في صناعة الأسلحة خاصة الدفاعية منها.

المصريون القدماء أتقنوا صناعة المعادن على البارد والساخن من أجل أن تصبح المعادن أكثر صلابة، وكذلك للقدرة على مده وطيه، وصبه في قوالب لصناعة التماثيل خاصة التي توضع على الأبواب الكبيرة للمعابد، واستعملوا لذلك تقنيتين معروفتين هما طريقة الشمع المفقود، والتدوير بالرمل، ويمكن التحصل على أجزاء عديدة من التماثيل ويتم جمعها، لتأتي بعد ذلك عملية التهذيب لجعلها براقاً وتزيينها عن طريقة الحز والترصيع وإضافة مواد مختلفة⁶⁹.

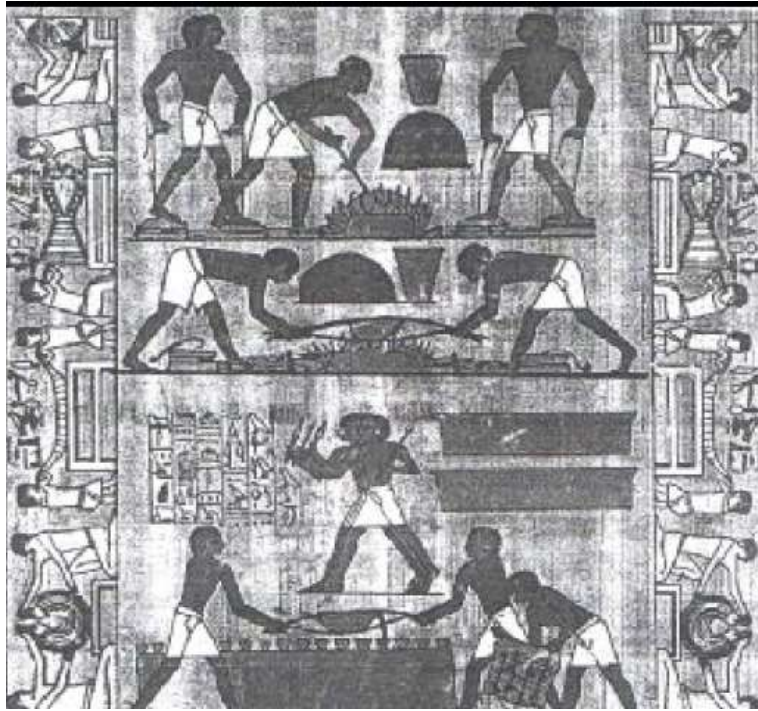
⁶⁹ -غازي تاج جان (غ)، نفس المرجع، ص.52.



الشكل رقم 03: عملية صهر معدن البرونز داخل قالب وصناعة سبائك رسومات اكتشفت بمقبرة تاب Thèbes بمصر القديمة- 1500 ق.م.

عن:

Tylecote (R. F.), A History of Metallurgy, London 1976, p.277.



الشكل رقم (04) : لوحة من البردي توضح عملية نقل المعدن وصبه في القوالب عند قدماء المصريين.

عن: غازي تاج جان (غ.)، تقنيات سباكة المعادن والاستفادة من معطياتها في تنفيذ المشغولة المعدنية، رسالة لنيل شهادة لماجستير في التربية الفنية، المملكة العربية السعودية 2006، ص.51.

3-V. الحضارة الإغريقية

امتلك الإيجيون مناجم المعادن منذ الألفية الثالثة 3000، وبالرغم من الأبحاث القليلة الخاصة باستغلال هذه المناجم لاستخراج معدني النحاس والقصدير لصناعة الأدوات البرونزية، كشفت الحفريات بمنطقة سيكلاد *Cyclade على أدوات و أسلحة كالفؤوس، المنشار، شفرات...، منذ الألفية الثالثة على أشكال استوحت من الأدوات المصنوعة من الحجر البركاني الذي استعمله الشعب النيوليتي.

في بداية الألفية الثانية قبل الميلاد 2000 (عهد مينوس الأوسط) أين كانت أكبر جزيرتين سيكلاد Cyclade وكريت Crète في أوج اتساعهما استغلنا بطريقة كبيرة معدن البرونز، فحرفيو البرونز كانت لهم التقنيات خاصة لصناعة الأواني البرونزية كالتزيين والتطريق والتصفيح... إلخ.

أما في أواسط الألفية الثانية في ميسينا، وجد في القبور الملكية تحف برونزية مميزة مثل الخناجر من البرونز المذوب والمطروق والمرصع بالذهب والفضة والعاج، في هذه الفترة أتقن حرفيو معدن البرونز مزج المعادن بدقة واستخراج اللون المراد بمزج معادن مختلفة، لكن الحرفي في صناعة التماثيل استعمل تقنية التذويب الممتلئ دون مراعاة عملية معالجة التحفة فكانت هذه الأخيرة تبدو كأنها مُشكلة يدويا نظرا لمنظرها الخشن أنظر الصورة رقم 04⁷⁰.

* سيكلاد Cyclade: هي جزر يونانية في جنوب بحر إيجه، تضم الأرخبيل Archipel حوالي 2200 جزيرة، وجزيرة صخرية، تشكل هذه الجزر حلقة أو دائرة حول جزيرة ديلوس المقدسة، ومن هنا جاء اسم الأرخبيل Archipel.

⁷⁰ Grasson (M.), Jockey (PH.), Le bronze dans le monde grec, In. Catalogue d'exposition; Les bronzes antiques des réserves, une histoire d'alliage, Marseille 2004, p.19.

ومع تدهور الإمبراطورية الميسينية في حوالي 1200 ق.م. تراجعت الصناعة البرونزية بشكل مفاجئ، وذلك رجع لعدة عوامل منها الغزوات وعدم استقرار وفقر الشعوب، ما أدى إلى تدهور وتراجع العلاقات التجارية، لتعود في القرنين التاسع والثامن قبل الميلاد IX-VIII ق.م. لتزدهر وتأخذ مكانة مهمة في العلاقات التجارية، لهذا نشهد تأثيرات وتأثرات عديدة بين الشرق والغرب، فتشهد الصناعة البرونزية لذلك تتطورا وتنوعا مهمين في شتى المجالات، حتى في صناعة الأدوات البرونزية الصغيرة الحجم، والتي لقيت دفعا جديدا بعدما ما كانت ذات مظهر خشن⁷¹.



الصورة رقم 04 : ثور من البرونز يعود للفترة الإغريقية يمثل خشونة مظهر التماثيل المصنوعة في القرن الثامن قبل الميلاد 8 ق.م.

عن Grasson (M.) et Jockey (PH.), le bronze dans le monde grec, In catalogue d'exposition; Les bronzes antiques des réserves, une histoire d'alliage, Marseille 2004, pp. 19-69.

⁷¹Grasson (M.) et Jockey (PH.), Op., Cit., pp. 19-20.

بدأت الصناعة البرونزية في الحضارة الإغريقية تتخذ مسارا نحو الاتقان والكمال وبالضبط في جزيرة ساموس Samos الإغريقية التي تعتبر مهدا للصناعة البرونزية المتقنة، لتتأتي فترة تحرر الأعمال البرونزية وتحذو طريق الاتقان في القرن السادس قبل الميلاد VI ق.م.، لتصل بسرعة الأعمال البرونزية، خاصة التماثيل، ذروتها في التشعب بالاتقان في القرن الخامس قبل الميلاد V ق.م.، لتبلغ الصناعة البرونزية الإغريقية أوجها في القرن الرابع قبل الميلاد IV ق.م.⁷².

تطورت صناعة البرونز عند الإغريق فيتمكن حرفيو البرونز تجسيد الإنسان بطبيعته وتركيبه بطوله في تماثيل برونزية عملاقة غاية في الدقة وذلك في حوالي (430-460 ق.م.)، تماثيل هذه الفترة أظهرت مدى الاتقان والإنجاز لنحاتي التماثيل البرونزية الإغريقية⁷³.

في القرن السادس قبل الميلاد استخدم الإغريق القصدير الآتي من Celtes (جنوب إنجلترا حاليا)، كان يعتبر معدنا ثمينا بالنسبة لهم، ويتم نقله بالسفن مرورا بعدة محطات منها المحيط الأطلسي وعبور مضيق جبل طارق (حاليا) البحر الأبيض المتوسط حتى اليونان⁷⁴.

⁷² Gruyer (A.), Op. Cit., pp. 163-164.

⁷³ Grasson (M.), Jockey (PH.), Op. Cit., p.21.

⁷⁴ Schwab (H.), De la Cornouailles à Corinthe : Une route de l'étain, In le courrier de l'UNESCO, les routes commerciales, (s.l.) 1984, p.10.

4-V. الحضارة الإتروسكية و الرومانية.

1-4-V. الحضارة الإتروسكية

انتشرت الصناعة البرونزية في بحر إيجا في منتصف الألفية الثالثة قبل الميلاد 2500 ق.م.، ثم إيطاليا في منتصف الألفية الثانية 1500 ق.م. تحديدا في حضارة تيرامار Terramare*، وفي بداية الألفية الأولى قبل الميلاد 1000 ق.م. تقوم حضارة فيلانوفا Villanova* بتعميم استخدام البرونز، ولكن الفرق بين الحضارتين في الصناعة البرونزية كان يكمن في تقنيات الصنع.

شهدت صناعة البرونز في الحضارة الإيتروسكية متطورا في القرنين السابع والسادس قبل الميلاد VI-VII ق.م.، ليصبح الإنتاج المعدني للإيتروسكيين من أحدا أهم العوامل لتميتهم الاقتصادية.

البرونز الإيتروسكي هو خليط من معدني النحاس والقصدير بنسب متفاوتة، تحتوي دائما على بعض الإضافات (كالرصاص، النيكل، الحديد،...)، كان يُؤتى بمعدن القصدير من أماكن بعيدة وبكميات قليلة، نظرا لندرتة، وجه الإيتروسكيون الأنظار بعد القرن السابع VII ق.م. لاستغلال مناجم معدن الحديد بجزر الألب l'Elbe⁷⁵.

*ترامار Terramare أو Terramara أو Terremare: هو مصطلح يطلق على التكنولوجيا المعقدة التي تعود إلى فترة العصر البرونزي المتأخر والمتوسط (1150-1700 ق.م.)، التي أنشئت أساسا في وادي بو، في إميليا، شمال إيطاليا، أخذ اسمها من بقايا تلال "الأرض السوداء وهي رواسب مكونة من الطين والعظام و البقايا العضوية المختلفة يمكن أن يكون من أي لون، لكن في الأراضي الزراعية يكون اللون أسود بشكل عام. ويسمى سكان موقع ترامار بـ "terramaricoli".

* فيلانوفا Villanova: هي ثقافة إيتروسكية مبكرة ظهرت ما بين 700-730 ق.م.، وهي حضارة أو ثقافة تأتي مباشرة بعد الثقافة الترامية.

⁷⁵ Reggio (C.), Le bronze dans le monde étrusque et romain ; In catalogue d'exposition; Les bronzes antiques des réserves, une histoire d'alliage, Marseille 2004, p.22.

استعمل الإيتروسك الطرق الكلاسيكية في صناعة سبائك البرونز وهي استخلاص معدن القصدير وصهره مع معدن النحاس، واستعملوا تقنيتين أساسيتين لصناعة الأعمال البرونزية وهما: طرق المعدن على البارد استعملوا خاصة في صناعة الأسلحة، وتقنية التدويب، و كما استعملوا معدن البرونز للتلبيس في الأثاث المصنوع من الخشب كالأسرة، والكراسي،...إلخ.

استعمل الإيتروسك في صنع أعمالهم البرونزية تقنيات ورثوها عن الإغريق، منها تقنية التدويب بالشمع المفقود و الممتلئ في صناعة التماثيل ذات الحجم الصغير، المرايا، وجميع أنواع الأواني المستعملة في الحياة اليومية، وفي حوالي 600 ق.م. استعملوا تقنية التدويب المجوف الأقل استهلاكاً للمعدن، استعملت في صناعة التماثيل ذات الحجم المتوسط والكبير⁷⁶، وتصبح هذه الأخيرة بمؤشرات وميزات خاصة مُنجزّة بأعين كبيرة، أنف مستقيم، أصابع في شكل حركة و أوراك رشيقة، أرداف وأفخاذ كبيرة ومشدودة⁷⁷.

شمل هذا التطور في الصناعة البرونزية الأدوات التزيينية كالأبازيم والأساور لتصبح أكثر جمالا، واستعملوا الترسيع بمادتي الزجاج والعظام. وبرزت كذلك الزخارف والنقوش البارزة فوق الأسطوانات و الأقراص من معدن البرونز⁷⁸، يحفظ المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الإسلامية بالجزائر العاصمة قرص الشمس يحمل رقم الجرد IM.I.001، وهو الوحيد المتواجد على مستوى الجزائر، والعالم، أنظر الصورة رقم 05.

⁷⁶ Reggio (C.), Op. Cit., p,22.

⁷⁷ Chevallier (R.), Op. Cit, p.141.

⁷⁸ Martha (J.), Manuel d'archéologie étrusque et romaine, ed.A.Quantin, Paris 1853-1932, p. 23.



الصورة رقم 05: قرص اتروسكي من البرونز يحمل نحت بارز
المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الاسلامية.
- الجزائر العاصمة-

عن مصور المتحف: بسعد (م.).

الايتروسك لم يُطورا كثيرا فن البرونز وذلك راجع لتأثيرات سياسية عارضت تطوره⁷⁹، فأعالمهم الفنية البرونزية تعتبر قليلة جدا مقارنة بالحضارات الأخرى، إنما تفنن نحاتو الحضارة الاتروسكية في الأعمال الفنية الغير البرونزية خاصة في فن الطين المشوي، إذ عرفوا بحبهم لهذا النحت⁸⁰، نجد شواهد لهذه الأعمال مثل ذلك ثابت بغطاء، أو ما يسمى أيضا بمرمودة جنائزية بغطاء، من الفخار أو الطين المشوي محفوظ بالمتحف العمومي الوطني للآثار القديمة بالجزائر العاصمة يحمل رقم جرد I.C.1731 أنظر الصورة رقم .06

⁷⁹ Gruyer (A.), Op. Cit., p.163.

⁸⁰ Martha (J.), Op., Cit., pp.60-61.



الصورة رقم 06: مرمدة جنائزية بغطاء
بالمتحف العمومي الوطني للآثار القديمة.
- الجزائر العاصمة -
عن مصور المتحف: بسعد (م.).

V-4-2. الحضارة الرومانية

الأعمال البرونزية الأولى للحضارة الرومانية جلبها الايتروسكيون معهم إلى روما، فلم يكن للرومان وقت لإنجاز أعمال فنية برونزية عالية الجودة والاتقان، فكانوا منشغلون بالحروب التي أنهكتهم، لذلك أخذوا جميع الأعمال البرونزية كما هي عليها من مستعراتهم المهزومة، ولم يكتفوا بالأعمال البرونزية فقط بل أخذوا حتى حرفيو وفنانو البرونز من مستعمرات الإغريقية أمثال كورنت وديلوس Corinth و Dilos⁸¹.

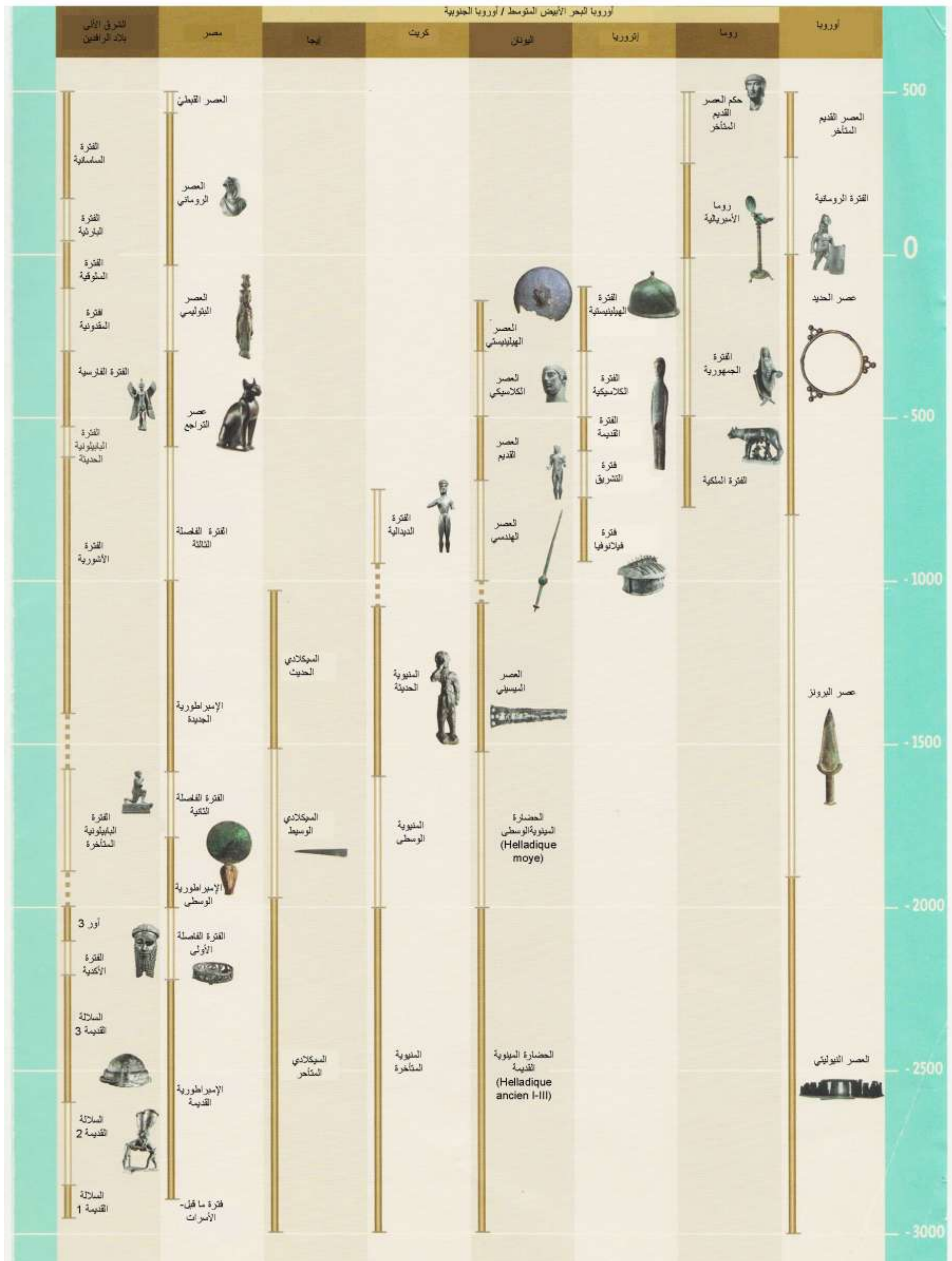
كان اتقان هذه الصناعة وتقنياتها جد سريع من طرف اليد العاملة، إذ كان استعمال البرونز مقتصرًا على الطبقة الغنية وخاصة الحاكمة منها. فكانت الأعمال البرونزية المُجسدة خاصة في الفترة الإمبراطورية، عبارة عن تماثيل كاملة أو نصفية للأباطرة، خاصة وأن فترات الحكم بينهم كانت قصيرة ما توجب إتقانها وإنجازها في فترات قصيرة.

⁸¹ Gruyer (A.), Op. Cit., p.164.

لكن في فترات وانهيار حكم هؤلاء الأباطرة كانت توجه تماثيلهم إلى التذويب، لذلك لم تتواجد تماثيل هؤلاء الأباطرة لاحقاً، ليُعاد استعمالها للأباطرة والحكام الذين جاؤوا من بعدهم، ليُعثر فقط على تماثيلهم من الرخام التي بقيت محفوظة، فاختلقت المادة لكن الأسلوب كان نفسه.

عرفت فترات الرخاء والسلام الذي ساد العالم الروماني خاصة في القرنين: الأول وبداية الثاني، تفنن حرفيو البرونز الروماني في صناعة الأدوات البرونزية التي مست جميع مجالات الحياة على غرار الفنية منها: كالأواني، أدوات الزينة كالحلي، المرايا و الأباريم التي كانت دقيقة الصُّنع، إضافة إلى الأسلحة وأدوات الاستعمال اليومي،... والنتوع كان بلا حدود ما أثبت الخيال الواسع للفنان البرونزي الروماني⁸². وهذا يُثبت ما تحفظ به المتاحف الجزائرية والذي سنراه في الدراسة التطبيقية المُدرجة في الفصل الثالث من البحث.

⁸² Martha (J.), Op. Cit., pp. 189-190.



الصورة رقم 07: التسلسل الزمني لاستعمال معدن البرونز في الحضارات القديمة.

عن: Grasson (M.), Jockey (PH.) Les bronzes antiques des réserves, une histoire d'alliage, Marseille 2004, p.160

I. تاريخ التعدين في الجزائر.

يتصف تاريخ الجزائر في مجال المعادن بغموض كبير، مما كون فجوة في عصور ما قبل التاريخ حتى تاريخ الفترة القديمة. فلم يحض عصر البرونز في شمال افريقيا باهتمام علماء الآثار، الذين ارتكزت أبحاثهم على المعالم الجنائزية وتم في معظم الحالات تأريخ تلك المعالم إلى فترات تاريخية، ومن ثمة نفى علماء ما قبل التاريخ وجود عصر البرونز في هذه المنطقة وبالأخص الجزائر، معتمدين في ذلك على ندرة الأدوات البرونزية، مما جعل حقة كاملة من تاريخ شمال افريقيا الممتدة بين العصر النيوليتي والفترة التاريخية تتحصر انحصارا شبه كلي حول المخلفات الجنائزية⁸³.

اختلفت الآراء وتضاربت بشدة فيما يخص عملية التعدين، فهناك من المؤلفين أمثال St. Gsell. الذي يرى أنه لم تعرف الجزائر وسكانها المحليين التعدين مبكرا بل استمرت الصناعة الحجرية لفترة مديدة من الزمن، وذلك ربما راجع لنقص مناجم المعادن في المنطقة، فافتتحت الباحثين بفكرة أن السكان البدائيين لشمال افريقيا والجزائر (على وجه الخصوص)، اعتمدوا لفترة طويلة من الزمن الصناعة الحجرية، الباحثين اعتمدوا في اثبات آراءهم على ما وُجد في المواقع الأثرية من رؤوس السهام، وفي العديد من المناطق الأثرية بالجزائر من صناعة حجرية متقدمة⁸⁴، ويرى أن عمية التعدين عرفوها بقدم التجار الفينيقيين في نهاية الألفية الثانية قبل الميلاد⁸⁵.

⁸³ عياتي (خ)، طرق تعدين النحاس وسبائكته من خلال دراسة عينات متحفى البارود (الجزائر العاصمة) وسيرتا (قسنطينة)، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في آثار ما قبل التاريخ، 2015-2016، ص. 35-36.

⁸⁴ Gsell (St.), L'Algérie dans l'antiquité, Alger-Mustapha, Giralt, imprimeur-photogaveur, Rue des Collons, 17, Algérie 1900, pp. 6-7.

⁸⁵ Gsell (St.), Histoire ancienne de l'Afrique du Nord, T.1, librairie Hachette, 79 boulevard Saint-Germain 79, Paris 1913, pp. 213-214,

الأدوات التي دلت على وجود نشاطات الفنيقيين في هذه المناطق تم العثور عليها خلال نهاية القرن التاسع عشر والجزء الأول من القرن العشرين، فاكتشاف مجموعة هامة من النقود البونية من مادة البرونز والرصاص في الحي المجاور للميناء بالجزائر العاصمة، يدل على وجود معدن البرونز بمدينة الجزائر في الفترات القديمة، وأكد هذا الاكتشاف على وجود محطة فينيقية في الجزر الأربعة التي كانت تحد الساحل الشمالي لمدينة الجزائر، تعرف باسم "إيكوسيم". استقر الفنيقيون في الجزائر وكانت لهم محطات تجارية ونشاطات مختلفة، فأظهر الفخار الذي عثر عليه في بئر بحي البحرية (الجزائر العاصمة حالياً)، على الاستقرار البوني على هذا الساحل للفترة التي تمتد من القرن الثالث إلى القرن الأول قبل الميلاد وكذلك التبادلات التجارية التي كانت تمارس في حوض البحر الأبيض المتوسط⁸⁶.

ولعل هذه الأراء عن عدم تواجد الصناعة التعدينية في الجزائر خاصة لمعدن البرونز راجع لعدم توفر أحد عناصره الجد مهمة وهو معدن القصدير الذي كان يُؤتى به من مناطق جد نائية، إذ بالنسبة للمناجم تم التعرف على منجم وحيد في منطقة الهقار، وفي غياب الدراسات والأبحاث يستحيل تحديد تاريخ أول استغلال له، فانهدام المناجم القصديرية في المنطقة جعلت الباحثين يقتنعون بفكرة عدم تصنيع المعادن بالجزائر إلى غاية دخول الفنيقيين بسبب هذا النقص والندرة في الأدوات المعدنية⁸⁷.

⁸⁶ دريسي (س)، إيكوسيم "إيكوزيوم" من العصر القديم إلى العصر المتأخر، في: من إيكوسيم إلى الجزائر، معرض منظم في إطار الجزائر عاصمة الثقافة العربية 2007، ص 22، الجزائر 2007.

⁸⁷ عياتي (خ)، نفس المرجع، ص. 138-139.

دافع باحثون آخرون رأي تواجد الصناعة المعدنية وتواجد العصر البرونزي بالجزائر فكثيرة هي الشواهد التي دلت على تعاقب العديد من حضارات ما قبل التاريخ على أرض الجزائر والتي استمرت لفترة طويلة من الزمن، وهي أدلة على الاستعمال المبكر للمعادن بالجزائر، ما جعلها ثرية من حيث الأدوات والمخلفات المعدنية لعصور وحقب مختلفة من العصر النيوليتي إلى غاية القديمة المتأخرة، كالبرونز الذي استعمل كمعدن ثمين للحلي، سجل قيام ما قبل التاريخ تحديدا في العصر البرونزي بالجزائر، فقد وجد بقبور (الدولمان) على أثار جنائزي متنوع من فخاريات وأساور برونزية بصناعة بدائية، كما وجدت بالجزائر العاصمة (ببلوغين) على فأس من معدن البرونز يعود للعصر البرونزي، ووجد أيضا بمدينة وهران بمقبرة (دولمان) على أساور من معدن النحاس، وحلقة من البرونز ملتوية بشكل حلزوني⁸⁸.

كما تشير دراسات ما قبل التاريخ أن سكان الجزائر عرفوا الحياة الاجتماعية منذ القدم، أي ما قبل التاريخ فمنهم من اعتمدوا على الترحال من مكان لآخر للبحث عن الأكل، ومنهم من استقر بالأماكن حيث الفلاحة، وبانتهاء العصور الحجرية دخل الانسان مرحلة العصور المعدنية (النحاس والبرونز والحديد)، وفي هذه الأزمنة تطور النمط المعيشي للانسان في شمال إفريقيا بصفة عامة وفي الجزائر بصفة خاصة، كغيره من سكان العالم بتطور نوعي، حيث أصبح يجيد استغلال المعادن ويصنع منها العربات والأسلحة للحماية والدفاع عن النفس⁸⁹.

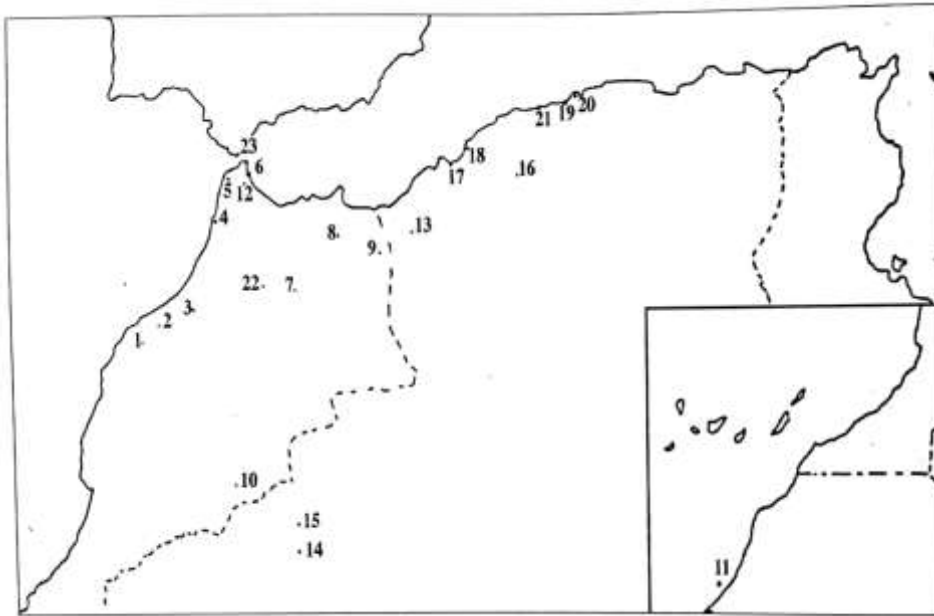
ورأي آخر فيما يخص التعدين في الجزائر بصفة عامة، و تعدين صناعة البرونز بصفة خاصة، فقد وجد الباحث راسال (M. Rassel) سنة 1959، قطعة وحيدة في حالة حفظ جيدة، مصنوعة من مزيج النحاس والقصدير، وهو عبارة عن خنجر ذو لسين، يحتوي على 1% من الزرنيخ، اعتبر كمزيج طبيعي ويؤكد الباحثان كامبس وجيو (Giot (P. R.) أنها أقدم أداة وجدت في شمال إفريقيا⁹⁰.

⁸⁸ Pélagaud (E.); Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme; In revue mensuelle illustré, Lyon 1879, pp. 272-274.

⁸⁹ عمورة (ع.)، موجز في تاريخ الجزائر، دار ربحانة للنشر، الجزائر 2002، ص. 5.

⁹⁰ عياتي (ح.)، نفس المرجع، ص. 3.

كما يؤكد الباحث كادنا (P.) Cadenat أنه وجدت بالجزائر أسلحة من معدن البرونز، وجدت البعض منها بمنطقة الغرب الجزائري، تعتبر شواهد موثوقة تثبت استعمال الإنسان للأسلحة من هذا المعدن منذ عصر البرونز⁹¹، وهذا ما يؤكد الباحث Tauveron (M.) عن نفي عدم وجود عصر النحاس وكذا تعدين البرونز في الغرب المغربي منذ الألفية الرابعة قبل الميلاد حوالي 4800 ق.م.⁹²، أنظر الخريطة رقم 02.



الخريطة رقم 02: توزيع الأسلحة من معدن البرونز والنحاس لفترة 4800 ق.م.

- 13- الغور El Ghor، 14- عرق شرش Erg Cherc، 15- عرق الراوي Erg Er Raoui، 16- كولمناتا Columnata، 17- ستيدية Stidia، 18- خروبة Karrouba، 19- كاب شينووة Cap Chenoua، 20- بولوغين Saint Eugene-21- شرشال Chrchell.

عن: Tauveron (M.), Age des metaux au Maghreb, Problemes chronologiques ;
In : L'homme maghribin et son environnement depuis 100 000 ans, Ed .
C.N.R.P.A.H., Alger 2001, p.318.

⁹¹ Cadenat (P.), Columnata, La hache de bronze ; In : Encyclopédie Berbère, cahier n° 13/ 1994, document C87, pp. 13-14.

⁹² Tauveron (M.), Age des metaux au Maghreb, Problemes chronologiques ; In : L'homme maghribin et son environnement depuis 100 000 ans, Ed . C.N.R.P.A.H., Alger 2001, p.317.

VI-1. تاريخ الحياة الاقتصادية في جانب المعادن في الجزائر.

من خلال الأبحاث التي أجريت حول نشأة مدينة الجزائر تم إرجاعها إلى الفينيقيين الذين تجاروا في البحر الأبيض المتوسط بحثا عن مستوطنات جديدة وعن مواد أولية كالمعادن، وقاموا بإنشاء محطات تجارية تساعدهم على الاستراحة من أتعاب الأسفار ومن أجل تموين سفنهم بالغذاء والماء بالإضافة إلى التبادل التجاري مع السكان المحليين⁹³.

سلسلة من المحطات التجارية التي قامت منذ نهاية القرن الثاني قبل الميلاد II ق.م. أخذت تتواجد على طول سواحل شمال إفريقيا وإسبانيا مع نشوء الخط التجاري البحري على يد الفينيقيين الذي صار يربط غربي حوض البحر المتوسط بشرقيه والقائم على المبادلات التجارية، كانت الجزائر من بين هذه المحطات التي تواجدت منذ فترة مبكرة، فقد كانت تؤمن مرسى، وتشغل سوقا يجري فيها تبادل السلع التي تحملها السفن مع ما ينتجه السكان من محاصيل زراعية وحيوانية وغيرها. كان اسمها الأول إيكوسيم، وموقعها الذي كان عند ساحة الشهداء مع الجزر الشاطئية الأربعة المقابلة لها والتي تكون حاليا الأميرالية (حاليا) يعطيها موقعا جيدا لرسو السفن، تقابل محطة روسقونيا (تامنفوست) بواسطة امتداد خليج الجزائر، لهذا يمكن أن نضع سبب نشوئها الأول كان تجاريا بحثا، ونعتبر التجارة سببا لوصول معدن البرونز إلى الجزائر⁹⁴.

⁹³ مرابط (ل.)، لمحة تاريخية عن مدينة الجزائر، في: من إيكوسيم إلى الجزائر، معرض منظم في إطار الجزائر عاصمة الثقافة العربية 2007، الجزائر 2007، ص. 12.

⁹⁴ أورفه لي (م. - خ.)، الحياة الاقتصادية في إيكوسيم، في: من إيكوسيم إلى الجزائر، من إيكوسيم إلى الجزائر، معرض منظم في إطار الجزائر عاصمة الثقافة العربية 2007، الجزائر 2007، ص. 26.

والمدينة تصبح مهمة، بضربها لعملاتها النقدية (من معدن البرونز) خلال القرن الثاني ق.م. ما يؤكد تطورها الإداري ومكانتها الاقتصادية.

أمدنا الأثاث الجنائزي الذي تواجد في بعض القبور التي اكتشفت عند حديقة براغ (مارنقو سابقا) في باب الواد (حاليا) وفي داخل بئر في ساحة الشهداء (حاليا) بالجزائر العاصمة، الكثير من الحلبي والتمائم والأواني الزجاجية والخزفية المستوردة من عدة بلدان منها المصرية والفينيقية والإغريقية والإيطالية والقرطاجية أيضا، إضافة لمجموعة من الحلبي وجدت في قبر بوني عند حديقة براغ فيها تميمة مصرية من الفخار تحمل صورة الإله المصري أنوبيس إله الطيور والموتى عند المصريين، كانت مستعملة من دون شك، من أجل الحماية من الأرواح الشريرة، من بين الأدوات الأثرية التي عُثر عليها بالبئر عي الفخاريات الكمبانية المطلية بالأسود البراق، المؤرخة للقرنين الثالث والثاني III-II ق.م.، و البيضاء المصنوعة من طينة الكاولين والتي تنتسب إلى مصانع مدينة أليير Allier في بلاد الغال، بالإضافة إلى مجموعة أروز الأحمر المطلية والفخار الغالي الروماني الذي يرجع للعهد الأسرة الفلافية. مما يشير إلى علاقات تجارية مبكرة مع جنوب إيطاليا أو المدن الإغريقية المتوادة في جنوب الغال والسواحل الشرقية لإسبانيا، مما يعطي استمرار التبادلات التجارية طوال وقبل العصر الروماني مع مدن الضفة الشمالية المقابلة من البحر الأبيض المتوسط⁹⁵.

إن مجموعة النقود البونية التي تتكون من أربع قطع من معدن البرونز و 154 قطعة من معدن الرصاص، مهمة ومؤرخة للقرن الثاني ومنتصف الأول ق.م. التي تحمل رمز المدينة⁹⁶، شُخص على أحد وجهيها صورة رجل واقف فوق منصة بلحيته ولباسه لجلد الحيوانما أدى إلى إنسابه للمعبود الفينيقي والبوني "ملكارت" إله التجارة وحاميها بدون منازع ليدل على أهمية التجارة بالنسبة للمدينة التي كان رمزها على العملة، وهذه الأخيرة أهم شيء يمثل المدينة⁹⁷.

⁹⁵ أورفه لي (م - خ)، نفس المرجع، ص. 27.

⁹⁶ Cantineau (J.) et (L.) Leschi, Monnaies puniques d'Alger ; In: C.R.A.I., 85e année, N. 4, 1941, pp 264 - 268.

⁹⁷ Blanchet (A.), Observations sur les monnaies trouvées dans le quartier de la marine d'Alger. In: In: C.R.A.I., 85e année, N. 4, 1941, p.16.

وكذلك الكشف عن مجموعة هامة من الأواني الزجاجية الفاخرة والرفيعة والمرهفة الصنع القائم على النفخ والقولبة والمنوعة والأشكال من أطباق ومزهريات وقوارير أرخت بالقرن الثاني وأوائل الثالث ميلادي، في أحد قبور العصر الروماني لتدل على تواجد طبقة من الأغنياء، فحيازة الزجاج في تلك الفترة يعد مادة غالية الثمن ليست بمتناول الطبقة العامة، وتدل أيضا على تواجد علاقات تجارية مستمرة مع الشرق، لأن الباحثين يرجحون هذا الزجاج الفاخر إلى الإسكندرية في مصر أو أنطاكية في سوريا و إيطاليا⁹⁸.

كما كانت لبلدان شمال افريقيا علاقات تجارية عريقة مع بعضها، خاصة مع مصر التي عرفت التعدين في فترة مبكرة، والدليل على ذلك العثور على نقوش صخرية في مصر والتي تعود إلى الأسرة الحديثة، وبالضبط إلى القرن الثاني عشر قبل الميلاد XII ق.م. تعبر النقوش عن معركة رمسيس الثالث III مع شعوب ليبية، يُطلق عليها المصريون تسمية: تيهينو (Tehennou) أو تميهو (Temehou)، والتي تتكون من شعوب ليبو أو ريبو، واستنادا إلى تلك النقيشة أكد بعض المختصين أن هذه الشعوب استعملت أسلحة متنوعة من مادة المعدن، وعربات حرب مختلفة، الشيء الذي يدعم فرضية معرفة سكان شمال افريقيا للمعدن بفترة أقدم بكثير من القرن الثاني عشر قبل الميلاد XII ق.م.⁹⁹.

⁹⁸- أورفه لي (م- خ)، نفس المرجع السابق ص. 28.

⁹⁹- عياتي (ح.)، نفس المرجع، ص. 44.

II. مكانة المعادن والبرونز بصفة خاصة في المعتقدات القديمة.

نظرا للأهمية و المكانة التي حظيت بها المعادن عند القدماء، تم تقديسها في جميع الحضارات، فإله المعادن عند الإغريق هو "هيفاستوس *Héphaïstos*" و *Vulcan* عند الرومان والإغريق، وتشير الأساطير أن صناعة درع آشيل *Achille* كان من معدن البرونز والصانع هو الإله *Vulcan* ، وفي العهد الروماني كان لبعض الآلهة الأخرى نصيب في هذه العبادة مثل: الإله جوبيتار الأعظم *Jupiter Optimus Maximus*، أبولون *Apollon* و الإلهة ديان *Diane*، والإله *Gobanon* عند السلتيك. كانت تُقدس آلهة المعادن والتعدين من طرف عمال المناجم وصانعو المعادن *les forgerons*، من بين هذه الآلهة المقدسة، كانت هناك إلهة واحدة تحتل مكانة خاصة من طرف عمال المناجم والتعدين وهي *Terre mère* باللاتينية *Terra Mater* ، الأرض الأم، فبالنسبة للقدماء أُعتبرت الأرض هي أم المعادن بما أنها مصدرها وهي التي تنتجها وتلدها، لذلك بالنسبة لهم يجب عليهم عبادته، شكرها والإمتنان لها¹⁰⁰.

عُثر على العديد من التماثيل أقيمت على شرف الأرض الأم أو *Terra Mater*، كالتالي تتواجد بإسبانيا وهي عبارة عن شخصين واقفين بينهما تمثال لامرأة جالسة تحمل قاعدتها كتابة وهي كالتالي.

MATRI TERRAE // SACRVM "مكرسة للإلهة الأم".

أما على قاعدة إحدى التماثيل الواقفين كتب:

GENIO. LOCI. FICARIENSI(S) // SACRVM "مكرسة للإله الأعظم له

التنين".

وعلى قاعدة التمثال الآخر سجل:

¹⁰⁰ Domergue (C.), les mines antiques, la production des métaux aux époques grecque et romaine, Paris 2008, p.24.

GENIO. S.M.F. // SACRVM. وتعتبر الكتابة الأهم إذ تم ذكر المنجم واسمه في: *S(ocietas) M(ontis) F(icariensis)* "مجتمع التين لـ Mont " وهو تسمية للمكان المطل على التلة التي تم العثور فيها على هذه التماثيل الثلاثة وهي حاليا Cabezo San Cristobal بإسبانيا، أين كانت المناجم مُستغلة بصفة كبيرة في الفترة القديمة¹⁰¹.

كما أن عدم التحكم في الطبيعة وعدم وجود الخبرة الكافية، اتجه المنجمون في الإسكندرية وروما إلى التفسيرات ونظريات خيالية، إذ طوروا هذه النظريات وتم ربط المعادن السبعة بالأجرام السماوية، فالذهب ينتمي إلى الشمس، الفضة للقمر، الرصاص لساتورن (زحل)، الحديد مارس (للمريخ)، القصدير لـ فينوس *Venus* (الزهرة)، النحاس لـ *Mecrure* (عطارد)، الألكترولوم لجوبيتار *Jupeter* (المشتري)¹⁰².

اعتُبر معدن البرونز معدنا ثميناً عند القدماء، حيث كان المعدن المفضل لدى الإله *Zeus*، فقد عثر في معبد تقديسه بأولمبيا *Olympie* على حُوذ برونزية عديدة منها التي كانت غنائم حرب من العدو، ومنها التي كانت موضوعة فوق رأس المُهدي للقربان.

كما وجدت أيضا الدروع والأسلحة الواقية للمحاربين والخيول، والرماح... وكذلك أجزاء من الحلبي والتماثيل والأواني، هذا التنوع لا يدل فقط على وجود ورشة برونزية أمام المعبد وإنما يدل كذلك على عظمة التقديس لمعدن البرونز والإله¹⁰³.

"البرونز هو المعدن الذهبي المُتدفق" هي المقولة الشهيرة لـ: *Publius Vergilius Maro* في ملحمة الإنياذة *Énéide**، هذا الخليط المعدني الذي اخترق العصور ليكون سيد النار وحاضر الأمم¹⁰⁴.

¹⁰¹ Domergue (C), Op., Cit., pp.25- 26.

¹⁰² -Mohen (J. P.), Op., Cit., p.18.

¹⁰³ Descamps-Lequime (S.), de la cire à l'alliage cuivreux ; technique des bronzes grecs ; In, numismatiques, Aux origines de la monnaie fiduciaire; traditions métallurgiques et innovation actes de l'atelier international des 16 et 17 Novembre 2012 à Tours, Paris 2013, p. 19

**Énéide*, إنياذة: هي ملحمة فيرجيل، المثال الأكثر شهرة في هذا النوع الأدبي في اللغة اللاتينية، ويتألف من ستة بحور، مثل الإنياذة والأوديسة - التي استلهم منها في الإنياذة إلى حد كبير، وبقيت مصدر إلهام المتكررة للفنانين والشعراء القدماء.

¹⁰⁴ Bourdo (E.), La forge Gauloise de la nation, ed. ENS de Lyon, 2017, p.02.

الفصل الثاني

تقنيات صنع معدن البرونز

- I. عملية تعدين معدن البرونز.
- II. طرق وتقنيات تصنيع معدن البرونز.
- III. تقنيات الزخرفة والتزيين في الأدوات البرونزية.

تمهيد

تطلق فترة ما قبل التاريخ على الشعوب التي لم تعرف الكتابة، لكن في القرن التاسع عشر 19 أطلقت هذه التسمية على الشعوب التي لم تستعمل المعادن، وكانت معظم الأدوات التي استعملها الإنسان من الحجارة، أما عن الشعوب التي كانت تمارس عملية التعدين دون معرفة الكتابة، فتطلق على هذه الفترة تسمية فجر التاريخ، وربط المؤرخين صناعة المعادن والكتابة بتحضر الشعوب ما هو إلا دليل على أهمية المعادن بصفة عامة في كتابة تاريخ الحضارات وتقدمها

105

¹⁰⁵ Commet (G.) et Amouretti (M.-C.), Hommes et techniques de l'Antiquité à la Renaissance, ed. Armand Colin, (s.l.) 1993, p.5.

يعتبر معدن البرونز من أهم المعادن التي بفضلها تحضر الانسان وشيّد حضارات عريقة، يتكون البرونز بتمازج معدنيين وأحيانا أكثر وشاعت استخداماته المتنوعة والمختلفة خلال الألفية الثالثة والثانية قبل الميلاد، فالبرونز كمادة خام كان الإنسان يصنعها ويتداولها في هيئة سبائك، هذه الأخيرة كان يتم صنعها بمزج نوعين من المعادن وهما النحاس والقصدير، وسمحت مجموعة من الإبتكارات التقنية في مجال تعدين البرونز بتطوير العديد من ميادين حياة الشعوب القديمة إلى يومنا هذا، فساهمت صناعته في تطور الحضارات وتقدمها.

لقد كانت دراسة التعدين موضوع العديد من الأبحاث والباحثين أمثال Mohen (J.-P.)1990 و Tylecote 1992 وغيرهم، فيمكن دراسة أي تحفة أثرية مهما كان نوعها أو مادتها (حجر، معدن، فخار، زجاج، قماش... إلخ)، بقراءة تكنولوجية؛ أين يتم وصف تقنياتها من خلال سلسلة من العمليات، و بكل الأدوات والمواد والحركات والمعارف التي تتدخل من أجل تحقيقها وانجازها¹⁰⁶.

كانت سبائك معدن البرونز تُصنع من طرف حرفيون مهرة وعلى دراية عالية بمزج المعادن، وعن طريق التجربة واكتساب الخبرة، وعلى مدى الزمن استطاع صانع وحرفي البرونز تطوير مهاراته لصناعة أدواته ومعداته، بتخيل وتصور ما يريده وإدراك تقنية جديدة فاتقنوا حرفة تعدين البرونز فصنعوا أدوات غاية في الدقة.¹⁰⁷

وما نركز عليه في بحثنا هذا هو الدراسة التقنية للتحف والمخلفات البرونزية، طرق صنعها التي تمت بتقنيات مختلفة، وبلغت درجة كبيرة في التحكم بالنار، ومجالات استعمال متعددة.

¹⁰⁶ Pernot (M.), Archéoméallurgie de la transformation des alliages à base de cuivre. In: L'innovation technique au Moyen Âge, actes du VI^{ème} Congrès international d'Archéologie Médiévale, 1998, p. 123.

¹⁰⁷ Commet (G.) et Amouretti (M.-C.), Op.,Cit., p. 21.

I. عملية تعدين البرونز *La métallurgie du bronze*

علم التعدين *métallurgie* مشتق من الكلمة اللاتينية *metallum* والتي بحد ذاتها اشتقت من الكلمة الإغريقية *metallon* ، والتي تعني "المنتج المعدني" الذي يتم استخراجها من المنجم، ومفهوم تسمية المعدن (*Metallum* أو *Metallon*) هو مفهوم شاسع وواسع لأنه يخص كل ما يأتي من المنجم العميق، واستعمل الرومان تسمية *Metallica* لتصنيف المعادن وسبائكها¹⁰⁸.

ظهرت عملية التعدين والاستعمال الأول للمعادن في الشرق الأوسط خلال الألفية الخامسة، شعوب ما قبل التاريخ للهلال الخصيب اهتموا ببعض الأحجار التي لها خصائص خاصة، فهي تلمع عند حكها وتصبح ملساء، وكان أول استعمال لها تزييني كالذهب، الفضة والنحاس...، فهذه الأخيرة تتواجد في الطبيعة ما كان للإنسان غير أن ينحني ليلتقطها، ولكن ندرتها ولمعانها جعلها هذا الإنسان يتكهن لقيمتها الجمالية، ليكتشف لاحقا وفي وقت قصير أنها لينة وقابلة للتمدد والذوبان بفعل الحرارة، وتشكيلها للحصول على أدوات صالحة للاستعمال¹⁰⁹.

عملية التعدين كانت تحتاج إلى التحكم المطلق في النار والحرارة والتي تصل إلى 1000° كحد أدنى، والمعادن كانت لهما خاصيتين ميزتها على الحجارة والفخار وهي الذوبان و خاصية التشكيل، والأدوات التي تُجز من مادة المعدن تكون أكثر جمالا وأكثر صلابة، وأقل هشاشة من الأدوات الفخارية، كما أنه يمكن التصحيح في المعادن في حالة وقوع أخطاء لأنه يمكن تذويبها وإعادة صنعها واستعمالها¹¹⁰.

¹⁰⁸ Mohen (J.-P.), Op., Cit., pp. 15-16.

¹⁰⁹ Les métaux au fil des ages ; In dossier pédagogique métaux CNHS, (s.d.), p.8.

¹¹⁰ Louboutin (C.), La naissance de la métallurgie ; In : Les fiches pédagogiques, du musée des antiquités national, château Saint-Germain-en-Lave, 1988, p. 2.

هناك مراحل أولية لتحويل المعادن بدءا بالتنقيب عنها، أنظر الشكل رقم 05، واستخراجها من المناجم أين يتم فرز هذه المعادن وتنقيتها من الشوائب، لتأتي بعدها مرحلة ثانية بعد المناجم وهي مرحلة التعدين التي تتم فيها صناعة قطعة معدنية كاملة بطرق عديدة، اختلفت هذه الأخيرة وتطورت من حضارة لأخرى¹¹¹.

تعتبر عملية استخراج المعادن ومعالجتها وتحويلها إلى أدوات استعملت في مجالات مختلفة، خطوة حضارية كبيرة في تاريخ الإنسانية، ومرحلة بارزة ومهمة في تطور الحضارات، تُعرف هذه المرحلة في تاريخ الانسان بعصر التعدين، هذا الأخير مرّ بعدة مراحل سيمت عصوره حسب المعدن المستخدم فيه، وبذلك يمكن تمييز تعدين النحاس والبرونز والحديد كل على حدا.

التعدين هو العملية التي يتم فيها تحضير المعادن، فنادرا ما نجد المعدن في حالة نقية ومعزولة عن باقي الشوائب في الطبيعة بل تتواجد في باطن الأرض ممتزجة مع مواد أخرى تسمى الفلزات، وهذه الأخيرة التي يتم التنقيب عنها واستخراجها تُوجه إلى التحضير ميكانيكيا، هنا يتم تحسينها تنقيتها بسلسلة من الأعمال منها الكسر، الفرز، الغسل، ويتم نزع الشوائب التي تتدخل على المعادن، ثم تصنيعه بتقنيات مختلفة¹¹².

¹¹¹ Fluzin (Ph.), La chaîne opératoire en sidérurgie: matériaux archéologiques et procédés. Apport des études métallographiques ; In : Aux origines de la métallurgie du fer en Afrique ; In : bulletin de l'UNESCO, 7, place de Fontenoy 75732, Paris 2002, p. 59.

¹¹² Delon (C.), Le cuivre et le bronze, Paris 1877, p.01.



الشكل رقم: 05: كيفية البحث عن المعادن في Mitterberg ، وفقاً لكتاب Georgius Agricola

(القرن XVI) بعنوان

” De Re Metallica ”

أين يُستخدم ما يُسمى بعضا الساحر كوسيلة للتنقيب في الخنادق العميقة للتحقق من ثراء التربة بالمعادن.

عن : Mohen (J. -P.), Métallurgie préhistorique, Introduction à la paléoméallurgie ; In : Collection préhistoire, ed. MASSON, Paris 1990, p. 21.

من أجل صناعة وإنجاز تحفة معدنية بعد إستخراج المعادن من المناجم وتصفيتها وتهيئتها، يجب إجراء عدة مراحل تقنية، أين يتعرض المعدن لعدة تحولات كيميائية، فيزيائية وعملية.

وأشغال التعدين تتم في مرحلتين متتاليتين:

1-أولا استخراج مكونات المعادن والتي تعني الانتقال من مرحلة الخامات إلى صناعة المعادن وتشكيل مسائك.

2-ثانيا مرحلة التحويل والتي تعني التحول من مرحلة المعدن إلى إنجاز الأداة سواءا بمعدن واحد أو بمزج معدنيين أو أكثر.

هذه المراحل لا تُجرى في نفس المكان ولا من نفس الأشخاص، وفي منطقتي التعدين من المستحسن أن تجرى عملية التعدين في نفس منطقة استخراج المعادن أو بجوارها، لكن أحيانا يكون ذلك معقدا نظرا لتحكم بعض الظروف في عملية التحويل أو تصنيع وإنجاز الأداة المعدنية، كأسواق الاستهلاك والقوى السياسية التي تتحكم بذلك منذ أقدم العصور¹¹³.

نفس الرأي لـ Gruner (M.L.) الذي يعتبر أن عملية التعدين هو الفن الذي يهتم بتحضير المعادن، فنادرا ما نجدها نقية ومعزولة، إذ غالبا ما تحتويها الأتربة في حالة كتل وترسبات مضاعفة تسمى فلزات أو خامات¹¹⁴.

¹¹³ Pernot (M.), Op., Cit., p. 123.

¹¹⁴ Gruner (M.L.), Op., Cit., pp.19-20

عملية التعدين لها شروط خاصة، فالمعادن لا يمكن استعمالها كما هي في الطبيعة أي في حالتها الخامة، فلكي تتضمن جميع الخصائص والميزات اللازمة لتصبح ذات قابلية جيدة للاستعمال والتحويل يجب لبعض المعادن أن تتحد وتتدمج مع بعضها، وتستغرق هذه العملية وقت طويل لتصفية ودمج هذه المعادن للتوصل لمعادن تقريبا نقية وأكثر مقاومة، وبتكاليف قليلة، جميع هذه مراحل يجب المرور بها لتصنيع الأدوات المعدنية رغم الإمكانيات البسيطة. كل هذه الشروط توضح وتبين لنا مدى معاناة الإنسان البدائي الذي اكتشف عملية وجعل المعادن صالحة للاستعمال بمزجها مع بعض¹¹⁵.

إن المعادن التي استعملها الإنسان منذ فجر التاريخ حتى الحضارات القديمة كثيرة وعلمها متكامل الوحدات والاختصاصات، إلا أنه لغرض موضوع البحث في دراستنا، ركزنا في دراستنا على معدن البرونز الذي هو المعادن التي استطاع إنسان الحضارات القديمة مزج مكوناته بعقلانية، وبطرق وتقنيات ابتكرها تمكن من صناعة أدوات برونزية غاية في الدقة والجمال، لزال تكافح في المتاحف من أجل البقاء بحكم صلابتها معدنها، وهو ما يثبت نجاح واستمرارية استعمال هذا المزيج المعدني.

¹¹⁵ Havard (H.), Op., Cit., pp.1-2.

II. طرق وتقنيات تصنيع معدن البرونز

II-1. تعريف مصطلح التقنية Technique :

تعرف التقنية على أنها الطريقة المتبعة في إخراج العمل الفني بأصول صناعية صحيحة مُتقنة.

وعُرف مصطلح -تقنية- في المعجم اللغوي " تقنية أو تقني وهي كلمة من أصل إغريقي *Technitês* وهي تعني الشحص الذي يتحكم في نوع من الفنون والتقنيات العملية¹¹⁶. التقنية تركز أو تقوم على أربع عناصر مهمة ومتكاملة وهي: المادة، الأدوات، الكيفية و المعرفة، لذلك فهم التقنية تتم بالبحث، ليس فقط في تبادل المادة الأولية أو الأدوات، إنما كذلك في تبادل المعارف وتعلم الكيفيات، والتقنية المستعملة في إنجاز أي عمل برونزي في جميع مراحل تصنيعه، لا تُخلف أو تنتج تحفة فقط، بل إنما هي انعكاس لنمط التصور والتفكير لشعوب الحضارات القديمة¹¹⁷.

تأثرت جميع المعادن بالحرارة، فاستغل الإنسان ذلك بتسخين المعدن و تشكيله بالطرق البدائية، وحين تطور إدراكه للعلاقة بين المعدن والنار توصل إلى درجة كبيرة ومتقدمة في تشكيل المعدن، حيث أثبتت الدراسات حين ذاك أن تلك المعادن تصل إلى درجة الانصهار بتعرضها لدرجة حرارة عالية، ومن ثم صب المعدن المنصهر في قوالب خاصة تصنع من الحجر أو الطين أو الشمع، وهذا ما اتضح من خلال الأعمال الفنية التي تم التعرف على تقنياتها المتبعة عبر الحضارات المختلفة¹¹⁸.

¹¹⁶ Birchler Emery (P.), *Du banausos au technitês* ; In : Seifert, M. (Hg.). *Komplexe Bilder*. Berlin & Basel: Leonhard-Thurneysser, 2008, p.29.

¹¹⁷ Pernot (M.), Dubos (J.), Guillaumet (J.-P.), *Technologie de fibule du Mont Pernot* ; In : *Techniques antiques du bronze*, (s.l.) 1988, pp. 62-123.

¹¹⁸ Montandon (B.), *Op., Cit., p.4.*

يكتمل عمل حرفي البرونز من أجل تصنيع قطعة برونزية باتباع ثلاث خطوات مهمة وهي: التذويب، الصب، ووضع اللمسات الأخيرة أو التزيين.

II-2. الخطوات الأولية قبل التصنيع.

أ- عملية التذويب (الصهر):

أول عمل يقوم به حرفي البرونز في عملية صنع الأدوات البرونزية هو تذويب المعدن، من أجل ذلك يقوم بوضع مجموعة من البوتقات، جمع بوتقة* Creuset¹¹⁹، أنظر الشكلين 06-07، تحتوي البوتقة على المزيج المعدني المكون من معدنين أو أكثر، اللازم من أجل الحصول على سبائك معدنية¹¹⁹.

يوضع داخل هذه البوتقات مزيج الفلزات المكونة لمعدن البرونز المكون من معدن النحاس المضاف إليه معدن القصدير، ويتم سبكها بمزج المعدنيين وتذويبهما في آن واحد، وأحيانا تذويب السبيكة المشكلة مسبقا من المعدنيين أي تذويب كل معدن على حدا وتشكيل سبائك وتجميعها لتذويب معا¹²⁰.

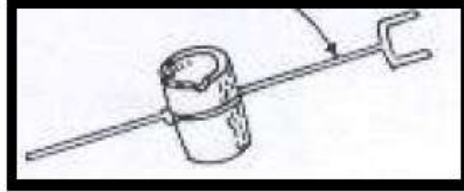
*البوتقة (جمع بوتق) وعاء على شكل قديم، يكون عميق نوعا ما، لها فتحة ضيقة مع نتوء بسيط لتسهيل الإمساك بالملقط. تصهر فيه الفلزات وغيرها من المواد أو تسخن إلى درجات عالية من الحرارة، ويصنع خاصة لصهر المعادن، استخدم منذ الحضارات القديمة، عادة من المواد الصلبة المقاومة للحرارة مثل، الخزف والحجر وغيره من المواد الجذ مقاومة للحرارة، عادة من الغرانيت الأسود، تُمسك أو تشد بملاقط مختلفة، وللبوتق أحجام مختلفة حسب كمية المعدن المراد صهره، وهناك شروط يجب مراعاتها من أجل استمراريتها والعمل بها لفترة طويلة وفي عدة استعمالات، فيجب التأكد من جفافها كليا قبل ملئها بالمعدن، لأن وضها رطبة داخل الفرن يعرضها للتشقق وأحيانا الكسر، بعد تفرغها من المعدن المنصهر تترك لتبرد ببطء، لأن التغيير السريع في درجة حرارتها يؤدي حتما إلى انكسارها.

¹¹⁹ Montandon (B.), Op., Cit., p.05.

¹²⁰ - غازي تاج جان (غ)، نفس المرجع، ص.132.



بوتقة بحامل

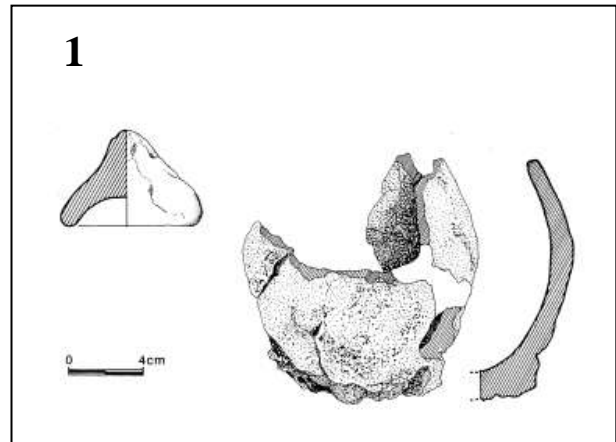
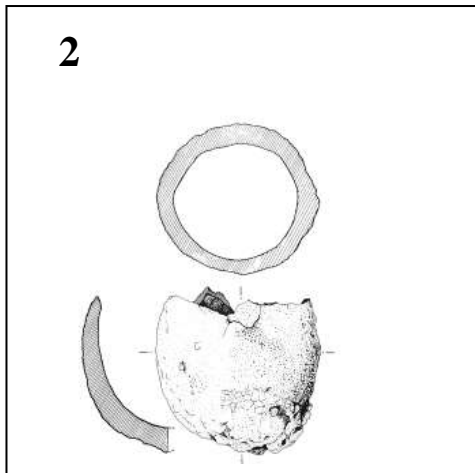


بوتقة بحاملين



البوتقة

الشكل رقم 06: شكل البوتقة - وعاء من أجل صب المزيج المعدني المنصهر
 عن: غازي تاج جان (غ.)، تقنيات سباكة المعادن والاستفادة من معطياتها في تنفيذ
 المشغولة المعدنية، رسالة لنيل شهادة لماجستير في التربية الفنية، المملكة العربية السعودية
 2006، ص.69.



الشكل رقم 07: 1- بوتقة بغطاء لورشة حرفي برونز روماني.

2- البوتقة والفوهة.

عن: Montandon (B.), le travail du bronze l'époque Gallo-Romaine, 1989, p. 2.

نظرا لأهمية مرحلة صب وتذويب المعدن في عملية صنع الأدوات البرونزية، يجب أن تُجرى العملية في مكان محمي من الرياح و من الحرارة الخارجية، وأن تجرى في ظلام شبه كامل، أنظر الصورة رقم 08، لأنه بهذه الطريقة فقط يستطيع البرونزي المراقبة و التحكم في التذويب من خلال ملاحظة لون المزيج المعدني الذي يشير إلى درجة انصهاره¹²¹.



الصورة رقم 08: ورشة لحرفي البرونز - عصر البرونز - نهاية القرن 10 - 9 ق.م.

الرسم يبين كيف تجرى عملية صهر المعدن في العتمة

رسم من إنجاز متحف الآثار والتاريخ - Lausanne - بسويسرا

عن: Dossier CNHS; Les métaux au fil de l'histoire, la fonderie ; In dossier pédagogique, p.29.

¹²¹ Montandon (B.), Op., Cit., p.05.

ب- عملية الصب Coulé:

تتبع عملية الصب مباشرة عملية التذويب، وأهم ما يقوم به حرفي البرونز في نفس الوقت هو تهيئة قوالب الأدوات المراد إنجازها¹²²، وتكون القوالب المهيئة من أجل الصب بمكان قريب أو بمحاذاة أوعية التذويب (البوتقات) التي تحتوي على المعدن المنصهر، وذلك ليس فقط من أجل عدم التقل، بل لتفادي برود المعدن المنصهر، فيقوم البرونزي بوضعها على حافة الحفر التي تتواجد بها البوتقات، تتم العملية باستخراج حرفي البرونز للبوتقة من الأرض، التي تحتوي على المعدن المنصهر، والصب يكون مباشرة داخل القالب من أجل أن يبقى المعدن سائل طيلة العملية، من أجل ذلك يجب أن يأخذ حرفي البرونز احتياطاته، لأنها عملية تستغرق وقتاً وتتطلب انتباه وعناية، يتم بعد ذلك تبريد القوالب قبل الشروع في عملية كسر القوالب واستخراج الأداة البرونزية منها¹²³.

ت- عملية التزيين:

سنفصل في هذا العنوان بتعمق بعد التعريف بجميع تقنيات صنع الأدوات البرونزية،

صفحة 133.

¹²² Havard (H.), Op.-Cit, pp.08-11.

¹²³ Montandon (B.), Op., Cit., p. 05-06.

II-3. تقنيات صنع الأدوات البرونزية.

اهتمامنا في هذا البحث كان منصبا على التحف البرونزية المحفوظة بالمتاحف الجزائرية، ودافع اختيار دراسة هذه التحف من مادة البرونز ذكرناها في مقدمة البحث، فبمجرد مشاهدة هذه التحف معروضة بالواجهات الزجاجية للمتحف نلاحظ جمالها ومدى الدقة في انجازها و الفرق الكبير في طرق صنعها، فما هي التقنيات التي استعملها حرفيو البرونز القدماء للوصول إلى هذه الدرجة من الاتقان في هذه التحف؟

تقنن حرفيو البرونز في الحضارات القديمة، واستعملوا تقنيات عديدة وأساليب مختلفة من أجل الحصول على أدوات برونزية كاملة، فكان انجاز هذه الأخيرة يتم إما باستعمال تقنية واحدة أو أكثر، لكن في غالب الأحيان ما يضطر إلى الجمع بين تقنيتين واستعمال أساليب معينة للتصحيح في الأداة البرونزية، نفصل في مختلف التقنيات والأساليب التي ستعملها فيما يلي:

1- القولية Moulage

2- الطرق Martelage

2- أ / القالب المفتوح.

2- ب / قالب ذو صمام وقالب ذو صمامين

3- طريقة سباكة الرمل Fonte au sable .

4- طريقة الصب بالشمع المفقود Fonte a la cire perdue وتنقسم بدورها إلى:

4- أ / الصب الممتلئ.

الصب المباشر (في عملية صب واحدة)

4- ب / الصب المجوف فوق نواة

الصب الغير المباشر (في أجزاء متفرقة)

5- تقنية التلحيم Soudage.

