الجمـــهورية الجـــزائرية الـــديمقراطية الشـــعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلـــمي

جـامعة الجـــزائر 2

معـهد الآثـــار

تخصص: صيانة وترميم

مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير في علم الآثار

تحت عنـــوان :

الصيانة العلاجية المطبقة على المسكوكات القديمة

دراسة مجموعة عملات "كنز قالمة"

بالمتحف العمومي الوطني للآثار القديمة

اعداد الطالبة:

نادية أشروفان

إشراف:

د- دريسي سليم

السنة الجامعية: 2014-2015

الجمـــهورية الجـــزائرية الـــديمقراطية الشـــعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلـــمي

جـامعة الجـــزائر

معـهد الآثـــار

تخصص: صيانة وترميم

مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير في علم الآثار

تحت عنـــوان :

الصيانة العلاجية المطبقة على المسكوكات القديمة

دراسة مجموعة عملات "كنز قالمة"

بالمتحف العمومي الوطني للآثار القديمة

اللجنة المناقشة:

أ د– عزدين بويحياوي . رئيسا

د– سليم دريسي. مقررا

د– توفيق عمروني. عضوا

د– بدر الدين بلعيبود. عضوا

إشراف:

د– دريسي سليم

السنة الجامعية: 2014–2015

كلمة الشكر

أشكر وأحمد الله عز وجل الذي وفقني على إنجاز هذه الرسالة، فالحمد والشكر لك يا رب العالمين.

أتقدم بالشكر والتقدير إلى الأستاذ سليم دريسي على قبوله الإشراف على عملي هذا والنصائح والإرشادات التي أحاطني بها طيلة هذا العمل.

كما أتقدم بالشكر إلى الأستاذ عزدين بويحياوي على مساندته وثقته بقدراتي بالنجاح طيلة مشواري الجامعي، فهو بمثابة الأب الحنون وبفضله تعلمت أهمية علم الآثار، فشكرا لك أستاذي.

أشكر الأخ والزميل أرول رابح الذي كان إلى جانبي وكان عونا لي طيلة هذا العمل.

إلى عمال مخبر الصيانة والترميم بمتحف الآثار القديمة على مساعدتهم القيمة، وإلى جميع عمّال المتحف الوطني للآثار القديمة خاصة مصلحة البحث والصيانة.

وإلى جميع من ساعدني من قريب ومن بعيد لإخراج هذا العمل إلى النور ولو بكلمة طيبة.

مئنخي ب.

الإهداء

أهدي ثمرة جهدي إلى:

أمـــــــي ثم أمـــــــــي ثم إلى أمـــــي

التي ضحت وأفدت بعمرها من أجلنا نحن وإخوتي كي ترانا سعداء، والتي هي كالشمعة التي تحترق لتنير دربنا وترانا نبلغ أعلى المراتب. فأرجو من الله أن يحفظك ويطيل من عمرك كي نستطيع ان نرد لك ولو قليل من الجميل، فأقل ما يمكن أن أقوله لك "أحبك أمـــي"

إلى أبي الذي بفضله تعلمت الثقة بالنفس والعزيمة لبلوغ ما أتمناه.

إلى أحب الناس إلي أخواتي: ليلى، كهينة، نوال، ليندة، تسعديت، وردة، وأخي رابح.

إلى زوجي "بوسعد" الذي كان سدا لي وصابرا معي طيلة هذا العمل وجميع عائلة "بن حاج"

وإلى جميع الذين وقفوا إلى جانبي في أصعب الأوقات

مئنخ بـ

قائمة المصطلحات

قائمة المصطلحات

Aes	عملة برونزية
Biochemical corrosion	الصدأ الكيميوحيوي
Bouclier	الترس
Buste	النصف العلوي للجسم
Cabinet de médaille	متحف أو ديوان الميداليات
Carbonate de cuivre	كربونات النحاس
Casque	خوذة
Champ	حقل العملة
Cire d’abeille	شمع النحل
Coin monétaire	قالب الصك
Corrosion	تآكل
Couronne	التاج
Couronne laurée	تاج الغار
Couronne radiée	التاج المشع
Diadème	مكلل
Dons	هبات
Eau distillé	الماء المقطر
Effigie	رأس الإمبراطور
Enfouissement	مدفون أو مطمور
Enfouissement d’urgence	دفن مستعجل
Epargne	ادخار أوتوفير
Estampage	الختم
Exergue	المكان السفلي للعملة

Follis	الفلس
Humidificateur	أجهزة الترطيب
Humidité absolue	الرطوبة المطلقة
Légende	نص الكتابة
Micro –organique	الكائنات المجهرية
Moulage	القولبة
Patine	الزنجرة
Perte fortuite	ضياع عفوي
Quadrans	ربع الآس
Sceptre	الرمح(الصولجان)
Semis	نصف الآس
Sextants	سدس الآس
Triens	ثلث الآس
Trempage	النقع
Troc	المقايضة

مقدمة

يعتبر علم الآثار من العلوم التي تسعى لدراسة ماضي الإنسان وكشف خباياه وذلك من خلال دراسة مخلفاته في الماضي، سواء المادية و الغير المادية، يتجلى هذا الأخير في التراث المادي المنقول، كالتحف الأثرية و الأدوات الوظيفية. ومن بين التراث المادي الذي يستخرج من تحت التراب عن طريق الحفريات الأثرية من لقى و شواهد مادية، لدينا الكنوز النقدية التي تلعب دورا هاما في التعريف بالحضارات وفترات عايشها صُنّاعها ومستعملوها من مختلف الأماكن والأزمنة. من أجل الحفاظ عليه يستعين علم الآثار بعلوم أخرى مساعدة ومكملة له من أهمها علم المسكوكات أو ما يدعى بعلم النميّات، الذي بفضله يمكننا استخراج الكثير من المعلومات لأحداث ماضية، كما أن المسكوكات تعتبر مرآة عاكسة لمدى تقدم ورقي الكثير من الحضارات، وأيضا تعرّف بالتاريخ البشري المتسلسل عن طريق عمليات الاستقراء و الاستنطاق التي يقوم بها الأثريون على هذه القطع الأثرية.

فلعلم المسكوكات أهداف علمية وتاريخية، فهو يحلل قطع النقود ويحدد من خلالها ما يلي:

. العناصر التقنية: الطريقة التي سكّت بها، والمعدن الذي كونت منه و وزنها و لونها و شكلها...

ـ العناصر التاريخية: أي المكان الذي سكّت فيه والعصر الذي تداولت فيه.

إضافة إلى تعريفه لهذه الخواص فهو يبين لنا الحالة التي آلت إليها هذه المسكوكات، والتغيرات الكيميائية والكهروكيميائية التي تحدث عند استخراجها من الوسط المدفونة فيه إلى العالم الخارجي.

ونحن كدارسين في الصيانة والترميم أردنا أن نسلط الضوء في هذه الدراسة على علم المواد بالتعبير الكيميائي أو علم المواد الأثرية بالتعبير الأثري. و هي تختلف من حيث الطبيعة والتركيبة و المقاومة و النوعية، وعلى ذكر النوع فمن ناحية التقسيم الكيميائي للمواد نجد لها نوعين: المواد العضوية والمواد غير العضوية: فالأولى تتجلى في كل ما هو نباتي وحيواني، أما الثانية فهي لا معدنية و معدنية. وسوف نتخصص في بحثنا لهذا النوع الأخير نظرا للأهمية التاريخية والأثرية وكذا ضرورة التدخل عليه من أجل إنقاذه من الزوال وإطالة عمره لأطول فترة زمنية، لأن عند تلفه لا يمكن استقراؤه بالتالي فقدان قيمته الأثرية.

أهمية الموضوع:

يكتسي موضوعنا أهمية بالغة نظرا للحالة التي قد تؤول إليها العملات من الحفرية إلى مخازن المتاحف وصولا إلى قاعات العرض داخل المتاحف، من تلف وتآكل قد يخفي ملامح النقوش الدقيقة التي على الوجه أو على الظهر والتي بسببها تصبح العملات معادن أثرية لا غير، بمعنى أنها لا تعطي تواريخ ولا معلومات حول العهد المضروبة فيه، بل قطعا معدنية كل ما نعرفه عنها هو أنها من الآثار، خاصة إن كانت العملات تابعة لأحد الكنوز الهامة المكتشفة في شمال إفريقيا مثل كنز قالمة الذي يحظى بقيمة بالغة في تراث هذه المنطقة.

من هذا المنطلق تأتي أهمية صيانة و حفظ المجموعات النقدية بصفة عامة وخاصة المتواجدة بمخازن المتاحف، ليس فقط لأن المحافظة عليها تساهم في تحقيق و تأكيد الهوية، بل لكون حمايتها و الحفاظ عليها واجب علمي. لكن رغم الأهمية الكبيرة لصيانة هذه المخلفات لازالت الطرق الناجعة ناقصة في هذا المجال، فارتأينا أن نتطرق للجانب الوقائي لهذه المجموعة و الحد من تلفها، هذا الأخير الذي يحول المادة المعدنية إلى حالة لا معدنية تدعى «بالتآكل» فتُحدث هذه الظاهرة تشويها لسطح القطع النقدية، والذي يصعّب استقراءها و بذلك يساهم في طمس المعلومات الأثرية التي تحملها هذه المسكوكات من تفاصيل سطحية و زخارف و أختام بعد تشكل ما يسمى ب«نواتج التآكل» وغالبا ما نجدها على شكل «زنجرة» على سطح القطع.

لذلك وجب علينا التدخل باستعمال مختلف طرق الصيانة، ونحددها في الصيانة العلاجية، أين سوف نستعمل جميع الوسائل الفيزيائية و الكيميائية و الكهروكيميائية، وذلك لضمان ديمومتها لأطول مدة ممكنة.

أسباب اختيار الموضوع:

لقد وقع اختيارنا على مجموعة المسكوكات القديمة المتواجدة على مستوى المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفن الإسلامي، حيث قمنا بمحاولة صيانة مجموعة من المسكوكات التي تعود لكنز قالمة نظرا للحالة السيئة التي آلت إليها تلك العملات، بحيث أثارت انتباهنا تلك المظاهر الفيزيولوجية التي تؤكد على وجود أضرار خطيرة تهدد سلامة المجموعة المتحفية. تتأثر المسكوكات بالعوامل الطبيعية، خاصة الرطوبة، فتواجد مجموعتنا في مثل هذه الأوساط يجعلها عرضة لمختلف

العوامل المؤثرة، ولهذا السبب وقفنا أمام مشكلة من المشاكل التي تتعرض لها هذه المادة والتي تتمثل في تلف المسكوكات، وهذا رغبة منا كمحافظين في الصيانة و الترميم لأنها بالذات أكثر المقتنيات الأثرية دقة في تحديد الزمان والمكان.

أما السبب الشخصي فيتمثل أولا في رغبتي الشديدة في التخصص في ميدان علم المواد غير العضوية. ثانيا وبعد احتكاكي بمجموعة المسكوكات القديمة كوني ملحقة بالحفظ في هذا المتحف، أثار انتباهي الحالة المزرية التي آل إليها هذا الكنز النقدي لمنطقة قالمة، فأردت لفت الانتباه إلى نقطة صيانة وحفظ هذه القطع لما تحتويه من أهمية بالغة سواء على تراث المنطقة أو على مقتنيات المتحف.

هذه هي الأسباب التي جعلتنا نلتفت إلى دراسة هذا الموضوع لإعداد مذكرة الماجستير في الصيانة والترميم تحت عنوان:

«الصيانة العلاجية المطبقة على المسكوكات القديمة،دراسة مجموعة عملات "كنز قالمة" للمتحف العمومي الوطني للأثار القديمة».

تتكون المجموعة التي سوف نقوم بدراستها من (52) اثنتا وخمسين قطعة برونزية تعود للفترة الرومانية، والتي تنتمي إلى الكنز النقدي الذي تم العثور عليه في منطقة قالمة سنة 1953، وهو محفوظ حاليا في المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة والفن الإسلامي.

وبعد تطرقنا إلى الإحاطة بالموضوع والتعريف بأهمية دراسة المسكوكات التي من خلالها سوف نتطرق لموضوع صيانة هذه الأخيرة.

<u>الإشكالية:</u>

يطرح لنا موضوع تلف المسكوكات عموما إشكالية عميقة ويتضمن فحصها لمعرفة الأسباب والمخلفات المترتبة عنها، وأمام هذه المشاكل حاولنا أن نجد لها حلولا وبالأخص الإتيان بالإجراءات الوقائية اللازمة للحفاظ عليها.

وانطلاقا من هذا المفهوم حاولنا استنتاج ماهية العوامل المحدثة لتلف مجموعتنا المتحفية، بعد ملاحظة مختلف مظاهر التلف التي تعاني منها، ثم قمنا باقتراح الحلول المناسبة كما حاولنا التدخل عليها للحد من تلفها وضمان سلامتها بمحاولة تحسين ظروف التخزين داخل المتحف.

ولهذا طرحنا تساؤلاتنا على النحو التالي:

. ما هي الأسباب المؤدية لتلف المسكوكات، وفيما تتمثل المخلفات المترتبة عنها؟

. ما هي العوامل المتسببة في تلف مجموعتنا داخل المخزن؟

. فيما يتمثل مشروع الحفظ الوقائي والعلاجي للحد من تلف هذه المسكوكات؟

. ما هي الحلول الملائمة لحفظ ووقاية هذه القطع وضمان سلامتها عند إعادتها للمخزن؟

المراجع المعتمد عليها في هذه الدراسة:

نظرا لطبيعة الموضوع اعتمدا على بيبليوغرافيا لها علاقة وطيدة بالموضوع و من بين هذه المراجع نذكر أهمها:

- غنيم(خالد)، علم الآثار وصيانة الادوات والمواقع الاثرية وترميمها، بيسان للنشر والتوزيع، بيروت، لبنان،2002.

- بيرديكو(م)، الحفظ في علم الآثار، تر: الشاعر(م) المعهد العلمي الفرنسي للآثار الشرقية، القاهرة، مصر، 2002.

- كرونين(ج)، رينسون(س)، أساسيات ترميم الآثار، جامعة الملك سعود، الرياض، السعودية، 2006

-Bertholon (R) et Relier (C), Les métaux archéologiques, in la conservation en archéologie, sous la direction de : BERDUCCOU (M-C), ed. Masson, Paris, 1990.

-Cohen (H) : Description historique des monnaies frappées sous l'empire romain, paris 1880.

-Meyer-Roudet (H), A la recherche d'un métal perdu, les nouvelles technologies dans la restauration des métaux archéologiques, ed.Errance, Paris, 1999.

المنهج المتبع لدراسة الموضوع:

المنهج المتبع في محل هذا النوع من الدراسات والخاصة بتحديد طرق صيانة المواد الأثرية لفترة تاريخية معينة من أجل الإلمام بالموضوع من مختلف جوانبه ولتحقيق هذا الغرض اعتمدنا على المنهج الوصفي التحليلي لتشخيص حالة القطع المعدنية التي نحن في صدد دراستها وذلك من أجل معرفة أسلوب التدخل عليها.

وقسمنا موضوعنا إلى جانبين نظري وتطبيقي نظرا لطبيعة الدراسة التي تتطلب ذلك وكما هو معمول به في مثل هذه الدراسات.

. الجانب النظري: يتمثل في جمع المادة العلمية التي تخدم الموضوع بالاعتماد على المصادر والمراجع والمقالات والوثائق الأرشيفية التي تتناول المسكوكات القديمة قيد الدراسة، كما سنعتمد أيضا على المراجع الخاصة بمجال المحافظة والصيانة العلاجية لمعرفة كيفية التدخل على هذه القطع الأثرية، خاصة أنه لا يجب الخطأ في مثل هذه الحالات لأنها قطع ذات قيمة أثرية.

. الجانب التطبيقي: خصصنا هذا الجانب لعملية المعاينة وتشخيص حالة هذه المسكوكات للتعرف على مدى تأثرها بمختلف عوامل التلف، وكذا الحالة التي هي عليها واقتراح طرق ووسائل المحافظة عليها، وكيف سنحاول صيانتها من أجل الحد من تلفها، مع إدراج البطاقات التقنية وذلك بدراستها من جانبين، الجانب التقني المتمثل في أخذ مقاسات العملات والمتمثلة في الوزن و السمك و القطر مع أخذ الصور.

أما الجانب الوصفي فسندرجه في وصف العملات المعدنية وما يصطلح عليها بالوجه من صور لأباطرة، أما الظهر فيتمثل في صور لمشاهد مختلفة وأساطير.

خطة البحث:

بعد جمع المعلومات الخاصة بالموضوع ليكون العمل منهجيا وتسهيلا لطريقة الدراسة، قمنا بتقسيم الموضوع إلى مجموعة من الفصول حسب ما تتطلبه الدراسة وهي كالآتي:

المدخل: وهو التعريف بالمنطقة المأخوذة منها عينة البحث، وتعريف الكنوز الأثرية.

الفصل الأول: يتضمن الجانب التحليلي و تعرضنا فيه على عوامل ومظاهر تلف المسكوكات وكيفية صيانة هذا المعدن الأثري بصفة عامة، والعوامل التي أثرت على المجموعة المدروسة بصفة خاصة.

الفصل الثاني: نجد فيه الجانب التطبيقي و خصصناه لتشخيص العملات النقدية والصيانة العلاجية المتبعة لصيانة المسكوكات، وكيف سيتم الحفاظ عليها داخل المخزن. ثم قمنا باقتراح بطاقات تقنية تضم كل القطع المدروسة.

الخاتمة: كانت كحوصلة لكل ما تطرقنا إليه في الفصول السابقة، وأهم الاستنتاجات والآراء الشخصية حول الموضوع.

المدخل

المدخل

I. الإطار الجغرافي والتاريخي لولاية قالمة

1 ـ الإطار الجغرافي

2 ـ الإطار التاريخي

1 ـ الامتداد التاريخي

2 ـ أهم الشواهد الأثرية بمدينة قالمة

II. تعريف الكنوز

II ـ1- تعريف الكنوز

1 ـ الكنوز الضائعة

2 ـ الدفن المستعجل

3 ـ التكنيز أو الادخار

4 ـ الكنوز المهملة

2-أهمية الكنوز النقدي

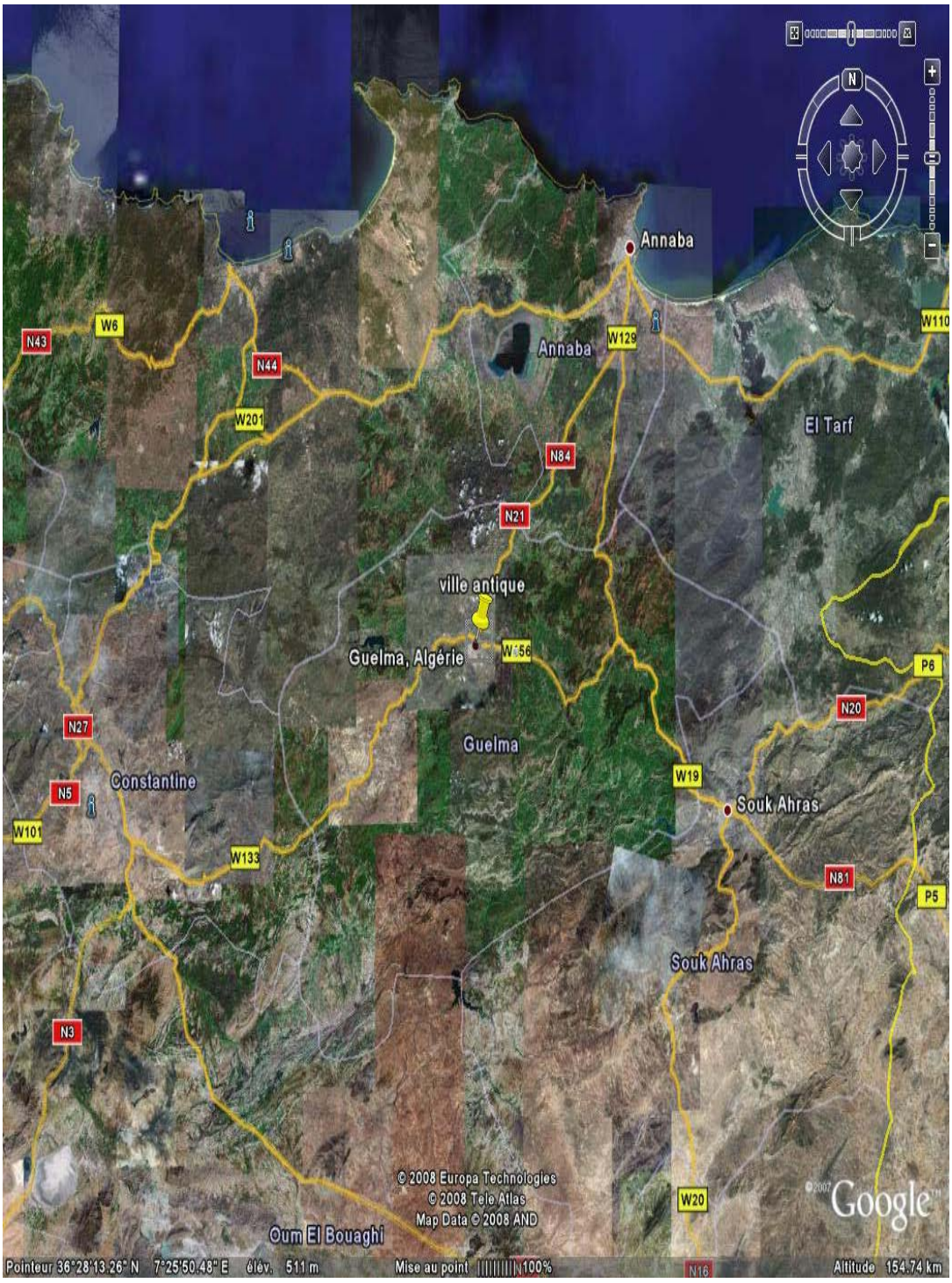
I. الإطار التاريخي والجغرافي لمدينة قالمة :

1-الإطار الجغرافي:

تحتل مدينة قالمة موقعا جغرافيا متميزا في الشمال الشرقي من الجزائر، فهي تنتمي للجزء الشرقي لمقاطعة قسنطينة القديمة الشمالية، وهي تمتد على أسفل جبل ماونة الذي يشرف على واد سيبوس من الناحية الجنوبية، وتمر بجانبها الغربي واد السخون ليرفد بعدها واد سيبوس[1]، وترتفع على مستوى سطح البحر بحوالي 270 كم، وتبعد عنه بأزيد من 60 كم، أما فلكيا فهي تقع بين خطي طول 27-36° شمالا وبين خطي عرض 7-25° شرقا.

تعتبر مدينة قالمة واحدة من المدن الأثرية في الشرق الجزائري، أهلها ذلك موقعا الاستراتيجي، فهي عبارة عن حوض شبه مغلق باعتبارها من المدن الداخلية، فإداريا تتوسط ست ولايات حيث تحدها ولاية عنابة وسكيكدة من الشمال و ولاية قسنطينة من الغرب، ولاية أم البواقي وولاية سوق أهراس من الجنوب وولاية الطارف من الجهة الشمالية. (أنظر الخريطة رقم1و2)، وكلها مدن بها مواقع أثرية مهمة كمدينة هيبون الأثرية بعنابة وروسيكاد بسكيكدة وإجيجلي بجيجل والشفة بالطارف وخميسة ومادور بسوق أهراس وسيرتا بقسنطينة.