6- تقنية القوس Tour à arche

II - 1.3. تقنية القوالب :Moulage

قمنا قبل التطرق إلى التعريف بتقنيات صناعة الأدوات البرونزية المختلفة إلى ذكر عمليات التحضير التي يقوم بها حرفي البرونز، أنظر الصفحة من (85-89)، من بينها تحضير قوالب الصب و هي أول خطوة يجب القيام قبل صهر المعدن، لذلك يجب أن تكون صورة الأداة المراد صنعها حاضرة في ذهن حرفي البرونز ويقوم بتجسيدها في قالب من مواد مختلفة، كالحجر الرملي، الميكاشيست (مزيج من حجر الميكا و الكوارتز، بعد سحقها وصنع قوالب بها) و حجر الغرانيت وذلك بالحفر داخلها وعمل تجاويف تأخذ شكل الأداة المراد التحصل عليها (خاصة بتقنية الصب الممتلئ)، وتكون القوالب بصمام* وحيد في الأنواع البدائية للتعددين، أما القوالب التي استعملتها شعوب الحضارات القديمة كانت ذات صمامين متصلين في جميع الحالات، كما يتواجد ثقب يسمح بتفريغ المعدن الذائب في تجاويف القالب.

صنعت قوالب من الطين أو الصلصال، وتعتبر الأفضل عمليا وتقنيا في عملية الصب وصنع القوالب للأدوات البرونزية وذلك نظرا لصلابتها، مقاومتها لدرجات الحرارة العالية، وقدرتها على امتصاص الغازات، والتنظيم الحراري للقالب.

تواجدت في متحف الموقع الأثري هيبون، عنابة، بعض النماذج التي كانت تحتوي على العديد من التجاويف التي تسمح بإنجاز إثنين أو ثلاثة أدوات برونزية في آن واحد وفي عملية تذويب واحدة¹²⁴، أنظر الصورة رقم 09.

*الصمام: صمام أو خانق يعمل على تنظيم عملية تدفق المعدن السائل، حتى يتمكن حرفي البرونز من التحكم في عملية الصب.

¹²⁴ Delie (M), L'art du métal en Aquitaine des origines au VII^e siècle ; restauration et conservation, Aquitaine 1980, p. 13.



الصورة رقم 09: قالب جيرى بعدة تجاويف للصب.

رقم جرد مجهول.

متحف موقع هيون الأثري -عنابة-

عن: صور من قائمة الجرد للمتحف.

يجب أن تكون القوالب من مادة جُدْ مقاومة لدرجات الحرارة العالية التي ستتعرض لها

في مرحلتين هما:

◀ الأولى: عند تسخين القالب لإخراج الشمع منه (في تقنية الصب بالشمع المفقود).

◀ الثانية: عند صب المعدن المنصهر داخل القالب.

يجب أن تكون هذه القوالب مسامية لخروج الغازات الناتجة عن الصب لأن احتباسها يؤدي إلى تكوّن فقاعات غازية فوق الأداة المصنوعة، ويجب أن يكون القالب مصنوع من مواد قابلة للكسر، لإخراج الأداة المصنوعة بداخله¹²⁵.

استعمل القدماء القوالب المصنوعة من الطين الممزوج بالدقيق ما يُسمى بـ: *Fleure de farine*، حيث اعتبر هذا المزيج هو المفضل لصناعة القوالب الطينية فهي تعطي نتائج جد مرضية¹²⁶.

معظم التحف البدائية التي تشهد على هذه التقنية، القولية والصب، هي أدوات ذات مظهر غليظ وخشن، عادة تجرى على التحفة تعديلات أو لماسات أخيرة بعملية الصقل أو الطرق، وفي بعض الأحيان تُترك التحفة على ما هي عليه بدون صقل ويكون مظهرها الخشن كتزيين لها وهي عبارة عن عيدان متواصلة أو أخاديد فوق التحفة¹²⁷.

يحتفظ متحف الموقع هيبون-عنابة- بعدة قوالب مفتوحة من مادة الجير لإنجاز تحف بسيطة غير معقدة والذي ربما يكون دليلا على وجود ورشة تصنيع البرونز بهيبون القديمة في الفترة الرومانية، أنظر الصورة رقم 10.

¹²⁵ Louboutin (C.) ; Op.- Cit., p. 05.

¹²⁶ Gruyer (A.), *L'Art et l'Industrie des bronzes dans l'antiquité et dans l'Europe moderne*; In ; *Revue des deux mondes*, T. 01, Paris 1865, p.9.

¹²⁷ Delie (M), Op.- Cit, p. 14.



قالب جيري لصنع صفائح تزيينية
Br.0313



قالب جيري لإنجاز سوار
Br.0307

الصورة رقم 10: قوالب جيرية لصب أداة واحدة.
متحف موقع هيون الأثري - عنابة -
عن: صور من قائمة الجرد للمتحف.

II - 2.3. أ. أنواع القوالب.

1- القالب المفتوح

يُصب معدن البرونز المصهور في قالب مفتوح مصنوع من الطين، يجفف هذا الأخير بالحرق فيصبح من الفخار، ويستعمل عادة لصنع أدوات برونزية بسيطة، وقد يُصنع القالب المفتوح من مسحوق الأحجار التي تتحمل درجات حرارة جُـد مرتفعة¹²⁸.

¹²⁸ Delie (M.), Op., Cit., p. 13.

يستخدم في هذا القالب غطاء لحماية المعدن من التأكسد باتصاله مع الهواء مباشرة باعتبارها قالب مفتوح، إلى أن يبرد المعدن ويُنزع الغطاء، يُستعمل الغطاء إذا كان القالب من جزء واحد وليس من جزئيين.

من مساوئ هذه القوالب أنها لا تستخدم في إنجاز الأدوات البرونزية ذات الأشكال البارزة واستخدمت غالباً في الأشكال البسيطة وعلى نطاق واسع في العملات والتي يمكن الصب في قوالبها أكثر من مرة.

هذه القوالب البدائية البسيطة كانت أحادية الصمام، لتصبح ذات صمامين متواصلين، وفوهة تسمح بصب المعدن المنصهر داخل القالب، بعض النماذج من القوالب تحمل عدة تجاويف تسمح بصناعة أكثر من تحفة واحدة وبصب واحد¹²⁹.

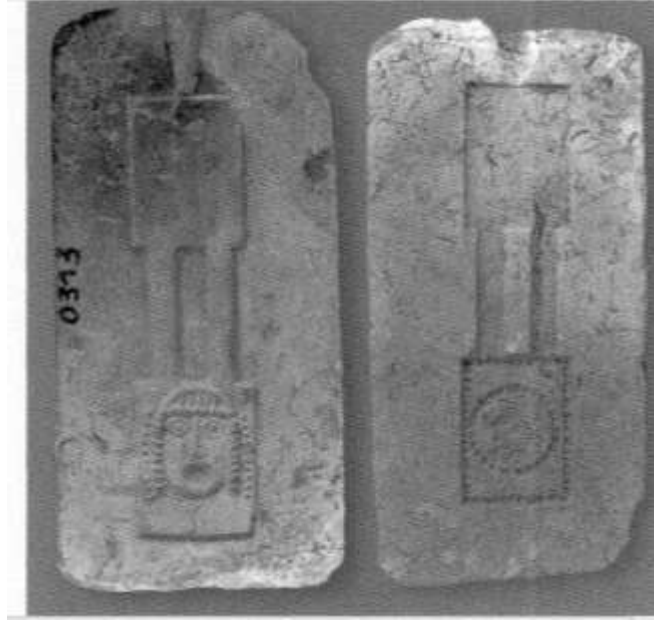
2- قالب ذو صمام أو صمامين:

يتكون هذا النوع من القوالب، من قطعتين غالباً ما يرتبطان ببعضهما البعض أثناء عملية الصب، يكون من مواد مختلفة: كالحجارة بمختلف أنواعها، الطين و الجير، وتكون عملية الصنع في هذه القوالب تتم بنقش بصمة الأداة المراد تصنيعها داخل القالب وترك فتحة للصب، وفي الأخير يتم بسهولة فصل الجزئين المكونان للقالب لإخراج التحفة، والأهمية الأثرية لهذا القالب تكمن في صلابته، ما يسمح بالعثور عليه كاملاً وفي حالة جيدة، بينما القالب ذو صمام واحد يضطر البرونزي لكسره لاستخراج العمل المنجز فلا يعثر عليها بكثرة في المواقع الأثرية¹³⁰.

¹²⁹ Delie (M.), Op., Cit., p. 20.

¹³⁰ Montandon (B.), Op., Cit., p.3

يحفظ متحف الموقع هيبون-عنابة- بقالب من مادة الجير بوجهين ويحملان نفس الشكل، تواجد قناة الصب عليها دليل على وجود صمام آخر بدون تزيين مكمل له، أنظر الصورة رقم 11.



الصورة رقم 11: قالب جيري بوجهين وذو صمامين

Br.0313

متحف الموقع الأثري هيبون-عنابة-

عن: Delestre (X.), HIPPONE, ed. Edisud/ Inas, France 2005, Pl. 17, N°164.

والقوالب ذات الصمامين يمكن إعادة استعمالها وتسمى بـ:

- القوالب الدائمة: وتسمى كذلك بالقوالب "المعمرة"، وهي تستعمل عادة لإنتاج أكبر عدد من الأدوات البرونزية.
- القوالب المؤقتة: هي قوالب ذات صمام واحد، تُستعمل مرة واحدة، ثم تُكسر لاستخراج الشكل المصنوع¹³¹.

¹³¹ Montandon (B.), Op., Cit., p.3

II - 2.3. ب. خصائص القوالب.

لكي تكون قوالب صنع الأدوات البرونزية مناسبة للاستعمال يجب أن تتوفر على بعض الشروط أهمها:

1- **المرونة:** يجب أن تكون مادة القالب ذات ملمس عجيني ومطاطي، من أجل أن تأخذ جميع تفاصيل نموذج الشمع.

2- **القدرة على التماسك:** لبد من الحرص على اختيار المواد المناسبة، حتى تتماسك عند صنع القالب.

3- **الجفاف:** يجب أن تكون مادة القالب قابلة للجفاف وبوقت مناسب ليساعد ذلك على استمرارية صب المعدن المصهور، لذلك يجب إضافة بعض المواد التي تعمل تساعد في عملية تصلب مادة القالب كالألياف النباتية.

4- **مقاومة درجات الحرارة العالية:** يجب اختيار مادة قادرة على تحمل درجات الحرارة العالية لصنع القوالب، لتفادي التشققات والإنكسار عند صب المعدن المنصهر فيها.

5- **المسامية:** يجب أن تكون المادة المستخدمة في صنع القوالب مسامية من أجل السماح بحروج الغازات الناتجة عن صب المعدن المنصهر.

6- **قابلية الكسر:** لا يجب أن يكون القالب جد قاس، لإمكانية استخراج العمل المسبوك فيه¹³².

¹³² عادة (غ.ت.ج.)، نفس المرجع، ص. 131-132.

II - 2.3- الطرق Martelage.

التحولات الأولى للمعادن بصفة عامة كانت تتم بطرق المعدن وجعله ليناً بفعل الحرارة، وهكذا بدأت الأسس الأولى للصناعة المعدنية والتعدين، ظهرت هذه التقنية في نهاية عصر البرونز، فطور الإنسان هذه التقنية بتحويل الشفرات الحادة والجدُّ رقيقة إلى أباريق للاستعمالات اليومية، وذلك بطرق العدن وثنيه¹³³.

كان النحاس يُصنع باستخدام الطرق بالحجر حتى يأخذ شكل الأداة المراد صنعها، استعمل هذه الطريقة السوماريون، والمصريون القدماء كتقنية الطرق على النحاس وهو بارد. تكون الأدوات المصنوعة بهذه الطريقة ذات سمك معتبر، وبالتالي تكون أكثر صلابة ومتانة وأطولها عمراً، استخدمت هذه الطريقة بصفة خاصة في صناعة الأدوات القاطعة الحادة مثل الفؤوس والأزاميل والسكاكين والأسلحة كرؤوس الرماح¹³⁴.

يحتفظ المتحف العمومي أحمد زبانة بوهران على تحفة من هذا النوع وهو رأس رمح بساق وبعد الدراسة التقنية والملاحظة ورغم طبقة الأكسدة الحشنة التي تغطيه كلياً إلا أن حافه رأس الرمح جد حادة صنعت بتقنية الطرق، أنظر الصورة رقم 12.



الصورة رقم 12: رمح برأس مسطح حاد أنجز بتقنية الطرق.

رقم الجرد: BAR.1 - المتحف العمومي الوطني أحمد زبانة، وهران.

عن الطالبة: (ي.) أمزيان.

¹³³ Evans (J.), Op., Cit., p.447.

¹³⁴ Havard (H.), Op.-Cit, p. 10.

ورغم ظهور تقنيات أخرى أسرع وأقل جهداً لصناعة الأدوات البرونزية، ورغم الجهد الكبير الذي تتطلبه عملية الطرق، إلا أنها استمرت لفترة طويلة¹³⁵.
عملية الطرق تُكسب المعدن صلابة كبيرة، إلا أنه يجب إجراء بعض المعالجات من أجل تحسين مظهر السطح¹³⁶، من بين هذه المعالجات:

أ- الطرق المكثف والمعالجة الميكانيكية (Traitement Mécanique - Ecouissage)

تُزيد عملية الطرق من صلابة المعدن، وتجعل سطح الأداة أكثر ملمساً وتُكسبه لمعانا ملحوظا، ولكن إذا زادت عملية الطرق عن حدها وهو ما يسمى بالطرق المكثف Ecouissage، فيتسبب في ارتفاع صلابته حيث يُفقد الأداة خصائصها الميكانيكية، فبذلك تنقص قدرته على التشكيل بسبب الطرق المكثف، وكلما زادت صلابته أصبح معدنا هشاً، ما يجعله أكثر عرضة للكسر والتلف. ولمعالجة هذه القطعة المعدنية التي تعرضت للطرق المكثف واسترجاع خصائصها الميكانيكية، تُعرض القطعة إلى معالجة أخرى تعرف بـ:

ب- المعالجة الحرارية أو لتلدين (Traitement Thermique ou le recuit)

تأتي عملية المعالجة الحرارية من أجل استرجاع الخصائص الميكانيكية للأداة المعدنية التي تعرضت للطرق المكثف، تتمثل المعالجة في إعادة تسخين الأداة في فرن حتى بلوغ درجة حرارة تسمح بإعادة تبلور المعدن مجددا وبالتالي يسترجع قابليته للتشكيل تدريجياً¹³⁷.

¹³⁵ Havard (H), Op.-Cit, p. 10.

¹³⁶ Pernot (M.), Dubos (J.), Guillaumet (J.-P.), Op-Cit p. 53.

¹³⁷ خوذة عياتي، نفس المرجع، ص. 149-148.

ت- التبريد السريع *La trempe*

تسمح هذه المعالجة بالحصول على أدوات معدنية ذات صلابة عالية، فتستوجب العملية تسخين الأداة المعدنية في درجة حرارة منخفضة من درجة الانصهار، ثم تبريده بسرعة بغطسه داخل ماء بارد مباشرة، وهو ما يؤدي إلى تجميد هيكل المعدن ويكسبه صلابة كبيرة، لكن في هذه العملية تُصبح القطعة أكثر هشاشة أقل قابلية للتطرق، وحتى تسترجع القطعة مرونتها وقابليتها للتشكيل، تتعرض القطعة من جديد لعملية التلدين¹³⁸.

تقنية الطرق تُستعمل عادة للحصول على أشكال هندسية جميلة والتي يمكن تعديلها وإزالة الفراغات التي تكون بينها بالطرق على المعدن بارداً، كما تُمكن تقنية الطرق الحصول على السمك المراد والذي يمكن أن يصل إلى أقل من 1مم.، هذا السمك الذي لا يمكن التحصل عليه في عملية التذويب، ومن جهة أخرى فبعملية الطرق نتحصل على تحفة متجانسة في التكوين والبنية مما يعطي لنا تحفة من معدن أفضل وأكثر صلابة¹³⁹.

ومن فوائد وأهمية تقنية الطرق لمعدن البرونز :

- 1- إمكانية تجميع مختلف المواد مع النحاس وشوائبه من: زجاج، حديد...إلخ.
- 2- استعمالات بسيطة جدا في غالب الأحيان.
- 3- صورة أو مظهر خال من كل توصيل ظاهر¹⁴⁰.

¹³⁸خوخة عياني، نفس المرجع، ص . 149.

¹³⁹ Pernot (M.), Op., Cit. p. 125.

¹⁴⁰ سليم عنان صيانة المعروضات البرونزية لمتحف سيرتا (مقاربة جديدة)، رسالة لنيل شهادة الماجستير في الآثار القديمة، الجزائر، 2006-2007، ص.21.

II - 3.3. تقنية سباكة الرمل (Fonte au sable) قوالب الرمل.

تُستعمل مادة أخرى في صنع القوالب وهي مادة الرمل، يُطلق عليها تسمية "التقنية" تعد سباكة الرمل من أهم الأنواع المستخدمة في عمليات سباكة المعادن وأكثرها انتشارا على الإطلاق لسهولة استخدامها، وتستخدم بصفة عامة لإنتاج أكبر كمية من الأدوات البرونزية، أو إنتاج قطعة واحدة معقدة الشكل أو كبيرة الحجم، ومهما كان نوع المعدن المُذاب في قوالب الرمل، وتسمى المنتجات بهذه التقنية "مسابكات الرمل" أو مسبوكات معدنية في قوالب مصنوعة من الرمل، تعتبر هذه التقنية الأوفر وقتا والأقل تكلفة، وتعطي كذلك الكمال والخفة للأداة المراد صنعها.

يقوم حرفي البرونز بمزج مادة الرمل مع مواد ماسكة أخرى كالصمغ النباتي أو المع الخيواني، ووضعها على الشيء المراد صنعه، يُنزع القالب بعناية شديدة ويترك ليُجف بدون حرقه، وعند الصب بمدة قصيرة يتفتت القالب الرملي بموجب طبيعته، ونظرا لأهمية عملية الصب في قوالب مصنوعة من مادة الرمل اعتُبرت وصُنفت ضمن تقنيات الصنع و ضمن أنواع القوالب أيضا¹⁴¹.

II - 3- 4. تقنية الصب بالشمع المفقود.

هي تقنية تمتد أصولها الى آلاف السنين، حيث عثر على نماذج كثيرة من البرونز استخدمت فيها تقنية الشمع المفقود التي لقيت نجاحا كبيرا وبها ازدهر فن صناعة البرونز¹⁴²، فتعود إلى الحضارات القديمة حتى أنه لم تُعرف أصول ظهورها بتاريخ محدد، وهناك من يُرجعها إلى عصر الفراعنة لتنتقل فيما بعد إلى الإغريق، وهناك من يرى أن

¹⁴¹ Montandon (B.), Op., Cit., p.3

¹⁴² De Rodgemont (F.),Op., Cit., p. 95.

الإغريق الأسبق إلى التعدين والذي يعود إلى القرن السابع قبل الميلاد، وامتد استخدام هذه التقنية حتى العصور الإسلامية والعصر الحالي¹⁴³.

سميت كذلك لأن المبدأ في هذه العملية هو أن يخرق المعدن المنصهر داخل القالب، وذلك بعد إذابة نموذج العمل الفني المراد صنعه من الشمع* وتذويبه، والذي يسيل من الثقوب التي توضع في القالب¹⁴⁴.

استعملت هذه التقنية خاصة في صناعة التماثيل من الحجم الصغير والتي تحتاج إلى اتقان كبير في الصنع¹⁴⁵.

تتميزت هذه التقنية بالسهولة في إنجاز الأدوات البرونزية الدقيقة والمعقدة الشكل والتفاصيل، عي عملية لا تتطلب درجة حرارة جد عالية لتذويب، بتذويب الشمع، فيسيل من ثقوب القالب ويُفقد، ومن هنا جاءت تسمية -الشمع المفقود-، وفي نفس الوقت حرق القالب الصنع من أجل الحصول على بصمة الأداة المراد صنعها¹⁴⁶.

يتم صنُع الأدوات البرونزية بهذه التقنية في مراحل مفصلة أنظر الشكل رقم 08.

تقنية صناعة أو تشكيل معدن البرونز بطريقة الشمع المفقود تسمح للتحويل من مادة شبه صلبة عادية (الشمع)، إلى نموذج مجسد من البرونز في أشكال مختلفة¹⁴⁷.

¹⁴³ غازي (غ.ت.ج.)، نفس المرجع، ص. 93.

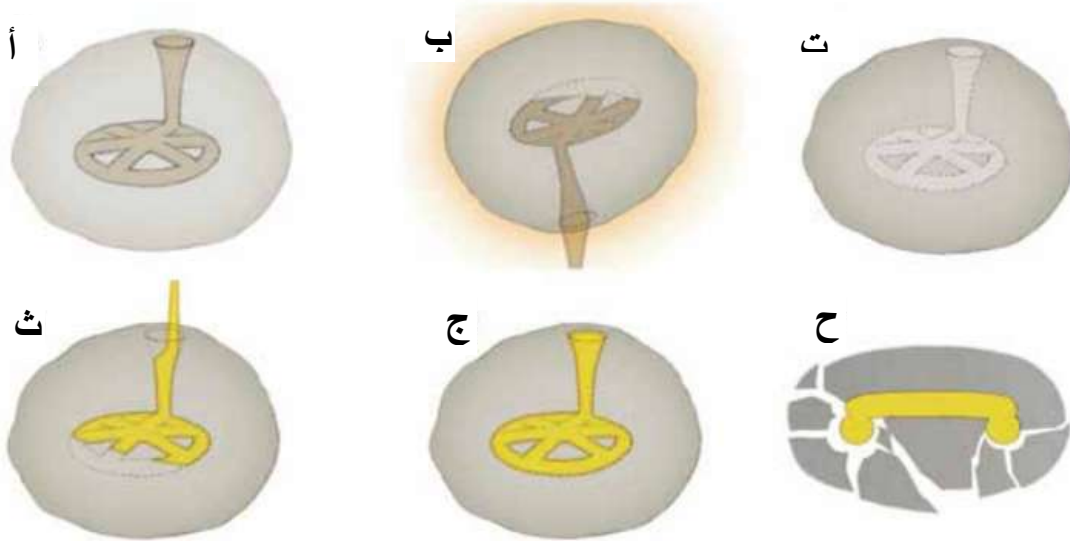
*الشمع: مادة دهنية صلبة، تكون حيوانية أو نباتية المصدر.

¹⁴⁴ Gonon (E.), L'art de fondre en bronze à cire perdue ; In Le fondeur et le sculpteur, Paris 1876, p.1.

¹⁴⁵ حماد (ح. - ف.)، موسوعة الآثار التاريخية، حضارات-شعوب-أمم-معالم-مدن-عصور-علوم الآثار-حرف-لغات، دار أسامة للنشر والتوزيع، عمان-الأردن، ص.347.

¹⁴⁶ Montandon (B.), Op.-Cit., p.3.

¹⁴⁷ Havard (H.), Op.-Cit., pp. 30-31.



الشمع

معدن البرونز

ال قالب

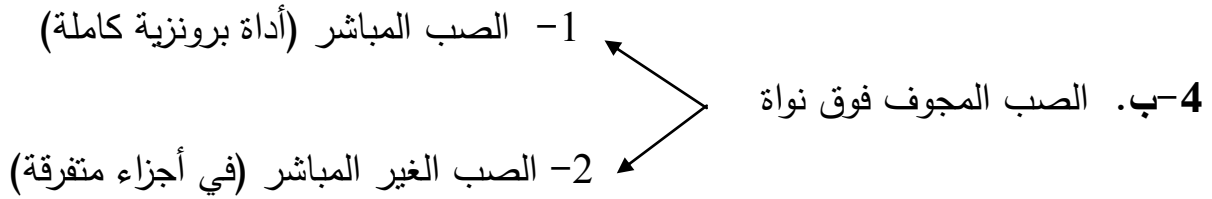
- أ- الخطوة الأولى وهي تغطية نموذج الشمع بالطين.
 ب- حرق الطين وتشكل القالب، وبالتسخين يذوب الشمع ويسيل إلى خارج القالب
 ت- البصمة (يشكل فراغ ما يسمى بـ Négatif) التي تركها الشمع، وهو شكل الأداة المراد صنعها
 ث- صب المعدن من خلال مخروط أو قمع الصب.
 ج- التجفيف: يجف القالب مع صلابة المعدن بداخله تدريجياً.
 ح- كسر القالب واستخراج العمل المنجز.

الشكل رقم 08: مراحل الصنع بتقنية بالشمع المفقود.

عن: Mille (B.), D'une amulette en cuivre aux grandes statues de bronze, évolution des techniques de fonte à la cire perdue, de l'Indus à la Méditerranée, du 5e millénaire au 5e siècle av. J.-C., In ; Thèse de doctorat de l'université de PARIS-NANTERRE (FRANCE), ED 395 « Milieux, cultures et sociétés du passé et du présent » Spécialité : préhistoire, Paris 2017, p.111.

طريقة الشمع المفقود تنقسم إلى قسمين حسب تقنية صنع الأدوات البرونزية خاصة في التماثيل:

4-أ . الصب الممتلئ (المصمت).



II - 4.3- أ. الصب الممتلئ (المُصمت) **Fonte pleine** أنظر الشكل رقم 09:

تعتبر من أولى التقنيات التي استعملت في الفترات القديمة خاصة عند الإغريق، ويتم صنع التحف البرونزية بهذه التقنية على النحو التالي:

◀ يصنع شكل الأداة البرونزية المراد صنعها، بكل تفاصيلها سواء كانت ملامح أو نقوش أو كتابات...، من الشمع، الوضعية التي تكون فيها الأداة وعادة في هذه التقنية تكون الوضعية مائلة، أين يُتبع اتجاه وجود ثقب الصب أو مايسمى بـ: قمع التفريغ *l'entonnoir de coulée*.

◀ يُغطى نموذج الشمع بطبقة من الطين المبلل به ثقب علوي لصب معدن البرونز المصهور¹⁴⁸.

¹⁴⁸ Descamps-Lequime (S.), Op., Cit., p.19.

◀ يُترك هذا القالب ليُجف تماما، ويُعرض للتسخين جيدا في درجة حرارة ما بين 500-700 °م، لإذابة الشمع كليا، إذ لا يجب في أي حالة أن يلتقي مزيج المعدن المنصهر الساخن مع الشمع، وذلك لتفادي انفجار القالب الطيني.

◀ يتحول القالب الطيني إلى فخار شديد الصلابة ويتم الصب في القالب من خلال الفتحات العلوية إلى أن يملا القالب المصهور ثم يترك ليبرد.

◀ يتم صب مزيج معدن البرونز بطريقة الصب النافوري *la coulée en fontaine* وهو صب سريع بطريقة عشوائية مباشرة، ويكون نتيجة الصب العشوائي السريع عدم دخول المعدن بكل أجزاء القالب، وبرودته بسرعة.

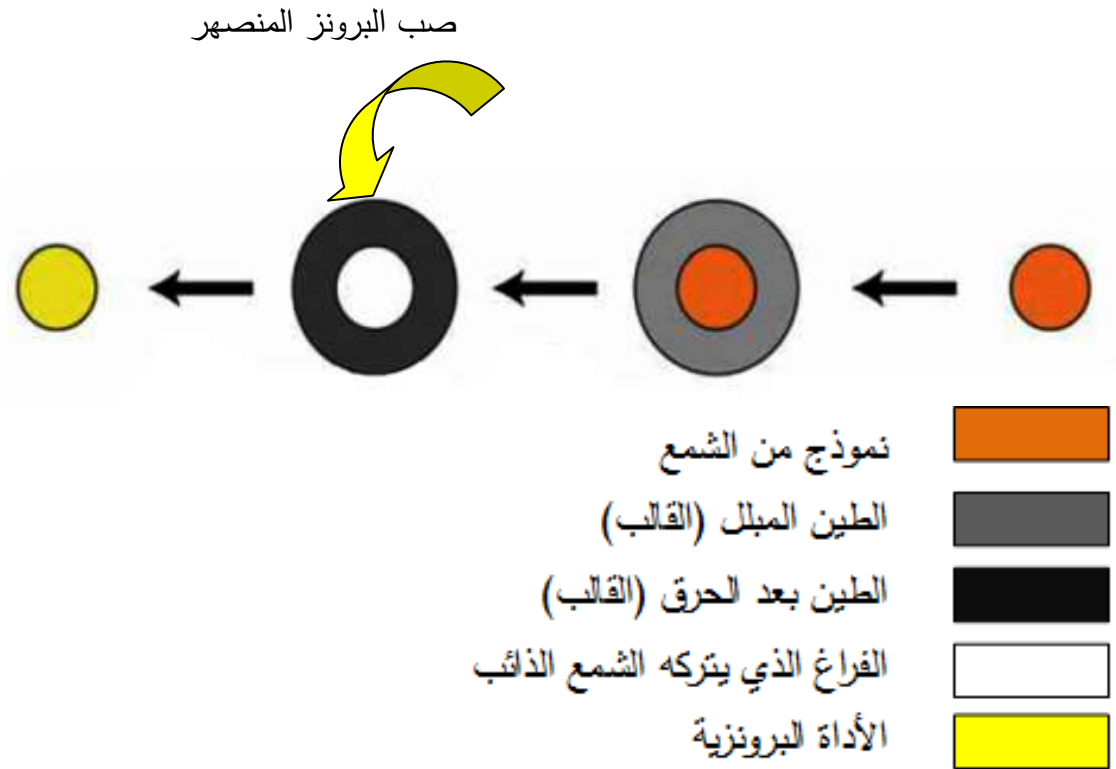
◀ يُكسر القالب من حول جسم المعدن، وهنا يكتشف البرونزي إن كانت عملية الصب ناجحة أم لا، فيقرر سواء استكمال الأداة البرونزية المصنوعة وإجراء عملية التعديل اللازمة للأداة المصنوعة، أو يقوم بإهماله والاستغناء عنه.

نتائج الصب بالشمع المفقود هي:

1- تكون عادة النتائج لأولى محاولات صنع الأدوات البرونزية بهذه التقنية غير مرضية، فكان حرفي البرونز على دراية غير كافية بنسب المزيج المعدني المتكون من النحاس والقصدير وغيره وكذا لم يكن متحكما بطرق الصب.

2- غير متمكن من صناعة القالب الطيني الذي يجب أن يكون بدوره ذو مسامات بقدر كاف يسمح بإخراج الغازات أثناء عملية الصب، لكن مع مرور الزمن واكتساب الخبرة اكتشف حرفي البرونزي إمكانية إضافة الرمل الخشن إلى الطين ومزجها لتشكيل القالب، يعطي مسامية أكثر للقالب، وكذلك تفتن إلى إضافة فتوحات للتهوية فيه¹⁴⁹.

¹⁴⁹ Descamps-Lequime (S.), Op., Cit., p.20.

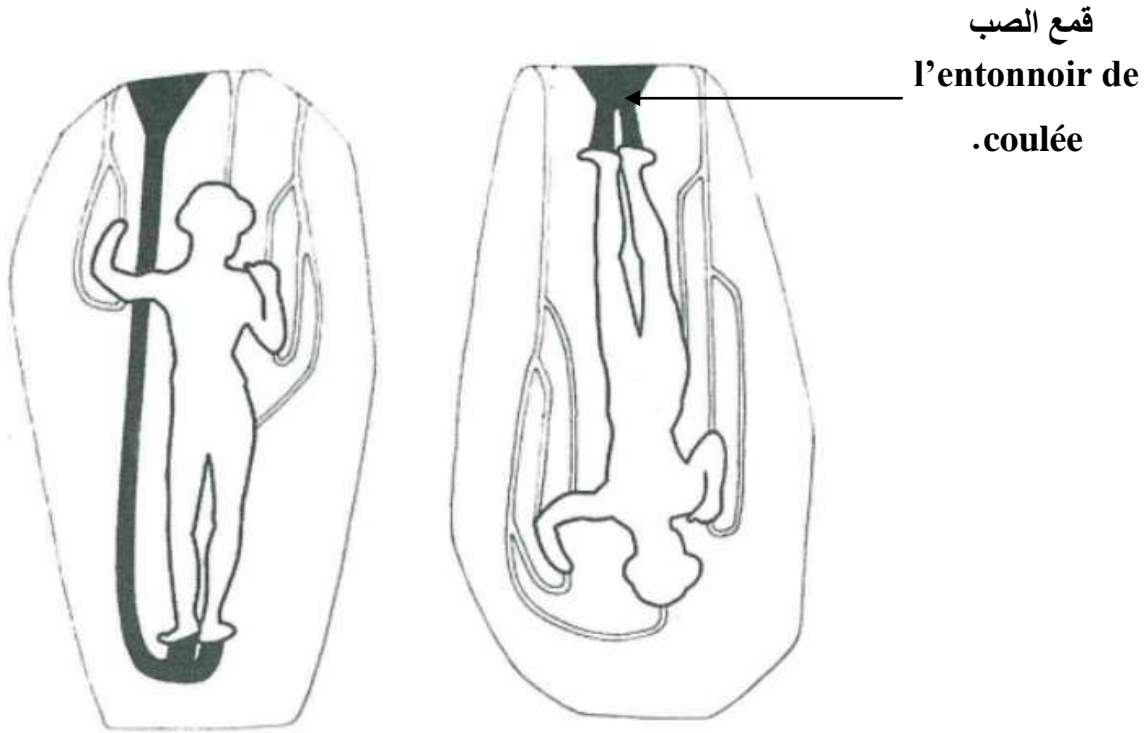


الشكل رقم 09: شكل مبسط يُوضح كيف تتم عملية الصب المباشر-الصب الممتلئ-

عن: Mille (B.), D'une amulette en cuivre aux grandes statues de bronze :
 Évolution des techniques de fonte à la cire perdue, de l'Indus à la Méditerranée,
 du 5e millénaire au 5e siècle av. J.-C., In ; Thèse de doctorat de l'université de
 PARIS-NANTERRE (FRANCE), ED 395, Milieux, cultures et sociétés du passé
 et du présent » Spécialité : préhistoire, Paris 2017, p.17.

3- إضافة أنه في تقنية الصب الممتلئ، كان يتم الصب (أي ملئ القالب) من الأسفل إلى الأعلى (عكس اتجاه النموذج المراد صنعه)، أنظر الشكل رقم 10، من أجل دخول المعدن المنصهر في جميع الأجزاء والتفاصيل الصغيرة في الأداة المراد صنعها، إلا أن حرفي البرونز لم يراعي في هذه التقنية المقاسات، إذ لا يمكن تجاوز بعض المقاسات للأداة المراد صنعها، فلا يجب أن تكون ذات حجم كبير، ما يسبب مشكل الصب المباشر والسريع، والبرود المبكر والسريع للمعدن في القالب، وعدم دخوله في جميع أرجاء القالب وقبل ملئه، وحدوث فقاعات غازية ينتج عنها نتوءات وتشققات في التحفة البرونزية¹⁵⁰.

¹⁵⁰ Descamps-Lequime (S.), Op., Cit., pp.19-20-21.



الشكل رقم 10: تقنية الصب المُصمت بالشمع المفقود.

- الصب من الأسفل إلى الأعلى -

عن: Descamps-Lequime (S.), De la cire à l'alliage cuivreux : techniques des bronzes grecs ; In, Aux origines de la monnaies fiduciaire, traditions métallurgiques et innovations numismatiques, actes d'atelier international des 16 et 17 novembre 2012 à Tours, ed. Ausonius Scripta Antiqua 55, Paris- Bordeaux 2013, p.22.

عادة كان يتم الصب من الأسفل إلى الأعلى في التماثيل المؤنثة أكثر من المذكورة، لأنها كانت تحتوي تحب اللباس أو في قاعدتها على لُسين Tenon، تُستخدم كقناة للصب¹⁵¹.
لم نعثر في التحف البرونزية المحفوظة بالمتاحف الجزائرية على نموذج يُوضح هذه العملية.

¹⁵¹ Verlinden (C.), La métallurgie minoenne et la fonte à la cire perdue. Expérimentations sur un procédé antique ; In: B.C.H., V. 110, 1986, p.46.

بعد عدم نجاح هذه التقنية ونتائجها الغير مرضية ومساوئها، ووزنها الثقيل، إضافة لتكاليفها الكبيرة باستهلاكها لكمية كبيرة من المعدن فلم تكن تقنية اقتصادية، كان من الضروري تطوير وإيجاد طرق أخرى للحصول على أدوات برونزية أخف وزنا وأكثر اقتصادا في استهلاك المعدن، لتظهر تقنية أخرى لم تكن جد معروفة، لأنه لم يكن انتشارها كبيرا، هي:

◀ **تقنية سفيريلا تون Sphyrélaton:** جاءت من تسمية *sphyrri* التي تعني المطرقة في اللغة الإغريقية، وهي تقنية استعملت في صناعة تماثيل برونزية نادرة تعود للفترة الإغريقية، هذه التقنية مستمدة من أصول شرقية أُتقنت في نفس الوقت عند اليونان، الأساس في هذه التقنية هو استعمال المطرقة والسندان، المبدأ في صناعة الأعمال البرونزية بهذه التقنية، أنها كانت تتكون من صفائح من البرونز مشكلة بالطرق المباشر عليها من أجل انجاز التماثيل الكبيرة الحجم، والبرونزيات المتحصل عليها بهذه الطريقة كانت مثقوبة فيما بينها وهي أثار التوصيل بين الصفائح البرونزية المُشكل لها.

II - 4.3. ب. الصب المجوف فوق نواة.

1- الصب المباشر: *Fonte en creux sur positif - procédé direct*

يتم تصنيع الأدوات البرونزية بالصب المباشر والتجويف فوق نواة أنظر الشكل رقم 11،
باتباع الخطوات التالية:

1- يصنع الحشو (النواة) الداخلى من الطين أو الرمال الممزوجة بمادة عضوية مثل الصمغ أو الغراء، تُكسب الحشو لدونة وقوة تلاصق تمكنه من إعطاء نموذج لشكل الأداة المراد صنعا على وجه التقريب¹⁵².

2- يُغطى هذا المحتوى بعد جفافه بطبقة من الشمع طبقا للنموذج المقترح مسبقا على أن يظهر في الشمع كل التفاصيل المطلوبة بدقة.

¹⁵² Descamps-Lequime (S.), Op. Cit., p. 22.

3- يُغطى النموذج المصنوع من الشمع بطبقة ثانية سميكة من الطين، لتُشكل القالب.
4- يغرس عدد من المسامير سواء من النحاس أو البرونز في الطين (القالب) بحيث يصل الى مادة الحشو الموجودة بالقالب الداخلي (النواة) و مخترقه له إلى الجانب الآخر من أجل التثبيت، ومن أجل أن لا يكون اتصال بين الحشو (النواة) والقالب عندما يُذاب الشمع الذي يتوسطهما، وتسمى هذه المسامير بمسامير ترك البُعد أو

المسافة Clous distanciateurs.

5- يُسخن القالب الطيني في درجة حرارة عادية حتى يسهل الشمع، ويحترق الطين و يتحول الى فخار محروق ويشكل قالب الصنع.

6- يصب معدن البرونز المنصهر في الفراغ الواقع بين الحشو الداخلي والقالب (قالب الفخار) وبعد أن يبرد البرونز يكسر قالب الفخار الخارجي ويخرج التمثال وباخلة مادة الحشو أو النواة.

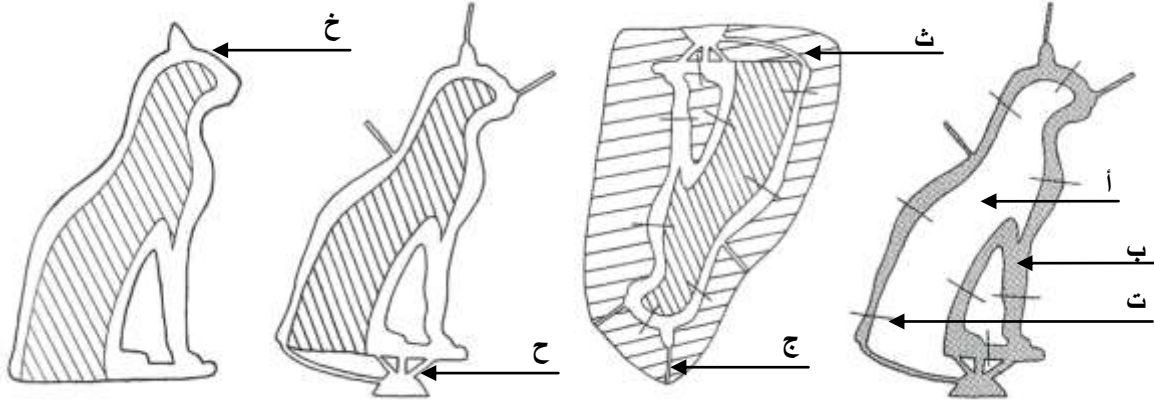
7- يمكن أن تزال مادة الحشو الداخلي باستخدام أدوات معدنية مناسبة، أو يترك بالداخل في حالة التماثيل المغلقة، خاصة صغيرة منها، فلا يؤثر الحشو الداخلي على وزن التمثال الصغير أثناء عملية النقل.

8- يجرى على التمثال التعديلات النهائية لإظهار التفاصيل ، وإخفاء آثار مسامير التثبيت¹⁵³.

أخذت هذه التقنية في الانتشار في تنفيذ الأعمال البرونزية من العصر الإغريقي إلى العصر الروماني¹⁵⁴.

¹⁵³ Descamps-Lequime (S.), Op. Cit., p. 22.

¹⁵⁴ Domergue (C), Op. Cit., p.25.



- أ- النواة على الأداة المراد صنعها ب- نموذج الشمع حول النواة ت- مسامير التثبيت
ث- طبقة الطين التي تشكل القالب ج- فتوحات التهوية ح - ثقب سيلان الشمع
خ- التحفة البرونزية كاملة بداخلها النواة أو الحشو

الشكل رقم 11: تقنية الشمع المفقود بالصب المجوف فوق نواة sur positif ، عملية الصب المباشر بجميع خطواتها

عن: Descamps-Lequime (S.), De la cire à l'alliage cuivreux : techniques des bronzes grecs ; In Aux origines de la monnaies fiduciaire, traditions métallurgiques et innovations numismatiques, actes d'atelier international des 16 et 17 novembre 2012 à Tours, ed. Ausonius Scripta Antiqua 55, Paris-Bordeaux 2013, p.23.

انتشرت هذه التقنية واستمرت حتى العصور الحالية إذ استعملت في إنجاز الأعمال البرونزية الكبيرة، فاستعملت خاصة في صناعة الأجراس ذات الحجم الكبير وهذه الأجراس كانت تحتوي على نسبة أقل من معدن القصدير وذلك من أجل اصدار صوت الجرس، ومن أجل أن يصبح أكثر صلابة يتم نَقْعُه في الماء ويُعاد تسخينه مرة اخرى، وهو ما استعمل في إنجاز الجرس الضخم للسيدة العذراء بباريس (Notre Dame de Paris) التي صُنعت سنة 1400م. في القرن الرابع عشر 14 ميلادي، والتي تزن 13000 كغ¹⁵⁵.

¹⁵⁵ Périssé (S.), Conférence sur le bronze, paris 1887, pp.13-14.

تحتوي المتاحف الجزائرية على تحف أنجزت بتقنية الصب المجوف فوق نواة واستنتجنا ذلك من حجمها المختلف فمنها الخفيفة ومنها الثقيلة رغم حجمها الصغير، (أنظر البطاقات التقنية في الفصل الثالث) إلا أن عدم استطاعتنا بالقيام بتحليل اشعاعية عليها لم تستطع التأكد إن كان بداخلها نواة الصب أم لا، لذلك قمنا بالاستشهاد بأدلة أخرى وتمثيل أجريت عليها تحاليل مخبرية وتم نشر نتائجها أجريت هذه الأشعة على التماثيل مثلا في المخبر الفرنسي .

أثبتت العديد من الدراسات والتحاليل الإشعاعية Radiographie أنه لزالمتواجدا النواة داخل بعض التماثيل إلى يومنا هذا، وأثبتت هذه التحاليل التي أجريت على تماثيل تعود للفترة المصرية، تحديدا لنهاية الإمبراطورية الحديثة (1570 ق.م. - 1070 ق.م.)، أن التمثال يمكن أن يحتوي على نواتين منفصلتين أنظر الشكل رقم 12، أي النواة التي تم الصب فوقها ليست نواة واحدة، بل منفصلة، وهذا ما يبرر عدم التوازن في سمك التماثيل أحيانا، فهناك توصيل بين طبقات الشمع أولا، ثم يتم التوصيل بين جزأي الأداة البرونزية بتقنية التلحيم، وهذا ما أثبتته التحاليل وهو وجود صدوع أو تشققات Gerces بين النوى، وجد بقايا الشمع في أماكن الوصل ما يسمى ب: Joints de jonction¹⁵⁶.

¹⁵⁶ Mille (B.), Op. Cit., p. 235.



الشكل رقم 12: عدد النوى بداخل التمثال حسب ما تبينه التحاليل الإشعاعية السينية Radiographie

X

وعملية الصب التي تمت في ثلاث مراحل: الرأس-الجسم-الأرجل

كل على حدا

(1570 ق.م. - 1070 ق.م.)

عن: Mille (B.), D'une amulette en cuivre aux grandes statues de bronze

Évolution des techniques de fonte à la cire perdue, de l'Indus à la Méditerranée, du 5e millénaire au 5e siècle av. J.-C., In ; Thèse de doctorat de l'université de PARIS-NANTERRE (FRANCE), ED 395 « Milieux, cultures et sociétés du passé et du présent » Spécialité : préhistoire, Paris 2017, p.236

2- الصب الغير مباشر (في عدة مراحل):

:fonte en creux sur négatif- procédé indirect

تعتبر التقنية الأكثر نجاحا في صناعة البرونز منذ القدم، استعملت خاصة في تنفيذ وسباكة التماثيل ذات الحجم الكبير و تعد هذه التقنية أنسب وأنجع الطرق المستخدمة في الأعمال البرونزية خاصة الكبيرة منها، كل الأجزاء المكونة للتمثال المراد صنعه يتم صبها أو صنعها كل جزء على حدة قبل تجميعها وتلحيمها¹⁵⁷،

تعتمد هذه التقنية الخطوات الآتية في الإنجاز وهي كالآتي:

- هي تقنية تعتمد على مبدأ الشمع المفقود، ويتم تقسيم الشكل وتجميعه بغرض تسهيل العملية ويتم تجميع الشكل بأسلوب ما يسمى بالعاشق والمعشوق أو ما يسمى بالوصلات كانت تُشكل من البرونز كل قطعة مُكونة للتحفة، كل واحدة منها على حدة، وبعد أن يتم وصلها معا باستخدام التلحيم أو مسامير لتأمين إتحاد القطع ببعضها البعض، يتم بعد ذلك صقلها أو النقش فوقها فيختفي أثر التوصيل¹⁵⁸ أنظر الشكل رقم 13.

كانت تقنية صناعة الأدوات البرونزية بالشمع المفقود في حضارة الإغريق تتم بوضع قالب من الطين المحروق بإضافة شعر حيواني أو نباتي، على دعائم أو ركائز حديدية ومن ثم يكسى القالب بطبقة من الشمع ثم يصنع بعدها القالب الحراري، ويثبت بعد ذلك القالب مع القالب بواسطة مسامير، ومن ثم يتم عمل المصببات ومخارج الهواء¹⁵⁹.

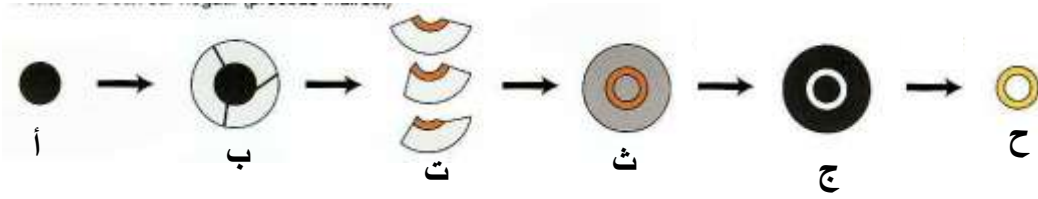
¹⁵⁷ Descamps-Lequime (S.), Op.-Cit, p. 25.

¹⁵⁸ Jouys Barbelin (C.), Dictionnaire de l'antiquité, Paris 2005, p.370.

¹⁵⁹ Mille (B.), D'une amulette en cuivre aux grandes statues de bronze Évolution des techniques de fonte à la cire perdue, de l'Indus à la Méditerranée, du 5e millénaire au 5e siècle av. J.-C., In ; Thèse de doctorat de l'université de PARIS-NANTERRE (FRANCE), ED 395 « Milieux, cultures et sociétés du passé et du présent » Spécialité : préhistoire, Paris 2017, p.58.

تعتبر أهم خطوة في هذه التقنية هي صنع النموذج من الطين، فلا بد من مراعاة جميع تفاصيل الأداة المراد صنعها وبدقة، يتم تجزئته حسب وظيفة الأعضاء وحركيتها كالرأس، الذراع، الأكتاف، الأيدي، جذع التمثال الذي يكون غالبا متصل بالرجل...، كل هذه الأجزاء يتم صبها على حدا والتوصيل فيما بينها وتجميعها¹⁶⁰.

ثم يتم تحميص قالب الحراري في أفران يتم فيها نوبان الشمع وحرق القالب الحراري وبذلك يترك الشمع المفقود مساحة مفرغة تُشغل بعد ذلك بالمعدن المنصهر ثم إزالة القالب الحراري، وتقطع المصبا أو القطع البرونزية المتحصل عليها ويتم تشطبيها وتجميع العمل بواسطة وصلات كالمسامير، أو بواسطة ما يسمى بعملية التلحيم Soudage¹⁶¹.



- أ- صنع النواة من الطين ب- صنع القالب من عدة أجزاء ت- وضع الشمع فوق كل جزء
ث- تجميع وتركيب أجزاء الشمع فوق النواة (صنع قالب)
ج- حرق القالب وتذويب الشمع ح- التحفة البرونزية

الشكل رقم 13: تقنية الصب الغير المباشر بالشمع المفقود- المجوف فوق نواة-
(عملية الصب الغير مباشر- من عدة قطع) بجميع خطواته.

عن: Mille (B.), D'une amulette en cuivre aux grandes statues de bronze :
Évolution des techniques de fonte à la cire perdue, de l'Indus à la Méditerranée,
du 5e millénaire au 5e siècle av. J.-C. ; In, Thèse de doctorat de l'université de
PARIS-NANTERRE (FRANCE), ed. 395, Milieux, cultures et sociétés du passé
et du présent » Spécialité : préhistoire, Paris 2017, p.1

¹⁶⁰ Descamps-Lequime (S.), Op.-Cit, p. 25.

¹⁶¹ Mille (B.), Op.-Cit, p. 125.

بفضل عملية التلحيم هذه والتي يمكن أن نسميها تقنية في حد ذاتها (والتي سنفصل فيها لاحقا)، بلغت تقنية الصب المجوف الغير مباشر فوق نواة نجاحا كبيرا، بعد أن جسد النحات في الحضارات القديمة صورة الإنسان في الحجارة بكل دقة، أراد حرفي البرونز أن يجد علاقة توازن جديدة للحركة في التماثيل من معدن البرونز، فأدرك أنه بالبرونز يمكن تحرير التماثيل فلا تحتاج إلى حامل لتقادي سقوطها وتكسرها.

في دراستنا التقنية بالمتاحف الجزائرية وجدنا العديد من التماثيل التي أنجزت بهذه التقنية خاصة التلحيم والتوصيل بين أجزاء تماثيل واحد، ورغم عدم اعتنا القيام بالتحاليل المخبرية بالأشعة إلا أنه يمكن مشاهدتها بالعين المجردة، مثال على ذلك تحفة التمثال والنسر الحفوظة بالمتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الاسلامية- الجزائر العاصمة- والذي يحمل رقم جرد I.MI.126 هو خير دليل وشاهد على استعمال هذه التقنية، أنظر البطاقة التقنية رقم 58 صفحة (232-233).

واستعملت في هذا التمثال تقنية التلحيم من أجل التوصيل بين أجزاء التمثال نظرا لحجمه المعتبر فيبلغ طوله 0،170 م. وعرضه 0،30 م، أنظر الصورة رقم 13.



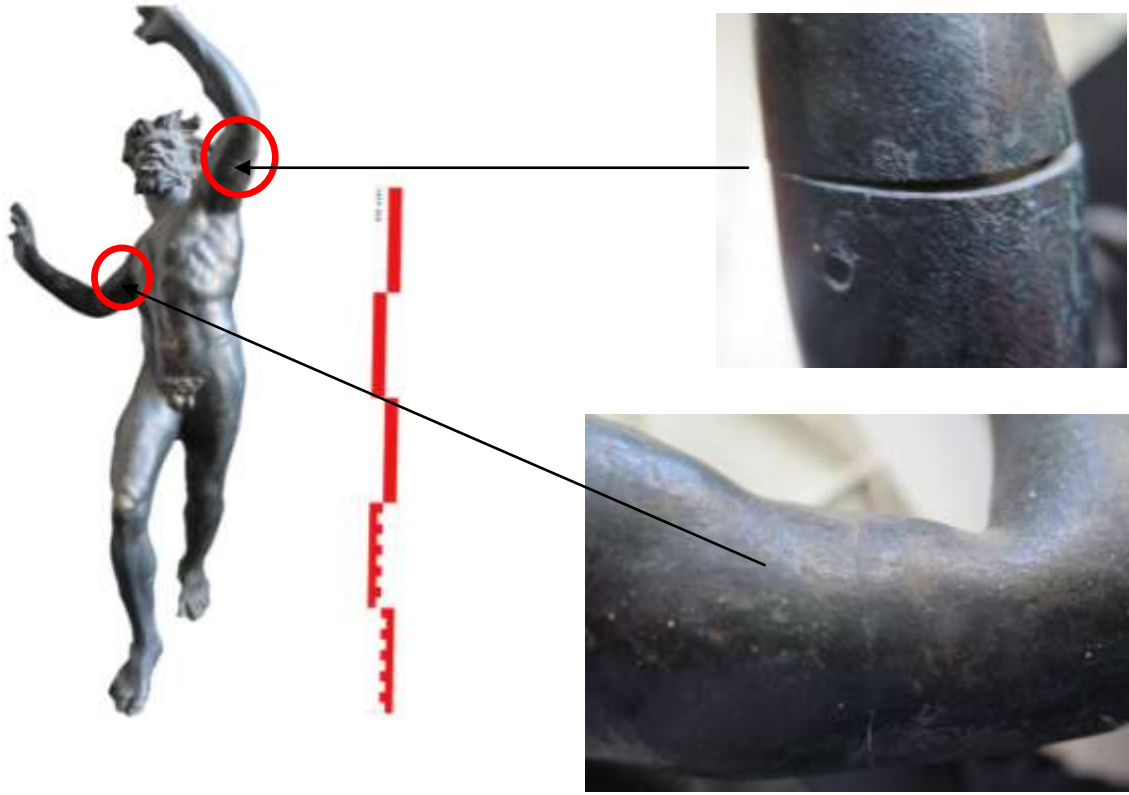
الصورة رقم 13: تمثال الطفل النسـر.

أ- تقنية الصب التي أنجز بها جذع التمثال وأماكن المسامير التي توصل بين جذع ورأس.

ب- استعمال التلحيم من أجل تويصل.

م.ع.و.آ.ق. - الجزائر -

يُعتبر الإغريق أول من استخدم هذه التقنية في النصف الثاني من القرن السادس ق.م.، ويحفظ المتحف العمومي الوطني أحمد زبانه - وهران - على نسخة من أصل إغريقي من هذا التمثال وهو يعود للحضارة الرومانية، هو تمثال الإله فون الراقص Faune dansant يحمل رقم جرد S.77 أنجز بتقنية الصب بالشمع المفقود، الصب الغير المباشر فوق نواة، واستعملت عملية التلحيم من أجل التوصل بين أجزائه، أنظر الصورة رقم 14، (وما لم نتمكن من معرفة وجود نواة الصب من عدمها داخل التمثال نظرا لعدم تمكننا من إجراء تحاليل اشعاعية على التمثال).



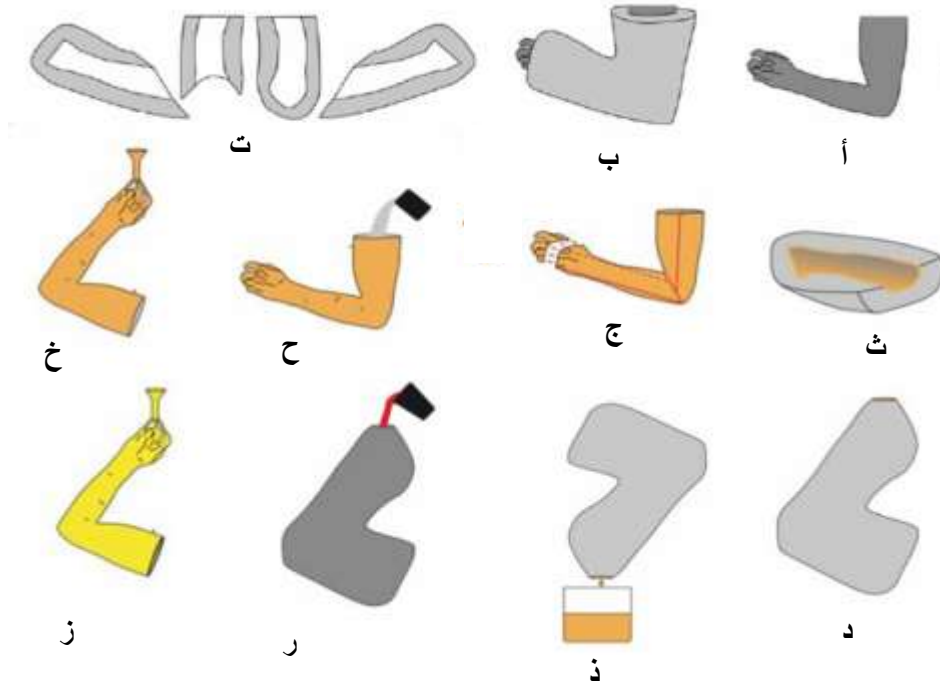
الصورة رقم 14: تمثال الإله فون.

- أماكن التلحيم في التمثال من أجل التوصيل بين أجزائه

المتحف العمومي الوطني أحمد زبانة - وهران -

عن الطالبة: أمزيان (ي).

ونرى في الشكل رقم 14 مراحل صنع الساعد على حدا وتوصيله بالتمثال، التمثال تحفة نادرة أنجزت بدقة جد رائعة تعبر عن الجمال وعن الخفة المُجسدة في وضعية الأيدي والرقص على حواف أصابع الأرجل، ودقة الإنجاز في الأجزاء كل جزء على حدا وتوصيلها تقنية التلحيم.



الشكل رقم 14: مراحل صنع ساعد تمثال، بتقنية الصب المجوف فوق نواة (الصب الغير المباشر)-

- أ- تشكيل النموذج (النواة) من الطين
- ب- تشكيل قالب من الطين المبلل
- ت- القطع الأربعة المجوفة للقالب
- ث- وضع طبقة الشمع فوق كل قطعة للقالب
- ج- تشكيل نموذج الساعد من مادة الشمع
- ح- صب مادة النواة داخل جوف الشمع
- خ- وضع قناة أو قمع الصب في نهاية الأصابع
- د- إعادة تشكيل قالب فوق طبقة الشمع
- ذ- تدوير الشمع بالتسخين مع حرق القالب
- ر- صب البرونز المنصهر داخل الجوف الذي تركه الشمع السائل خارج القالب
- ز- كسر القالب واستخراجا ساعد التمثال من البرونز ونزع نواة الصب

عن: Caumont (O.), Margarit (X.), Mille (B.), Piccardo (P.), Rolley (C.),
 Un bras d'empereur romain en bronze à Essegney (Vosges) ; In, RAE, t.55, 1
 n°, 177, France 2006, p.185.

من إيجابيات هذه تقنية الصب بالشمع المفقود-المجوف فوق نواة- الصب الغير المباشر هي أنها:

- 1- تقنية غير مستهلكة للمعدن بكثرة، إذا هي اقتصادية وغير مكلفة.
- 2-تقنية أقل خطرا لبرود المعدن السابق لأوانه.
- 3-إمكانية مراقبة السمك والتحكم فيه غالبا، فتكون طبقة المعدن مستوية، وإنجاز تحف ذات مستوى فني عال.
- 4-عيوب سباكة أقل.

يستوجب في هذه التقنية مراقبة جيدة لدرجة الحرارة، في تدوير المعدن وتسخين القالب¹⁶².

¹⁶² Descamps-Lequime (S.), Op., Cit., p. 25.

II - 5.3. تقنية التلحيم Soudage:

يطلق عليها المؤرخ بلين Pline تسمية *Plumbum argentarium*^{163*}، استعملت هذه تقنية خاصة في صناعة التماثيل ذات الحجم الكبير، حيثُ لم يتمكن حرفي البرونز من صناعة التماثيل ذات الحجم الكبير في عملية صب واحدة، فتتم العملية بالصب في ثلاث أو أربع مرات للحصول على أجزاء تماثيل متفرقة، ثم يتم تجميع أجزاء التماثيل المتفرقة مع بعضها للحصول على تحفة كاملة باستخدام تقنية التلحيم.

تعتبر هذه العملية صعبة وأحيانا معقدة لما تستدعيه من إجراءات في البدء بالتجميع من الأعلى إلى الأسفل أو العكس، واستعمالها في التماثيل الكبيرة الحجم، ومراعاة بعض التفاصيل المعقدة لإنجاز وجه شمال خاصة عندما وجه التماثيل ملتحي، استعملت هذه التقنية في الحضارات: المصرية، الإغريقية والرومانية.

هي ليست تقنية توصيل ميكانيكية بالمسامير، بل المبدأ في هذه العملية يتم كما يلي:

1- صب البرونز المنصهر *Soudage par fusion au bronze liquide*، وهي

عملية تحضير ثانية لمعدن البرونز المنصهر تسمى بـ: *coulée secondaire*، في

المكان المحدد للقطع المراد تجميعها وتلحيمها المصنوعة من قبل في عملية الصب

الأولى *coulée primaire*، وهي تقنية مضافة في تقنية الصب بالشمع المفقود.

2- تُستعمل هذه التقنية مع عملية الصب المجوف الغير المباشر في التحف المصنوعة

والمُتكونة من عدة قطع¹⁶⁴.

¹⁶³ Mongez (L.C.), Mémoire sur le bronze des anciens et sur une épée antique, (s.l.) 1800, p.221.

* *Plumbum argentarium*: أطلق حرفيُّ البرونز هذه التسمية على مزيج معدني متكون من معدني القصدير والرصاص بنسب متساوية.

¹⁶⁴ Mille (B.), Op., Cit., p.1

II-5.3. أ. أنواع التلحيم.

1- التلحيم بواسطة صفائح برونزية Soudure avec plaquettes: يتواجد هذا النوع من الصفائح فوق العديد من التماثيل البرونزية وتستعمل لغرضي التلحيم أو الإصلاح، أنظر الصورتين رقم 15-(أ-ب).



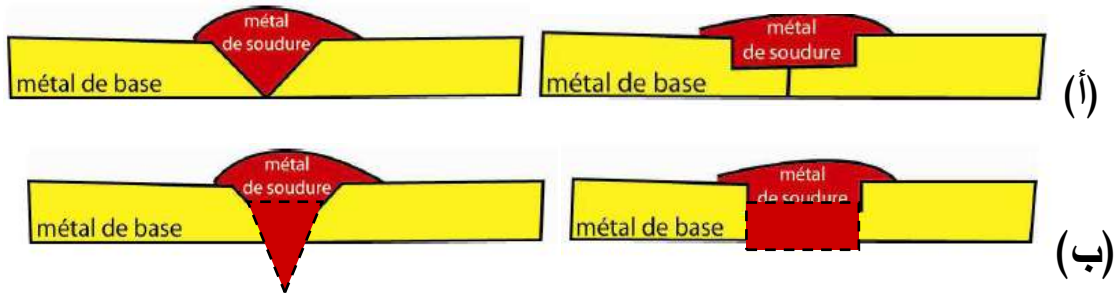
الصورة رقم 15: أبولون *Apollon*
(أ) موضع التلحيم أو لإصلاح
بصفيحة برونزية (غير موجودة) على
مستوى الذراع. الأيسر.



الصورة رقم 15: الطفل والنسر
(ب) موضع التلحيم بصفيحة (غير موجودة) أسفل
الرقبة على مستوى الظهر.

2- التلحيم بشريط من معدن البرونز Soudure en cordon: يظهر هذا النوع

من التلحيم واضحا في التماثيل البرونزية التي تكون في حالة حفظ جيدة، لا تغطيها الأكسدة، نجد فيه نوعين: شريط تليحيم عابر لجدار التمثال، شريط تليحيم غير عابر لجدار التمثال، أنظر الشكل رقم 15، ويمكن التعرف على نوع شريط التليحيم أن كانت مشاهدة التمثال من الداخل سهلا ومتاحا¹⁶⁵.

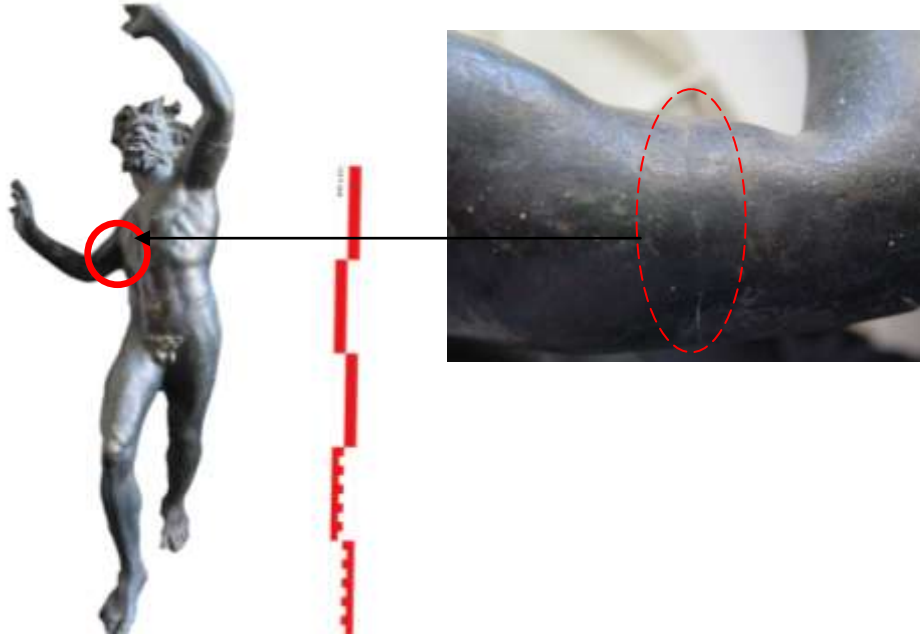


أنظر الشكل رقم 15: (أ) شريط تليحيم غير عابر لجدار التمثال.

(ب) شريط تليحيم عابر لجدار التمثال.

من بين التماثيل المدروسة التي يظهر فيها هذا النوع من التوصيل هو تمثال الإله فون الراقص Dieu Faune dansant المحفوظ بالمتحف العمومي الوطني، أحمد زبانة، وهران، أنظر الصورة رقم 16، أين تم توصيل ساعد اليد بالذراع بتقنية التلحيم بشريط معدني رفيع السمك.

¹⁶⁵ Les techniques de soudage de la grande statuaire antique en bronze: étude des paramètres thermiques et chimiques contrôlant le soudage par fusion au bronze liquide. Matériaux, thèse de doctorat de l'université Pierre et Marie Curie, spécialité chimie physique et chimie analytique de Paris centre (ED 388), Paris VI 2013, pp.143-144.

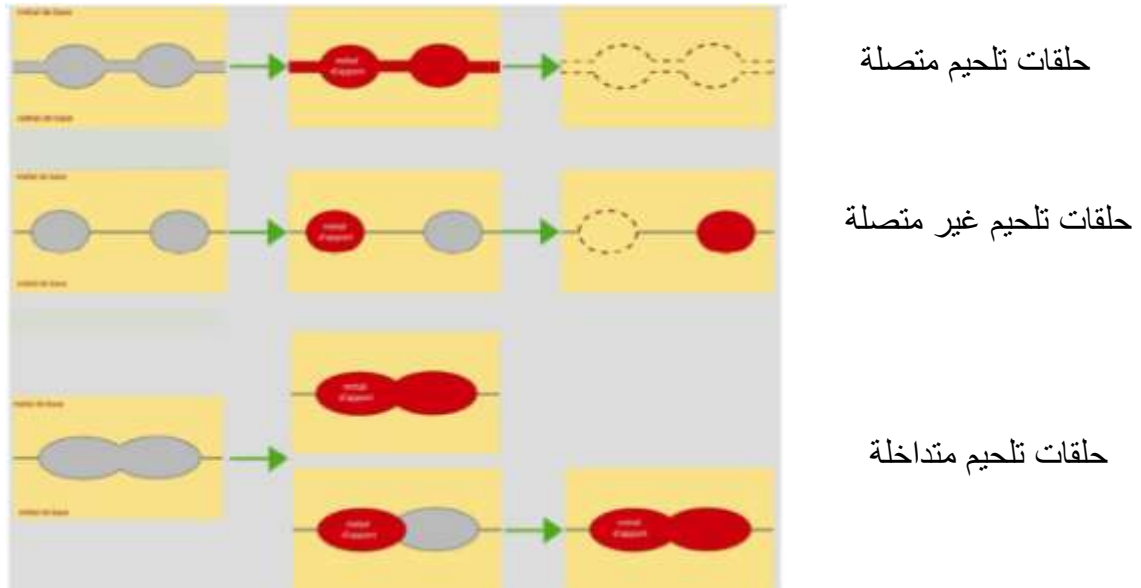
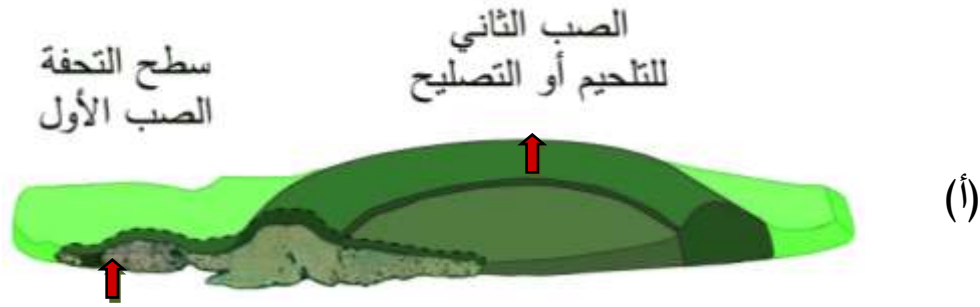


الصورة رقم 16: الإله فون الراقص Dieu Faune dansant

موضع التلحيم بشريط من معدن البرونز Soudure en cordon

يعتبر هذا التمثال أنموذجا كاملا يبرز العديد من تقنيات مهمة لعملية التلحيم والتوصيل جُسدت في تمثال واحد، إلا أنه أثناء قيامنا بالدراسة التطبيقية بالمتحف لم نتمكن من مشاهدة التحفة عن قرب لأخذ صور دقيقة ومفصلة، باعتبار أن التمثال محفوظ بمخزن المتحف ومحاط بـتحف مختلفة ذات حجم كبير، فكان الوصول إليه صعبا.

3-التلحيم بشكل تجويف مقعر Soudure en cuvette :أنظر الشكل 16. تكون هذه التقنية أيضا، عابرة أو غير عابرة لجدار التمثال يتم التلحيم فيها بعدة طرق مختلفة، أنظر الشكل رقم 16.



(ب)

الشكل رقم 16: (أ) مخطط يوضح تموضع طبقات المعدن في عملية التلحيم على شكل تجويف مقعر في التحفة البرونزية.
(ب) أنواع حلقات التلحيم.

عن: Azéma (A.), Les techniques de soudage de la grande statuaire antique en bronze: étude des paramètres thermiques et chimiques contrôlant le soudage par fusion au bronze liquide. Matériaux, thèse de doctorat de l'université Pierre et

Marie Curie, spécialité chimie physique et chimie analytique de Paris centre (ED 388), Paris VI 2013, pp. 153-177.

استعمل المصريون القدماء تقنية التلحيم في التماثيل، بأساليب وشروط خاصة بهم، ما

لم تتواجد عند الإغريق، وهو ما يُسمى بـ:

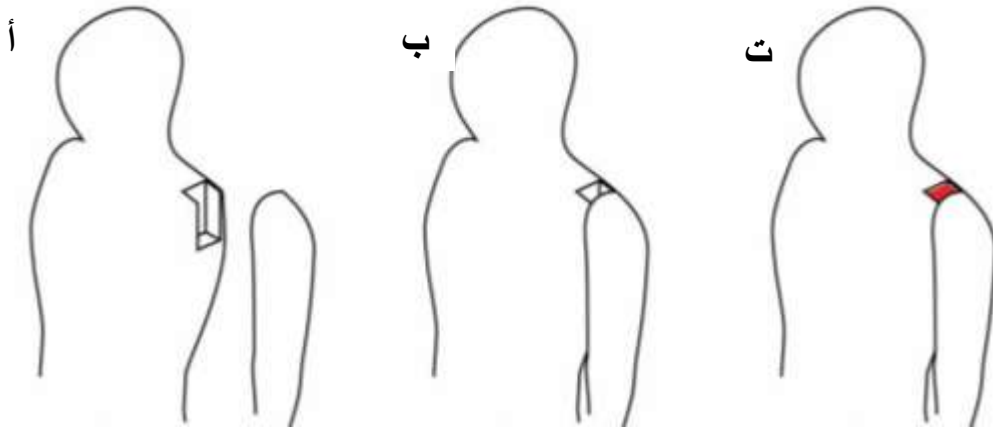
4- التلحيم العلبي la soudure en boîte: وهو نفس المبدأ العام في تقنية التلحيم،

إلا أن في هذه العملية يكون المكان المهيأ للتلحيم بين القطعتين على شكل علبة

مستطيلة في مكان التوصيل الشكل رقم 17، وهنا يتم تفريغ البرونز المصهور

للمرة الثانية.

التلحيم بهذه التقنية يكون فيها التمثال في وضعية وقوف.



الشكل رقم 17: مبدأ التلحيم العلبي.

مثال عن توصيل الذراع الأيسر لتمثال.

أ- الذراع الأيسر و جذع التمثال قبل التجميع Coulées primaires

ب- وضع الذراع في مكان التوصيل ليُشكل جزء من العلبة

ت- ملأ العلبة بالبرونز المنصهر Coulées secondaires .

عن: Mille (B.), Mille (B.), D'une amulette en cuivre aux grandes statues de bronze Évolution des techniques de fonte à la cire perdue, de l'Indus à la Méditerranée, du 5e millénaire au 5e siècle av. J.-C. ; In, Thèse de doctorat de l'université de PARIS-NANTERRE (FRANCE), ed. 395, Milieux, cultures et sociétés du passé et du présent » Spécialité : préhistoire, Paris 2017, p.245.

كما نجد تقنية التلحيم مرتبطة ارتباطا وثيقا بالتقنيات الأخرى كالتذويب والطرق، ويتم صناعة تحفة واحدة في عدة ورشات مختلفة الوظائف، فبعد أن يتم صنع صفائح رقيقة من معدن البرونز وطرقها، يتم نقلها لورشة أخرى من أجل النقش عليها وتزينها (كل صفيحة على حدا)، ومن ثم يتم التوصيل بينها بتقنية التلحيم، لتنتقل إلى ورشة أخرى لتكتملتها، بوضع اللمسات الأخيرة حسب الأداة المصنوعة، كتلحيم المقبض، الأرجل، النقوش... إلخ، لذلك أحيانا يكون من الصعب توحيد أسلوب العمل على تحفة واحدة¹⁶⁶.

المعدن المنصهر، الذي يستعمل للتلحيم الذي يسمى بعملية صب ثانية *Coulée secondaire* يكون بنفس المكونات المعدنية المكونة للتمثال في عملية الصب الأولى *Coulée primaire* وبنفس النسب ونفس اللون، وحتى نفس درجة الانصهار. يمكن أن تكون عملية التلحيم ليست فقط للتوصيل بل أحيانا من أجل إخفاء أو إصلاح عيوب العمل المنجز كالنتوءات والتشققات¹⁶⁷.

¹⁶⁶ Martha (J.), Op., Cit., p.113.

¹⁶⁷ Descamps-Lequime (S.), Op., Cit., p. 27.

من أجل الحفاظ على مظهر التحفة، وتجنب ظهور آثار التلحيم، وإضافة طبقة من المعدن والعمل عدة مرات على التحفة، كان يتم صقل التحفة بعد أن يبُرّد المعدن.

وللعمل على التحفة مرة أخرى وهي باردة كان البرونزي يأخذ أو يراعي بعض الشروط، والتقيّد في مزج نسب المعادن، فكانت نسبة القصدير لا يجب أن تتعدى 7% حتى يسهّل العمل عليها باردة.

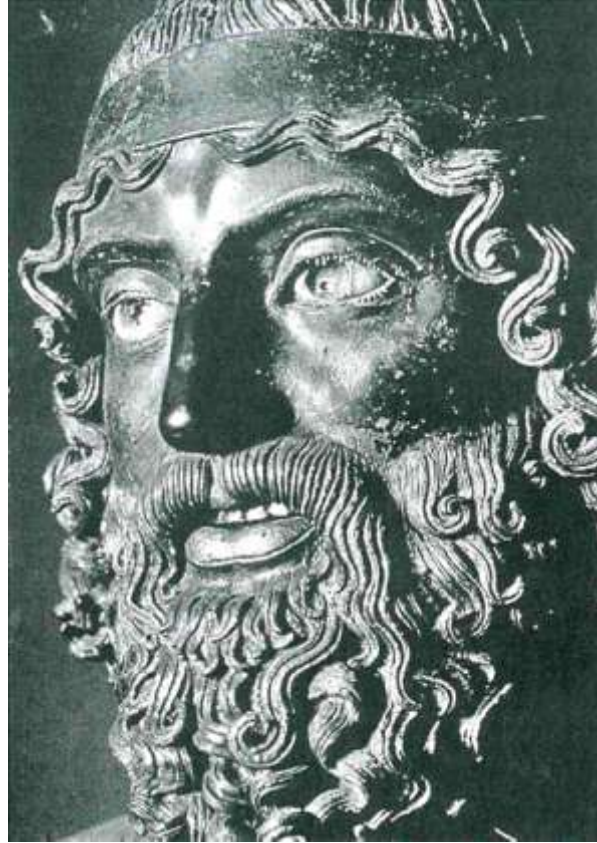
عملية التلحيم يمكن أن تجمع بين العديد من التقنيات (الصب الممتلئ، الصب المجوف فوق نواة (الصب الممتلئ المباشر)، والصب المجوف فوق نواة (الصب الغير المباشر فوق نواة)، فصناعة تمثال كبير يقتضي التجميع بين عدة أجزاء مكونة له، وذلك بتقنية تسمى بـ:

II-6.3. التقنية المشتركة (المتعددة) Mixte

ظهرت كتقنية متحكّم بها في سنة 460 ق.م.، هي تقنية تجمع كل التقنيات الأساسية المذكورة سابقا لصناعة تمثال كامل¹⁶⁸.

نستدل لهذه التقنية التي تدخل فيها عدة عمليات مختلفة لنموذج تمت دراسته من قبل الباحث Edilberto Formigli (وذلك لعدم توفر المتاحف الجزائرية بنماذج من التحف البرونزية أنجزت بهذه التقنية)، وهذا الباحث هو من استنتج قواعد هذه التقنية، وقام بإعادة تصور المراحل التي تمت بها التقنية في تمثال محارب رياس le guerrier de Riace ، أنظر الصورة رقم 17.

¹⁶⁸ Descamps-Lequime (S.), Op., Cit., p. 29.



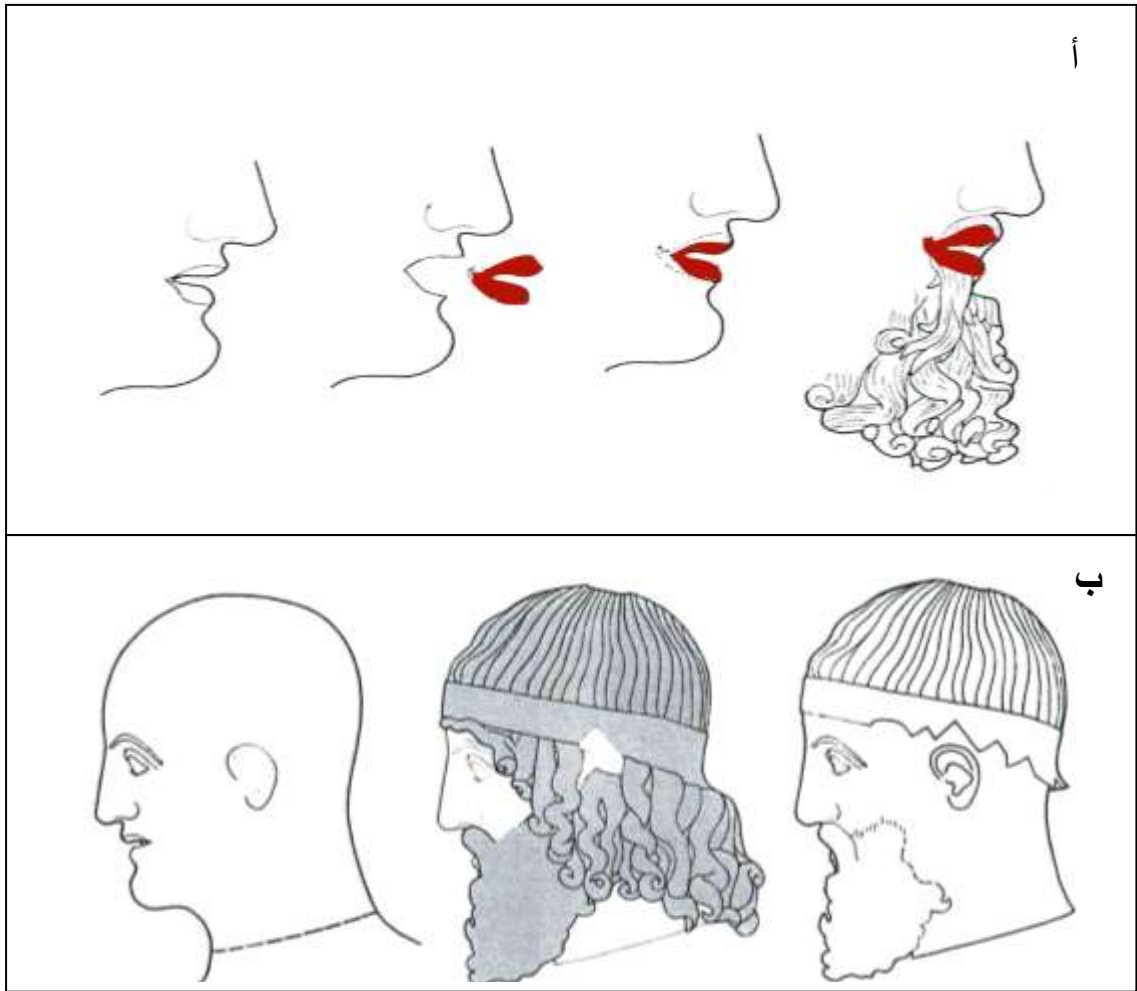
الصورة رقم 17: رأس محارب الرياس 460 ق.-م.
بمتحف Reggio de Calabre بايطاليا.

عن: Descamps-Lequime (S.), De la cire à l'alliage cuivreux techniques des bronzes grecs ; In : Aux origines de la monnaies fiduciaire, traditions métallurgiques et innovations numismatiques, actes d'atelier international des 16 et 17 novembre 2012 à Tours, ed. Ausonius Scripta Antiqua 55, Paris- Bordeaux 2013, p. 29.

عملية تصنيع رأس هذا التمثال تمت كما يلي:

- 1- صُمم الرأس من دون اللحية والشعر بتقنية الصب بالشمع المفقود، الصب المجوف فوق نواة (حشو).
 - 2- قام حرفي البرونز بعملية الرفع للفم، فصنع له نموذجا من الشمع، ليُصب على حدأ بتقنية الصب الممتلئ بمزيج برونزي غني بمعدن النحاس ليعطي احمرارا بلون الشفاه، ليقوم فيما بعد بتوصيله بنموذج الشمع الذي صنع منه الرأس بواسطة معقف Crochet.
 - 3- ثم تطرق حرفي البرونز إلى تكملة صناعة أجزاء الرأس (اللحية، الذقن والشوارب التي تغطي جزء من الفم) من الشمع بتقنية الصب المجوف فوق نواة، -الصب الغير مباشر-، أنظر الشكل رقم 18.
 - 4- خصلات الشعر الظاهرة تمت بنقوش جد بارزة حيث تم صبها هي الأخرى على حدا، ليتم توصيلها مع الأجزاء الأخرى للرأس بعملية التلحيم.
 - 5- أسنان القواطع ظاهرة لأن ثغرة التمثال مفتوحة، وهي مرصعة بالفضة ، أنظر الصورة رقم 17، في الصفحة أعلاه¹⁶⁹.
- ◀ النموذج الذي يحتفظ به المتحف الوطني العمومي أحمد زبانه -وهران- وهو تمثال الإله فون الراقص Dieu Faune densnt أنجز بتقنية الشمع المفقود -الصب الغير المباشر فوق نواة، إلا أن الشفاه والرأس تم صنُعها بنفس التقنية، وتوصيل الكل مع الجذع بتقنية التلحيم.

¹⁶⁹ Descamps-Lequime (S.), Op., Cit., pp.29-30.



الشكل رقم 18 : رسم تخطيطي يبين مراحل تنفيذ التقنية المشتركة (المتعددة) Mixte في صنع رأس محارب الرياس Guerrier de Riace - 460 ق.م.

أ- إعادة تصور التدخل على نموذج الشمع للرأس: تصور تركيب الفم.

ب- إعادة تصور التدخل على نموذج الشمع للرأس: تصور الشعر واللحية.

عن : Descamps-Lequime (S.), De la cire à l'alliage cuivreux : techniques des bronzes grecs ; In, Aux origines de la monnaies fiduciaire, traditions métallurgiques et innovations numismatiques, actes d'atelier international des 16 et 17 novembre 2012 à Tours, ed. Ausonius Scripta Antiqua 55, Paris- Bordeaux 2013, p.30.

بتصرف الطالبة: أمزيان (ي.).

تحتفظ المتاحف الجزائرية بتمائيل كبيرة و متوسطة الحجم مثل تمثال الطفل والنسر المتواجد بالمتحف العمومي الوطني للآثار القديمة بالجزائر العاصمة، الذي يحمل رقم جرد I.MI.126 ، والنصب التذكاري المتواجد بمتحف الموقع لمدينة عنابة (برقم جرد مجهول)، وتمثال إلهة النصر بالمتحف العمومي الوطني سريتا يحمل رقم جرد 3F.Br.1002. فبالرغم من صعوبة إجراء تحاليل إشعاعية عليها إلا أنه يمكننا مشاهدة تقنية التلحيم والتوصيل فيها كما يلي:

1- **الطفل والنسر**: التلحيم فيما بين الطفل والنسر، أنظر البطاقة التقنية رقم 58، صفحة 232.

2- **النصب التذكاري**: التلحيم تم في توصيل الصفائح البرونزية فيما بينها، أنظر البطاقة رقم 01، صفحة 155-156.

3- **إلهة النصر**: تلحيم الأجنحة وتوصيلها بجسم الإلهة أنظر البطاقة التقنية رقم 61، صفحة 239-240.

II-7.3. تقنية مخرطة القوس والتدوير Tour à archet أنظر الشكل رقم 19.

تعتبر تقنية مخرطة القوس من أقدم الاختراعات التي تعود إلى الحضارة المصرية والرومانية، باستعمال الآلات التي تعمل بالطاقة البشرية، يتم تشغيل محرك قطعة الخشب من خلال عجلة يديرها شخص أثناء تشكيل الأدوات البرونزية، منها استعملت في صنع حلقات ولدوائر برونزية تُسمى بـ *les phalères**، ومع نظام ذراع التوصيل، فإن المشغل هو الذي يعطي حركة الدوران من خلال دواصة¹⁷⁰.

* **Phalère** : فالير، بلالتينية *Phalera*، عبارة عم حلي معدنية، دائرية الشكل، منقوش عليها شكل بارز، يرتديها فوق الصدر جنود ذو امتيازات أو رتب عسكرية خاصة، كما استعملت لتكون اسطوانة بدون زخرفة لتزيين رقبة الأحصنة إقرأ Jocky (Ph.), Les armes ; In catalogue d'exposition; Les bronzes antiques des réserves, une histoire d'alliage, Marseille 2004, p.28.

¹⁷⁰ Chabal (L.), et Feugère (M.), Le mobilier organique des puits antiques et autres contextes humides de Lattara ; In H.A.L., archives-ouvertes, ch.9, LATTARA 18, 2005, p.138.



الشكل رقم 19: حرفي البرونز يصنع دوائر Phalères من معدن البرونز بتقنية مخرطة القوس Tour à archet القرن الثالث قبل الميلاد III ق.م.

عن: Chabal (L.), et Feugère (M.), Le mobilier organique des puits antiques et autres contextes humides de Lattara ; In : H.A.L., archives-ouvertes, ch.9, LATTARA 18, 2005, p.138.

III- تقنيات الزخرفة والتزيين في الأدوات البرونزية.

تعتبر جميع المراحل التي تمر بها التحفة البرونزية من بدايتها حتى إنهاءها، متداخلة مع بعضها إذ نجد أحيانا عامل التعدين *métallurgiste* يقوم بعمليتين في آن واحد وهما التقنية والزخرفة والتزيين، وذلك في عمليات وتقنيات مختلفة تتم على البارد (أي أثناء برود معدن الأداة البرونزية)¹⁷¹.

هناك تقنيات من أجل وضع اللمسات الأخيرة على الأدوات البرونزية لإعطاءها مظهر و نوعية جيدة، فاستعمل حرفي البرونز أدوات مختلفة لذلك منها : الإزميل (المحفر) لإبراز قصات الشعر، واللحية، وضع ورقات أو صفحات معدن الفضة لإبراز بياض الأسنان،¹⁷².

اهتم حرفي البرونز بعمله المنجز من ناحيتين: التقنية والجمالية *technique –esthétique*، في نفس الوقت و مهما كان مجال استعمال العمل البرونزي المنجز، ومثال على ذلك رغم استعمال الأسلحة في المجال الحربي إلا أنها كانت مزينة ومزخرفة خاصة في الأسلحة الدفاعية¹⁷³.

ومثال على ذلك ما لاحظناه في بعض التحف في المجموعات البرونزية بالمتاحف الجزائرية: درع المخد للانتصار (دون رقم جرد) بمتحف الموقع لعنابة، أنظر الصورة رقم 18، فرغم أنه درع مخد للانتصار فلا شك أن التزيين أخذ على دروع استعملت في الحروب، كذلك خوذة جندي رقم الجرد I.MI.122 بالمتحف العمومي لوطني للآثار القديمة والفنون الإسلامية بالجزائر العاصمة، أنظر الصورة رقم 18.

¹⁷¹ Reggio (C.), Le travail de finition; In catalogue d'exposition; Les bronzes antiques des réserves, une histoire d'alliage, Marseille 2004, p.25.

¹⁷² Volfovsky (C.), Op., Cit., p. 21.

¹⁷³ Jocky (Ph.), Les armes ; In : Catalogue d'exposition; Les bronzes antiques des réserves, une histoire d'alliage, Marseille 2004, p.28.

ك؟



الصورة رقم 18: الصفائح التزيينية في

تنورة الدرع المخذ للانتصار

- المتحف الموقع لعنابة-

عن الطالبة: أمزيان (ي.)



الصورة رقم 19: التزيين في منطقة غطاء وحامي الرقبة في خوذة جندي.
المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الإسلامية، الجزائر العاصمة.
عن مصور المتحف: بسعد (م.).

الطرق المستعملة في تزيين الأدوات البرونزية المصنوعة بالتقنيات السالفة الذكر هي كالاتي:

III-1. الصقل le polissage:

تتم هذه العملية عادة من أجل إخفاء عيوب الصب أحيانا، وإخفاء أماكن التوصيل والتلحيم أحيانا أخرى، وكذلك إخفاء آثار قنوات الصب، وفتحات التهوية، وبعض التفاصيل التي لم يتم وضعها في النموذج الأصلي من الشمع، العمل على غلق الشغرات التي تركتها مسامير ترك المسافة بين النواة والقالب Clous distanciateurs ، وتعمل عملية التهذيب على غلق الفتحة التي تُنزع من خلالها النواة من جوف التحفة في بعض الأحيان، في تقنية الصب المجوف على نواة (عملية الصب المباشر) المذكورة أعلاه صفحة 110، وتتم عملية التهذيب على البارد.

III-2. الترسيع Incrustation :

تسمى عملية الترسيع كذلك بالتطعيم، الذي يعني تحلية الشيء وتزيينه وتجميله، وذلك بعد حفر السطح بالطرق أو بأزاميل خاصة بذلك، و كانت التحف البرونزية عند القدماء ترصع وتحلى بالأحجار الثمينة الملونة، أنظر الصورة رقم 20، عبارة أجزاء من حلقات مكونة لمجوهرات، تحملان رقم جرد B.R.0876-B.R.0878 تعود للفترة الوندالية، واستعملت كذلك مواد أخرى منها: العاج، الزجاج، وحتى الذهب في عملية الترسيع.

استعمال صفحات معدن النحاس الأحمر لترصيع الأعمال البرونزية من أجل تحديد بعض التفاصيل في التحفة البرونزية خاصة في التماثيل كرؤوس الصدر، تحديد أماكن سيلان الدم ، الشفاه، وكذلك استعملت مادة العاج والذهب لتحديد العيون،... إلخ، هذا الترسيع كان لغاية جمالية وكذلك لإعطاء نبض الحياة للتماثيل لتبدو وكأنها حية ولتجذب الأنظار¹⁷⁴.

كما استعمل معدن القصدير الخام في عملية الترسيع في العديد من الأعمال الفنية القديمة خاصة الدروع¹⁷⁵.

واحتلت العيون الصدرية أو المكان الأبرز والأجدر بالترصيع، إذ يمكننا مقارنة تمثال بعيون مرصعة وتمثال آخر بدون عيون مرصعة، ومدى التأثير على نفسية مشاهديه أنظر الصورة رقم 21.

¹⁷⁴ Formigli (E.), Colore e luce nella statuaria antica in bronzo, «L'ERMA» di BRETSCHNEIDER, Roma 2013, p.03.

¹⁷⁵ Evans (J.), Op., Cit., p.13.

الترصيع بدوره يتم بعمليتين وهما:

أ- **الترصيع المسطح** *Incrustation rasée*: ويتم بإحدى المواد المذكورة سالفًا في الصفحة أعلاه، ويتم حفر الشكل المراد التزيين به بعمق، ثم يُملأ بأداة الترصيع، ويتم تهذيبه ليكون في نفس مستوى سطح الأداة البرونزية المرصعة.

ب- **الترصيع البارز** *Incrustation en relief*: هو نفس المبدأ في العملية الأولى، فقط تكون المادة المرصع بها بارزة فوق سطح الأداة البرونزية، ليتم نحتها وإعطاءها الشكل المراد بأداة معينة كالأزميل أو المحفر،....

استعمال الترصيع عند القدماء بالمعادن الثمينة، لم يكن محصورا في الأسلحة فقط بل حتى في التماثيل والأثاث،... إلخ¹⁷⁶.

الترصيع على مستوى العيون كان واضحا جدا في تمثال الطفل والنسر المحفوظ بالمتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الإسلامية، الجزائر العاصمة، قاعة العرض الدائم، يحمل رقم جرد I.M.126، قد تكون من الزجاج، العاج أو الأحجار الكريمة، لأهمية التمثال، أنظر الصورة رقم 21، كذلك الترصيع على مستوى الأعين لتمثال لإله الطبيعة *Faune dansant* بمتحف أحمد زبانة -وهران- الأعين قد تكون مرصعة بمعدن ثمين كالفضة نظرا لأهمية التمثال (أداة الترصيع غير موجودة في التمثالين).

¹⁷⁶ Laboulaye (M. CH.), Complément du dictionnaire des arts et manufactures, Paris 1872, p.100.



الصورة رقم 20 : أجزاء من حلقات مكونة لمجوهرات

مرصعة بالأحجار الكريمة
-المتحف الموقع هييون -عناية-

Marec (E.), Hippone, objets en bronze récemment découverts; In : عن : -
Bulletin du service des antiquités, Libya, Archéologie- Epigraphie, t.VI, 1
Semestre, Algérie 1958, p.171.



الصورة رقم 21: رأس تمثال الطفل والنسر بأعين مرصعة

المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الاسلامية
-الجزائر العاصمة-

أ- رأس التمثال كما هو معروض حاليا.

ب- افتراضية رأس التمثال بعيون مرصعة. بتصريف الطالبة: أمزيان (ي.).

استعمال المعادن الثمينة للترصيع في البرونزيات القديمة كان يستعمل للتحف المهمة، مثل ما نجده في التحفة الشهيرة المتواجدة بالمتحف العمومي الوطني قسنطينة- سيرتا، وهي إلهة النصر، التي تحمل رقم جرد (3F. Br. 1002) معروضة بقاعة العرض الدائم، لكن التحفة حاليا تتواجد فوق حامل حديث أو عصري، يتكون من كرة وقاعدة سداسية، أما الكرة التي يمكن أن تكون الحامل الأصلي قد تكون من مادة الفضة مقارنة بالتحف التي تمت الإشارة إليها في نص بكتابة لاتينية (الذي يتواجد حاليا بمتحف اللوفر بفرنسا)، فيه جرد لكنوز معبد سيرتا الذي هو القصبه القديمة حاليا لمدينة سيرتا وهو مكان اكتشاف التحفة. ذكر بالنص تمثال الإله جوبيتر من الفضة، متوج بسلسلة من ثلاثين ورقة و خمسة عشر حلقة فضية، يحمل في يده اليمنى كرة فضية، وإلهة النصر تحمل سعف النخيل مكون من عشرون ورقة، وتاج من أربعون ورقة، وفي يده اليسرى رمح من الفضة، وحسب العديد من الدراسات وأراء المؤرخين مثل M.Audollent فيرى حسب دراسة الكتابة أن إله النصر المتواجدة بمتحف سيرتا التي نحن بصدد دراستها يمكن أن لتكون هي التي يحملها الإله جوبيتر، بل ربما هي من بين التماثيل البرونزية التي تزين نافورة الحوريات¹⁷⁷ le Nymphée.

¹⁷⁷ Doublet (G.) et Gauckler (P.), Le musée de Constantine ; In Musée et collections archéologiques de l'Algérie, Paris 1892, Pl.VIII., pp. 40-41,

III-3. التطريق (الضغط) **Travail au repoussé**:

تتم الزخرفة بهذه التقنية على أسطح برونزية ذات سمك رقيق، باستعمال المطرقة والمنقاش، تكون بها الزخارف بارزة على السطح وغائرة من الخلف، أنظر الصورة رقم 22.



الصورة رقم 22: حلقات برونزية مزينة تقنية بالتطريق

رقم الجرد: B.R. 415- B.R. 416

-متحف الموقع هيبون -عنابة-

عن الطالبة: أمزيان (ي.).

III-4. الحز Ciselage: أنظر الصورة رقم 23.

تتم عملية زخرفة أسطح الأدوات البرونزية بتقنية الحز، بواسطة أداة حادة مثل الإزميل، ويجب مراعاة سمك المعدن الأداة البرونزية في هذه العملية، إذ يجب أن الأداة ذات سطح خشن ليتحمل عملية الحز، كما يُستعمل الحز في إبراز التفاصيل الدقيقة المُنجزة الترصيع والتي يصعب حفر التفاصيل في الأداة المُرصع بها¹⁷⁸.



الصورة رقم 23: أداة طبية زُينت بتقنية الحز

بالمتحف العمومي الوطني سيرتا - قسنطينة

عن الطالبة: أمزيان (ي.).

¹⁷⁸براهيمي (ف.)، التحف المعدنية بمتاحف الغرب الجزائري "دراسة لوسط الحفظ"، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في علم الآثار والمحيط الموسومة، الجزائر - تلمسان، 2013-2014، ص. 45.

III-5. التخريم *Ajourage* :

هي عملية تزيين تتم بإحداث شكل مثقوب في الأداة باستعمال المثقب، أو بطبع شكل التزيين على المعدن والعمل عليه بأداة حادة، ويتم ذلك سواء أثناء عملية الصب أو بعدها. الأدوات البرونزية التي تحتوي على نسبة عالية من معدن الرصاص يسهل تزيينها بعملية التخريم ، لأن الرصاص يشكل فقاعات في هيكله الأداة البرونزية وهو ما يُسهل عمل ثقوب عليها وتزيينها بتقنية التخريم¹⁷⁹.

III-6. التلوين و التلميع *La dorure* .

بالإضافة إلى التزيين بالطرق الميكانيكية، استعملت الطرق الكيميائية في ذلك أيضا، فعند الإغريق كان يتم تلوين القطع البرونزية وإكسابها ألوانا براقا ولماعانا، إما باستخدام الورنيش*، أو المينا*^{Email} حيثُ استعمله المصريون، الإغريق والرومان أو بتعريضها للهواء حيث تتم أكسدتها عن طريق الرطوبة والعوامل الجوية الطبيعية، أو باستخدام الطرق الكيميائية للحصول على اللون المطلوب وبتناج سريعة، أو بتلوين البرونز ببودرة الذهب الممزوج بالزئبق، وهي تقنية ظهرت عند الرومان ويتم ذلك بطلاء العمل أو التمثال بتلك البودرة ثم تعريضها للتسخين فيتطاير الزئبق ويبقى الذهب ملتصقا بسطح البرونز، وتستعمل كذلك الباتينا الإصطناعية لإعطاء ألوان جديدة للأدوات البرونزية¹⁸⁰.

¹⁷⁹ Xanthopoulou (M.), Les lampes en bronze à l'époque paléochrétienne, ed. Bibliothèque de l'histoire des religions de l'université Paris-Sorbonne (Paris IV), 28, Rue Serpente 75006, Paris 2010, p.79.

*الورنيش: اكتشف منذ حوالي 1000 سنة قبل الميلاد من قبل المصريين وهو الصمغ الطبيعي، نباتي عبارة إفراز عضوي يحتوي على المواد الهيدروكربونية من النبات، ولا سيما الأشجار الصنوبرية، أو حيواني كشمع النحل.
*المينا:

¹⁸⁰ Jouys Barbelin (C.), Op. Cit, p.369.

III-7. التركيب Assemblage:

مبدأ التوصيل في هذه التقنية يسمى بالعشق والمعشوق، استعملت هذه العملية خاصة في التماثيل البرونزية الكبيرة*، وهي عبارة عن عمل ميكانيكي يسمح باستخراج تحفة كاملة في أدق تفاصيلها باستعمال تقنيات مختلفة حسب نوع العمل المُنتج: كالتشبيك، اللولبة، التفسير (البرشمة التوصيل بمسامير)....، أنظر الصورة رقم 24 و الشكل رقم 20.

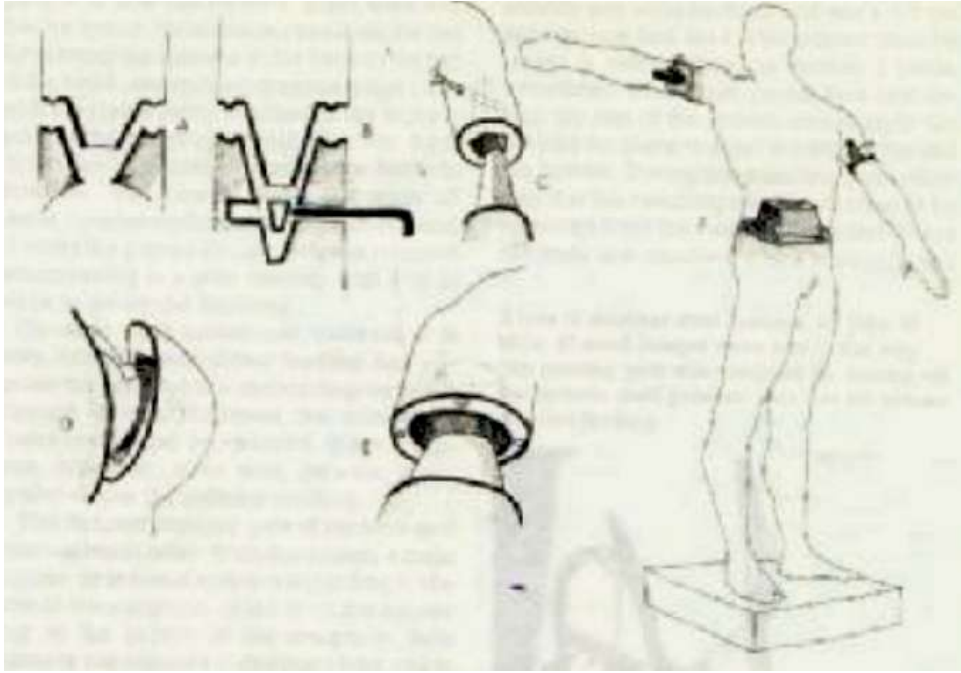


الصور رقم 24: أجنحة تمثال الطفل والنسر وتقنية التصيل بين الأجنحة والنسر بمسامير.

المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الإسلامية -الجزائر العاصمة-

عن: مصور المتحف بسعد (م.).

* اعتبرت التماثيل البرونزية الكبيرة من بين الأعمال البرونزية الفاخرة (produit de luxe) في الفترات القديمة، وكانت تطلق عليها تسمية Statuarيا في فترة الامبراطورية الرومانية، صُنعت لتمثل جميع مجالات الحياة، إلا أنها لم تعمر كثيرا نظرا لتدوير وإعادة استعمال معدنها في أغراض أخرى خاصة لصناعة الأسلحة في الفترة التاريخية المتأخرة.



الشكل رقم 20: مختلف أشكال التركيب في تمثال روماني.

يظهر فيها الوصل والجمع، والتنشيت بالبراشيم (المسامير)

عن: غازي تاج جان (غ.)، تقنيات سباكة المعادن والاستفادة من معطياتها في تنفيذ المشغولة المعدنية،

رسالة لنيل شهادة ماجستير في التربية الفنية، المملكة العربية السعودية 2006، ص. 54.

بتصرف الطالبة: أمزيان (ي.)

الفصل الثالث

مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة
من خلال المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية

-كتالوج

I. الأدوات والمعدات الحربية (الأسلحة).

II. الأدوات الطبية.

III. الحلي أدوات التزيين.

IV. الأواني .

V. أدوات الإنارة.

VI. التماثيل.

VII. الأدوات الفلاحية والصيد البحري.

VIII. أدوات متنوعة.

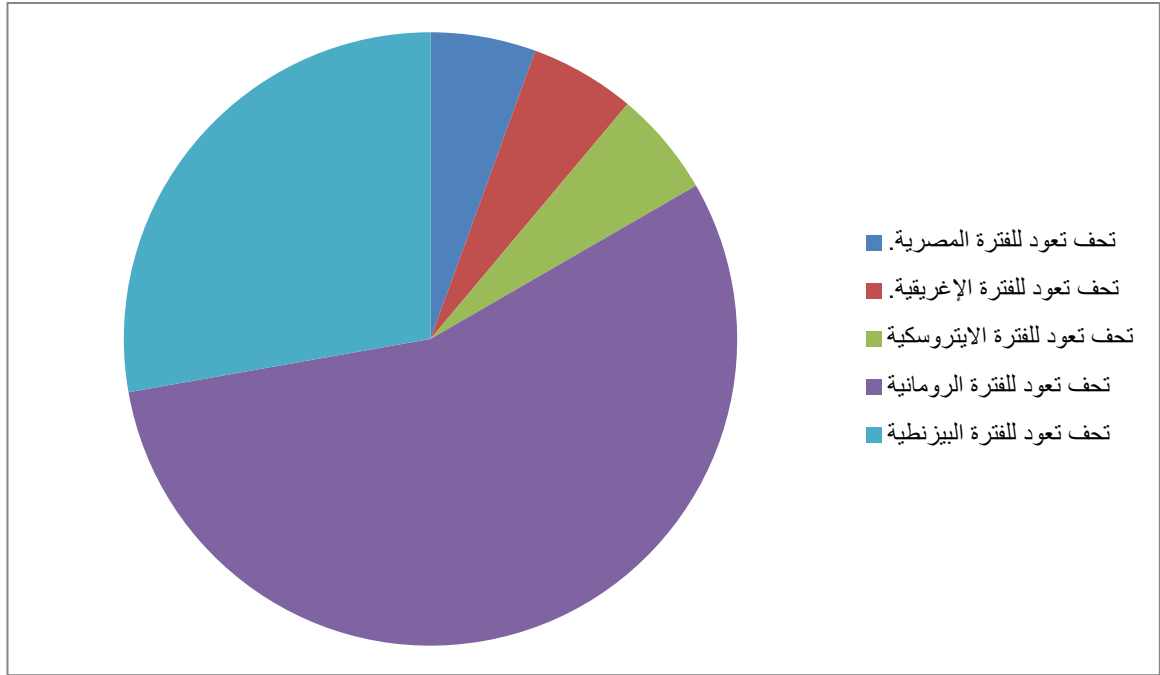
تمهيد

استعمل معدن البرونز بكمية كبيرة في الحضارات القديمة، إذ عُرف أنه المعدن الأكثر صلابة ومقاومة من معدن النحاس الذي استعمل قبله، واعتبر معدن البرونز من المعادن الثمينة في الفترات القديمة وتم استعماله في مجالات عديدة ومختلفة، لصلابة معدنه ونعومة حبيباته، هذا المعدن المقاوم للأكسدة حتى في الرطوبة العالية، نقطة الإنصهار العالية وسيولته تجعله يتخذ بصمة في كل أجزاء القوالب، هذه الميزات جعلته موجه للصناعة في جميع المجالات خاصة الفنية منها، إضافة إلى لونه الأصفر الذهبي المميز، وأحيانا المائل إلى الإحمرار وهذا ما رأيناه بارزا بكثدة في التحف المدرسة والمحفوظة بالمتاحف الجزائرية خاصة تحف المتواجدة بالمتحف العمومي الوطني سيرتا بقسنطينة فهي تحف لا تزال تحافظ على لونها الأصلي لمعدن البرونز.

التحف التي قمنا بدراستها بالمتاحف الجزائرية، وجدت جميعها في حفريات مختلفة موزعة على مناطق أثرية عبر التراب الوطني في الجزائر، ومنها التي وُجدت بالبحر أيضا، العديد من هذه التحف لتزال تحافظ على اللون الأصلي لمعدن البرونز وهو اللون الأصفر الذهبي، على الرغم من أنها كانت مطمورة تحت الأرض لقرون عديدة .

سنقوم في هذا الفصل بدراسة الجوانب التقنية ، الفنية في الصناعة البرونزية ومجالات استعماله المختلفة في الحضارات القديمة، ومن أجل ذلك اخترنا عينات مختلفة من التحف البرونزية في المتاحف الوطنية الجزائرية: المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة بالجزائر العاصمة، متحف الموقع هيبون -عنابة- المتحف العمومي الوطني لسيرتا بقسنطينة، المتحف العمومي الوطني أحمد زبانة بوهران، وهي تحف تعود لفترات مختلفة: الرومانية، الإيتروسكية والإغريقية، والنسبة الكبيرة من التحف المدرسة في بحثنا تعود للفترة الرومانية،

أنظر الشكل 21.



الشكل رقم 21: نسب التحف المدرسة بالمتاحف الجزائرية حسب حضارات مختلفة عن الطالبة: أمزيان (ي.).

صعب علينا أحيانا التأريخ نظرا لنقص المعطيات المسجلة في المتاحف، فقمنا بعملية المقارنة، أحيانا من أجل التأريخ وأحيانا من أجل معرفة تقنيات الصنع لبعض التحف التي لم نتمكن من معرفتها لعدم امكانيتنا بالقيام بالتحاليل المخبرية على التحف المدرسة.

1- المجموعات البرونزية المدرسة

تحتوي المتاحف الجزائرية على تحف برونزية جد هامة مختلفة ومتنوعة فمنها قطع كبيرة وأخرى صغيرة تستحق الدراسة نظرا لأهميتها، ومنها التي في حالة سيئة و يجب التدخل وصيانتها ولفت الانتباه إليها من أجل ضمان استمراريتها كونها تحف أثرية جد مهمة. تعتبر الدراسة الميدانية عمل جد مهم وأساسي في البحث الأثري، إذ سمحت لنا هذه الدراسة في بحثنا هذا بالاحتكاك المباشر وملامسة التحف البرونزية ورؤيتها عن قرب، وبذلك التمكن من معرفة التقنية التي صنعت بها من بين التقنيات التي تم عرضها سابقا في الفصل

الثاني، فاستنباط التقنية التي الصنع لبعض التحف لا يحتاج إلى دراسة مخبرية وتحليلية، إلا أن الأشكال يبقى مطروح بالنسبة للتماثيل خاصة ذات الحجم الصغير والوزن الثقيل، فمن الصعب معرفة إن كان قد أنجز بتقنية الصب الممتلئ أو بتقنية الصب المجوف فوق قناة فمن خلال ما عرضناه في بحثنا في الفصل الثاني الذي تطرقنا فيه إلى الفصل في تقنيات صنع الأدوات البرونزية لمختلف الحضارات، ذكرنا أن هناك تماثيل يُترك بداخلها نواة الصب (الحشو) في تقنية الصنع بالصب المباشر فوق نواة، ما يستدعي القيام بتحاليل وأشعة في المخابر لإثبات ذلك، والتماثيل التي قُمت بدراستها في المتاحف الجزائرية من هذا النوع تكون مغلقة أو فوق حامل حديث وضع من أجل حفظ التحفة بالمتحف.

بلغ عدد التحف المدروسة 83 تحفة برونزية موزعة على محفوظة بمختلف المتاحف الجزائرية، اختيار هذه المجموعة من التحف لدراستنا الميدانية، كان على أساس التقنية التي صُنعت بها رغم أن السياق الأثري للتحف والباحثين الذين درسوا التحف البرونزية لم يولوا اهتماما كبيرا بتقنيات الصنع و حتى أحيانا لا يشار إليها، كذلك قمنا باختيار عينات من الأدوات البرونزية حسب مجالات استعمالها من طرف شعوب الحضارات التي تعاقبت على أرض الجزائر، تعود كلها للفترة القديمة خاصة الحضارة الرومانية، والتحف التي قمنا بدراستها محفوظة بأماكن حفظ مختلفة بالمتحف (قاعات عرض، مخازن) وفي حالات حفظ مختلفة وهي تحف استعملت في المجالات التالية: الدينية، الحربية، التماثيل، الحياة اليومية كالصيد، الفلاحة، الطب، الإضاءة وأدوات التزيين.

وتم اختيار مجموعة من التحف البرونزية لنعابير أخرى وهي: اللون المختلف للتحف البرونزية وهو الشيء الذي يشد انتباه مشاهديها، كذلك كان واقع الاختيار حسب حالة الحفظ، وذلك من أجل إبراز حالة وشروط الحفظ والذي سنفصل فيه في الفصل الرابع

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية

الخاص بصيانة وشروط حفظ معدن البرونز، والمقارنة بين معدن لتحفة كاملة وفي حالة حفظ جيدة وتحفة في حالة حفظ رديئة.

وترتيب العينات المدروسة في كتالوج البحث، لم يكن باتباع التسلسل الزمني للتحف (الترتيب الكرونولوجي)، ولم يكن حسب المتاحف (كل مجموعة متحف على حدة)، بل الترتيب كان حسب الوظيفة والمجال الذي استعملت فيه التحفة البرونزية المدروسة.

I. الأدوات والمعدات الحربية (الأسلحة):

من بين الأدلة والشواهد التي دلت تواجد إنسان ما قبل التاريخ هي الأسلحة بمختلف أنواعها ومواد صنعها¹⁸¹، فأول سلاح استعمله الإنسان هو الحجارة العادية الغير مهذبة للدفاع عن نفسه منذ بداية تواجده على وجه الأرض، ليطور هذا الإنسان البدائي هذا السلاح عندما يكتشف المعدن ويدرك ويفهم أنه الأكثر صلابة ويقاوم بها كمحارب¹⁸²، فالمعدات الحربية والأسلحة هي ثاني ما صنعه الإنسان من المعدن بعد الحلي، وأولها كان من النحاس، فالزراعة وخدمة الأرض والحرب جاءت لاحقا بعد اختراع الأسلحة، لأنه في بادئ الأمر كان يحتاج للدفاع عن نفسه ضد الحيوانات المفترسة والإنسان¹⁸³.

الأسلحة من معدن البرونز احتلت مكانة جد هامة في المجموعات المتحفية وهي تعكس في نفس الوقت دور هذا المعدن في صناعتها في الحضارات القديمة¹⁸⁴، كلمة سلاح باللاتينية *Arma*، جمعها أسلحة *Armus* والتي تعني الكتف أو المفصل، وكذلك في معنى القدرة على الاستجابة و التصرف، ويجمعها علم الآثار أيضا في المعدات الهجومية والدفاعية المستعملة في القتال وذلك من فترة ما قبل التاريخ إلى يومنا هذا¹⁸⁵.

وجدت آثار وشواهد لاستعمال الأسلحة من مادة المعدن تعود لفترة ما قبل التاريخ فيرجع استعمال الأدوات الحربية البرونزية إلى العصر البرونزي، إذ عُثر على أسلحة من معدن البرونز مضافة إلى فؤوس حجرية في المعالم الميغاليتية في مناطق عديدة من العالم¹⁸⁶، إلا أنها نادرة بمتاحفنا الجزائرية حاليا، ويفسر الباحثين هذه الندرة إلى اختفاء الأسلحة من مواقع اكتشافها بالجزائر والتي يُجهل مصيرها إلى يومنا هذا.

¹⁸¹ كاستلان (ج.)، تاريخ الجيوش ترجمة: كمال دسوقي، القاهرة 1956، ص. 9.

¹⁸² Sauzeau (P.), Faire parler les armes ! ..., In les armes dans l'antiquité, Montpellier, 2003, p. 7.

¹⁸³ Rossignol (J.-P.), Op., Cit., p. 149.

¹⁸⁴ Jockey (Ph.), Les armes ; In : Catalogue d'exposition; Les bronzes antiques des réserves, une histoire d'alliage, Marseille 2004, p. 28.

¹⁸⁵ Encyclopaedia universalis, anneaux- baroque, vol. 2, France 1968, p. 439.

¹⁸⁶ Maindron (M), Op.cit, p.34.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية

استعمل معدن البرونز في صناعة الأسلحة نظرا لمميزاته المختلفة كالقساوة والاستمرارية، وسهولة صنعه وتشكيله، وكذلك لمعانه¹⁸⁷، استمر استعماله من قبل جميع الحضارات التي تعاقبت على أرض الجزائر، تحتفظ بها متاحفنا الجزائرية.

إلا أن ما قمنا بدراسته من أسلحة برونزية في المتاحف الجزائرية، يعتبر عدد قليل جدا مقارنة بأهمية هذا المعدن في صناعة الأسلحة، وكذا ما يروبه التاريخ على الحروب والواجهات بين شعوب شمال إفريقيا والرومان، وكذلك استعملت الأسلحة البرونزية في الصيد كالرمح التي تُعد نادرة بمتاحفنا.

هناك نقص كبير في الأبحاث بالجزائر حول تقنيات الصناعة للتحف البرونزية المحفوظة بالمتاحف وهو راجع إلى الإهمال الكبير الذي يعاني منه هذا المجال إذ كان الاهتمام به فقط من أجل التأريخ والدراسات الإيكونوغرافية للأسلحة التي عثر عليها بالمواقع أثرية جزائرية مختلفة.

فمن خلال ما قمنا بعرضه في الفصل الثاني بالتعريف بتقنيات الصنع المستعملة في تشكيل وصناعة الأدوات البرونزية ومن خلال مشاهدة ولمس هذه التحف في المتاحف الجزائرية، استطعنا معرفة التقنية واستنباطها، وفي أغلب الأحيان فالتقنية التي استعملت من أجل صناعة الأسلحة هي تقنية الصب بالشمع المفقود بطرقتي المباشر وغير المباشر، إلا أن هذا النوع من القوالب لا يتواجد بالمتاحف الجزائرية.

وسيتيم الفصل أكثر في هذا العنوان بالتطرق إلى مختلف الأسلحة المدروسة والتي تتواجد بالمتاحف الجزائرية تعود للحضارة الرومانية، وعرضها في بطاقات تقنية، ورغم قلتها، إذ تتمثل في أربع عينات من الأسلحة الدفاعية هي خوذة.*

¹⁸⁷ Magnien (J.-M.), Mémoire sur le commerce des bronzes, et particulièrement sur l'établissement d'une maison fabricante, commerçante, 1776, p. 6.

*الخوذة: من الأسلحة الدفاعية وتستعمل للحماية، وأول خوذة استعملت هي من جلود الحيوانات، ويشير المؤرخ بلين أن أول استعمال لمعدن البرونز في الخوذة كان لتغطية هذه الجلود التي توضع فوق الرأس، وتعرفنا الخوذة عن وضعية القتال لكل فترة وعصر، فشكله

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية

قناع استعراض حربي أحيانا يرافق الخوذة، رأس رمح، درع* وهو نصب تذكاري جُسد من الواقع من دروع مستعملة في القتال) ، ورغم قلتها إلا أنها تعتبر جد مهمة فهي النماذج الوحيدة في شمال افريقيا خاصة بالنسبة للدرع الحربي لمتحف عنابة.

وطريقة صنعه تتأقلم وتتماشى قدر الإمكان مع الخطر الذي يربد المحارب أن يحتاط منه. عادة تكون الخوذة مغطاة بنوع من الألوان والزخارف أو الأشكال التي تحدد وضعية من يرتديها وانتمائه، فخوذة الفترات القديمة تروي الكثير عن *الدرع *lorica* باللغة اللاتينية يعتبر من أقدم الأسلحة الوقائية التي اخترعها الإنسان منذ القدم من أجل الحماية هو اختراع يعود للمصريين إذ وُجد مصورا على عدة آثار لهم، وعبارة عن أدرع خفيفة محكمة بحمالة عريضة مشدودة إلى الكتفين، وهذه كانت الفكرة الأولى لظهور الدروع. كما استعملت هذه الدروع من طرف الفرس، الإغريق، الرومان والبيزنطيين، ويقصد بالدرع كل غطاء معد لحماية الجسم أو أجزاء معينة منه ضد الأخطار التي قد يتعرض لها خلال العمليات القتالية وجها لوجه بين المقاتلين، ويستعمل كذلك لتفادي ضربات الرماح والسهام، وهو مكون من قطعة أو من عدة قطع من المعدن أو مواد صلبة أخرى كاستخدام طبقات عديدة من الجلد، والجلد المشع وألواح الفولاذ، اختلفت طرق صنعه من حضارة لأخرى، وهو لباس عسكري يحمي المقاتل أو الجندي من الصدر والظهر مكون من قطعتين من المعدن منفصلتين تثبت على جسم مرتديها، والجزء الذي يحمي الصدر حتى أسفل البطن يسمى صدريّة (le plastron) أما الجزء الذي يحمي الظهر يسمى ظهرية (la dossière) ويتم وصل هذين الجزأين فيما بينهما من أجل تثبيته جيدا على الجسم بواسطة حلقات متصلة مع بعضها بمشابك.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية

البطاقة التقنية رقم 01.

- التسمية: درع *Lorica* (مخلد لانتصار)
- رقم الجرد: 0948.
- تقنية الصنع: أنجز الدرع بتقنية الصب بالشمع المفقود (بطريقتيه الصب المباشر والغير المباشر)، وهي التقنية التي استعملت بكثرة عند الرومان في صناعة التماثيل من الحجم الكبير. فقد تم صنع الجذع الذي يُعتبر حامل الدرع (على شكل جذع شجرة) بالصب المباشر -المجوف فوق نواة-، كما استعملت تقنية التلحيم في تركيب الوشاح والصفائح التزيينية لتتوردة الدرع و استعمال الطرق لتكون الصفائح ذات سمك رقيق.
- المصدر: الساحة العامة للموقع الأثري لمدينة هيبون (عنابة).
- المادة: برونز.
- المقاسات: إر.: 2,50 م، ع.: 0,85 م، سك. 0,006 - 0,008 م، الوزن: 107 كلغ.
- مكان الإيداع: متحف موقع هيبون لعنابة-



- بقاعة العرض الدائم-
- السياق الأثري: اكتشف الدرع بالساحة العامة (الفوروم)، أثناء حفرة أعيد فتحها في أكتوبر 1947 من قبل Erwan Marec الذي كان مديرا لحفريات مدينة عنابة.
- التاريخ: الفترة الرومانية -50 ق.م. - 14 م.
- حالة الحفظ: سيئة، أجزاء من الدرع مغطاة بغشاء أكسيدي أخضر.
- الوصف:
درع عبارة عن تصميم تذكاري يخلد انتصار الإمبراطور الروماني "يوليوس قيصر" على "يوبيا الأول" سنة 64 قبل الميلاد.

في الجهة العلوية من الدرع يوجد حزامين بارتفاع 0,60 م، 0,95 م في محيط الخصر بالجهة العلوية المحدبة، و حزام بارتفاع 0,57 م بالجهة السفلية. والذي ينتهي بتزيين بارز مكون من ثلاث صفوف متطابقة من الحراشيف المعدنية، أين تنزل من تحتها تنورة قصيرة بثنايا عمودية متوازية. صفائح الصف الأول من الحراشيف لا تحمل أي تزيين، بينما الصفين الآخرين مزينان بسعفات النخيل المضافة بمقاسات 0,11 م × 0,95 م.

في أعلى الدرع يوجد الوشاح إلى الخلف ما يُسمى باللاتينية *Paludamentum* وهو خاص بمرتبة عسكرية راقية في الجيش الروماني، الوشاح مشدود إلى الكتفين ينزل إلى الأسفل من الجهتين، حيث اليسرى أطول من اليمنى، مشدود إلى الخلف بمشبك في الكتف الأيسر. يعتبر هذا الدرع القطعة الوحيدة المتواجدة بشمال افريقيا من حيث الحجم*، لذلك من الصعب تحديد تأريخ دقيق لها، وحسب الباحثين الذي قاموا بمعاينة هذه التحفة، مثل M.Gilbert Picard الذي كان مدير الآثار القديمة بتونس فحسب رأيه أن الدرع القصير هو شكل هليينستي، كما أنه وُجد في نهاية العهد الجمهوري، لكن استمر ارتداؤه من طرف الأباطرة ورؤساء الجيش في العهد الإمبراطوري، ويقول Picard أنه يخلد انتصار أنصار القيصر يوليوس *Julius Caesar* على سيسيبون متيليوس *Metellus Scipion*.

لكن الخل والإشكال الذي صادف هذا الباحث في تحليل هذا الدرع هو التزيين بالصفائح المعدنية المتواجد بأسفل التنورة، أنظر الصورة رقم 25، إذ أنه عادة ينتهي الدرع القصير بتنورة بشرائط من الجلد، والصفائح المعدنية ظهرت في منتصف القرن الأول قبل الميلاد لكن ذلك في الدرع الطويل.

* يحفظ المتحف العمومي الوطني لشرشال بنموذج مُصغر لمثل هذا النوع من الدروع من معدن البرونز، طوله 14,0 م. وعرضه 006,0 وبسمك 001,0 وهو من نوع الدروع التذكارية.

العديد من التماثيل التي تعود إلى عهد الإمبراطور أغسطس ترتدي درع طويل مزين بشرائط وحيمة بدون ستارات جلدية.

فمن المحتمل أن هذا الدرع الذي نقوم بدراسته هو نسخة من نموذج إغريقي سابق لعهد ألكسندر الأكبر، وأنه امتداد للإستحداث في الدرع القصير والدرع الطويل، وفي هذه الحالة يمكن تأريخ هذا الدرع تقريبا ب 50 ق.م. - 14م.

وُجد هذا النوع من الدروع مثلا على العملات النقدية الرومانية، وهو يُمثل الغنيمة الحربية، حيثُ يحفظ المتحف العمومي للآثار القديمة والفنون الاسلامية بالجزائر العاصمة، بقطع نقدية من هذا النوع من الدروع.

يحتفظ المتحف العمومي الوطني لشرشال بنموذج من هذا النوع بحجم أصغر.

- البيبليوغرافيا:

- Escurac-Doisy (H.), Trophée de bronze découvert à Cherchel; In : Bulletin du service des antiquités, , Archéologie- Epigraphie, Libya, t.VI, Algérie, 1 Semestre 1958, p.82.
- Marec (E.), Les fouilles d'Hippone. In: Comptes rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, 92^e année, N^o. 4, 1948. pp. 561-562.
- Delestre (X.), Hippone, ed. EDISUD/INAS, Alpes 2005, pl.XI. N^o82, p.157.



الصورة رقم 25: صفائح تزيينية في التنورة القصيرة للدرع.

عن الطالبة: أمزيان (ي).

البطاقة التقنية رقم 02.

- التسمية: خوذة Galea
- رقم الجرد: I.MI.122
- تقنية الصنع: الصب المباشر بالشمع المفقود -المجوف فوق نواة- وهي التقنية المستعملة بكثرة في مثل التحف المجوفة، ، مع استعمال الطرق التي تظهر آثاره على الجزء الحامي للرقبة الذي يظهر شكله حادا، كما تسمح عملية الطرق بالحصول على طبقة رقيقة للخوذة من أجل أن تكون ذات وزن أخف على رأس مرتديها.
- المصدر: عين قريميدي (المسيلة).
- المادة: برونز وحديد.
- المقاسات: إر.: 0،19 م، ع.: 0،23 م.
- مكان الإيداع: المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الإسلامية الجزائر العاصمة، - قاعة العرض الدائم (قاعة البرونزيات)-
- التاريخ: القرن الثاني -الثالث III-II م.
- الحالة: سيئة.
- السياق الأثري: داخل قبر، اكتُشف اثناء حفريات التي قام بها العقيد Trumelet، ما بين 15 جوان-05 أوت 1871.

الوصف:خوذة محارب مركبة، من معدني الحديد والبرونز، تتكون من الصفائح المطروقة، من معدن



الحديد معززة بصفائح تزيينية من معدن البرونز تشكل دعامات بشكل قمة مقببة في أعلى الخوذة، وشفرة أفقية فوق الجبين مفتوحة بشكل واسع على الرقبة، وقناع أو حاجز منزلق، مثبت بدعامات من البرونز على مستوى منطقة الأذنين ويمكن طيه على جبهة الخوذة، والصفحة التي تتواجد على مستوى الرقبة.

البيبلوغرافيا:

- Salama (P.), Masque de parade et casque d'Ain Grimidi, précisions sur le Limes de Mauritanie Césarienne central, B.S.N.A.F, pl. VIII, 1984, pp.130-134.
- Doublet (G.), Musées et collections archéologiques de l'Algérie, Paris 1890, p. 90, pl. XIV.

البطاقة التقنية رقم 03.

- التسمية: قناع *Prosôpon*
 - رقم الجرد: I.MI. 121
 - تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود، استعمال القالب المفتوح ذو صمام واحد، لأنه قطعة واحدة، كما استعمل الطرق من أجل الحصول على طبقة رقيقة، وتظهر آثار الطرق على مستوى الوجنتين، الذقن والشفاه.
 - المصدر: عين قريميدي (المسيلة).
 - المادة: برونز.
 - المقاسات: إر.: 0،23 م، ع.: 0،19 م.
 - مكان الإيداع: المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الإسلامية، الجزائر العاصمة، قاعة العرض الدائم.
 - السياق الأثري: داخل قبر، اكتُشف أثناء حفريات العقيد
 - التاريخ: القرن الثاني - الثالث III-II م.
 - الحالة: متوسطة.
- الوصف:**



يمثل هذا القناع الجزء السفلي لخوذة حربية، وهو عبارة عن صفيحة من معدن البرونز مطروقة على شكل ملامح الوجه، حُفر على مستوى الجبهة والشفاه على شكل قناة، مُثلت الحواجب بخطوط منكسرة. الملامح مستوحاة من ملامح هيلينستية. يوجد على مستوى أعلى الجبهة ثقب (غير ظاهر في الصورة المقابلة)، يستعمل من أجل التوصيل، فغالبا ما يكون هذا النوع من الأقنعة موصول بخوذة، وتكون أشكال التوصيل بينهما مختلفة. ملامح الوجه في القناع جد بارزة، بأنف مستقيم منجز بأسلوب جميل و دقيق، الفم مفتوح جزئيا والجبهة مشكلة بثنايا تبين ملامح الحزن، أما العيون فهي محفورة بشكل كلي لتشكل ثغرات. تزامن تأريخ التحفتين (الخوذة والقناع)، القرن الثاني والثالث ميلادي وهو تاريخ إنشاء أبراج مراقبة والاستيطان بعين قريميدي سنة 198 م. في عهد الإمبراطور الروماني سيبتيم سيفير بين 198-205م.