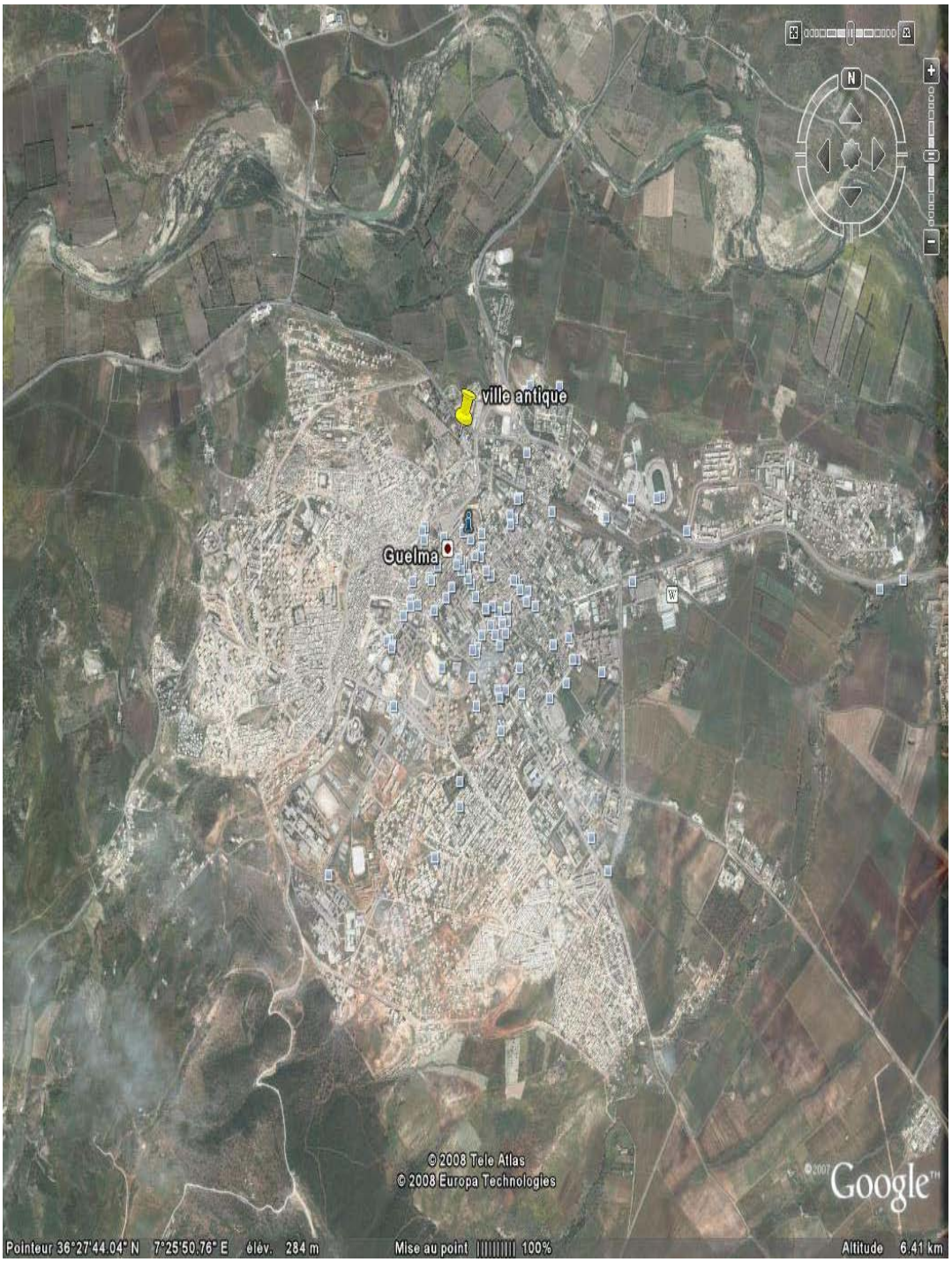
[1]- محمد الخير أورفه لي، مجلة الآثار، معهد الآثار، جامعة الجزائر، العدد رقم 05، 1999، ص 42



[1]

خريطة رقم 01: صورة جوية للحدود الكاملة لمدينة قالمة

[1] -http//www.Google earth.com



خريطة لرقم 02: صورة لمدينة قالمة القديمة [1]

[1]- http//www.Google earth.com

2- الإطار التاريخي:

2-1- الامتداد التاريخي:

مرّت مدينة قالمة على حقب تاريخية عديدة، حيث سكنها العنصر البشري منذ فجر التاريخ إلى غاية العصور الحديثة، حيث وجدت بمدينة قالمة عدّة معالم جنائزية تعود إلى فترة فجر التاريخ تتمثل أساسا في الكهوف المتعددة والتي اكتشفت في القسم العلوي من المدينة[1]، كما يتضح من خلال الشواهد الأثرية التي تعود للفترة البونية- النوميدية أن مدينة كلاما كانت تعد مركزا حضاريا هاما للنوميديين[2]، فكان المجتمع عبارة عن مزيج اجتماعي يجمع بين العنصرين النوميدي والفينيقي.

خلال العهد الروماني بقيت مدينة "كلاما" محافظة على تقاليدها وعاداتها النوميدية حتى القرن الأول ميلادي، وهذا ما يظهر من خلال نظام الإدارة بها في هذه الفترة، حيث كانت تعتبر من طرف السلطات الرومانية كمدينة أجنبية من حيث القانون الروماني، تسير بنظام محلي وفقا للطريقة البونية[3]، أي أنّ قاضيين يدعيان بالشاطفين يسيران المدينة ويترأسها زعيم يعرف بالرومانية(برنكيبس Princeps)هو زعيم أو سيد العشيرة(القبيلة)الكبيرة في المدينة والتي تعترف بها السلطة الرومانية، أي أنها تحمل الجنسية الرومانية، وعلى الرغم من ذلك إلاّ أنّ أفراد هذه القبيلة حافظوا على أسمائهم البونية، وهذا ما تشهد عليه الكتابات الجنائزية المكتشفة بالمدينة[4].

بالنسبة للفترة الوندالية، فبعد التقلبات العسكرية والسياسية في نظام السلطة الرومانية خلال القرن الرابع والربع الأول من القرن الخامس، مكنت الوندال من زحفهم إلى شمال افريقيا[5]

سنة 429م، وقد تعرض المؤرخون والباحثون إلى عوامل عدّة ساهمت في استقرار الوندال ومنها: عدم تقدير الخطر الوندالي واعطائه القسط اللازم من الدراسة السياسية والعسكرية من طرف أباطرة روما، كما أن أوضاع الرومان المزرية، سهلت عليهم بالتوغل، أضف إلى ذلك مقاومة المور وبسط نفوذهم على

---

[1]-محمد الخير اورفلي، المرجع السابق، ص44

[2]- محمد البشير شنيتي، أضواء على تاريخ الجزائر القديم، بحوث ودراسات، دار الحكمة،2002، ص 60

[3]- فريدة منصوري، تطور الفن النقدي من خلال مجموعة نقدية من مدينة كلاما، رسالة لنيل شهادة الماجستير، 2008-2009

[4]- Gascou(J), La politique municipale de l'empire Romain de l'Afrique proconsulaire de Trajan à Septime Sévère, Rome, 1972, PP 106-108.

[5]- سليم دريسي، البيزنطيون في شمال إفريقيا الاحتلال والعمارة الدفاعية، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في الآثار القديمة،2007-2008، ص 33

عدّة مناطق[1]، ونظرا للاهتمام الوندال بالجانب العسكري فقط واهمالهم للجانب السياسي، فخارت هزائمهم وسقطت دولتهم حوالي سنة 533م.

أما فيما يخص الفترة البيزنطية، فقد اغتنم الإمبراطور جوستينيانوس فرصة انحطاط نفوذ الوندالي وأرسل قائده بليزار فانتصر عليهم بسهولة سنة 534[2].

2ـ أهم الشواهد الأثرية بمدينة قالمة:

توجد بها الكثير من المواقع الأثرية الهامة والتي تحمل في طياتها الكثير من الأسرار والخفايا حول الحياة الاجتماعية و الثقافية والدينية والحضارية القديمة التي سكنت المنطقة، و تعبر عن الموروث الثقافي المتنوع سواء منه المادي أو الغير المادي المكتوب الذي يشهد على تنوع المنتوج الحضاري والثقافي بالمنطقة وبرهن عن التواجد الإنساني بها منذ عهود بعيدة ضاربة في عمق التاريخ. لقد تنوعت البقايا الأثرية والتي عثر عليها ضباط الاحتلال الفرنسي بمدينة قالمة، منها المعالم التي مازالت شامخة وأخرى قد اندثرت. من أهم هذه المسرح الروماني الذي بنته كاهنة بمعبد كلاما والتي تدعى أنيا أيليا ريستيتوتا Annia Aelia Restituta من خالص مالها حسب نقيشة لاتينية وجدت بمتحف المسرح[3]. كما عثر على بقايا الحمامات داخل القلعة وآثار معابد و أضرحة وكنائس وخزانات مياه وبازيليكا، كما نجد مواقع أثرية أخرى مثل الموقع الأثري المسمى تبليس Thibilis أو عنونة، أيضا موقع أكواي تبيليتاناي Aquae (حمام مسخوطين Thibilitanae. من أهم هذه المكتشفات أيضا نجد الكنوز والمجموعات النقدية مختلفة العهود منها كنز قالمة الذي نحن بصدد دراسته، ويعود اكتشافه عام 1953م تحت رئاسة الدكتور G.Jouane. فقام الباحث Robert Turcan بدراسة نقدية وتاريخية[4]، كما عثر على العديد من المقابر التي تعود إلى العهد البوني والنوميدي، إلى جانب العثور على بقايا الأبواب والطرق التي كانت تربط مدينة كلاما بالمدن المجاورة لها مثل طريق روسيكاد(سكيكدة)، وطريق هيبون(عنابة)،وطريق تيبيليس(عنونة

[1]- سليم دريسي، المرجع السابق، ص 34

[2]- عثمان العكاك، موجز التارخ العام للجزائر من عصر ما قبا التاريخ إلى الاحتلال الروماني، بيروت 2003، ص 80

[3]-محمد الصغير غانم، مواقع ومدن اثرية، الجزائر، 1988، ص 40.

[4]- فريدة منصوري، المرجع السابق، ص 19

بما أن مجموعتنا النقدية تنتمي إلى كنز نقدي ارتأينا أن نقدم لمحة عن الكنوز النقدية.

II- تعريف الكنز :

الكنز هو "مجموعة من النقود وأدوات أخرى ذات قيمة اختفت وضاعت في شكل كتلة"[1]، و تدل الكنوز النقدية على النقود التي تم دفنها في أوقات الأزمات والحروب، ولم يتمكن أصحابها من استرجاعها، حيث في أنهم في أغلب الأحيان يكونون قد قتلوا أو نسوا مكان اخفائهم لها أو لم يتمكنوا من الرجوع إلى الأماكن الأصلية بعد احتلال المنطقة أو الاستقرار فيها. وليس هناك أحجام معينة سواء كانت صغيرة او كبيرة أو كميات كبيرة أو صغيرة من العملات، فقد تكون كنوز تحتوي على 50 إلى 100 قطعة، كما يمكن أن نجده يحتوي على 10000 قطعة ومثال على ذلك الكنز النقدي الذي وجد في فرنسا عام 1890 ويضم 75000 قطعة، وأكبر كنز نقدي ذهبي معروف حتى الآن يرجع إلى الفترة القديمة، ويقال أنه يتكون من 80.000 قطعة من الأوري Aurei لفترة الجمهورية الرومانية وهو يزن حوالي 670 كغ من الذهب، اكتشف سنة 1714 بمدينة بروكسل ببلجيكا وربما خبأ حوالي 37 ق.م من خلال الأزمات والحروب الأهلية بعد موت القيصر يوليوس IVLIVS Caesar[2].

إن الكنوز النقدية لا تنطبق عليها نفس التحاليل والأهم أن المحافظة على نقود مجمعة هي علامة مصنعة للعلامة التي يراها الإنسان للعملة عبر التاريخ، ويمكن تقسيم الكنوز النقدية إلى أربعة أقسام هي كالتالي:

- الضياع العمدي
- الدفن المستعجل
- التكنيز أو الادخار
- الكنوز المهملة.[3]

1- Michel(M), Dictionnaire encyclopédique d'histoire bordas IMP, Name à ours, G.E.A, Paris, 1978, P50

2- Grierson (P.H), Monnaies et monnayage introduction à la numismatique, Pris, 1997,p108

3 -Michel (M), Op.cit. P50

II -1- الكنوز الضائعة :

نقصد بها النقود التي نجدها في أغلب الأحيان كاملة ولو أن القماش أو المادة التي تغلف الكنز تكون قد ضاعت كما أن القطع قد تكون ذات قيمة كبيرة أو صغيرة حسب الظروف وتكون ممثلة للعملة المتداولة في ذلك الوقت وعامة ما تكون المبالغ كاملة، حيث لم تخزن أو تختار لتوضع بجانب الهدف المقصود[1].

II -2- الكنوز المستعجلة :

إنّ تكوين هذا الكنز يمكن أن يكون من النوع الأول حيث أن المالك يقوم كل ما يكسبه تحت الأرض وهذا في حالة حرب، أما في حالة السلم فإن المالك يكون على دراية وهو في اعتقاده يستطيع استرجاعه في حالة الاحتياج[2]، لكن غالبا ما تكون قد دفنت في حالة اضطراب أو غضب فينسى مكان دفنه، ونجد مثل هذه الكنوز عديدة ومن بينها الكنوز التي وجدت في جزر آسيا الصغرى، ففي القرن السابع ميلادي أصبحت هذه الجزر أماكن للجنود ولا للقرصنة وهذا راجع للغزوات التي مرّت بها آسيا من طرف الفرس، فهناك عدّة كنوز لنقود ذهبية رومانية للإمبراطورية السفلى، وأيضا الكنوز الفضية التي اكتشفت في جزر بريطانيا خلال القرن التاسع عشر تعود لفترة غزوات الجرمان[3].

وبالنسبة لعالم المسكوكات فإن قيمة الكنوز المستعجلة ستتوضح لنا في لحظة اختفائها، ويشكل بدقة نسبة القطع القديمة والأجنبية التي كانت تستعمل ولها قيمة خاصة

للتأريخ[4]، فبدراستها يمكن أن تعطي للمؤرخ عدّة معلومات تكميلية، وإنّ العدد كلي للكنوز ليس مهم حيث لا يمكن الأخذ الاعتبار العدد الذي اختفى أو استرجع من بعد، لكن التوزيع الجغرافي يعطي أهمية من حيث المعلومات، حيث ان اكتشاف عملات القرن الخامس ميلادي ببلاد الغال مكّن من ربط العلاقة المتينة بين الكنوز المستعجلة للفترات التاريخية للحروب والغزوات البربرية المتعددة في هذه المنطقة[5].

1- Deloum (S), La numismatique antique, in, RECHERCHE, Revue Scientifique destinée a la publication des travaux partiels des groupes de recherches au niveau de l'université d'Alger, 1998, P 55

2- Mattingly(H), Romain imperial coinage, Londres, 1923, P20

3- Mattingly (H), Op.cit., P300

4- دلوم سعيد، كنز مسيلة النقدي نهاية القرن الخامس وبداية القرن السادس الميلاديين دراسة تاريخية ونقدية، اطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في الآثار القديمة، الجزائر 2005-2006، ص ص75

5- نفسه، ص 76

II -3- الكنوز المدخرة أو المكتنزة :

نفهم من هذا النوع أنها الكنوز التي ادخرها الإنسان ووضعها جانبا لاستعماله عند الضرورة وفي هذه الحالة تكون تربة الأرض خزانا[1]، وقد نجد هذه الكنوز مخبأة أيضا داخل أعمدة وفي بعض الحالات داخل الجدران ويتبين من الدراسات العديدة لعدّة كنوز فإن كنوز التوفير والاحتياط كانت موجودة منذ العهود القديمة متكونة من عدّة معادن قديمة وذات قيمة عالية[2]، وهكذا فإن الكنوز المدخرة تكون اختيارية وليست مختلطة، كما أنها تكون ذات قيمة عالية ونماذج ذات النوعية الجميلة وإن أمكن غير مشوهة عكس النقود المستعجلة التي تكون ذات قيمة متدنية. وهذا ما يفسر حالة الحفظ الجيدة، ورغم أن هذه النقود تشمل فترة زمنية معتبرة لكنها أقل اهمية بالنسبة للتاريخ لأن محتواها لا يتضمن المزج بين القطع الذهبية المتآكلة التي هي مهمة في تاريخ الكنوز[3].

II -4- الكنوز المهملة عمدا :

هي الكنوز التي دفنت عمدا ولم تكن هناك نية لأصحابها باسترجاعها وذلك لسبب ما، وعادة ما تكون هذه الحالة في الكنوز ذات الطابع الجنائزي التي يقصد بها جزء من أملاك الميت[4]، وتحتوي في غالب الأحيان على قطع ذات قيمة كبيرة أو قطع قديمة غير مستعملة، ويصعب علينا استخراج نتائج صالحة لتأريخ الدفن[5]، كما ان القطع النقدية الموجودة تحت أسس المباني التي كانت مستعملة عبر العصور تعتبر نموذجا آخر من الكنوز المهملة، كما نجد أيضا بعض العملات تم اهمالها عمدا لعدّة سنوات كالعملات التي يرميها الزوار في أماكن مقدسة مثل نافورة ترفي بروما[6]، ولكن هذه الاكتشافات المتراكمة يجب تفسيرها بحذر كي لا نقع في أخطاء تاريخية[7].

1-Bourgeois(A), Trésors et circulation monétaire dans le Rouergue antique, In : revue archéologique de Narbonnaise, tome 16, 1983, PP 145-146

2- Bourgeois(A), Op.cit. P146

3 ـ سعيد دلوم، المرجع السابق، ص 71

4- Grierson (PH), Bibliographie numismatique, 2ème édition, revue et corrigée, Bruxelles, 1979, P 55

5-Ibid., 56

6- Ibid., 57

7- سعيد دلوم، المرجع السابق، ص71

III- أهمية الكنوز النقدية:

قال Turcan«إن الدور الذي تلعبه الكنوز في دراسة المسكوكات لا بديل له من الجانب التاريخي»[1]، فبالإضافة إلى كون الكنز النقدي مصدرا يزيد معرفتنا ويثريها من جانب دراسة المسكوكات فإنه يساعدنا في الكشف على أنماط أخرى من الكنوز، لكن يبقى الهدف الأساسي من دراسته هي المعلومات التي نستقيها عن المكان، الزمان وظروف الدفن التي تعطي أفكارا مثيرة للاهتمام حول تاريخ أي منطقة أو مكان تواجده، كما يمكننا من التعرف على التداول النقدي المحلي، إضافة إلى معرفة تاريخ الانبعاثات وقوة التحمل وسرعة نشر العملة في ذلك العهد.[2]

1- G. le Rider، deux trésors de monnaies grecques de la Propontide، IVe siècle avant J.C، Paris 1963, préface de L. Robert , P07

2- Guey (J), les monnaies frappées sous l'Empire Romain, XIe congrès international des sciences historiques, Stockholm, 1960, rapport 11, P 62

الفصل الأول

عوامل ومظاهر تلف القطع النقدية

الفصل الأول

عوامل ومظاهر تلف القطع النقدية

I-عوامل التلف

3- تعريف التلف

4- العوامل الخارجية

1-الماء

2-الأملاح القابلة للذوبان

3-الغازات

4-الحرارة

5-الرطوبة

6-الغازات الجوية

7-مساهمة البكتيريا في تآكل القطع النقدية

5- العوامل الداخلية

1-العيوب التركيبية

2-الإنفعال الداخلي غير الدقيق في السبائك

3-الشوائب المصاحبة لمكونات السبيكة المعدنية

4-جهد القطب وقدرة أكسدة الوسط

III-مظاهر التلف

1- الصدأ

2- منتجات الصدأ

3- التآكل

1-سير التآكل

2- أشكال التآكل

3-باتينا البرونز

4-مرض البرونز

III – صيانة العملات النقدية

1- مفهوم الصيانة

2-طبيعة العملات النقدية

3-صيانة القطع النقدية البرونزية

4- الصيانة العلاجية للعملات الأثرية

1-الطرق اليدوية والميكانيكية

2-الطرق الكيميائية

ا- عوامل التلف:

إن معظم التحف التي تكتشف أثناء الحفائر التي يقوم بها الانسان، تحت سطح التربة أو ما يستخرج منها من أعماق المياه، قد ظلت في مكانها فترات طويلة دون أن يحدث أي تغيير جذري، ولن يضرها مطلقا أن تبقى مدة أطول تحت سطح التربة، إن مجرد كشفها واخراجها إلى فوق سطح الأرض يجعلها عرضة للعوامل البيئية و الحيوانية والبشرية.....إلخ، ومن ثم يجب على المسؤولين على الآثار أو المتاحف ألاّ يحاولوا التنقيب أو استخراج تلك التحف إلا إذا توفرت لديهم القدرة الكافية للحفاظ على تلك التحف وكذلك توفر أماكن التخزين المناسبة أو أماكن العرض اللازمة لها.

1-خواص معدن البرونز:

البرونز عبارة عن سبيكة تتكون أساسا من النحاس والقصدير وبعض المعادن الأخرى التي توجد بنسب متفاوتة[1]، وإن كانت صغيرة مثل الزنك والألمنيوم. في الماضي كان الصناع يصنعون سبيكة البرونز من النحاس والقصدير بمعدل حوالي 90% من النحاس و10% من القصدير[2]، ثم أضافوا إليها الرصاص وخاصة في العصر اليوناني الروماني بقصد تحسين خصائصها الفيزيائية[3].

رمزه الكيميائي هو Br، من المعروف أن درجة انصهار البرونز هي 1050° حيث تجعل السبيكة قابلة للصب بصورة جيدة، ومن مميزاته أنه كلما زادت نسبة القدير أصبحت السبيكة أكثر هشاشة، كما أنه إذا زادت نسبة النحاس يكون لون السبيكة أصفر إلى أحمر، إذا زادت نسبة القصدير يكون لون السبيكة أبيض إلى رمادي[4].

من خواصه الطبيعية والكيميائية، فالبرونز كباقي المعادن التي تجمعها خاصية واحدة و هي قابليتها جميعا ما عدا الذهب للصدأ نتيجة لتفاعلات كيميائية أو كهروكيميائية، وفي الواقع أن أسباب صدأ المعادن كثيرة ومعقدة و الأساس العلمي للصدأ اصبح موضوع للبحوث العميقة[5]، ذلك أن المادة مكونة من تراص مجموعة من الذرات وكل ذرة عبارة عن نواة تدور حولها مجموعة من الإلكترونات تكون موزعة على عدة مدارات، كما أن إلكترونات المدار الأخير هي المسؤولة عن الترابط والتفاعلات بين

[1]- ابراهيم محمد عبد الله، المرجع السابق، ص 56.

[2]- نفسه، ص 56.

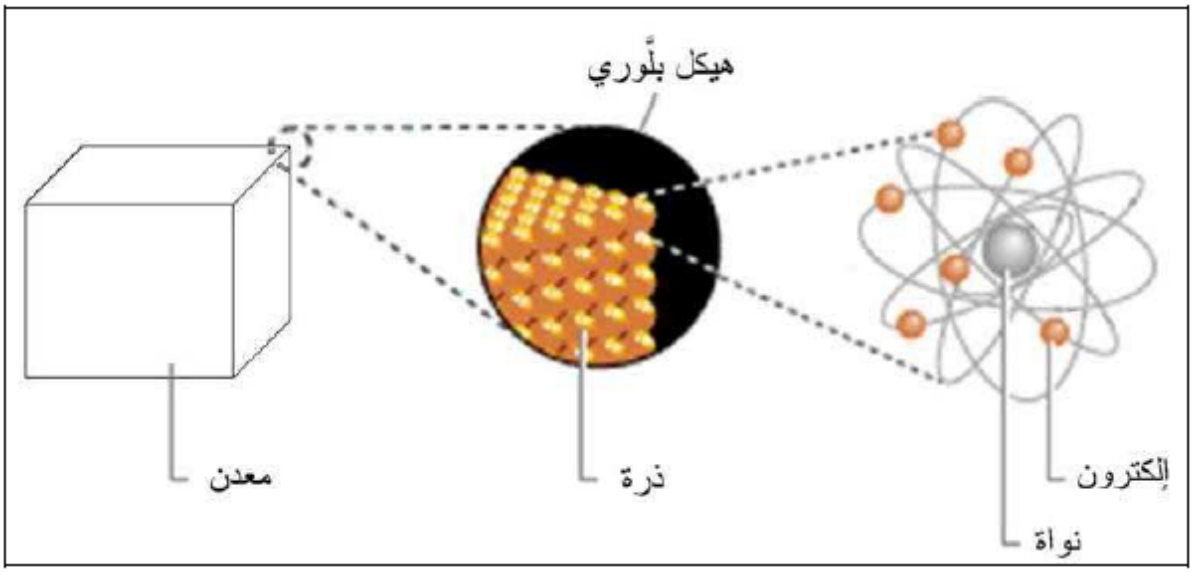
[3]-Théodore Mommsen, Histoire de la monnaies romaine ; Trad :par le duc de Blacas,T1, Forni Edition, Bolonia, 1998, 175

[4]- Ravaille (M), Chimie générale, ed: Baillière, Paris, P40

[5]- عبد المعز شاهين، طرق صيانة وترميم الآثار المقتنيات الفنية، 1993 ،ص145.