- البيبليوغرافيا:

- Salama (P.), *Masque de parade et casque d'Ain Grimidi, precisions sur le limes de mauritanie césarienne central*, B.S.N.A.F, France 1984, pl. VIII, pp. 133-135.
- Doublet (G.), *Musées et collections archéologiques de l'Algérie*, Paris 1890, p. 90.

II. الأدوات الطبية.

سعى الإنسان منذ تواجده على وجه الأرض في الكفاح من أجل البقاء، أين تذرع للأرواح وعبادة الآلهة للحصول على حمايتها من الأمراض والآلام، فسعى وراء طرق خاصة للتخلص منها.

كما نجد أن الحروب رغم بشاعتها لعبت دورا مهما في تطور الطب فمن خلالها تمكن المُعالج من معرفة جسم الإنسان عن طريق التشريح والجراحة، فالطب في النهاية فهم للحالة البشرية الروحية والجسدية، فكل جيل وكل مجتمع ربط أماله ومخاوفه على ضلالة وأحيانا بمعتقداته، فالطب حسب الوصفات الكلاسيكية اعتبر فنا وفي آن واحد علما قبل أن يكون طباً، كونه كان تابعا إلى المعتقدات الميتافيزيقية الدينية والعقلية ويقول بلين Pline l'ancien عن الطب « إذا وجدت شعوب لا تملك طبيا فلا وجود للطب.»

ومع تعاقب الأزمنة و بداية التاريخ وحب الإنسان للمعرفة سعى وراء الكشف عن أسباب المرض ومخلفاته حيث كان له بقايا أثرية كالكتابات والوصفات الطبية التي تناقلتها الأجيال والتي من خلالها حاول البعض ممن كان لهم الفضول و الرغبة في الاكتشاف و التعمق بها أن يبحنوا ويدققوا فيها، كما عملوا على تجريب ما توصلوا إليه لتخفيف من آلام الغير، ومعرفة مدى فائدتها أو العكس مما جعل منهم أطباء تميزوا عن غيرهم في المجتمع.

وكانت الانطلاقة من حوالي 3500 سنة قبل الميلاد، أي مع ظهور الكتابة، أين تركت لنا شعوب آسيا الصغرى وضاف النيل كتابات لمعارفهم وأعطت معنى جديد للطب¹⁸⁸.

¹⁸⁸ Dachez (R.), Histoire de la médecine de l'Antiquité au XX^{ème} siècle, Paris 2008, pp.13-14.

اتخذ الطبيب عدة صفات، لكنها لم تكن صفة علمية قبل وجود مهنة الطب، ف كان كاهنا أو عارافا يعمل على معالجة الناس بطرق سحرية، أين كان فُكر الإنسان محصورا بالقوات التي تفوق قدرته، فكل ما يحدث له هو مقدر له ومحتوم من قبل الآلهة. لكن مع مرور الزمن ومثابرة البشر على حب معرفة أصل المرض وأسبابه، بدأ الطب يتخذ طابعا علميا فحاول الطبيب الكاهن لبلاد الرافدين معرفة كيف يعامل الجسم البشري وحاول فهمه ليفسر أسباب حصول المرض ونفس الشيء للطب المصري، والدليل على وصول الطب المصري لأعلى درجاته هو التحنيط الذي أوصل لنا العديد من المعلومات المتعلقة به وما بلغه من تطور¹⁸⁹.

مع مرور الزمن وتطور الحياة البشرية توصل الطبيب إلى درجة دراسة كل عضو على حدا، وكذا إتقان العمل بأدوات استخدمها لتشخيص المرض ومعالجته. عند الإغريق، كان الطبيب عامل حر، مهنته كانت تتمتع باحترام كبير، يتكون على أيادي أساتذة كبار لسنوات عديدة، وتؤكد العديد من الكتابات الهيلينية على المكانة والامتيازات التي كان يحظى بها عرفانا على اخلاصه، من هذه الامتيازات إعفاء من يمارس مهنة الطب من الضرائب، و له حق المواطنة، وسمعتة الجيدة كانت عبارة عن شهادة تكوينه.

استقرت عبادة Asclépios أو Esculape إله الطب، في روما وبالضبط في جزيرة تيبيرين Tibérine في حوالي 291 ق.م. وذلك بسبب حلول وباء بها¹⁹⁰.

كانت ممارسة الطب عند الرومان بالتجربة والجراحة مباشرة، ولم يكونوا على دراية كبيرة في هذا المجال فيقول بلين Plin l'ancien أنهم أخذوا كل الفنون عن الإغريق وطوروها إلا الطب فلم ينجذبوا إليه كثيرا، وأول طبيب روماني كان يسمى

¹⁸⁹ Oustalet (Fr.), Résumé de l'histoire de la médecine, Paris 1835, pp.19.20.

¹⁹⁰ Monnier (A.), La médecine à l'époque romaine ; In : Catalogue d'exposition de musée gallo-romain de Lyon – Fourvière, intitulée "quoi de neuf, docteur ?", France (s.d.), p. 6.

أرغاثوس *Archagathos**، الذي حظي بحق المواطنة سنة 219 ق.م.، ومنحه مجلس الشيوخ الروماني دكانا في الساحة العامة ليدأوي المرضى ويعالج الإصابات، وهو أول من قام بتقديم دروس خاصة في الطب في روما، في نفس القرن تظهر تسمية *medicus* في الأدب اللاتيني¹⁹¹.

معظم الأدوات التي كانت تستعمل في الطب عند الإغريق والرومان كانت من معدن البرونز، ويبقى مجال الطب عند القدماء يُشكل فجوة كبيرة وميدان يسوده الغموض والأسرار في جوانب عديدة منه¹⁹².

جميع الأدوات الطبية التي قمنا بدراستها تعود للفترة الرومانية فبالإضافة إلى المجموعة التي سنعرضها في الدراسة التقنية للبحث، فلا بأس أن نشير أن هناك مجموعة مهمة من هذه الأدوات الطبية محفوظة بمتحف موقع الأثري جميلة، سطيف، وهي مجموعة متنوعة وغنية تمت دراستها وعرضها طلاب علم الآثار بالمعهد من قبل، وكل تحفة منها تحمل رسالة معينة للدور الذي كانت تؤديه في فترة معينة، إلا أن التوثيق في مجال الطب للفترات القديمة بالجزائر يعاني نقص كبير جدا، فمجال الأدوات الطبية كان له نفس المصير كغيرها من التحف المكتشفة فكانت دراستها دراسة ايكولوجرافية ووصفية لا أكثر.

التحف المستعملة في مجال الطب والتي قمنا بدراستها أنجزت جميعها بتقنية الشمع المفقود والصب المباشر، إذ أن جميعها عبارة عن قطعة واحدة بسيطة في شكلها رغم وجود بعض التزيينات أحيانا عليها، واستعمل الطرق في صناعة بعضها الآخر خاصة المستعملة في الجراحة إذ يجب أن تكون ذات حواف حادة تشكل إبر، والطرق في الملاقط أيضا لتكون ذات شفرات رقيقة، فكل هذه الأدوات استعملت في مجال ومناطق حساسة في جسد المريض، فرغم صغر حجمها إلا أنها حظيت بالاهتمام والدقة في صناعتها.

* *Archagathos*: وهو من بلاد البولوبونيز Poloponnèse، ابن ليسانياس *Lysanias*، استقر في روما أين امتحن

الطب في حوالي 219 ق.م. وكان أول من جعلها مهنة منفصلة عن باقي المهن في مدينة روما.

¹⁹¹ Dr. Deneffe, Chirurgie antique, les oculistes Gallo-Romains au III^e siècle, ed. H.CAALS , 48 rempart S^{nt} Catherine, 48 ANVERS , Paris 1896, pp.6-18-19.

¹⁹² Monnier (A.), Op., Cit., p.6.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات
المدرسة بالمتاحف الجزائرية

البطاقة التقنية رقم 04.

- التسمية: إبرة بلّسين دائري *Ligula*
- رقم الجرد: I.MI.074
- تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود – القولية والصب الممتلئ والطرق.
- المصدر: تيسة.
- المادة: برونز
- المقاسات: ط.: 0,13 م، ق.: 0,002-0,003 سم.
- اللسين: ق. 0,004 م. سمك: 0,001 م.
- مكان الإيداع: المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الإسلامية- الجزائر العاصمة - -
قاعة العرض الدائم.
- التأريخ: الفترة الرومانية.
- الحالة: جيدة.

الوصف:

ليقولا صغيرة الحجم ، بسيطة الشكل مزينة بحلقات دائرية بتطريقة الحز، ذات طرفين: الأول عبارة لّسين دائري، يليها تزيين على شكل أربع حلقات يتوسطها نتوء كروي، أما الساق ممدودة أسطوانية الشكل، تنتهي بطرف إبرة حادة.

يُستعمل هذا النوع من الأدوات كذلك في التزيين تسمى *Cuillère à onguent*، فيُستعمل الرأس المدبب والمسطح لأخذ عينات صغيرة من مسحوق التزيين.



- البيبليوغرافيا:

- Besnier (M.) et Blanchet (P.), *Musées et collections archéologiques de l'Algérie et de la Tunisie*, Paris, 1900, p.6.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية

البطاقة التقنية رقم: 05.

- التسمية: أداة لجراحة الأذن *Auriscalpium*
- رقم الجرد: I.MI. 073
- تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود - القولية - الطرق.
- المصدر: تبسة.
- المادة: برونز
- المقاسات: ط.: 0,112 م. ق.: 0,01-0,03 م.
- اللسين: ق. 0,005 م. سمك: 0,001 سم
- مكان الإيداع: المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الإسلامية- الجزائر العاصمة - قاعة العرض الدائم.
- السياق الأثري: مجهول.
- التاريخ: الفترة الرومانية.
- الحالة: جيدة.



الوصف:

أداة تستعمل للتدقيق في جراحة الأذن، صغيرة الحجم، بسيطة الشكل عديمة التزيين، ذات طرفين، الأول عبارة عن لُسين دائري مسطح الجانبين رفيع السمك، متصل مباشرة بساق ممدودة أسطوانية الشكل ورفيعة، ينتهي طرفها بمخرز إبرة حاد مُنحني.

- البيبليوغرافيا:

- Dictionnaire universel de la langue française avec le latin, et manuel d'orthographe et de néologie, p.117.
-

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية

البطاقة التقنية رقم 06.

- التسمية: ملعقة صيدلي *Specilli*
- رقم الجرد: I.MI. 069.
- تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود القولية والصب الممثل مع استعمال الطرق.
- مكان الاكتشاف: مجهول.
- المادة: برونز
- تقنية الصنع: الصب والطرق.
- المقاسات: ط.: 0,14 م. سمك.: 0,004 م.
- المسوط: ط.: 0,046 م. ع.: 0,018 م. سمك: 0,01 م.
- مكان الإيداع: المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الإسلامية- الجزائر العاصمة - قاعة العرض الدائم.
- السياق الأثري: مجهول.
- التأريخ: القرن الثالث III م.
- الحالة: متوسطة، الأداة مغطاة بغشاء أكسيدي أخضر وبني قاتم.

الوصف:

ملعقة صيدلي برونزية كبيرة الحجم، ذات مسوط ينتهي بحافة دائرية، مسطحة في بداية الطرف ومنتفخة قليلا في نهايته، أنظر الصورة 25، يتصل مباشرة بساق طويلة ومستقيمة أسطوانية الشكل، مزينة بين المسوط وبداية الساق كما يظهر في الجزء المُكبر في الصورة 26.



البيبلوغرافيا:

- Dr. Deneffe, Chirurgie antique, les oculistes Gallo-Romains au III^e siècle, ed. H.CAALS , 48 rempart S^{nt} Catherine, 48 ANVERS , Paris 1896, p.160, pl.V.



الصورة 26: التزيين بين المسوط وبداية ساق الملعقة.
عن الطالبة: أمزيان (ي.)

البطاقة التقنية رقم 07.

- التسمية: ملعقة صيدلي *Cyrathiscomele*
 - رقم الجرد: I.MI. 070
 - تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود - القولية - الطرق.
 - مكان الاكتشاف: مجهول.
 - المادة: برونز
 - المقاسات: ط.: 0,180 م،، سمك: 0,003- 0,004 م.
 - الملعقة: ط.: 0,069 م. ع.: 0,012 م. سمك: 0,001 م.
 - مكان الإيداع المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الإسلامية- الجزائر العاصمة، قاعة العرض الدائم.
 - السياق الأثري: مجهول.
 - التأريخ: القرن الثاني- الثالث II-III م.
 - الحالة: متوسطة، الملعقة مغطاة بغشاء أكسيدي أخضر وبني قائم.
- الوصف:



الأداة نوع من المساوط الكبيرة الحجم ذات طرفين، الطرف الأول عبارة عن ملعقة مقعرة طويلة تتخذ شكل ورقة الغار، وهي رفيعة جدا، تتصل مباشرة بساق اسطوانية طويلة ومستقيمة، تنتهي بطرف دائري على شكل حبة زيتون صغيرة جدا، قبل الملعقة يوجد تزيين بسيط عبارة حلقات دائرية محفورة.

- الببليوغرافيا:

Besnier (M.) et Blanchet (P.), Musées et collections archéologiques de l'Algérie et de la Tunisie, paris, 1900,p.6.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية

البطاقة التقنية رقم 08.

- التسمية: ملقاط *Vulsulae*
 - رقم الجرد: Br.0844
 - مكان الاكتشاف: مجهول
 - المادة: برونز
 - تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود، المد والطرق
 - المقاسات: ط.: 0,06 م سمك.: 0,001-0,002 م.
 - مكان الإيداع: المتحف الموقع هيبون الأثري، عنابة، قاعة العرض.
 - السياق الأثري: مجهول.
 - التاريخ: القرن الثالث III م.
 - الحالة: سيئة، المقاط مغطى بغشاء أكسيدي أخضر.
- الوصف:

ملقاط برأس بيضوي الشكل من أجل التعليق، بساق مسطحة ومنحنية في الوسط لتسهيل الإمساك والعمل به، استعمل في عمليات جراحية مختلفة، خاصة جراحة العيون، فقد كانت الملاقط ذات وظيفتين:

تريينية، وطبية فاستعملها طبيب العيون الروماني من أجل نتف الرموش لتعديلها أو لتسهيل جراحة العيون.

من الرغم من الوظيفة الطبية للملاقط وشكلها البدائي في بدايات الاستعمال، إلا أن حرفي البرونزي تفنن في زخرفة هذه الأدوات في القرن الثالث ميلادي التي تُعد فترة ازدهار صناعة البرونز خاصة في الأدوات الصغيرة الحجم.



- البيبليوغرافيا:

- Dr. Deneffe, Chirurgie antique, les oculistes Gallo-Romains au III^{eme} siècle, ed. H.CAALS , 48 rempart S^{nt} Catherine, 48 ANVERS , Paris 1896, p.121, pl. II, fig.07.

البطاقة التقنية رقم 09.

- التسمية: ملعقة صيدلي *Spatula*
- رقم الجرد: Br.0271
- تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود- الصب الممتلئ في قالب- والطرق-
- مكان الاكتشاف: الحي المسيحي -عنابة-
- المادة: برونز
- المقاسات: ط.: 0,156 م
- مكان الإيداع: متحف الموقع هيبون الأثري -عنابة، قاعة العرض.
- التاريخ: الفترة الرومانية.
- الحالة: متوسطة
- السياق الأثري: مجهول.
- التاريخ: القرن الثالث III م.
- الوصف:



ملعقة طبيب أو صيدلي تنتهي بطرف على شكل حبة زيتون ممدودة، ونهاية طرف أخرى بشكل شبه دائري مسطح حاد قليلا في نهايته، ويعتبر شكل هذه الملعقة من الأشكال القديمة المتميزة، وكانت تُستعمل لأخذ عينات الأدوية والمساحيق.

- البيبليوغرافيا:

Dr. Deneffe, Dr. Deneffe, Chirurgie antique, les oculistes Gallo-Romains au III^{eme} siècle, ed. H.CAALS , 48 rempart S^{nt} Catherine, 48 ANVERS , Paris 1896, p.105, pl. III, fig.01.

III. الحللي و أدوات الزينة.

كان للحلي مكانة الصدارة في أولويات الإنسان منذ العصور البدائية، فكان في نفس مرتبة الغذاء والملبس، فأخذ الحللي مكانة مهمة عند الأحياء وكذلك للأموات فقد عثر عليها بالمنازل وكذلك في المدافن و القبور¹⁹³.

التزيين بالحلي وأدوات زينة أخرى، هو من أحد غرائز الإنسان التي تميزه في المجتمع، والتي تُعبر عن تواصله الاجتماعي، فالإنسان في المجتمعات البدائية لم يكن يتزين ليحظى بالإعجاب، أو ليراه أشخاص مثله، بل كان يتزين ليكون مميزا ويحظى بأعلى درجة في مجتمعه وغيره من المجتمعات الأخرى.

فيتزين الانسان حتى وهو في حالته الطبيعية أي من دون استعمال الحللي، حتى وإن كان يملك شعره فقط فيهتم به ويُسرّحه ليكون منفردا ومميزا، فاعتبرت طريقة تسريحة الشعر أيضا فن من فنون التزيين¹⁹⁴

مادة الحللي البدائية كانت من الحجارة، العظام، الأصداف، الأسنان العاج والزجاج... إلخ، وهي عبارة عن حلقات مثقوبة تُصنع منها العقود والأقراط وغيرها¹⁹⁵، لتتطور بمجيء عصر البرونز خاصة في الشرق الأدنى ثم عند الإغريق، الفنيقيين، والاييتروسكيين وشهد ازدهارا كبيرا عند الرومان، فكانت سبيكة البرونز معدن جيد لصناعة الحللي وأدوات الزينة، أما عند المصريين وبالضبط في الإمبراطورية السفلى رغم معرفتهم لهذا المعدن إلا أن استعماله لم يكن موجها لهذا الغرض حتى بداية عهد الإمبراطورية العليا،

¹⁹³ Gresson (M.), La parure et les objets de toilette ; In : Catalogue d'exposition; Les bronzes antiques des réserves, une histoire d'alliage, Marseille 2004, p. 51.

¹⁹⁴ Racinet (A.), Le Costume historique, librairie de Firmin-Didot, Paris 1888, p.439.

¹⁹⁵ De La Grancière (P.-A.), Les parures préhistoriques et antiques..., en grains d'enfilage et les colliers talismans Celto- Armoricaïns, Paris 1897, pp. 20-55-56.

فرغم أهمية هذا المعدن وإيجابياته في صناعة الحلبي إلا أنه لم ينافس معدن الذهب الذي بقي في الصدارة لهذا النوع من الصناعات¹⁹⁶.

كثيرة هي شواهد أدوات الزينة من الحلبي، كالأساور، العقود، الخواتم، الأقراط، القلائد، الدبابيس، المشابك والأبازيم*، التي تحتفظ بالمتاحف الجزائرية بمجموعة فريدة مميزة منها، كالأبازيم التي توجد منها خاصة بالمتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الإسلامية بالجزائر العاصمة، وجزء من عقد* محفوظ بالمتحف العمومي الوطني سيرتا -قسنطينة- الذي يعطينا تصور أو شكل آخر من العقود الرومانية المألوفة والتي تصنع من حلقات دائرية برونزية، أنظر الطاقة التقنية رقم 26، ومتحف أحمد زبانه بوهران الذي يحفظ إبزيم

¹⁹⁶ Grasson (M.), Op., Cit., p. 51.

*الأبازيم: *peroné* أو *hiblé* عند الإغريق و *Fibula* عند الرومان، تستعمل لشد الملابس ولها أنواع عديدة ووظائف وتسميات مختلفة حسب منطقة شد الثوب (الكتف، الصدر، الساعد،...)، كانت ذات استعمال رجالي ونسائي وحتى للأطفال، تستعمل للشد تحت الرقبة وعلى الأكتاف لكذلك في غالب الأحيان يتواجد منها زوجين، يتكون في الأصل من جزأين واحد منهما ثابت ويكون عادة مزخرف والآخر ثابت يحمل الإبرة في الجهة السفلية وتتحرك بواسطة نابض (Ressort) صُنعت من معادن عديدة خاصة منها الذهب والبرونز و ازدهرت صناعتها ومنتجت خاصة في الحضارة الرومانية حسب التطور والموضة آنذاك، وهي في أغلبها تكون مفتوحة جزئيا من الجانب حتى تدخل الإبرة، وهي تتشكل من فصوص أو أجزاء مختلفة وذات أشكال معقدة ومنها ذات الأشكال البسيطة، وسجل الإبزيم خطوة مهمة في التطور الثقافي في مجال الحلبي والذي لقي أبحاث واهتمامات كثيرة، أمثال: De Longprier (M. A.) و De Clarac (F.) في كتابه Musée de sculpture antique et moderne pp. 65-66. والأبازيم ثلاث أنواع: العادية (ذات لولب- ذات نابض)، المعلبة و الملونة.

* **العقد:** في هيكل جسم الإنسان لا يوجد مكان أجدر أن يستقبل الحلبي أكثر من العنق أو الرقبة، فهي في الأصل مخططة أو مرسومة لذلك ويكون أجمل من الخلف خاصة للمرأة، فأجمل ما تجملت به المرأة من الحلبي منذ العصور البدائية، فمن الأكيد أنه العقد الذي كان من (الأزهار، النوى، الأصداف، أريش الطيور الملونة، الحجارة...) وذلك في العصور البدائية لتتطور وتصبح من: الزجاج، العنبر، المرجان... لتتطور وتصبح من الفضة، الذهب، البرونز والأحجار الثمينة.

وحتى الرجال تحلوا بالعقود لكنها كانت ذات دلالة غير جمالية، تتكون من قطع من الحجارة أو العظام، أسنان ومخالب الحيوانات المقترسة، وهي مغام الصيد، والانتصارات في المعارك الدموية، وكل ذلك يُبينه بهذه الطريقة.

ويعتبر المصريون هم أول من استعمل العقد من معدن الذهب، فكان في البداية رمزا للرجولة والتشريف، يُكافؤ به الإله Klem (إله الرجولة عند المصريين)، كانت العقد في بداياته جد معقد وكبير، وهو يختلف من حضارة لأخرى، ومع التطور أصبحت العقود بسيطة من معدن البرونز وغيره من المعادن.

برقم جرد AN.B.95 يعود للفترة الرومانية يشبه كثيرا الأنواع السمتعة في وقتنا الحالي فهو بنفس مبدأ الصنع والاستعمال أنظر البطاقة التقنية رقم 22، والملاحظ التي كانت ذات استعمالات مختلفة فاستعملت في مجال الطب كما استعملته المرأة من أجل التزيين...، تنوع الحلي وتطور بتطور الحضارات واختلافها، في الأشكال والتزيينات والزخارف من نباتية وهندسية وحيوانية.

حتى الألبسة كان لها حقها من التزيين بالحلي، الشيء الذي أعطاه جمالا وبهاءا أكثر، استعمل بها الحلي لغرض الشد و الإحكام، فمنذ عصر البرونز استعملت الدبابيس* والمشابك في جميع أنحاء حوض البحر الأبيض المتوسط، تنوعت واختلقت من حضارة لأخرى، ليدل تطورها على مدى التحكم في تقنيات تصنيع البرنزيات، عرف أسلوب الميروفجيان mérovingien للفترة البيزنطية (القرن الخامس والسادس م. V-VI) ، الذي استعمل بكثرة في القرن الخامس، بأشكال غير معتادة في الأبايزم منها أشكال الأسماك والطيور، الأسود، وأبايزم على شكل أرانب، أنظر البطاقة التقنية رقم 23،

***الدبوس:** استعمل الدبوس منذ ما قبل التاريخ وكان من العظام و أشواك الأسماك أو من الأشواك النباتية و يعتبر الدبوس في العموم من استعمالات المرأة منذ القدم من عصر البرونز حتى العصر الروماني، وإلى وقتنا الحالي، إلا أنه استعمل من طرف الرجل أيضا عندما كانت إطالة الشعر عند الرجل موضحة في بعض الحضارات القديمة. ظهر في حضارات آسيا الصغرى، لينتقل إلى الحضارة الإغريقية، الأيونية منها، لتنتشر بعد ذلك عند الرومان وغيرهم من الحضارات حيثُ عرفت تطورا من حيث الأشكال والمعادن، والتزيين يكون دائما على مستوى رأس الدبوس ومن خلالها يمكن تصنيفها. وجد أقدم دبوس من معدن الذهب، بموقع Chiusi بإيطاليا يعود إلى القرن السابع قبل الميلاد ارتدى الأثيون دبابيس بشكل صرناخ (زيز) الحصاد Cigale ، واعتبروها حشرة تعبر عن الأصالة والأقدمية بحكم أنها حشرة وُلدت مباشرة من الأرض حسب الاعتقادات، ليتم ترك هذه العادة في حوالي 490-479 ق.م .

استُعملت الدبابيس أيضا لشد الثوب عند الكتفين في مكان الإبزيم، كما وُجد في المدافن والقبور ما يدل على استعماله لشد كفن الميت أيضا.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية

شاهدنا هذا التحكم العالي في تقنيات الصناعة حتى في صناعة المرايا*، أدوات التنظيف و الحلاقة، *strigile يتواجد منها تحفة محفوظة بالمتحف العمومي الوطني سيرتا-قسنطينة- أنظر البطاقة رقم 10، صفحة 164.

المرأة الرومانية لطالما قلدت المرأة الايتروسكية في الحلي، وكانت تفضل الأحجار الكريمة* واللآلئ، وتشتترط في حليها كل ما هو ثمين في التيجان، الأقراط، الأساور... إلخ، ولم يكن الحلي مقتصرًا على المرأة، بل حتى للرجال ولأطفال.

المرأة: القدماء لم يعرفوا استعمال المرايا الزجاجية باكرا ، فكانوا يستعملون الحجارة المذهبة التي سطحها عاكس للأشياء، وكانت حسب رأي علماء الجيولوجيا أنها من الحجر البركاني الأسود *la pierre obsidienne* سميت باللاتينية *Vitrum obsidianum*، لتصبح من المعادن ذات السطح اللامع والأملس، عرفها قدماء الفراعنة كمرايا بأشكال مختلفة، كما استعمل هذا النوع من الحجارة البركانية كقحية العين للمومياء وعيون الآلهة.

عرفت جميع الحضارات استعمال المرايا من الحجارة والمعادن (المصريون، الفينيقيون، الإغريق، الإيتروسكيون، الرومان)، لكنهم لم يتوصلوا إلى التعرف على طلي الزجاج الشفاف بمعدن القصدير الأبيض الذائب تسمى هذه العملية بـ (Etamage) *du verre* واستعمالها كمرآة، لم تختلف كثيرا أشكال المرايا بين الحضارات، لكن الاختلاف الكبير كان في المقبض الذي اختلف و تنوع من حضارة لأخرى.

* **كاشطة أو Strigilis:** هو نوع من المكاشط، يُصنع من عدة مواد: العظام، العاج، الحشب، الحديد، البرونز، الفضة، الذهب، الأحجار الكريمة... إلخ، يرجع استعماله إلى الحضارة الغابرة (ذكره المرخ Strabon أنه استعمل من قبل الهنود من خشب الأبنوس Bois d'ébène وهو خشب أسود جد منتشر في حضارتهم)، فيرجع استعمالته الأولى إلى الشرق، كان استعماله في بادئ الأمر من قبل الرياضيين والمصارعين من أجل التخلص من الزيوت والعرق والأوساخ التي تُغطي الأجسادهم بعد المعارك ، كما ذكره هوميروس Homère في كتابه الثالث والعشرون 23 من الإلياذة. كما استعمله الأطباء أيضا من أجل فحص بعض المناطق من الجسم، كما استعمل في الحمامات في قاعة تُسمى بـ *Tepidarium* أين يتم وضع الزيوت المُعطّرة فوق الجسم ويتم نزعها بالكاشطة *Strigile*، واستعمل كذلك من قبل النساء في التجميل، فهذه الكاشطة كانت أداة مهمة لا يُستغنى عادة من مادة البرونز يتم تعليقها على الجدران، وهي أداة خاصة عادة ما يتم نقش اسم صاحبها فوق المقبض.

* **الأحجار الكريمة** كانت جد مفضلة عند الرومان في تزيين حليهم، خاصة منها حجر العنبر *Ambre*، التي كان متوفرا بكثرة فتواجد في تلك الفترة ما سمي بـ "طريق العنبر *Route de l'ambre*"، هذه الطريق التي كانت جد هامة في التجارة في الفترات القديمة عرفت منذ عصر البرونز كانت تربط البلطيق بحوض البحر الأبيض المتوسط، ونجد مقال *Walter Raunig* بعنوان: **La route de**

؛ In le courrier de l'UNESCO, Les routes commerciales Juin 1984, p.13. **P'ambre**

وبعيدا عن استعمالها في الحياة اليومية من أجل التزيين الذاتي، فالعثور على هذه الأدوات في المقابر دليل على حملها لأهمية ودلالات رمزية أخرى¹⁹⁷، فاستعمال الحلبي كدلالة رمزية، إذ لم تكن قيمته مرتبطة بالمعدن الذي صنعت منه لتُبين الثراء أو الندرة فقط، بل ارتبطت بأشكاله المختلفة والتميزة، وأحيانا الغريبة في تصنيعها، وكل حضارة استمدت أشكال الحلبي من التي قبلها، فالإغريق استلهموا من المصريين في صناعة حلبيهم، والحلي الذي خلفته جميع الحضارات السابقة بجميع معادنه، يُعتبر من عجائب الذوق والإلهام الذي توحد مع الإعجاب والإنجاز والتقنية في التصنيع¹⁹⁸.

تحتفظ متاحف الجزائرية بعدد معتبر من تحف الحلبي بمختلف أنواعه، الذي سنفصل فيه في البطاقات التقنية الآتية:

¹⁹⁷ Grasson (M.), Op., Cit., p. 51.

¹⁹⁸ Champier (V.); Les Bijoux anciens et modernes, maison Quantin 7, Rue Saint-Benoit 7, Paris 1887, p.11.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية

البطاقة التقنية رقم 10.

- التسمية: كاشطة *Strigilis*
- رقم الجرد: 3C. Br.249
- تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود، الصب الممتلىء- المد و الطرق-.
- المصدر: ساحة بن يزار - قسنطينة-
- المقاسات: : ط.: 220,0 م، ع.: 0,016 م، و.: 36,3 غ،، سك.: 0,007 م.
- المادة: برونز
- مكان الإيداع: المتحف العمومي الوطني لسيرتا- قسنطينة، قاعة العرض الدائم.
- حالة الحفظ: جيدة.
- السياق الأثري: مجهول.
- التاريخ: الفترة الرومانية.

الوصف:

كاشطة برونزية تتكون من جزئين: المقبض *Capulus* غليظ و مستطيل الشكل، والشفرة *Ligula* حادة الأطراف، عمودية مقوسة في نهاية الطرف، يُشبه شكلها العام شكل المنجل، مزين بأخاديد منقوشة فوق الشفرة وجانب المقبض.



- الببليوغرافيا:

Coulon (H.), De l'usage des strigiles dans l'antiquité, Lyon 1895, p. 6.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية

البطاقة التقنية رقم 11.

- التسمية: ملقاط *Vulsulae*
- رقم الجرد: Br.844
- تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود الصب الممتلئ، استعمال المد والطرق.
- المصدر: تيديس.
- المادة : برونز.
- المقاسات: ط.: 0,06 م
- مكان الإيداع: المتحف الموقع هيبون الأثري، عنابة، قاعة العرض الدائم.
- السياق الأثري: مجهول.
- التأريخ: القرن الثاني والثالث م. II-III .
- حالة الحفظ: حسنة.

- الوصف:



- ملقاط برأس مستديرة من أجل التعليق، بساق مسطحة ومنحنية في الوسط لتسهيل الإمساك به، ونهاية أطراف حادة.

- الببليوغرافيا:

- Delestre (X.), Hippone, ed. EDISUD/INAS, Alpes 2005, N°143, pl. XV.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية

البطاقة التقنية رقم 12.

- التسمية: ملقاط *Vulsulae*
- رقم الجرد: 3F.Br.531
- تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود، الصب الممثلة واستعمال المد والطرق.
- المصدر: تيديس.
- المادة : برونز.
- المقاسات: ط.:0,063 م. و.: 1 غ، سك.: 3 مم
- مكان الإيداع: المتحف العمومي الوطني سيرتا، قسنطينة، قاعة العرض الدائم.
- السياق الأثري: مجهول.
- التأريخ: القرن الثاني والثالث م. II-III .
- حالة الحفظ: جيدة

الوصف:

ملقاط برأس بيضوي الشكل من أجل التعليق، بساق مسطحة ومنحنية في الوسط لتسهيل الإمساك والعمل به.



- الببليوغرافيا: مجهول.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية

البطاقة التقنية رقم 13.

- التسمية: خاتم *Anulus*
- رقم الجرد: 3F.Br.315
- المصدر: مجهول
- المقاسات: ق.: 0,04 م.
- المادة: برونز.
- تقنية الصنع: المد واللف والطرق.
- مكان الايداع: المتحف العمومي الوطني سيرتا، قسنطينة، قاعة العرض الدائم.
- السياق الأثري: مجهول.
- التاريخ: القرن الأول - الثالث م. III-I.
- حالة الحفظ: سيئة.

الوصف:



خاتم من مادة البرونز، من نوع يسمى Serpentifforme في نهاية حد المعدن الملفوف ينتهي برأس ثعبان، هو من نوع الخواتم السيلتية الرومانية Celtique (bagues hélicoïde) أنظر الشكل 22، من أصول هيلنستية، (Bagues Zoomorphes)، كانت موضة العصر بين الشعوب القديمة.

الشكل رقم 22: الخاتم على شكل ثعبان

عن: Guiraud (H.) Bagues et anneaux à l'époque romaine en Gaule; In: Gallia, fouilles et monuments archéologiques en France métropolitaine, a, t.46, 1989. p.195.

البيبليوغرافيا:

- Guiraud (H.) Bagues et anneaux à l'époque romaine en Gaule; In: Gallia, fouilles et monuments archéologiques en France métropolitaine, t. 46, 1989. p.195.

البطاقة التقنية رقم 14.

- التسمية: خاتم *Anulus*
- رقم الجرد: 3F.Br.317
- المصدر: مجهول
- المقاسات: ق.: 05,0 م.
- المادة: برونز
- تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود-الصب الممتلئ - الطرق-.
- مكان الايداع: المتحف العمومي الوطني سيرتا-قسنطينة- قاعة العرض الدائم.
- السياق الأثري: مجهول.
- التاريخ: القرن الأول- الثالث م. III-I.
- حالة الحفظ: جيدة.

الوصف:

- خاتم من مادة البرونز، بشكل دائري، بشريط عريض، مزخرف بضلع حذبة، يحمل مربع ممتلئ - (Chaton موضع الفص في الخاتم أنظر الصورة 27) مزخرف بشكل نبتة.



الصورة رقم 27: أ- الخاتم

ب: موضع الفص في الخاتم Chaton

عن الطالبة: أمزيان (ي.)

- الببليوغرافيا:

- Guiraud (H.) Bagues et anneaux à l'époque romaine en Gaule, In; Gallia, fouilles et monuments archéologiques en France métropolitaine, t. 46, 1989. p.195.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات
المدرسة بالمتاحف الجزائرية

البطاقة التقنية رقم 15.

- التسمية: خاتم *Anulus*
- رقم الجرد: I.MI.077
- المصدر: مجهول
- المقاسات: : ق.: 0,015 م، و.: 7,79 غ
- المادة: برونز
- تقنية الصنع: الصب الممتلىء.
- مكان الإبداع: المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة-الجزائر العاصمة- محزن المتحف.
- السياق الأثري: مجهول.
- التأريخ: القرن الأول- الثالث م. I-III..
- حالة الحفظ: حسنة.

الوصف:

خاتم دائري الشكل، يتسع عرضه في الأعلى ليُشكل حلقة دائرية، به ثقب في الوسط عادة يكون

مُرصع بحجر ثمين أو زجاج...الخ.

- هذا النوع غالبا يكون خاص بالرجال.



- البيبليوغرافيا:

- Guiraud (H.) Bagues et anneaux à l'époque romaine en Gaule, In; Gallia, fouilles et monuments archéologiques en France métropolitaine, t.46, 1989. P.181.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات
المدرسة بالمتاحف الجزائرية

البطاقة التقنية رقم 16.

- التسمية: خاتم *Anulus*
 - رقم الجرد: I.MI.076
 - المقاسات: ق.: 0,02 م. و.: 50,5 غ
 - المادة: برونز
 - تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود الصب الممتلئ- الطرق والتلحيم-
 - المصدر: مجهول
 - مكان الابداع: : المتحف العمومي الوطني للاثار القديمة-الجزائر العاصمة- مخزن المتحف
 - السياق الأثري: مجهول
 - التأريخ: القرن الأول- الثالث م. III-I.
 - حالة الحفظ: سيئة (الخاتم مُهشم وأكسدة تغطي جزء منه)
- الوصف:

خاتم دائري الشكل، يتسع عرضه في الأعلى، يعلوه شكل بيضوي، مزحرف بأشكال نباتية.



- الببليوغرافيا: مجهول.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية

البطاقة التقنية رقم 17.

- التسمية: إيزيم *Fibula*
- رقم الجرد: I.MI.083
- تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود، الصب الممتلىء.
- المصدر: مجهول.
- المقاسات: : ط.: 0,045 م، ع.: 0,04 م و. : 87,46 غ.
- المادة: برونز.
- مكان الإيداع: المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الإسلامية-الجزائر العاصمة- قاعة العرض الدائم.
- السياق الأثري: مجهول.
- التاريخ: القرن الخامس V م.
- حالة الحفظ: حسنة.

الوصف:

إيزيم بشكل حيواني، ثلاث دلافين متوازية موصول فيما بينها، مزينة بتخريم في نهاية أطرافها

على شكل قلوب.

الإيزيم منكسر لا يحتوي على الإبرة

والغمد *la gaine*.



- البيبليوغرافيا: مجهول.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية

البطاقة التقنية رقم 18.

- التسمية: إيزيم *Fibula*
 - رقم الجرد: I.MI.085
 - تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود - الصب الممتلئ والتلحيم.
 - المصدر: مجهول
 - المقاسات: : ط.: 0,031 م. ار.: 0,062 م. ، ع.: 0,038 ، و.: 86.77 غ.
 - المادة: برونز
 - مكان الإيداع: المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الاسلامية-الجزائر العاصمة- قاعة العرض الدائم.
 - السياق الأثري: مجهول.
 - التاريخ: القرن الرابع و الخامس م. IV-V .
 - حالة الحفظ: حسنة.
- الوصف:

إيزيم على شكل قوس، يتكون من صحيفة مسطحة مزخرفة بطريقة النقش والحز، يربطها قوس منحنى نحو الأعلى يربطها بمكان وجود إبرة الشد، ينتهي كل طرف بهما بدائرة مدببة أنظر الشكل 23.



الشكل رقم 23: مخطط للشكل

الجانبى للإيزيم.

عن الطالبة: أمزيان (ي.)

- الببليوغرافيا:

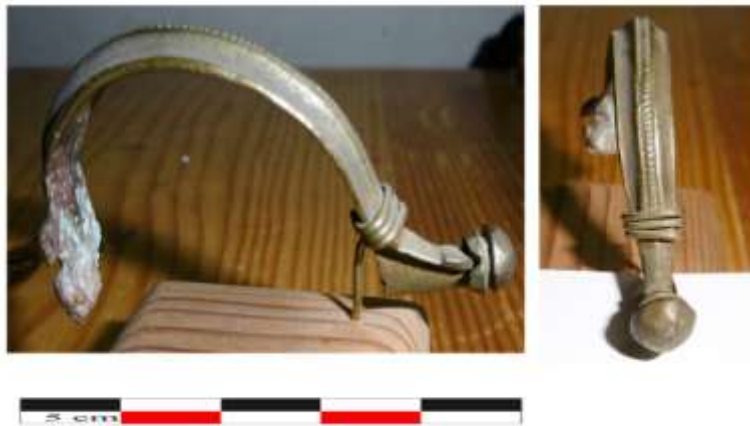
- De Longpérier (M.- A.), Fibules antiques à pas de vis ; In : R.A., recueil de documents et de mémoires, Paris 1866, pp. 4-5.

البطاقة التقنية رقم 19.

- التسمية: إيزيم *Fibula*
- رقم الجرد: 3F.Br.247
- تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود، الصب الممثلئ والطرق.
- المصدر: تيديس
- المقاسات: : ط: 0,05 م. ار: 0,023 م. ، سك.: 003 م. ، و.: 0.89 غ.
- المادة: البرونز الأصفر
- مكان الإيداع: المتحف العمومي الوطني سيرتا- قسنطينة- قاعة العرض الدائم.
- السياق الأثري: مجهول.
- التأريخ: القرن الرابع V م.
- حالة الحفظ: حسنة.

الوصف:

إيزيم على شكل قوس، يتكون من صحيفة مسطحة و مقوسة، في وسطها شريط مزخرف بطريقة النقش والحز (ما يسمى زخرفة عظام السمك، *Arrêtes de poisson*)، ينتهي طرفها بحلقة مدببة. ملاحظة: إبرة الإيزيم غير موجودة (مكسورة).



- الببليوغرافيا: مجهول.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية

البطاقة التقنية رقم 20.

- التسمية: إيزيم ذو مفصل *Fibula*
- رقم الجرد: 3F.Br.242
- تقنية الصنع: الشمع المفقود، الصب الممتلئ - الطرق -.
- المصدر: تيديس
- المقاسات: ط: 0,47 م. ار: 0,22 م. ، سك.: 4 مم. ، و.: 0.69 غ.
- المادة: البرونز الأصفر
- مكان الإيداع: المتحف العمومي الوطني سيرتا - قسنطينة - قاعة العرض الدائم.
- السياق الأثري: مجهول.
- التأريخ: القرن الثاني والثالث II-III م.
- حالة الحفظ: جيدة.

الوصف:

إيزيم على شكل قوس، يتكون من صحيفة مسطحة وتستدير في نهايتها لتتصل بالإبرة، الجزء الدائري مزخرف بما يسمى: زخرفة عظام السمك، *Arrêtes de poisson*، مقوسة، زين القوس بأذنين صغيرتين في وسط القوس، ينتهي طرفها بحلقتين مدببتين على شكل زر، تُشكلان المفصل.



- مكان اتصال الإبرة بالقوس غير موجودة (مكسورة).

البيبليوغرافيا: مجهول.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية

البطاقة التقنية رقم 21.

- التسمية: إيزيم ذو لولب *Fibula*
- رقم الجرد: AN.B.49
- تقنية الصنع: القولية والصب بالشمع المفقود -الصب المباشر، استعمال الطرق والتوصيل بلولب.
- المصدر: الأندلسيات.
- المقاسات: ع.: 0،074 م. إر.: 0،034 م.
- المادة: برونز
- مكان الايداع: المتحف العمومي الوطني أحمد زبانة، وهران، مخزن المتحف.
- السياق الأثري: مجهول.
- التاريخ: القرن الثاني و الثالث II-III م.
- حالة الحفظ: حسنة.

الوصف:

إيزيم على شكل نصف قوس مشدود إلى إبرة مشد الثوب بلولب التثبيت يسمح بفتح وغلق الإيزيم بسهولة.



- الببليوغرافيا: مجهول.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية

البطاقة التقنية رقم 22.

- التسمية: إيزيم بنابض *Fibula*
- رقم الجرد: AN.B.95
- تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود المد والطرق
- المصدر: مجهول
- المقاسات: ع.: 0,55 م. إر.: 0,17 م.
- المادة: برونز
- مكان الايداع: لمتحف العمومي الوطني أحمد زبانة - وهران - مخزن المتحف
- السياق الأثري: مجهول.
- التأريخ: القرن الثاني والثالث II-III م.
- حالة الحفظ: سيئة (طبقة أكسدة سميكة).

الوصف:

إيزيم ذو لولب يتكون من أربع 04 حلقات.



- الببليوغرافيا: مجهول.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات
المدرسة بالمتاحف الجزائرية

البطاقة التقنية رقم 23.

- التسمية: إيزيم على شكل حيوان *Fibula*
- رقم الجرد: Br.0580
- تقنية الصنع: القولبة والصب بالشمع المفقود- الصب المملى والطرق.
- المصدر: مجهول.
- المقاسات: : ع.: 0,045 م. ار: 0,026 م.
- المادة: البرونز
- مكان الإيداع: متحف الموقع هيبون الأثري، عناية، قاعة العرض الدائم.
- السياق الأثري: مجهول.
- التأريخ: القرن الرابع والخامس م. IV-V.
- حالة الحفظ: جيدة.

الوصف:

إيزيم على شكل حيوان (أرنب) بشكل صفيحة في واجهته، يحمل على سطحه ثلاث أعين موزعة
كما يلي: على مستوى الرأس، الصدر وفي المؤخرة.



- الببليوغرافيا:

- Delestre (X.), Hipbone, ed. EDISUD/INAS, Alpes 2005, pl. XV, N°144.

البطاقة التقنية رقم 24.

- التسمية: إيزيم *Fibula*.
- رقم الجرد: 3F. Br.257
- تقنية الصنع: القولية والصب بالشمع المفقود، الصب الممتلئ.
- المصدر: تيديس.
- المقاسات: : ط.: 0,046 م. و.: 8,6 غ. سك.: 0,004 م.
- مكان الإيداع: المتحف العمومي الوطني سيرتا، قسنطينة، قاعة العرض الدائم.
- السياق الأثري: مجهول.
- التاريخ: القرن الثاني والثالث م. II-III.
- حالة الحفظ: حسنة.

الوصف:

إيزيم بشكل هندسي (معين)، بداخله حلقة، تظهر آثار المينا عالقة به باللون الأحمر الأجوري، بدأ الرومان في تطبيق المينا على المعدن عن طريق التسخين بالنار في حوالي 450 ق.م.، وكان ذلك على معدن الذهب، ليتطور ويُستخدم على معدن البرونز، استعمل هذا النوع من الأبايزم لتزيين واجهة الثوب، بدأ استعماله في بداية القرن الثاني ميلادي II م.



- الببليوغرافيا:

- Eugène (F.); Les Bijoux anciens et modernes, maison Quantin 7, Rue Saint-Benoit 7, Paris 1887, p.511.
- Rosol (S.) Recherches sur les fibules gallo-romaines du musée de Sarrebourg, p.213, pl. III.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية

البطاقة التقتية رقم 25.

- التسمية: إيزيم *Fibula*
- رقم الجرد: Br.0874
- تقنية الصنع: القولية والصب بالشمع المفقود، الصب الممتلىء.
- المصدر: مجهول.
- المقاسات: ط.: 0,034 م. و.: 4 غ. ق.: 02,0 م.
- مكان الحفظ: متحف الموقع لهيبون الأثري، عنابة، قاعة العرض الدائم.
- السياق الأثري: مجهول.
- التأريخ: القرن الثاني والثالث م. II-III.
- حالة الحفظ: حسنة.

الوصف:

إيزيم على شكل حلقة أو دائرة، مفتوحة في آخر الطرف لتتحني نحو الخارج، مزينة في قمتها بزخرفة أجورية ومرصعة بأحجار باللون الأزرق والأسود، لتخرج منها إبرة الإيزيم التي تصل إلى أسفله.



- يُستعمل هذا النوع من الأيزيم لشد وشاح رقيق.
- تمت مقارنة هذا الإيزيم بإيزيم Victor درس من قبل Champier في كتابه *les Bijoux anciens et modernes* وهو إيزيم إيرلندي بمتحف العاصمة Dublin
- البيبليوغرافيا: مجهول.

البطاقة التقنية رقم 26.

- التسمية: دبوس *Fibula*
- رقم الجرد: Br.435
- تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود، الصب المملى والطرق.
- المقاسات: ق.: 0,07 م.
- مكان الحفظ: متحف الموقع لهيبون - عناية - قاعة العرض الدائم.
- المصدر: مجهول.
- السياق الأثري: مجهول.
- التاريخ: القرن الثالث III م.
- الحالة: متوسطة، تكوّن طبقة الأكسدة الخضراء التي تغطي جميع أجزاء الدبوس تقريبا.

الوصف:



دبوس برأس مستدير، يتصل بساق طويلة
تفصلها حلقة أو دائرة، الساق منتقخة في الأعلى وعلى
شكل إبرة في نهاية طرفها، لتسهيل عملية الدخول في
الشعر أو الثوب.

- الببليوغرافيا: مجهول.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية

البطاقة التقنية رقم 27.

- التسمية: دبوس *Fibula*
- رقم الجرد: Br.17
- تقنية الصنع: القولية بالشمع المفقود، الصب المُجوف فوق نواة.
- المقاسات: ط.: 0,085 م ، و.: 4 غ.، سك.: م.
- مكان الحفظ: المتحف العمومي الوطني سيرتا- قسنطينة- قاعة العرض الدائم.
- المصدر: تيديس.
- السياق الأثري: مجهول.
- التاريخ: القرن الخامس والسادس ميلادي VI-V م.
- الحالة: جيدة

الوصف:



- دبوس برأس دائرية مسطحة، وساق طويلة منتفخة في الأعلى والأسفل، زُين وسطها بمستطيل مُجوف يعلوه ثقب.
- يُستعمل هذا النوع من الأدوات كذلك في التزيين تسمى *Cuillère à onguent*، فيُستعمل الرأس الدائري المسطح لأخذ عينات صغيرة من مساحيق التزيين.

- الببليوغرافيا:

- Grasson (M.), *La parure et les objets de toilette*, Marseille 2004, N° 176, p.53.

البطاقة التقنية رقم 28.

- التسمية: دبوس *Fibula*
- رقم الجرد: 3E, Br.09
- تقنية الصنع: القولية بالشمع المفقود، الصب الممتلئ،
- المقاسات: ط.: 0،107 م ، و.: 3، 10 غ.، سك.: 0،003 م.
- مكان الحفظ: المتحف العمومي الوطني سيرتا- قسنطينة- قاعة العرض الدائم.
- المصدر: تيديس.
- السياق الأثري: مجهول.
- التاريخ: القرن الخامس والسادس ميلادي VI-V م.
- الحالة: جيدة

الوصف:

دبوس برأس دائرية مسطحة، وساق طويلة بنهاية حادة، انتفاخ في الجزء العلوي منه، أين يُحيط به حلقات دائرية أنجزت بطريقة الحز حول الدبوس.

- يُستعمل هذا النوع من الأدوات كذلك في التزيين تسمى *Cuillère à onguent*، فيُستعمل الرأس الدائري المسطح لأخذ عينات صغيرة من مساحيق التزيين.



- الببليوغرافيا:

- Eugène (F.); Les Bijoux anciens et modernes, maison Quantin 7, Rue Saint-Benoit 7, Paris 1887, p.400.

البطاقة التقنية رقم 29.

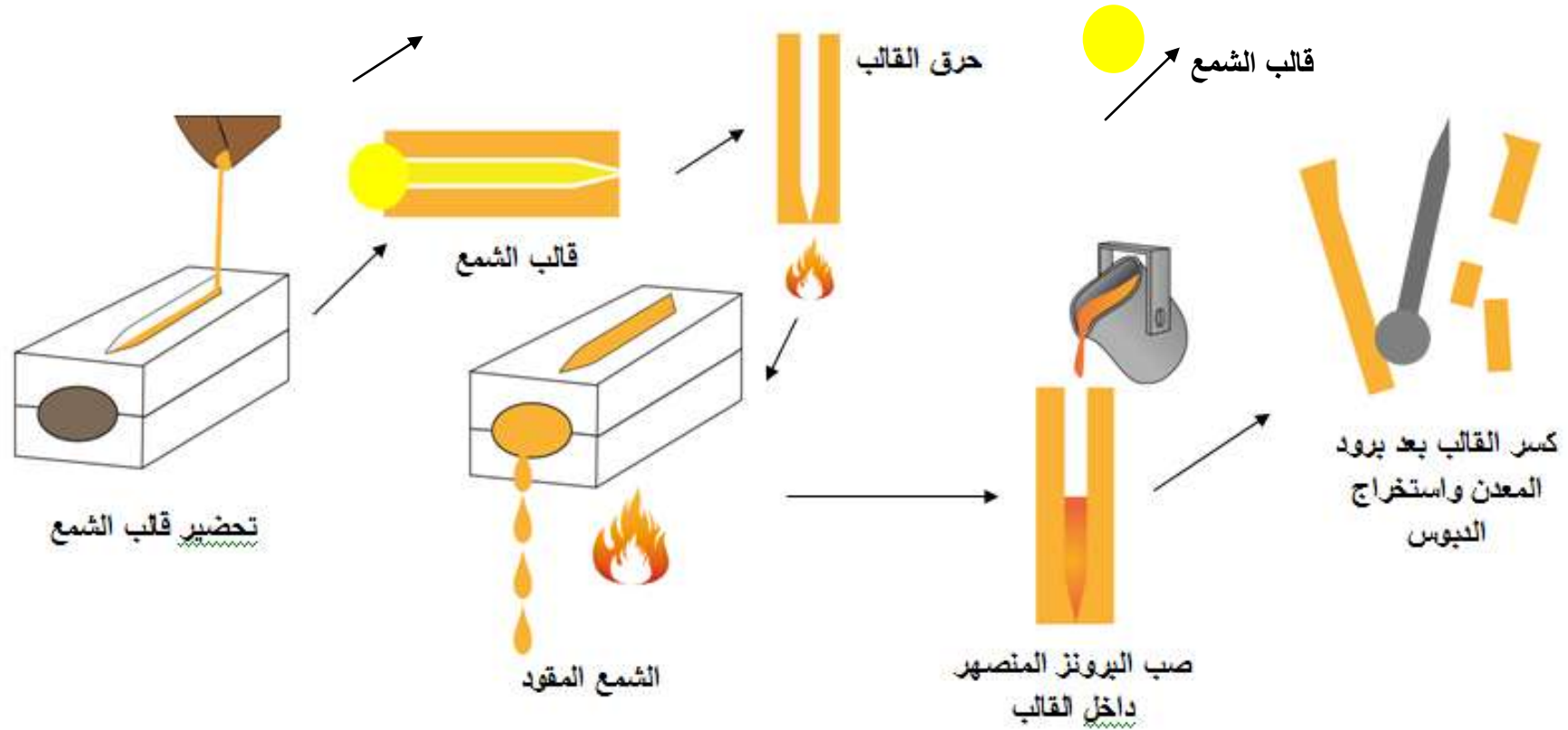
- التسمية: دبوس *Fibula*
- رقم الجرد: 3F. Br. 359
- تقنية الصنع: الشمع المفقود، الصب الممتلئ في مرحلتين (الرأس والساق كل على حدة)، أنظر الشكل رقم 24.
- المصدر: تديس
- المقاسات: : ط.: 0,086 م. و.: 7,6 غ. ق. الرأس: 0,009 م.
- مكان الحفظ: المتحف العمومي الوطني سيرتا- قسنطينة-
- السياق الأثري:
- التأريخ: الفترة الرومانية.
- حالة الحفظ: جيدة

الوصف:



دبوس برأس مستدير، مزين بشرائط أو أخاديد عريضة بارزة *en relief*، أنجزت بدقة منتهية بشكل ملتوي نسبيا يُعطي مظهر جميل لرأس الدبوس، يتصل هذا الأخير ذات سمك متناسق، ينتهي طرف الدبوس بإبرة لتسهيل عملية الدخول في الشعر أو الثوب.

- تتواجد بقايا طبقة رقيقة سوداء (لم نتمكن من معرفة إن كانت أصلية فوق التحفة، أم أنها أكسدة تكونت فوق الطبقة الأصلية، فذلك يستوجب تحاليل مخبرية).
- البيبليوغرافيا: مجهول.



الشكل 24: تقنية صنع الدبوس بتقنية الصب بالشمع المقود (الصب الممتلئ).

عن الطالبة: أمزيان (ي.).

البطاقة التقنية رقم 30.

- التسمية: حلقة أذن -قرط- *Inauis*
- رقم الجرد: 3F.Br.275
- تقنية الصنع: القولية بالشمع المفقودالصب -الطرق-.
- المصدر: تيديس.
- المقاسات: ط:0,27 م، و:5 غ، سك:2,5 مم.
- مكان الحفظ: المتحف العمومي الوطني لسيرتا- قسنطينة- قاعة العرض الدائم
- السياق الأثري: مجهول
- التاريخ: القرن الثاني والثالث م. II-III.
- حالة الحفظ: جيدة.

الوصف:

حلقة أذن جميلة في بساطتها، عبارة دائرة مفتوحة جزئيا، ينتهي طرفها بشكل سداسي.



- الببليوغرافيا:

- Eugène (F.); Les Bijoux anciens et modernes, maison Quantin 7, Rue Saint-Benoit 7, Paris 1887, p.177.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات
المدرسة بالمتاحف الجزائرية

البطاقة التقنية رقم 31.

- التسمية: إيزيم *Fibula*
- رقم الجرد: 3F.Br.285
- تقنية الصنع: القولية بالشمع المفقودالصب -الطرق-.
- المصدر: تيديس.
- المقاسات: ط:0,025م، و:5غ، سك:0,003م.
- مكان الحفظ: المتحف العمومي الوطني لسيرتا- قسنطينة- قاعة العرض الدائم
- السياق الأثري: مجهول
- التأريخ: القرن الثاني والثالث م. II-III.
- حالة الحفظ: حسنة.

الوصف:

إيزيم بشكل نصف دائري، بطرفين مفتوحين ملتويين نحو الخارج ليشكل شكل حزوني *Spiral*.



- الببليوغرافيا: مجهول.

البطاقة التقنية رقم 32.

- التسمية: عقد *Torquis*
 - رقم الجرد: 3F.Br.520
 - تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود، المد واللف.
 - المصدر: تيديس.
 - المقاسات: إر.: 0،193 م، و.: 6،24 غ.
 - مكان الحفظ: المتحف العمومي الوطني لسيرتا - قسنطينة - قاعة العرض الدائم
 - السياق الأثري: مجهول
 - التاريخ: القرن الثاني والثالث م. II-III.
 - حالة الحفظ: حسنة.
- الوصف:



عادة ما يتم صنع مثل هذا الحلبي بتدويبه في أخاديد عميقة ثم تمديده ولفه على نفسه، وتقويسه ليأخذ شكل الرقبة، وهذا النوع من التزيين يكون مرنا، وأطراف نهايته غير متلاحمة مع بعضها ليسهل فتحها وغلقها، أنظر الشكل 25.



الشكل رقم 25: اللف والتزيين في عقد.

عن: Eugène (F.); Les Bijoux anciens et modernes, maison Quantin 7, Rue Saint-Benoit 7, Paris 1887, p.177.

- البيبليوغرافيا:
- Eugène (F.); Les Bijoux anciens et modernes, maison Quantin 7, Rue Saint-Benoit 7, Paris 1887, p.177.

البطاقة التقنية رقم 33.

- التسمية: عقد *Torquis*
- رقم الجرد: مجهول
- تقنية الصنع: القطع والتنقيب.
- المصدر: الحي المسيحي لموقع هيبون الأثري
- المقاسات: ق: 0,230 م.
- مكان الحفظ: متحف الموقع هيبون الأثري، عنابة، قاعة العرض الدائم.
- السياق الأثري: مجهول.
- التاريخ: القرن الثالث III م.
- حالة الحفظ: متوسطة، تآكل وطبقة أكسدة خضراء تغطي كريات العقد.

الوصف:

عقد يتكون من 92 حلقة برونزية منقوبة منها دائرية، رباعية و سداسية الشكل.



- الببليوغرافيا: مجهول.

البطاقة التقنية رقم 34.

- التسمية: عقد *Torquis*
- رقم الجرد: BR.0828
- تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود، الصب الممتلئ.
- المصدر: الحي المسيحي لموقع هيبون الأثري
- المقاسات: ق.: 0,113 م
- مكان الحفظ: متحف الموقع هيبون الأثري، عناية، قاعة العرض الدائم.
- السياق الأثري: مجهول.
- التاريخ: القرن الثالث III م.
- حالة الحفظ: متوسطة، أكسدة خضراء تغطي أجزاء من العقد.

الوصف:

عقد عبارة عن حلقة دائرية صلبة المعدن ذو مشبك للربط أو الغلق، بتزيين بارز برؤوس بط.



- الببليوغرافيا:

- Delestre (X.), Hippone, ed. EDISUD/INAS, Alpes 2005, pl.XVI. N°145.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات
المدرسة بالمتاحف الجزائرية

البطاقة التقنية رقم 35.

- التسمية: سوار لفتاة صغيرة *Armilla*
- رقم الجرد: مجهول
- تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود الصب الممتلئ - المد والطرق-.
- المقاسات: ق.: 0,060 م.
- مكان الحفظ متحف الموقع هيبون الأثري، عنابة، قاعة العرض الدائم.
- المصدر: مجهول.
- حالة: متوسطة.
- السياق الأثري: مجهول.
- التاريخ: القرن الثالث III م.
- حالة الحفظ: متوسطة.

الوصف:

سوار لفتاة صغيرة، مفتوح حيثُ طرفيه متراكبين فوق بعضهما، يحمل الإسوار ختماً، مزين بخطوط محفورة، يفصل بينها شكل (فراشة - خطين متقاطعين).

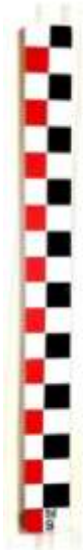


- الببليوغرافيا: مجهول.

البطاقات التقنية رقم 36.

- التسمية: مرآة *Speculum*
- رقم الجرد: 3C. Br.252
- تقنية الصنع: الشمع المفقود، الصب الممتلئ -الطرق-
- المصدر: المقبرة الأروبية -قسنطينة-
- المقاسات: : ط.: 0,215 م. ق.: 0,165 م.، سك.: 0,003 م.
- مكان الحفظ: المتحف العمومي الوطني سيرتا- قسنطينة-
- السياق الأثري: مجهول
- لتأريخ: الفترة البونية ؟ (حسب معلومات المتحف).
- حالة الحفظ: متوسطة، (المرآة مغطاة بغشاء أكسيدي أخضر وبني قاتم، وسطحها مثقوب).

الوصف:



- مرآة دائرية الشكل بخلفية مسطحة
- عريضة، وحافة مقعرة نوعا ما إلى الداخل.
- المرآة ذات مقبض مسطح عريض على
- مستوى اتصاله بالقرص أو دائرة المرآة.
- المرآة خالية من أية زخرفة.

- الببليوغرافيا: مجهول.

البطاقة التقنية رقم 37.

- التسمية: مقبض مرآة
- رقم الجرد: Br.442
- تقنية الصنع: القولبة والصب بالشمع المفقود، الصب الممتلئ والطرق.
- المصدر: مجهول
- المقاسات: : ط.: 0،130 م.
- مكان الحفظ: متحف الموقع لهيبون، عنابة، قاعة العرض الدائم.
- السياق الأثري: مجهول.
- لتأريخ: الفترة الرومانية.
- حالة الحفظ: متوسطة، المقبض مغطى بغشاء أكسيدي أخضر.

الوصف:

- مقبض مرآة بساق طويلة مسطحة.
- البيبليوغرافيا: مجهول.



الشكل رقم 28: افتراضية كيف يكون شكل المرآة في أصلها
بتصرف الطالبة: أمزيان (ي.).

مقارنة بالمرآيا الإغريقية و الرمانية، في المراجع التالية:

- Sauvageot (CL.), La vie privée des anciens, la famille dans l'antiquité, Paris 1881, p.359.
- Comarmond (A.), Description des antiquités et objets d'art, contenus dans les salles du palais des arts de la ville de Lyon, Lyon 1855-1857, p.299.

IV. الأواني

أولى الأواني التي صنعها واستعملها الإنسان كانت من الطين بأشكال بدائية، ليطورها بتطور عقله وقدراته باختراع الدولاب الذي انتشر استعماله في جميع الحضارات، ليصل إلينا هذا الكم الهائل من الأواني الفخارية التي تحتفظ بها متاحفنا اليوم.

تَحَضَّرَ هذا الإنسان البدائي واكتشف المعادن فتورطت مهاراته وتتنوعت صناعاته، و عرف البرونز الذي صنع منه الأواني وغيرها من الأدوات العديدة التي استعملها في حياته اليومية، بعدما كانت استعمالات البرونز مقتصرة على الأسلحة لإنسان ما قبل التاريخ، خاصة الدفاعية منها، وكذلك أسلحة استعملت في الطقوس الجنائزية وجدت في المقابر مرفوقة بأواني فخارية.

أما أولى الأواني البرونزية التي صُنعت كانت في نهاية العصر البرونزي وكانت بتقنية طرق الصفائح البرونزية الرقيقة وتحويلها إلى أباريق وكؤوس، فكانت طُرق وتقنيات صنع الأدوات البرونزية بدائية، إذ كان من المستحيل، الحصول على صفائح جد رقيقة بتقنية الصب التي لم تكن معروفة بعد، كما لم تُعرف بعد تقنية إعادة تسخين المعدن وطرقه لتسهيل عملية صنعه¹⁹⁹.

مجموعة الأواني البرونزية المدروسة في بحثنا هذا تعود جُلها للفترة الرومانية، و كانت خاصة بالطبقة الراقية والأغنياء، تُقدم فقط في المآدب أو الأغراض الجنائزية وعُرفت بالأواني الفاخرة، وهي تتشكل من: جرار، أطباق، ملاعق، شوكة، مقلاة، أقداح، أباريق... إلخ، وتُؤرخ جميع الأواني البرونزية المدروسة ما بين القرنين الثاني والثالث ميلادي وهي فترة رخاء الامبراطورية الرومانية في شمال افريقيا.

¹⁹⁹ Evans (J.), Op., Cit., pp.445-447.

البطاقة التقنية رقم 38.

- التسمية: جرة ذات فوهة للصب *Oenochoés*
 - رقم الجرد: B.R.0262
 - تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود، الصب المباشر فوق نواة مع استعمال الطرق والتلحيم.
 - المصدر: كنيسة السلام – حي السلام، عنابة.
 - المادة: برونز.
 - المقاسات: إر.: 0,23 م، ق.: 0,14 م.
 - مكان الإيداع: متحف الموقع هيبون الأثري، عنابة، قاعة العرض الدائم.
 - السياق الأثري: بزليكا موقع هيبون.
 - التاريخ: القرن الرابع وبداية الخامس IV- V م.
 - حالة الحفظ: حسنة، غشاء أكسيدي يغطي الجرة.
- الوصف:



جرة من البرونز ببدن شبه دائري وعنق مستدير منفرج نحو الأعلى، لتتشكل الفوهة بشكل ورقة نبتة البرسيم *trèfle le* أو *À bec treflé*، ويشكل الفص الأمامي الكبير فوهة للصب، يرتكز على قاعدة منفرجة عالية نوعا ما على السطح. مقبض الجرة على شكل رأس كلب، مشكل بتقنية الصب الممتلئ على حذاء، موصول بالفوهة بتقنية التلحيم، وشكل المقبض الذي يمثل أرجل الحيوان فوق الفوهة ضمن له تثبيت متين وجيد.

- البيبليوغرافيا:

- Delestre (X.), Hippone, ed. EDISUD/INAS, Alpes 2005, pl.XIII, N°122.
- Feugère (M.), La vaisselle gallo-romaine en bronze de Vertault, (Côte-d'Or) ; HAL Id: halshs-00580295, 2011, pp.154-155.

البطاقة التقنية رقم 39.

- التسمية: جرة *Oenochoés*
- رقم الجرد: B.R.0231
- تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود - الصب المباشر فوق نواة واستعمال الطرق.
- المصدر: كنيسة السلام - حي السلام (عنابة).
- المادة: برونز.
- المقاسات: إر.: 0,23 م، ق البدن.: 0,14 م، ق. الفوهة: 0,089 م.
- مكان الإيداع: متحف الموقع هيبون الأثري، عنابة، قاعة العرض الدائم.
- السياق الأثري: مجهول.
- التاريخ: الفترة الرومانية.
- حالة الحفظ: سيئة، طبقة أكسدة سميكة تغطي سطح الجرة، المقبض غير موجود، وثقب على مستوى العنق مكان تواجد المقبض.
- القاعدة والمقبض غير موجودين.
- الجرة مثقوبة في مكان اتصال المقبض بالبدن.

الوصف:



جرة ذات شكل شبه بيضوي، عنق عريض، طويل منفرج نحو الأعلى، فوهة دائرية مسطحة، يرتكز على قاعدة دائرية مسطحة.

- الببليوغرافيا:

- Delestre (X.), Hippone, ed. EDISUD/INAS, Alpes 2005, pl.XIII, N°122.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية

البطاقة التقنية رقم 40.

- التسمية: قده *Oenochoés*

- رقم الجرد: I.M.033

- تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود - الصب المباشر فوق نواة واستعمال التلحيم لايصال المقبض بالفوهة والبدن.

- المصدر: مسعد - الجلفة.-

- المادة: برونز.

- المقاسات: إر.: 0،150 م، ق البدن.: 0،140 م، ق. الفوهة: 0،4 م، ق. القاعدة: 0،095 م.

- مكان الإيداع: المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الإسلامية، الجزائر العاصمة، قاعة العرض الدائم.

- السياق الأثري: حجرة الرسوم الجدارية بالموقع الأثري.

- التأريخ: الفترة الرومانية

- حالة الحفظ: متوسطة.

الوصف:



قده من البرونز، طويل الشكل ، ذو عرض معتبر في القاعدة، ويضيق في الأعلى، ذو فوهة دائرية مسطحة، البدن مُزخرف بخطوط دائرية متراكزة.

المقبض ذو شكل علامة استفهام تم ايصاله

بالقده بتقنية التلحيم بواسطة شريط

مستطيل. يرتكز القده على قاعدة دائرية مسطحة،

رغم بساطة شكل القده إلا أن

هذا الشكل لا نجده متداول بكثرة.

- الببليوغرافيا:

- Picard (G.-Ch.), Castellum Dimmidi, Alger-Paris 1947, p. 170, pl. XI.

البطاقة التقنية رقم 41.

- التسمية: أنية *Oenochoés*
- رقم الجرد: 3F.Br.340
- تقنية الصنع: القولية بالشمع المفقود -الصب الممتلئ- والتلحيم
- المصدر: ساحة بوجريو - قسنطينة-.
- المادة: برونز.
- المقاسات: ط.: 0,125 م، ق. البدن.: 0,055 م، و.: 93 غ
- مكان الإيداع: المتحف العمومي الوطني سيرتا - قسنطينة-
- التأريخ: الفترة النوميديو- بونية
- حالة الحفظ: جيدة
- السياق الأثري: مجهول.
- الببليوغرافيا:

الوصف:

أنية من البرونز، بشكل بيضوي، ضيقة، على مستوى القاعدة، ومنفرجة في الأعلى، ذات عنق ضيق و قصير، مقبضين بشكل ورقة اللباب، متصلة ببدن الأنية بتقنية التلحيم القرح يرتكز على قاعدة دائرية مسطحة.



- الببليوغرافيا: مجهول.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية

البطاقة التقنية رقم 42.

- التسمية: مرجل *Caccabus*
- رقم الجرد: B.R.0229
- تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود واستعمال الطرق
- المصدر: مجهول
- المادة: برونز.
- المقاسات: إر.: 7،0 م، ع.: 0،350 م، ط.المقبض.: 0،108 م، ق. 0،21 م.
- مكان الإيداع: متحف الموقع الأثري هيبون، عنابة، قاعة العرض الدائم.
- السياق الأثري: مجهول.
- التاريخ: القرن الثالث والرابع م. III-V
- حالة الحفظ: سيئة، غشاء أكسيدي أخضر يغطي التحفة، معدن التحفو متّ على مستوى الفوهة.

الوصف:

مرجل (قدح أو مقلاة) من البرونز، عميق نوعا ما، بمقبض مسطح، قعره على شكل سرة، منفرج في الأعلى، يرتكز على قاعدة مسطحة.



القدح متآكل على مستوى البدن والحافة، نظرا لرقّة وهشاشة المعدن، فالتحفة سميكة نوعا ما في الأسفل، وتزيد رقة على مستوى الحافة.

- الببليوغرافيا:

- Delestre (X.), HIPHONE, ed. EDISUD/INAS, Alpes 2005, N°124, pl. XIII.

البطاقة التقنية رقم 43.

- التسمية: شوكة *Fuscinula*
- رقم الجرد: 3G.Br. 420
- تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود -الطرق في مستوى الأسنان-
- المصدر: مجهول
- المادة: البرونز الأصفر المذهب .
- المقاسات: ط.:0,037 م،، ط. الأسنان:0,009 م.
- مكان الإيداع: المتحف العمومي الوطني لسيرتا- قسنطينة- قاعة العرض الدائم.
- السياق الأثري: مجهول.
- التاريخ: القرن الثاني والثالث م. II-III
- حالة الحفظ: متوسطة.

الوصف:

شوكة أكل بأربع أسنان تحمل
ثقوب دائرية للترزين، ذات مقبض
قصير ينتهي بحلقة مدببة.

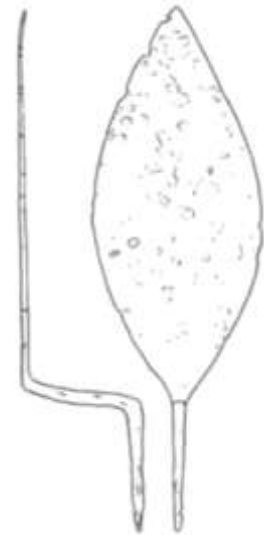


- الببليوغرافيا: مجهول.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات
المدرسة بالمتاحف الجزائرية

البطاقة التقنية رقم 44.

- التسمية: ملعقة *Cochlearia*
- رقم الجرد: 3F.Br.485
- تقنية الصنع: المد والطرق.
- المصدر: مجهول
- المادة: البرونز .
- المقاسات: ط.: 0,149 م، و.: 13,7 غ، سك.: 0,003 م. ق.: 0,004 م
- مكان الإيداع: المتحف العمومي الوطني سيرتا، قسنطينة، قاعة العرض الدائم.
- السياق الأثري: مجهول.
- التاريخ: القرن الثاني م. II.
- حالة الحفظ: سيئة، ملحق متآكل.



الوصف:

ملقعة ذات ساق طويلة وملق
بيضوي الشكل ذو سمك رقيق.

الشكل رقم 27: مخطط

الملقعة .

عن الطالبة: أمزيان (ي.)

- الببليوغرافيا: مجهول.

البطاقة التقنية رقم 45.

- التسمية: ملعقة *Cochlearia*
- رقم الجرد: مجهول
- تقنية الصنع: المد والطرق.
- المصدر: مجهول
- المادة: البرونز.
- المقاسات: ط.: 0,227 م، ق. الملعق: 0,034 م
- مكان الإيداع: متحف موقع هيبون الأثري، عنابة، قاعة العرض الدائم.
- السياق الأثري: مجهول.
- التاريخ: القرن الأول والثاني م. I-II
- حالة الحفظ: متوسطة.

الوصف

ملعقة بساق طويلة، ذات ملعق مجوف بنهاية طرف حادة، أُنجرت
الملعقة بوضعية أن لا يلامس الملعق الصحن أثناء وضعها،
أنظر الشكل رقم 28.



الشكل رقم 28: مخطط الملعقة

عن الطالبة: أمزيان (ي.)

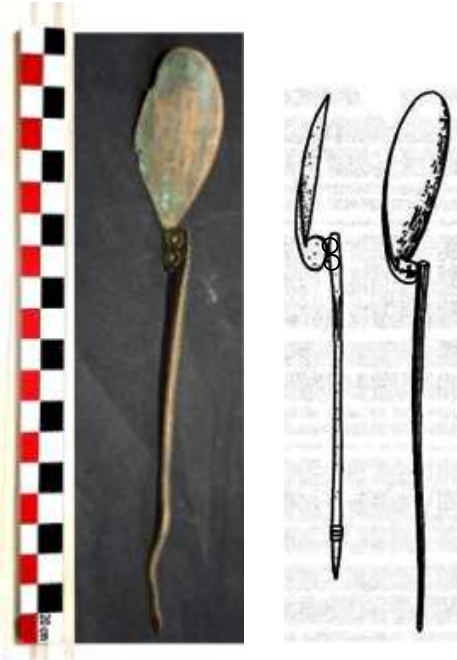
- البيبليوغرافيا:

- Delestre (X.), HIPPONE, ed. EDISUD/INAS, Alpes 2005, pl. XIV, N°130.

البطاقة التقنية رقم 46.

- التسمية: ملعقة *Cochlearia*
- رقم الجرد: I.MI.064
- تقنية الصنع: المد والطرق.
- المصدر: مجهول
- المادة: البرونز.
- المقاسات: إر ط: 0،193 م. ، و: 16.57 غ.
- مكان الإيداع: المتحف العمومي الوطني للآثار القديم، الجزائر العاصمة، قاعة العرض الدائم.
- السياق الأثري: مجهول.
- التاريخ: القرن الرابع م. IV .
- حالة الحفظ: متوسطة، بقع أكسدة خضراء تغطي الملعق.

الوصف:



مقلعة بشكل فاكهة الكثرمي -Piriforme-
مُزينة بحلقات دائرية مُخرمة في مكان اتصال
الملعق بالساق الطويلة أنظر الشكل 29،
بنهاية طرف حادة.

الشكل رقم 29: مخطط الملعقة

عن الطالبة: أمزيان (ي.).

- البيبليوغرافيا:

- Feugère (M.), La vaisselle gallo-romaine en bronze de Vertault, (Côte-d'Or) ; HAL Id: halshs-00580295, 2011,p.158.

البطاقة التقنية رقم 47.

- التسمية: ملعقة *Cochlearia*
- رقم الجرد: I.MI.065
- تقنية الصنع: الساق: القولية والصب - الملعق: الطرق والتلحيم
- المصدر: مجهول
- المادة: البرونز.
- المقاسات: إر ط: 0،193 م. ، و: 16.57 غ.
- مكان الإيداع: المتحف العمومي الوطني للآثار القديم، الجزائر العاصمة، قاعة العرض الدائم.
- السياق الأثري: مجهول.
- التاريخ: القرن الأول و الثاني م. I-II
- حالة الحفظ: سيئة، غشاء أكسيدي يغطي جميع أجزاء الملعقة، الملعق مُشَقَف.

الوصف:

- مقلعة بساق طويلة تتصل بالملعق الشبه دائري بتقنية التلحيم، إذ أن الملعقة أنجزت في مرحلتين:
- صنع الساق بالقولية والشمع المفقود.
 - صنع الملعق الدائري بتقنية طرق صفيحة برونزية واستعمال طريقة لتلحيم لا يوصل الجزأين.



الشكل رقم 30: مخطط والشكل العام للملعقة:
عن الطالبة: أمزيان (ي.).

- البيبليوغرافيا:

- Feugère (M.), La vaisselle gallo-romaine en bronze de Vertault, (Côte-d'Or) ; HAL Id: halshs-00580295, 2011,pp.159-162.

V. أدوات الإنارة.

تحفظ بمتاحفنا الجزائرية العديد من القوالب الفخارية لصناعة المصابيح الزيتية من مادة الطين المشوي والتي ظهرت في القرن الثالث قبل الميلاد، بعدما كان صنعها جد بدائي ويدوي، وهو نفس المبدأ في عملية الصنع بالنسبة للمصابيح الزيتية البرونزية التي صُنعت بتقنية القوالب إلا أن هذه القوالب لا أثر لها في متاحفنا اليوم.

ازدهرت صناعة المصابيح الزيتية من مادة البرونز في جميع الحضارات والتي تطورت في فترة الإمبراطورية الرومانية العليا، لتصل أوجها في الفترة المسيحية، وتماشت بنفس الوتيرة والإزدهار مع المصابيح الفخارية التي لم يتوقف استعمالها وتدوالها، وكان يُقتبس منها النموذج والزخرفة في صناعة المصابيح البرونزية²⁰⁰.

أحيانا يكون المصباح بشكل جد عادي، وأحيانا أخرى نجدها بزخارف جد جميلة وأشكال رائعة، الزخارف قد تكون في كل تفاصيل المصباح خاصة في المقبض الذي يأخذ أشكال مختلفة منها الآدمية، حيوانية، ما سُمي ب: *protomé* *، ظهرت خاصة في سنة 79 ميلادي، ليظهر في القرن الثالث ميلادي نوع *Firmalampen* *، هذا النوع يكون بقناة مفتوحة أو مغلقة²⁰¹.

تنوعت المصابيح حسب الوظيفة فمنها ذات الاستعمال اليومي، الجنائزي والندري، وكذلك كان التنوع حسب الشكل العام للمصباح، وخاصة في شكل الفوهة *le bec* ، حتى تسمية المصباح تكون حسب عدد الفوهات

²⁰⁰ Marignan (A.), Le luminaire ; In : Catalogue d'exposition; Les bronzes antiques des réserves, une histoire d'alliage, Marseille 2004, p.48.

* بروتومي *Protomé*: عناصر تزيينية بأشكال آدمية أو حيوانية.

* فرمالامبل *Firmalampen*: هي مصابيح تصنع و تُحضر خصيصا للغرض التجاري.

²⁰¹ Marignan (A.), Op., Cit., p.48.

(...à bec, à deux becs, à trois becs)، ونجد هذا التنوع خاصة في الفترة
المسيحية وعادة تحمل هذه المصابيح صليب lampes cruciformes، وهو تقديس للدين
المسيحي²⁰². تحفظ المتاحف الجزائرية بالعديد من المصابيح من هذا النوع، أنظر البطاقات
التقنية رقم 50-52، صفحة 212-214.

المصابيح الزيتية تكون عادة فوق قاعدة دائرية مسطحة أو حامل support وتكون
فوهة أو فتحة مجهزة لهذا الغرض على مستوى خزان الزيت، أو يتم وضعها فوق حامل
يسمى بـ كاندلابر *Candélabre* يتكون من عدة طبقات، وتُزين عادة هذه الحوامل بأشكال
حيوانية عادة حمامة، خاصة في الفترة المسيحية، أو رؤوس آدمية²⁰³ نسميها بالشمعدان.

رغم العدد القليل من المصابيح البرونزية بشمال إفريقيا إلا المتاحف الجزائرية تزخر
بعدد معتبر منها، وهي ذات نوعية عالية تعود للفترة الرومانية وخاصة المسيحية التي تميزت
بزخارفها ومواضيعها وأشكالها المختلفة، وكان لنا الحظ لدراسة البعض منها وإبراز جمالها،
لمختلف الحقب التاريخية منها الرومانية، المسيحية والبيزنطية، البعض منها بالمتحف
الوطني العمومي للآثار القديمة بالجزائر العاصمة، متحف الموقع لعنابة، لكن غير متواجد
بالمتحف العمومي الوطني زبانة بوهرا، وذكر المؤرخ والأثري (G.) Doublet، في
كتابه عن المتاحف الجزائرية منها متحف سيرتا أنه رغم قلة تواجد هذا النوع من الشواهد
الأثرية في شمال إفريقيا إلا أن متحف سيرتا يزخر بعدد معتبر منها، يحتوي المتحف حاليا
على مصباحين فقط منها الذين سنعرضهما في كتالوج الدراسة التقنية للبحث.

²⁰² Xanthopoulou (M.), Op., Cit., p.02.

* كاندلابر Candélabre: باللاتينية Candelabrum حامل مصباح طويل الشكل استعمل عند الرومان.

²⁰³ Marignan (A.), Op., Cit., p. 48.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية

البطاقة التقنية رقم 48.

- التسمية: مصباح زيتي *Lucerna*
- رقم الجرد: B.R. 0217
- تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود، الصب المباشر، الصب المجوف فوق نواة
- المصدر: موقع هيبون الأثري.
- المادة: برونز.
- المقاسات: ق.: 8,0 م. إر.: 0,5 م.
- مكان الإيداع: متحف الموقع الأثري هيبون، عنابة، بقاعة العرض.
- السياق الأثري: مجهول.
- التاريخ: القرن الرابع والخامس م. V-VI .
- حالة الحفظ: سيئة، غشاء أكسيدي يغطي المصباح - الفوهة غير موجودة.

الوصف:

مصباح زيتي بشكل دائري، ذو مقبض دائري مقنوب، يحمل على الشريط السطحي ثلاث نتوءات بمقنوب للتعليق، ربما يوجد الثقب الرابع في الجهة المكسورة، عادة تُستعمل سلسلة صغيرة من أجل التعليق.



منظر جانبي للمصباح



منظر علوي للمصباح

البيبليوغرافيا:

- Delestre (X.), HIPPONE, ed. EDISUD/INAS, Alpes 2005, pl. XIII, N°116.

البطاقة التقنية رقم 49..

- التسمية: مصباح *Lucerna*
- رقم الجرد: Br.0198
- تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود الصب المجوف فوق نواة، الصب المباشر والتلحيم.
- المصدر: موقع هيبون الأثري.
- المادة: برونز.
- المقاسات: ع.: 0,240 م، إ.: 10,0 م.
- مكان الإيداع: متحف الموقع الأثري هيبون، عنابة، بقاعة العرض.
- السياق الأثري: مجهول.
- التاريخ: القرن الرابع والخامس م . V-VI .
- حالة الحفظ: جيدة.

الوصف: مصباح زيتي ذو فوهتين منفرجتين مزينة بنتوءات، بغطاء مفصلي *Couvercle à charnière*، يعلوه حلقة مدببة للإمساك به، يحمل تقيبين للتعليق على مستوى قناة الفوهتين، أنظر الشكل رقم 31، والنقب الثالث يتواجد فوق سطح المقبض الذي هو على شكل عنق طويل مُمدد ينتهي بشكل ، نبتة ذات أوراق متفرعة حادة ومدببة ذات ظلوع بارزة *Corolle* ، حاوية الزيت شبه دائرية مزينة بعلامة المسيح (الصليب) في الجانبين بشكل بارز.



الشكل رقم 31: مخطط المصباح بسلسلة التعليق

.Chaine du suspension

عن: Xanthopoulou (M.), *Les lampes en bronze à l'époque paléochrétienne, Belgique* 2010, p.72.



- الببليوغرافيا:

- Xanthopoulou (M.), *Les lampes en bronze à l'époque paléochrétienne, Belgique* 2010, p.169.

البطاقة التقنية رقم 50.

- التسمية: مصباح زيتي بساق طويلة *Candela*
 - رقم الجرد: Br.0200
 - تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود، الصب الممتلىء والتلحيم.
 - المصدر: مجهول
 - المادة: برونز.
 - المقاسات: ط: 0،140 م، ق. الدائرة: 140،0 م.
 - مكان الإيداع: متحف الموقع الأثري هيبون، عنابة، بقاعة العرض الدائم.
 - السياق الأثري: كنيسة بالبازيليكا-الحي الكنيسي لموقع هيبون.
 - التاريخ: القرن الرابع والخامس م . V-VI .
 - حالة الحفظ: متوسطة، غشاء أكسيدي يغطي أجزاء من المصباح.
- الوصف:



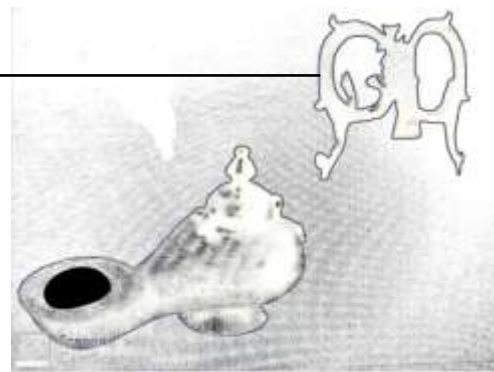
مصباح زيتي ذو ساق طويلة على شكل مخروطين متواجهين، يتصلان بينهما بحلقة دائرية، ينتهي الساق بعنق قصير يحمل صحن مقعر بحافة منحنية نحو الخارج، يعلو وسط الصحن عمود هرمي الشكل مزخرف بخطوط بثلاث خطوط دائرية في أسفله منجزة بتقنية الحز، ينتهي المصباح في الأسفل بتتورة (*Jupe trilobée*) على شكل ثلاث فصوص تنتهي كل واحدة منها بنتوء، يرتكز المصباح على ثلاثة قوائم بشكل أرجل حيوان على حامل دائري مسطح.

- الببليوغرافيا:

- Delestre (X.), HIPPONE, ed. EDISUD/INAS, Alpes 2005, pp.193-216.

البطاقة التقنية رقم 51.

- التسمية: مصباح زيتي بساق طويلة *Candela*
 - رقم الجرد: I.MI.039
 - تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود - الصب المتلئ والتلحيم.
 - المصدر: الحاجب - بسكرة.
 - المادة: برونز.
 - المقاسات: ط.: 0,41 م، ع.: 0,255 م.
 - مكان الإيداع: المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الإسلامية، الجزائر العاصمة، قاعة العرض الدائم.
 - السياق الأثري: مجهول.
 - التأريخ: القرن الرابع والخامس م . V-VI .
 - حالة الحفظ: جيدة.
- الوصف: مصباح زيتي بشكل فاكهة الكثمري (الإجاص)، ذات مظهر دائري، بشكل ممد في مستوى الفوهة حيث الحافة مقعرة، الغطاء غير موجود يتواجد منه الفتحة ومفصل الغطاء، المقبض شبه دائري يتواجد تماما في الخلف، ليمتد ويشكل ساق مسطحة يتفرع منها عُصنين ملتويين لتلقي الأعلى وتشكل رمز المسيح (الصليب)، زُينت الغصون بأوراق دائرية الشكل.



الشكل رقم 32: مخطط
المصباح الذي يتواجد فوق
الحامل.
عن الطالبة: أمزيان (ي.).

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات
المدرسة بالمتاحف الجزائرية

يرتكز المصباح على ساق طويلة خروطية الشكل، ينتهي في الأعلى بعنق قصير، وينتهي
المصباح في الأسفل بتتورة على شكل صحن دائري، يرتكز المصباح على ثلاثة قوائم بشكل ورقة
نباتية.

- البيبليوغرافيا:

- Berbrugger (A), Revue africaine, T. IV p. 156.
- Xanthopoulou (M.), Les lampes en bronze à l'époque paléochrétienne, Belgique 2010, p.150.

البطاقة التقنية رقم 52.

- التسمية: مصباح زيتي على شكل كأس *Candela*
- رقم الجرد: LMI.038
- تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود، الصب المجوف المباشر - فوق نواة .
- المصدر: الحاجب - بسكرة.
- المادة: برونز.
- المقاسات: ط: 0،280 م
- مكان الإيداع: المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الإسلامية، الجزائر العاصمة، قاعة العرض الدائم.
- السياق الأثري: مجهول.
- التاريخ: القرن الرابع والخامس م . V-VI .
- حالة الحفظ: جيدة.
- الوصف:



مصباح زيتي على شكل كأس مزخرف بأوراق نباتية متراكبة يفصلها شريط مزين بأشكال نباتية (وُريدات ملتوية)، أنجزت الزخرفة بتقنية الحز، فوهة ملتوية نحو الداخل مزخرفة بخطوط عمودية.

تُثبت المصباح فوق حامل عمودي، مزين بحلقات دائرية في الوسط وفي أسفله كرة، يرتكز المصباح على قاعدة دائرية محاطة بحلقات للترزين.

- استمر استعمال هذا النوع من المصابيح في الفترة الإسلامية، أين وُجد بكثرة خاصة في المساجد، استعمل هذا النوع كذلك كمحابر، (لكن بالنسبة للنوع الذي ليس له ساق أو حامل).

- الببليوغرافيا:

- Xanthopoulou (M.), Les lampes en bronze à l'époque paléochrétienne, Belgique 2010, pp.43-44-45.

البطاقة التقنية رقم 53.

- التسمية: مصباح زيتي *Lucerna*
 - رقم الجرد: I.MI.114
 - تقنية الصنع: الشمع المفقود-الصب المباشر المجوف فوق نواة - التلحيم-
 - المصدر: شرشال.
 - المادة: برونز.
 - المقاسات: ع.: 0,07 م. ، و.: 90,73 غ.
 - مكان الإيداع: المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الإسلامية، الجزائر العاصمة، قاعة العرض الدائم.
 - السياق الأثري: مجهول.
 - التأريخ: القرن الثاني م. II
 - حالة الحفظ: سيئة، غشاء أكسيدي يغطي المصباح، مُشَقَف على مستوى فوهة شحن الزيت.
 -
- الوصف:



مصباح زيتي ذو بدن مستدير، فوهة دائرية صغيرة، فتحة تعبئة زيت كبيرة في الوسط، المقبض دائري الشكل، عاكس الضوء فوقه بشكل ورقة نباتية، يرتكز على قاعدة مستديرة مرتفعة قليلا.

- الببليوغرافيا: مجهول.

البطاقة التقنية رقم 54

- التسمية: مصباح ذو فوهتين *Lucerna*
- رقم الجرد: مجهول
- تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود، الصب المباشر المجوف فوق نواة -التلحيم-
- المصدر: مجهول
- المادة: برونز.
- المقاسات: ط.: 0,45م، ع.: 0,257م.
- مكان الإيداع: المتحف العمومي الوطني للآثار، سيرتا، قسنطينة، قاعة العرض الدائم.
- السياق الأثري: مجهول.
- التاريخ: الفترة الرومانية.
- حالة الحفظ: جيدة.

الوصف:



مصباح زيتي ذو بدن دائري، بشكل مُمدد في مستوى الفوهتين ، بغطاء ذو مفصل، لسد فوهة ملاً الزيت، ، المقبض شبه دائري يتواجد تماما في الخلف، ليمتد ويشكل ساق مسطحة يتفرع منها نبتة ذات أوراق متفرعة حادة ومدببة ذات ضلوع بارزة، زُينت نهاية الأوراق النباتية نتوءات دائرية الشكل.

يرتكز المصباح على ساق طويلة، مزخرفة بتقنية الحز بدوائر مركزية، ينتهي الساق في أسفله بدائرة منتفخة، يرتكز المصباح على قاعدة دائرية مسطحة.

- الببليوغرافيا: مجهول.

البطاقة التقنية رقم 55.

- التسمية: مصباح زيتي على شكل قدم بحذاء *Lucerna*
 - رقم الجرد: 3G.Br. 420
 - تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود، الصب المباشر المُجوف فوق نواة -التلحيم-
 - المصدر: مجهول.
 - المادة: البرونز.
 - المقاسات: ط.: 0,46م، ع.: 0,280م.
 - مكان الإيداع: المتحف العمومي الوطني للآثار، سيرتا، قسنطينة، قاعة العرض الدائم.
 - السياق الأثري: مجهول.
 - التاريخ: القرن الثاني والثالث م II-III.
 - حالة الحفظ: جيدة
- الوصف:

مصباح زيتي على شكل رجل بحذاء بثلاثة أحزمة أو أشرطة تربط الكعب والكاحل، وعادة يكون الحذاء الذي يُمنتل به في المصابيح هي أحذية الجنود التي تسمى *Calliga*. ثقب الفتيل أو المشعل، على شكل معين يتواجد على الحافة ويولد الإصبع الأكبر للقدم ، ويتواجد ثقب الملاء بالزيت على مستوى الكاحل، المقبض يمتد من الكاحل ليشكل قوس يلتوي إلى الجهة السفلية، زُينت ساق المقبض بفراشة.



- الببليوغرافيا:

- Xanthopoulou (M.), Les lampes en bronze à l'époque paléochrétienne, Belgique 2010, p.20 .

VI. التماثيل

قدم المؤرخ بلين Pline l'ancien في كتابه 'Histoire naturelle, XXX, 156، تسمية تقنيات صناعة التماثيل من المواد مختلفة التالية :

- *Plastice* : هي تقنية لصناعة التماثيل من مادة الطين.
- *Statuaria*: هي تقنية لصناعة التماثيل من معدن البرونز.
- *Sculptura*: هي تقنية صناعة التماثيل من مادة الحجر أو الرخام.

أنجزت التماثيل من مادة البرونز الذي كان في بدايات صنعه معدنا خاصا بالطبقة الراقية في المجتمعات القديمة، لأغراض ثقافية، دينية سياسية ولأغراض شخصية، إنجاز التماثيل البرونزية كان تعبيراً عن الحياة الفاخرة للأثرياء والسياسيين، وما بقي من هذه التماثيل إلا القليل خاصة كبيرة الحجم منها، نظراً لتدويرها وإعادة استعمال معدنها في أغراض أخرى، خاصة صناعة الأسلحة في الحضارات المتعاقبة²⁰⁴، كما تم تدويرها في الفترة المسيحية بشكل كبير ليعاد استعمالها في أغراض أخرى²⁰⁵.

والتماثيل التي تحتفظ بها المتاحف الجزائرية كثيرة، إلا كبيرة الحجم منها فهي تتواجد بصفة قليلة، إذ لا تحتفظ المتاحف الجزائرية إلا بثلاث 03 تماثيل برونزية كبيرة ومتوسطة الحجم: تمثال كبير الحجم بمتحف الموقع هييون-عناية- أنظر البطاقة التقنية رقم 01، صفحة، وتمثالين ذوا حجم متوسط هما تمثال الطفل والنسر بالمتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الإسلامية-الجزائر العاصمة- أنظر البطاقة التقنية رقم 59 صفحة، وتمثال إله الطبيعة فون الراقص Faune dansant بمتحف أحمد زبانه، وهران، أنظر الفصل الثاني الصفحة رقم 119.

²⁰⁴Reggio (C.), La statuaire et les éléments décoratifs, In les bronzes antiques des réserves, une histoire d'alliage, Marseille 2004, p.65.

²⁰⁵ Cavvadias (P.), Statues rendues par la mer ; In: R.E.G., t. 14, fasc. 57,1901. p.126.

فرغم قلة عددها وحجمها المتوسط، إلا أنها تُثبت لنا درجة التقدم والتحكم في فن صناعة التماثيل البرونزية من طرف حرفيو الحضارات القديمة الذين طوروا هذا الفن بتقنيات مختلفة خاصة منها (تقنية التذويب بالشمع المفقود والصب المجوف، المباشر وغير المباشر والصب الممتليّ المباشر).

اعتمد حرفيو البرونز *Statuarii*، في بداية صنع التماثيل تقنية الصب الممتليّ، إلا أن هذه التقنية لا تسمح بإنجاز تماثيل كبيرة الحجم نظرا للنتائج الغير مرضية التي تنتج عن هذه العملية، وكان عليه طرق صفائح معدن البرونز والتوصيل بينها بطرق وصل مختلفة من أجل الحصول على تماثيل كبيرة الحجم ما يسمى بتقنية سفيرياتون *Sphyrétalon*، والتي فصلنا فيها في الصفحة 110 من الفصل الثاني.

وعرف حرفيو البرونز لبلاد الرافدين تقنية الصب المجوف فوق نواة في زمن مبكر فقد عُثر على تمثال للملكة *Napir-Asou (Asu)** الذي أنجز بتقنية الصب المجوف (فوق نواة برونزية يبلغ وزن التمثال 1750 كلغ.²⁰⁶، وهذا عمل نادر فمن المعتاد أن تكون النواة من الطين، فالتمثال تم صبه فوق نواة استخرجت لاحقا من داخل التمثال ليُعاد صب معدن ثاني بداخله ليصبح التمثال كتلة ممتلئة وصلبة²⁰⁷، أنظر الصورة رقم 29.

* نابيراسو *Napir-Asou (Asu)*: زوجة الملك أونتاش نابيريشا *Untash-Napirisha* حاكم حضارة بلاد الرافدين ما بين 1300-1340 ق.م.

²⁰⁶ Reggio (C.), Op., Cit., p.66

²⁰⁷ Amiet (P.), Suse, 6000 ans d'histoire, ed. la réunion des musées nationaux, Paris 1988, p. 98.



الصورة رقم 29: تمثال الملكة Napir-asu الذي أُتجز بتقنية الصب المجوف، والذي أُعيد ملؤه بمعدن ثاني، محفوظ بمتحف اللوفر Louvre الفرنسي.

عن: Kalyanaraman (S.)

Set of hieroglyphs of 3rd 2nd millennium BCE Susa are proclamations which validate Indus Script cipher, 1904, pp. 123-124.

قدماء المصريون وبالتحديد في فترة العائلة السادسة والعشرون XXVI - (664 - 525 ق.م.) استعملوا تقنية الصب المجوف فوق نواة للتماثيل، باعتبارها الأخف وزنا والأقل تكلفة، وكانت النواة التي هي محور الصب تُترك داخل التماثيل.

تأثرت جميع حضارات الشرق بتقنية الصب المجوف فوق نواة منها الحضارة الإغريقية، وانتشرت هذه التقنية في جميع أنحاء خاصة في القرن السابع 7 ق.م.، واتبعوا نفس مبدأ المصريون في هذه التقنية وهو ترك النواة في جوف التمثال²⁰⁸.

أثرت صناعة التماثيل البرونزية في نحاتي التماثيل الرخامية الذي حاولوا إدراك وتطبيق ما وصلت إليه الصناعة البرونزية من إنجازات غاية في الجمال والدقة والتفاصيل وحرية الحركات.

من أهم البرونزيين الذين عُرفوا في الحضارة الإغريقية في القرن الخامس 5 ق.م. هم (ميرون Myron - بوليكلتات Polyclète) و ليزيب Lysippe في القرن الرابع 4 ق.م.، وركزوا اهتمامهم حول تجسيد جسم الرياضيين والمصارعين في التماثيل البرونزية.

التماثيل البرونزية كانت تُجسد بها المرأة أيضا في أشكال مختلفة وخاصة في الحضارة الهيلينية.

تأثر الإيتروسكيون و الرومان بالفن إغريقي في صناعة التماثيل البرونزية خاصة من حيث التقنية والحجم. التماثيل التي تعود فترة الجمهورية الرومانية فهي نادرة تحمل تأثيرات إغريقية، أما التماثيل التي تعود إلى العهد الإمبراطوري فكانت صناعتها بكثرة وبمقاييس وأحجام كبيرة، لكن تراجعت في وقت قصير نوعية معدن البرونز المستعمل في صناعة التماثيل، فأصبحت تقنية التذويب بمعدن غليظ وثقيل، ونوعية رديئة، ففضل الرومان تزيين منازلهم وحدائقهم بالتماثيل الإغريقية²⁰⁹، فحملوا بواخراهم إلى روما بالتماثيل والقطع البرونزية الإغريقية الفاخرة منها أثناء غزوهم لها²¹⁰.

العديد من التماثيل المحفوظة بالمتاحف الجزائرية تشهد على مدى تقدم مختلف تقنيات صناعة التماثيل بالشمع المفقود (الصب الممتلئ)، الصب الغير المباشر (الصب في عدة

²⁰⁸ Reggio (C.), Op., Cit., p. 66

²⁰⁹ Reggio (C.), Op., Cit., p.67.

²¹⁰ Cavvadias (P.), Op., Cit., p.126.

مراحل) فوق نواة ، والصب المباشر فوق نواة...، وجلُّ هذه التماثيل تعود للفترة الرومانية إلا أنها تماثيل صغيرة ومنها المتوسطة الحجم، فالكبيرة منها كما ذكرنا سابقا تم تدويرها وإعادة استعمال معدنها في أغراض أخرى، خاصة في الفترة القديمة المتأخرة من القرن السادس والسابع 6-7 م. VI-VII، اعتبر الانتقال من صناعة التماثيل البرونزية الصغيرة الحجم إلى صناعة تماثيل بأحجام كبيرة مرحلة استراحة لحرفي البرونز²¹¹ ومنها قطع فريدة من نوعا وتعتبر الوحيدة في العالم منها تماثيل الطفلة الجالسة، بمتحف الموقع هيبون -عناية- (رقم جرد، مجهول)، وكذا تماثيل الطفل والنسر بالمتحف العمومي الطني للآثار القديمة والفنون الإسلامية -الجزائر- يحمل رقم جرد I.MI.126، تماثيل إلهة النصر بالمتحف العمومي الوطني لسيرتا-قسنطينة- يحمل رقم الجرد 3F.Br.1002 (رقم الجرد القديم 3F.Br.722)، وهو تماثيل لا يزال محافظ على لونه الأصلي للبرونز، تماثيل الإله أبو الهول المُنجز بتقنية الصب الممتلئ،.

²¹¹ Cavvadias (P.), Op., Cit., p.119.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات
المدرسة بالمتاحف الجزائرية

البطاقة التقنية رقم 56.

- التسمية: تمثال الإله بوخوس *Bacchus*
 - رقم الجرد: I.M.012
 - تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود، الصب المجوف فوق نواة.
 - المصدر: جميلة (سطيف)
 - المادة: برونز.
 - المقاسات: ط.: 105,0 م، و.: 194 غ.
 - مكان الإيداع: المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الإسلامية، الجزائر العاصمة، قاعة العرض الدائم.
 - السياق الأثري: مجهول.
 - التاريخ: الفترة الرومانية، القرن الثالث ميلادي III.
 - حالة الحفظ: سيئة، مشقوفة، غشاء أكسدة أخضر اللون يغطي التحفة.
- الوصف:



تمثال الإله بوخوس، رأسه، جسم مُغطى جُزئياً،
الذراع والأرجل عارية، يرتكز على الرجل اليماني،
الرجل اليسرى مثناة قليلاً إلى الخلف. مكلل بأوراق
البلاب، وهي رمز الإله ديونيزوس *Dionysos*، شعره
مُقسم إلى طوقين ملتويين، مرفوعة عن القفا لتنتزل
على الكتفين.

- الببليوغرافيا:

- Allais (Y.), Statuette de Bacchus trouvée à Djimila (Cuicul) ;In : *Lybica* t.5, 1957, pp.27-35.

البطاقة التقنية رقم 57.

- التسمية: تمثال الإله لار *Lare*
 - رقم الجرد: I.M.005
 - تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود، الصب المجوف فوق نواة.
 - المصدر: جميلة (سطيف)
 - المادة: برونز.
 - المقاسات: ط: 0,135م.
 - مكان الإيداع: المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الإسلامية، الجزائر العاصمة، قاعة العرض الدائم.
 - السياق الأثري: مجهول.
 - التاريخ: الفترة الرومانية
 - حالة الحفظ: سيئة، مشقوفة، غشاء أكسدة أخضر اللون يغطي التحفة.
- الوصف:



تمثال الإله لار *Lare* في وضعية وقوف ويرتكز على الرجل اليمنى، الرأس مائلا قليلا نحو اليمين ينظر إلى الأعلى، يرتدي ثوب قصير، الرأس مكلل بأوراق البلاب، يحمل اليمنى قدح *Patère*، واليد اليسرى ممتدة نحو الأعلى (مشقوفة).

- البيبليوغرافيا:

- La porte (J.-P), Un dieu *Lare* de Tigrirt au musée, d'Alger ; In : Annales du musée national des antiquités, N° 14, Alger 2004, pp.72-75.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية

البطاقة التقنية رقم 58.

- التسمية: تمثال الطفل والنسر
- رقم الجرد: I.M.126
- تقنية الصنع: الشمع المفقود، الصب المجوف فوق نواة، (الغير المباشر - في أجزاء متفرقة، وتم التول بينها بتقنية التلحيم، و المسامير).
- المصدر: لامبيز.
- المادة: برونز.
- المقاسات: ط.: 0,630 م، ع.: 0,038 م، و.: 19 غ.
- مكان الإيداع: المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الاسلامية، الجزائر العاصمة، قاعة العرض الدائم.
- السياق الأثري: عثر عليه في حمامات موقع لامبيز الأثري.
- التاريخ: القرن الثالث ميلادي III م.
- حالة الحفظ: حسنة.

الوصف:



تمثال من البرونز لطفل صغير في وضعية تركيز على الأرض بقدميه من أجل الإمساك جيدا بنسر يحاول التحليق من خلال وضعية الأجنحة، والطفل يستحوذ عليه بيديه الموضوعتين فوق ظهر وذيل الطائر، رأس الطفل في وضعية استدارة خفيفة من أجل تفادي ضربات أجنحة النسر.

- البيبليوغرافيا:

- Wuilleumier (P.), Musée d'Alger, pp.68-70, pl. X.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية

ملامح الطفل جُد بارزة بأعين مفتوحة مرصعة (مادة الترصيع غير موجودة)، الحواجب مرسومة بدقة، أنف صغير، ثغره مفتوحة بشفاه غليظة.

جُسد الشعر بخصلات رفيعة مُتموجة تنتهي عند الجبهة، وفي الخلف عند القفا.

- أنجز تمثال الطفل والنسر بدقة جد متناهية من طرف حرفي برونزي ذو خبرة ودراية بفنون الصب والنحت على معدن البرونز وذلك ما تُبيّنه تفاصيل التمثال وشكله الذي يُعتبر في عموما خال من عيوب الصب إلا في جزء صغير على مستوى الظهر أمام العنق.

أنجز التمثال في ثلاث مراحل:

- بتقنية الصب المجوف فوق نواة، الصب الغير مباشر (أنجز في قطعتين الرأس والجذع)
- كل قطعة تم صبها على حدا و التجميع بينهما بمسامير، أنظر الصورة رقم 30.
- استعمال التلحيم في توصيل النسر بتمثال الطفل، أنظر الصورة رقم 31.



الصورة رقم 30: تقنية الصب التي أنجز بها جذع التمثال و آثار أماكن المسامير التي توصل بين جذع ورأس التمثال.

عن مصور المتحف: سعد (م.).



الصورة رقم 31: استعمال التلحيم من أجل توصيل النسر بالتمثال.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية

عن مصور المتحف: سعد (م.).

جميع التماثيل المدروسة بالمتحف العمومي الوطني للآثار القديمة تعود للفترة الرومانية، أنجزت بنفس التقنية وهي تقنية الصب بالشمع المفقود فوق نواة، وهذا ما تثبته لنا بعض التماثيل المشقوفة التي سمحت لنا برؤية التجاويف الداخلية للتماثيل كتماثيل الإله بوخوس الذي يحمل رقم الجرد I.M.012، في البطاقة التقنية رقم 56، صفحة 230.

عُرفت تقنية انجاز التماثيل الكبرى منذ القرن السادس ق.م. إلى غاية القرن الخامس ميلادي (VI s. av. J.-C. - V s.)، وتطورت بشكل كبير وهذا ما تثبته لنا هذه التماثيل المدروسة وهو مدى تقدم وتطور فن تعدين و صناعة البرونز وتقنياته في الحضارة الرومانية وهو جزء من أهداف دراستنا هذه.

فأظهرت لنا بعض التماثيل، كتماثيل الطفل والنسر ويتعبر القطعة الأكبر حجما في التماثيل البرونزية التي يحتفظ بها متحف الآثار القديمة بالجزائر العاصمة، ويحمل رقم الجرد I.M.0126، بعض التقنيات المستعملة في التوصيل بين أجزاء التماثيل وهي تقنية التلحيم بالبرونز الذائب الذي يُصب بين القطعتين لتلحيم ما بين جذع الطفل والنسر الذي يحمله وتماثيل الإله أبولون، أنظر الصورة رقم 32، واستعمال تقنية التوصيل والتجميع بمسامير التثبيت لتوصيل الرأس بجذع التماثيل.

كما تسمح أحيانا هذه الدراسات بمعرفة عدد القطع الموصولة فيما بينها بتقنية التلحيم لتشكيل التماثيل، ومن خلال سمك التماثيل يمكن معرفة كيفية استعمال نموذج الشمع، وكذلك يُمكن معرفة أماكن وضع مسامير تثبيت نواة الصب Clous distanciateurs.

كل هذه المعايير التي نجدها مجتمعة في تماثيل واحد، تمكننا من معرفة التقنية التي صنع بها، وكذلك تسمح بمعرفة إن كانت مجموعة من التماثيل مصنوعة في نفس الورشة ومن طرف نفس الصانع وذلك باستعمال أسلوب المقارنة بينها، وكذا إجراء التحاليل المخبرية يمكن أن تكشف نوع ونسب المعادن المكونة للتماثيل وبالتالي معرفة إن كانت التماثيل صُنعت من طرف حرفي واحد.

وتسمح الدراسة التقنية كذلك بمعرفة ملامح التماثيل، فتماثيل المتحف العمومي الوطني للجزائر العاصمة هي في مجملها تماثيل لآلهة ما يُبين اهتمام الرومان بالجانب الديني وتقديس الآلهة، وإنجازها من معدن البرونز الذي يعتبر من المعادن الثمينة.

البطاقة التقنية رقم 59.

- التسمية: تمثال الإله أبولون . لا *Apollon*
- رقم الجرد: مجهول
- تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود -الصب المجوف فوق نواة و استعمال التلحيم.
- المصدر: ميناء عنابة القديم
- المادة: برونز.
- المقاسات: ط.: 340,0 م.
- مكان الإيداع: متحف الموقع هيبون الأثري، عنابة، قاعة العرض الدائم.
- السياق الأثري: ميناء عنابة.
- التاريخ: القرن الثاني - الثالث م. II-III
- حالة الحفظ: متوسطة، الذراع والرجل اليمنى مشقوقتين، معدن متآكل و الأكسدة تغطي أجزاء من التمثال.

الوصف:

تمثال الإله أبولون *Apollon* في وضعية وقوف، بلامح وجه تبدو حزينة، وجه ملتحي الذراع الأيمن ممتد . (يمسك بشيء ؟) الأعين مرصعة بمادة أخرى (حاليا غير موجودة) نجد فقط أثر استعمال الترصيع، وهو الشيء المعروف في التماثيل الرومانية وهو الترصيع بالأحجار الكريمة، كما تلاعب الرومان بمكونات معدن البرونز من أجل إبراز العديد من التفاصيل في التماثيل بألوان مختلفة لإبراز العيون، الشفاه، الأسنان، الجروح...،.



- البيبليوغرافيا:

- Delestre (X.), HIPPONE, ed. EDISUD/INAS, Alpes 2005, p.171.
- Carrier (C.), Tête d'Apollon en bronze de Nîmes et les types iconographiques de l'Apollon actien ; In : R. A. N., t. 42, 2009, p. 350.



الصورة رقم 32: آثار تلحيم وتوصيل الذراع بالكتف باستعمال تقنيتين

البطاقة التقنية رقم 60.

- التسمية: تمثال فتاة صغيرة جالسة القرفصاء.
- رقم الجرد: لا يوجد
- تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود، الصب المجوف فوق نواة، الصب الغير المباشر.
- المصدر: ميناء عنابة القديم
- المادة: برونز.
- المقاسات: ط.: 0,240 م.
- مكان الإيداع: متحف الموقع هيبون الأثري، عنابة، قاعة العرض الدائم.
- السياق الأثري: وجدت في البحر بموقع الميناء، وهبت للمتحف سنة 1912 من قبل الجنرال Damichel.
- التاريخ: القرن الثاني م. II
- حالة الحفظ: متوسطة (الذراع والرأس غير موجودان) المعدن في حالة جيدة.

الوصف:

تمثال لطفلة صغيرة ترتدي ثوب أو قميص طويل، جالسة القرفصاء. تعتبر هذه القطعة نادرة فهي الوحيدة في العالم نظرا للدقة في إنجازها، فنستطيع مشاهدة كل التفاصيل الصغيرة من ثنايا الثوب، والحركة في وضعية الجلوس، تفاصيل أصابع الأرجل....



- تمثال الطفلة غير كامل (الرأس غير موجود)، إلا أن ذلك سمح لنا برؤية آثار الفصل بين جذع التمثال والرأس ما يبين لنا أن طريقة صنع التمثال تمت في مراحل مُتجزئة أي بتقنية الصب الغير المباشر فوق نواة، وبعد ذلك استعمال طريقة التلحيم من أجل التوصيل بين قطع التمثال أنظر الصورة رقم 33.

- البيبليوغرافيا:

- Delestre (X.), HIPPONE, ed. EDISUD/INAS, Alpes 2005,p.171.



الصورة رقم 33: تكبير في صورة التمثال لإظهار السمك والتجويف لانجاز التمثال.
عن الطالبة: أمزيان (ي.).

البطاقة التقنية رقم 61.

- التسمية: إلهة النصر مجنحة
 - رقم الجرد: 3F.Br.1002 (رقم الجرد القديم 3F.Br.722)
 - تقنية الصنع: الشمع المفقود، الصب المجوف فوق نواة، الصب الغير المباشر.
 - المصدر: القصبة القديمة لمدينة قسنطينة.
 - المادة: برونز.
 - المقاسات: ط.: 0,240 م، ط. الأجنحة: 0,118 م.
 - مكان الإيداع: المتحف العمومي الوطني للآثار، سيرتا، قسنطينة، قاعة العرض الدائم.
 - السياق الأثري: بالقصبة القديمة لمدينة قسنطينة أثناء أشغال لتحويل القصبة إلى ثكنة عسكرية، وهب الكولونيل Le génie Ribot التمثال للمتحف سنة 1855.
 - التاريخ: القرن الثاني والثالث م. III- II
 - حالة الحفظ: متوسطة، الرجل اليسرى غير موجودة، معدن التحفة في حالة جيدة.
- الوصف:



تمثال إلهة النصر مجنحة، مُمثلة في وضعية نزول من السماء، الرجل اليسرى التي تلامس الأرض ممثلة بكرة، وضعية الأجنحة تُبين الإلهة لازالت في السماء، و ترتدي ثوب يتطاير نحو الخلف بفعل وقوفها وصمودها في وجه الرياح، الثوب ذو طراز إغريقي (Chitonique) وهو ثوب طويل بدون أكمام، مشدود بأبازيم على مستوى الكتفين. ويُربط بحزام في وسط القامة، شعر التمثال مكلل بتاج من أوراق الغار وجمع في جدلة (ضفيرة) واحدة، ليظهر عنق التمثال بوضوح، جسد التمثال بعيون مفتوحة تنظر نحو الأمام.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية

أنجز تمثال الإلهة بتقنية الصب المجوف فوق نواة أي الصب الغير المباشر ، وهو الشيء الذي تُظهر لنا الأجنحة، التي تم صبها ونحتها على حدا، ويظهر كذلك بشكل واضح في انفصال الأجنحة عن جسم التمثال، وتوصيلها بتقنية التلحيم، أنظر الصورة رقم 34.
- البيبليوغرافيا:

- Doublet (G.), Gauckler (P.); Musée de Constantine, Paris, 1892, p.40, pl.VIII.



الصورة رقم 34: توصيل الأجنحة بجذع التمثال بتقنية التلحيم.
عن الطالبة: أمزيان (ي.).

البطاقة التقنية رقم 62.

- التسمية: تمثال مُصغر لأبو الهول
 - رقم الجرد: 3F.Br.571
 - تقنية الصنع: القولية بالشمع المفقود -الصب الممتلئ-.
 - المصدر: تيديس - قسنطينة-.
 - المادة: برونز.
 - المقاسات: ط.: 0,105 م، ع.: 0,075 م.
 - مكان الإيداع: المتحف العمومي الوطني للآثار، سيرتا، قسنطينة، قاعة العرض الدائم.
 - السياق الأثري: عُثِر عليه في تيديس سنة 1989.
 - التاريخ: القرن السادس قبل الميلاد .VI s. av. J.-C.
 - حالة الحفظ: حسنة، أكسدة خضراء فوق التمثال.
- الوصف:

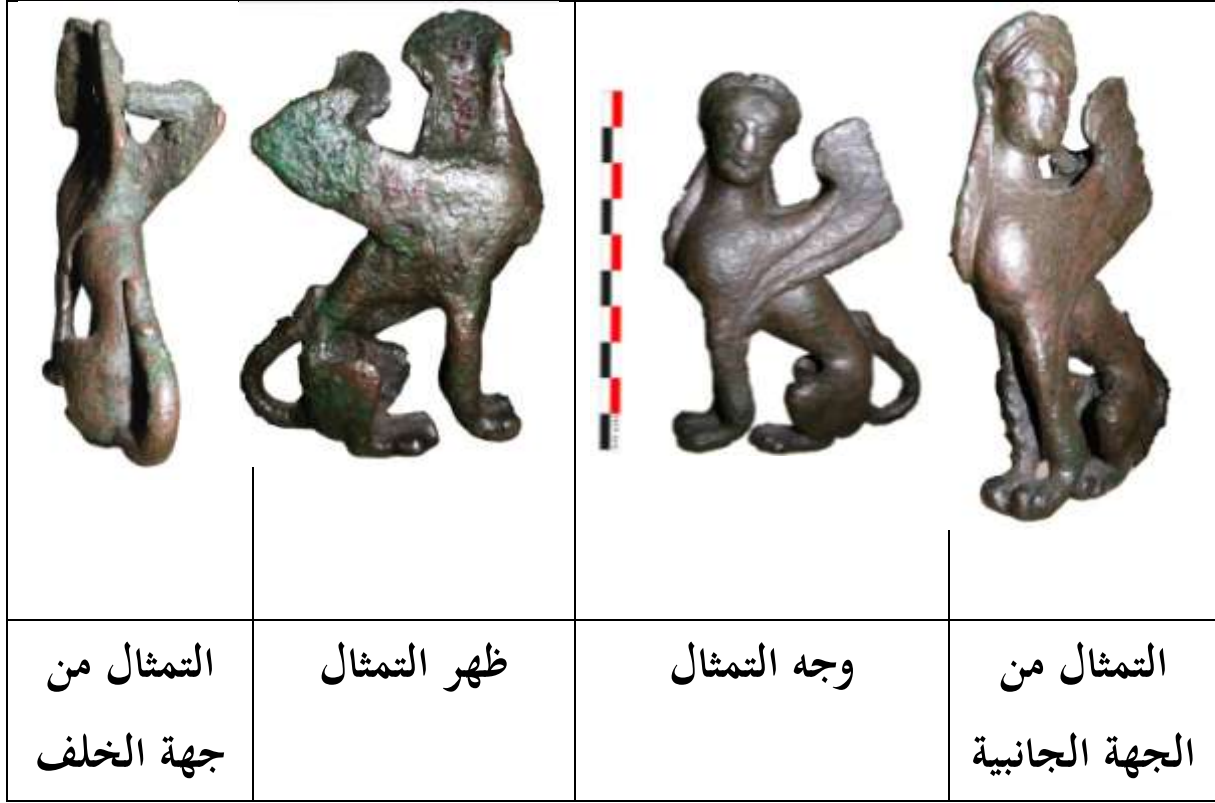


تمثال مُصغر لأبو الهول مجنح، الرأس مستدير نحو اليسار، أجنحة شبه مربعة ومرفوعة نحو الأعلى، جسمه مرتكز على القوائم (الأرجل الأمامية)، وجالس على قوائم خلفية مسطحة، وذيله منطوية نحو الأعلى ويلامس العمود الفقري في الجهة السفلى.

تمت مقارنته بتمثال طوله 4 سم، وعرضه 4,3 سم، وهما من نفس النوع أنظر الصورة رقم 35، دُرس بمتحف Galvet بمقاطعة Avignon لمدينة مرسيليا، والإختلاف بينهما يكمن في المقاسات فقط.

- البيبليوغرافيا:

- Rolland (H.), *Bronze antique de haute province*, ed. CNRS, 15, quai Anatole, Paris VII, 1965, p. 117.



الجدول رقم 02: تمثال أبو الهول من وجهاته المختلفة.

المتحف العمومي الوطني لسيرتا - قسنطينة.

عن الطالبة: أمزيان (ي.).



الصورة رقم 35: تمثال أبو الهول بمتحف ... لي ... لمتثال أبو الهول بمتحف سيرتا - قسنطينة.

عن: Rolland (H.), *Bronze antique de haute province*, ed. CNRS, 15, quai Anatole, Paris VII, 1965, p 117 ; pl. III.

VII. أدوات الفلاحة والصيد.

VII.1. أدوات الفلاحة

كانت مصادر الطاقة في الحضارات القديمة حيوية، أي من مصدر إنساني أو حيواني، باستعمال المجهو العضلي في خدمة الأرض والفلاحة، فالأدوات الفلاحية كانت جامدة بدون محرك أو طاقة، ويجب تحريكها يدويا أو باستخدام قوة الحيوان في الجر والضغط.

نجد أن اهتمام الكتاب القدماء بموضوع الفلاحة وأدواته قليل جدا، منهم المؤرخون الإغريق أمثال Hésiode et Xénophon - القرن السادس IV - والرابع VI ق.م. - و المؤرخون الرومان منهم:

Caton l'Ancien, Varron, Virgile, Pline, Columelle, Palladius ويمكن اعتبار أن عددهم قليل مقارنة بأهمية المجال الإقتصادي خاصة الفلاحي.

حسب مصادر Caton كان العمل في المزارع الفلاحية خاصة في العهد الروماني مقتصر بشكل كبير على إنتاج الزيوت والخمور وحرث الأراضي، أما إنتاج القمح والشعير فكان منخفضا في فترة القرن الثاني -الأول ق.م. . J.-C. II-I av.

تحدثت المصادر المذكورة عن العديد من الأدوات المستخدمة في الفلاحة وخدمة الأرض، خاصة المؤرخ بلين Pline l'ancien الذي ذكر كيف تكون عملية حرث الأراضي والزراعة وأنواع المحارث المستعملة في ذلك وعدد الأشخاص والحيوانات الذين يقومون بالعملية حسب مقاسات قطع الأرض التي يتم استغلالها²¹².

²¹² Kenny (A.) et Fussell (G. E.), L'équipement d'une ferme romaine. In: Annales. Economies, sociétés, civilisations. 21^e année, N. 2, 1966. pp.306...309.

البطاقة التقنية رقم 63.

التسمية: نَصِيل-أداة سحق الزيتون *Tudicula*

- رقم الجرد: I.MI.110
 - تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود، الصب المباشر المجوف فوق نواة.
 - المصدر: الحاجب، بسكرة.
 - المادة: برونز.
 - المقاسات: ط.: 0,160 م، ع.: 0,07 م، ار.: 03,0 م
 - مكان الإيداع: المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الإسلامية، الجزائر العاصمة، قاعة العرض الدائم.
 - السياق الأثري: داخل قبر.
 - التأريخ: القرن الثاني - الثالث م. II-III
 - حالة الحفظ: جيدة.
- الوصف:



أداة لسحق الزيتون مستطيلة الشكل، ذات وجهين بثنُوءات باروة وحادة، مخروطية الشكل مكونة في ستة 06 صفوف متوازية عموديا، تسمح بالسحق، أنظر الشكل رقم 33.

التجويف الموجود بقلب الأداة يمكن أن يكون لغرض وضع مقبض من مادة الخشب، أنظر

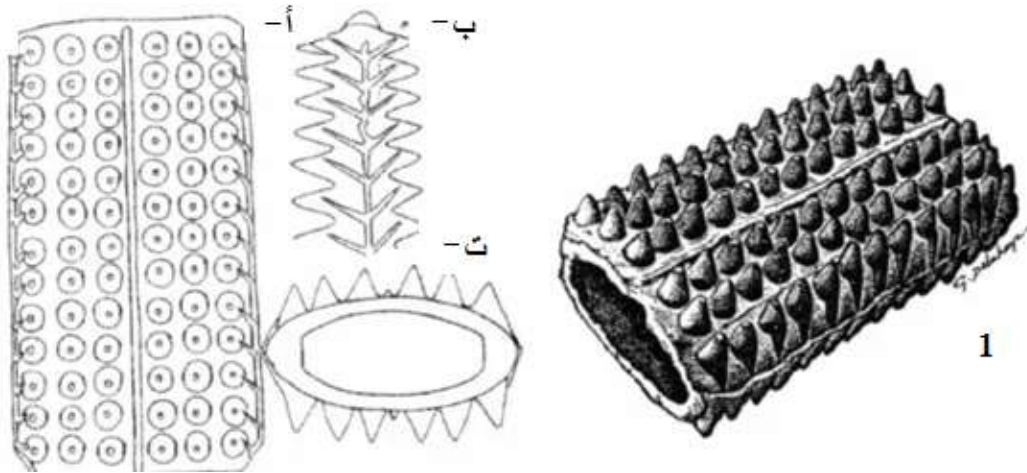
الصورة رقم 36.

- البيبليوغرافيا:

- Laporte (J.-P.), LA TUDICULA, machine antique à écrasé les olives et les massues de bronze de l'Afrique du nord, In, B.A.C.T.H.S., nouvelle série 10-11, années 1974-1975, Paris 1978, p.167.
- Doublet (G.), Le musée d'Alger, Paris 1890, p.50.



الصورة رقم 36: فراغ يُوضح استعمال تقنية الصب المجوف فوق نواة، وكذلك موضع تواجد المقبض الخشبي للإمساك بالأداة. عن مصور المتحف: بسعد (م.).



الشكل رقم 33: (1) مخطط للشكل العام لأداة السحق *Tudicula*

أ- مخطط لوجه الأداة يظهر النتوءات.

ب- المخطط الجانبي

ت- مخطط لفتحة الأداة.

عن: Laporte (J.-P.), LA TUDICULA, machine antique à écrasé les olives et les massues de bronze de l'Afrique du nord, In, B. C.T.H.S., nouvelle série 10-11, années 1974-1975 Paris 1978, p.168.

- العدد الإجمالي الذي درسناه في بحثنا هذا من نوع تحفة أداة السحق *Tudicula*، هو أربعة 04 موزعة على متاحفنا كما يلي:

✓ يحتفظ المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة -الجزائر العاصمة- بعدة نماذج من هذه الأداة (05 تحف) من هذا النوع من نفس الشكل والمادة، يكمن الاختلاف بينها في المقاسات وقمنا بدراسة نموذجين منها التحفة الثانية من نفس الشكل والنوع تحمل رقم جرد . I.MI.111

✓ ويحتفظ كذلك المتحف العمومي الوطني سيرتا-قسنطينة- بنموذجين من نفس الأداة تمت دراستهما وهما من نفس النوع المدروس بالمتحف العمومي الوطني للآثار القديمة بالجزائر العاصمة و تحملان أرقام الجرد التالية:

3F.Br.506 - 3F.Br.507 ، يكمن الاختلاف كذلك في المقاسات التي تتراوح بين 9-10 سنتيمتر في الطول، و تقريبا 04 سنتيمتر عي العرض، وتزن ما بين 118-136 غ.، في حالة حفظ جيدة، عُثر عليها في موقع سيدي مسيد -قسنطينة-.

وُجد هذا النوع من الأدوات المستعملة في النشاط الفلاحي *Tudicula* مُنتشر بكثرة في منطقة الشرق الجزائري (البعض منها موجودة بمتاحفنا والبعض الآخر بمتاحف عالمية)، إذ يحتفظ متحف الموقع بتيماقاد -باتنة- بهذا النوع من أداة السحق وهو معروض بقاعة العرض الدائم للمتحف، ولعل ما يُفسر انتشارها بهذه المنطقة هو أن هذه الأخيرة عُرفت بانتاج الزيتون بكثرة منذ الفترات القديمة ومازال هذا النشاط مُمارس وقائم إلى يومنا هذا في هذه المنطقة.

كما هناك عدد معتبر من هذه الأداة انتشر استعمالها في شمال افريقيا (تونس، المغرب والجزائر) محفوظة بمتاحف وطنية جزائرية وكذا منها المتواجدة بالمتاحف العالمية²¹³.

المعروف عن شعوب شمال افريقيا أنها مارست النشاط الفلاحي والصيد منذ الأزمنة الغابرة، وكانت هذه الأنشطة مصدر القوت لشعوبها منذ فترة ما قبل التاريخ إلى يومنا هذا، وبدل على ذلك ما تحتفظ به متاحفنا من أدوات (رغم قلتها) استعملت في هذين المجالين من: سكة حرث، موازين بأجزاءها ولوازمها من كفات، مثاقيل (poids) بأحجام وأشكال مختلفة، أدوات عصر الزيتون، صنارات صيد...، نفصل فيها في البطاقات التقنية الآتية:

²¹³ Laporte (J.-P.), LA TUDICULA, machine antique à écrasé les olives et les massues de bronze de l'Afrique du nord, In, B. C.T.H.S., n. s. 10-11, A. 1974-1975, Paris 1978, pp. 171-172.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية

البطاقة التقنية رقم 64.