الذرات وتسمى بالإلكترونات التكافؤ[1](الشكل رقم 1)حيث تقوم الفلزات بشكل طبيعي باسترجاع شكلها الثابت بمعنى أنها تتآكل حيث أن الملح أو الأكسيد المعدني هو من نتائج عملية التآكل، ومن جميع الفلزات باستثناء الذهب قابلة للتأكسد حيث تفقد المادة خصائصها الفيزيائية والكيميائية، وهو ما يساعد على تغيير مظهرها، ويعتمد معدل هذه التفاعلات بصورة أساسية على طبيعة المعدن

والطبيعة الكيميائية للوسط المحيط ودرجة الحرارة[2]، وشكل الأثر من حيث زيادة وزنه وتغير لونه وضعف في الخواص الفيزيائية والميكانيكية[3].



الشكل رقم1: التركيبة الفيزيائية للمعدن

1-1تعريف التلف:

هو فعل ناتج عن بعض العوامل الطبيعية كالمياه والحرارة والرياح.....الخ، التي لا تسبب التحلل المباشر فحسب، بل تسبب أنواع مختلفة من العوارض غير المباشرة ذات التأثير المخرب كنمو البكتيريا وانتقال الأملاح وترشيح المكونات القابلة للذوبان، كما نجد أيضا التغيرات الفيزيوكيميائية[4].

1- Bertholon(R) et Relier(C), les métaux archéologiques, la conservation en archéologie Sous la direction de : Berduccou (M-C), éd .Masson, Paris, 1990, p.164.

2- Polukline (P), Metal process engineering, Moscow, 1970, p 160.

3- De Duichen(G), Object Interred, Object disinterred, in N.P, Stanley price Conservation archaeological excavation, ICCROM, Rome, 1984, p 28.

4- المنظمة العربية للتربية والثقافة، صيانة التراث الحضاري، تونس، 1990، ص 229

2-عوامل التلف:

تحدث عملية التلف نتيجة لعوامل خارجية (الوسط المحيط) تحيط بالأثر وتفرض نفسها عليه وتؤثر فيه أيضا وتوجه التفاعلات الفيز وكيميائية من حيث السرعة والبطء[1]، ومن حيث الاستمرار والتوقف، وكذلك تتوقف عليها نوعية مركبات الصدأ، وهذه العوامل إما

أن تكون غازية أو سائلة أو صلبة، ومن العوامل الرئيسية التي نجدها تؤثر على القطع النقدية ولاسيما المسكوكات التي نحن بصدد دراستها تتمثل كالآتي وتنقسم إلى:

2-1العوامل الخارجية:

2-1-1 الماء:

يتفاعل الماء مع المعدن لتكوين نواتج التآكل[2]، إذ يعتبر الماء من بين العناصر الأساسية لتآكل المعدن فهو ينشط التفاعلات الكيميائية حيث يسمح بنقل المواد المذابة المختلفة وانتشارها سواء كانت أملاح معدنية حامضية وقاعدية أو غازات ومواد عالقة أخرى[3]، ويعتبر أيضا جزءا أساسيا في التفاعلات الكهروكيميائية التي تؤدي إلى حركة الإلكترونات ويسمح بذلك الماء للمواد الكيميائية بتكوين أيونات[4]، حيث تشترك هذه الأخيرة في عملية التآكل، أساسا الأكسجين والهيدروجين، وثاني أكسيد الكربون والغازات الناجمة عن تحلل المواد العضوية تحدد طبيعة وتركيز الأملاح والغازات المذابة بدرجة حموضة التربة أي الأسس الهيدروجيني للوسط، وهو عامل هام لأنه يؤثر في تكوين نواتج التآكل وقابليتها للذوبان[5]

2-1-2 الأملاح القابلة للذوبان:

يكون تأثير الأملاح المذابة على حسب نوع الأيونات الموجودة في المعدن سواء كانت بسيطة أو مركبة، فهي تؤثر على عمليات التآكل حسب الطبيعة الكيميائية للأملاح (كربونات، كلوريدات، كبريتات، سيليكات) أو حسب تركيزها[6]، حيث أنّ تفاعل القواعد مع الأحماض يكوّن أملاح مثل كربونات الكالسيوم الكالسيوم أو كلوريد الصوديوم فعندما تذوب فإنها تنفصل إلى أيونات الكالسيوم(Ca^{2+})

---

[1]-ماري بيرديكو، الحفظ في علم الآثار، الطرق والأساليب العلمية لحفظ وترميم المقتنيات الأثرية، تر. محمد أحمد شاعر، القاهرة، 202، ص 230

[2]- Meyer et Relier « Le problème des métaux archéologique » in, Conservation des Sites et des Mobiliers archéologiques principes et méthodes, Paris, 1987, P61

[3]- عبد المعز(شاهين)، المرجع السابق، ص 162.

[4]- كرونين(ج) وروبنسون(س)، اساسيات ترميم الآثار، تر. عبد الناصر بن الرحمان الزهراني، جامعة الملك سعود، الرياض، 2006، ص 27.

[5]- ماري بيرديكو، المرجع السابق، ص 230

[6]- نفسه، ص 230

والكربونات(HCO_3) وكذلك الصوديوم(Na^+) أو الكلور(Cl^-)، فعند تعرية الصخور تتفاعل الأيونات فتتولد الأملاح في التربة، كما أن

فضلات الإنسان والحيوان تولد ملح الكلور(Cl^-) و(NO_3)، فعند تلاقي زوج الأيونات (الموجبة السالبة) بالماء يتحد ليشكل ملح صلب ويتبخر الماء بفعل الحرارة وتتبلور الأملاح ويزداد حجمها خاصة في المعادن ذات المسامية فيتولد الضغط الذي يسبب التشقق والانفصال في الأجزاء المكونة للمعدن[1]، ومع وجود عامل الرطوبة تتحول الأملاح إلى إلكترونات كأنها خلايا كهربائية مما يؤدي إلى تحلل المعدن[2].

2-1-3الغازات:

توجد عدّة غازات مذابة او غير مذابة في الوسط الهوائي بحيث تشارك في عمليات التحلل المعدني خاصة الأكسجين، الهيدروجين وثاني أكسيد الكربون بالإضافة إلى الغازات الناتجة عن تحلل المواد العضوية[3]، فالكبريتات والغازات هي المسببة في غالب الأحيان إلى الفساد والتدهور[4].

فمثلا نجد تأثير الأكسجين هو السائد بكثرة، فمعظم التفاعلات الكيميائية وما يتبعها من تغيرات تتطلب وجود هذا الغاز، فاتحاد بعض المواد بالأكسجين تسبب عملية الأكسدة[5] والتي تتحول إلى كبريت عند تعرضها للرطوبة.[6]

2-1-4 الحرارة:

تعتبر الحرارة من أشد عوامل تلف المعادن الأثرية، إذ أن الارتفاع العالي والمفرط في درجات الحرارة يؤدي إلى ظهور تأثيرات سلبية بشكل ملحوظ على الأثر الذي يتلين عند التسخين وتظهر عليه تشوهات، كما يؤدي ارتفاع درجات الحرارة إلى تسريع في التفاعلات الكيميائية[7]، وتنشيط كائنات الحية في رطوبة ملائمة، كما تسبب تقلبات درجات الحرارة في تلف وتدهور الأثر تحت تأثير عملية التجمد والذوبان، حيث أن التمدد المتكرر[8].

---

[1]-ماري بيرديكو(م)، الحفظ في علم الآثار، تر: الشاعر(م)، المعهد العلمي الفرنسي للآثار الشرقية، القاهرة، مصر، 2002، ص231.

[2]- كرونين(ج) وروبنسون(س)، المرجع السابق، ص 28

[3]- ماري بيرديكو(م)، المرجع السابق، ص231

[4]- Berduccou(M.C), La conservation en archéologie, édition Masson, 1992, P 17

[5]- ثروت محمد حجازي، الأسس العلمية لعلاج وصيانة المكتشفات الأثرية في موقع الحفائر، تونس، مطابع المجلس الأعلى الأعلى للآثار، 1997، ص 159

[6]- خالد غنيم، علم الآثار وصيانة الأدوات والمواقع الأثرية وترميمها، بيسان للنشر والتوزيع، بيروت، 2002، ص 41

[7]- ماري بيرديكو(م)، المرجع السابق، ص 231

[8]- عبد المعز شاهين، المرجع السابق، ص 42

2-1-5 الرطوبة:

المقصود بالرطوبة هي حالة الجو بالنسبة لما يحتويه من بخار الماء، ويطلق هذا المصطلح على الجزيئات الماء الدقيقة غير المرئية والمنتشرة في الجو[1]، المختلطة بنسب مختلطة مع الهواء، وهذا خلاف الجزيئات المرئية كالأبخرة والضباب والسحب والأمطار. فكلها جزيآت سائلة أو متجمدة ولا تدخل في الاعتبار عند قياس الرطوبة.[2]

بما أن الرطوبة في الهواء ودرجة الحرارة مرتبطتان بشكل واضح، فإن هذا يؤثر في عملية التكثيف عند حدوث تلامس بين الهواء الذي يحتوي على رطوبة نسبية عالية قريبة من نقطة التشبع من مادة باردة، وتعد المعادن من أكثر المواد المكثفة للماء لأنها موصلة جيدة للحرارة، وبناءا على ذلك فهي تبرد الهواء موضوعيا وتتكون قطرات من الماء[3].

ويذكر الباحثRebert Turcan وجود نسبة رطوبة عالية في المنطقة وأن الكنز كان قد تأثر بالرطوبة المحلية قبل أن يصل إلى المتحف (le trésor de Guelma P06)[4].

وعند وصول الكنز للمتحف الوطني للآثار القديمة تعرض أكثر لمشكل الرطوبة خاصة في المخزن مكان تواجده الحالي، وهذا ناتج عن عدّة أسباب أهمها:

- موقع المتحف الذي نجده في مرتفع يطل على البحر، فالرياح القادمة من البحر تحمل معها قطرات من الماء من الجدران بالخاصية الشعرية، فيسبب في ارتفاع الرطوبة.
- وجود المتحف في حديقة الحرية المليئة بالأشجار والتي تعمل على ترطيب الجو.
- بالإضافة إلى مياه المياه الجوفية التي تصعد إلى الجدران أيضا بالخاصية الشعرية.
- والمشكل المطروح في المخزن هو اختلاف طبيعة اللقى المتواجدة فيه حيث نجد الحجارة، الرخام، المعادن، الخشب والفخار في مكان واحد إذ يستحيل توفير درجة الحرارة والرطوبة النسبية اللازمة لكل نوع من هذه المواد، وقد اضطر المسؤولين على ضبط جهاز قياس امتصاص

[1]- المنظمة العربية للتربية والثقافة، المرجع السابق، ص 230

[2]- علي حملاوي، الرطوبة النسبية وآثارها على المقتنيات المتحفية، عن: «حوليات المتحف الوطني للآثار"، ع 6 ، ص 12 12

[3]- بيرديكو، المرجع السابق، ص 231

[4]- Rebert Turcan, Le trésor de Guelma-étude historique et monétaire, art et matière graphique, 4 Paris, 1963, P 06

الرطوبة(déshumidificateur) على درجة وسطية تتماشى مع كل المواد لذا سوف نجد بعض هذه المواد تتأثر على حساب الأخرى.

الصورة رقم 01:كثرة الأشجار المحيطة

الصورة رقم02: وجود النوافذ المدخلة

2-1-6الغازات الجوية:

تؤثر الغازات الجوية كغاز ثاني أكسيد الكربون والأكسجين وأكسيد الآزوت والكبريت، كبريتيد الهيدروجين على الآثار المعدنية عن طريق الأكسدة[1]، وبالارتباط مع عوامل أخرى يولد تلف كيميائي[2]، إضافة إلى الملوثات الناجمة عن نشاط الإنسان الصناعي والمتمثلة في هيدريت الكبريت والأندريد الكبريتي الذي يتواجد بكمية معتبرة في جو المدينة، والذي يتحول في الأخير بالأكسدة في الجو ليعطي

[1]- علي حملاوي، المرجع السابق، ص 201

[2]- Bertholon Régis et Relier, Op.cit. P 376

أندريد السوليريكو الذي يشكل مع الرطوبة الحمض الكبريتي[1]، وهذا الأخير يعرف بتكتله على جزيئات الملوثات الجوية والتي بالتصاقها على سطح الأثر تحدث فيه تلفا، وتأثيرات هذا التلف مرئية على الآثار المعدنية، كما أن تواجد غاز الكبريت والكلور يحدث تآكلا كيميائيا وأكسدة، خاصة إذا كانت نسبة الرطوبة عالية[2].

أما غاز كبريتيد الهيدروجين فله تأثير كبير على القطع البرونزية، حيث يتكون على سطحها بفضل هذا الغاز الذي يتواجد في الهواء طبقة سوداء اللون من كبريتيد النحاس[3]، وكذلك فإنها تمتزج بغاز الأكسجين وتتكون عليها طبقة من أكسيد النحاس الأحمر، وعندما تدفن هذه الأثار في تربة رطبة فإنها بمرور السنين تفقد خواصها المعدنية وتزداد طبقة الصدأ

صلابة وسمكا[4]، وفي هذه الحالة يتحول اكسيد النحاس إلى معدن الكيوبريت(أكسيد النحاس الأحمر)،وتتداخل معه طبقات أخرى من كربونات النحاس الخضراء(الملاكيت)أو الزرقاء(الآزوريت)، وعندما تكون التربة رطبة وتحتوي على الأملاح فإنه يتكون بالإضافة إلى المركبات السابق ذكرها كلوريد النحاسوز، وهو مركب غير ثابت يستمر في التفاعل مع الاكسجين، ولو بعد استخراج الآثار من التربة مكونا كلوريد النحاسيك القاعدي(معدن الأتاكاميت)، وهو مادة ذات لون أخضر باهت وتتكون على سطح الآثار في صورة بودرة ناعمة بنفس اللون، وهذا المركب بالذّات ذو خطورة كبيرة على الآثار البرونزية ويؤدي بمرور الوقت إلى حدوث ثقوب بجسم الأثر، ولذلك يطلق عليه اسم " مرض البرونز"[5].

2-1-7مساهمة البكتيريا في تآكل القطع النقدية:

تصنف البكتيريا المؤثرة في تآكل القطع النقدية المطمورة إلى صنفين:

بكتيريا هوائية (Bactéries aérobies) وبكتيريا غير هوائية(Bactéries anaérobies) وهي عبارة عن كائنات مجهرية تتغذى من المواد الناتجة من تلف المواد العضوية كالكربون[6]، لتنتج مواد أخرى تساهم في تآكل المسكوكات كالأحماض الفلزية والعضوية، فالبكتيريا غير الهوائية تعمل على اختزال الكبريتات إلى الكبريتيت، فيتحد هذا الأخير مع

1- Ibid, P 376

2- كرونين(ج) وروبنسون(س)، المرجع السابق، ص 28

3- نفسه، 29

4- كرونين(ج) وروبنسون(س)، المرجع السابق، ص 29

5- ثروت محمد حجازي، المرجع السابق، ص 165

6- Neef(D), « rapport des analogues archéologiques à l'estimation des vestiges moyennes et à l'étude des mécanismes de corrosion à très long terme des aciers non alliés dans les sols » thèse doctorat université de Compiègne, 2003, P28

الهدروجين المحرر عن تآكل البرونز لإنتاج حامض الكبريتS2H، أما البكتيريا الهوائية فتقوم بأكسدة الكبريت إلى حامض الكبريت في حضور الأكسجين وأيونات H^+المحررة.[1]

إذن فنشاط هذه الكائنات لا يؤثر تأثيرا مباشرا على القطع النقدية المدفونة، ولكن يمكن أن يكون لها تأثيرا على سرعة التفاعلات الآنودية، حيث أنها تعمل على زيادة حموضة الوسط، وبالتالي فإن القطع النقدية الموجودة في مجال الهمود ستنتقل إلى مجال التآكل بارتفاع الرقم

الهيدروجيني للوسط المؤكسد، فضلا على هذا فإن بعض أنواع البكتيريا المختزلة للكبريتات تعمل على تشكيل غشاء عضوي على سطح القطع المعدنية، فتنشئ خلية تهوية مختلفة، تتآكل فيها القطع على مستوى الأغشية العضوية.[2]

2-2العوامل الداخلية:

2-2-1العيوب التركيبية الناتجة عن التصنيع أو التشغيل:

تتكون هذه العيوب أثناء نمو أو تكوين التركيب البلوري لفلز المعدن أو خلال عمليات التصنيع أو التشكيل للمعدن[3]. ويكون تأثير هذه العيوب التركيبية ملحوظا عندما يحدث الصدأ تحت ظروف من التحليل النشط والذي يتوقف معدله على معدل انتشار الأكسجين أو الأيونات الأخرى في البيئة المحيطة، فلو كان معدل انتشار الأكسجين يتوقع أن يكون تأثير هذه العيوب على عمليات الصدأ ضعيفا[4]، وفي المعادن التي تمتلك صفة الخمول نتيجة لوجود طبقة واقية من نواتج الصدأ فوق أسطحها، فإن وجود عيوب تركيبية بها يؤثر على قوة التصاق وتماسك وتركيب هذه الطبقة، ويرجع ذلك إلى أن العيوب التركيبية تكون مناطق ذات طاقة عالية عن ما يجاورها في الشبكة الفراغية، مما يجعلها نشطة كيميائيا ومعرضة للتلف[5].

بالفعل فإنه عادة ما نجد قطعا نقدية مستخرجة من نفس الوسط أثناء الحفريات، ولكن حالات حفظها متفاوتة وأحيانا متناقضة تماما، حيث نجد قطعا جيدة الحفظ في حين نجد أخرى في حالات متقدمة في

1- Guillaume(I), Grimaudea(J) et Brisou(J) : contribution bactérienne à la corrosion, V.17-(1977), PP753-763

2- Neef (D), Op.cit .P 28

3- Bertholon Régie et Relier « les métaux archéologique »in : la conservation en archéologie Méthodes et pratique de la conservation des vestiges archéologiques, Paris, Milan, Barcelone, Mexique, 1990, P 376

4- Ibid, P 377

5- Shrier، L، etat. Corrosion, Environment reaction, 3rd Ed, Dutterworth, London, 1994, p 137.

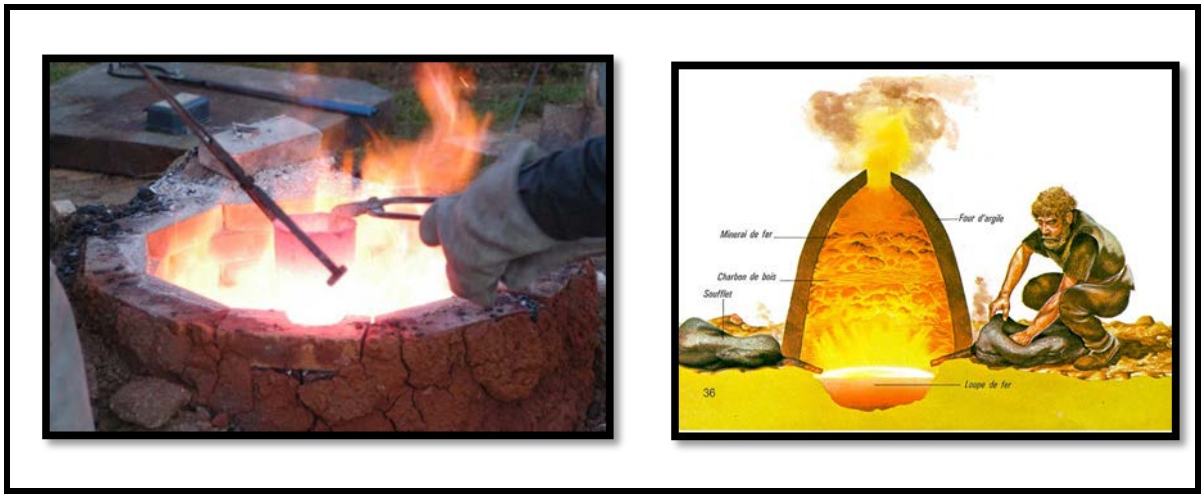
التآكل والتلف، وهذا يرجع أساسا إلى اختلاف طبيعة تأثر العملات بالوسط التي هي فيه، لأنها في الأساس تركيبتها الداخلية متفاوتة مما سهل تأثرها بالعوامل الطبيعية وهذا راجع للعيوب التركيبية أثناء عملية التصنيع.

من هذا المنطلق، لابد علينا من اعطاء لمحة صغيرة حول الطرق القديمة في تصنيع القطع النقدية، وكيفية خلط السبيكة وذلك لفهم تأثيراتها على طبيعة التآكل وتلف الطع النقدية.

2-2-2طرق التصنيع القديمة وعلاقتها بتآكل القطع:

تشمل المرحلة الأولى في إعداد العملات النقدية، إعداد الفلزّات المراد صهرها سواء كان ذهب، فضة أو نحاس، ثم توضع الخامات التي تتكون منها سبيكة المعدن داخل بوانيق من الجرافيت، وإدخالها في الأفران ورفع درجة حرارتها إلى القدر الذي يسمح بصهر الخامات[1].

قبل القرن الثاني عشر، كانت الفلزات تختزل فيما يسمى بالأفران المنخفضة،[2] وهي أفران ذات احتراق داخلي لا يتجاوز ارتفاعها عن مترين، مصنوعة من اللبن والطين المشوي أو الحجارة **(أنظر الصورة رقم3-4)**، توضع فيها الفلزات التي تكون عادة على شكل أكاسيد مع فحم الخشب المحترق، فينتج غاز أحادي أكسيد الكربون الذي يعمل على اختزال الفلز.[3]



[1]- الموسوعة العربية، 2004.

[2]-Neff (D); "Rapport des analogues archéologiques a l'estimation des vitesses moyennes et a l'etude des mécanismes de corrosion a très long terme des aciers non allies dans les sols", Thèse de Doctorat, Université de Technologie de Compiegne, 2003, p. 09.

[3]-Ledebur(A); Manuel théorique et pratique de la métallurgie du fer, V. 2, Traduit de l'allemand par BARBARY (L) ; éd. LPBC, Paris, 1895, p. 185.