- التسمية: سكة محراث *Carruca*
- رقم الجرد: I.MI.054
- تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود، الصب المباشر والطرق في حافة السكة حتى تون بشكل حاد لتسهيل عملية قلب التربة.
- المصدر: لامبيردي-باتنة-.
- المادة: برونز.
- المقاسات: ط.: 0,295 م، ع.: 0,140 م.
- مكان الإيداع: المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الإسلامية، الجزائر العاصمة، قاعة العرض الدائم.
- السياق الأثري: مجهول.
- التأريخ: الفترة الرومانية
- حالة الحفظ: سيئة، أكسدة تغطي جميع أجزاء الأداة.

الوصف:

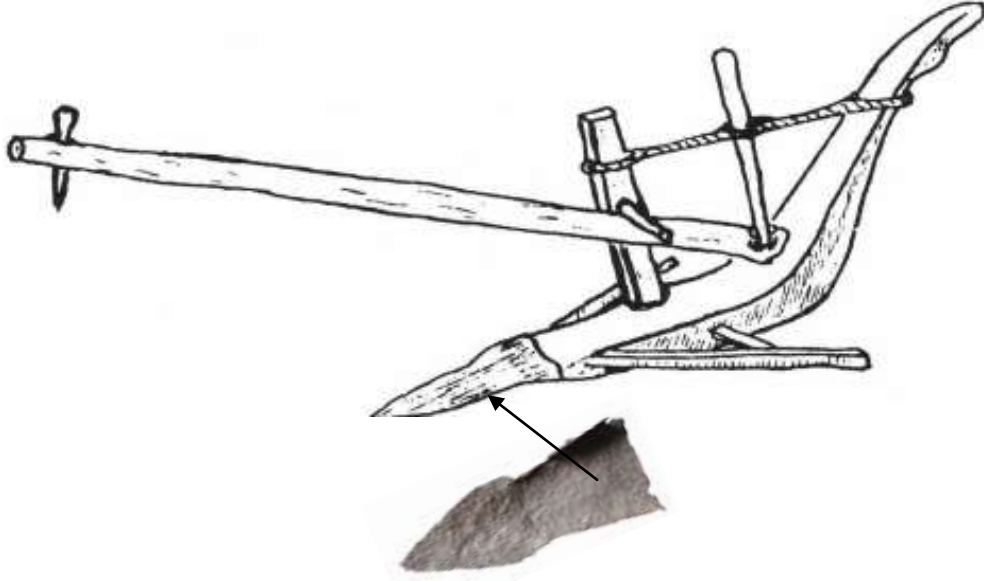
سكة محراث بقمة هرمية حادة لتسهيل عملية قلب التربة، تكون موضعها في أسفل المحراث، أنظر الشكل 34.



البيبلوغرافيا:

- Burbrugger (A.), Livret de la bibliothèque et du musée d'Alger, 1857, p. 81 n° 161.

- Camps (G.), Araire ;In : Encyclopédie berbère, Vol. 6, Antilopes – Arzuges, Marseille 1989, p.02.



الشكل رقم 34: شكل عام للمحراث الروماني وموضع السكة البرونزية فيه.

عن: Camps (G.), Araire ; In : Encyclopédie berbère, Vol. 6, Antilopes – Arzuges, Marseille 1989, p.02.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات
المدرسة بالمتاحف الجزائرية

البطاقة التقنية رقم 65.

- التسمية: ميزان *Libra*
- رقم الجرد: I.MI.041
- تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود، الصب المباشر.
- المصدر: مجهول.
- المادة: برونز.
- المقاسات: ط.: 0,430 م.
- مكان الإيداع: المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الإسلامية، الجزائر العاصمة، قاعة العرض الدائم.
- السياق الأثري: مجهول.
- التأريخ: القرن الثاني-الثالث م. II-III
- حالة الحفظ: جيدة.

الوصف:

ميزان بساق طويلة يُسمى، عاتق الميزان Fléau تحمل خطوط متقاربة محفورة (مسنن) وهي وحدات وزن، مقبض على شكل معقف Crochet، ومعاقف أخرى متدلّية لتعليق الشيء المراد وزنه، أنظر الشكل 35.



- الببليوغرافيا:

- Sauvageot (CL.), La vie privée des anciens, Paris 1882, pp.322-333.

أشكال الميزان لم تتطور كثيرا بتطور الحضارات، بل بقي نفس المبدأ فيها إلى غاية يومها هذا، والمثاقيل معظمها من معدن البرونز والغرانيت وخاصة حجر الهيماتيت Hématite²¹⁴، والميزان كُـلُ يتكون من أجزاء مختلفة ذكرناها سابقا مثاقيل وكفات متنوعة، قمنا بدراسة مجموعة مُتوعة من حيث الشكل، وتقنيات الصنع، تزخر بها متاحفنا الجزائرية تعود جميعها إلى الفترة الرومانية، وهي كما يلي:

²¹⁴ Sauvageot (CL.); La vie privée des anciens, Pris 1882, pp.322-333.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية

البطاقة التقنية رقم 66.

- التسمية: ثقل ميزان *Aequipondium*
 - رقم الجرد: B.R.0244
 - تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود، الصب الممثلة.
 - المصدر: مجهول.
 - المادة: برونز.
 - المقاسات: ط.: 0,95. ق.: 0,05 م.
 - مكان الإيداع: متحف الموقع هيبون الأثري، عنابة، قاعة العرض الدائم.
 - السياق الأثري: مجهول.
 - التأريخ: القرن الثاني-الثالث م. II-III
 - حالة الحفظ: حسنة، أكسدة خضراء تُغطي التحفة.
- الوصف:

ثقل ميزان بشكل بيضوي، بمعقف التعليق، مزين بخطوط محفورة على مستوى البدن.



- الببليوغرافيا:
- Delestre (X.), HIPPONE, ed. EDISUD/INAS, Alpes 2005, N°135, pl.XIV.

البطاقة التقنية رقم 67.

- التسمية: ثقل ميزان *Aequipondium*
- رقم الجرد: B.R.0242
- تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود، الصب الممثلة.
- المصدر: مجهول.
- المادة: برونز.
- المقاسات: ق.: 0,05 م.
- مكان الإيداع: : متحف الموقع هيبون الأثري، عنابة، قاعة العرض الدائم
- السياق الأثري: مجهول.
- التاريخ: القرن الرابع-الخامس م. IV-V
- حالة الحفظ: حسنة، أكسدة خضراء تُغطي التحفة.
- الوصف:

ثقل ميزان دائري الشكل، مُزين بدوائر محفورة في وسطه .



- الببليوغرافيا: مجهول.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات
المدرسة بالمتاحف الجزائرية

البطاقة التقنية رقم 68

- التسمية: ثقل ميزان *Aequipondium*
- رقم الجرد: Br.0235
- تقنية الصنع: الصب بالشمع المفقود، الصب الممثلة.
- المصدر: مجهول.
- المادة: برونز.
- المقاسات: ط.: 0,330 م.
- مكان الإيداع: : متحف الموقع هيبون الأثري، عنابة، قاعة العرض الدائم
- السياق الأثري: مجهول.
- التاريخ: القرن الثاني-الثالث م. II-III
- حالة الحفظ: حسنة، أكسدة خضراء تُغطي التحفة.

الوصف:

ثقل ميزان على شكل تمثال نصفي

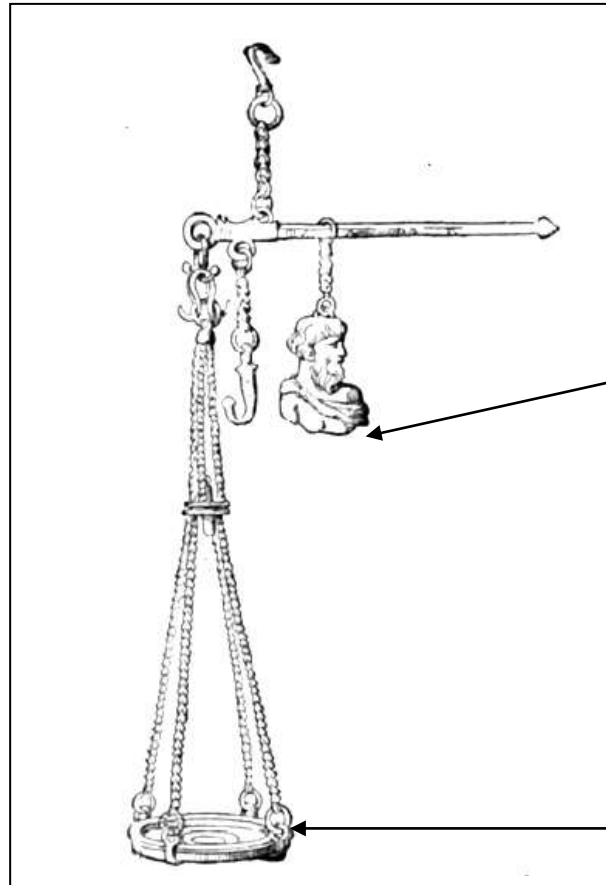
للإله باخوس وهو طفل، يرتدي ثوب بثايا.



- الببليوغرافيا:

- Delestre (X.), HIPPONE, ed. EDISUD/INAS, Alpes 2005, N°137, pl.XV.

- معدات الميزان



الشكل رقم 35: ميزان روماني بجميع أجزائه.

عن:

Sauvageot (CL.), La vie privée des anciens, Pris 1882, p.323.



مقال على شكل الإلهة Minerve، رقم جرد مجهول
متحف الموقع هيبون الأثري، عنابة.
الشمع المفقود، الصب الممتلي.

I.MI.044

I.MI.046



كفات ميزان

المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الإسلامية -

الجزائر

الشمع المفقود والطرق.

II.2. أدوات الصيد.

الصيد بنوعيه، البري والبحري، هو النشاط الأول الذي عرفه الإنسان البدائي قبل معرفته وممارسته للزراعة خاصة أن استقراره كان على ضفاف الأنهار، ليرتبط مع تطور الحضارات ارتباطا وثيقا بميدان الفلاحة باعتبار أن كلاهما يخدم الاقتصاد والحياة الاجتماعية، ومن الرغم من ازدهار الحضارات إلا أن بقي الاعتماد على الصيد خاصة البحري، لكون أولى حضارات البحر الأبيض المتوسط والحضارات الشرقية منها المصرية والفينيقية والإغريقية والرومانية شعوب ركبت البحر واقتات منه، والشواهد في هذا المجال محفوظة بمتاحفنا الجزائرية والمتاحف العالمية من صنارات بأشكال وأحجام مختلفة وشبكات صيد، وإبر لخياطة الشباك يحتفظ متحف الموقع هيبون الأثري، عنابة، بمتحف من هذا النوع، بدون رقم جرد، أنظر الصورة رقم 37.

بقايا من شبكة صيد مُعلق بها مجموعة من صنارات صيد السمك، محفوظة بمتحف الموقع Herculaneum بايطاليا، أنظر الصورة رقم 38.

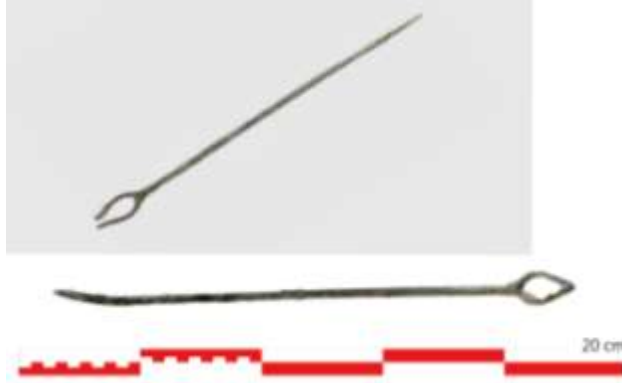
ما تحتفظ به متاحفنا من أدوات صيد قليل مقارنة بأهمية هذا المجال وأهمية سواحل شمال افريقيا التي تطل على البحر الأبيض المتوسط والأوت عبارة عن صنارات صيد بمختلف أنواعها، أدوات خياطة شبك الصيد، أنظر الصورة رقم 38.

صنارات الصيد المستعملة في الحضارات القديمة لم تختلف كثيرا عن الصنارات المستعملة في وقتنا الحالي، كما تحدث هيرودوت Hérodote عن استعمال الرمح الثلاثي الشعب Trident الذي نجده مرافقا للإله نيبتون Neptune ، في عمليات الصيد، و استعمال الشباك في عملية الصيد كان مقتصرًا على الطبقة الغنية أما الصنارات فاستعملتها طبقة الفقراء²¹⁵.

²¹⁵ Sauvageot (CL.); Op., Cit., pp. 03-32.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية

تطور صيد الأسماك وتنوع بتطور أدواته ولوازمه من شباك، صنارات... إلخ، كانت تتم عملية الصيد بكميات كبيرة، ومن أجل حفظها يتم بناء ما يسمى بـ *Vivaruim* عبارة عن أحواض كبيرة لحفظ الأسماك حية إلى حين موعد استهل²¹⁶.



الصورة رقم 37: إبرة لخياطة شبكات الصيد البحري. متحف الموقع الأثري هيبون، عنابة، (بدون رقم جرد) عن الطالبة: أمزيان (ي.).



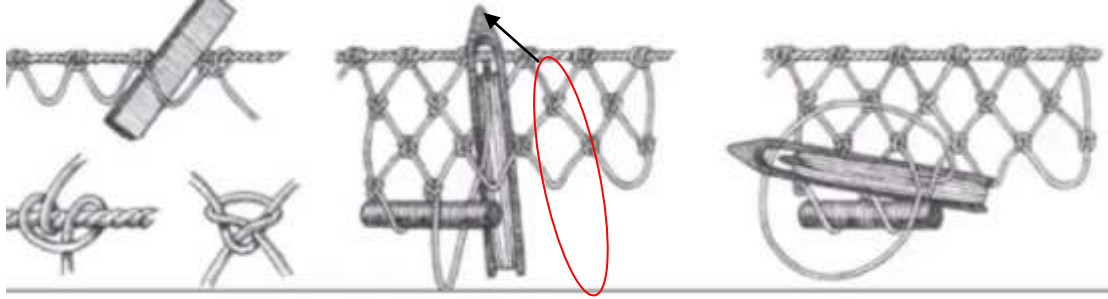
الصورة رقم 38: صورة بالماسح الضوئي Scanner تُبين تعلق صنارات الصيد بالشبكة - بقايا من شبكة صيد رومانية. - متحف الموقع -Herculanum- ايطاليا عن الطالبة: أمزيان (ي.).

²¹⁶ Sternber (M.), Les produits de la pêche et la modification des structures halieutiques en Gaule Narbonnaise du IIIe siècle av. J.-C. au Ier siècle ap. J.-C. Les données de Lattes (Hérault), Marseille (Bouches-du-Rhône) et Olbia-de-Provence (Var) ; In : *M.E.F.R.A.* , t. 110, n°1, Marseille 1998, pp.91-92.

			
<p>أدوات خياطة شباك الصيد Navettes أنظر الشكل رقم 36 I.MI.057 I.MI. 057 A الشمع المفقود المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الإسلامية، الجزائر.</p>	<p>شص (صنارة صيد) 3f.Br. 509 الشمع المفقود-الصب الممتلئ- المتحف العمومي الوطني لسيرتا، قسنطينة.</p>	<p>شص (صنارة صيد) B.R.0286 الشمع المفقود،الصب الممتلئ، ،متحف الموقع الأثري هيبون،عنابة.</p>	<p>شص (صنارة صيد) بثلاثة رؤوس بدون رقم جرد الشمع المفقود،الصب الممتلئ، ،متحف الموقع الأثري هيبون،عنابة.</p>

الجدول رقم 03: أدوات الصيد المختلفة المحفوظة بالمتاحف الجزائرية.

عن الطالبة: أمزيان (ي.)



الشكل رقم 36: كيفية استعمال أدوات خياطة شباك الصيد Navettes

عن: Gaboud (A.), Des instruments de pêche dans l'Ouest de la France, de l'âge du Bronze à l'époque gallo-romaine ; In Bulletin de l'A.M.A.R.A.I., n°26, 2013, p.90.

VIII. أدوات مختلفة (فرجار-مسامير-أقفال-صدفة).

بالإضافة إلى جميع التحف المدروسة والمستعملة في جميع مجالات الحياة عند القدماء، وجميعها ذات أهمية تخدم مجالات مختلفة، ومن بين التحف المهمة والتي تعتبر جد نادرة هو الفرجار .

في بداية القرن الخامس 5 ق.م. أوجدت الشعوب السيلتية Celtes، أدوات تحديد للروسومات الهندسية في العمارة والفنون، إلا أنه لم يبق أثر لهذه الأدوات، فلربما كانت من مادة الخشب²¹⁷، إلا أن استعمال الفرجار المعدني بقي شاهد إلى يومنا هذا، أنظر البطاقة التقنية رقم 69.

ومن الأدوات المختلفة التي تمت دراستها ذات الاستعمالات المختلفة في الحياة اليومية لشعوب الحضارات الغابرة من معدن البرونز هي المسامير وبالرغم من صغر حجمها، وعدم الاهتمام التي تتلقاه كتحف أثرية إلا أنه كان لها دور كبير في مختلف مجالات حياة القدماء. أقدم المسامير التي عُثر عليها تعود لحضارة بلاد الرافدين، استُعملت لتثبيت أوراق من معدن النحاس فوق تمثال أُرخت بـ3500 عام ق.م.، يذكر المؤرخ الروماني Titre-Livre عن طقوس غريبة كانت تُمارس في القرون الأولى للجمهورية الرومانية أثناء الكوارث، فيتم تعيين ديكتاتور ويقوم بتثبيت مسمار في جدار الكابيتول. المحافظة الدينية للرومان والغرابية غير المفهومة لهذه الطقوس تشير إلى أن استعمال المسامير قديم جدا يسبق تأسيس امبراطورية روما، وهذه المسامير ذات أحجام وأشكال رأس مختلفة منها الكبيرة جدا التي تسعمل لتثبيت الألواح، أنظر الشكل رقم 37، ويحتفظ المتحف العمومي الوطني أحمد زبانة، وهران، بهذا النوع من المسامير الكبيرة تحت رقم الجرد III.Me.69، طوله 0,260 م، رأس مسطح، في حالة حفظ جُد سيئة، متآكل وتغطيه طبقة أكسدة خشنة، أنظر الصورة رقم 39.

²¹⁷ Bacault (M.), Flouest (J.-L.), Schémas de construction des décors au compas des phalères laténiennes de champagne ; In : R.A.C.F., 2003. pp. 143-149.

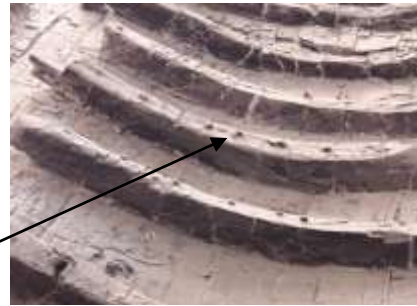


الصورة رقم 39: مسمار برأس مسطحة.

عن الطالبة: أمزيان (ي.).

وتتواجد مسامير المتوسطة الحجم والصغيرة جدا يصل طولها 1سم. استعملت في تثبيت أحذية الجنود الرومان يتراوح طولها ما بين 4 مم.-2،1سم، وتكون مقوسة حتى لا تخترق جلد الحذاء²¹⁸.

استعملت المسامير البرونزية كذلك في توصيل بين ألواح السفن، أنظر الصورة رقم 40. بالإضافة إلى المسامير درسنا بعض التحف الجدمهه استعملت كذلك في الحياة اليومية منها الأقفال، والأصداف للتزيين.



الصورة رقم 40: بقايا سفينة رومانية تُبين استعمال المسامير البرونزية في عملية التوصيل بين الألواح.

متحف الموقع Herculaneum

عن الطالبة: أمزيان (ي.).

²¹⁸ Girault (J.-P.), Oppidum du Puy-d'Issolud clous trouvés lors des recherches à la fontaine de Loulié ; In : Bulletin de la Société des études littéraires, Uxellodunum- France 2010, pp.04-11.



الشكل رقم 37: نقش يُمثل جندي في عهد الإمبراطور راجان Trajan يقوم ببناء سور بألواح، وحجم
المسمار يُبين صلابة السور.

عن : Girault (J.-P.), Oppidum du Puy-d'Issolud clous trouvés lors des recherches
à la fontaine de Loulié ; In : Bulletin de la Société des études
littéraires, Uxellodunum- France 2010, p.04.

الفصل الثالث مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية

البطاقة التقنية رقم 69.

- التسمية: فرجار بمقاسات متغيرة *Orbis*
- رقم الجرد: 3F.Br.518
- تقنية الصنع: الشمع المفقود، الصب المباشر (الطرق والتلحيم)
- المصدر: تيديس.
- المادة: برونز.
- المقاسات: ط.: 0،195 م، ع.الرأس: 0،25 م، سك.: 5 مم، و.: 24،8 غ.
- مكان الإيداع: المتحف العمومي الوطني للآثار، سيرتا، قسنطينة، قاعة العرض الدائم.
- السياق الأثري: مجهول.
- التأريخ: الفترة الرومانية.
- حالة الحفظ: جيدة.

الوصف:



فرجار بفرعين (أذرع أو أقدام) طويلين ومسطحين، متحركة تسمح بإعطاء أبعاد متغيرة ومختلفة، بنهاية رأس مستديرة مثبتة بلولب، ونهاية طرف حادة (له نفس مبدأ الفرجار المستعمل في وقتنا الحاضر).

- الببليوغرافيا:

- Bacault (M.), Flouest (J.-L.), Schémas de construction des décors au compas des phalères laténiennes de champagne ; In : R.A.C.F., 2003. p. 140.

أدوات مختلفة.

<p>وجه الصدفة ظهر الصدفة</p> 		 <p>I.MI.183</p> <p>I.MI.192</p>
<p>صدفة 3f. Br.685 الشمع المفقود-الصب الممتلئ- المتحف العمومي الوطني لسيرتا - قسنطينة-</p>	<p>قفل باب B.R.0205 الشمع المفقود-المجوف فوق نواة- -متحف الموقع هييون-عنابة-</p>	<p>مسامير <i>Clavum</i> الشمع المفقود - الصب الممتلئ المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الإسلامية - الجزائر -</p>

الجدول رقم 04: أدوات مختلفة، مسامير، أقفال، صدفة.

عن الطالبة أمزيان (ي).

خلاصة.

كشفت الدراسة التقنية للتحف البرونزية التي تحتفظ بها المتاحف الجزائرية، حقائق وخبايا كثيرة لتحف أنجزت بطرق وتقنيات مختلفة، استعملت في جميع مجالات الحياة لشعوب حضارات غابرة، دلت على وجود أنشطة متنوعة، وكذا حركة اقتصادية وتبادلات تجارية، والتنوع في الصناعة الفنية وجانب التأثير والتأثر الذي كان واضحا في التحف المدرسة وتفنن حرفيو البرونز في صناعتها، كما تمكنا في الدراسة التقنية للتحف البرونزية إبراز البعض منها وإخراجها إلى الأضواء، إذ تتفرد بعض التحف الجزائرية بتحف نادرة عالميا، غالبا لم تكن معروفة وغير مدرسة بتعمق.

الفصل الرابع

صيانة وحفظ التحف البرونزية في المتاحف الجزائرية

- I. عوامل تلف معدن البرونز وطرق الصيانة.
- II. العوامل المؤثرة في تغير لون معدن البرونز (مقارنة لون معدن التحف المدروسة بالمتاحف الجزائرية).
- III. دراسة وتحليل حالات الحفظ للتحف البرونزية بالمتاحف الجزائرية.
- IV. ترميم وصيانة التحف البرونزية في المتاحف الجزائرية.
- V. الحلول والتوصيات لحفظ وصيانة معدن البرونز في المتاحف الجزائرية.

تمهيد

دراسة هذا الفصل وما سيكون وارد فيه موجه لعلم تنظيم المتاحف، خاصة القائمين فيها على المراقبة والسهر على حفظ المجموعات المتحفية. فما آلت إليه المجموعة البرونزية في بعض المتاحف الجزائرية من تدهور وحالة حفظ سيئة استوقفنا للبحث وعرض حلول ممكنة ومثابة، لإعادة الاعتبار والوجه اللائق لعرضها والحفاظ عليها.

ارتكزت الدراسات والأبحاث الأثرية في الجزائر في مجال المعادن بصفة عامة والبرونز بصفة خاصة على مكونات المعدن وتقنيات الصنع ومجالات الاستعمال، هذه الأبحاث التي عرفت ركودا كبيرا ولم تساير التطور العلمي في طرق صيانة وحفظ هذا الموروث الثقافي الكبير، إذ نرى تدهور حالة المجموعات البرونزية في المتاحف الجزائرية والسير إلى زوال دون أي تدخل يُذكر.

والهدف من صيانة وترميم التحف البرونزية هو إعطاءها فرصة للاستمرارية وقراءة جديدة وإظهار قيمتها الجمالية برؤية أكثر وضوحا لتصل رسالة التحفة التاريخية والآثرية لزائر المتحف الذي تُعرض فيه.

في الدراسة التطبيقية التي قمنا بها على المجموعات البرونزية التي تعود للفترات القديمة بالمتاحف الجزائرية: المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الإسلامية، متحف موقع هييون بعنابة، المتحف العمومي الوطني سيرتا بقسنطينة، المتحف العمومي الوطني أحمد زبانة بوهران، درسنا مجموعات تحف من معدن البرونز جد متنوعة في جميع جوانبها، هي تحف تعود لحضارات مختلفة، استعملت في جميع مجالات الحياة، صنعت بتقنيات مختلفة، وهي مجموعات محفوظة في متاحف بمناطق مختلفة مناخيا، وبأماكن حفظ مختلفة داخل المتحف، مابين قاعات العرض و مخازن المتاحف، وأساليب عرض

مختلفة من خزانات حفظ، وتحف برونزية معروضة في الهواء الطلق، أو في صناديق حفظ مفتوحة، وتحف برونزية معروضة فوق حوامل مختلفة

كل هذه العوامل أثرت بشكل مباشر أو غير مباشر على التحف البرونزية المدروسة، و اليوم ، يجب أيضاً مراعاة الجوانب البيئية والاقتصادية والاجتماعية عند النظر في الحلول التي يمكن أن يحققها البحث العلمي في مجال صيانة معدن البرونز فيجب إعادة تقييم عدد معين من أفضل الممارسات المطبقة، وأن هناك حاجة إلى دراسات جديدة في مجال الحفظ في أساليب العرض المختلفة واستحداث طرق صيانة جديدة و ترميم هذا الموروث الثقافي بإدراك تطور التقنيات الحديثة، فالهدف من صيانة وترميم التحف البرونزية هو إعطاء فرصة للتحفة للاستمرارية ولقراءة جديدة، وإظهار قيمتها الجمالية بروية أكثر وضوحاً لتصل رسالة التحفة التاريخية والآثرية لزائر المتحف الذي تُعرض فيه.

سنتناول في هذا الشطر من البحث عوامل تلف وصداً معدن البرونز فالمثل يقول "إذا عُرف السبب بطلَّ العجب" أو "إذا عُرف الداء عُرف الدواء"، ثم نتطرق إلى الحلول للحد من ظاهرة التلف وزوال التحف البرونزية الذي هو في استمرار دائم وهو الأمر الذي نراه شائعاً في متاحفنا الجزائرية، وتعتبر معالجة المعادن بصفة عامة والبرونز بصفة خاصة هي الأكثر تعقيداً، لأنها في حالة غير مستقرة، وخطر تآكل مستمر، على غرار المواد الأخرى كإرخام والحجارة، الزجاج... إلخ، والتي تُعتبر أقل عرضة للتلف والزوال.

I- عوامل تلف معدن البرونز وطرق الصيانة

تُعد خصائص الفلزات المكونة للمعادن وسبائكها من أهم عوامل تلفها وذلك بسبب اختلال التوازن الإلكتروني في ذرات المعدن هذه الظاهرة تسمى "الأكسدة"، ونفس الشيء لمعدن البرونز فتحدث عملية الأكسدة هذه عندما يتفاعل معدن البرونز مع بيئات الدفن الأثرية وما بعد الحفرية (التخزين أو العرض)، تمثل ردود الفعل هذه تحدياً كبيراً وصعباً في الحفاظ على الأعمال الفنية البرونزية القديمة، ومن هنا يمكننا تقسيم عوامل التلف إلى نوعين:

عوامل داخلية: وتشمل كل ما يتعلق بمونات المعدن ذاته أو السبيكة.

عوامل خارجية: وتتعلق بالعوامل البيئية خاصة، التي تفرض وجودها سواء بالتواجد أو بالتفاعل مع معدن البرونز.

I-1 العوامل الداخلية:

التحفة البرونزية قائمة على معدن النحاس بنسبة كبيرة في المزيج المعدني ومعدن النحاس أكثر عرضة للتآكل الكهروكيميائي الواضح الناجم بشكل أساسي عن وجود أنواع غير مستقرة من الذرات التي يمكن أن تحفز التآكل النحاسي الدوري النشط، المعروف أيضاً باسم "مرض البرونز"، فعندما يكون المعدن مكون من مزيج معدنيين مختلفين فهو يكون أكثر عرضة للتآكل والصدأ، نظراً للتركيبات الكيميائية المختلفة لكل معدن²¹⁹.

²¹⁹ Joël (F.), Rebière (J.), La restauration et la conservation des alliages cuivreux ; La corrosion. In; Catalogue d'exposition, Les bronzes antiques des réserves, une histoire d'alliage, Marseille 2004, p.88.

2- I العوامل الخارجية:

وهو ما يسمى بظاهرة التدهور ما بعد الدفن، إذ تحدث عمليات التحلل للمركبات الكيميائية لمكونات معدن البرونز عندما يتفاعل مع بيئات الدفن الأثرية أين تكون الأكسدة في حالة استقرار، لكن الإشكال الكبير للتحف البرونزية هو ما بعد الحفرية إلى تخزينها أو عرضها، و تمثل ردود الفعل هذه تحديا كبيرا للحفاظ على التحف البرونزية.

تعاني القطع الأثرية القائمة على النحاس من التآكل الكهروكيميائي الواضح والناجم بشكل أساسي عن وجود أنواع غير مستقرة من الكلور Clore actif التي تحفز التآكل النحاسي الدوري النشط Corrosion active، المعروف أيضاً باسم "مرض البرونز".
يؤدي التآكل في التحفة البرونزية والذي يمتد من السطح إلى الجزء الداخلي من المعدن، في كثير من الحالات إلى تدمير كبير للسطح الأصلي ، بما في ذلك شكله ولونه وملامسه ، وهذه في الواقع ، هي الخصائص الفيزيائية الثلاث الوحيدة التي تحدد القيم الجمالية للتحفة. في نفس الوقت يصبح الجسم محاطاً بمنتجات معدنية من التآكل ، مما يضيف إلى حد كبير التشوه العام²²⁰.

²²⁰ Jedrzejewska (H.), The Conservation of Ancient Bronzes; In. Journal studies in conservation, t.59, N°04, Varsovie 2014, p.23.

تعتبر بعض المعادن ذات قابلية عالية لامتصاص الأكسجين أثناء عملية الصهر مثل النحاس وبالتالي تكون قابليته أعلى للتأكسد وهو خام، و التحفة البرونزية قائمة على معدن النحاس بنسبة كبيرة في المزيج المعدني البرونزي، مما يؤثر على مقاومتها للتآكل، فيضاف إليها القصدير مما يزيد مقاومة معدن البرونز للتآكل.

قمنا في الفصل الأول صفحة 42، بعرض جميع مكونات معدن النحاس من: كربونات، كبريتات وأكاسيد التي تلعب دور كبير في أكسدة معدن البرونز، أنظر الجدول رقم 05 والشكل رقم 39.

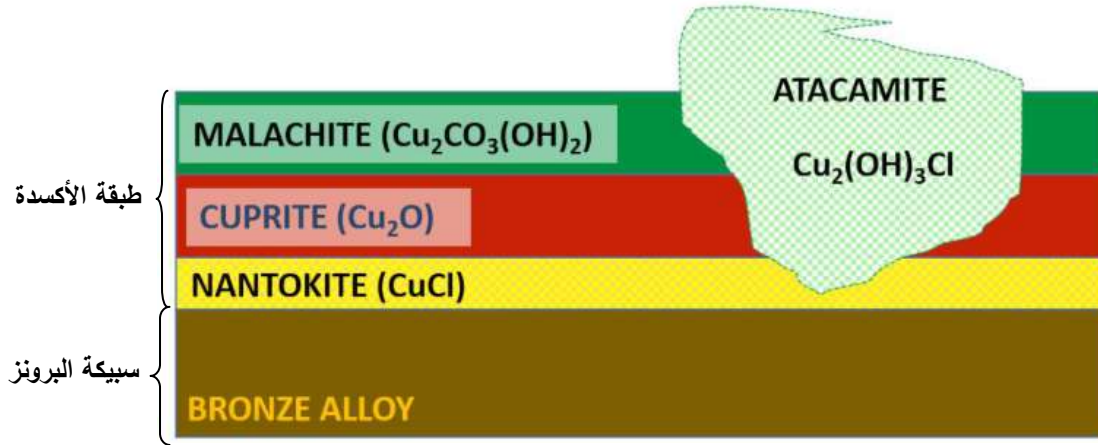
اللون	الصيغة الكيميائية	اسم المعدن	اسم المركب الكيميائي
أحمر/برتقالي	Cu ₂ O	Cuprite الكبريت	الأكاسيد
أسود رمادي	CuO	Tenorite التنوريت	Oxides
أخضر	CuCO ₃ Cu(OH) ₂	Malachit الملاخيت	الكربونات
أزرق	CuCO ₃ Cu(OH) ₂	Azurite الأزوريت	
أخضر/أزرق	Na ₂ (CuCO ₃) ₂ 3 H ₂ O	Chalconatronite الكالكوناترونيت	
أخضر/أبيض	CuCl	Nantokite نانوكيت	Chlorides الكلوريدات
أخضر	Cu ₂ (OH) ₃ Cl	Atacamite* الأتكاميت	الكلوريدات القاعدية
أخضر شاحب	Cu ₂ (OH) ₃ Cl	Paratacamite* باراتاكاميت	
أخضر شاحب/أزرق	Cu ₂ (OH) ₃ Cl	Botallakit* بوتالكايت	
أسود	Cu ₂ S	Chalcocite كالكوسيت	Sulphides السولفيد
أسود	CuS	Covellite كوفيليت	
أخضر	CuSO ₄ 2 Cu(OH) ₂	Brochantite البروكاناتيت	Sulphate السلفات

الجدول رقم 05: قائمة العناصر الكيميائية المكونة للنحاس المسببة في عملية الأكسدة والتآكل لمعدن البرونز.

العناصر الممثلة بنجمة (*) تعتبر الأكثر خطورة. ترجمة: عن الطالبة: أمزيان (ي.) بالتصرف.

عن: Casaletto (M. P.) et Basilissi (V.), Sustainable Conservation of Bronze Artworks: Advanced Research in Materials Science; In: Artistry in Bronze, The Greeks and Their Legacy; XIXth International Congress on Ancient Bronzes, Los Angeles 2017, p.281.

تتعرض التحف البرونزية التي يدخل في تركيبها معدن النحاس الأساسي في السبيكة عندما تتعرض للهواء والرطوبة لأكثر من 45% إلى التآكل والأكسدة بشكل سريع، فتتكون طبقة أكسيد النحاسوز على السطح، ويزداد سمك هذه الطبقة من الأكسيد مُكونا لونا أحمر وهذا الأخير يُحاطُ بالكربونات القاعدية التي تُكون طبقة خضراء الملاخيت (Malachite) أو زرقاء الأزوريت (Azurite) تكون ثابتة عند عدم وجود كلوريد النحاس وتعتبر هذه الطبقة غلافا واقيا لمعدن البرونز من التأكسيدات المستمرة. ولكن عندما تُكون هذه الكربونات طبقة كبيرة تكون بمثابة إسفنجة تمتص الرطوبة والأملاح الذائبة في التربة²²¹.



الشكل رقم 39: رسم تخطيطي لتآكل معدن البرونز، وأكثر المركبات الكيميائية التي ينتج عنها التآكل بشكل كبير وهي التي تتشكل أولا على سطح معدن.

عن:

Casaletto (M. P.) et Basilissi (V.), Sustainable Conservation of Bronze Artworks: Advanced Research in Materials Science. In: Artistry in Bronze, The Greeks and Their Legacy; XIXth International Congress on Ancient Bronzes, Los Angeles 2017, p.282.

²²¹غازي تاج جان (غ.)، نفس المرجع، ص. 28.

II- العوامل المؤثرة في تغير لون معدن البرونز (مقارنة لون معدن التحف المدروسة بالمتاحف الجزائرية)

لاحظنا من خلال الدراسة الميدانية التي قمنا بها بالمتاحف الجزائرية وجود اختلاف في لون معدن التحف البرونزية من متحف لآخر، هذا التباين في اللون راجع لتداخل عدة عوامل، كانت نتيجتها وجود ألوان مختلفة لسطح التحف البرونزية المدروسة قمنا بتمييزها وهي كالآتي:

II-1- اللون الأصفر الذهبي (اللون الأصلي)

سعى الفنان البرونزي في الحضارات القديمة للحصول على أدوات وتمائيل برونزية ذات اللون الأصفر الذهبي، وكان يتحصل عليها بمزج النسب المعدنية المكونة للبرونز، خاصة معدن القصدير الذي إذا زادت نسبته عن 15% يتحصل الفنان البرونزي على برونز مائل إلى لون الذهب²²².

II-2 اللون الأخضر القاتم Vert-de-gris الباتينا – الزنجار la patine

II - 2 - 1. تعريف الزنجرة:

من الناحية اللغوية فإن مصطلح الباتينا أو الزنجار لا يزال غامضا، ورغم أصول الاشتقاق التي تدور حولها الإشكالات، تم اقتراح اشتقاق بديل لربط المصطلح بكلمة ايطالية باتينا Patena، استعمل هذا المصطلح وهو ورنيش أو طلاء داكن وذو لمعان وبريق تُطلى به الأحذية لإضفاء لمسة اصطناعية عليها²²³.

²²² Descamps-Lequime (S.), Couleurs originelles des bronzes grecs et romains, Analyse de laboratoire et patines intentionnelles antique ; In: La chimie et l'art le génie au service de l'homme, France 2010, p.115.

²²³ Hughes (R.), Artificial patination; In : Metal Plating and Patination: Cultural, technical and historical developments, London 1993, p.3.

كما وُجد هذا المصطلح في منشورات تعود لسنة 1681 وجدت بفلورانسيا بإيطاليا، تنصُّ أنه تم تحديد مصطلح الباتينا لوصف الوجه الداكن الذي تكتسبه لوحات الرسامين مع تقدمها في العمر وهذا الزنجار يمكن أن يحسن مظهرها. إن هذا التعريف مثير للاهتمام حيث أنه يتضمن عنصرين مهمين في مفهوم الباتينا أو الزنجار في معدن البرونز وهما:

- أن حقيقة ظهور الزنجار هو نتيجة لعملية طبيعية تحدث مع مرور الوقت على معدن البرونز، أي ظاهرة طبيعية.
- أن هذه العملية تؤدي إلى تعزيز العمل الذي تحدث فيه وأحيانا تقوم بحمايته وهي اصطناعية.

وبذلك يمكننا تقسيم الباتينا بدورها إلى قسمين:

◀ الباتينا الطبيعية (الأكسدة Oxydation)

◀ الباتينا الاصطناعية (Patine intentionnel)²²⁴.

أ- الباتينا الطبيعية (الأكسدة Oxydation):

تخضع سبائك البرونز إلى سلسلة من التغيرات السطحية عند تعرضها للهواء والرطوبة وذلك نتيجة تفاعل الطبقات الخارجية للمعدن مع البيئة، ما يؤدي إلى تكوّن طبقة خضراء (أكسيد النحاسوز) تؤدي إلى أكسدة وتآكل سطح الأدوات البرونزية حتى تبدو بلون مختلف بعض الشيء وأحيانا كليا عن لونها الطبيعي²²⁵، أنظر الصورة رقم 41.

²²⁴ Havard (H.), Op., Cit, p.54.

²²⁵ Oudbashi (O.), From excavation to preservation : Preventive conservation approaches in archeological bronze collections ; In: La conservation-restauration des métaux archéologiques, des premiers soins à la conservation durable, ed. I.P.W., Bruxelles 2014, p.30.

- ونحدد أسباب تعرض معدن التحف البرونزية الأثرية للتآكل فيما يلي:
- نتيجة دفنها لقرون عديدة تحت الأرض قبل الاكتشاف.
 - تعرضها للتغيرات البيئية أثناء وبعد التنقيب والحفرية.
 - شروط العرض والتخزين اللذين تتعرض لهما التحف البرونزية²²⁶.
 - كما أن طريقة الصنع والمعالجات المختلفة للتحفة كالتبريد وإعادة التسخين في مراحل التصنيع وكذا مجالات الاستعمال في الحضارات القديمة، يمكن أن يساهم في أكسدتها بدرجات تختلف من تحفة لأخرى²²⁷.
- يلعب الموقع الأثري أو مصدر التحفة دور كبير في الحفاظ على الأدوات البرونزية، إذ أكدت الدراسات التي قام كل من: (J. Graedel (T. E.), Nassau (K.), Franey (P.) سنة 1987، أن التحف البرونزية المدفونة في المواقع الأثرية المعزولة عن المناطق الصناعية والمدن، والبعيدة عن التلوث الصناعي والبيئي أقل عرضة للأكسدة والتآكل السريع²²⁸.
- ومن هنا يمكننا اعتبار هذه الظاهرة من أسباب حفاظ التحف البرونزية للمتحف العمومي الوطني سيرتا -قسنطينة- على لونها الأصلي وهو اللون الأصفر الذهبي لبعض التحف أحيانا المائل إلى الإحمرار في البعض الآخر، إذ أن معظم التحف مصدرها مدينة تيديس التي تبعد عن مركز المدينة بحوالي 30 كلم. وتتواجد في منطقة جبيلة معزولة ومحمية.

²²⁶ Oudbashi (O.), Op.Cit, p.30.

²²⁷ Joël (F.), Rebière (J.), Op., Cit., p.89.

²²⁸ Hughes (R.), Op.Cit, p.04.

على عكس التحف البرونزية التي قمنا بدراستها بمتحف موقع هييون-عنابة- عُثر على معظمها بموقع هييون الأثري وهو يتواجد بقلب مدينة عنابة وليس ببعيد عن البحر، إذ معظم التحف مؤكسدة وفي حالة حفظ سيئة.



الصورة رقم 41: درع الانتصار مُغشى بطبقة من الأكسدة.

متحف الموقع هييون -عنابة-

باتينا -أكسدة- طبيعية بلون أخضر، تغطي الجزء العلوي للدرع.

عن الطالبة: أمزيان (ي.)

ب- الباتينا الاصطناعية أو الطلاء الإصطناعي Patine intentionnel :

ويمكن أن نسمي الباتينا الاصطناعية بالتغيير العمدي لسطح الأدوات البرونزية، فكما هو متعارف عليه أن البرونز مُتغير اللون وذلك منذ الفترات القديمة، فيتحول لونه ويتأكسد بتعرضه للهواء لفترة طويلة خاصة التماثيل المعروضة بالساحات العمومية وغيرها، ما أدى إلى تدمير مستعمليه.

اظطرت هذه الظاهرة حرفي البرونز إلى إيجاد حلول للحد أو التأخير في عملية الأكسدة والحفاظ على الأعمال البرونزية لفترة طويلة خاصة الأعمال الفنية القيمة منها، فقام بعمليات مختلفة منها:

✓ العمل الكيميائي: تغيير لون أسطح الأدوات البرونزية باستعمال مواد مختلفة كطلاء

القار السائل Endiuts de bitumen ، وزيت الزيتون وغيرها²²⁹.

✓ العمل الميكانيكي: بصقل وتلميع أسطح الأعمال البرونزية وهو ما يسمى بالعمل

على البارد، وهو عمل يهدف إلى تسليط الضوء على الأعمال المنجزة لتحسين

شكلها²³⁰.

تُظفي هذه المواد على سطح العمل البرونزي بريقا ولمعانا شديدين ويحمي العمل المنجز لمدة طويلة من الأكسدة.

يحتفظ متحف موقع هييون -عناية- بتمثال نادر لفتاة جالسة القرفصاء ذو لمعان مبهر يُشاهد بالعين المجردة أنظر الصورة رقم 42، إلا أن عدم تمكننا من القيام بالتحاليل المخبرية عليها حال دون الكشف إن كان التمثال مطلي بأي نوع من هذه المواد.

إلا أن الأدوات البرونزية المعالجة بهذه المواد سرعان يُعاوُد ظهور الأكسدة على سطحها، ما استوجب إعادة طليها باستمرار، كما لم يكن من المعقول إجراء عملية طلي على العدد الهائل من الأدوات البرونزية.

فالكثير من أعمال فنانو البرونز القدماء أمثال: فيدياس Phédias، ميرون Myron، ليزيب lysippe وغيرهم لم تبق بفس المظهر الذي ابتكرت به، فقد أعطى بلين القديم Pline l'ancien تسمية لهذا اللون القائم الذي يصيب الأدوات البرونزية بعد فترة من الاستعمال

²²⁹ Pline l'ancien, histoire naturelle, t.II, livre XXXIV. Traduction française : E.Littre,15, 99.

²³⁰ Formigli (E.), Op., Cit., p.03.

أو العرض وهو لون يميل إلى الأحمر الأجوري القاتم، وأحيانا اللون الأخضر القاتم. ربما هو الأمر الذي دفع البيروني إلى ابتكار²³¹:

✓ إضافات معدنية للخليط البرونزي كالذهب والفضة في مزيج معدن البرونز قبل التشكيل، يعطي هذا المزيج المعدني ما يُسمى البرونز الأسود أو "البرونز الكورنتي" وهو ابتكار خاص بالحضارة الإغريقية تحديد نهاية الفترة الميسينية م²³².

✓ إضافات فوق سطح العمل البرونزي ما يعرف بالترصيع الذي اتخذته حرفيو معدن البرونز كحل لمنع الأكسدة، إلا أنه كان حل خاص بالأدوات البرونزية الصغيرة الحجم وذات أهمية كبيرة، إذ أنه كان من غير الممكن ترصيع جميع الأعمال البرونزية الخارجة من ورشة التصنيع، فكان الترصيع يتم بمعادن ثمينة كمعدن الفضة والذهب وكذا البرونز الأسود²³³.

وهذا ما نراه في تحفة يحتفظ بها المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة، الجزائر العاصمة، وهي محبرة، أنظر الصورة رقم 43.

✓ أدرك الرومان خطورة هذه الأكسدة التي تظهر على معدن البرونز خاصة على الأدوات الموجهة للطهي وحفظ الأطعمة والمشروبات المختلفة، فتحدث المؤرخ بلين Pline على ابتكار طريقة لمنع ذلك وهي طلاء هذه الأواني بطبقة رقيقة من معدن القصدير كما تُمد هذه الطبقة مظهرًا جديدًا للأواني ويقول في كتابه XXXIV شطر :48

²³¹ Descamps-Lequime (S.), Op., Cit., pp: 31-32.

²³² Robcis (D.), Aucouturier (M.), Descamps (S.), La prise en compte des surfaces et patines antiques dans la restauration des métaux archéologique : Etude de la plaque à l'Aurige ; In : La conservation-restauration des métaux archéologiques, des premiers soins à la conservation durable, Bruxelles 2014, p.67.

²³³ Descamps-Lequime (S.) L'encrier de Vaison-la-Romaine et la patine volontaire des bronzes antiques ; In: Monuments et mémoires de la Fondation Eugène Piot, t. 84, 2005. pp.16-17.

*"Stannum illitum vasis oeneis saporem gratiorem facit, et compescit
oeruginis virus."*

"يمنع طلاء القصدير كل أنواع السموم"



الصورة رقم 42: تمثال فتاة جالسة القرفصاء.

متحف الموقع هييون - عنابة -

عن الطالبة: أمزيان (ي.).



الصورة رقم 43: محبرة تظهر على بدنها عملية الترصيع بمعدن القصدير والنحاس الأحمر والأوشحة المنجزة بالبرونز الأسود.

عن مصور المتحف: بسعد (م.).

لم تُعرف التفاصيل الدقيقة على طريقة وتقنية الطلاء رغم أنها تبدو بسيطة في وصفها، فهي تتم بتذويب معدن القصدير وطلاءه فوق سطح الأواني التي تبقى بنفس الوزن والخفة، وهو ما يذكره المؤرخ بلين Plin في نفس الكتاب:

"mirumque pondus non auget."

✓ كما استعمل الرومان طريقة أخرى لمنع الأكسدة في الأواني البرونزية ذات الاستعمال اليومي، وهي طبقة السطح لهذه الأواني بإضافة طبقة من معدن الفضة، إلا أنها بقي استعمالها جد محدود نظرا لغلاء المعدن، والمجهود الكبير الذي تتطلبه هذه التقنية²³⁴.

✓ العمل الميكانيكي: بصقل وتلميع أسطح الأعمال البرونزية وهو ما يسمى بالعمل على البارد le travail à froid، وهو عمل يهدف إلى تسليط الضوء على الأعمال المنجزة لتحسين شكلها.

هذه الدراسات حول التغيير الأصطناعي وطلاء أسطح الأدوات البرونزية من أجل الحفاظ عليها لأمد بعيد، خاصة منها تماثيل المقدسات الإغريقية والرومانية، وضعنا في محل استنتاج ومحاولة فهم العلاقة النفسية بين العاطفة والاهتمام بالأدوات البرونزية الخاصة بالطبقة الراقية من المجتمع وكذلك أهمية المقدسات المنجزة من المعدن الثمين وهو معدن البرونز²³⁵.

²³⁴ Mongez (L.C.), Mémoire sur le bronze des anciens et sur une épée antique, (s.d.), pp. 203-204.

²³⁵ Formigli (E.), Op., Cit., p.12.

III- دراسة وتحليل حالات الحفظ للتحف البرونزية بالمتاحف الجزائرية.

اجتمعت هذه العوامل لإعطاء ألوان مختلفة لأسطح التحف البرونزية التي تحتفظ بها المتاحف الجزائرية، إلا أن هناك عوامل أخرى تداخلت في التحكم بلون هذا المعدن، فأثناء الدراسة التطبيقية لاحظنا اختلاف كبير في ألوان البرونز من متحف لآخر، وقد ساهمت عوامل عديدة في ذلك منها:

III-1 موقع المتاحف: بالمقارنة بين مواقع المتاحف أين أجرينا الدراسة التطبيقية للبحث، يتضح لنا الاختلاف في نسبة تأثر معدن البرونز بالعوامل المناخية، فالتحف البرونزية لـ:

- المتحف العمومي الوطني سيرتا بقسنطينة معظمها أي حوالي 70% من المجموعة البرونزية لزالمت تحتفظ باللون الأصلي وهو الأصفر الذهبي، وهو متحف يقع في الشريط الداخلي للشرق الجزائري ويبعد عن البحر حوالي 105 كلم. فعامل تموقع المتحف البعيد عن البحر ونسبة الرطوبة المنخفضة (35-40%) ساهمت في استقرار حالة حفظ التحف البرونزية، مقارنة بالمتاحف الجزائرية الثلاثة الآتية:
- المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الإسلامية-الجزائر العاصمة- 50 % من تحفه مُؤكسدة وفي حالة حفظ سيئة، نسبة الرطوبة تفوق 55%.
- متحف موقع هييون -عناية- 70% من تحفه مُؤكسدة وفي حالة حفظ سيئة.
- للمتحف العمومي الوطني أحمد زبانة -وهران- 80% من تحفه مُؤكسدة وفي حالة حفظ سيئة، علما معدل الرطوبة النسبية يكون في أغلب الأحيان عاليا يصل إلى 62%.

هذه المتاحف تقع على الشريط الساحلي للجزائر بالقرب من البحر، أنظر الخريطة رقم 03 والجدول رقم 06، ما عرّضها لرتوية نسبية عالية أثر سلبا على التحف البرونزية وصعب عملية الحفاظ عليها، كون البرونز مادة أثرية جد حساسة في الرطوبة العالية التي تتعدى درجتها 40° م.

كما أئر تموقع هذه المتاحف في مركز المدينة على الحفاظ على التحف البرونزية نظرا لتعرضها للتلوث بصفة دائمة، واختلاف ألوانها من متحف لآخر، أنظر الجدول رقم 07.




الخريطة رقم 03: تموقع المتاحف التي تمت فيها دراسة التحف البرونزية وبعدها عن البحر.
 عن موقع: [Musée Oran, Alger Cirta, Constantine à Collo - Google Maps](#)

المتحف	مسافة البعد عن البحر
المتحف العمومي الوطني سيرتا - قسنطينة-	105 كلم.
المتحف العمومي الوطني أحمد زبانة - وهران-	22 كلم.
المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة - الجزائر العاصمة-	10 كلم.
متحف الموقع الأثري هييون -عنابة-	5,7 كلم.

الجدول رقم 06: مسافة البعد عن البحر للمتاحف.

عن الطالبة: أمزيان (ي.)

نموذج لحالة حفظ التحف	المتحف
	<p>المتحف العمومي الوطني سيرتا - قسنطينة -</p>
	<p>المتحف العمومي الوطني أحمد زيانة - وهران -</p>
	<p>المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة - الجزائر العاصمة -</p>
	<p>متحف الموقع الأثري هييون - عنابة -</p>

الجدول رقم 07: حالة حفظ لعينات من المجموعات البرونزية لكل متحف.

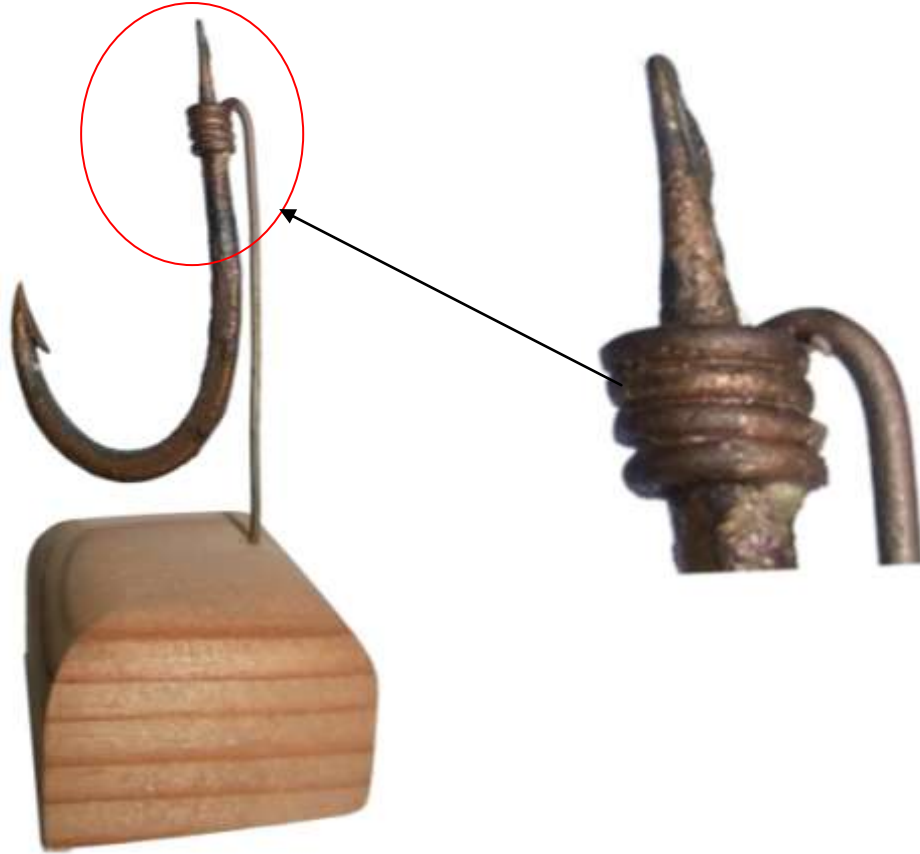
من إنجاز الطالبة: أمزيان (ي).

III-2. أماكن وطرق الحفظ داخل المتحف.

إن تآكل وتدهور حالة حفظ المجموعات البرونزية داخل المتاحف مرتبط أساساً بشروط العرض والتخزين والتي بدورها ترتبط بدرجة الرطوبة النسبية $l'humidité$ relative، فيلعب التلوث البيئي داخل المتحف دوراً سلبياً في الحفاظ على التحف البرونزية، هذا التلوث قد ينتج من:

- محيط المتحف بحد ذاته.
- المادة المكونة لأدوات التخزين والعرض (علب، أدرج، مواد التغليف... إلخ).
- خزانات عرض التحف البرونزية يجب أن تكون مغلقة بإحكام وعدم دخول الهواء إليها، فقد أكدت دراسات أن نسبة امتصاص المعادن للماء في البيئة التي تتجاوز فيها نسبة الرطوبة النسبية 50% تكون حوالي 03 ثلاث جزئية يمتصها سطح المعدن مهما كانت نوعيته، فالتحف البرونزية الغير مغطاة أو غير محمية داخل علب الحفظ، وأداخل خزانات عرض محكمة الإغلاق تكون بداية مرحلة أكسنتها وتلفها من هذا المنطلق خاصة إذا تولت هواء محيط عرض التحفة البرونزية بـ:
- مركبات الكبريت *Composés soufrés*: الكبريت موجود في الهواء و في المواد الطبيعية كالقطن، الجلد... إلخ، أو مواد مركبة الصنع كالطلاء والصمغ. التلوث الذي تسببه هذه المواد يكون ذو خصائص *Hygroscopique* مسترطبة وهذه الأخيرة من محفزات استمرارية الأكسدة ونشاطها فوق سطح التحف البرونزية.
- مركبات السيليلوز *Composés cellulosique*: يتواجد في عدة مواد عضوية عديدة كالخشب الطبيعي أو المعالج الذي تُضاف إليه الغراءات والأصماغ المختلفة، الورق،... إلخ، ينتج عنها أحماض مختلفة كذلك الطلاءات أو الدهون الزيتية خاصة زيت بذر الكتان، وعدد من الراتنجات الأيبوكسية *Résines Epoxy* ينتج عنها كمية معتبرة من الغازات الحمضية.

- طرق عرض التحف البرونزية الغير ملائمة، دون مراعاة لطبيعة المادة الأثرية، كتثبيت تحف برونزية عديدة بأسلاك معدنية (النحاس) وإيصالها بالدعامة الخشبية بالمتحف العمومي الوطني سيرتا، قسنطينة، أنظر الصورة رقم 44، يُسبب هذا النوع من التثبيت الاحتكاك بين التحفة ومادة سلك التثبيت، ما يؤدي غلى تلف التحفة. فمن الأجرر تغيير طريقة العرض كوضعها مباشرة فوق دعامة، أو استعمال طرق التعليق في عرض بعض التحف objet suspendu باستعمال خيط صنارة الصيد fil de pêche، كما تسمح طريقة العرض هذه للزائر بمشاهد التحف المعروضة من جميع جوانبها.



الصورة رقم 44: استعمال سلك معدني لتثبيت صنارة برونزية فوق حامل، وما نتج عنه من أكسدة وتلف التحفة بالمتحف العمومي الوطني سيرتا، قسنطينة.

عن الطالبة: أمزيان (ي.).

- الاستعمال اللاعقلاني لبعض المبيدات والمعقمات في قاعات عرض التحف البرونزية بدون خزانات عرض²³⁶. مثال حي من متحف المقع هيبون الأثري، عنابة، انظر الصورة رقم 45.

وما لاحظناه في متحف موقع هيبون-عنابة- هو عرض تحفة في غاية الأهمية كونها النموذج الوحيد عالميا من حيث الحجم، بارتفاع 2,50 م. ووزنه يبلغ 107 كلغ.، والأهمية الأثرية الخاصة بمناسبة إنجازها وتصميمه، أنظر الفصل الثالث صفحة 155-157، وهو درع تخليد الانتصار، داخل قاعة العرض خارج واجهة عرض، وهو ما أدى إلى تنشيط الأكسدة فوق سطح التحفة البرونزية رغم ترميمه سابقا أنظر الصورة رقم 41 صفحة 277.



الصورة رقم 45: - درع مخلد للانتصار داخل قاعة العرض بدون واجهة عرض.
- رش المبيدات فوق حامل الدرع البرونزي.
عن: الطالبة أمزيان (ي.)

²³⁶ Joël (F.), Rebière (J.), Op. Cit, p.97.

- تأثير عنصر الضوء الطبيعي والأضواء الاصطناعية على معدن البرونز، فتعتبر أشعة الضوء جد خطيرة على معدن البرونز، إذ يُمكن أن تسبب في أكسدته، أنظر

الصورة رقم 46.



الصورة رقم 46: تأثير الضوء على تحفة

معدن البرونز.

متحف موسيم Mucem، مرسيليا.

عن الطالبة: أمزيان (ي.)

IV- ترميم وصيانة التحف البرونزية في المتاحف الجزائرية.

IV-1. عرض حالات ترميم:

المشكل العويص الذي يتخبط فيه مرممو التراث الأثري المادي المنقول هو صيانة وترميم المعادن خاصة معدن البرونز الأكثر تعقيدا في المكونات والتركيب، لأنه معدن مكون من عدة فلزات، وهو مادة أثرية جد حساسة وهشة وغير مستقرة.

تواجه عملية صيانة معدن البرونز في الجزائر مشاكل عديدة أهمها: نقص الامكانيات والتقنيات الحديثة في مجال الصيانة والترميم، و عدم معاصرة المتاحف لتطورات صيانة التراث الأثري المادي.

المتاحف الجزائرية الكبرى تزخر بمجموعة برونزية غنية وتحف جد مهمة، إلا أنها تواجه مشكل في الصيانة والترميم وحتى عمليات الحفظ، فمناخ المتاحف الجزائرية على غرار متاحف مناطق البحر الأبيض المتوسط تعاني من مشكل الرطوبة النسبية التي تكون عالية.

خضعت البعض من التحف البرونزية في المتاحف الجزائرية، أين قمنا بالدراسة الميدانية- للمعالجة والترميم، إلا أننا لم نحض بالحصول على المعلومات والمعطيات الكافية لطرق التدخل، فالبعض من هذه الترميمات تعود إلى تواريخ مضت وأخرى أجريت حديثا، نذكر منها تحفتين من معدن البرونز أُجريت عليهما ترميمات وهما درع تخليد الانتصار المحفوظ بمتحف موقع هيبون الأثري -عنابة-، تحفة على شكل ثعبان محفوظة بالمتحف العمومي الوطني للآثار القديمة-الجزائر العاصمة- وتم اختيار هذه التحفتين لعرضهما، على أسس ومعايير هي:

- عرض مسار عملية الحفظ والترميم للدرع البرونزي كونه تحفة بالغة الأهمية، وعملية الحفظ تمت من قبل أكبر مخبر أوروبي لترميم المعادن.
- تحفة على شكل ثعبان أُجريت عليها عملية المعالجة والترميم حديثا، سنة 2016.

أ- **ترميم درع تخليد الانتصار** المحفوظ بمتحف موقع هيبون الأثري، عناية، يحمل رقم الجرد 0948 معروض داخل قاعة العرض الدائم في الطابق الأرضي للمتحف، رمم هذا الدرع من طرف مرممون أجانب (عدم تزويدنا بمعلومات حول سنة الترميم)، وهم من مخبر L.A.M.* الفرنسي، أجريت على الدرع عملية الترميم كما يلي:

- تقوية الدرع من الداخل في الجهة السفلية بمادة البلاستيك بطبقات Plastique stratifié ومادة البوليسستير و نسيج الألياف الزجاجية Polystere et tissu de verre لترميم الكسر الموجود بأسفل الجذع.
- استعمال راتنجات الايبوكسي Résine Epoxy من داخل الدرع لغلق التشققات الظاهرة على واجهته.
- نزع الكلوريدات محليا باستعمال الأتو-إليكتروليز Auto-Electrolyse بإضافة ورق أو برادة الألمنيوم Limaille d'aluminium، وتسمى عملية نزع الكلوريد ب: Déchloruration.
- حماية سطح الدرع باستعمال شمع النحل الساخن.
- انجاز حامل من مادة الرخام لعرض الدرع في وضعية وقوف²³⁷.

حالة حفظ الدرع الحالية سيئة بظهور غشاء أكسيدي أخضر يغطي منطقة كبيرة من الدرع خاصة الجزء العلوي منه، وذلك نظرا لعرضه في الهواء الطلق لعدة سنوات وعدم التقيد بشروط حفظ معدن البرونز بعد عملية الحفظ والترميم التي أُجرت عليه، أنظر الصورة رقم 47.

*مخبر LAM : هو مخبر لصيانة وترميم المعادن الأثرية، هو من أقدم مخابر الترميم بـننسي-فرنسا . أُسس عام 1950م.

²³⁷ Rapport d'intervention, L.A.M. laboratoire d'archéologie des métaux, Nancy-France (s.d.), pp. 02-03.



الصورة رقم 47: حالة الحفظ السيئة للدرع حاليا بسبب عدم التقيد بشروط الحفظ بعد عملية الترميم.

متحف الموقع الأثري هييون -عنابة-

عن: الطالبة: أمزيان (ي.)

ب- ترميم تحفة على شكل ثعبان: بالمتحف العمومي الوطني للآثار القديمة-الجزائر العاصمة، تحمل رقم جرد I.MI.439، من قبل مرم المتحف درام (م.)، باستعمال التقنية الميكانيكية لنزع الأكسدة من على سطح التحفة، أنظر الجدول رقم 08 .

التحفة بعد عملية التنظيف الميكانيكي	التحفة أثناء عملية التنظيف الميكانيكي	التحفة قبل عملية التنظيف الميكانيكي
		

الجدول رقم 08: التنظيف الميكانيكي لتحفة برونزية بالمتحف العمومي الوطني للآثار القديمة -الجزائر العاصمة-

عن: مخبر الترميم للمتحف.

في البطاقة الآتية نموذج من بطاقة الترميم (بطاقة تنقل التحفة-ترميم وصيانة) المستعملة في المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الاسلامية، الجزائر العاصمة، واستنادا على ما يجب مراعاته من أجل تحديد طريقة الترميم منها طريقة الصنع، استنتجنا أن البطاقة النموذجية المستعملة في المتحف لا تستوفي جميع التفاصيل التي يجب تسجيلها في بطاقة الحفظ والترميم لتحفة برونزية أو أي تحفة أثرية من مادة مغايرة.