الصورة رقم3-4: فرن منخفض لصهر المعادن

إن بنية هذه الأفران لا تسمح بتجاوز درجة حرارة عالية، فكان الاختزال فيها يتم في الطور الصلب، وذلك لأن الطاقة الحرارية التي تولد هذه الأفران لا تصل إلى درجة ذوبان جميع الفلزات كالحديد مثلا.[1]

بما أن حرارة هذه الأفران محدودة، فإن نسبة كبيرة من العناصر كالفوسفور، المغنيزيوم والسليسيوم لا تختزل، وتبقى عالقة في تركيبة المعدن على شكل شوائب تجعله غير متجانس من حيث البنية والتركيبة الكيميائية، فضلا على أن الاختزال في الطور الصلب لا تسمح بتوزيع الكربون توزيعا متجانسا على كامل البنية، فتبقى الأماكن التي لم تنصهر بشكل جيد التي تتأثر بسرعة وتصاب بالتآكل.[2]

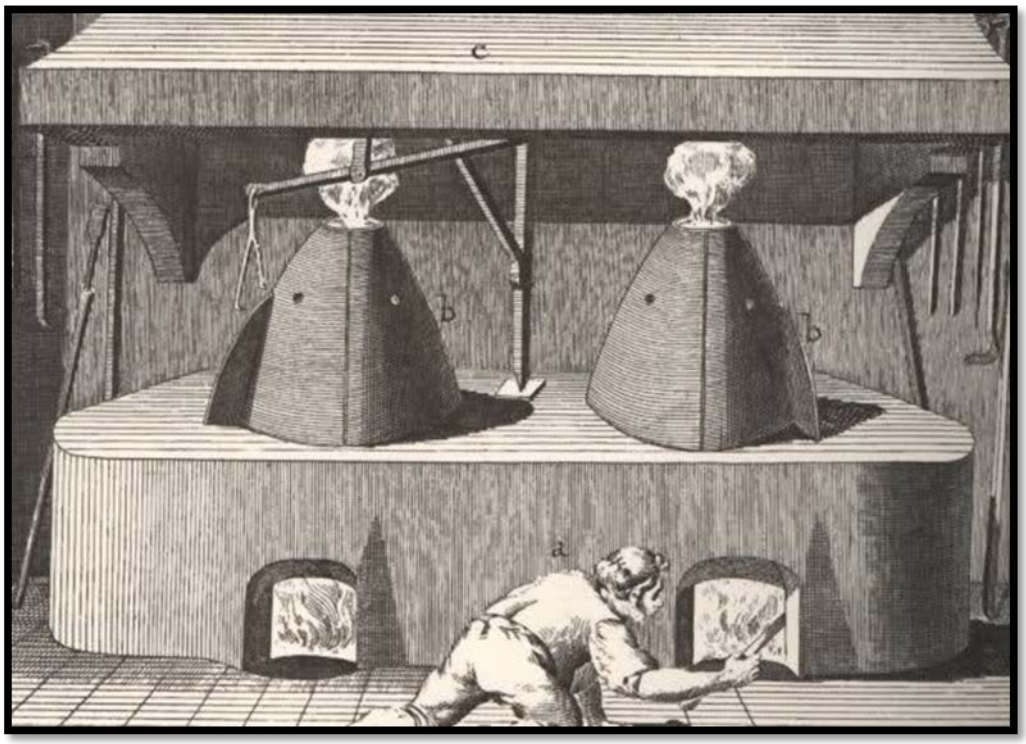
بعد القرن الثاني عشر، أصبحت القوة المائية توظف في مكننة حركة المنافيخ، مما سمح برفع درجة حرارة الأفران إلى غاية درجة الذوبان، فأصبح الاختزال يتم في الطور السائل، سميت هذه الأفران بالأفران العالية أو أفران التصهير[3]. يصل ارتفاع هذه الأفران إلى حوالي خمسة أمتار، ويكون الحوض فيها غلى شكل أسطواني يتسع في الربع الأسفل من الفرن وهو مكون من الآجر المقاومة للحرارة ويغطى بدرع مشكل من روافد معدنية **(أنظر صورة رقم5)**.[4]

[1]-Vega(E) ; "Altération des objets ferreux archéologiques du site de Glinet", Thèse de Doctorat, Université de Technologie de Belfort Monte Beliard, 2004, Annexes.P 189.

[2] - Vega(E), Op.cit. p. 200

[3]-NEFF ; Op.cit. p. 09.

[4]-Routhier (P) ; L'Histoire de la sidérurgie، éd. Belin, Paris, 1989, p. 53.



الصورة رقم5: الفرن العالي لتصهير المعادن

عند الحصول على المعدن المذاب نقوم بإعداد سبائك المعادن المرادة لصناعة النقود منها وذلك بعد تصفيتها وتخليصها من الشوائب[1](1)، رغم ذلك فإننا نجد هناك أيضا نسبة من الشوائب تكون عالقة في تركيبة المعدن.عند تصفيته يفرغ في قوالب فيكوّن سبائك[2]، ويتم تشكيل منه قضبان إذ يمكن اعادة تركيبه وجعله لينا بواسطة تسخينه لدرجة الإحمرار، وبعدها يمكن اتمام عملية تطريق المعدن ليصبح بعدها اللوح قليل الصلابة صالحا للقطع.[3] بعد تجهيز السبائك على شكل صفائح معدنية(2)، يتم اعداد القطع المعدنية التي تدعى"Flan"[4]، فيقوم السكّاك بتقطيعها على شكل أقراص شبه دائرية، ويتم صقلها للحصول على الشكل الدائري متقن(3)، وبعدها توضع داخل إناء ماع كبير من النحاس كي تكون ذات بريق أكثر.وبعد الإنتهاء توجه القطع ليتم ليتم فيها الضرب(4).[5]

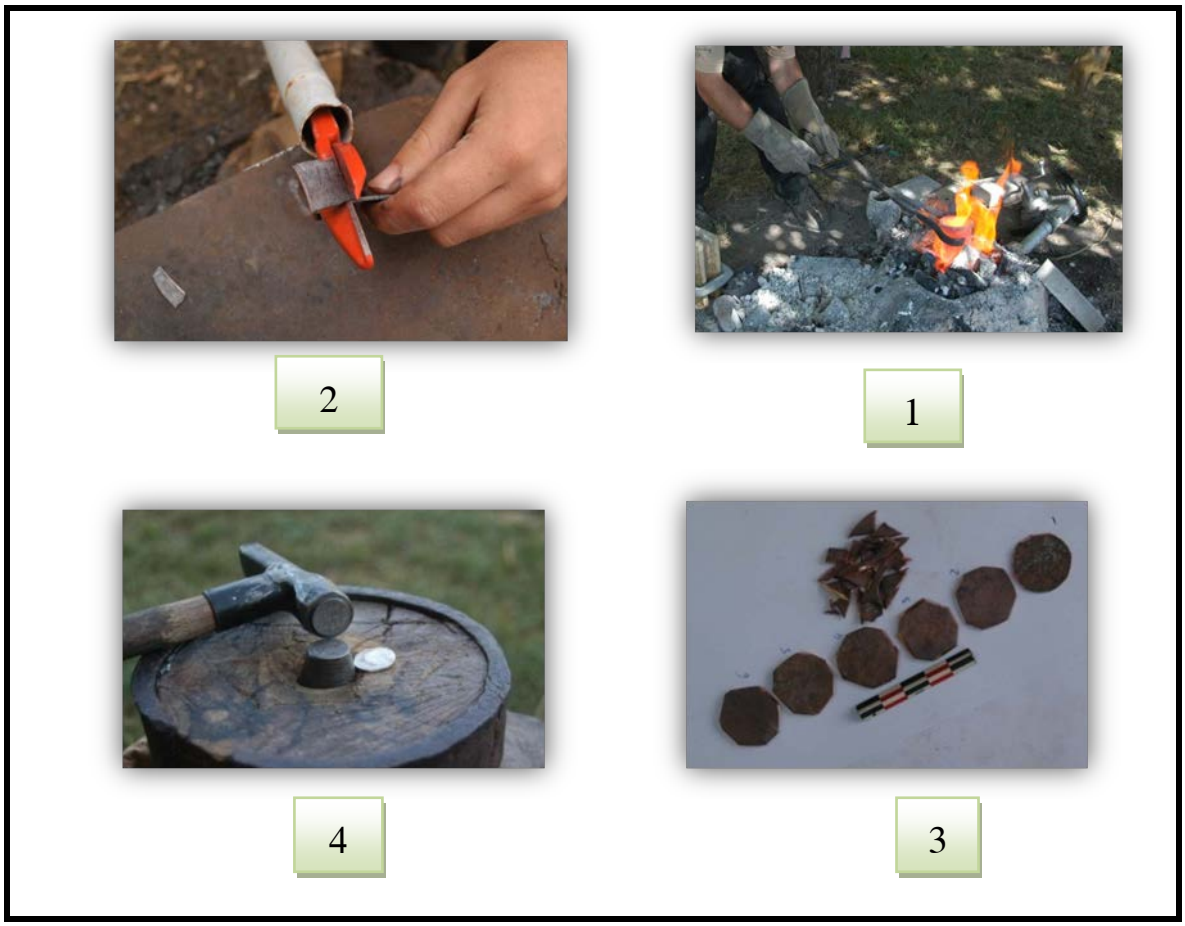
[1]- عاطف محمد منصور رمضان، المرجع السابق، ص 359

[2]- منصور محمد رمضان عاطف، موسوعة النقود في العالم الإسلامية، ج1، دار القاهرة، 2004، ص 359

[3]-les mines d'argent des rois de France, ed :Melle, Melle(France),2012, PP 01-02-03

[4]-Troussel Marcel, l'énigme de la tête laurée et barbue et du cheval galopant a gauche, recueil de la société Archéologique de Constantine, 1955-1956, PP 39-40

[5]-les mines d'argent des rois de France, Op-cit. PP 02-04



صورة رقم6: مراحل صناعة القطع النقدية

من هنا يمكن القول أنه مهما كانت طريقة تصنيع القطع النقدية، فإن جزءا من الشوائب يبقى عالقا في المادة المعدنية على شكل عناصر دخيلة بنسب ومقادير متفاوتة، فتكون القطع الأثرية غ

ير متجانسة من حيث التركيبة الكيميائية والبنية الفيزيائية، خاصة تلك المصنعة بالطريقة المباشرة، من شأن هذه الخاصية أن تؤثر سلبا على طبيعة تعاملها مع الوسط، فعدم التجانس يكسب العملات قابلية للتآكل، إضافة إلى أن حضور العناصر الدخيلة كالفوسفور والسليسيوم بنسب مرتفعة يؤدي إلى اضعاف المقاومة الميكانيكية للقطع، لهذا السبب فإنه عادة ما يؤثر التآكل في الخصوصيات الفيزيائية للقطع النقدية، حيث يؤدي إلى تشويه في شكل القطع الأثرية (اعوجاج، تشققات، اختلاف لون السبيكة....)

صورة رقم7: تلف القطعة بسبب العيوب التركيبية

2-2-3 الانفعال الداخلي غير الدقيق في السبائك:

السبائك هي عبارة عن محاليل صلبة مشبعة، وتنقسم إلى قسمين طبقا لطريقة تكوينها:

أـ محاليل أحلالية صلبة: وفيها تحل ذرات الفلز المذاب محل ذرات الفلز المذيب في مواقعها في الخلية الأساسية سواء بطريقة منتظمة أو غير منتظمة[1].

ب ـ المحاليل البينية: وفيها تدخل ذرات المعدن المذاب في الفراغات الموجودة بين ذرات المعدن المذيب سواء بطريق منتظمة أو بطريقة غير منتظمة[2]، وهذا يؤثر على أبعاد الخلية الأساسية للمعدن المذيب تبعا لكبر أو صغر ذرات المعدن المذاب، مما ينتج عنه انفعال داخلي غير دقيق، وتستمر هذه العملية في المعادن القابلة للامتزاج إلى أن تصبح الخلية غير قادرة على إذابة المعدن وتحمل هذا الضغط عليها إلى إعادة تركيبها كلية وتكييف نفسها عل الوضع الجديد وتكوين طور جديد وتسمى هذه العملية بالانتقال الطوري، فمثلا من الطور ألفا(α) إلى الطور دلتا ويتميز كل طور بتركيب خاص[3]. وتحدث هذه العملية في السبائك، ويكون العامل المؤثر هنا هو حدوث انفعال غير دقيق، وذلك في وجود طور واحد متجانس ذو تركيب بلوري محدد نتيجة لإحلال ذرة الفلز المذاب محل ذرة الفلز المذيب واختلافهما في الحجم، وفي حالة وجود طورين غير متجانسين مثل سبيكة البرونز فمنها تدخل الخواص الكهربية لكل طور، ويكون خلية كهربية من النوع البسيط، ويكون ضحيتها الفلز الأقل نبالة وهو القصدير[4]. وفي حالة وجود صورة

[1]ـ صالح أحمد صالح، محاضرات علاج وصيانة المعادن، قسم ترميم الآثار، كلية الآثار، جامعة القاهرة، 1993، ص 27.

[2]ـ نفسه، ص 28

[3]ـجيهان عادل علي، دراسة علمية لاستنباط طرق لترميم وصيانة الآثار، قسم الترميم، كلية الآثار، جامعة القاهرة، 2008، ص 206

[4]ـ Zaky(A.M), Electrochemical Behaviour of Copper- silveralloys in sodium carbonate

غير متجانسة لفلزين منفصلين بتركيبهما البلوري مثل النحاس والرصاص في حالة (البرونز الرصاصي) فإنهما يعملان كقطبان كهربائيان من معدنين مختلفين في الخواص الكهربية ويستهلك أحدهما في هذه العملية، وهو الرصاص ولو وجد بنسبة صغيرة في محلول السبيكة ولكن الرصاص في الغالب يكون طبقة واقية، إلا إذا وجد في التربة المحيطة فلز آخر ذو خواص كهربية أقوى من أحدهما، وهذا يؤدي إلى استهلاك أحد مكونات السبيكة وتظهر مركبات الصدأ إما على سطح السبيكة المعدنية أو بين حبيباتها[1].

2-2-4 الشوائب المصاحبة لمكونات السبيكة المعدنية:

تحتوي السبائك القديمة على كثير من الشوائب والتي تختلف في خواصها الكيميائية والكهربية، مما يؤدي إلى سرعة التفاعلات الكيمياوية[2]، كما أنه نظرا للألفة الإلكترونية بين فلزات السبيكة واللافلزات المحيطة، فإن فلزات المعادن تميل إلى التخلص من إلكتروناتها لتصل إلى التركيب الثابت للغاز الخامل في الجدول الدوري وتسمى معطيات إلكترونات[3]، في حين تتقبل اللافلزات مثل الأكسجين، الكبريت، الكلور، الفلور، واليود دخول الكترونات من الخارج وتسمى مستقبلة الكترونات، فمثلا تستطيع ذرة الأكسجين بسهولة اصطياد الكترونين من ذرة الفلز و اتحاد أيون الأكسجين السالب بأيون المعدن الموجب مع فقدان الطاقة الحرة بحيث يتم هذا التفاعل تلقائيا لتكوين أكسيد المعدن.

الصورة رقم 8: تبين تلف القطعة بسبب الشوائب

aqueous solution, in British Corrosion journal, Vol: 36,No 1, 2001, PP 59-64

[1]- Ibid, P 60

[2]- محمد معتمد مجاهد، دراسة معلمية لمعرفة دور التقنيات القديمة في تلف الآثار المعدنية، قسم الترميم، كلية الآثار، القاهرة، 2010، ص 07

[3]- نفسه، ص 08

2-2-5 جهد القطب وقدرة أكسدة الوسط:

إن طبيعة تعامل المعدن الأثري مع الوسط ستكون نفسها في شكلها العام وهذا صحيح، ولكن أمام هذا المفهوم نجد نفسنا عادة أثناء الحفريات أمام تنوع كبير من حالات التآكل الملاحظة على اللقى المعدنية، وهذا يرجع إلى عاملين:

الأول له علاقة مباشرة مع بعض الخصوصيات الفيزيوكيميائية التي تكسبها المادة المعدنية بعد عمليات التصنيع.

والثاني تفرضه الشدة أو السهولة التي تفقد بها الكاتيونات المعدنية لإلكترونات مدارها الخارجي، وهي تخضع لما يسمى بجهد القطب أو جهد الأكسدة[1].

نذكر في هذا الصدد أنه من بين الخصوصيات الكيميائية للأجسام خاصية الكهروسلبية، وهي القابلية لأي جسم كيميائي لاجتذاب إلكترونات واكتسابها عند التأيّن، تختلف وتتفاوت هذه الخاصية من جسم لآخر وهي مرتبة في سلم يسمى الكهروسلبية (الجدول رقم:01).[2]

بالنظر لكهروسلبية المعدن المنخفضة قليلا (2.96 بالنسبة للبرونز [حسب بولينغ])، فإنه كلما كانت كهروسلبية الوسط مرتفعة كلما كان جهد قطبه أعلى وبالتالي تكون الأكسدة مرتفعة، وبحكم ان الوسط عبارة عن مجموعة من العناصر والمركبات الكيميائية، فإن شدّة

تأثيره على المعدن ستتحدد حسب درجة كهروسلبية هذه الأجسام ومدى حضورها في الوسط التفاعلي.

تسمى شدة تأثير الوسط على المعدن بقدرة أكسدة الوسط والفرق بين كهروسلبية عنصرين "بفرق الجهد".[3]

تتحدد قدرة الأكسدة لأي وسط ما حسب فعالية التفاعلات الكاتودية التي تفرضها العناصر والمركبات الكيميائية المؤكسدة الحاضرة فيه، فكلما كان مجال هذه التفاعلات

واسعا كلما ارتفعت قدرة أكسدة الوسط،[4] وباعتبار التحفة المعدنية الأثرية كقطب سالب متعرض للتفاعل الآنودي أو التآكل فإن شدة هذا الأخير تفرضه فعالية وحركية هذه التفاعلات الكاتودية للأجسام الأكّالة.

إن العناصر والمركبات الأكالة الموجودة في الوسط هي عبارة عن أجسام كيميائية بسيطة أو مركبة، نجدها في مختلف الأوساط (وسط الطمر، الوسط الجوي أو وسط المتحف) بنسب متفاوتة

1- Ravaille(M); Chimies générale, éd, Baillière, Paris, 1988, p31

2- German(G) et Mari(R), Comprendre et appliquer les équilibres en solutions, éd, Masson, Paris, 1981, P11

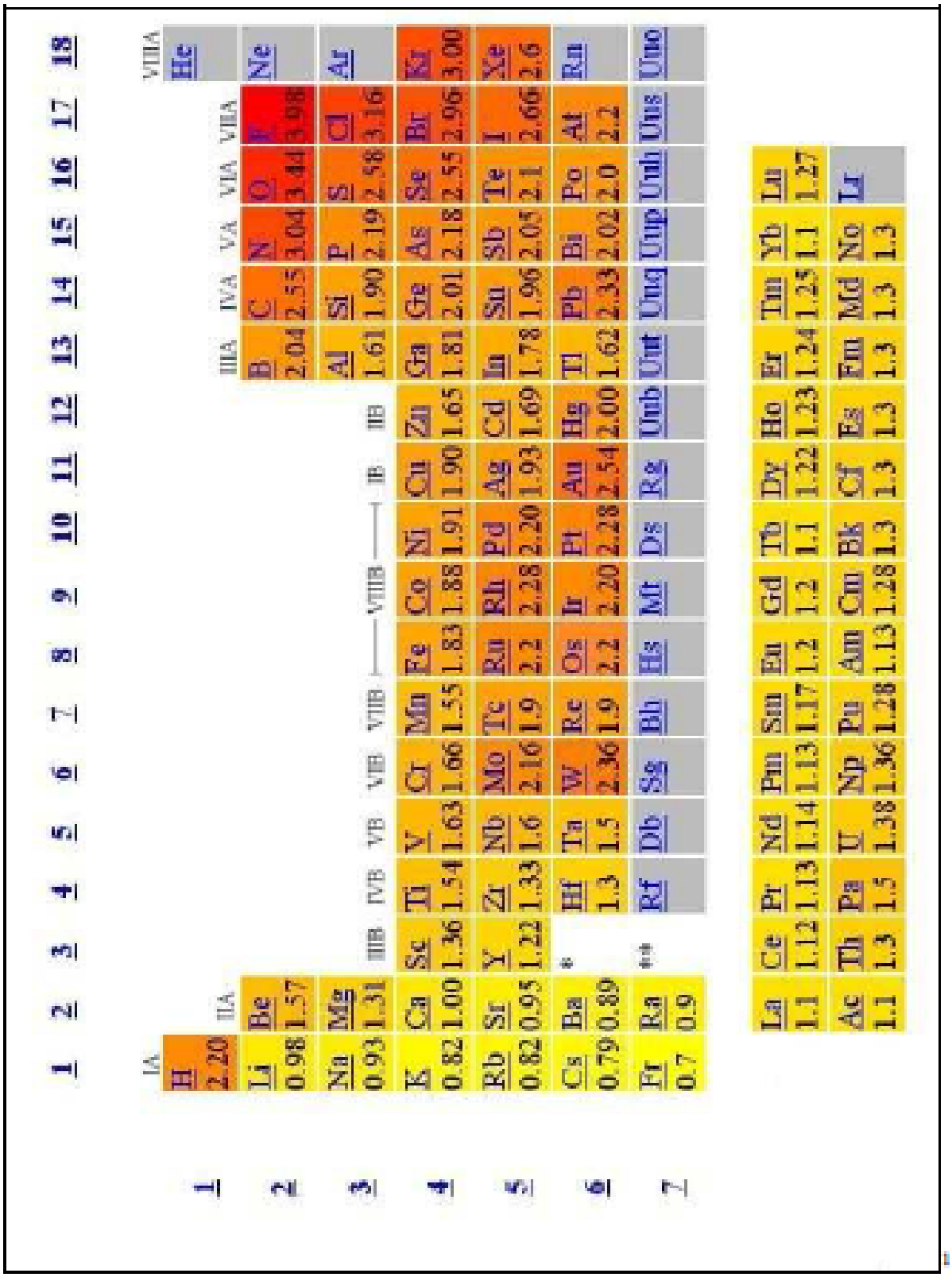
3- Ibid. P 12

4- Levich (V-G), Physico-chemical Hydrodynamic, Prentice Hall éd, New York, 1962, P 101

وحالات مختلفة (غازية، منحلة، صلبة)، ويتفاوت تأثيرها على المعدن الأثري حسب طبيعتها الكيميائية المؤكسدة، والمتعلقة أساسا بتركيبتها الإلكترونية، فكلما كانت درجة أكسدتها مرتفعة، كلما كان تأثيرها على المعدن شديدا.[1]

[1] - Ibid. P 102

ـشكل رقم 02: جدول منيدلييف، الكهروسلبية حسب سلم "بولينغ(Pouling)"[1]



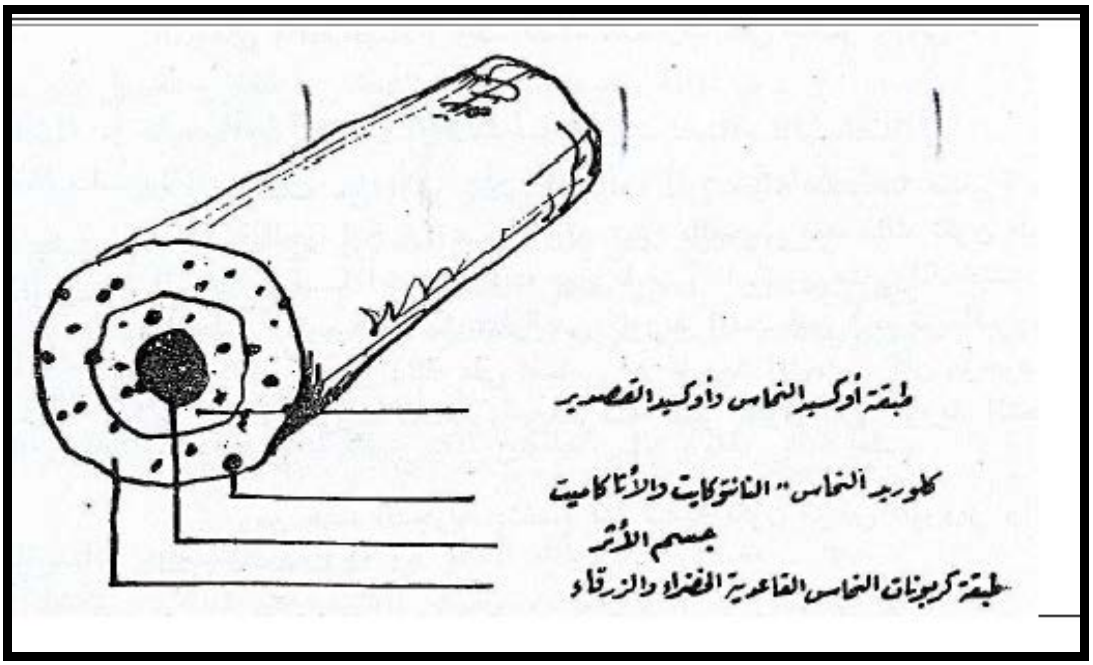
[1]- http://www.Wikipedia.com

*مثل تصاعد الكهروسلبية بتدرج لوني من الأصفر إلى الأحمر.