لذلك قمنا باقتراح نموذجين من بطاقات الحفظ والترميم لتحفة معدنية بمراعاة جميع التفاصيل والشروط في عملية الترميم، هي بطاقات استعملت بمتاحف أوروبية، منها بطاقة للمتحف الأزرق بمدينة آرل Arles، مرسيليا- فرنسا، وبطاقة لمتحف نيم Nîmes، مرسيليا- فرنسا، أنظر نموذج البطاقة المقترح (1) و(2).

بطاقة تنقل التحفة (ترميم و صيانة)

Fiche de mouvement de l'objet (restauration et conservation)

(Période antique – الفترة القديمة)

N° d'inventaire : : رقم الجرد
 Dénomination : : التسمية
 Localisation antérieure : : مكان الحفظ سابق
 Localisation actuelle : : مكان التحفة حاليا
 Date d'entrée au labo : : تاريخ الدخول إلى المخبر
 Date de sortie du labo : : تاريخ الخروج من المخبر
 Circonstances du transfert : : أسباب / ظروف خروج التحفة :

Restauration : ترميم :
 Nettoyage : تنظيف :
 Autres (à préciser) : أخرى (حدد)

Nature de la restauration proposée : : طبيعة الترميم المقترح

Avis du chargé de la collection : : رأي المكلف بالجموعة المتحفية :

Descriptif des opérations (produits utilisés y compris) : وصف عمليات الترميم : (مع ذكر المواد المستعملة)

Restauration antérieures : : عمليات الترميم السابقة :

Date : : التاريخ

Lieu : : المكان

Restaurateur : : المرمم

Nature de l'intervention : : طبيعة التدخل :

المكلف بالجموعة المتحفية
 Chargé de la collection

المرمم
 Chargé de la restauration

رئيس المصلحة
 Chef de service

نموذج لبطاقة ترميم تحفة برونزية بالمتحف العمومي الوطني للآثار القديمة، الجزائر العاصمة.

FICHE D'INTERVENTION**1.1.1 IDENTIFICATION- Description****N° d'inventaire Antérieur :****Appellation :****Type de matière:****Provenance :****Date et contexte de la découverte:****Date d'entrée dans le Musée :****Lieu de conservation de l'objet:****Historique :****Nombre de parties :****Documentations musée:****Interventions précédentes :**

نموذج البطاقة (1) المقترح لترميم قطعة برونزية للمتاحف، -بطاقة لمتحف الأزرق بمدينة آرل Arles

، مرسيليا، فرنسا.



FICHE D'INTERVENTION

DESCRIPTION / ICONOGRAPHIE

Description :

Datation :

Dimensions du ou des panneaux (préciser en cm, en m):

Dimensions	Longueur	largeur	Epaisseur	Superficie	Poids
Objet					
Detail -Anse - Base					

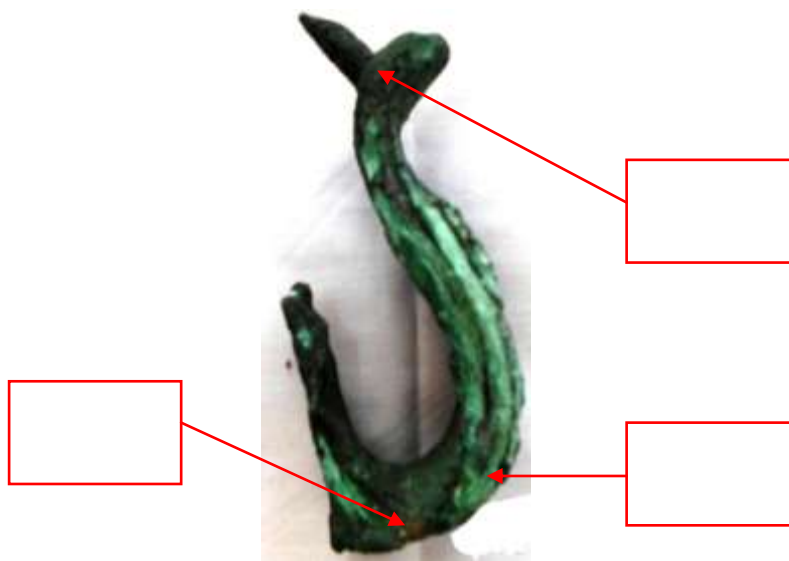
Matériaux :

-
-
-

ETAT DE CONSERVATION – DESCRIPTION/DIAGNOSTIC

Description générale :

Description et état de conservation :



SURFACE :



Description et état de conservation :



-
-
-



-
-
-



CONCLUSION :

Très bon état

état satisfaisant

fragile

très fragile

PRECONISATION

1- Préconisations de manipulation :

2- Préconisation de traitement :

3- Préconisation de présentation :

4- Préconisation de transport :

5- Préconisation de stockage :



TAITEMENT DE CONSERVATION-RESTAURATION

CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'INTERVENTION

Restauration et consolidation de l'objet () pour le conserver dans de bonnes conditions :



Date :

Durée :

Restaurateur(s):

Lieux de l'intervention :



DESCRIPTION DES INTERVENTIONS

INTERVENTIONS :

1- Déplacement de l'objet : (Photos).

2- Nettoyage mécanique : (photos).



➤ Description des étapes : (Matériels et méthodes).

-
-
-

3- Nettoyages chimique : (produits utilisés).

➤ Description des étapes : (Matériels et méthodes).

-
-
-
-



Objet après intervention de nettoyage.

Musée

Matériaux: Métal

N° Inventaire:

Désignation:

Localisation:

Photo	Photo
Photo	Photo

Métal dominant Hypothèse
 Métaux associés Hypothèse
 Matériaux associés Hypothèse

Dimensions : L= ; l= ; H= ; Ep= ; Dmax= ; Poids(g):

Constat d'état

Le constat d'état est limité à la seule matière originale

Classe :

Bon	A	Objet intact rien à faire
Pas de problème sanitaire	B1	Peut attendre, pas de problème sanitaire-Intervention requise-Protection.
	B2	Pas de problème sanitaire-Objet complet-Collage/Consolidation nécessaire
	B3	Pas de problème sanitaire-Objet incomplet-Collage/Consolidation nécessaire
En danger	C	Problème sanitaire-Pas de perte de matière
En péril	D	Problème sanitaire-Pas de perte de matière-Perte de matière
Perdu	E	Traitement impossible-Objet perdu

Orientations de traitement :

- Dérestauration requise (exigence sanitaire)
- Stabilisation
- Collage / Consolidation
- Dégagement de l'épiderme
- Comblement / Retouche
- Protection / Inhibition

Estimation du nombre d'heures de traitement :

Les estimations horaires ne comprennent que les interventions de conservation-restauration

≤ 1	A
1 à 3	B
3 à 6	C
6 à 10	D
10 à 15	E
≥ 15	F

Catégorie horaire :

Remarques :

Conservateur-Restauteur :
 Coordonnées :

Date :

نموذج البطاقة (2) المقترح لترميم قطعة برونزية -بطاقة لمتحف نيم Nîmes، مرسيليا، فرنسا.

الحلول والاقترحات لحفظ وصيانة معدن البرونز في المتاحف الجزائرية:

V-1. الحلول لحفظ وصيانة معدن البرونز.

نقوم في هذا الجزء من الدراسة بطرح مجموعة من الحلول من أجل محاولة تأخير التآكل وظهور الأكسدة المبكرة على التحف البرونزية. هي حلول واقترحات من أجل العمل بها في المتاحف الجزائرية بمقاييس علمية وعالمية حديثة، وقائمتها طويلة، إلا أننا سنكتفي بذكر البعض منها والتي يمكن أن تكون في متناول المتاحف الجزائرية، والأهم في استعمال هذه التقنيات والأساليب العلمية الحديثة لصيانة وترميم تحف معدن البرونز، منها الميكانيكية، الكيميائية، أو التحاليل الكهربائية، أن تكون غير مُهدمة ومُدمرة للمادة الأثرية.

V-1-1. العرض والتخزين.

- محاولة تخصيص قاعات عرض بالمتاحف الجزائرية، تُعرض بها التحف البرونزية بالتحف دون غيرها من التحف من مواد أخرى من أجل سهولة مراقبة درجة الرطوبة النسبية الملائمة لحفظ معدن البرونز والتي لا يجب أن تتعدى 40°م.
- معالجة مشكلة الضوء في قاعات العرض الذي يعتبر الاشكال الرئيسي لعرض التحف البرونزية، والحل الأنسب هو عدم عرض التحف البرونزية للأضواء سواء الطبيعية أو الإصطناعية منها، لكن حتميات العرض وتهيئة قاعات العرض للزوار حالت دون ذلك، لذلك فالحل يكمن في استعمال إضاءة خفيفة* أو استعمال أدوات واقية من أشعة فوق البنفسجية U.V.²³⁸.

* من 50 إلى 100 Lux وهي وحدة قياس ضوئية لمساحة معينة، ويتم الحساب بها بـ lumen للمتر المربع الواحد.

²³⁸ Mourey (W.), La conservation des antiquités métalliques; de la fouille au musée, Draguignan-France, 1987, p.86.

هذه العوازل متوفرة في أشكال مختلفة منها: صفائح أوروغلاس Oroglas - الفوديالين Phodialine، الزجاج المطلي Uvecran.

ونفس الشيء للأشعة فوق الحمراء I.R، والشيء الأهم أن هذه الأضواء يجب أن تكون خارج خزانات العرض.

- أما في مخازن الحفظ يجب إلغاء الضوء كلياً للتحف البرونزية²³⁹.

V-1-2. الصيانة والترميم.

الخطوات الأولى التي يقوم بها المرمم قبل عملية التدخل والترميم، هو تحديد تركيبة ومكونات معدن التحفة البرونزية وهو ما يُسمى بالتحليل الأولي للتحفة، وذلك لتوفير معلومات وصفية دقيقة لها.

- تُستعمل أساليب عديدة للتحليل الأولي، ولكن معظمها يتطلب نزع عينة أو أكثر من التحفة وهو ليس بالأمر المسموح به، لذا يجب التوجه نحو الأساليب الحديثة التي لا تقتضي التشويه أو المساس بالتحفة البرونزية ومن بين هذه الأساليب نذكر:

1. Spectromètre à fluorescence X portable (pXRF)، هو جهاز كشف

غير مُتلف، يدوي صغير، أنظر الصورة رقم 48، يستعمل للكشف عن مكونات المعدن خاصة للتحفة الصغيرة الحجم، إلا أنه جهاز يعطي نتائج محدودة وغير متجانسة، خاصة بسطح التحفة البرونزية ولا تدخل أشعته السينية إلى أعماق التحفة البرونزية، خاصة إن تعرضت هذه الأخيرة إلى التآكل بالأكسدة، أو تعرضت في مراحل التصنيع إلى التبريد وإعادة التسخين²⁴⁰.

²³⁹ Mourey (W.), Op., Cit., p.86.

²⁴⁰ Tykot (R.), Investigating Ancient "Bronzes": Non-Destructive Analysis of Copper-Based Alloys; In: Artistry in Bronze, The Greeks and Their Legacy; XIXth International Congress on Ancient Bronzes, Los Angeles 2017, p.289.



الصورة رقم 48: جهاز الكشف بالأشعة السينية عن مكونات معدن البرونز
(جهاز محمول)

عن: Tykot (R.), Investigating Ancient “Bronzes”: Non-Destructive Analysis of Copper-Based Alloys ;In : Artistry in Bronze, The Greeks and Their Legacy; XIXth International Congress on Ancient Bronzes, Los Angeles 2017, p.291.

2. استعمال التحليل الكهربائي المحلي مع حمض السيستين ما يُسمى بـ:

Électrolyse locale L-cystéine، من أجل استخراج الكلوريدات، وذلك باستخدام محاليل كهربائية مع إضافة كربونات الصوديوم بنسبة قليلة جدا، ويجب أن تكون التحفة رطبة²⁴¹.

²⁴¹ Argyropoulos (V.), New Approaches in stabilizing chloride contaminated ancient bronzes using corrosion inhibitors and/or Electrochemical Methods to preserve information in the patinas, Los Angeles 2017, p.314.

1. عندما تكون الأكسدة في حالة نشاط Corrosion active يمكن استعمال الغليسرين Glycérine أو Agar-agar، بوضع هذه الأخيرة مع التحفة البرونزية وتُغطى بورقة الألومينيوم، توضع داخل غرفة ذات رطوبة ليوم كامل، هذه العملية تسمح بالتخفيض في نسبة الكلوريدات.

2. استعمال أكسيد الفضة AG_2O يوضع فوق التحفة بعد التنظيف الميكانيكي، بواسطة فرشاة مغمورة داخل سائل كحولي بعد ذلك يم وضع التحفة داخل غرفة ذات رطوبة لمدة يوم كامل، بذلك تتحول الكلوريدات النحاسية إلى كلوريدات الفضة والتي بدورها لا تتحلل في الرطوبة²⁴².

3. حماية التحف البرونزية من الأكسدة وخاصة من الأشعة فوق البنفسجية باستعمال طبقتين من مستحضر الطلاء فوق سطح التحفة البرونزية، تتكون هذه الطبقتين من:

الطبقة الأولى: عبارة عن مُستحضر الأكريليك Emulsion acrylique يعتمد على الماء وإضافة المركب الكيميائي البنزوتريازول $Benzotriazole (H_2O + C_2H_5N_3)^*$

الطبقة الثانية: والتي تكون فوق سطح التحفة البرونزية، تتكون من مركب ديوكسيد السيليسيوم $(H_2O + SiO_2)$ زائد مركب ديوكسيد التيتانوم $(H_2O + TiO_2)$.
يسمح هذا الطلاء بحفاظ التحفة البرونزية على بريقتها، مقاومة الأشعة البنفسجية، مانع لركود الماء فوق السطح البرونزي، مانع للتآكل والأكسدة²⁴³.

²⁴² Joël (F.), Rebière (J.), Op. Cit., p.94.

* **Benzotriazole** بنزوتريازول: هو نظام ثنائي الحلقات غير متجانس يتكون من ثلاث ذرات نيتروجين وحلقة بنزين مكثفة، ويعرض مجموعة واسعة من الأنشطة البيولوجية، يستخدم بشكل واسع باعتباره مضاد للتآكل. يمتلك بنزوتريازول مجموعة واسعة من الأنشطة البيولوجية مثل الخصائص المضادة للبكتيريا والفطريات والفيروسات.

²⁴³ Wang (J.), Wu (Y.), Zhang (Sh.), A new coating system modified with nano-sized particles for archaeological bronze protection; In: Journal studies in conservation, t.59, N°04, Varsovie 2014, p.268.

استعمال الأحماض المذكورة أعلاه تكون خاصة بالتحف البرونزية التي لا تحتوي على آثار، هذه الأخيرة تعتبر بمثابة سجل أثري يوفر دليلاً على استخدام التحفة، كأثار الحروق لأنية طبخ، مثل التي يحتفظ بها متحف موقع هيبون الآثري، عنابة، عليها آثار الحرق تدل على استعمالها في الطبخ، أنظر الصورة رقم 49، فهذه الأحماض قد تكون مُتلفة لمثل هذه الشواهد.



الصورة رقم 49: أنية طهي تظهر على ظهرها آثار الطهي.

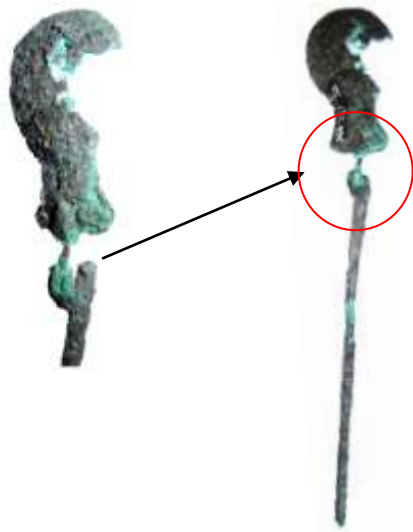
رقم الجرد: B.R.0229

عن الطالبة: أمزيان (ي.).

- المتعارف عليه وما ذكرناه أعلاه صفحة 269، أن الكلوريدات النشطة ألد أعداء المعادن بصفة عامة؛ وهي طبقة مخضرة Efflorescence vert تتكون على سطح التحفة البرونزية، تتلف هذه الكلوريدات سطح التحفة بصفة لا رجعية فيها، وهي قابلة للإنشار على التحفة بصورة كاملة²⁴⁴.

خير دليل على ذلك ملعقة محفوظة بالمتحف العمومي الوطني أحمد زبانة-وهران- نلاحظ عليها:

- تراكم طبقات الأكسدة فوق كل السطح أدت إلى تآكل المعدن وإضعافه.
- طبقة الكلوريد الخضراء التي لتزال في حالة نشاط، أنظر الصورة رقم 50. مكان الاكتشاف هو موقع الأندلسيات -وهران- وهو موقع جد قريب من البحر ما أثر بشكل كبير على التحفة وأدى إلى تآكل معدنها بصفة شبه كلية.



الصورة رقم 50: ملعقة أكل تظهر عليها طبقة الكلوريدات في حالة نشاط.
المتحف العمومي الوطني أحمد زبانة-وهران-
عن الطالبة: أمزيان (ي.).

²⁴⁴ Joël (F.), Rebière (J.), Op. Cit, p.93.

تتكون الكلووريدات النشطة على شكل طبقة سميكة من الأكسدة، ونوعية هذه الأخيرة تكون حسب:

1- المحيط الذي كانت مدفونة فيه لعدة قرون (محيط و بيئة سليمة أو بيئة ملوثة كيميائياً)، هذه الشروط لها دور في تغلغل الكلوريدات إلى عمق المعدن بدرجات مختلفة.

2- حالة حفظ التحفة (سطح غير مستو، تشققات... إلخ)

3- طريقة وتقنية الصنع التي يهتم فيها حرفي البرونز مراقبة كل الخطوات خاصة المتعلقة بسبك المعدن²⁴⁵.

فيستطيع حرفي البرونز في تقنية الصب الغير المباشر فوق نواة أن يتحكم أكثر في سمك معدن الأداة المصنوعة وعندما يكون هذا السمك غليظا يقلل من تعرض التحفة إلى الأكسدة بشكل سريع، إذ ترتبط تقنية صنع التحفة البرونزية ارتباطا وثيقا بحالة حفظها في المستقبل، فلا بأس أن نجرى مقارنة بسيطة بالعين المجردة بين تحفتين برونزيتين محفوظتين بمتاحفنا الجزائرية، أنظر الصورة رقم 51.

²⁴⁵ Joël (F.), Rebière (J.), Op. Cit, p.93.



الصورة رقم 51: مقارنة السمك المختلف بين التحفتين وعلاقته بحالة حفظهما الواضحة.

- تمثال لطفلة جالسة القرفصاء.

- أنية طهي

متحف موقع هيبيون الأثري، عنابة.

عن الطالبة: أمزيان (ي.)

التنظيف الميكانيكي للتحفة البرونزية والذي يُمكن أن يكون متدولا وسهل الاستعمال في متاحفنا الجزائرية، الهدف منه تنظيف التحفة البرونزية عن طريق كشط وتفكيك الأكسدة المتواجدة على سطح التحفة ومن أهم التقنيات الميكانيكية: الحز، الاهتزاز، الكشط، والتي يتم اختيارها بمعايير حاضرة بالتحفة كحالة حفظها، مكان تواجد السطح الأصلي للتحفة و حجم التحفة... إلخ.

ولأننا لا نملك القدرة على التنبؤ، ولا يجب الوقوع في لعبة الإفتراضيات العبثية في عالم الصيانة والترميم للتحف الأثرية المحفوظة بالمؤسسات المتحفية، فلا يمكننا المجازفة والخوض في ترميمات قد لا تتماشى وطرق العرض والحفظ، لذا دعونا نستعرض بعض الحلول التي يمكننا الأخذ بها والتفكير ماليا قبل الإقدام على أي عملية ترميم قد تمس سلبا بالتحف البرونزية في جميع جوانبها.

V-2 حلول من أجل آفاق مستقبلية:

- الأخذ بعين الاعتبار الطبقة السطحية للتحفة البرونزية، وباتينا الطبقة الأصلية في عملية الترميم، لأن اختيار نوع العلاج الذي سيتم تطبيقه تكون نتائجها مباشرة على التحفة ولا رجعية فيها²⁴⁶، لذا يجب تطبيق مبادئ ترميم تكون قابلة للاسترجاعية Réversibilité (أي عملية الترميم قابلة للإسترجاع)²⁴⁷.

- أحيانا يكون التدخل، خاصة الميكانيكي على التحف البرونزية لنزع طبقة الأكسدة فعلا مُتلفا للتحفة، فقد تكون باتينا-الأكسدة الطبيعية بمثابة درع واقى للطبقة الأصلية للتحفة

²⁴⁶ Robcis (D.), Aucouturier (M.), Descamps (S.), Op.cit, p.67.

²⁴⁷ جوزيبي بازيلي، تشيزاري براندي، نظرية الترميم، ترجمة حسن رفعت فرغل، المجلس الأعلى للآثار، المعهد العالي المركزي للترميم بروما ISCR ، روما 2009، ص.154.

البرونزية* ويمكننا عدم استئصالها خاصة عندما تتواجد التحفة في متحف معتدل الرطوبة، ويقدر منخفض في الأكاسيد خاصة الكلوريدات والنترات، وغياب العوامل الكيميائية، هذا المحيط المعتدل يُسمى "بيئة التآكل الطبيعية" تكسب فيها السبيكة حالة استقرار أثناء الحفظ و العرض²⁴⁸.

- إن التحف البرونزية لا يمكن معالجتها والتدخل بصفة جدية عليها إلا من قبل أشخاص ذوي خبرة، وبمعدات ومواد لازمة لتنفيذ عملية الحفظ والصيانة والترميم، ويجب فهم ومعرفة نوع التلف واختيار نوع التدخل والتنظيف الذي يكون بدرجات مختلفة حسب حالة التحفة:

1- انعدام التنظيف: التحفة تبقى عليها طبقة الأكسدة.

2-تنظيف جزئي: لطبقة التلف بدون المساس بالوجه الأصلي للتحفة.

3-استئصال تام لطبقة التلف حتى السطح الأصلي للتحفة.²⁴⁹

- قبل تحديد نوع التدخل في عملية الترميم (ميكانيكي، كيميائي، تحليل كهربائي) و معالجة التحفة البرونزية وإزالة الأكسدة يجب أولاً تحديد المظهر النهائي للتحفة عن طريق إجراء أبحاث تاريخية عليها، فالباثينا الاصطناعية أو آثار استعمال التحفة تعتبر جد مهمة للحفاظ عليها، وفي حالة الشك يمكننا أن نكتفي بتنظيف وإزالة الغبار من عليها²⁵⁰.

*في حالة ما إن حافظت التحفة البرونزية على الطبقة الأصلية لها في ظل تراكم طبقات الأكسدة فوق السطح تسمى هذه الأكسدة بالأكسدة النبيلة (Patine Noble) أو المسالمة للتحفة.

²⁴⁸ Robbiola (L.), Patines naturelles des bronzes; quelques développent majeurs. In : La conservation-restauration des métaux archéologiques, des premiers soins à la conservation durable, Bruxelles 2014, p.47.

²⁴⁹ Volfovsky (C.), La Op.cit, p. 129,

²⁵⁰ Frand-Lanord (A.), La préservation des bronzes antiques du musée archéologique de Rabat, développement des infrastructures et des programmes de formation pour la préservation et la mise en valeur du patrimoine culturel, N° de série :FMR/CLT/CH/108, Paris 1983, p.13.

- معالجة الفجوات في التحفة البرونزية إن كان ذلك ممكنا (هذه النقطة سنفصل فيها في الدراسة التحليلية للبحث).
- التوثيق (صور، مخططات، رسوم، بيبلوغرافيا... إلخ)، وهو عملية جد مهمة وضرورية خاصة عند الإقدام على عملية ترميم للتحفة البرونزية.
- ضرورة خلق قاعدة بيانات Base de données للمجموعة البرونزية في جميع متاحفنا الجزائرية، من أجل تعقب حالة حفظ كل تحفة، وتسجيل التغيرات التي تطرأ عليها فيما يتعلق بحالة حفظها، مع إدراج ملف يمثل هوية التحفة وكل ما يتعلق بها من معلومات (من الموقع حتى المتحف) وهو عمل يزلم توكيله لمسييري المجموعات المتحفية والمختصين في المجال الآثري.
- تطوير التحاليل المخبرية بالمتاحف، خاصة بالموجات فوق الصوتية (Ultrasons) للدراسة التقنية للتحف البرونزية، التي تعطي لنا وصف دقيق لتقنية الصنع، كما تحدد في التحفة أماكن التلحيم التي تُكون عادة طبقة سميكة فوق سطح التحفة لا تعرف عادة إلا بإجراء التحاليل الإشعاعية، لذا يجب مراعاة أماكن التلحيم بدقة في عملية الترميم²⁵¹.

هذه الأساليب والتقنيات المذكورة أعلاه هي تقنيات بسيطة يمكن لأي متحف اقتناؤها، إلا أننا لا نجد لها متوفرة في أو بالأحرى غير مستعملة ما يفسر حالة الحفظ السيئة التي تعاني منها التحف البرونزية حاليا بالعديد من المتاحف الجزائرية، وتتم عملية الصيانة والترميم بتطبيق شروط متفق عليها دوليا من أجل الحفاظ على التراث الآثري المادي، فالترميم يمثل اللحظة المنهجية للتعرف على العمل الفني في كيانه الطبيعي الشامل لجميع مراحل إنشائه، وبقطبيه الجمالي والتاريخي، وكذا التعرف على طبيعته المادية التي يجب أن تكون لها الأسبقية في الأهمية لضمان انتقاله للأجيال القادمة.

²⁵¹ Azéma (A.), Op., Cit., p. 278.

الخلاصة .

بوصولنا إلى خاتمة هذا الفصل من البحث، قد نتساءل إلى أي مدى يمكن أن يفيد فصل الصيانة والترميم هذا؟ وما علاقته بالدراسة التطبيقية للبحث والمقدمة في الفصل الثالث؟.

ستكون الإجابة واضحة، وهي أنه كان من الضروري تحديد اللحظات التي تُميّز ولوج الأعمال البرونزية في الزمن التاريخي الحاضر، ووصولها للمتاحف بعدما كانت مدفونة لقرون عديدة تحت الأرض، ومن أجل تحديد واحدة من هذه اللحظات وهي التغيرات التي طرأت على هذه التحف بثنقلها من عصور غابرة أنجزت فيها بطرق وتقنيات مختلفة واستعملت في مجالات معينة، لتتواجد في وقتنا الحاضر لتُحفظ أو تُعرض في المتاحف، بحالات حفظ متباينة من متحف لآخر أو حتى في نفس المتحف، ف عوامل تلف مادة المعدن الذي صنعت منه هذه التحف عديدة، من مباشرة أو غير مباشرة، لأن التآكل والأكسدة وتغير حالة معدن التحف البرونزية في المتاحف أمر وارد وطبيعي لا نستطيع إيقافه نهائيا كونه ظاهرة عادية في طبيعة المعادن بصفة عامة، لكن يمكن التخفيف من حدة هذا التلف المستمر بتوفير شروط حفظ ملائمة لهذا المعدن بتطبيق مبادئ تدخل خاصة للحفاظ عليه، نسمي هذه المبادئ "الترميم"، فحاولنا عرض متى يكون هذا الأخير مسموح به مع إقرار حدود استعماله، ووجوب دراسة التحف البرونزية تقنيا وتاريخيا قبل تحديد شروط الترميم، وعلى المؤسسة المتحفية العمل جاهدة على توفير شروط الصيانة والحفظ على المدى الطويل لها، بهدف أن تكون مادة ذات معلومات أثرية مهمة وإمكانية عرضها في أجمل صورة.

الدراسة التحليلية

- I. مجالات الاستعمال.
- II. كمية البرونز المستعملة.
- III. تقنيات الصنع وعلاقتها بحالة الحفظ.
- IV. الأختام.
- V. لون التحف البرونزية المحفوظة بالمتاحف الجزائرية.
- VI. حفظ وترميم التحف البرونزية بالمتاحف.
- VII. معالجة الفجوات في عملية ترميم التحف البرونزية.
- VIII. مخطط حياة التحفة البرونزية.

تمهيد

يشمل هذا القسم على الدراسة التحليل

ية للمجموعات البرونزية التي تمت دراستها بالمتاحف الجزائرية وتقديم حوصلة عامة عنها، وما استخلصناه من الدراسات المختلفة في المباحث السابقة، مسترشدين بالمنهج المتبع في هذا البحث وهو المنهج النظري والتطبيقي، محاولة منّا الإجابة عن التساؤلات المطروحة. وتتمحور نقاط التحليل في ما يلي:

- مجالات الاستعمال.
- كمية البرونز المستعملة.
- تقنيات الصنع وعلاقتها بحالة الحفظ.
- الأختام.
- اللون.
- حفظ وترميم التحف البرونزية بالمتاحف.
- معالجة الفجوات في عملية ترميم التحف البرونزية.

I. مجالات الاستعمال:

1.I. الأواني.

احتلت الأواني نسبة كبيرة من الأدوات البرونزية التي تحتفظ بها المتاحف الجزائرية والتي قمنا بدراستها في بحثنا هذا، وتعود أغلبيتها للفترة الرومانية فتعتبر هذه الأواني كشاهد على ازدهار الصناعة الرومانية في هذا المجال، الذي يعود لفترات زمنية بعيدة، أنظر الفصل الأول صفحة 65، الأدوات البرونزية للحضارة الرومانية، هي أشكال مستوحاة من الأدوات البرونزية الإغريقية والإيتروسكية.

الأواني البرونزية للحضارة الرومانية كانت تُصنع من سبائك البرونز المطروقة على الساخن، على شكل دائري مُحضر مسبقاً، والتزيين يتم بتقنية التطريق، فقط بعض العناصر التي يكون صنُعها على حدا بطريقة الصب بالشمع المفقود كالمقابض، الحوامل...إلخ، و يتم توصيل هذه الأخيرة بالأداة بطريقة التلحيم، وعادة ما يكون التزيين على مستوى المقبض في الأواني الرومانية، وعلى سبيل المثال الجرة في البطاقة التقنية رقم 38، صفحة 204، صحن، أباريق، جرار...إلخ، كل هذه الأواني والتي سنراها في دراستنا هذه تشهد على المستوى الراقي لحرفي البرونز الروماني الذي بلغ درجة عالية في تقنيات الصنع بخصائص تجاوزت المهارات والبراعة في هذا المجال لتعانق الإبداع الفني.

1- الملاحق

ليس من الممكن معرفة وظيفة تحفة برونزية من خلال شكلها، فالعديد من التحف تتشابه من حيث الشكل، وتكون بوظائف مختلفة أو كون أدوات كانت قد صنُعت من أجل وظيفة معينة ليتغر مجال استعمالها في وظيفة أخرى، على سبيل المثال لا الحصر، من بين الأدوات المدروسة الملاحق التي صنُعت في البداية من مادة العظام والخشب، لتصبح من معدن البرونز بأشكال مختلفة وتغيّر شكل ووظيفة هذه الأخيرة بعدما كانت خاصة بالأكل فقط أصبحت تُستعمل في وظائف أخرى.

- تُصنف الملاحق في الوظيفة حسب ما يلي:
- شكل المِلْعَق الذي يكون إم: دائري، بيوضي أو على شكل فاكهة الكثرمي (الإجاص)...إلخ، وتختلف كذلك في شكل المقبض تحديداً في مكان الاتصال بينه وبين المِلْعَق الذي تطور من الشكل العادي بساق بسيطة لِيُزَيّن بحلقة دائرية مُخرمة، أنظر البطاقة التقنية رقم 46، صفحة 212، عُرف هذا النوع من الملاحق في القرن الرابع للميلاد IV م²⁵².

²⁵² Reggio(C.), La vaisselle ; In catalogue d'exposition; Les bronzes antiques des réserves, une histoire d'alliage, Marseille 2004, pp.41-158.

- عرفت ملاعق، أخرى تسمى بملاعق المائدة، تطورا وتغيرا كبيرين في الشكل وتقنية الصنع، حيث راعى حرفي البرونز وضعية الملقعة داخل الصحن، فابتكر تقنية جديدة حتى لا يلامس الملعق الصحن أثناء وضع الملعقة، أنظر البطاقة التقنية رقم 45، صفحة 211، وعرفت هذه الملاعق تغيرا حسب الفترات الزمنية خاصة ما بين القرن الأول، الثاني، الثالث والرابع ميلادي I-II-III-IV م.²⁵³، فصنفت حسب الشكل والفترة من قبل بعض الباحثين مثل (M.) Feugère، ويمكننا تصنيف الملاعق حسب الشكل لاستنباط الوظيفة، من بينها:

- أ. ملاعق الأكل: تحتفظ المتاحف الجزائرية تقريبا بجميع أنواع ملاعق المائدة حسب الشكل والتصنيف، ومن خلال دراسة الشكل العام للملاعق في الفصل الثاني الذي خصصناه للدراسة التطبيقية وعرض جميع التحف للبرونزية لمختلف مجالات الاستعمال يمكننا من معرفة وظيفة الملاعق ذات الملعق الدائري أنظر البطاقة رقم 47 صفحة 213، التي تُستعمل لأكل البيض، والتي تكون ذات نهاية طرف حادة تستعمل لنزع قشر الأصداف أنظر البطاقة رقم 46-47 صفحة 212-213.
- ب. ملاعق لمساحيق التزيين: اشتركت الملاعق في وظائف عديدة منها الأكل والتزيين، فقد استعملت الملاعق ذات الملعق الطويل المحفور لأخذ المساحيق التزيينية وتسمى بـ *Cuillères à onguent*²⁵⁴، يشترك هذا النوع من الملاعق في الوظيفة مع نوع من الدبابيس تنتهي بشكل متشابه أنظر البطاقة التقنية رقم 27 صفحة 192.
- ت. ملاعق الطب: تحتفظ المتاحف الجزائرية بأنواع الملاعق المستعملة في المجال الطبي بمختلف أنواعها، تم الفصل فيها في عرض البطاقات التقنية للدراسة التطبيقية، هذا التنوع في الملاعق والأدوات المستعملة في المجال الطبي دليل على

²⁵³ Feugère (M.), Op., Cit., pp. 158-160.

²⁵⁴ Grasson (M.), Op., Cit., p.53.

مدى الاهتمام بمجال الطب في الجزائر في العهد الروماني، إذ أن جميعها مؤرخة
بالفترة الرومانية، أنظر البطاقات التقنية من رقم 04 إلى 09 صفحة 163-169.
ث. ملاعق الطقوس الدينية: هناك نوع آخر من الملاعق تسمى بـ: Spatules
eucharistiques استعملت في الطقوس الدينية المسيحية كالتعميد، يحتفظ متحف
الموقع هيبون لعنابة بنوع منها، أنظر الصورة رقم 52.



الصورة رقم 52: ملعقة للطقوس الدينية Spatule Eucharistique

رقم الجرد: Br.0268 ط.: 156,0 م.

متحف موقع هيبون الأثري - عنابة -

عن الطالبة: أمزيان (ي.).

I-2. أدوات الزينة.

أ - كاشطة برونزية Strigile:

مكنتنا الدراسية التطبيقية في المتاحف الجزائرية، الكشف عن خبايا هذا التراث البرونزي الذي تغطي به متاحفنا الجزائرية والتعريف ببعض التحف النادرة عالميا من مادة البرونز من بينها الكاشطات البرونزية Strigiles فيحتفظ المتحف العمومي الوطني لسيرتا بمدينة قسنطينة بتحفة واحدة منها، أنظر الصورة رقم 53، ويمكننا اعتباره إرث أثري جد مهم، وهي أداة استعملت في المنازل وبصفة كبيرة في الحمامات أنظر الشكلين 38-39، وهذه الأخيرة تعتبر من بين المنشآت العمرانية الرومانية التي نجدها بكثرة في المواقع الأثرية الجزائرية، فخصوصية استعمال هذه الأداة بكثرة فيها ومقارنة بوجود عدد وحيد من هذه الأداة في الجزائر يُعتبر غير كاف، ويترك مجالا لتساؤلات ستُثرى بأبحاث خاصة بها في المستقبل.

على غرار استخدام هذه الأداة في عملية الكشط في الحمامات، استعملت كأداة لتلميع الأدوات البرونزية²⁵⁵.



الصورة رقم 53: كاشطة Strigilis

المتحف العمومي الوطني لسيرتا- قسنطينة-

عن الطالبة: أمزيان (ي.).

²⁵⁵ Formigli (E.) ; Op., Cit., p.12.



الشكل رقم 38

الشكل رقم 39

الشكل رقم 38: وظيفة واستعمال الكاشطة

صورة معروضة في المتحف العمومي الوطني لسيرتا -قسنطينة-

الشكل رقم 39: استعمال الكاشطة في الحمامات الرومانية، ويتم تعليقها لمن يريد استعمالها.

عن: Coulon (H.), De l'usage des strigiles dans l'antiquité, Lyon 1895, p. 27, PL.II.

ب- الأباзим:

من خلال الدراسة التقنية للأباзим التي قمنا بها بالمتاحف الجزائرية، تعرفنا على ثلاث 03 أنواع من طرق التركيب والتصنيع فيها، والتي نراها في الجدول رقم 09. هي أبازيم تعود للفترة الرومانية.

<p>إبزيم ذو مفصل Charnière المتحف العمومي الوطني سيرتا -قسنطينة- البطاقات التقنية رقم (19-20).</p>	<p>ابزيم بنابض مكشوف المتحف العمومي الوطني أحمد زيانة -وهران- البطاقة التقنية رقم (22).</p>	<p>إبزيم ذو لولب المتحف العمومي الوطني أحمد زيانة -وهران- البطاقة التقنية رقم (21).</p>
<p>(أ)</p> 	<p>(أ)</p> 	
<p>(ب)</p> 	<p>(ب)</p> 	

الجدول رقم 09: أنواع الأباзим المحفوظة بالمتاحف الجزائرية، واختلاف أشكال التثبيت فيها.

عن الطالبة: أمزيان (ي.).

استعملت الأبازيم كمشد للأثواب وصنفت ضمن أدوات الزينة والتزيين، وكانت تُصنع من معدن البرونز كونه معدن لا يتلف بسرعة، بينما كان الذهب عديم الاستعمال ومعدن الفضة بصفة قليلة جدا لصناعة هذه الأدوات²⁵⁶، والأبازيم في الحضارة الرومانية لا تُستعمل من طرف طبقة عامة الشعب بل كانت خاصة بالنبخبة الراقية في المجتمع الروماني وكذلك أفراد الجيش، لأن البرونز اعتبر من بين المعادن الثمينة²⁵⁷.

صناعة الأبازيم تتم عادة بمدأ القولية والصب بالشمع المفقود، وسنفضل في تقنيات صنع الأنواع المذكورة في الجدول أعلاه كالاتي:

(1) إبزيم ذو لولب *Fibule à vis*: يتكون من جزأين صنعا بتقنية الصب بالشمع المفقود (الصب المباشر) كل جزء على حدا، والتوصيل بينهما بواسطة لولب.

(2) إبزيم بنابض مكشوف *Fibule à ressort nu*: هي من نوع *Tène III*، يتم صب هذا النوع من الأبازيم على شكل سلك يُقوس ليُشكِل محور بحلقات حلزونية ويُمدد بعدها لتشكيل إبرة الإبزيم نحو الداخل*، الإبزيم ذو النابض المكشوف نوع له امتدادات في أعماق الحضارات من القرن الثالث III ق.م.، ليمتد حتى القرن الثاني والثالث ميلادي II-III م.

(3) إبزيم ذو مفصل *Fibule à Charnière*: تُصنع بتقنية الصب بالشمع المفقود في قالب والعمل عليها يدويا بواسطة إزميل و أداة حادة، وينقسم بدوره إلى نوعين:

²⁵⁶ Rosol (S.), Op. Cit, p.231.

²⁵⁷ Heuzey, (L.), Op. Cit, p.51.

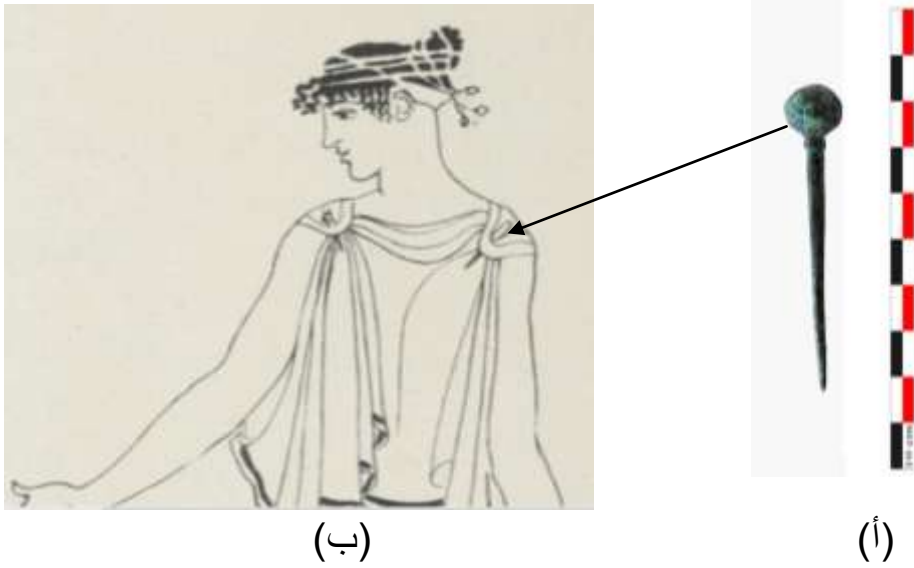
* هذا النوع من الأبازيم خاص بفيالق عصر العائلة الفلافية *légion de l'époque Flavienne*، بذلك يُعتبر هذا النوع أداة أثرية جد مهمة لتأريخ المواقع الأثرية، إلا أن استمرارية استعمال نوع واحد منها قد يستمر لسنين عديدة ما يوقع الإشكال في التأريخ أحيانا.

3-أ. أبازيم ذات دبوس موضوع برأس الإبزيم بشكل منطوي، يكون القوس محدب، والرأس على شكل صفيحة عريضة، تنتهي بطرف مدبب، هذا النوع يُؤرخ بالنصف الأول للقرن الأول I م. (25 م. - 50 م.)²⁵⁸.

3-ب. أبازيم ذات دبوس مدبب من الطرفين يتخلل صفحتين مثقوبتين بأسفل القوس، يُزين هذا الأخير بأشكال هندسية ونباتية مختلفة، هذا النوع من الأبازيم يُستعمل لتزيين واجهات الأثواب، يُؤرخ هذا النوع بالقرن الثاني II م. وامتد حتى القرن الثالث III م. تداخلت الوظائف بين الدبوس والإبزيم فكلاهما يُستعمل للزينة والتزيين، والدبوس عادة يُستعمل لشد الشعر إلا أن له استعمالات أخرى وهي شد الثوب، والاختلاف بين دبائيس الشعر والثوب يكمن في نهاية الطرف فالتى تكون مدببة خاصة بشد الشعر، أما التى تُستعمل لشد الأثواب تكون نهاية طرفها حادة، بهذا يشترك الدبوس والإبزيم في وظيفة شد الثوب²⁵⁹، أنظر الصورة رقم 54.

²⁵⁸ Rosol (S.), Op. Cit, p.231.

²⁵⁹ Heuzey, (L.), Histoire du costume antique d'après des études sur le modèle vivant, Paris 1922, p.163.



الشكل رقم 40:

- (أ): إيزيم برونزي، أنظر البطاقة التقنية رقم (26).
 (ب): الإستعمالات الأخرى للدبوس كمشد للثوب.

عن: Heuzey, (L.), Histoire du costume antique d'après des études sur le modèle vivant, Paris 1922, p.163, fig.76.

كما دُرس نوع خاص من الأبازيم ذات الشكل المعقد أنظر الصورة رقم 53، يتكون من عدة عناصر في تركيبته التقنية أنظر الشكل رقم 41، هذا النوع مختلف عن الأبازيم ذات الشكل البسيط، إذ أنه معقد ومن أجل فكه من الثوب يجب نزع الإبرة والغمد، وهو عمل لا يستطيع مرتدي الثوب القيام به لوحده، ومن هنا نستنتج أنه نوع استُعمل من قبل الشخصيات الراقية في المجتمع الروماني التي تكون مصحوبة بخادم من أجل القيام بهذا العمل²⁶⁰.

هذا التنوع والاختلاف ساهم في إثراء المجموعات المتحفية الجزائرية، والكشف عن الاختلاف والتركيب في هذا النوع من أدوات التزيين، والذي يبدو من السهل الممتنع، حيث أنها أُنجزت بتقنيات جد بسيطة إلا أن فيه تركيبات أحيانا معقدة.

²⁶⁰ De Longpérier (M.- A.), Fibules antiques à pas de vis ; In revue archéologique, recueil de documents et de mémoires, Paris 1866, pp. 4-5.



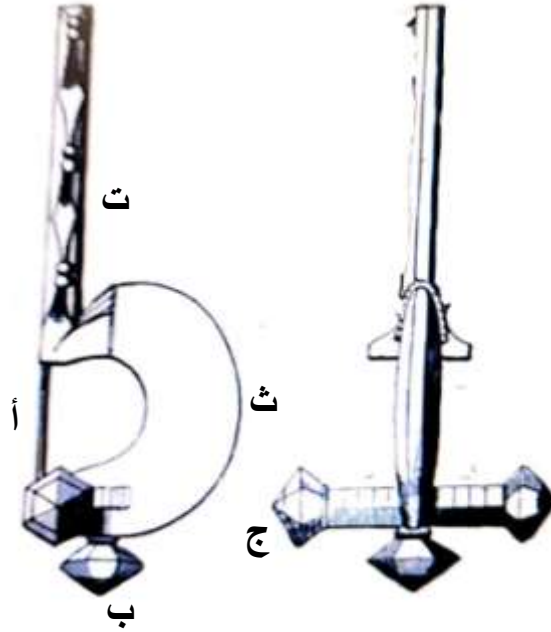
(ب)



(أ)

(ب)

الصورة رقم 54: شكل
الإبريم من النوع المُعقد
(أ): شكل الوجه الجانبي
للإبريم
عن الطالبة:
أمزيان (ي.)
(ب): أنظر البطاقة التقنية
رقم (18).



الشكل رقم 41: أجزاء الإبريم.

أ- إبرة الإبريم (Aiguille)، (ب) - الغمد (la gaine)، (ت) - دعامة الإبريم (Croisillon)
(ث) - قوس الإبريم، (ج) مغزل الإبريم

عن: R. A.R.D.M., De Longpérier (M.- A.), Fibules antiques à pas de vis ; In : Paris 1866, p.05.

الملفت للانتباه من خلال دراستنا للمجموعات البرونزية بالمتاحف الجزائرية هو النقص الكبير في الأدوات المستعملة في المجال الحربي (الأسلحة الدفاعية والهجومية)، خاصة وأن هذا المعدن عرف بصلابته وهو الأنسب لصناعة الأسلحة، وانتشار فرق الجنود خاصة الجيش الروماني، ووجود المقومات، ومن هنا تتبادر تساؤلات إلى أذهاننا هي: لماذا هذا النقص في هذا النوع من الأدوات البرونزية؟ هل هو راجع لإذابة معدنها واستعماله في صناعة أدوات أخرى بحكم كبر حجمها وثقلها والكمية المعتبرة من المعدن التي يمكن استرجاعها من هذه الأدوات بعد إذابتها؟ هل هناك معادن أخرى استعملت في هذا المجال؟ كل هذه التساؤلات قد تبقى معلقة وتفتح أبواب ومجالات لدراسات معمقة في هذا المجال، حيث أن الأبحاث في الجزائر بهذا المجال جد قليلة، ما عدا الدراسات الإيكونوغرافية منها.

II. كمية معدن البرونز المستعملة.

لقد كان التحول من تقنيات الصنع بالصب الممتلئ إلى الصب المجوف لأدوات ذات سمك رفيع، دلالات مهمة في معرفة تاريخ اقتصاد الحضارات القديمة، إذ تعبر كمية المعدن المستعملة وكذا حجم الأدوات البرونزية عن مدى رخاء أو ضعف اقتصاد حضارة انتقلت من استعمال أدوات برونزية مصنوعة بتقنية الصب الممتلئ التي تمتاز بالصلابة والاستعمال لفترة طويلة، إلى استعمال تقنية الصب المجوف بنوعيه المباشر وغير المباشر ومن أهم أسباب هذا التحول هو الاقتصاد في معدن البرونز الذي كان يُعبر عن ازدهار الحضارة باعتباره من المعادن الثمينة.

من بين الأمثلة في التحف البرونزية المدروسة والتي تعود معظمها للفترة الرومانية على هذا الانتقال والتحول في تقنيات الصناعة المُقتصدة للمعدن، خاصة في صناعة التماثيل منها الدرع المخد للانتصار المحفوظ بمتحف الموقع الأثري، هيبون، عنابة، التي كانت بحجم كبير يبلغ ارتفاعه 2,50 م.، الوزن: 107 كلغ، و المؤرخ ب: 50 ق.م. - 14م. وهي فترة

الإمبراطورية العليا التي تميزت بالرخاء والإزدهار في جميع المجالات، لتصبح ذات مقاسات متوسطة وصغيرة وذلك نظرا لتقهقر وتراجع اقتصاد الحضارة الرومانية في فترة الإمبراطورية السفلى ونقص المعادن، مثال على ذلك تمثال الإله بوخوس *Bacchus* الذي يبلغ طوله 5,10 سم. ووزنه 194 غ.، يعود للفترة الرومانية والمُورخ بالقرن الثالث ميلادي III.

III. تقنيات الصنع.

دراسة التقنية لحرفة ما، هي معرفة انتاج نشاط إنساني واختلافه عن أي انتاج آخر. تمكنا في الدراسة التطبيقية بالتعرف على التقنيات التي صُنعت بها جُل التحف البرونزية المحفوظة بالمتاحف الجزائرية، وهي تحف أنجزت بتقنيات مختلفة واستعملت في جميع مجالات الحياة، واستخلصنا من الدراسة التقنية للأدوات البرونزية ما يلي:

III.1. الأفضلية في طرق التصنيع.

يمكن تفضيل تقنية صنع على أخرى في التحف البرونزية من حيث الشكل والجمال ومن حيث الصلابة والمتانة، خاصة في التماثيل، فمعيار الشكل والجمال يمكننا الحصول عليه باستعمال تقنية الصب الغير المباشر فوق نواة واستعمال تقنية التلحيم والتوصيل بين الأجزاء المصممة (كل جزء على حدا) للحصول على تحفة كاملة وبتفاصيل دقيقة وبارزة، من خصائص وميزات هذه التقنية أنها تزيد التحفة رشاقة وجمال، فأعطت هذه التقنية دفعا جديدا للمهارات الفنية المتوارثة وخلقت طرقا جديدة للكشف والتركييب، وللانعتاق من الصب الممتلئ الذي حال دون صنع التماثيل الكبيرة الحجم والانحصار في الصغيرة منها.

إلا أن التحف المنجزة بهذه التقنية ساهمت بنسبة كبيرة في حالة الحفظ التي عليها حاليا في المتاحف فهي أكثر هشاشة وعُرْضة للكسر وهذا ما لاحظناه في بعض التماثيل المدروسة والمحفوظة بمتاحفنا الجزائرية فغالبا ما تكون غير كاملة، لعدم وجود الرأس، الذراع، الرجل... إلخ، و تكون أماكن الكسر في موضع التلحيم، أنظر البطاقات التقنية رقم من

56-60 في الصفحات من 230-237، تمثال الإله بوخوس *Bacchus-Statua* ، تمثال الإله لار تمثال الطفلة جالسة القرفصاء، كلها تماثيل مهشمة وغير كاملة.

أما استعمال تقنية الصب الممتلئ فقد بقي حرفيو البرونز مُتمسكين بها في صنع التحف البرونزية، خاصة التماثيل الصغيرة الحجم. فالبرونزيات المتحصل عليها من هذه التقنية تكون أكثر صلابة ومقاومة رغم خشونة مظهرها أحيانا وعدم بروز التفاصيل الصغيرة فيها، وفي نفس سياق الحفظ نجد هذه التحف التي أنجزت بهذه التقنية هي الأكثر مقاومة لعوامل التلف والأكسدة في المحيط المتحفي المحفوظة فيه، كتمثال أبو الهول *le sphinx* المحفوظ بالمتحف العمومي الوطني سيرتا -قسنطينة، أنظر البطاقة رقم 62 في الفصل الثاني صفحة 241، إلا أن من مساوئ هذه التقنية أن استعمالها كان مقتصرًا على صناعة الأدوات و التماثيل الصغيرة الحجم لتفادي الثقل وصعوبة النقل في التماثيل الكبيرة الحجم.

III-2. إمكانية الجمع بين تقنيتين فأكثر في صنع تحفة واحدة .

دراسة تقنيات صنع التحف البرونزية المحفوظة بالمتاحف الجزائرية بينت لما أنه من الممكن والمعقول أن نجد صناعة تحفة بأكثر من تقنية واحدة أي اجتماع تقنيتين أو أكثر في تحفة واحدة، وهنا نستنتج التكامل بين طرق وتقنيات صناعة الأدوات البرونزية في الحضارات القديمة، وأن الأداة البرونزية تمر بمراحل عديدة في الصناعة. وليس بعيد وبالرغم من نقص الأدلة الأثرية والدراسات حول ورشات الصنع أن الأداة البرونزية تصنعها أنامل حرفيو البرونز كل بمهامه ولمساته، والأمثلة عن الأدوات التي صنعت بأكثر من تقنيتين كثيرة في دراستنا التطبيقية، خاصة منها: الجمع بين طريقتي الصب بالشمع المفقود والطرق، هذا الأخير يُكسب المعدن المصبوب صلابة أكثر.

هناك قواسم مشتركة بين التحف المدروسة وأمثلة كثيرة عن المزج بين تقنيتين خاصة بين تقنيتي الصب بالشمع المفقود الغير مباشر فوق نواة والطرق والتلحيم: فكل مرحلة تُكمل

الأخرى مثال على ذلك تمثال الطفل والنسر المتحف العمومي الطني للآثار القديمة، الجزائر العاصمة، صفحة 232-233، ودرع تخليد الانتصار متحف الموقع الأثري هيبون الأثري، عنابة، صفحة 155.

III-3. واجهة عرض التحفة.

يمكن من خلال وضعية التحفة، خاصة تلك الموجهة للترزين أو التماثيل، معرفة إن كانت قد أنجزت خصيصا لتكون مرئية ومُشاهدة من جميع النواحي والجوانب، أو لتكون مرئية من جهة واحدة، أو للتعليق لُترزين واجهات معينة على سبيل المثال تحفة أبو الهول le Sphinx المحفوظ بالمتحف العمومي الوطني سيرتا، قسنطينة، أنظر البطاقة رقم 62، في الفصل الثالث صفحة 412، فهو تمثال يُشاهد من الجهة الأمامية فقط بحكم ما تحمله من تفاصيل وملامح التحفة أما الجهة الخلفية للتحفة فهي لا تحمل أي تفاصيل أنظر الصورة رقم 55.



(ب)

(أ)

الصورة رقم 55: واجهة عرض التحفة للتمثال.

(ب) ظهر التمثال بدون تفاصيل

(أ) وجه التمثال بتفاصيل

III-4 الدلالات الفنية للتحف البرونزية.

يلعب الجانب الفني والزخرفي المُنفذ على الأدوات البرونزية دورا هاما في معرفة طبقة المجتمع التي استعملت الأداة، فقد تعددت أشكال الأدوات وزخارفها في جميع المصنوعات البرونزية بما فيها صناعة الأسلحة، فخوذة أو صدرية جندي الفيلق تختلف في شكلها وزخارفها عن خوذة وصدرية جندي المشاة²⁶¹، مثال على ذلك فالخوذة التي درسناها في البطاقة رقم 02 صفحة 158، هي خوذة خالية من أي زخرفة ما يمكننا بتصنيفها ضمن خوذة جندي المشاة الروماني.

III-5 بروتكول الحفظ والترميم يرتبط بتقنية الصنع.

عادة ما تفرض تقنية لم تُعرف التفاصيل الدقيقة على طريقة وتقنية الطلاء رغم أنها تبدو بسيطة في وصفها، فهي تتم بتذويب معدن القصدير وطلاءه فوق سطح الأواني التي تبقى بنفس الوزن والخفة، وهو ما يذكره المؤرخ بلين Pline في نفس الكتاب:
"mirumque pondus non auget."

✓ كما استعمل الرومان طريقة أخرى لمنع الأكسدة في الأواني البرونزية ذات الاستعمال اليومي، وهي طبقة السطح لهذه الأواني بإضافة طبقة من معدن الفضة، إلا أنها بقي استعمالها جد محدود نظرا لغلاء المعدن، والمجهود الكبير الذي تتطلبه هذه التقنية²⁶².

✓ العمل الميكانيكي: بصقل وتلميع أسطح الأعمال البرونزية وهو ما يسمى بالعمل على البارد le travail à froid، وهو عمل يهدف إلى تسليط الضوء على الأعمال المنجزة لتحسين شكلها.

²⁶¹ Martha, (J.), Op., Cit., p.198.

²⁶² Mongez (L.C.), Mémoire sur le bronze des anciens et sur une épée antique, (s.d.), pp. 203-204.

هذه الدراسات حول التغيير الأصطناعي وطلاء أسطح الأدوات البرونزية من أجل الحفاظ عليها لأمد بعيد، خاصة منها تماثيل المقدسات الإغريقية والرومانية، وضعنا في محل استنتاج ومحاولة فهم العلاقة النفسية بين العاطفة والاهتمام بالأدوات البرونزية الخاصة بالطبقة الراقية من المجتمع وكذلك أهمية المقدسات المنجزة من المعدن الثمين وهو معدن البرونز²⁶³.

صنع تحفة برونزية طريقة صيانتها، خاصة فيما يتعلق باستواء سطح التحفة من عدمه، وكذلك معرفة إن كانت التحفة قد خضعت لمعالجات مختلفة، فالعديد من الباحثين أمثال *A.France-Lanord* وهو من مؤسسي المخبر الفرنسي لصيانة المعادن L.A.M.، أنظر الفصل الرابع صفحة 291، يرى أن التحليل بالأشعة السينية من الأمور الضرورية الواجب إجراؤها قبل الخوض في عملية الترميم، إذ تكشف البنية أو الهيكل الداخلية للتحفة خاصة المغطاة بطبقات سميكة من الأكسدة، لذلك معرفة تقنية صنع أداة برونزية يسمح بقراءة أثرية لسطح الأداة قبل حدوث الأكسدة وبذلك فهمها بعد أن تصبح مغطاة بالأكسدة²⁶⁴.

III-6 تقنية الصنع تساهم في حفظ وديمومة التحفة.

تساهم تقنية صنع التحف البرونزية بدور كبير في حفظها وتأخير ظهور الأكسدة عليها، إذ تعتبر التحف المصنعة بتقنية الصب بالشمع المفقود أكثر مقاومة للأكسدة، على غرار تلك التي صنعت بتقنية الطرق²⁶⁵، نظرا لما تتعرض له التحفة من معالجات مختلفة في عملية الطرق: كالطرق المكثف، التلدين، التبريد و إعادة الطرق، هذه الطرق في معالجة معدن التحف البرونزية، خاصة إن كانت بشكل كبير ومكثف، فهي تؤثر على صلابة المعدن بنسب عالية وأخرى منخفضة حسب المعالجة ما يجعل معدن التحفة أكثر هشاشة وعرضة للتلف في المستقبل، أنظر الفصل الثاني صفحة 93²⁶⁶.

²⁶³ Formigli (E.), Op., Cit., p.12.

²⁶⁴ Bertholon (R.), La limite de la surface d'origine des objets métalliques archéologiques, caractérisation, localisation et approche des mécanismes de conservation, thèse pour obtenir le grade de doctorat, l'université de Paris décembre 2000, p.44.

²⁶⁵ Bertholon (R.), Op., Cit., pp.212-77.

²⁶⁶ خوذة عياتي، نفس المرجع، ص.175.

كشفت لنا دراسة التحف البرونزية لمختلف الحضارات التي تعاقبت على أرض الجزائر في جميع جوانبها: تقنيات الصنع، المزيج المعدني، الجاني الجمالي والفني،... إلخ، هذه الحرفة التي توارثت من حضارة لأخرى وانتقالها بين الشعوب، ووجود لمسة كل حضارة في هذه التحف رغم استخدام نفس التقنيات والمادة، خاصة اللمسة الفنية والرمزية التي لحظناها في مصابيح برونزية التي تعود للقرن الرابع التي تمت دراستها وجود رمز الديانة المسيحية وهي الحمامة والصليب التي تمثل المسيح.

IV. الأختام:

تكمن أهمية دراسة الأختام في إمكانية تحديد تاريخ الأواني المدروسة من خلال تاريخ نشاط الحرفيين والتعرف على الورشات وتوزيعها، وكذا يمكن دراسة واستنباط تقنيات الصنع التي تختلف من ورشة لأخرى، إلا أنه من خلال الدراسة التطبيقية التي قمنا بها في المتاحف الجزائرية التي تحتفظ بأكثر عدد من المقتنيات البرونزية القديمة (عدا المتحف الوطني العمومي - سطيف - إذ تمت دراسة مقتنياته البرونزية من قبل باحثون آخرون من ذي قبل) ورغم الإمكانيات البسيطة التي استعملناها في دراستنا (عدسة يدوية مكبرة، مصباح يدوي صغير، ميزان، القدم المنزقة،... إلخ)، لم نتمكن من العثور على أختام حرفيو البرونز على التحف البرونزية المدروسة، كما أن عامل الأكسدة والحالة السيئة للعديد من التحف حال دون ذلك، إلا أن احتفاظ متحف موقع هيبون الآثري - عنابة - بعدة قوالب جيرية لصنع التحف البرونزية، قمنا بدراسة مثالين لقالبين مفتوحين من مادة الجير، لصناعة الأساور وآخر لصناعة صفائح تزيينية أنظر الصورة رقم 56، هو دليل على وجود ورشة صناعة البرونز في الجزائر، في مدينة هيبون التي عرفت ازدهارا في جميع المجالات في الفترة القديمة.



(ب)



(أ)

الصورة رقم 56: قوالب جيرية.

- متحف موقع هيبون الأثري -عنابة-

(أ) Br.0307 قالب لصناعة الأساور (ب) Br.0313 قالب لصناعة صفائح تزيينية

عن المتحف: من قائمة الصور، لجرد المتحف.

V. لون التحف البرونزية المحفوظة بالمتاحف الجزائرية.

اللون الأصلي والحقيقي لمعدن البرونز هو اللون الذهبي المائل إلى الاصفرار وأحيانا إلى الإحمرار، وذلك راجع لنسبة القصدير 10% الذي يحتوي عليه خليط معدن البرونز، وأحيانا بإضافة معادن أخرى كالرصاص، الفضة... إلخ، وتكون بنسب متفاوتة، هذه الإضافات استعملت خاصة في صناعة التماثيل البرونزية لتجسيد ملامح حية، كإضافة معدن الفضة إلى معدن البرونز، هذا المزيج المعدني الفريد من نوعه، ذكر المؤرخ Plutarque استعماله من طرف النحات *Silanion* في صناعة تمثاله الشهير *Jocaste* ، في القرن الرابع IV ق.م.، كان الهدف من مزج هاذين المعدنيين هو إعطاء لون شاحب للوجه مُستوحى من لون الجثة²⁶⁷.

²⁶⁷ Muller-Duffu (M.), Les couleurs du bronze dans les statues grecques d'après les descriptions antiques ; In ; Couleurs et matières dans l'antiquité, textes techniques et pratiques, études de littératures anciennes 17,ed. *Ens*, Rue D'Ulm, Paris 2006, p.40.

كما يرجع لمعان معدن البرونز أيضا إلى عملية التهذيب التي تتعرض لها التحفة بعد التصنيع، إضافة المعالجات المختلفة التي يُجرىها حرفي برونز عليها من أجل الحفاظ الأدوات البرونزية على لونها الأصلي مُطولا، ما يسمى بالباتينا الاصطناعية، أنظر الفصل الرابع صفحة 276.

استنتجنا من الدراسة التطبيقية التي قمنا بها ومعاينة التحف وإن كان ذلك بالعين المجردة وأدوات بسيطة كعدسة يدوية مُكبّرة، أن تطبيق عملية الحفاظ على اللون الأصلي لم يكن ممكنا على جميع الأدوات البرونزية، نظرا للعدد الكبير من الأدوات التي كانت تُصنع من هذا المعدن، بل كانت عملية تخصُّ البعض منها فقط، خاصة التحف المهمة.

التحف التي لزلت تحافظ على لونها الأصلي في المتاحف الجزائرية وفي حالة حفظ جيدة وذات لمعان، ربما كان مطبقا عليها نوع من هذه المعالجات رغم تعرضها للتغيرات والتأثيرات المناخية، على غرار تحف أخرى درجة أكسدها جُد متقدمة إذ يمكن ألا تكون قد عولجت بأحد الطرق المذكورة، لذلك يُمكننا القول أنه فيما يتعلق بالألوان الأصلية والمكتسبة فهذه المسألة يجب أن تُفحص بأساليب تحليلية وعلمية، بها سنلتزمنا بمبادئ ترميم وحفظ جديتين، وأسس عرض متقدمة.

VI. حفظ وترميم التحف البرونزية بالمتاحف.

المفهوم العام للترميم هو تدخل يسمح باستعادة أدوات ناتجة عن نشاط إنساني، لوظيفتها مرة أخرى وبكفاءة، ويشمل هذا التدخل أيضا فكرة المعالجة والوصول بهذا الناتج إلى أقرب ما يطلق عليه تحديدا التصور السابق للعمل، وضمان دوام استمراريته، وهو الأمر الذي يفرضه الترميم كهدف²⁶⁸، ومكانة التحف البرونزية بالمتاحف لا يجب أن تكون فقط للعرض، فلها خبايا لا تتجلى للزائر في كونها تحف فنية معروضة خلف واجهات زجاجية

²⁶⁸ جوزيبي بازيللي، تشيوارى براندي، نفس المرجع، ص ص. 41-68.

و فقط، و تحمل رسالات، على المختصين في المجال التقرب منها لقراءتها وشرحها، فيمكن لأبسط التفاصيل فيها أن يكون سببا لمعرفة أنماط المعيشة وحتى أساليب التفكير، ومهارات أنجزها حرفيون بسطاء بأبسط الامكانيات وبتقنيات مختلفة، كما تُمكن دراستها بالتدقيق التعرف على أحداث جرت بموقع اكتشافها، فيمكننا دراسة جانب الحفظ والترميم بكشف الكثير من الخبايا وحقائق متعلقة بالتحفة البرونزية، منها:

V-1. معرفة أحداث تاريخية جرت في موقع اكتشاف التحفة

الكشف عن طبقة الأكسدة السوداء فوق سطح التحف البرونزية (ما عدا أواني الطبخ)، تُمكننا من معرفة أن الموقع الأثري الذي عُثر عليها به قد تعرض لحريق، (وذلك تُثبتته دراسات مخبرية تُجرى على التحفة)، فتغطي طبقة الأكسدة السوداء عندما يتعرض معدن البرونز لدرجة حرارة جد عالية تفوق 1500 °م.

V-2. حالات تسدعي إمكانية حفظ الأكسدة على تحفة برونزية.

ذكرنا في الفصل الرابع الذي خُصص لحفظ وترميم التحف البرونزية ، أنه في بعض الحالات عندما تكون الأكسدة في حالة استقرار وغير مُتلفة للتحفة يُمكن الإبقاء عليها، أنظر الصفحة 306-307، إذ غالبا ما تحتوي طبقة الأكسدة هذه خاصة القريبة من سطح الأداة على معلومات أثرية قيمة متعلقة باستعمال الأداة، خاصة تواجد بقايا مواد عضوية عالقة بالأداة، هذه المواد العضوية يمكن أن تظهر في التحاليل المختلفة²⁶⁹.

V-3. ضرورة إجراء تحاليل مخبرية على التحف البرونزية

تساعد طريقة الترميم خاصة بتقنية التحاليل الإشعاعية، في الكشف عن عيوب بعض تقنيات الصنع خاصة في تقنية الشمع المفقود (الصب المباشر و الغير مباشر فوق نواة، والتي لاحظنا استعمالها بكثرة)، عيوب الصب هنا تكمن في سمك الأداة البرونزية الذي لا

²⁶⁹ Bertholon (R.), Op., Cit., p.138.

يكون متساوي في جمع الأجزاء، وذلك بسبب حدوث تقلصات وانكماشات على مستوى نواة الصب، بفعل ظاهرة الحرارة التي يتعرض لها قالب الصنع أثناء عملية الحرق، وكذا جراء الغازات والرطوبة في عملية الصب، وهو ما يحول دون الحصول على السمك المطلوب، وهذه العملية لا يتم الكشف عنها إلا عن طريق التحاليل الإشعاعية كخطوة أولية في عملية الترميم²⁷⁰.

V-4. تقنية الصنع تساهم في حفظ التحفة.

بالحديث عن سمك التحفة البرونزية فهو يلعب دورا هاما في مقاومة الأكسدة فإن كانت التحفة ذات سمك غليظ تقاوم الأكسدة أكثر من غيرها التي تكون أقل سمكا، حتى وإن كانتا محفوظتين في نفس الشروط يحفظ المتحف العمومي الوطني أحمد زبانة - وهران- ثلاث 03 أنواع من هذه الأباذيم ذات لولب والإبازيم المحفوظ يحمل رقم جرد AN.B.49 أنظر البطاقة التقنية رقم 21 صفحة 186، نرى طبقة المعدن فيه سميكة 005،0 م. وهو غير مؤكسد وفي حالة حفظ جيدة، على غرار الإبازيم المعروفين في صفحة 317 يحملان أرقام الجرد التالية AN.B.95 ، B.R.124، فيبلغ سمكها مع طبقة الأكسدة 003،0 م.، والأبازيم الثلاثة محفوظة بنفس المكان بالمتحف (مخزن المتحف) تغطيهما طبقة سميكة من الأكسدة ومعدنها جُد متآكل، فسمك المعدن يلعب دور في المحافظة على الاستمرارية ومقاومة الأداة البرونزية لشروط الحفظ حتى وإن كانت سيئة.

VII. معالجة الفجوات في عملية ترميم التحف البرونزية:

ظلت معالجة الفجوات في المواد الأثرية ولتزال، مسألة تختلف فيها الآراء وتتضارب بين مؤيد ومعارض، حسب اختلاف وجهات النظر في المساس بجوهر العمل الأثري من الناحية الفنية والموضوعية للتحفة وحتى التقنية، فحينما تُحفظ هذه الأعمال البرونزية التي تعود لقرون غابرة في المتاحف يكون اعترافا بها كأعمال فنية ذات قيمة تاريخية وأثرية، يتم

²⁷⁰ De Clarac (F.), Musée de sculpture antique et moderne, t.01, Paris 1839, P.125.

عرضها للزوار، لكن هذا العمل الذي يقدمه المتحف هل دائما هو نفسه الذي قام حرفي البرونز بإعداده، أو أنه أصبح شيئا آخر ومختلف؟ و كيف يمكن التعرف على هذا الاختلاف وهل هي ممكنة في التحفة البرونزية؟.

ما ينبغي على مرمم الموروث الثقافي المادي المتقل أن يعترف به هو: أن التحف التي وصلت إلينا عبارة عن دائرة مغلقة لا نملك حق التدخل عليها إلا باحترام شرطين:

- الحفاظ عليها سليمة قدر المستطاع على مدى زمني طويل.
- الترميم والتدعيم في حالة الضرورة القصوى في كيانه المادي المُهدد بالزوال، وعم المساس بكماله.

من خلال هذين الشرطين نفهم أن الحفاظ على التحف البرونزية يجب أن يكون في الدائرة المغلقة للتحفة وعدم تجاوزها حتى لا نُغير في الجوهر الموضوعي، المادي، الفني والتقني للتحفة وبها نغير العمل الحقيقي الأصلي لحرفي البرونز²⁷¹، فخرج التحفة الأثرية من عملية الترميم واستئصال الأكسدة في غالب الأحيان يترك تشوهات و فجوات فيها، فيعمد المرمم محاولا استعادة شكل التحفة، إلى إصلاح الفجوات وحتى إغلاقها، تعتبر هذه المرحلة الأكثر تعقيدا في مرحلة الترميم في جميع أنواع الأثار، وأحيانا يستغرق اتخاذ القرار، في ملأ الفجوات من عدمه، ومن أجل إنهاء عملية الترميم وقتنا أطول من عملية التدخل نفسها، فكما أشرنا سابقا فهناك آراء مختلفة²⁷².

فينتهي المطاف بالمرمم أن يكون القرار المُتخذ في معالجة الفجوة إما بالمعارضة أو الموافقة على ملئها.

²⁷¹ جوزيبي بازيبي، نفس المرجع ص. 97-98.

²⁷² Joël (F.), Rebière (J.), Op., Cit, p.96.

- إن كُـلِّـلَ القرار بالمعارضة، وترك التحفة الأثرية بفجواتها وتقبُّلها كما هي إذ لَسْنَا المبدعين فيها بكل جوانبها، ولا يُمكن أن نعكس مسار الزمن وعدم إماكنيتنا التواجد في تلك الفترة التي أبداع فيها الفنان البرونزي في الجزء الناقص حالياً، فما علينا إلا تقبُّله بما هو عليه ويُجبر المرمم الأثري نفسه على التصرف حياله بكل التقدير، واحترام الأصولية التي وصل بها إلينا، ودون إصدار أحكام تتعلق بالمستقبل.

من جُل ما ذكرناه فما لنا الخيار إلا الاستمتاع بما تبقى من العمل للفنان البرونزي للحضارات القديمة، من دون إنجاز أي شيء يهدف إلى صُنع إعادة مُشابهة نضع بها مجالاً للشك في مصداقية أي جزء من العمل البرونزي نفسه الذي قد لايفهمه أغلبية مُترصدي وزوار المتاحف، فهناك من قد يرى أن هذه الفجوة تُشوه العمل البرونزي المعروف، وهناك من سيرى العمل البرونزي ذو الفجوات أنه هو الأصل وفي المقام الأول لجوهر الأداة وأصلها.

- ما إن كان القرار قد كُـلِّـلَ بالموافقة على ملاء الفجوات في التحفة البرونزية، فيجب أن نَسْتَبْقِي هذه الأخيرة كما هي ماثلة أمامنا، إذ يلزم النظر إلى ما يتعلق ببنيتها المادية ومظهرها الأصلي، وكذلك التخطيط لأبعاد مستقبلها في المتحف والمكان الذي ستكون فيها إما عرض أو تخزين فيستوجب التفكير في المظاهر المتعلقة ببيئتها من حيث الحرارة والرطوبة والطريقة التي ستعرض أو تُخزن بها بداية من الإضاءة إلى المكان الموضوعه عليه والمحيط بها، ويكون التدخل من أجل ملاء الفجوات دون المساس في أصل التحفة فقط عند وجود تدخلات غير ملائمة، أو بسبب تأثير الزمن، أو تعرض التحفة للتشوه بسبب إضافات أو تعديلات لم تحقق مادة جديدة.²⁷³

²⁷³ جوزيبي بازيللي، نفس المرجع، ص. 99.

ومن هذه النقطة تتبادر إلى أذهاننا تساؤلات عن نوعية إصلاح هذه الفجوات وكيف يُمكن أن تكون؟ وهل إعادة تكوين بعض المقاطع المفقودة من التحفة البرونزية يمكن اعتبارها كعملية إعادة مقبولة للتحفة ذاتها؟ وإلى أي مدى يكون هذا الأمر ممكناً؟.

ويمكننا الإجابة على هذه التساؤلات بحكم تجربة شخصية في مبادئ الترميم ومسألة ملأ الفجوات من عدمه، فيجب أن تكون هذه العملية محدودة ومُنفذة بطريقة تجعل من السهل التعرف عليها من النظرة الأولى ودون أي توثيق خاص، وذلك من أجل عدم المساس بالهوية والأصالة في التحفة البرونزية، لذلك فأى إعادة محتملة، حتى ولو كانت ضئيلة للغاية يجب أن تسهّل عملية التعرف عليها، وإن لم يكن كذلك ممكناً فلا داعي للمساس بها حتى لا يكون تزوير بحقها، وطمس أصوليتها الأثرية والتاريخية.

سنعرض في الشكل رقم 42، مراحل حياة وتشكيل التحفة البرونزية إستناداً إلى ما تم تقديمه وعرضه في جميع الفصول السابقة للبحث، بداية من تشكيلها كسبيكة بمزج معادن متجانسة وصولاً إلى ما هي عليه في المؤسسات المتحفية الجزائرية حالياً.

I. مخطط حياة التحفة البرونزية.



الشكل رقم 42: مخطط حياة التحفة البرونزية والمراحل التي تمر بها بتعرضها لبيئات مختلفة.

عن: Bertholon(R.), La limite de la surface d'origine des objets métalliques: archéologiques. Caractérisation, localisation et approche des mécanismes de conservation, Paris 2000, p.168.
الترجمة: عن الطالبة أمزيان (ي.) بالتصرف.

الخاتمة

تحتفظ المتاحف الجزائرية بمجموعات برونزية غاية في الأهمية، والمجموعة التي درسناها في هذا البحث المتواضع، تعود للفترات القديمة، هذه التحف البرونزية، سواء المتواجدة بمخازن المتاحف أو معروضة في قاعات العرض، كل واحدة منها لها شخصيتين: الأولى مادية والثانية معنوية إذ تحمل معنى ورسالة، وذلك على أساس: التقنية التي صنعت بها، مجال استعمالها، أهميتها التاريخية التي تحملها و الأهمية الفنية... إلخ، بهذه القيم فقط تبرز تواجدها ضمن المجموعات المتحفية.

فيختلف مدلول "الرسالة و المعنى" للتحفة البرونزية عن وظيفتها المادية في الوقت الذي صُنعت فيه بتقنيات وألوان مختلفة، عن ما تملته لنا في الوقت الحاضر مثل: الأسلحة، التماثيل، الأواني وكذا الزخارف التي تحملها... إلخ، ولاكتشاف هذه الهوية المزدوجة، يجب الخوض في دراسات معمقة، بالإضافة إلى التدخلات والعلاجات على مستوى التحفة، كما نجد اختلاف وتعدد القراءات لتحفة برونزية واحدة من قبل عدة أشخاص ذوي توجهات مختلفة من: زائر، باحث، محافظ، أثري، هندسي، فنان... إلخ.

فيعتبر التنوع والاختلاف في مجالات استعمال هذه الأدوات البرونزية، والتباين في ألونها من متحف لآخر، ثراء ثقافي في هذه المادة الأثرية التي تكشف لنا أسرار وخبايا جانب الصناعة المعدنية في الفترة القديمة بمحاسنها ومساوئها، وما توصل إليه حرفي البرونز من دراية عالية في مجال الصناعة البرونزية بأبسط الإمكانيات والتحكم في تقنيات الصنع، لتزال شواهدا محفوظة بالمتاحف الجزائرية وبكميات كبيرة، كان من المستحب استعراضها جميعا، إلا أن الموضوع جد متشعب ويمكن دراسته من جوانب مختلفة، ولنترك المجال لدراسات أخرى في المستقبل، فمست دراستنا هنا تقنيات الصنع والوظيفة ومجالات الاستعمال وارتباطها بحالة حفظها وشروط صيانتها.

فغنى المتاحف الجزائرية خاصة متاحف العمومية الوطنية: لآثار القديمة والفنون الاسلامية بالجزائر العاصمة، ومتحف سيرتا بقسنطينة، ومتحف الموقع الأثري هيبون بعنابة، بمقتنيات برونزية كبيرة العدد تعود للفترة القديمة تتعدى الألفين 2000 تحفة بكل متحف وهي أرقام تقريبية، عبارة عن أدوات استعملت في جميع مجالات الحياة، هي أرقام تدل على الاستعمال الكبير لمعدن البرونز وانتشاره بصفة كبيرة خاصة في الفترة الرومانية، ما يترك لنا المجال لطرح تساؤلات حول ذلك: لماذا هذا الكم الكبير من الأدوات الأثرية من معدن البرونز؟ رغم ندرة أحد مكوناته الرئيسية وهو معدن القصدير الذي كان يُؤتى به من مناطق جد نائية في العالم القديم، والمناجم الشبه منعدمة الوجود في الجزائر، ولماذا استغنى القدماء بصفة شبه كلية عن استعمال معدن النحاس؟

استعمل البرونز عند القدماء بكمية كبيرة وفي جميع مجالات الحياة نتيجة لدوافع عديدة منها: نظرا لمساوئ معدن النحاس، كما أن القدماء عندما انتقلوا من استعمال النحاس لمعدن البرونز ليست فقط لأنه أكثر مقاومة بل كذلك لأنهم اكتشفوا ان الأواني النحاسية المستعملة يوميا، مع مرور الوقت تسبب أمراضا خطيرة للإنسان بسبب أكسيد النحاس، عندما يتعرض معدن النحاس للرطوبة العالية، خاصة إذا احتوت الأدوات المصنوعة منه على مواد دسمة أو حامضة، لكن حتى معدن البرونز يتأكسد مع مرور الوقت ما يُسمى بمرض البرونز إلا أنه يكون بدرجة أقل خطورة من النحاس²⁷⁴.

تعتبر دراسة المجموعات المتحفية عملية مهمة وعمل شيق، فتمكنا من خلال هذا العمل الاحتكاك بالماضي ومعرفة خباياه، كما كشفت لنا دراسة هذه التحف النمط المعيشي للحضارات التي مرت على الجزائر خاصة منها الرومانية التي وُجدت مخلفاتها البرونزية بعدد كبير، دلت البعض منها على وجود نشاطات مختلفة منها الفلاحية والاقتصادية، كوجود صنارات صيد، الموازين، أدوات الحرث...إلخ، كما سمحت لنا المناهج المتبعة في البحث

²⁷⁴ Mongez (L.C.), Op., Cit., pp. 201-202.

منها: التاريخية، التصنيفية، الدراسة بالمقارنة، دراسة جانب كالصيانة والمعالجة... إلخ ، سمحت لنا بالإلمام بجميع جوانب التحفة برونزية المدروسة حتى لو كان ذلك بالاستعانة بالجمع بين العديد من الأخصائيين منهم الأثريين المؤرخين، الفنانين، العلميين والكميائيين... وغيرهم، فهو عمل يستوجب أن تجتمع هذه العلوم وتتنافر الجهود من أجل تحقيق دراسة أي تحفة من معدن البرونز والذي يعني معرفة وفهم المراحل السابقة لوجودها وكيفية وصولها إلينا، كل هذه الروابط تُعد مرحلة جد مهمة لدراسة تقنية الصنع التي تلعب دور كبير لتسجيل معلومات وصفية في سجل الصيانة والترميم، وتُحدد في أغلب الأحيان أسلوب وطريقة الصيانة والتدخل على التحفة. وبما أن هذه الأخيرة تبلغنا رسالات كثيرة عن حياة القدماء، فوجب توفير الشروط اللازمة لاستمراريتها ووجوب العمل على إظهار قيمتها للزوار وحتى الأثريين العاملين بالمتاحف، فقمنا بإعطاء إرشادات ونصائح مستخلصة من تجارب شخصية في ميدان الصيانة والترميم بمقاييس معترف بها عالميا، من أجل العمل بها لجيل الأثريين والمؤرخين المقبلين على هذا المجال.

كما بينت لنا التحف المدروسة مدى مهارة الحرفي البرونزي للحضارات القديمة وما بلغه من احترافية واتقان في صناعته، خاصة في استعماله للعين المجردة في مراقبة اللون والسمك... إلخ، وهذا ما لاحظناه، على سبيل المثال لا الحصر، في برونزيات الحضارة الرومانية المحفوظة بالمتحف العمومي الوطني لقسنطينة-سيرتا- وهي البرونزيات الأكثر حفاظا على لونها الأصلي، مقارنة بالمتاحف الأخرى.

كذلك استعمال حرفي البرونز لتقنية القولية بالشمع المفقود التي اعطت نتائج ذات جودة عالية في فن التشكيل بعد تجريبه لعدة تقنيات صنع لم تكلل بالنجاح في معظم الحالات، إذ لم يكن عمل حرفيو البرونز بالأمر السهل لأن برود معدن البرونز بسرعة كبيرة، تُقلل عملية الصب ويحدث إلتواءات وتشققات في الأداة المراد صنعها، بالرغم من محاسن ومميزات معدن البرونز، فله مساوي إذ أنه عندما يبرد المزيج المعدني الغير الذائب بشكل

كاف، يتقلص ليشكل بلورات وتقلصات ليصبح غير صالح للتشكيل، استوجب ذلك الخفة والتحكم في عملية الصب التي عرف فيها صعوبات واخفاقات متكررة في محاولاته الأولى، إلا أنه استطاع بتقنية الشمع المفقود التحكم في تشكيل الملامح بدقة متناهية خاصة في صناعة التماثيل التي تحتفظ متاحفنا الجزائرية بالعديد منها.

خلاصة القول، بعد عصر البرونز يأتي عصر الحديد الذي أخذ مكانة معدن البرونز في صناعة الأدوات خاصة الأسلحة الدفاعية، إلا أن معدن البرونز رغم عيوبه كمزيج معدني بمكونات نادرة وتكاليف استخراج وتسويق باهظة وباعتباره معدنا هشاً، ويتأكسد مع مرور الوقت، بقي المعدن الأول والأهم في الصناعات خاصة الفنية منها وذلك إلى يومنا هذا²⁷⁵، فأدى مسار هذا التخصص المتميز والمتزايد في صناعة الأدوات البرونزية عند القدماء ووجودها لقرون تحت الأرض ولتزال معروضة إن لم نقل صامدة في واجهات المتاحف حتى الآن، أدى إلى قيام جماعات وفئات حرفية منظمة ومتكاملة في ظل اتباع خطوات الحضارات القديمة الراقية، مُحاولَة بعث قيمة الأشياء المصنوعة يدويا وصنع أدوات برونزية يمكن مقارنتها من حيث النوعية والدقة بتلك التي كانت تُنجزها شعوب الحضارات القديمة التي لم تكن تملك من الإمكانيات إلا أبسطها.

جميع التحف التي درسناها في بحثنا هذا هي أعمال فنية حتى وإن كانت تخدم أغراض أخرى غير ذلك في وقت صنعها كالأسلحة، أواني الطهي مثلا ، وبما أنها محفوظة بمتاحفنا اليوم فهي تتمتع بخصوصية مُميزة وكان ذلك موضع التسؤولات التي طرحت في دراستنا حول جوهرها، وعن تقنيات صنْعها، والتي بها اتخذت هذه الأعمال مكانة لتصبح جزءا من هذا العالم، فهذه الأدوات البرونزية التي أنجزتها أنامل هولاء الحرفيين البُسطاء، لم يكونو على دراية أن انتاجاتهم البسيطة من معدن البرونز، ستحظى يوما ما بهذا القدر من الاهتمام والأهمية، لتُكَلّف مؤسسات متحفية تنقيد بأنظم عالمية تسهر على الحفاظ عليها،

²⁷⁵ Périsse (S.), Op., Cit., p. 2.

وتعمل على ترميمها من أجل استعادة هيئتها لتمارس وظيفة غير وظيفتها الأصلية بل من أجل ان تكون شواهد تزدان بها قاعات عرض المتاحف، ويكلف مرمون مختصون في المجال بحفظها، فأى تصرف حيالها يكون بمعايير تعتمد على الاعتراف بالأعمال البرونزية على أنها أدوات ذات قيمة فنية وتاريخية تفرض على المرمم شروط الترميم وليس العكس، ونربط هذا بما سردناه في الفصل الرابع الخاص بحفظ وصيانة معدن البرونز، وأنه من الضروري فهم الأعمال الفنية البرونزية وأن يتم التعرف عليها، وأخذ بعين الاعتبار حينئذ ليس فقط المادة التي استطاع حرفي البرونز أن يظهر لنا بها، لكن يجب فهم الطبيعة المزدوجة بينه وبين طرق وتقنيات صنعها وإنجازها، فالعمل الفني كانتاج لنشاط حرفي البرونز يفرض قضيتين هامتين تتعلقان بعملية الترميم:

- القضية الجمالية والى تتوافق ومبدأ الذوق، والتحكم في تقنيات الصنع التي من خلالها أصبح عملا فنيا.
- القضية التاريخية من حيث كونه انتاجا لنشاط انساني، تحقق في حقبة زمنية محددة ومكان محدد.

نضيف إلى ذلك العامل البشري بالنتاحف الجزائرية الذي تنقصه الخبرة الميدانية حيث مازال العاملون بالمؤسسات المتحفية يعتمدون على الملاحظة واصدار أحكام التدخلات على التحف لترميمها، طذلك التدخلات العشوائية من أثريين عاملين بالمتحف بدون تخصص في ميدان الصيانة والترميم ما يرمي بالتحف البرونزية إلى مصير مجهول بسبب عدم الالتزام بمقاييس وشروط الترميم، وغياب التسيير.

مراعاة كل هذه الشروط تضمن تحقيق ترميم صحيح وهادف للتحف البرونزية على مدى زمني طويل، ومن هنا وهكذا فقط تتحق عودة هذه الأعمال البرونزية للحضارات القديمة إلى العالم وضمان استمراريتها، فعملية الحفظ في معدن البرونز هي إعادة النبض للتحفة والتعريف بجوهرها الفني من خلال التعرف على قيمتها الفنية والتاريخية .

البيئي و جرافيا

البيبليوغرافيا باللغة العربية

1-المصادر

- عبد الرحمن ابن خلدون ، المقدمة، الدار الذهبية للطباعة والنشر، القاهرة، 2006.

2-المراجع باللغة العربية

- بازيل (ج.) ، تشيوارى براندى-نظرية الترميم، ترجمة حسن رفعت فرغل، المجلس الأعلى للآثار،

المعهد العالي المركزي للترميم بروما ISCR ، روما 2009، ص.154.

- حماد (ح. - ف.)، موسوعة الآثار التاريخية، حضارات-شعوب-أمم-معالم-مدن-عصور-علوم

الآثار-حرف-لغات، دار أسامة للنشر والتوزيع، عمان الأردن.

- سليم (ح.)، موسوعة مصر القديمة، ج.2.

- عمورة (ع.)، موجز في تاريخ الجزائر، دار ربحانة للنشر، الجزائر 2002.

- كاستلان (ج.)، تاريخ الجيوش ترجمة: كمال دسوقي، القاهرة 1956.

- محمخ إبراهيم خليل (ع.)، علم المعادن، مصر 2014.

- غريال (م. ش.)، الموسوعة العربية العالمية، ط.2، ج.23، الرياض 1999.

- المعيقل (ح.ب.إ.)، الدريدي (م. ع. ق.)، الموسوعة العربية العالمية، ط.2، الرياض، 1999.

3-المقالات والمجالات باللغة العربية.

- أوفه لي (م. - خ.)، الحياة الاقتصادية في إيكوسيم، في: من إيكوسيم إلى الجزائر، من إيكوسيم

إلى الجزائر، معرض منظم في إطار الجزائر عاصمة الثقافة العربية 2007 ، الجزائر 2007.

- دريسي (س.)، إيكوسيم "إيكوزيوم" من العصر القديم إلى العصر المتأخر، في: من إيكوسيم إلى

الجزائر، معرض منظم في إطار الجزائر عاصمة الثقافة العربية 2007 ، ص 22، الجزائر

2007.

- مرابط (ل.)، لمحة تاريخية عن مدينة الجزائر، في: من إيكوسيم إلى الجزائر، معرض منظم في

إطار الجزائر عاصمة الثقافة العربية 2007 ، الجزائر 2007.

4-الرسائل الجامعية باللغة العربية

- براهيمى (ف.)، التحف المعدنية بمتاحف الغرب الجزائري"دراسة لوسط الحفظ"، أطروحة لنيل

شهادة الدكتوراه في علم الآثار والمحيط الموسومة، الجزائر - تلمسان، 2013-

- سليم عنان صيانة المعروضات البرونزية لمتحف سطيف (مقاربة جديدة)، رسالة لنيل شهادة

الماجستير في الآثار القديمة، الجزائر، 2006-2007.

- عياتي (خ)، طرق تعدين النحاس وسبائكه من خلال دراسة عينات متحفى البارود (الجزائر العاصمة) وسيرتا (قسنطينة)، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في آثار ما قبل التاريخ، 2015-2016.

- غازي تاج جان (غ.)، تقنيات سباكة المعادن والاستفادة من معطياتها في تنفيذ المشغولة المعدنية، رسالة لنيل شهادة لماجستير في التربية الفنية، المملكة العربية السعودية 2006.

الببليوغرافيا باللغة الأجنبية

1- المصادر

- Pline l'ancien, Histoire naturelle, Tome II, livre XXXIV, 15, 99.

2- المراجع باللغة الأجنبية

- Amiet (P.), Suse, 6000 ans d'histoire, ed. la réunion des musées nationaux, Paris 1988.
- Argyropoulos (V.), New Approaches in stabilizing chloride contaminated ancient bronzes using corrosion inhibitors and/or Electrochemical Methods to preserve information in the patinas, Los Angeles 2017.
- Besnier (M.), Blanchet (P.), Musées et collections archéologiques de l'Algérie et de la Tunisie, paris, 1900.
- Birchler Emery (P.), Du *banausos au technitês* ; In : Seifert, M. (Hg.). Komplexe Bilder. Berlin & Basel: Leonhard-Thurneysser, 2008.
- Bouchonnet (A.), Bismuth, Etain, Plomb, 8, Place de l'Odéon, Paris 1920.
- Bourdo (E.), La forge Gauloise de la nation, ed. ENS de Lyon, 2017.
- Bouysse (Ph.) et Girault (F.), Gemmes, pierres, métaux, substances utiles: Florilège, de l'antiquité aux temps modernes, ed. Connaissances et savoir, France 2018.
- Champier (V.); Les Bijoux anciens et modernes, maison Quantin 7, Rue Saint-Benoit 7, Paris 1887.
- Colombié (M.) et coll, Matériaux métalliques, Notions de métallurgie physique, ed. Dunod. 2008.
- Comarmond (A.), Description des antiquités et objets d'art, contenus dans les salles du palais des arts de la ville de Lyon, Lyon 1855-1857.
- Commet (G.) et Amouretti (M.-C.), Hommes et techniques de l'Antiquité à la Renaissance, ed. Armand Colin, 1993.
- Coulon (H.), De l'usage des strigiles dans l'antiquité, Lyon 1895.

- Dachez (R.), Histoire de la Médecine de l'Antiquité au XX^{eme} siècle, Paris 2008.
- Daniel (D.), matériaux, analogues archéologiques et corrosion, Paris (s.d.).
- De Clarac (F.), Musée de sculpture antique et moderne, t.01, Paris 1839.
- De La Grancière (P.-A.), Les parures préhistoriques et antiques..., en grains d'enfilage et les colliers talismans Celto- Armoricaïns, Paris 1897.
- De Rodgemont (F.), L'âge du bronze, ou les sémites en occident, Paris 1866.
- Delestre (X.), HIPPHONE, ed. Edisud/ Inas, France 2005.
- Delie (M.), L'art du métal en Aquitaine des origines au VII^o siècle ; restauration et conservation, Aquitaine 1980.
- Delon (C.), Le cuivre et le bronze, Paris 1877.
- Ditte (A.), Introduction à l'étude des métaux, Paris 1902.
- Ditte (A.), Leçon sur les métaux, t.2, Paris 1891.
- Domergue (C.), Les mines antiques, la production des métaux époques aux grecques et romaine, ed. Picard, France 2008.
- Doublet (G.), Le musée d'Alger, Paris 1890
- Doublet (G.), Musées et collections archéologiques de l'Algérie, Paris 1890.
- Dr. Deneffe, Chirurgie antique, les oculistes Gallo-Romains au III^e siècle, ed. H.CAALS , 48 rempart S^{nt} Catherine, 48 ANVERS , Paris 1896.
- Eugène (F.); Les Bijoux anciens et modernes, maison Quantin 7, Rue Saint-Benoit 7, Paris 1887.
- Evans (J.), L'âge du bronze, instruments, armes et instruments, Paris 1882.
- Faure (E.), Histoire de l'art, l'art antique, 04, Rue de Galliera, Paris 1965.
- Feugère (M.), La vaisselle gallo-romaine en bronze de Vertault, (Côte-d'Or) ; HAL Id: halshs-00580295, 2011.
- Formigli (E.), Colore e luce nella statuaria antica in bronzo, L'ERMA, di BRETSCHNEIDER, Roma 2013.
- Ginouvès (R.), Martin (R.), Dictionnaire méthodique de l'architecture grecque et romaine, techniques de construction, t.1, techniques et formes du décor, Rome 1985.
- Gruner (M.L.), Traité de métallurgie, Paris 1875.
- Gsell (St.), L'Algérie dans l'antiquité, Alger-Mustapha, Giralt, imprimeur-photographeur, Rue des Collons, 17, Algérie 1900.
- Gsell (St.), Histoire ancienne de l'Afrique du Nord, T.1, librairie Hachette, 79 boulevard Saint-Germain 79, Paris 1913.

- Halleux (R.), Le problème des métaux dans la science antique, ed. Presses universitaires de Liège, 2013.
- Havard (H.), Les arts de l'ameublement, les bronzes d'art et d'ameublement, Paris 1891-1897.
- Heuzey, (L.), Histoire du costume antique d'après des études sur le modèle vivant, Paris 1922
- Joly (N.), l'homme avant les métaux, Paris 1880.
- Kalyanaraman (S.) Set of hieroglyphs of 3rd 2nd millennium BCE Susa are proclamations which validate Indus Script cipher, 1904.
- Laboulaye (M. CH.), Complément du dictionnaire des arts et manufactures, Paris 1872.
- Lombard (M.), Les métaux dans l'ancien monde du V au XI^{ème} siècle, ed. l'école des hautes études en science sociales, Paris 2001.
- Magnien (J.-M.), Mémoire sur le commerce des bronzes, et particulièrement sur l'établissement d'une maison fabricante, commerçante, 1776.
- Martha (J.), Manuel d'archéologie étrusque et romaine, ed.A.Quantin, Paris 1853-1932.
- Mazel (J.), Avec les Phéniciens, à la poursuite du soleil sur les routes de l'or et de l'étain, éd. Robbert Laffont, 6, place Saint-Sulpice 6, Paris 1967.
- Mercier (G.), les mines antiques de la région de Collo, In; Recueil des notices et mémoires de la société archéologique du département de Constantine, Alger 1915.
- Mohen (J.- P.),: Métallurgie Préhistorique, Introduction à la Paléoméallurgie , In Collection Préhistoire. Ed. MASSON, 1990.
- Mongez (L.C.), Mémoire sur le bronze des anciens et sur une épée antique, 1800.
- Mongez (L.C.), Mémoire sur le bronze des anciens et sur une épée antique, (s.d.).
- Montandon (B.), Le travail du bronze à l'époque Gallo-Romaine, 1989.
- Mourey (W.), La conservation des antiquités métalliques; de la fouille au musée, Draguignan-France, 1987.
- Oustalet (Fr.), Résumé de l'histoire de la médecine, Paris, 1835.
- Paillot (R.), Cours de chimie générale. Métaux, 2^e éd. G. JANNY, 59 Rue Nicolas-Leblanc, Lille (s.d.).
- Jockey (Ph.), Les armes ; In : Catalogue d'exposition; Les bronzes antiques des réserves, une histoire d'alliage, Marseille 2004.

- Picard (G.-Ch.), Castellum Dimmidi, Alger-Paris 1947.
- Picon (M.), Condamin (J.), Boucher (St.), Recherches techniques sur des bronzes de Gaule romaine, III, Gallia, fouilles et monuments archéologiques en France métropolitaine, t. 26, fasc.02, 1968.
- Racinet (A.), Le Costume historique, librairie de Firmin-Didot, Paris 1888
- Rolland (H.), Bronze antique de haute province, ed. CNRS, 15, quai Anatole, Paris VII, 1965.
- Rossignol (J.-P.), Les métaux dans l'antiquité : origines religieuses de la métallurgie, Auguste Durand, Libraire-éditeur, Rue des Grès, N° 7, Paris, 1863.
- Routhier (P.), Voyage au monde du métal ; inventions et aventures, Paris, Belin 1999.
- Sauvageot (CL.), La vie privée des anciens, la famille dans l'antiquité, Paris 1881.
- Sauzeau (P.), Faire parler les armes ! ..., In les armes dans l'antiquité, Montpellier, 2003.
- Scott (D. - A), Copper and bronze in art, corrosion, colorants, conservation, Getty publication, 1200 Getty Center Drive, Suite 500, Los Angeles 2002.
- Tranwinski (F.), La vie antique grecque et romaine, d'après les textes et les monuments figurés, manuel archéologique, Paris 1884.
- Tylecote (R. F.), A History of Metallurgy, London 1976.
- Volfovsky (C.), La conservation des métaux, Paris, 2001.
- Winckelmann (M.), Histoire de l'art chez les anciens, t. 2, Paris (s.d.).
- Wuilleumier (P.), Musée d'Alger, Paris 1898.
- Xanthopoulou (M.), Les lampes en bronze à l'époque paléochrétienne, ed. Bibliothèque de l'histoire des religions de l'université Paris-Sorbonne (Paris IV), 28, Rue Serpente 75006, Paris 2010.

3 - المقالات والمجالات باللغة الأجنبية

- Allais (Y.), Statuette de Bacchus trouvée à Djimila (Cuicul) ;In Lybica T.5, 1957.
- Bacault (M.), Flouest (J.-L.), Schémas de construction des décors au compas des phalères laténiennes de champagne ; In : R.A.C.F., 2003.

- Blanchet (A.), Observations sur les monnaies trouvées dans le quartier de la marine d'Alger. In: C.R.A.I., 85e année, N. 4, 1941.
- Burbrugger (A.), Livret de la bibliothèque et du musée d'Alger, 1857.
- Cadenat (P.), Columnata, La hache de bronze ; In : Encyclopédie Berbère, cahier n° 13/ 1994, document C87.
- Camps (G.), Araire ; In : Encyclopédie berbère, Vol. 6, Antilopes – Arzuges, Marseille 1989
- Cantineau (J.) et (L.) Leschi, Monnaies puniques d'Alger ; In: C.R.A.I., 85e année, N. 4, 1941.
- Carrier (C.), Tête d'Apollon en bronze de Nîmes et les types iconographiques de l'Apollon actien ; In : R. A. N., t. 42, 2009.
- Casaletto (M. P.) et Basilissi (V.), Sustainable Conservation of Bronze Artworks; Advanced Research in Materials Science; In: Artistry in Bronze, The Greeks and Their Legacy; XIXth International Congress on Ancient Bronzes, Los Angeles 2017.
- Caumont (O.), Margarit (X.), Mille (B.), Piccardo (P.), Rolley (C.), Un bras d'empereur romain en bronze à Essegney (Vosges) ; In : RAE, t.55, N.° 177, France 2006.
- Cavvadias (P.), Statues rendues par la mer ; In: R.E.G., t. 14, fasc. 57,1901
- Chabal (L.) et Feugère (M.), Le mobilier organique des puits antiques et autres contextes humides de Lattara ; In : H.A.L., archives-ouvertes, ch.9, LATTARA 18, 2005.
- Chevallier (R.), La troisième route de l'étain en Gaule; In: L'art antique, image recherches iconographiques, Paris 1983.
- De Longpérier (M.- A.), Fibules antiques à pas de vis ; In : R.A.- R.D.M, Paris 1866.
- Descamps-Lequime (S.) L'encrier de Vaison-la-Romaine et la patine volontaire des bronzes antiques ; In: Monuments et mémoires de la Fondation Eugène Piot, t. 84, 2005.
- Descamps-Lequime (S.), Couleurs originelles des bronzes grecs et romains, Analyse de laboratoire et patines intentionnelles antique ; In: La chimie et l'art le génie au service de l'homme, France 2010.
- Descamps-Lequime (S.), De la cire à l'alliage cuivreux ; technique des bronzes grecs ; In : Aux origines de la monnaie fiduciaire; traditions métallurgiques et innovation numismatiques, actes de l'atelier international des 16 et 17 Novembre 2012 à Tours, Paris 2013.

- Doublet (G.) et Gauckler (P.), Le musée de Constantine ; In : Description de l'Afrique du Nord, musées et collections archéologiques de l'Algérie et de la Tunisie t.2, musée et collections archéologiques de l'Algérie, Paris 1892.
- Escurac-Doisy (H.), Trophée de bronze découvert à Cherchel; In : Bulletin du service des antiquités, Archéologie- Epigraphie, Libyca, t.VI, Algérie, 1 Semestre 1958.
- Fluzin (Ph.), La chaîne opératoire en sidérurgie: matériaux archéologiques et procédés. Apport des études métallographiques ; In : Aux origines de la métallurgie du fer en Afrique ; bulletin de l'UNESCO, 7, place de Fontenoy 75732, Paris 2002.
- Frand-Lanord (A.), La préservation des bronzes antiques du musée archéologique de Rabat, développement des infrastructures et des programmes de formation pour la préservation et la mise en valeur du patrimoine culturel, N° de série :FMR/CLT/CH/108, Paris 1983.
- Gaboud (A.), Des instruments de pêche dans l'Ouest de la France, de l'âge du Bronze à l'époque gallo-romaine ; In Bulletin de l'A.M.A.R.A.I., n°26, 2013.
- Girault (J.-P.), Oppidum du Puy-d'Issolud clous trouvés lors des recherches à la fontaine de Loulié ; In : Bulletin de la Société des études littéraires, Uxellodunum- France 2010.
- Gonon (E.), L'art de fondre en bronze à cire perdue ; In Le fondeur et le sculpteur, Paris 1876.
- Grasson (M.) et Jockey (PH.), Le bronze dans le monde grec, In : Catalogue d'exposition; Les bronzes antiques des réserves, une histoire d'alliage, Marseille 2004. In : Catalogue d'exposition; Les bronzes antiques des réserves, une histoire d'alliage, Marseille 2004.
- Grasson (M.), La parure et les objets de toilette; In : Catalogue d'exposition; Les bronzes antiques des réserves, une histoire d'alliage, Marseille 2004.
- Gruyer (A.), L'art et l'industrie des bronzes dans l'antiquité et dans l'Europe moderne, In : Revue des deux mondes, Paris, 1856.
- Guiraud (H.) Bagues et anneaux à l'époque romaine en Gaule; In: Gallia, fouilles et monuments archéologiques en France métropolitaine, t. 46, 1989.
- Hughes (R.), Artificial patination; In : Metal Plating and Patination: Cultural, technical and historical developments, London 1993.
- Jedrzejska (H.), The Conservation of Ancient Bronzes; In. Journal studies in conservation, t.59, N°04, Varsovie 2014.

- Jocky (Ph.), Les armes ; In : Catalogue d'exposition; Les bronzes antiques des réserves, une histoire d'alliage, Marseille 2004.
- Joël (F.) et Rebière (J.), La restauration et la conservation des alliages cuivreux ; La corrosion; In : Catalogue d'exposition, Les bronzes antiques des réserves, une histoire d'alliage, Marseille 2004.
- Kenny (A.) et Fussell (G. E.), L'équipement d'une ferme romaine. In: Annales. Economies, sociétés, civilisations. 21^e année, N. 2, 1966.
- La porte (J.-P), Un dieu *Larede* Tigzirt au musée, d'Alger ; In : Annales du musée national des antiquités, N° 14, Alger 2004
- Laporte (J.-P.), LA TUDICULA, machine antique à écrasé les olives et les massues de bronze de l'Afrique du nord, In : B.C.T.H.S., nouvelle série 10-11, années 1974-1975 Paris 1978
- Louboutin (C.), La naissance de la métallurgie ; In : Les fiches pédagogiques, du musée des antiquités national, château Saint-Germain-en-Lave, 1988.
- Marec (E.), Hippone, objets en bronze récemment découverts; In : Bulletin du service des antiquités, Libya, Archéologie- Epigraphie, t.VI, 1 Semestre, Algérie 1958.
- Marec (E.), Les fouilles d'Hippone. In: Comptes rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, 92^e année, N°. 4, 1948.
- Marignan (A.), Le luminaire ; In : Catalogue d'exposition; Les bronzes antiques des réserves, une histoire d'alliage, Marseille 2004.
- Markoe (G.), Les échanges de matières premières, In ; La méditerranée des Phéniciens, de Tyr à Carthage, exposition de l'institut du monde arabe, 2007-2008.
- Momprou (F.), les métaux ; In, mensuel n°391, novembre 2005.
- Monnier (A.), La médecine à l'époque romaine, In catalogue d'exposition de musée gallo-romain de Lyon – Fourvière, intitulée " 'quoi de neuf, docteur ?' ", France (s.d.).
- Muller-Duffu (M.), Les couleurs du bronze dans les statues grecques d'après les descriptions antiques ; In ; Couleurs et matières dans l'antiquité, textes techniques et pratiques, études de littératures anciennes 17,ed. *Ens*, Rue D'Ulm, Paris 2006.
- Oudbashi (O.), From excavation to preservation : Preventive conservation approaches in archeological bronze collections ; In: La conservation-restauration des métaux archéologiques, des premiers soins à la conservation durable, ed. IPW, Bruxelles 2014.

- Pélagaud (E.); Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme; In revue mensuelle illustré, Lyon 1879.
- Périssé (S.), Le bronze ; In conférence du 27 Janvier 1887 sur le bronze, Paris 1887.
- Périssé (S.), le bronze; In. Conférence du 27 Janvier 1887 sur le bronze, Paris 1887, paris 1887.
- Pernot (M.), Archéoméallurgie de la transformation des alliages à base de cuivre. In: L'innovation technique au Moyen Âge, actes du VI^{ème} Congrès international d'Archéologie Médiévale, 1998.
- Pernot (M.), Dubos (J.), Guillaumet (J.-P.), Technologie de fibule du Mont Pernot ; In : Techniques antiques du bronze, 1988.
- Piérini (G.), Le bronze en Egypte, In; Catalogue d'exposition, Les bronzes antiques des réserves, une histoire d'alliage, pp.17-18, Marseille 2004.
- Reggio (C.), La statuaire et les éléments décoratifs, In les bronzes antiques des réserves, une histoire d'alliage, Marseille 2004.
- Reggio (C.), Le bronze dans le monde étrusque et romain ; In catalogue d'exposition; Les bronzes antiques des réserves, une histoire d'alliage, Marseille 2004.
- Reggio (C.), Le travail de finition; In : Catalogue d'exposition; Les bronzes antiques des réserves, une histoire d'alliage, Marseille 2004.
- Reggio(C.), La vaisselle ; In catalogue d'exposition ; Les bronzes antiques des réserves, une histoire d'alliage, Marseille 2004.
- Robbiola (L.), Patines naturelles des bronzes; quelques développent majeurs ; In : La conservation-restauration des métaux archéologiques, des premiers soins à la conservation durable, Bruxelles 2014.
- Robcis (D.), Aucouturier (M.), Descamps (S.), La prise en compte des surfaces et patines antiques dans la restauration des métaux archéologique : Etude de la plaque à l'Aurige ; In : La conservation-restauration des métaux archéologiques, des premiers soins à la conservation durable, Bruxelles 2014.
- Rosol (S.) Recherches sur les fibules gallo-romaines du musée de Sarrebourg, 2003.
- Salama (P.), Masque de parade et casque d'Ain Grimidi, précisions sur le Limes de Mauritanie Césarienne central ;In : B.S.N.A.F, France 1984.
- Schwab (H.), De la Cornouailles à Corinthe : Une route de l'étain ; In : le courrier de l'UNESCO, les routes commerciales, 1984.
- Sternber (M.), Les produits de la pêche et la modification des structures halieutiques en Gaule Narbonnaise du III^e siècle av. J.-C. au I^{er} siècle ap. J.-C.

- Les données de Lattes (Hérault), Marseille (Bouches-du-Rhône) et Olbia-de-Provence (Var) ; In : *M.E.F.R.A.* , t. 110, n°1, Marseille 1998.
- Tauveron (M.), Age des metaux au Maghreb, Problemes chronologiques ; In : *L'homme maghribin et son environnement depuis 100 000 ans*, Ed . C.N.R.P.A.H., Alger 2001.
 - Toubal (A.), Les mines et carrières en Numidie ; Exploitation antique ; In : *Production et exportation africaines, actualités archéologiques en Afrique du nord antique et médiévale*, VI colloque international, ed. CTHS 1995.
 - Tykot (R.), Investigating Ancient “Bronzes”: Non-Destructive Analysis of Copper-Based Alloys; In: *Artistry in Bronze, The Greeks and Their Legacy; XIXth International Congress on Ancient Bronzes*, Los Angeles 2017.
 - Verlinden (C.), La métallurgie minoenne et la fonte à la cire perdue. Expérimentations sur un procédé antique ; In: *B.C.H.*, V. 110, 1986.
 - Wang (J.), Wu (Y.), Zhang (Sh.), A new coating system modified with nano-sized particles for archaeological bronze protection; In: *Journal studies in conservation*, t.59, N°04, Varsovie 2014.

4- الرسائل الجامعية باللغة الأجنبية

- Azéma (A.), Les techniques de soudage de la grande statuaire antique en bronze: étude des paramètres thermiques et chimiques contrôlant le soudage par fusion au bronze liquide. Matériaux, thèse de doctorat de l'université Pierre et Marie Curie, spécialité chimie physique et chimie analytique de Paris centre (ED 388), Paris VI 2013.
- Bertholon (R.), La limite de la surface d'origine des objets métalliques archéologiques, caractérisation, localisation et approche des mécanismes de conservation, thèse pour obtenir le grade de doctorat, l'université de Paris décembre 2000.
- Mille (B.), D'une amulette en cuivre aux grandes statues de bronze, évolution des techniques de fonte à la cire perdue, de l'Indus à la Méditerranée, du 5e millénaire au 5e siècle av. J.-C., In ; Thèse de doctorat de l'université de PARIS-NANTERRE (FRANCE), ED 395 « Milieux, cultures et sociétés du passé et du présent » Spécialité : préhistoire, Paris 2017.

5- القواميس باللغة الأجنبية

- Bosc (E.), Dictionnaire de l'art de la curiosité et du bibelot, Paris 1885.
- Dictionnaire universel de la langue française avec le latin, et manuel d'orthographe et de néologie
- Jouys Barbelin (C.), Dictionnaire de l'antiquité, Paris 2005.

الملاحق

قائمة الصور

الصفحة	العنوان	الصورة
37	سبائك معدن البرونز	01
44	معدن النحاس	02
49	معدن القصدير الخام	03
59	ثور من البرونز يعود للفترة الإغريقية يمثل خشونة مظهر التماثيل المصنوعة في القرن الثامن قبل الميلاد 8 ق.م.	04
63	قرص اتروسكي من البرونز يحمل نحت بارز	05
64	مرمدة جنائزية بغطاء	06
66	التسلسل الزمني لاستعمال معدن البرونز في الحضارات القديمة.	07
89	ورشة لحرفي البرونز	08
90	قالب جيري بعدة تجاويف للصب	09
92	قوالب جيرية لصب أداة واحدة	10
94	قالب جيري بوجهين وذو صمامين	11
96	رأس رمح مسطح حاد أنجز بتقنية الطرق.	12
118	تقنية صنع تمثال الطفل النسر	13
119	تمثال الإله فون	14
125	الإله فون الراقص Dieu Faune dansant يوضح موضع التلحيم بشريط من معدن البرونز Soudure en cordon	15
130	رأس محارب الرياس 460 ق.م.	16
136	الصفائح التزيينية في تتورة الدرع المخلد للانتصار	17
137	التزيين في منطقة غطاء وحامي الرقبة في خوذة جندي	18
140	أجزاء من حلقات مكونة لمجوهرات Plaques de parures	19
140	رأس تمثال الطفل والنسر بأعين مرصعة	20
142	تقنية بالتطريق مزينة حليات برونزية	21
143	أداة طبية زُينت بتقنية الحز	22
145	أجنحة تمثال الطفل والنسر وتقنية التوصيل بين الأجنحة والنسر	23

	بمسامير	
157	صفائح تزيينية في التنورة القصيرة للدرع	24
166	التزيين بين المسوط وبداية ساق الملعة.	25
166	أكسدة تغطي ساق التحفة.	26
179	Chaton موضع الفص في الخاتم	27
277	تمثال الملكة Napir-asu الذي أتجز بتقنية الصب المجوف، والذي أعيد ملؤه بمعدن ثاني	28
233	تقنية الصب التي أنجز بها جذع التمثال و آثار أماكن المسامير التي توصل بين جذع ورأس التمثال.	29
233	استعمال التلحيم من أجل تويصل النسر بالتمثال.	30
236	آثار تلحيم وتوصيل الذراع بالكتف باستعمال تقنيتين	31
238	تكبير في صورة التمثال لإظهار السمك والتجويف لإنجاز التمثال	32
240	توصيل الأجنحة بجذع التمثال بتقنية التلحيم	33
240	تمثال أبو الهول بمتحف قالمي Galvet -مرسليا المطابق لتمثال أبو الهول بمتحف سيرتا -قسطنطينة-	34
245	فراغ يُوضح استعمال تقنية الصب المجوف فوق نواة، وكذلك موضع تواجد المقبض الخشبي للإمساك بالاداة.	35
257	إبرة لخياطة شبكات الصيد البحري	36
257	صورة بالماسح الضوئي Scanner تُبين تعلق صنارات الصيد بالشبكة، مع بقايا من شبكة صيد رومانية	37
261	مسمار برأس مسطحة	38
261	بقايا سفينة رومانية تُبين استعمال المسامير البرونزية في عملية التوصيل بين الألواح	39
276	درع الانتصار مُغشى بطبقة من الأكسدة	40
280	تمثال فتاة جالسة القرفصاء	41
280	محبرة تظهر على بداها عملية الترسيع بمعدن القصدير والنحاس الأحمر والأوشحة المنجزة بالبرونز الأسود.	42
287	استعمال سلك معدني لتثبيت صنارة برونزية فوق حامل، وما نتج عنه من أكسدة وتلف التحفة بالمتحف العمومي الوطني سيرتا، قسنطينة.	43

288	درع مخذ للانتصار داخل قاعة العرض بدون واجهة عرض، مع رش الموبيدات فوق حامل الدرع البرونزي.	44
289	تأثير الضوء على تحفة معدن البرونز	45
292	حالة الحفظ السيئة للدرع حاليا بسبب عدم التقيد بشروط الحفظ بعد عملية الترميم	46
300	جهاز الكشف بالأشعة السينية عن مكونات معدن البرونز (جهاز محمول)	47
302	أنية طهي تظهر على ظهرها آثار الحرق	48
303	ملعقة أكل تظهر عليها طبقة الكلوريدات في حالة نشاط	49
301	مقارنة السمك المختلف بين التحفتين وعلاقته بحالة حفظهما الواضحة	50
311	ملعقة للطقوس الدينية Spatule Eucharistique	51
315	كاشطة Strigilis	52
321	شكل الإبريم من النوع المُعقد	53
325	واجهة عرض التحفة للتمثال	54
328	قوالب جيرية	55

قائمة الأشكال

الصفحة	العنوان	الشكل
26	الترتيب الذري للمعادن -المخطط الخاص بالنظام المنتظم-	01
80	التسلسل الزمني لاستخدام المعادن عبر مختلف الحضارات.	02
57	عملية صهر معدن البرونز داخل قالب وصناعة سبائك	03
57	لوحة من البردي توضح عملية نقل المعدن وصبه في القوالب عند قدماء المصريين.	04
83	كيفية البحث عن المعادن	5
88	شكل البوتقة	6
88	بوتقة بغطاء لورشة حرفي برونز روماني	7
101	مراحل الصنع بتقنية بالشمع المفقود	8
104	شكل مبسط يُوضح كيف تتم عملية الصب المباشر الممتلئ	9
109	تقنية الصب المُصمت بالشمع المفقود. - الصب من الأسفل إلى الأعلى-	10
112	تقنية الشمع المفقود بالصب المجوف فوق نواة	11
114	عدد النوى بداخل التمثال حسب ما تبيئه التحاليل الإشعاعية السينية Radiographie X	12
116	تقنية الصب الغير المباشر بالشمع المفقود- المجوف فوق نواة-	13
120	مراحل صنع ساعد تمثال، بتقنية الصب الغير المباشر، المجوف فوق نواة	14
124	شريط التلحيم العابر والغير عابر لجدار التمثال	15
126	مخطط يوضح تموضع طبقات المعدن في عملية التلحيم على شكل تجويف مقعر في التحفة البرونزية	16
127	مبدأ التلحيم العليبي	17
132	رسم تخطيطي يبين مراحل تنفيذ التقنية المشتركة (المتعددة)	18
133	حرفي البرونز يصنع دوائر Phalères من معدن البرونز بتقنية مخرطة القوس	19

146	مختلف أشكال التوصيل في تمثال روماني	20
149	نسب التحف المدروسة بالمتاحف الجزائرية حسب لحضارات مختلفة	21
178	الخاتم على شكل ثعبان	22
183	مخطط للشكل الجانبي للإبريم.	23
195	مراحل تصنيع دبوس برونزي بتقنية الصب بالشمع المفقود، الصب الممثلة	24
198	اللف والتزيين في العقد.	25
202	افتراضية كيف يكون شكل المرأة في أصلها	26
210	مخطط للمعلقة	27
211	مخطط للمعلقة	28
212	مخطط للمعلقة	29
213	مخطط والشكل العام للمعلقة	30
217	مخطط المصباح بسلسلة التعليق	31
219	مخطط المصباح الذي يتواجد فوق الحامل	32
245	مخطط للشكل العام لأداة السحق Tudicula	33
249	شكل عام للمحراث الروماني وموضع السكة البرونزية فيه	34
255	ميزان روماني بجميع أجزائه	35
257	إبرة لخياطة شبكات الصيد البحري	36
259	كيفية استعمال أدوات خياطة شبك الصيد Navettes	35
262	نقش يُمثل جندي في عهد الإمبراطور راجان Trajan يقوم ببناء سور بألوح، وحجم المسمار يُبين صلابة السور	36
272	رسم تخطيطي لتآكل معدن البرونز، وأكثر المركبات الكيميائية التي ينتج عنها التآكل بشكل كبير وهي التي تتشكل أولاً على سطح معدن	37
316	وظيفة واستعمال الكاشطة	38
316	استعمال الكاشطة في الحمامات الرومانية، ويتم تعليقها لمن يريد استعمالها.	39
320	الإستعمالات الأخرى للدبوس كمشد للثوب	40
321	أجزاء الإبريم	41

336	مخطط حياة التحفة البرونزية.	42
-----	-----------------------------	----

قائمة الجداول

الصفحة	العنوان	الجدول
50	أهم خامات القصدير	01
242	تمثال أبو الهول من وجهاته المختلفة	02
258	أدوات الصيد المختلفة المحفوظة بالمتاحف الجزائرية	03
263	أدوات مختلفة، مسامير، فقل، صدفة	04
271	قائمة العناصر الكيميائية المكونة للنحاس المسببة في عملية الأكسدة والتآكل لمعدن البرونز	05
284	مسافة البعد عن البحر للمتاحف	06
285	حالة حفظ تحف البرونز لكل متحف (عرض أمثلة)	07
293	النتظيف الميكانيكي لتحفة برونزية بالمتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفنون الإسلامية-الجزائر العاصمة-	08
317	أنواع الأبازيم المحفوظة بالمتاحف الجزائرية، واختلاف أشكال التثبيت فيها.	09

قائمة الخرائط

الصفحة	العنوان	الخريطة
41	خريطة توزيع المعادن في حوض البحر الأبيض المتوسط في الفترة الرومانية.	01
71	توزيع الأسلحة من معدن البرونز والنحاس لفترة 4800 ق.م.	02
283	تموقع المتاحف التي تمت فيها دراسة التحف البرونزية وبعدها عن البحر.	03

--	--	--

فهرس المواضيع

الإهداء

شكرو وتقدير

قائمة المختصرات

قائمة المصطلحات

قائمة تسمية التحف

الملخص

المقدمة.....13

الفصل الأول: عموميات عن المعادن و تاريخ نشأة معدن البرونز

تمهيد.....24

I. تعريف المعادن.....24

I. 1. مميزات المعادن.....25

II. 2. تكوّن المعادن.....27

II-1. طرق وأشكال تكون المعادن.....28

II-2. خصائص المعادن.....29

II-2-1. الخصائص الفيزيائية.....29

II-2-2. الخصائص الكيميائية.....31

III. نبذة تاريخية عن اكتشاف المعادن.....32

III-1. مناجم المعادن في الفترة القديمة.....35

IV. معدن البرونز.....37

- 37.....IV-1. تعريف معدن البرونز.
- 42.....IV-2. خصائص ومكونات معدن البرونز.
- 42.....IV-2-1. الخصائص.
- 44.....IV-2-2. المكونات.
- 44.....أ- معدن النحاس.
- 45.....أ-1. مكونات وخصائص معدن النحاس.
- 46.....أ. المكونات.
- 47.....ب. الخصائص.
- 48.....ب- القصدير.
- 49.....ب-1. مكونات وخصائص معدن القصدير.
- 50.....1-المكونات.
- 51.....2-الخصائص.
- 52.....V. نشأة واستعمال البرونز في الحضارات القديمة.
- 52.....V-1 الحضارة الفينيقية.
- 54.....V-2 الحضارة المصرية.
- 58.....V-3 الحضارة الإغريقية.
- 61.....V-4 الحضارة الإتروسكية و الرومانية.
- 62.....V-4-1 الحضارة الإتروسكية.
- 64.....V-4-2 الحضارة الرومانية.
- 67.....VI. تاريخ التعدين في الجزائر.
- 71.....VI-1 تاريخ الحياة الاقتصادية في جانب المعادن في الجزائر.
- 74.....VII. مكانة المعادن والبرونز بصفة خاصة في المعتقدات القديمة.

الفصل الثاني: تقنيات صنع معدن البرونز

77.....	تمهيد
78.....	I.عملية تعدين البرونز
83.....	II.طرق وتقنيات صنع الأدوات البرونزية في الحضارات القديمة.
83.....	II-1. تعريف مصطلح التقنية.
84.....	II-2. الخطوات الأولية قبل التصنيع.
84.....	أ- عملية التذويب (الصهر).
87.....	ب- عملية الصب.
87.....	ت- عملية التزيين.
88.....	II-3. تقنيات صنع الأدوات البرونزية.
89.....	II-1.3. تقنية القولية.
92.....	II-1.3. أ. أنواع القوالب.
92.....	. 1. القالب المفتوح.
93.....	. 2. قالب ذو صمام أو صمامين.
95.....	. ب. خصائص القوالب.
96.....	II-2.3. تقنية الطرق.
97.....	أ- الطرق المكثف والمعالجة الميكانيكية.
97.....	ب- المعالجة الحرارية أو لتلدين.
98.....	ت- التبريد السريع.
99.....	II-3.3. تقنية سباكة الرمل.
99.....	II-4.3. تقنية الصب بالشمع المفقود.
102.....	II-4.3. أ. الصب الممتلئ.
107.....	- تقنية سفيريلاتون.
107.....	II-4.3. ب. الصب المجوف فوق نواة.
107.....	a- الصب المباشر.
112.....	b- الصب الغير مباشر.
122.....	II-5.3. تقنية التلحيم.

- 119.....II-5.3. 1. أنواع التلحيم.
- 120.....أ- التلحيم بواسطة صفائح برونزية
- 121.....ب- التلحيم بشريط من معدن البرونز
- 123.....ت- التلحيم بشكل تجويف مقعر
- 124.....ث- التلحيم العلبي
- 126.....II-6.3. التقنية المشتركة.
- 130.....II-7.3. تقنية مخروطة القوس والتدوير.
- 132.....III. تقنيات الزخرفة والتزيين.
- 134.....III-1. الصقل
- 135.....III-2. الترصيع
- 136.....أ- الترصيع المسطح
- 136.....ب- الترصيع البارز
- 139.....III-3. التطريق
- 140.....III-4. الحز
- 141.....III-5. التخريم
- 141.....III-6. التلوين و التلميع
- 142.....III-7. التجميع

الفصل الثالث: مجالات استعمال البرونز في الحضارات القديمة من خلال

المجموعات المدروسة بالمتاحف الجزائرية

- 145.....تمهيد
- 149.....I. الأدوات والمعدات الحربية (الأسلحة)
- 152.....البطاقات التقنية
- 167.....II. الأدوات الطبية
- 160.....البطاقات التقنية

167.....	III. الحلي أدوات التزيين
172.....	البطاقات التقنية
203.....	IV. الأواني
204.....	البطاقات التقنية
214.....	V. أدوات الإنارة
216.....	البطاقات التقنية
225.....	VI. التماثيل
230.....	البطاقات التقنية
243.....	VII. الأدوات الفلاحية والصيد البحري
243.....	VII.1. أدوات الفلاحة
244.....	البطاقات التقنية
256.....	VII.2. أدوات الصيد
260.....	VIII. أدوات متنوعة
263.....	البطاقات التقنية
265.....	خلاصة

الفصل الرابع: صيانة وحفظ التحف البرونزية في المتاحف الجزائرية.

267.....	تمهيد
269.....	I. عوامل تلف معدن البرونز وطرق الصيانة
269.....	1.I العوامل الداخلية
270.....	2.I العوامل الخارجية
274.....	II. العوامل المؤثرة في تغير لون معدن البرونز (مقارنة لون معدن التحف المدروسة بالمتاحف الجزائرية)
274.....	II -1- اللون الأصفر الذهبي الأصلي

- 274.....II-2 اللون الأخضر القاتم -الباتينا-.....274
- 274.....II - 2- 1تعريف الزنجرة.....274
- 275.....أ- الباتينا الطبيعية.....275
- 277.....ب-الباتينا الاصطناعية.....277
- 282.....III. دراسة وتحليل حالات الحفظ للتحف البرونزية بالمتاحف الجزائرية.....282
- 282.....III-1 موقع المتاحف.....282
- 287.....III-2 أماكن وطرق الحفظ داخل المتحف.....287
- 291.....IV. ترميم وصيانة التحف البرونزية في المتاحف الجزائرية.....291
- 291.....IV-1. عرض حالات ترميم.....291
- 292.....أ- ترميم درع تخليد الانتصار.....292
- 294.....ب-ترميم تحفة على شكل ثعبان.....294
- 299.....V. الحلول لحفظ وصيانة معدن البرونز في المتاحف الجزائرية.....299
- 299.....V-1. الحلول لحفظ وصيانة معدن البرونز.....299
- 299.....V-1-1. العرض والتخزين.....299
- 300.....V-1-2. الصيانة والترميم.....300
- 307.....V-2 الاقتراحات.....307
- 310.....الخلاصة.....310

الدراسة التحليلية

- 312.....تمهيد.....312
- 312.....I. مجالات الاستعمال.....312
- 312.....I-1.الأواني.....312
- 313.....1- الملاعق.....313
- 314.....أ- ملاعق الأكل.....314

- ب-ملاعق لمساحيق التزيين.....314
- ت- ملاعق الطب.....314
- ث- ملاعق الطقوس الدينية.....314
- I-2 أدوات الزينة.....316
- أ- كاشطة برونزية316
- ب- الأباريم.....318
- II. كمية البرونز المستعملة.....323
- III. تقنيات الصنع324
- III-1. الأفضلية في طرق التصنيع.....324
- III-2. إمكانية الجمع بين تقنيتين فأكثر في صنع تحفة واحدة.....325
- III-3. واجهة عرض التحفة.....326
- III-4. الدلالات الفنية للتحف البرونزية.....327
- III-5. بروتكول الحفظ والترميم يرتبط بتقنية الصنع.....327
- III-6. تقنية الصنع تساهم في حفظ وديمومة التحفة.....328
- IV. الأختام329
- V. لون التحف البرونزية المحفوظة بالمتاحف الجزائرية.....330
- VI. حفظ وترميم التحف البرونزية بالمتاحف.....331
- V-1. معرفة أحداث تاريخية جرت بمصدر اكتشاف التحفة.....332
- V-2. حالات تسدعي إمكانية حفظ الأكسدة على تحفة برونزية.....332
- V-3. ضرورة إجراء تحاليل مخبرية على التحف البرونزية.....332
- V-4. تقنية الصنع تساهم في حفظ التحفة.....333
- VII. معالجة الفجوات في عملية ترميم التحف البرونزية.....333
- VIII. مخطط لحياة التحفة البرونزية337

338.....	الخاتمة
344.....	البيولوجيا الجغرافية
364.....	الملاحق
365.....	قائمة الصور
368.....	قائمة الأشكال
370.....	قائمة الجداول
370.....	قائمة الخرائط
.371.....	فهرس المواضيع