II-مظاهر التلف:

II -1- الصدأ:

تعتمد المكونات الكيميائية للصدأ على التفاعلات الموجودة في البيئة، يوجد الصدأ في شكل مساحية غير منتظمة لكن في معظم الاحيان تكون على شكل بلورات مماثلة لتلك المعادن التي تتوفر طبيعيا[1]، وعندما تتكون البلورات ببطء فإنها تميل إلى أن تنمو بشكل اكبر ومن ثم تظهر شفافة، بينما تلك التي تتكون بسرعة تكون صغيرة وتبدو شاحبة ومعتمة. من النادر ان تتكون قشور الصدأ من نوع واحد من الصدأ، فعادة ما تتكون من عدة انواع التي قد تتداخل بلوراتها وقد تحتوي على شوائب من التربة المحيطة[2].



الشكل رقم 3: مقطع يبين طبيعة صدأ البرونز

[1]- ابراهيم عبد الله، المرجع السابق، ص 85

[2]- كرونين (ج، أم)، روبنسون (و. س)، تر. ل: الزهراني (عبد الناصر بن عبد الرحمان)، أساسيات ترميم الآثار، المملكة العربية ال سعودية،2006، ص.255

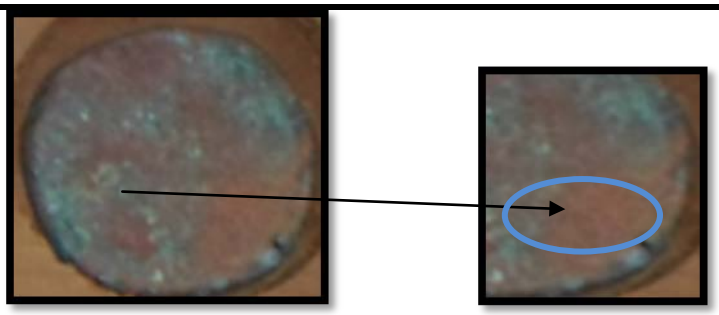
II-2- منتجات الصدأ:

إن القطع البرونزية لها قابلية للتأثر بغاز كبريتيد الهدروجين ويتكون على سطوحها بفعل هذا الغاز طبقة سوداء الون من كبريتيد النحاس، كذلك فإنها تتأثر بغاز الأكسجين وتتكون عليها طبقة من اكسيد النحاس المعدنية الحمراء[1].

وعندما يكون الأثر قد دفن في تربة رطبة فإنها بمرور الوقت تفقد خواصها وتزداد طبقة الصدأ صلابة وسمكا، وفي هذه الحالة يتحول اكسيد النحاس إلى معدن الكيوبريت (أكسيد النحاس الأحمر)، وتتداخل معه طبقات أخرى من كربونات النحاس القاعدية الخضراء(الملاكيت)أو الزرقاء(الأوزوريت)[2].

بدراسة صدأ البرونز وجد أنه عبارة عن طبقات متداخلة على النحو التالي:

جسم الأثر ثم طبقة من أكسيد النحاس والقصدير واخيرا طبقة من كربونات النحاس القاعدي، أما كلوريد النحاس فإنه يوجد متداخلا في كل هذه الطبقات وكذلك في الشقوق والفجوات التي توجد بسطح الأثر[3].



الصورة رقم9: تمثل شكل الصدأ على القطعة

وعلى هذا الأساس فإنه يمكن التمييز بين الآثار البرونزية الأصلية والمقلدة حيث أن طبقات الصدأ في حالة الآثار الأصلية تكون متداخلة ومتماسكة على النحو السابق توضيحه ابتداء من سطح الأثر.

[1]- شاهين عبد المعز، المرجع السابق، ص ص.154،153

[2]- نفسه ص.154

[3]- نفسه ص. 155

أولا: 1-مركبات صدأ المعادن الداخلة في السبيكة البرونزية

1: مركبات صدأ البرونز والنحاس

أ-الأكاسيد

1-أكسيد النحاسوز

الاسم: كوبريت

اللون : بني محمر (الباتينا النبيلة) وهي طبقة رقيقة بين النحاس أو البرونز والوسط المحيط

التركيب الكيميائي: CU20

الفصيلة: المكعب

2-أكسيد النحاسيك

الاسم: تينوريت

اللون: أسود

التركيب: CUO

الفصيلة: ذو الميل الواحد

ب-مركبات الكربونات

1-الملاكيت (كربونات النحاس القاعدية)[1]

اللون: أخضر غامق

الفصيلة: ذو الميل الواحد

التركيب الكيميائي: $CUCO_3\ CU(OH)_2$

2-الأزوريت:[2]

اللون: أزرق

الفصيلة: ذو الميل الواحد

التركيب: $2CUCO_3\ CU(OH)_2$

ج-مركبات الكلوريدات:[3]

1- كلوريد النحاسوز

[1]- محمد شحاتة، تكنولوجيا المواد والصناعات القديمة 2002 – ص 17

[2]-محمد شحاتة، المرجع السابق، ص 17

[3]- جمال محجوب، مبادئ الترميم والصيانة، 2001، ص ص 52-55

الاسم: الكانتوكيت

اللون: أخضر فاتح

الفصيلة: مكعب

التركيب: CUCL

2-كلوريد النحاسيك القاعدي:[1]

الاسم: الأتاكاميت

اللون: أخضر فاتح

الفصيلة: معيني

التركيب: CU2(OH)3CL

3-كلوريد النحاس القاعدي

الاسم: الباراتكاميت

التركيب: نفس التركيب

الفصيلة: معين قائم

4-كلوريد النحاسيك القاعدي

الفصيلة: ذو الميل الواحد

التركيب: CU2(OH) 3CLH20

د-الكبريتات

الاسم: بروكانتيت

اللون: أخضر زمردي (غامق)

الفصيلة: ذو الميل الواحد

التركيب: CUSO43 CU(OH)2[2]

هـ-الكبريتيدات

1-كبريتيد النحاسوز

الاسم: الكالكوسيت

[1]- نفسه، ص 54

[2]- جمال محجوب، المرجع السابق، 54

اللون: أسود

الفصيلة: معيني قائم

التركيب: CU2S

2-كبريتيد النحاسيك

الاسم: كوفيليت

اللون: أسود

الفصيلة: سداسي

التركيب: CU2 [1]

ثانيا: مركبات صدأ القصدير

أ-الأكاسيد

1-أكسيد القصدير (ثنائي التكافؤ)

الاسم: روماركيت

التركيب: SNO

2-ثاني أكسيد القصدير (رباعي)

الاسم: كاستريب

اللون: أسود

التركيب: Sno2

3-حمض القصديريك[2]

اللون: ابيض

الفصيلة: غير متبلور

التركيب: H2Sno3

ب-الكبريتات

1-كبريتيد القصدير (رباعي)

[1]- نفسه، ص 55

[2]- جمال محجوب، المرجع السابق، 55

اللون: بني مصفر

الفصيلة: ذو الميل الواحد

التركيب: SnS2

2-كبريتات القصدير المائي

التركيب: Sn So4. 2H2o

ثالثا: مركبات صدأ الرصاص

أـ الأكاسيد [1]

1-أكسيد الرصاص

الاسم: ليتارج

اللون: أصفر

الفصيلة: سداسي

التركيب: Pbo

2-أكسيد الرصاص الرباعي

الاسم: بلانيريت

اللون: بني

الفصيلة: معيني قائم

التركيب: Pbo2

3-اكسيد الرصاص

الاسم: مينيم

اللون: أحمر

الفصيلة: رباعي

التركيب: pb3o4

[1]- زكريا نصر أحمد ابراهيم، علاج وصيانة الآثار البرونزية، رسالة لنيل شهادة الماجستير تخصص صيانة وترميم، كلية القاهرة، مصر، 2010، ص 50

ب-الكلوريدات:[1]

1- كلوريد الرصاص

الاسم: كوتينيت

التركيب: PbCl4

ج-الكربونات:[2]

1-كربونات الرصاص

الفصيلة: معيني قائم

التركيب: PbCO3

2-كربونات الرصاص القاعدية

الاسم: هيدروسيروسيت

اللون: أبيض

الفصيلة: سداسي

التركيب:2PbCo3.pb(oh)

د-الجالينا:[3]

اللون: ذو بريق فلزي

الفصيلة: مكعب

التركيب: Pbs

II -3- التآكل:

يعرف التآكل في مقياس"إيزو 8044 1999" على أنه: تبادل فيزيوكيميائي بين المعدن والوسط الذي يكون فيه، فيؤدي هذا التبادل إلى إحداث تغيرات في خصوصيات المعدن ومن ثم إلى تلفه. تكون هذه التبادلات عادة ذات طابع كهروكيميائي[4].

[1]- نفسه، ص 50

[2]- زكريا نصر أحمد ابراهيم ،المرجع السابق، ص 51

[3]- محمد شحاتة، تكنولوجيا المواد والصناعات القديمة، القاهرة، 2002، ص 20

[4]- مروان معمر بساطة، الصيانة الوقائية المطبقة على اللقى الأثرية الحديدية المستخرجة من الحفرية الأرضية (برج تازا)، رسالة ماجستير في الصيانة والترميم،2007-2008، ص 58

أما من حيث المصطلح الأثري يمكن أن نترجم هذه التغيرات في خصوصيات المعدن بفقدان المادة الأثرية، "فالتآكل" ظاهرة تعيد المعدن تدريجيا إلى حالة أيونات معدنية، أي الحالة التي كانت عليها كفلز قبل الصنع[1]. وباعتبار أن المعادن الأثرية من بين المواد الحاملة للمعلومات الأثرية التي يمكن أن تحملها لنا هذه القطع النقدية منذ تصنيعها إلى غاية اكتشافها، فهو ظاهرة طبيعية تؤدي إلى تلف وتدهور المادة المعدنية، فينعكس هذا مباشرة على المادة الأثرية بتلفها وتدهورها.

3-1-سير التآكل:

يتمثل سير تآكل العملات النقدية في تفاعلات بينها وبين الوسط الذي تكون فيه وبحكم طبيعة تركيبة المعدن القابل للأكسدة،[2] وطبيعة تركيبة الوسط أو العناصر المركبة لوسط القابلة للاختزال، فإن هذه التفاعلات ستكون مبدئيا على شكل أكسدة ـ اختزال، وباعتبار خاصية الناقلية الكهربائية للمعادن، فإن تفاعلات أكسدة ـ اختزال ستكون ذات طابع كهر وكيميائي، خاصة في حضور الطور المميه، أي حضور CO_2على الحالة السائلة، فيأخذ التآكل في معظم حالاته مسارات معقدة ومترابطة فيما بينها تفرضها عوامل وظروف مختلفة، وسنحاول شرح هذه الظاهرة وذلك بعرض أنواعه المختلفة ومدى تأثيرها على المادة الأثرية.[3]

أ-التآكل الجاف:

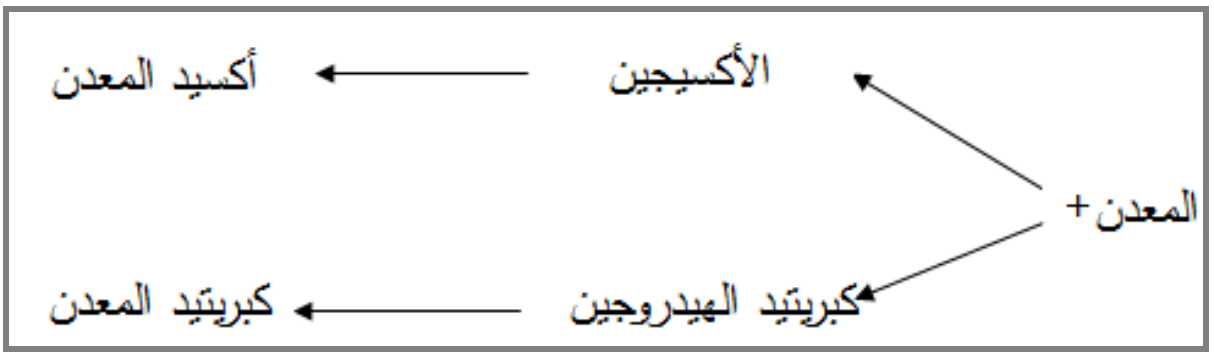
يسمى هذا النوع من الصدأ أحياناً بالصدأ الجاف وغالباً ما يكون في شكل طبقة رقيقة من الباتينا أو التلوث وينتج من تفاعل المعدن مع الغازات الجافة فوق درجة التندية للبيئة أو في غياب السائل وغالباُ ما تكون الأبخرة والغازات هي العوامل المسببة للصدأ، وبما أن أية بيئة طبيعية تحتوي تقريبا على بعض الرطوبة فإن هذا النوع من التآكل في القطع الأثرية يكون أقل شئنا من التآكل المائي فعند صقل معدن ما بحيث يصبح سطحه لامعا ثم يترك في جو جاف فإنه يصبح باهتا وقاتما[4].

1- Pourbaix(M) ; Leçons en corrosion électrochimiques, Ed ; Ceblcor, Bruxelles 1997, p.377

2- Ibid. P378

3- Pourbaix(M), Op.cit. P 378

4- كرونين (ج، أم)، روبنسون (و. س)، تر. ل: الزهراني (عبد الناصر بن عبد الرحمان)، أساسيات ترميم الآثار، المملكة العربية السعودية،2006، ص.255



شكل رقم 4: تحولات المعدن عند جفافه

ب-التآكل الكهروكيميائية:

هذا النوع الأكثر شيوعاً من النوع السابق ذلك لأنه يحدث في وجود الرطوبة التي توجد في معظم البيئات.[1]

ويسمى هذا النوع من الصدأ في بعض الأحيان بالصدأ الرطب ووجود الرطوبة أو السوائل يمثل المحلول الموصل الكهربي (الإلكتروليت) اللازم لقيام الخلية الكهربية.

يتكون المعدن من بنية بلورية من الأيونات المشحونة موجبا(الكاتيونات)، وفي داخل تلك البنية تسري سحابة من الإلكترونات وهي جزيئات تحمل شحنات سالبة، اللاتي يحققن الموصلية الكهربية للمعدن[2].يتم تحرير الالكترونات عندما تكون ذرة المعدن أيونا ويطلق على هذه العملية مصطلح الأكسدة وهي في أساسها إزالة الإلكترونات، ويتمثل هذا التفاعل في المعادلة التالية:

شكل رقم 5: يبين التآكل الكهروكيميائي

حيث هذا التفاعل في موقع يعرف بالمصعد(الأكسدة) وينتج عنه تآكل للمعدن. ويجب أن يتم استهلاك الإلكترونات التي تتحرر أثناء تآكل المعدن في تفاعل مكمل يعرف بالاختزال، يحدث هذا في موقع يعرف

[1]- عزت زكي حامد قادوس، مبادئ ترميم الآثار، الإسكندرية، 2012، ص 417.
[2] - كرونين (ج، أم)، روبنسون (و. س)، المرجع السابق، ص ص.245، 246

بالمهبط (الشكل رقم...) حيث ينجم عن هذا النظام تدفق الإلكترونات ومن ثم تيار، فإنه يسمى خلية التآكل.[1]

ج –التآكل الكيميوحيوي:

هو ليس نوعاً من الصدأ بقدر ما هو تلف يصيب المعدن بصورة مباشرة أوغير مباشرة كنتيجة للنشاط البيولوجي للكائنات الحية الدقيقة أو نتيجة للأنشطة الكيماوية المصاحبة للنمو الميكروبيولوجي كالبكتريا والفطريات والطحالب[2].

3-2-أشكال التآكل:

على الرغم من وجود أشكال عديدة لا يمكن حصرها التآكل إلا أن أهم هذه الأشكال التي يمكن ملاحظتها على الأثار والعملات المختلفة هي:

3-2-1 التآكل المتناسق أو المتجانس

يسمى أحيانا التآكل العام والذي يشمل سطح المعدن أو السبيكة بأكمله وبمعدل متساوي أو متشابه وبزيادة نشاط هذا النوع من الصدأ على السطح أو في منطقة كبيرة منه يصبح المعدن أقل سمكاً ومع استمراره تفنى العملة نهائيا.[3]

3-2-2 التآكل غير المتجانس

ويسمى التآكل الموضعي ويتميز بوجوده في مناطق محددة من سطح المعدن والتي تصدأ بمعدل مرتفع عن المناطق الأخرى نتيجة وجود مناطق غير متجانسة في المعدن مثل الثغرات والشقوق المتواجدة في سطح الطبقات الرقيقة.[4]

ومن أمثلة هذا النوع من الصدأ:

أ-التآكل **الحفري:**

هو هجوم أو صدأ أكثر موضوعية في مناطق خاصة ينتج عنه حفر صغيرة أو فجوة والتي تتغلغل بعمق وتؤدى إلى ثقب المعدن، وغالباً ما تمثل هذه الظاهرة مرض البرونز.[5]

---

[1]- عزت زكي حامد قادوس، المرجع السابق، ص 418.

[2]- نفسه، ص 418.

[3]- جيهان عادل محمود علي، دراسة علمية لاستنباط طرق لترميم وصيانة الآثار البرونزية، رسالة لنيل شهادة الدكتوراه في ترميم وصيانة الآثار، قسم الآثار، كلية القاهرة، مصر، 2008، ص 44

[4]- كرونين(ج)، روبسون(س)، المرجع السابق، ص 320

[5]- كرونين(ج)، روبسون(س)، المرجع السابق، ص 322

ب- التآكل الحبيبي:

هو شكل من أشكال الصدأ غير المتجانس يتواجد على حدود الحبيبة أو البلورة لذلك يسمى أحيانا بالصدأ بين البلوري ويحدث هذا الشكل من الصدأ عندما تكون حدود حبيبات المادة في صورة محلول وتكون ذات جهد أكثر إيجابية عن ذلك الذي يكون في وسط الحبيبة.[1]

ج-التآكل الاختياري:

يحدث التآكل الاختياري نتيجة انفصال أحد مكونات السبيكة، وعادة ما يكون المكون الأكثر فاعلية في السبيكة التي يوجد بها أكثر من طور.[2]

د-التآكل الفجوة:

هو تآكل موضعي شديد ويحدث بصورة مكررة داخل شقوق أو فجوات ويأخذ شكل بقع وهذا الشكل من الصدأ يحدث تحت الطبقة أو الراسب السطحي.[3]

هـ-التآكل الوبري:

يحدث هذا الشكل من الصدأ عندما يتعرض الفلز للتلف بسبب التأثير المشترك لاندفاع وتدفق الغازات والسوائل واحتكاك المواد الصلبة بسطح المعدن، والذي ينتج عنه تدمير الطبقة الواقية وتكون خلايا كهروكيميائية في هذه المناطق والتي تؤدى إلى تآكل المعدن وبرية.[4]

و-التآكل الضغط:

يحدث نتيجة للضغط المشترك لكل من الإجهاد الميكانيكي والوسط الآكل، ويؤدى إلى تصدع وتشقق المعدن وتتعرض معظم السبائك لهذا الصدأ.[5]

ي-التآكل الإجهاد:

يحدث هذا الشكل من التآكل للمعادن والسبائك المعدنية لضغوط دائرية ناتجة عن تعرض السائل الآكل في البيئة الموجود بها المعدن أو السبيكة لضغوط ينتج عنها تحركه في صورة دائرية يتولد عنها حدوث شقوق وفجوات تضعف المعدن وقد تؤدى إلى تصدعه.[6]

---

[1]- ابراهيم محمد عبد الله، المرجع السابق، ص 39

[2]- نفسه، ص 40

[3]- خالد عثمان شرف، دراسة سلوك التآكل الفولاذ الكربوني في الأوساط المائية، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، المجلد الثامن والعشرون، ع1، 2012، ص 384.

[4]- جيهان عادل محمود علي، المرجع السابق، ص 44

[5]- نفسه، المرجع السابق، ص 45

[6]- خالد عثمان شرف، المرجع السابق، ص 385.

3-3- زنجرة البرونز:

تؤدي عملية الصدأ في مراحلها الأولى إلى تكوين طبقة بالغة الدقة من نواتج الصدأ على سطح الأثر فتزداد سمكا وتنوعا باستمرار إلى أن تتحول المعادن تماما إلي نواتج الصدأ إذا توافرت الظروف المساعدة على ذلك وتسمي الطبقة التي تكونت على سطح المعدن بسبب التفاعلات بين المعدن والوسط المحيط باسم الباتينا،[1] وتختلف هذه الطبقة في تركيبها الكيميائي وخواصها الكيميائية والفيزيائية عن المعدن أو المعادن المكونة لسبيكة الأثر.

والواقع أن التعريف الأصلي والمحدد للباتينا ينحصر في الطبقة السطحية المتكونة على المشغولات المعدنية لمعدن النحاس وسبائكه وتأخذ العديد من الألوان والمظاهر والتركيب الكيميائي طبقا للعديد من العوامل الداخلية والخارجية المحيطة بالأثر.[2]

وبالنسبة للمعادن الأخرى فإن هذه الطبقة تسمي بنواتج الصدأ للمعدن. وإن كان من باب التساهل والتيسير بالنسبة لكل العاملين في حقل الآثار من مرممين وأثريين فإنه قد يسمح باستخدام لفظ الباتينا لتعبر عن القشرة السطحية التي تكونت بالقدم على سطح الأثر وإن كان لابد للمرمم أن يكون ملما بالمجال الأصلي لاستخدام مصطلح الباتينا، وتنقسم هذه

الأخيرة إلى نوعين أساسيين وهما:

3-3-1 الزنجرة النبيلة (Noble patina)

هذا النوع من الباتينا المتكونة على الآثار البرونزية أو النحاسية بمعدل بطيء جداً في شكل طبقة رقيقة مستوية ناعمة مغطية تماما لسطح الأثر مع إظهار كامل التفاصيل الدقيقة والأصلية لهذه الأسطح وطبقاً لهذه الشروط فإن تكوينها يكون غالبا في الأجواء الجافة الخالية من التلوثات الجوية. وفي حالة توفر نسبة ضئيلة من بخار الماء تأخذ شكل طبقة المينا وبألوان جميلة[3].

[1]- محمد معتمد مجاهد، دراسة معلمية لمعرفة دور التقنيات القديمة في تلف الآثار المعدنية، كلية الآثار، جامعة الفيوم، مصر، 2008، ص 25

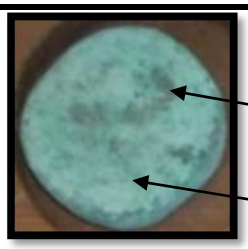
[2]- نفسه، ص 26

[3]- د/علي السكري، الفلزات النبيلة – مجلة العلم 102-1984ص 24

الصورة رقم 10: تبين الزنجرة النبيلة

3-3-2 الزنجرة الغير نبيلة(المريضة)Malgimant patina

هذا النوع من الباتينا يظهر غالبا علي الآثار البرونزية في شكل بقع خضراء فاتحة اللون في الباتينا الأصلية وتنمو هذه البقع في شكل إشعاعي وفي العمق أيضا مستهلكة المعدن أسفلها بطريقة مشابهه للصدأ الحفري نطلق علي هذا النوع من الباتينا مرض البرونز (صورة رقم.....).[1]



الصورة رقم11: تأثر القطعة بالزنجرة الغير النبيلة

3-4تكوين الزنجرة:

من الواضح أن تكوين الباتينا بحكم جميع العوامل المؤدية إلى تلف معدن النحاس وسبائكه سواء في الجو أو المغمورة في التربة وبذلك يمكن أن نتفهم ما يمكن أن تكون عليه صور وأشكال وتركيب ألوان الباتينا.[2]

وإذا ما طبقنا ذلك على باتينا الآثار البرونزية المدفونة في التربة نجدها تأخذ شكلا طبيعيا ذو حبيبات كبيرة ومسامية وتشمل على حبيبات ممثلة للتربة التي كانت بها وميزة لها .كذلك فإنها تشتمل على العديد من معادن فلز النحاس وكذلك على بعض معادن الفلزات المشتركة في تركيب السبيكة. أما في الهواء

[1]- د/علي السكري، المرجع السابق، ص 25
[2]- فاطمة محمد حلمي، علاج وصيانة المعادن، مذكرة لنيل شهادة الدكتوراه، كلية الآثار، القاهرة، 1991، ص 55

الجاف والخالي من الملوثات الجوية فإن الباتينا الناتجة تقترب كثيرا من الباتينا النبيلة.[1]

أما الملوثات الجوية فإنها تؤثر في اللون والمظهر وبالتالي تركيب الباتينا طبقا لنوع هذه الملوثات الجوية أو الأيونات المتوفرة في التربة إذا كان الأثر مدفونا في التربة .وقد يكون لون الباتينا ناتجا من مركب واحد أو اللون الغالب في حالة تواجد عدد من هذه المكونات. وبصفة عامة يمكن تقسيم الباتينا من حيث اللون الغالب على النحو التالي

واحتمالات المركبات المشتركة في تكوينها[2]:

أ- الزرقاء

كربونات النحاس القاعدية من نوع الأزوريت وتكون بشكل حبيبات دقيقة أو بشكل بلورات جميلة ذات شكل بلوري متكامل ويمكن إزالتها ميكانيكيا دون إتلاف الأثر لأن ظروف تكوينها تعطي دلالة على عدم الإتلاف الكبير لسطح أو جسم الأثر. كذلك يمكن أن تتكون في التربة العضوية الغنية بالأحماض العضوية والأمينية بصفة خاصة نتيجة التفاعل التبادلي بين طبقة الأكسيد والأمونيا الموجودة في مثل هذا الوسط وغالبا ما تتكون هذه الباتينا من الكربونات النحاسية القاعدية مع نسبة من مركب من الأمونيا والنحاس وقد توجد بها الكربونات القاعدية أيضا وتتداخل الباتينا في المعدن ولكن على شكل طبقات هشة مما يسهل إزالتها.[3]

ب- الخضراء

تتكون أساسا من كربونات النحاس القاعديMalachite(الملاكيت $CuCo_3.Cu$ 2(ah)وتحتوي في كثير من الأحيان على كلوريد النحاس القاعدي الأتاكاميت Atacamite cu2(oh)3clوقد يحتوى على نسبة من الكبرتيات القاعدية.

وقد تتكون أحيانا من كبريتات النحاس القاعدية المعروفة باسم البروكانتيت Brochantite cuso4. 3cu (oh) 2

وهي من اللون الأخضر الجميل. فإذا كانت نقية وطبقة سطحية غير عميقة فهي تشبه المنيا تماما[4].

---

[1]- فاطمة محمد حلمي، المرجع السابق، ص 56

[2]- د/حمدان ربيع عطية، مذكرات في علاج وصيانة الآثار المعدنية، 2004، ص 121

[3]- نفسه، ص 121

[4]ـ د/ حمدان ربيع عطية، المرجع السابق ص 123

ج – الأخضر الفاتح

تتكون فيه الباتينا أساسا من كلوريدات النحاس القاعدية سواء من الأتاكاميت أو الباراتاكاميت وتكون في هذه الحالة هشة غير متماسكة وان كانت نسبة تآكلها في المعدن شديدة[1].

د– السوداء

تتميز باحتوائها على نسبة عالية من أكسيد النحاسيك التينوريت Tenoritecou

وغالبا ما تتكون الباتينا السوداء أيضا من كبريتيد الرصاص مع نسبة أقل من كبريتيد النحاس حتى في حالة وجود نسبة صغيرة من الرصاص في سبيكة البرونز وتزداد درجة السواد بازدياد نسبة الرصاص في سبيكة البرونز.[2]

وفي وجود نسبة صغيرة من الفضة في السبيكة تعطي لون أسود مع شيء من المعادن وتسمى في هذه الحالة بأسود المرايا.

هـ– الحمراء والبنية:

تتكون أساسا من أكسيد النحاسوز (الكوبريتcu2o)وتأخذ شكلا جميلا في حالة تكوينها من طبقة رقيقة وقد تأخذ أحيانا بشكل المينا وغالبا ما يكون سطحها داكنا أميل إلى البني المحمر لتأكسد الطبقة السطحية الخالصة إلي التينوريت.[3]

3-5-مرض البرونز:

ينتج مرض البرونز نتيجة لتلوث الباتينا بأيون الكلورين من الوسط المحيط سواء في التربة أو الآثار نتيجة لتعرضها لجو البحار.

فإن كان هذا المرض لا يحدث في الأجواء الجافة رغم حدوث التلوث بالأيون المذكور حيث تتحول كلوريدات النحاس القاعدية إلى المركب الأكبر ثباتا المعروف باسم الأتاكاميت وأن الرطوبة المرتفعة وغاز ثاني أكسيد الكربون يعتبران شرطان لحدوث هذا المرض.[4]

ويقترح كل من جينسو ورجان أن طبقة النانتوكيت (كلوريد النحاسوز)cucl الموجودة مباشرة على سطح البرونز تتأثر بالهواء الجوي وتتحول إلى أكسيد نحاسوز وكلوريد نحاسيك

[1]- نفسه، ص 123
[2]- نفسه، ص 124
[3]- د/حمدان ربيع عطية، المرجع السابق، ص 125
[4]- فاطمة محمد حلمي، المرجع السابق، ص 50

الصورة رقم12: تأثر القطعة بمرض البرونز

وكذلك فإن النانتوكيت يمكن في الجو الرطب أن يتحلل ذاتيا وكهربيا[1].

كذا فإن زيادة الرطوبة يؤدي إلى تكوين التينوريت وكلوريد النحاس القاعدي وهذا الأخير بخلاف الأتاكاميت فإنه غير ثابت ولا يمثل أي حماية للمعدن ويعتقد البعض بأن تكوين كربونات النحاس القاعدية نتيجة لتحلل كلوريد النحاس القاعدي بمساعدة ثاني أكسيد الكربون غير صحيح.

وأن تكوينها ناتج عن الشروخ والمسام بالإضافة إلى عيوب التركيب البلوري التي تحدث في طبقة الأكسيد والتي يسببها أيون الكلورين مما يؤدي إلي تكوين خلايا كهربية بين المعدن والأكسيد والرطوبة كوسيط كهربي ينتج عنها تكوين مجموعات (oH) نشطة وبالاشتراك مع ثاني أكسيد الكربون وأيونات المعدن الثنائية لتكوين كربونات المعدن القاعدية.[2]

ويعارض البعض الآراء بالنسبة لتواجد طبقة من النانتوكيت مباشرة على سطح المعدن وأنه لابد من وجود طبقة من الأكسيد حتى تعريض المعدن لمحلول مركز من حامض الهيدروكلوريك Hcl فإنه يكوّن فيلما من أكسيد النحاسوز أولا قبل تكوين الكلورين. وبالطبع فإن تركيز الأملاح في التربة لا يمكن بأي حال من الأحوال بالإضافة إلى أن درجة إذابة

كلوريد النحاسوز في الماء تعتبر منخفضة جدا حوالي 0.1جم في اللتر وبالتالي فإن نسبة حامض الهيدروكلوريك الناتج عن تحللها تكون مخففا جدا بحيث لا يكون تأثيره مباشرة على المعدن ويكتفي في هذه الحالة تأدية وظيفة العامل المساعد.[3]

[1]- خالد غنيم، المرجع السابق، ص 53

[2]- نفسه، ص 53

[3]- رجاء محمود نعمان، تشكيل المعادن، القاهرة، 1994، ص 10

ويعتبر Evans أن مرض البرونز هو نتيجة للعلاقة التبادلية بين مركبات النحاس القابلة للذوبان والأخرى الغير قابلة للذوبان وأنه عندما تكون طبقة أكسيد النحاس على البرونز الذي هو على اتصال مباشر بأي سائل محتويه على أحماض قادرة على تكوين أملاح قابل

للذوبان فأن تكوين مركبات قاعدية للنحاس الغير قابلة للذوبان مثل الكربونات والكلوريدات والكبريتات والفوسفات يتم بشكل متكافئ أو متجانس.[1]

وعلى سبيل المثال في وجود أحماض عضوية مثل حامض الخليك فإن خلات النحاسيك تتكون في أماكن عديدة أثناء ترسيب مركبات قاعدية للنحاسيك وغالبا ما تكون الأولى أسفل الثانية مما يخلخل الطبقة الأخيرة في وجود الرطوبة ويخلق فيها المسام وتشرخ ويجعلها مسامية بالنسبة للعوامل والغازات والأيونات النشطة وتتكرر العملية باستمرار تكوين المركب القاعدي يستفاد الحامض العضوي وتستمر العملية.

وبذلك فإن نسبة بسيطة من حامض الخليك يمكن أن تخلق متاعب خطيرة في الفراغات والشروخ العميقة خلال طبقة المركب القاعدي ويضاف إلى المعدن فتتولد الخلية الكهربية.

في حين يساعد أيون الكلورين على خلق العيوب في الطبقة الغير ذائبة مما يسمح بتيار الهواء والرطوبة بالتغلغل بمراكب الجسم والانفجار الموضعي لمرض البرونز.[2]

III- صيانة العملات البرونزية:

III-1- مفهوم الصيانة:

يقصد بها حماية اللقى الأثرية من عوامل التلف المختلفة وهذا باعتبارها شاهدا ماديا على نشاط الإنسان، ولذلك يجب الحفاظ عليها وحمايتها من الأضرار التي تحيط بها سواء عن طريق التدخل بطريقة وقائية أو علاجية، ففور دخول المقتنيات الأثرية إلى المتحف لابد من اجراء عدّة خطوات، ابتداءا من عملية التوثيق الإداري مرورا بمختلف مراحل التنظيف والمعالجة إلى غاية عرضها بأحسن حال[3].

أـ الصيانة الوقائية:

تدرس عوامل تدهور المقتنيات الأثرية، فهي تتدخل بصفة غير مباشرة على الأثر وذلك من أجل تأخير تدهورها، هذا بإيجاد عوامل ملائمة تقي الأثر سواء المنقول أو الغير

[1]- د/محمد معتمد مجاهد، المرجع السابق، ص

[2]- د/ ابراهيم محمد عبد الله، المرجع السابق، ص 90

[3]- Petzet(M) : principes de la conservation des monuments, C.C.N.A, Vol, x1992, p, 65.

المنقول من محيطها الخارجي، أي أن يوفر المتحف الجو الملائم سواء داخل قاعات العرض أو المخازن وكذلك من شتى عوامل التلف التي تؤدي إلى تدهورها.[1]

ب ـ الصيانة العلاجية:

تهتم بدراسة مخلفات وآثار تدهور التحفة الأثرية فهي تتدخل مباشرة على التحفة لغرض ايقاف التدهور، فمعالجة وصيانة مختلف المواد مهم جدا وهذا باستخدام الوسائل التقنية والفنية في تلك المعالجة، فبدونها يندثر الأثر كليا.[2]

III-2- طبيعة العملات البرونزية:

من المعلوم ان البرونز هو السبيكة من النحاس والقصدير، فإذا كان القصدير موجودا بتركيزات أكبر من 2%، فإنه قد يعتبر تسبيكا معتمدا لإنتاج البرونز الذي هو اصلب من النحاس النقي، فإن خليط السبيكة الشائع بمقدار 10%من القصدير هو الأصفر المحمر،

وعند نسبة 20% يبدو البرونز المعدني الجرسي أكثر شحوبا، وعند تركيز أكثر من 30% يكون لون الطبقة سطحا أبيضا أو يكون برونزا هشا عالي القصدير، سبيكة المرايا المعدنية[3]

III -3- صيانة القطع النقدية البرونزية:

رغم التطور الكبير الذي تعرفه مناهج وتقنيات المعالجة والترميم إلا أن هذه الاخيرة لازالت متواضعة بالنسبة لمعالجة المعادن وهو التنظيف عموما والذي يتم إما بواسطة المواد الميكانيكية، الكيميائية أو التحليل الكهربائي يؤدي إلى الإزالة الكلية للصدأ، وهذا بغاية

الكشف على السطوح الأصلية إلاّأن المعالجة تتجاهل تماما ما تحويه طبقة الصدأ من معلومات.[4]

III-4- الصيانة العلاجية للعملات الأثرية :

4-1-خطة علاج وصيانة الآثار المعدنية

أ- مراحل التسجيل والتشخيص والتوثيق الأثري:

تمثل القطع النقدية المكتشفة حالة خاصة من بين المواد والتحف الأثرية الأخرى، إذ نادرا ما نجدها في حالة ما يمكن تعريفها للوهلة الأولى، فكما تطرقنا إليه سابقا فإن التآكل في وسط الدفن يؤدي

[1]- علي حملاوي، علم المتاحف، معهد الآثار، جامعة الجزائر، الجزائر، ص 43
[2]- ماري بيرديكو : المرجع السابق، ص،08
[3]- عبد المعز شاهين، طرق صيانة وترميم المقتنيات الفنية، 1993، ص 145
[4]- محمد عبد الهادي، ترميم وصيانة الآثار الغير عضوية، كلية الآثار، جامعة القاهرة، 1998، ص 125

إلى تشويه وطمس المعلومات الأثرية التي تكون مخفية في السطح الأصلي للقطعة النقدية تحت طبقات التآكل، كما هو الحال لبعض القطع النقدية التي تعود لكنز قالمة.

في كل أعمال الترميم والصيانة يجب التسجيل والتشخيص والتوثيق الدقيق والتفصيلي وعمل تقارير موضحة بالرسومات والصور الفوتوغرافية، كما أنه يجب التوثيق لمراحل العمل المختلفة.

وتكون البداية هي عمليات التسجيل للمعلومات حول هذا الأثر وفحصه والتحليل الدقيق لمادته، ويكون ذلك عن طريق وصف الأثر ثم تصويره فوتوغرافيا أو ميكروسكوبيا إذا تطلب الأمر ذلك.

ثم نجد الوصف وهو وصف الأثر من حيث مادته وقياساته وشكله العام وما إذا كان به زخارف أو نقوش أو كتابات ومكان اكتشافه وطريقة صناعته ومادته المعدنية أي القيام بالوصف الشامل لأوصافه، والوصف التسجيلي هو تسجيل حالته وهل به كسور أو تلف أو أجزاء ناقصة أو رواسب أو بقع وأماكنها وهل حالته جيدة أم سيئة وهل عولج من قبل.[1]

وبعدها نجد التصوير الفوتوغرافي، فهو يسجل حالته بصورة إجمالية أولا ثم تصوير التفاصيل وإبرازها مع التسجيل ما قد يبدو من تفاصيل وزخارف أو أية معالم أخرى.[2]

أما التصوير الميكروسكوبي فيظهر حالته بصورة دقيقة مع رؤية ما لم يمكن رؤيته بالعين المجردة سواء كانت زخارف أم كتابات أم شروخ دقيقة ولإظهار الأماكن ذات الأهمية ولهذا ويستخدم الميكروسكوب المستقطب لبيان شكل ولون المعدن وبيان خواصه المميزة له، كما يمكن محض المعدن بطريقة تفلور الأشعة السينية لمعرفة مكونات المعدن.[3]

وكذلك يمكن استخدام طريقة حيود الأشعة السينية لمعرفة مكونات المعدن وما أصابه من تحولات معدنية يكون سببها فيزيائيا أو كيميائيا لمعرفة سبب التلف وكذلك طرق الصيانة.

وتأتي عملية التسجيل والفحوص والتحليلات والتوثيق قبل وضع خطة الصيانة المناسبة للمعدن أو خطة الترميم الملائمة له، ومن بين وسائل الفحص والتحليل البصرية نجد:[4]

- مكبرة ثنائية العدسة (Loupe Binoculaire)
- المجهر البصري (Microscope Optique)

---

[1]- زكريا نصر أحمد إبراهيم، علاج وصيانة الآثار، رسالة لنيل شهادة الماجستير تخصص صيانة وترميم، كلية القاهرة، مصر، 2010، ص 66

[2]-نفسه، ص 70

[3]- فاطمة محمد حلمي، علاج وصيانة المعادن، كلية الآثار، جامعة القاهرة، 1991، ص75

[4]- Eberhart(J.P) ; Méthodes physique d'études des minéraux et des matériaux, Ed. Doin, Paris, 1976, P 468.

- المجهر الميتالوغرافي (Microscope Métallographique)
- المجهر الالكتروني الماسح (Microscope Electronique à Balayage)
- المجهرية رامان (Microscope Raman)[1]

ويكون البدأ بالتنظيف اليدوي ثم الميكانيكي ثم الكيميائي وذلك قبل عمليات الاختزال.

4-2-طرق علاج وصيانة الآثار المعدنية:

4-2-1-الطرق اليدوية والميكانيكية:

أـ التنظيف:

تعتبر عمليات التنظيف من لوازم عمليات العلاج للعملات الأثرية بل أنها من أهم وأصعب مراحل هذا العلاج نتيجة تداخل حبيبات الرمال ومكونات التربة في كثير من الأحيان مع نواتج الصدأ في صورة غير متجانسة،[2]قد تخفي أسفلها تفاصيل العملات الأثرية، وذلك بسبب قابلية المعادن للصدأ حسب موقعها في السلسلة الكهروكيميائية، فمثلا إذا تعرضت سبيكة النحاس والفضة للصدأ فإن ما يظهر على سطحها يتألف أساسا من نواتج الصدأ الخاصة بالنحاس وهذا بطبيعة الحال يخفي حقيقة مادتها كما أنه في كثير من الحالات تخفي طبقة الصدأ الكثيفة أو السميكة معالم الأثر و الحالة التي يوجد عليها، ولهذه الأسباب فإنه يجب قبل البدئ في عملية إزالة الصدأ فحص الأثر فحصا جيدا لإجلاء حقيقته وذلك بفحصه بالعدسة المكبرة أو بإزالة الصدأ عن جزء صغير منه يدويا و تصويره بالأشعة السينية لمعرفة طبيعة هيكله وما يحتمل أن يكون عليه من زخارف، وكذلك تحليل

الصدأ كيميائيا لاختيار الطريقة المناسبة للتنظيف، إضافة إلى ذلك تقدير كثافة الأثر حتى يمكن التأكد من عدم تحول الأثر جميعه غلى منتجات الصدأ.[3]

تنظف الآثار المعدنية باتباع إحدى الطرق الآتية ويمكن الجمع بين اثنين منها حسب حالة الأثر. وهذه الطرق هي

1. التنظيف باستخدام الطرق اليدوية والميكانيكية
2. التنظيف باستخدام طرق الاختزال الكهروكيميائية
3. التنظيف باستخدام المواد الكيميائية من أحماض وقلويات[4].

1- Eberhart(J.P), Op.cit. P 469.

2- Bertholon(R) et Relier(c), les métaux archéologiques in, conservation en archéologie sous la direction de Berduccou (M-C), éd.Masson, Paris, 1990, P 254.

3- Ibid. P

4- عبد المعز شاهين، المرجع السابق، ص 146

وفي معظم الحالات سوف يكون من الأفضل البدئ بالطرق اليدوية والميكانيكية بل أنه يمكن القول بأن نجاح الطرق الاخرى يتوقف إلى حد كبير على الاستخدام السليم لهذه الطريقة.

الطرق اليدوية والميكانيكية التي يمكن استخدامها لإزالة الصدأ على اختلاف أنواعه وطبيعته هي النقر – الشطف – الطحن – الصدمات الميكانيكية – التلميع –[1]وسوف نتكلم عنها بالتفصيل فيما يأتي:

1-النقر

يستخدم في عملية أزاله الصدأ بطريقة النقر إبرة رفيعة ومدببة من الصلب توضع عمودية على سطح طبقة الصدأ وبعيدا عن مناطق الشروخ ويدق عليها بدون عنف بدقاق من الخشب ويتضح مدى ما تحتاجه هذه الطريقة من حرص فأنه يمكن القول بأنه بالتجربة أن ضغطا مقداره رطل على سن الإبرة الرفيعة يساوى ضغطا مقداره عدة أطنان على البوصة المربعة[2].

2-الشطف:

يستخدم لإزالة الصدأ بهذه الطريقة نوع خاص من الأزاميل الصغيرة ويجب استخدام الآلات خاصة في حاله الآثار الدقيقة حتى لا تتسبب الذبذبات في إتلاف هذه الآثار.

3-الصحن

يستخدم لإزالة الصدأ بهذه الطريقة قرص أو مخروط من الكاربوراندم يركب على ماكينة حفر الأسنان ويجب إيقاف العمل بهذه الطريقة عند الاقتراب من سطح الأثر.

4-الصدمات الميكانيكية:

تعتبر هذه الطريقة من أحسن طرق أزاله الصدأ بالطرق الميكانيكية وهي مبنية على فكرة تعريض الآثار المعدنية المصابة بالصدأ إلى تيار مندفع بشدة من الحبيبات الدقيقة لبعض المعدنيات فيما يسمى بغرفة الصدمات.[3]

وهي متوافرة في الأسواق بأنواع جديدة وفى حالة الآثار تستخدم حبيبات دقيقة جدا من مادة البوكسيت على أن يراعى ضبط زوايا تصادم هذه الحبيبات مع سطح الأثر وكذلك المسافة بينه وبين الفتحة المندفع فيها حبيبات البوكسيت حسب حالة الأثر وصلابة طبقة الصدأ وهذه الطريقة لا تستخدم عادة في حالة الذهب والفضة والرصاص ولكنها من أفضل الطرق التي يمكن استخدامها في حالة الآثار البرونزية.

[1]- مهندس عادل شلش، تآكل المعادن، دار المعارف، 1983، ص 42
[2]- عبد المعز شاهين، المرجع السابق، ص 151
[3]- كرونين(ج)، روبسون(س)، المرجع السابق، ص 325

5- طريقة الموجات فوق الصوتية

وفى هذه الطريقة تستخدم موجات شديدة التردد من الصوت تعرف باسم فوق السمعيات Ultrasonique وأجهزة إزالة الصدأ بطريقة فوق السمعيات متوافرة بأنواع كثيرة من الأسواق وهي رخيصة الثمن وأصبحت الآن ضمن هذه التجهيزات الرئيسية في كثير من المعامل التي تهتم لعلاج وترميم الآثار [1].

6- طريقة التلميع

يستخدم التلميع الآثار المعدنية بعد تنظيفها إذا كانت حالتها تسمح بذلك مثل مسحوق البوكسيت، على أن يراعى المحافظة على تفاصيل النقوش الرقيقة خاصة في حالة المعادن اللينة كالفضة والرصاص.[2]

وأخيرا لابد من القول انه من الواجب إرسال الآثار المعدنية بعد استخراجها من الحفائر مباشرة إلى المعامل المختصة لاتخاذ ما يلزم لها من علاج، إذ أن التوازن الذي قام بينها وبين الظروف المحيطة والذي حفظها طوال مدة وجودها في باطن الأرض قد اختل بصورة

مفاجئة بمجرد استخراجها وهذا يتسبب في تنشيط عملية الصدأ أو التآكل ويعرض سلامتها لإخطار كبيرة ما لم تتخذ الاحتياطيات اللازمة والضرورية للمحافظة عليها.[3]

ا- أنواع طريقة التنظيف الميكانيكي

الأدوات اليدوية	الطريقة
1- الإبر وهي إبر معدنية من الصلب تكون أما بأيدي من المعدن أو من الخشب	وتستخدم في عمليات النقر picking وهي إبر رفيعة مدببة من الصلب توضع عمودية علي طبقة الصدأ ويدق عليها بمنتهي الحذر بدقماق خشبي ويجب أن يكون بعيداً عن مناطق الشروخ[4]

[1]- د/ جمال محجوب، مبادئ الترميم والصيانة، 2001، ص 62
[2]- عبد المعز شاهين، المرجع السابق، ص 510
[3]- عبد المعز شاهين، المرجع السابق، ص 146-152
[4]- مهندس محمد كمال، تشكيل الألواح المعدنية، دار المعرفة، 1983، ص 16

2-الأزاميل وهي أقلام حادة مدببة الطرف أو منحنية في جانب وتكون حادة مثل المشارط والإبر وتكون مختلفة المقاسات	وتستخدم في عمليات الشطف CHIPPINGوهي تستخدم للحفر مع استخدام مطارق خفيفة بحيث تكون الآلة موازية لسطح الأثر أو المادة وليست عمودية عليه

الأدوات الميكانيكية	الطريقة
6-الفريزة[1]	وتستخدم في صحن نواتج الصدأ حيث يتم صحن طبقات الصدأ وتحويلها إلي بودرة بواسطة ألآت ذات أشكال مختلفة من مواد شديدة الصلابة مثل 1-الكربورندام. 2-أحجار صلبة. 3-فرش من السلك. تأخذ أشكال مختلفة على هيئة 1-أقراص. 2-مخروط ذو أسنان مدببة ذات انحناء خاص بحيث يؤدي كل انحناء غرض معين في عملية التنظيف.

[1]- د/ محمد نبهان سويلم، مقاومة تآكل المعادن، مجلة العلم، العدد 83، 1983، ص 26-

ـمميزات وعيوب هذه الطريقة:

المميزات	العيوب	ملاحظات
تستخدم في عمليات التنظيف لإزالة نواتج الصدأ		يجب اختيار النوع المناسب من الفرش حسب حالة الأثر أو المادة والتحكم في عمق الاختراق من الأجزاء الأقل صلابة لنواتج الصدأ.

7-الصدمات الميكانيكية	تعتمد هذه الطريقة على تعرض الأثر أو المادة إلى تيار شديد الاندفاع لحبيبات دقيقة من مادة كاشطة. وكذا حبيبات معدنية دقيقة من البوكسيت أو حبيبات من الزجاج. ومن الممكن أن تكون هذه المادة - جافة (هواء + مادة كاشطة) - مبللة (ندية) (ماء+ مادة كاشطة)

ـ مميزات وعيوب هذه الطريقة:

المميزات	العيوب	ملاحظات
6-تستخدم حينما تكون نواتج الصدأ متماسكاً وسميكة. - ليستخدم كل نوع من الأسنان لغرض معين في التنظيف حسب سمك وصلابة طبقات الصدأ	من الممكن أن تكون قوية جداً وضارة للآثار والمواد الهشة.	يجب مراعاة الحذر الشديد والتوقف إذا ما حدث تغير مفاجئ وعند الاقتراب من سطح الأثر أو المادة يجب التوقف ويتوقف ذلك على مقدار خبرة المرمم ومهارته

4-2-2-التنظيف الكيميائي:

يستخدم التنظيف الكيميائي غالبا بعد التنظيف الميكانيكي وذلك لإزالة طبقات الصدأ ومكونات التربة المتداخلة معها.

وتهدف عملية التنظيف إلى:

أ-إعطاء الأثر مظهرا أفضل.

ب-حماية الأثر من التلف.

ج-التعرف على الشكل الحقيقي أو الأبعاد الأصلية بالإضافة إلى التفاصيل مثل النقوش والكتابات والتجفيف وطبقات التذهيب وغيرها.

وتعتبر عملية التنظيف من العمليات الغير مسترجعة ولذلك فهي تحتاج إلي دقة ومهارة عالية حيث قد تتراوح مركبات الصدأ من طبقة رفيعة سميكة تخفي أسفلها تفاصيل هامة أو أجزاء معشقة.[1]

وتنقسم المحاليل المستخدمة في التنظيف الكيميائي في المعادن إلى:

1-المحاليل الحمضية:

هذه المحاليل تعطي نتائج سريعة ألا أنها تتسبب في فقد طبقة الباتينا وكذلك تأكل سطح المعدن ولهذا فأن لها استخدامات محدودة في حقل ترميم الآثار وهي تستخدم بتركيزات منخفضة وقد تستخدم مع مركبات أخري تزيد من فاعلية التنظيف وتقلل من ضرر الحمض على المعدن مثل المنظفات الغير أيونية أو المذيبات العضوية (قابلة للذوبان في الماء) أو المواد المانعة للصدأ.[2]

2-المحاليل القلوية

هذه المحاليل تزيل الأوساخ العضوية وغير العضوية الناتجة من مكونات التربة حيث تعمل على تكسير المكونات العضوية إلى أجزاء أقصر قابلة للذوبان.[3]

هي تعمل على انتفاش التربة وإزالة الأملاح غير العضوية وتعمل أيضا على معادلة مركبات التربة الحمضية.

[1]- محمد نبهان سويلم، المرجع السابق، ص 30
[2]- كرونين(ج)، روبنسون(س)، المرجع السابق، ص 330
[3]- نفسه، ص 331

3ـ تنظيف المسكوكات البرونزية باستخدام المحاليل الحمضية:

المحلول	الاستخدام	الطريقة
1- حمض الستريك [1]	- يستخدم لإزالة طبقات الصدأ وطبقة الباتينا. - يستخدم لفصل الآثار أو المواد النحاسية الملتصقة. - يستخدم لإذابة مركبات كلوريدات النحاس.	يغمر الأثر أو المادة في محلول حمض ألستريك 2-5% وزن / حجم الساخن عند درجة حرارة 60-80م
2-حمض الكبريتيك [2]	- يستخدم لإزالة طبقات الصدأ وطبقة الباتينا. - يستخدم في بعض الحالات بعض محلول ملح روشيل أو القلوي لإزالة طبقة أكسيد النحاسوز.	يغمر الأثر أو المادة في محلول حمض كبريتيك 1-3% أو يستخدم بشكل موضعي

4-تنظيف المسكوكات البرونزية باستخدام المحاليل القلوية.

المحلول	الاستخدام	الطريقة
1-سيسكوكربونات الصوديوم [3]	- يعمل على إزالة مركبات كلوريد النحاسوز. - يعمل على ثبات القطعة أو المادة الأثرية. - ينصح باستخدام هذه الطريقة في حالة انتشار ونشاط مركبات الصدأ.	- يتم غمر الأثر في محلول مكون من كربونات الصوديوم وكذا بيكربونات الصوديوم بنسبة: تركيزه 5% وزن / حجم. - يجب إجراء التنظيف الميكانيكي قبل وأثناء العلاج بهذا المحلول. - يجب إيقاف هذه الطريقة عند تحول مركبات كلوريد النحاسوز إلى أكسيد النحاس وقبل تحويله إلى أكسيد النحاس - يجب تغير المحلول دوريا وغسل الأثر

[1] - Bertholon(R) et Relier(C), Op.cit. P

[2] - جمال محجوب، المرجع السابق، ص 72

[3] - مهندس محمد كمال، المرجع السابق، ص 22

		أو المادة جيداً. – يمكن قياس نسبة الكلوريدات الموجودة بالمحلول بالطرق التقليدية.
2–كربونات الصوديوم Na2 co3.[1]	– يعمل على إزالة مركبات كلوريد النحاسوز. –يعمل على تعادل حمض الهيدروكلوريك في الصدأ.	– يتم غمر الأثر أو المادة في محلول 5% حجم / وزن من كربونات الصوديوم – يجب إجراء الغسيل المتكرر بنفس الخطوات السابقة.

ـ عيوب ومميزات هذان المحلولان:

العيوب	المميزات
4–طول مدة العلاج الذي قد يستغرق فترة سنة كاملة قد تؤدي إلى إزالة النحاس من المعدن المتبقي. –لوحظ تكون مركبات متنوعة من الكربونات، وتتضمن مركب الكالكونترونيت على طبقة الباتينا. – قد تؤدي طول مدة العلاج إلى تحول الكوبريت إلى تينوريت.	– يتم التخلص من الكلوريدات الضارة بالآثار أو المواد النحاسية. – يعطي نتائج جيدة إذا تم العلاج بحرص لتفادي العيوب.
5–طول مدة العلاج قد يحدث في بعض الأحيان تغير ضعيف في لون الباتينا. – لوحظ في بعض الحالات تكون بلورات الكالكونترونيت ملتصقة بجسم الأثر أو المعدن.	– بعكس محلول السيسكوكربونات فيتم التفاعل ببطء. وبذلك يمكن التحكم في سير التفاعل.

[1]- عبد المعز شاهين، المرجع السابق، ص 515

المحلول	الاستخدام	الطريقة
6-محلول ملح روشيل[1]	- يستخدم لإزالة مركبات الصدأ ويمكن استخدامه على حده للتخلص من مركبات النحاسيك أو إضافة فوق أكسيد الهيدروجين إليه للتخلص من مركبات النحاسيك والنحاسوز. - وكذلك يمكن استخدامه مع حمض الكبريتيك للتخلص من كل مركبات الصدأ.	- يتم تحضير المحلول بإذابة 50جم في محلول هيدروكسيد الصوديوم في 1 لتر من الماء البارد ثم إضافة 150جم من نترات الصوديوم والبوتاسيوم. 2-يمكن إضافة 10% جم من فوق أكسيد الهيدروجين إلي المحلول السابق حيث يعمل ملح روشيل علي التخلص من مركبات النحاسيك ويقوم فوق أكسيد الهيدروجين بأكسدة مركبات النحاسوز إلي النحاسيك والتي يتم التخلص منها أيضا بملح روشيل .(1) 3-يتم غمر الأثر أو المادة في محلول ملح روشيل ثم يغمر الأثر أو المادة في حمض الكبريتيك 10%

[1]- خالد غنيم، المرجع السابق، ص 188

ـ مميزات وعيوب هذه الطريقة:[1]

العيوب	المميزات
– يقوم بإزالة جميع مركبات الصدأ الموجودة على أو أسفل السطح الأصلي وبالتالي تفقد تفاصيل السطح الأصلي إذا كان الصدأ متوغلا إلى لب الأثر أو المادة المعدنية.	– يمكن التحكم نسبيا في مركبات الصدأ المراد التخلص منها. مناسب للحالات التي يراد فيها التخلص التام من مركبات الصدأ.

المحلول	الاستخدام	الطريقة
8–الجليسرول القاعدي	يمكن استخدامه كبديل لمحلول ملح روشيل.	– يتم تحضير المحلول بإذابة 120غ من هيدروكسيد الصوديوم في لتر من الماء البارد وإضافة 40مل من الجسرين – يستخدم هذا المحلول لنقع الآثار أو المواد النحاسية والمصنوعة من النحاس.

المحلول	الاستخدام	الطريقة
9–أكسيد الفضة[2]	يستخدم للعلاج الموضعي لمرض البرونز أي مركبات كلوريد النحاسوز	– يتم تنظيف بؤر الصدأ ميكانيكيا. – يتم وضع أكسيد الفضة الجاف في صورة مسحوق بداخل هذه البؤر باستخدام أداه رفيعة.

[1]– زكريا نصر أحمد ابراهيم، المرجع السابق، ص 70

[2]- مهندس عادل شلش، تآكل المعادن، دار المعارف، 1983، ص 44

		ويمكن استخدام الكحول كوسيط لربط الحبيبات. – يتم تعريض الأثر للرطوبة النسبية العالية 78% لمدة لا تتجاوز 24 ساعة وذلك لتكون طبقة واقية من كلوريد الفضة وبظهور أي تواجد لمرض البرونز.
10–هيدروكسيد الصوديوم	– يعمل على معادلة الأملاح الحمضية لمكونات التربة المتداخلة مع مركبات الصدأ	– يتم غمر الأثر في محلول 5–10% من هيدروكسيد الصوديوم
11–ثلاثي بولي فوسفات الصوديوم[1]	– تزيل المكونات الكلية للتربة المتداخلة مع مركبات الصدأ وخاصة البقع البيضاء.	يستخدم بشكل موضعي على تكلسات التربة أو يتم غمره لفترات قصيرة

ـ مميزات وعيوب هذه الطريقة:[2]

العيوب	المميزات
10–طريقة organ يتم فيها إزالة جميع مركبات النحاسيك بسرعة حتى الوصول إلى طبقة أكسيد النحاسوز ثم يبطأ التفاعل ويعتمد على معدل تأكد مركبات.	لا تزيل طبقة أكسيد النحاسوز مباشرة حيث يمكن التحكم نسبيا في عملية التنظيف.
11–	يعمل على تشتيت الأكاسيد المعدنية ويمنعها من إعادة ترسيبها على سطح المعدن، وفي نفس الوقت تحد من مهاجمة المحاليل للمعدن.
12–	– تعمل على إزالة تكلسات التربة بفاعلية عالية.

[1]-نفسه، ص 78

[2]- د/ احمد انوار زهران، الفلزات وليدة النار، مجلة العلم رقم 1986،121، ص29

	– لا تغير من تركيب كربونات النحاس القاعدية. – لا تترك أي أثر على سطح المعدن.
13–يعمل على إزالة الزنجرة (الخضراء الزرقاء) نهائيا وصولا إلى طبقة أكسيد النحاسوز.	يعمل على إزالة الباتينا ويمكن التحكم فيها عن طريق العلاج الموضعي.

5– التنظيف باستخدام طرق الاختزال

- طرق الاختزال

1–الاختزال الكهروكيميائي:

تستخدم هذه الطريقة لاختزال نواتج صدأ الآثار المعدنية مثل الآثار البرونزية والفضية:

أ–تتم هذه الطريقة بوضع الأثر المعدني في إناء من البورسلين أو stainless steel وتمثل الآثار المعدنية القطب الموجب بينما المعدن المستخدم القطب السالب وعادة ما يكون في شكل حبيبات الزنك في حالة الآثار البرونزية ولابد من سحق وصحن حبيبات الزنك جيداً بواسطة هاون Moulin. ومسحوق النحاس في حالة الآثار الفضية.[1] أما الإلكتروليت فيكون من الصودا الكاوية NaoH (هيدروكسيد الصوديوم) في صورة محلول لا يقل عن 10% في حالة الآثار النحاسية والبرونزية. وحمض النيتريك 5% في حالة الآثار الفضية. وفي حالة الصودا الكاوية NaoHتقل قوتها بمرور الوقت. لذا تستخدم بتركيز يصل إلى 20% مع الآثار كثيفة الصدأ. ومن المفضل تغير المحلول من حين لآخر بدلا من رفع تركيزه. وفي ظل هذه الظروف يحدث التفاعل فيتولد غاز الهيدروجين على الآثار المعدنية في صورة فقاعات على السطح أسفل طبقة الصدأ ويميل إلى نزع هذه الطبقة داخل حمام المحلول. وقد يستخدم التسخين حتى درجة الغليان أو نحو ذلك حيث يساعد هذا على سرعة التفاعل وخاصة في حالة الآثار المعدنية كثيفة الصدأ.[2]

[1]- عبد المعز شاهين، المرجع السابق، 120

[2]- د/ حمدان ربيع عطية، مذكرات في علاج وصيانة الآثار المعدنية، 2004، ص95

ب–وخلال وقت الغليان يضاف الماء المقطر حسب ما تتطلب الحالة للحفاظ على مستوى المحلول. كما يستخدم العلاج الميكانيكي بالفرشاة من حين لآخر. وقد يوضع المحتوى الذي يشمل الأثر المعدني في حمام بخار لمدة ساعة وتؤخذ نفس الاحتياطيات للحفاظ على مستوى المحلول مع التنظيف الميكانيكي.[1]

وعند الوصول إلى درجة الاختزال المرضية تغسل الآثار المعدنية جيدا بالماء المقطر ثم يجري اختبار وجود الأملاح ولا يجوز ترك أية بقايا من طبقة الصدأ أو أي آثار للكلوريد الذي يتسبب في مزيد من انتشار الصدأ إن آجلا أو عاجلا.

ثم تجفف بوضعها في حمامات من الكحل النقي 95% والأثير على التوالي ثم يغطي السطح بطبقة واقية من المواد المانعة للصدأ.[2]

ـ مميزات وعيوب هذه الطريقة:

المميزات	العيوب
1–طريقة بسيطة وسهلة ويمكن تنفيذها بأبسط الإمكانيات. 2–تتناسب مع معظم أنواع المعاد الأثرية. 3–طريقة فعالة لإزالة نواتج مركبا الصدأ. -4–يعتبر استخدام المساحيق (الزنك أو النحاس) من أهم مميزات هذه الطريقة حيث أنه من السهل تغطية جميع أجزاء الأثر بها. وبذلك تضمن اختزال جميع أجزاء الصدأ حيث أنه موصل كهربي جيد.	1–هذه الطريقة ليست مناسبة إذا لم تكن الخامة السليمة ما زالت موجودة. 2–ذات خطورة بالنسبة للمرمم حيث يجب إلا يتعرض للأبخرة أو السائل المستخدم كما يجب ارتداء قفازات من المطاط أثناء التنظيف الميكانيكي، ويجب أن تتم بعناية حتى لا تطمس الفرشاة أي زخارف أو كتابات. 3–لا يمكن متابعة الأثر وذلك لاختفائه تحت حبيبات الزنك أو مسحوق النحاس. 4–لا بد من متابعة الأثر بعد الانتهاء من عملية الاختزال ولابد من غسله بعد ذلك بالماء المقطر للتخلص من تأثير المحاليل القلوية أو الحمضية.

[1]- نفسه، ص 96

[2]- د/ حمدان ربيع عطية، المرجع السابق، ص97

2-الاختزال الكهربي:

تتم هذه الطريقة باستخدام تيار كهربي ذي جهد مناسب من 6 إلى 12 فولت. ويستخدم الأثر المعدني كمهبط بينما يستخدم لوح من الـ stainless steel كمصدر. ويوضعا في محلول متأين عادة ما يكون من الصودا الكاوية 5% للأثر سواء كان من النحاس أو البرونز وحمض النيتريك 5% للآثار الفضية. وفي مثل هذه الظروف وبمرور التيار الكهربي يتولد غاز الهيدروجين النشط حول المهبط (الأثر المعدني) ويختزل طبقة الصدأ تدريجاً. كما أن الأملاح التي قد تكون موجودة في طبقة الصدأ تتحل هي الأخرى أثناء العلاج. ويتكون جهاز التحليل من بطارية أو خلية ثانوية كمصدر تيار كهربي جهده 6-12 وأميتر لقياس شدة التيار في المحلول والمقاومة.[1]

ـ مميزات وعيوب هذه الطريقة:

المميزات	العيوب
1-تعتبر هذه الطريقة أكبر تحكماً ومن السهل متابعة الأثر عن طريق المشاهدة وبالتالي إيقاف هذه العملية عند الضروري. 2-تفضل هذه الطريقة وذلك لاستخدام التيار الكهربي وعدم استخدام أي مواد كيميائية. 3-غاز الهيدروجين الناتج والنشط حول المهبط نختزل طبقة الصدأ تدريجا.	1-لابد أن يكون الأثر المعدني محتفظا بقوته وصلابته. 2-لابد من التحكم في ظروف العلاج من شدة التيار ونوعي وتركيز الإلكتروليت المستخدم وحجم القطب المعدني والمقاومة المستخدمة وجميعها تؤثر في استمرارية العلاج.

3-الاختزال الحراري:

تتم هذه الطريقة بالتسخين في جو مختزل باستخدام غاز الهيدروجين وهي تستخدم لإزالة الكلوريدات المتكونة على أسطح الآثار الحديدية بخاصة المستخرجة من أثار بحرية والتي تكون قابلة للبخر نسبيا حيث يمكن إزالتها بتسخين الأثر المعدني في درجة حرارة كافية، وهذه العملية تعرف بالثبات الحراري، وتتم هذه الطريقة بوضع الآثار في فرن ثم يشرع في دفع الغاز المختزل (الهيدروجين أو خليط من النيتروجين) بعد أن يتم نزع الغازات الجوية منه، ويتم رفع الحرارة إلى درجة 40م تقريبا.

[1]- د/ فاطمة محمد حلمي، مذكرات في علاج وصيانة المعادن، دار المعارف، 1991، ص96

تظل الآثار في الفرن عند هذه الدرجة مدة 24 ساعة مع استمرار دفع الغاز ثم تبرد الآثار في درجة الغرفة، حيث أنه أثناء عملية التسخين يبرد الأثر المعدني، وعند التبريد ينكمش فتنقل بعض طبقات الصدأ، وبالطرق يمكن فصلها عن المعدن ثم تنظف السطوح ميكانيكيا ومن ثم تتم عملية العزل بعد ذلك.[1]

ـ مميزات وعيوب هذه الطريقة:

المميزات	العيوب
1-تستخدم في إزالة طبقات الصدأ من فوق أسطح الآثار المعدنية المسطحة. -2-تعتبر هذه الطريقة سريعة ورخيصة.	1-تستخدم بصورة كبيرة في الآثار المعدنية الحديدية. 2-إتلاف الشكل الميتالوغرافي في الأصلي للمعدن. 3-عملية التسخين والتبريد وتأثيرها بالتمدد والانكماش تعتبر غير مقبولة. 4-يمكن أن تؤثر علي الزخارف الموجودة على سطح الأثر المعدني. 5-يمكن أن ينتج عنها حدوث شروخ

4- الاختزال بالبلازما:

تعرف البلازما بأنها الغاز الذي يتكون جزئيا أو كليا من ذرات مشحونة وأنه الغاز (المثال الشائع للبلازما ما هو الغاز الموجود في لمبات الفلوريسنت).

والجهاز المستخدم: هو عبارة عن أنبوبة أسطوانة من الزجاج أو البيركس بقطر 300مم ومغلقة بأحكام. ويتم تفريغ هذه الأنبوبة إلى ضغط أقل من باسكال بوسائل شفط مناسبة أو يتم تزويدها بمخاليط الغاز خلال صمام في حجم الإبرة إلى أن يصل إلى ضغط من 6-26 باسكال. وباستخدام التنظيم اليدوي للصمام للتحكم في الضغط إلى + 10% للقيمة المحددة سابقا. وهناك نظام أوتوماتيكي في الضغط ثم يتم التحكم في الضغط إلى ما يوازي +5% القيمة السابقة.[2]

[1]- د/ جمال محجوب، مبادئ الترميم والصيانة، دار المعارف،2001، ص65-66

[2]- د/ مهندس محمد صلاح الدين عباس، تكنولوجيا الانتاج والتصنيع، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، 1997، ص372

ويمكن استخدام أي غاز أو بخار لإنتاج البلازما. والغازات التي تنتج منها ذات خواص كيميائية معدلة ومحسنة بالمقارنة بنفس الغازات عند ضغط ودرجة حرارة الغرفة وكان الأكسجين والهيدروجين أول الغازات المستخدمة في البلازما وذلك للاعتقاد بأن بعض الخواص التي تجعلها مناسبة هذا المجال.[1]

ـ مميزات وعيوب هذه الطريقة:

المميزات	العيوب
1-من أهم الطرق الحديثة المستخدمة في العلاج والصيانة للآثار المعدنية حيث تقوم بإزالة التكلسات التي تغطي هذه الآثار.	- يترتب عليها بعض الخطورة على 2-عملية مكلفة جدا وتحتاج إلى أعداد خاص.

[1]- د/ احمد انوار زهران، الفلزات وليدة النار، مجلة العلم رقم 1986،121، ص29

الفصل الثاني

الدراسة التطبيقية

الفصل الثاني

الدراسة التطبيقية

1- نبذة تاريخية حول مجموعات المسكوكات بالمتحف الوطني للآثار القديمة

2- الكنز النقدي لمدينة قالمة

3- تقديم المجموعة

4- صيانة العملات البرونزية

1-صيانة القطع المدروسة

2-الصيانة العلاجية المطبقة على القطع

1-التشخيص

2-الإجراءات المطبقة على القطع المدروسة

أ-القطع السيئة جدا

ب-القطع السيئة

ج-القطع الحسنة

د-القطع الجيدة

5-الصيانة بعيدة المدى

1-مشكلات التخزين

2-تكييف الجو المحيط للقطع النقدية

3-طريقة حفظ المجموعة النقدية بمخزن المتحف

4-الصيانة الإدارية لمجموعة القطع

6-البطاقات التقنية

1ـ نبذة تاريخية حول مجموعات المسكوكات المتحف الوطني للآثار القديمة:

يعد المتحف الوطني للآثار القديمة وديعة حقيقية كاملة وثرية لمجموعة المسكوكات، وتكمن ثروتها في الكم الهائل من المعلومات التاريخية التي تبينها لنا الصور والكتابات المضروبة على القطع المعدنية.

تشكلت هذه المجموعات النقدية التي تتكون من النقود القديمة والإسلامية عن طريق ثلاث طرق هي: الاقتناء بواسطة الاكتشافات الأثرية والشراء وأخيرا عن طريق الهبة.

أول مجموعة نقدية دخلت المتحف كانت عن طريق الاكتشافات الأثرية، حيث شرع الباحثون الذين يرافقون العسكريين الفرنسيين أثناء اقتحامهم على مختلف مدن القطر الجزائري، في إرسال جزء من المسكوكات المعثور عليها أثناء تنقيباتهم إلى المتحف المركزي الجديد آنذاك. نجد هذه المعلومات قد وردت بكثرة في الأعداد الأولى من المجلة الإفريقية والتي كان العالم **بربروجر** والمحافظ الأول للمتحف في القرن التاسع عشر رئيسا لها لسنوات عديدة.[1]

ومن بين النقود التي تم إرسالها للمتحف في تلك الفترة: مجموعة من غليزان[2]، ووهران، مدينة سور الغزلان[3]، واد سلامة، سطيف، دلس، قسنطينة[4]، وكانت كلها ترجع إلى الفترة القديمة، وهذا راجع إلى المواقع التي كان المستعمر يستهدف التنقيب فيها.

وبدءا من القرن العشرين أخذت النقود المكتشفة تدخل للمتحف بشكل أكثر تنظيما، فكانت الحفريات تشرف عليها آنذاك مصلحة المعالم الأثرية، قد زودت المتحف ببعض المجموعات منها مجموعة من خميسة(1902)، شرشال (1903)، كما دخلت مجموعات من تنس وتيقزيرت وبجاية وربيدوم (الجزائر العاصمة).[5]

إضافة إلى كل هذا شرع مسئولي المتحف في شراء القطع النقدية منذ نهاية القرن التاسع عشر من المعمرين الفرنسيين الذين كانوا يعثرون على كميات هائلة أثناء حفر أسس منازلهم الجديدة، فيذكر أرشيف المتحف أن السيد م.العايب من مدينة دلس قد باع للمتحف سنة 1909 مجموعة من النقود

---

1 – لخضر درياس، نبذة تاريخية حول مجموعة المسكوكات المحفوظة في التحف الوطني للآثار، في الجزائر من خلال المسكوكات، المتحف الوطني للآثار، 2007، ص ص 13–16

2- Monnaies trouvées à Relizane, in R,A, 1851-1860, P 78

3- Envois de médaille trouvée à Aumale, in, R,A, 1860

4- Don de M. Cherbonneau au Musée d'Alger de médailles découvertes sur différents points de la province de Constantine.

5- Soltani (A), inventaire numérique des collections numismatique du musée national des antiquités, document archive.

البرونزية التي تعود للفترة الرومانية والنوميدية، كما قام بشراء سنة 1902 كنز يتكون من 25 دوني يعود لعهد ملوك موريطانيا: يوبا الثاني وزوجته كليوبترا وولديهما بطليموس[1]، كما اشترى من جامعي النقود مثل شارلي وفيول وروكو.

وتأتي في مرحلة أخيرة الهبة، فكان محبو الآثار القديمة والباحثين في هذا التخصص هم أول من بادر في التبرع ومن بينهم نجد العالم **قزال** الذي قدم 93 نقدا تعود للفترة الرومانية سنة 1900، وتواصلت الهبات بعد الاستقلال، حيث قدمت زوجة الباحث لسكي عدد هائلا من القطع النقدية منها 1709 قطعة مصدرها من حي البحرية بالجزائر العاصمة، وأخرى من تيمقاد وعنونة.[2]

أما فيما يخص الكنوز النقدية، فنجد أول كنز حفظه المتحف هو كنز جميلة الذي تم اكتشافه سنة 1920 ويعود للفترة البيزنطية[3]، ثم يليه كنز بجاية سنة 1926 ويظم 3000 قطعة تعود للفترة البونية[4]، كما نجد كنز رابيدوم الذي تم اكتشافه سنة 1927 الذي يتكون من 250 قطعة، ثم نجد كنز قالمة الذي نحن بصدد دراسته، والذي تم اكتشافه سنة 1957 يضم 7449 قطعة برونزية.[5]

إضافة إلى كنز مسيلة (1982) يتكون من 1482 قطعة[6]، كنز مروانة (1986) يتكون من 430 430 قطعة رومانية[7]، وأخيرا وليس آخرا ذكر كنز نقرين الذي يعود للفترة الرومانية.

2- الكنز النقدي لمدينة قالمة:

تعتبر هذه المجموعة ذات أهمية كبيرة خاصة أنها تعود إلى قرن الثالث ميلادي، وهي إحدى الفترات الأكثر غموضا في تاريخ الإمبراطورية الرومانية، حيث أن هذه المسكوكات أعطت ومازالت تعطي لنا معلومات دقيقة.

يعود تاريخ اكتشاف هذه المجموعة إلى سنة 1953م، حيث تمكن فريق من المنقبين من العثور عليها وعلى بعد 100 كم شمال شرق قسنطينة. وقد قدر وزنها بـ: 158 كغ.

1- Salama (P), la chasse au trésor dans le Maghreb classique, in Africa Romana, décembre, 2002, P211-225.

2- Soltani(A), Op.cit.

3- Wuilleumier, (P, R), Musée d'Alger supplément, Pris, 1928

4- Laporte(J.P), « Saldae (Bougie) : un trésor de monnaies punique enfoui vers la fin de la seconde guerre punique, in, B.N.A.F.1998, PP 211-225

5- Turcan(R), le trésor de Guelma, étude historique et monétaire, Paris, 1963, P35.

6- Deloum (S), l'économie monétaire de l'Afrique du Nord, in, Africa Romana, décembre, 1989, PP 961-971.

7- Archive de l'Agence Nationale d'Archéologie de Batna N° 05.

يضم الكنز النقدي قيد الدراسة قطعا برونزية مختلفة الأحجام، تعود للفترة الرومانية وقد تم اكتشافها على شكل كومة داخل خندق صغير وسط جدار، وهو يحوي 7499 قطعة من بينها 7486 "**سيسترس**" ضربت في روما، والتي منحت للباحث Robert Turcan قصد دراستها، والذي قام بدراسة قطع الكنز البرونزية التي وجدت في تيبازة والتي تعود إلى القرن الخامس والسادس ميلاديين.

أنهى الباحث Turcan دراسته سنة 1958، لكن بعض الأحداث التي حدثت في تلك الفترة لم تسمح بصدور منشوره إلى غاية سنة 1963، وقد جاء كتابه في مبحثين أساسيين:

يتضمن المبحث الأول جميع الدراسات من الجانب الكرونولوجي، السياسي، الاقتصادي ودراسة العملات (ص 5-64)، أما المبحث الثاني فيحتوي على الجرد العام للقطع النقدية (ص 65 -125).

سمحت الدراسة الدقيقة التي قام بها الباحث على القطع التي تعود للإمبراطور "فالريانوس Valérien" بإعطاء تاريخ جديد لنوع "ORIENS AUGG"، وهي تعود

-حسبه-إلى 225-257م، ومن جهة أخرى فإن جميع القطع التي تعود إلى الإمبراطور "قاليان Gallien" ترجع إلى سنتي 256-257م.

أشار الباحث Turcan في كتابه على عدم تواجد أي إناء أو صندوق أثناء اكتشاف فرقة البحث على الكنز أي حسب ظنه قد تم إلقاؤه على عجالة داخل الجدار، وهذا أيضا يؤكد الفرضيات التي قدمها بخصوص أسباب دفن هذا الكنز(ص 25-38)، قد تكون الأحداث التي جرت بهذا الشكل، لكن برأينا كان بإمكانه أيضا ان يقدم احتمال آخر وهو أن الكنز كان داخل أكياس من القماش وقد اختفى منذ تلك المدّة خاصة أنه أشار في الصفحة 06 على وجود نسبة رطوبة عالية في هذه المنطقة، دون أن ننسى أن الكنز يزن 158 كغ وعادة الكنوز تخبئ في الأكياس المتواجدة فيها.

إضافة إلى القيمة التاريخية، فكنز قالمة يحمل أيضا في طياته معلومات هامة، حيث أنه يبين أن العملات البرونزية التي ضربت من طرف مجلس الشيوخ عرفت تطورا ملحوظا خاصة انطلاقا من فترة حكم (Septime Sévère)، كما زادت نسبة ضرب العملات الفضية والذهبية التي كانت منخفضة في عهد (Alexandre Sévère).

أما بالنسبة للجرد الذي قام به Turcan، فقد قام بجرد كامل لكل نوع فيه، فالمراجع التي استند إليها في تأريخ هذه القطع هي Cohen و Mattingly وهي مصنفات خاصة بتنميط وتأريخ القطع النقدية القديمة، كما قام بوصف دقيق لكل من وجه وظهر هذه القطع،

وبعد الجرد وجد أن أقدم هذه القطع تعود إلى 23 ق م وأحدثها تعود إلى 259م. إن أهم ما يميز هذه القطع هو عدم وجود الأباطرة Tibère، Claude و Néron على قطع الكنز

بينما تحتل قطع الإمبراطور Gordien III المرتبة الأولى بـ: 1428 قطعة متشابهة، و Sévère Alexandre بـ: 1276 قطعة متشابهة.

ـ قائمة الأباطرة الذين ضربت أسماؤهم وصورهم في قطع كنز قالمة:[1]

عدد القطع	اسم الامبراطور	عدد القطع	اسم الامبراطور	عدد القطع	اسم الامبراطور
346	Julia- Mamaea	37	Crispine	01	Auguste
455	Maximin	01	Pertinax	01	Galba
80	Maximus	01	Dide- Julien	01	Vespasien
05	Paulina	01	M.-Scantilla	04	Titus
05	Gordien I	02	Didia-Clara	09	Domitien
04	Gordien II	10	Clodius- Albinus	04	Nerva
29	Pupien	57	Septime- Sévère	61	Trajan
20	Balbin	23	Julia-Domna	265	Hadrien
1428	Gordien III	38	Caracalla	16	Sabine
714	Philippe I	04	Géta	07	Aelius-Caesar
149	Philippe II	02	Macrin	346	Antonin
160	Otacilia	01	Diaduménien	124	Faustine I
211	Trajan-Dèce	24	Elagabal	374	Marc-Aurèle
72	Etruscille	05	Julia- Soemias	185	Faustine II
23	Hérennius	01	Julia- Paula	31	L.-Verus
38	Hostilien	01	Aquilia- Sévèra	103	Lucille
189	Trébonien-Galle	17	Julia- Maesa	256	Commode
141	Volusien	1276	Sévère- Alexandre	04	Orbiane
08	Salonine	01	Mariniana	07	Emilien
////	/////	54	Gallien	63	Valérien I

تمكننا من خلال هذه الدراسة تمييز قطعتين إقليميتين تعودان لـ Marc Aurel و Caracalla إضافة إلى قطعتين أخرتين غير واضحتين، وبهذا بلغ مجموع قطع هذا الكنز 7499 قطعة.

نظرا لنوعية هذه النقود في تلك الفترة والحالة السيئة التي آلت إليها الآن خاصة القطع التي تعود لألكسندر سيفريوس، يتبين أنها نقود كانت تستعمل من طرف الطبقة السفلى من المجتمع، ويرى الباحث أن الكنز قد دفن في فترة حكم هذا الإمبراطور، ففي تلك الفترة فإن المبلغ الذي يضم: 7500 **سيسترس**

[1]- Turcan(R), Op.cit. 126

هو مبلغ ليس له أهمية أو قيمة كبيرة، فهو يمثل أيضا حوالي أجرة شهرين لقائد عسكري من الطبقة السفلى أو ما يوفره فلاح بسيط خلال سنة كاملة.

بعد تصفح هذا العمل القيم وجب علينا أن نقدر جهود الباحث في إعداد هذا العمل وأنه قد أعطى للعلم مرجعا هاما وأنه قد أزال الغموض حول كنز قالمة.

3- تقديم المجموعة:

لقد وضع الكنز في مخزن المتحف العمومي الوطني للآثار القديمة، وكما ذكرنا سابقا فهذا المخزن يحوي نسبة رطوبة عالية، مما أثر سلبا على هذه المجموعة، إضافة إلى ذلك تم وضعه في 3 صناديق من الحديد، علما أن هذا الأخير يتأكسد بسرعة وعند الاتصال المباشر مع القطع النقدية يزيدها من درجة الأكسدة، خاصة أنها وضعت على شكل كومات مما زاد من إتلاف بعض القطع النقدية تلفا شديدا، فنجد تفاوت في درجة تلف القطع النقدية رغم تواجدها في مكان واحد، ونستطيع تقسيم هذا الكنز حسب درجة التلف إلى أربع فئات وهي كالتالي:

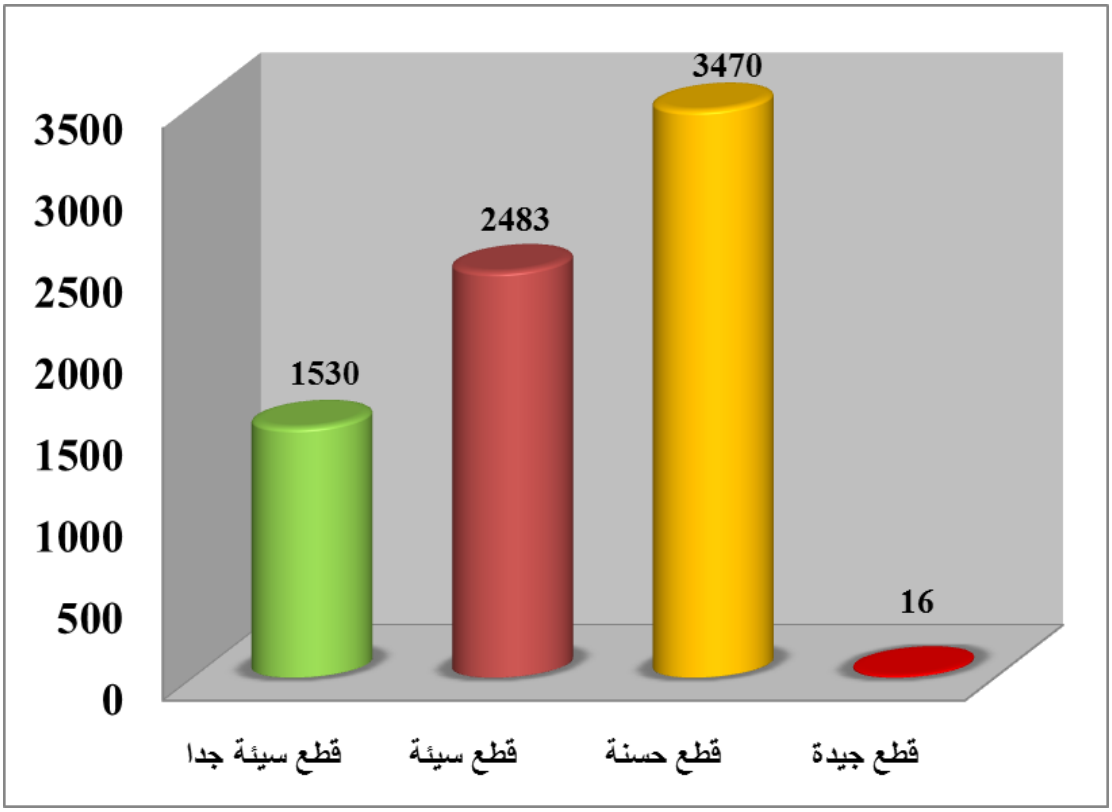
1-المجموعة **الأولى:** صنفها فيها القطع السيئة جدا ونميز 1710 قطعة قد تعرضت لتلف شديد.

2-المجموعة الثانية: فصنفنا فيها القطع السيئة والتي تصل إلى 2783 قطعة، فهي مصابة بتلف أقل من المجموعة الأولى.

3-المجموعة الثالثة: نجد فيها القطع المتوسطة، وهي القطع التي هي في حالة حفظ حسنة، ونجد عددها يصل 3570.

4-المجموعة الرابعة: نجد فيها القطع الجيدة، أي القطع التي لو تتعرض للتلف، ولسوء الحظ عددها قليل جدا، حيث نجد فقط 16 قطعة.

❖ **أعمدة بيانية تمثل حالات حفظ كنز قالمة النقدي:**



4- صيانة العملات البرونزية:

لقد قمنا باختيار 52 قطعة نقدية من مجموع قدر بـ: 7499 قطعة، ومن أجل صيانتها قمنا باختيار القطع الأكثر تضررا من كل مجموعة، فكان عدد القطع السيئة جدا: 22 قطعة، القطع السيئة: 08 قطعة، القطع الحسنة: 10 قطعة، القطع الجيدة: 12 قطعة (**انظر اللوحة**).

4-1-صيانة القطع النقدية الأثرية (البرونزية):

رغم التطور الكبير الذي تعرفه مناهج وتقنيات المعالجة إلا أن هذه الأخيرة لازالت متواضعة بالنسبة لمعالجة المعادن، فالتنظيف عموما يتم إما بواسطة الطرق الميكانيكية أو المواد الكيميائية، لكن يفضل الأخصائيون دائما الطرق الميكانيكية التي تعتبر أنجع بالنسبة لمعالجة القطع النقدية وذلك حفاظا على طبقة الزنجرة (الباتينا La patine) التي تعتبر عنصرا هاما في قراءة المسكوكات القديمة كما أنها تحافظ على سطح هذه القطع

4-2-الصيانة العلاجية المطبقة على القطع الأثرية:

تعني الصيانة العلاجية اصلاح وعلاج ما قد تلف من الأشياء المادية التي لها قيمة نفعية، جمالية أو تراثية بالنسبة للإنسان، وهي عملية علمية تنفيذية تدخل على القى الأثرية بصفة مباشرة بهدف الحد من التلف وحمايتها في الحاضر والمستقبل استعانة بوسائل علمية متطورة دون المساس بأصالة التحفة وذلك بإتباع مبادئ الصيانة والترميم، وسبيل تحقيق معرفة تقريبية للوضع الحالي للقطع النقدية هو القيام بالمعاينة الدقيقة وتشخيصها.

قبل مباشرة أي عملية تجب الملاحظة والمعاينة الدقيقة لحالة القطع وتحديد درجة التلف، وكذا موقعها وطبيعتها وفقا لذلك نصنف درجة التدهور وسبل التدخل عليها، فكل المعلومات التي حصّلت تعتبر السند الحقيقي لصيانة سليمة فيما بعد

1ـ المجموعة الأولى (سيئة)	2ـ المجموعة الثانية(متوسطة)
3ـ المجموعة الثالثة(حسنة)	4ـ المجموعة الرابعة(جيدة)

اللوحة رقم1: مجموعة العملات النقدية المدروسة

4-2-1-التشخيص:

قبل البدء في تنظيف القطعة المعدنية كان لابد من تشخيصها وفحصها بواسطة مكبرة أو المجهر الضوئي (×10 أو×20)، وباستعمال تقنية التقريب نصل إلى درجة عالية من الدقة وذلك يسهل إمكانية إزالة الرواسب والتكلسات عكس المواد الكيميائية، لأن الفحص بالعين المجردة يمكننا من تمييز طبقات الزنجرة والتكلسات، وباستعمال عود خشبي(cure dent) نستطيع حك السطح ونزع الترسبات (صورة رقم)، كما يمكن وضع الغراء في الأماكن المتآكلة المراد تنظيفها، وعندما تصبح جافة تنزع بواسطة ملقط فتلتصق بها تلك الرواسب، ويستحسن اعادة العملية عدّة مرّات للحصول على نتيجة أفضل، ويستخدم في ذلك غراء

السليكون أو غراء الخشب بعد الانتهاء من العملية تغسل القطع بالماء والصابون لنزع آثار الغراء لأنه يحتمل أن يحتوي على مواد مؤكسدة للمعدن (**أنظر الصورة رقم...**).

تفحص القطع تحت المكبر

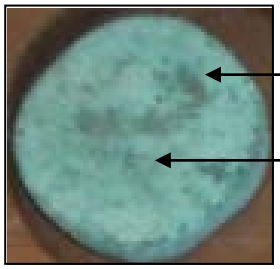
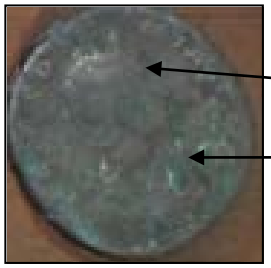
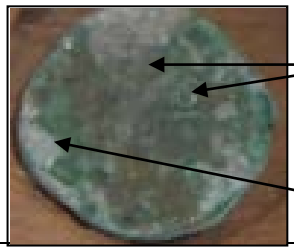
نزع الرواسب باستعمال عود خشبي

تنظيف القطع باستعمال فرشاة ناعمة

استعمال ابرة مدببة لنزع التكلسات

اللوحة رقم2: التشخيص والتنظيف الميكانيكي للقطع النقدية

بالنسبة للقطع المدروسة قمنا بأخذ عينة من كل مجموعة لتشخيصها وكان كالتالي:

قطع من المجموعة الأولى (سيئة جدا)	
صنفننا هذه القطع في المجموعة السيئة جدا نظرا للحالة التي آلت إليها، فنجد طبقة الزنجرة ذات لون أخضر تغطي كامل القطعة، كما نجد يقع من الصدأ. القطعة الثانية مغطاة بمرض البرونز، فنجد الباتينا الخضراء على القطعة، كما نلاحظ وجود تشققات ناتج عن الشوائب الموجودة في خليط السبيكة	
قطع من المجموعة الثانية (سيئة)	
تعتبر هذه القطعة في حالة حفظ سيئة رغم ظهور البيانات المكتوبة عليها. تغطي طبقة الزنجرة البنية معظم أجزائها، كما تعرضت إلى تآكل غير متجانس يظهر في شكل بقع بها زنجرة ذات لون أخضر. نلاحظ زنجرة ذات ألوان مختلفة تغطي كامل القطعة بين الأحمر والأخضر البني، إضافة إلى وجود طبقة من الرواسب السميكة على محيط القطعة.	 

قطع من المجموعة الثالثة (متوسطة)	
لم تتعرض القطعة إلى تلف كبير مقارنة بالقطع السيئة والسيئة جدا، إلا أننا ميزنا وجود بعض الرواسب والأتربة وقليل من الزنجرة. تعرضت القطعة لتآكل اختياري بسبب انفصال أحد مكونات السبيكة الذي أحدث شروخ على طرفي القطعة، إضافة إلى وجود طبقة من الزنجرة الخضراء في وسط القطعة.	 رواسب وأتربة زنجرة زنجرة شروخ (تشققات)
قطع من المجموعة الرابعة (حسنة)	
نلاحظ أن القطعة مغطاة بالباتينا النبيلة ذات لون أخضر فاتح وهو ناتج عن تآكل كهروكيميائي بسبب رطوبة الوسط. القطعة تتعرض لتآكل متناسق يغطي كامل القطعة النقدية وذلك يظهر بباتينا حمراء–بنية على سطحها، ونتج ذلك عن تلاصق القطع فيما ببنها في وسط رطب	 باتينا خضراء باتينا حمراء- بنية

قطع من المجموعة الخامسة (جيدة)	
القطعة لا تتعرض لتلف حاد على سطحها إنما التلف كان بالمكونات الداخلية للقطعة فنلاحظ وجود فجوة وثقوب على السطح ناتج عن عدم تمازج مكونات السبيكة وتفاوت نسب المعادن المكونة لها.	ثقوب
القطعة مغطاة بزنجرة ذات لون أسود نلاحظها على كامل القطعة	زنجرة

4-2-2-الإجراءات المطبقة على القطع المدروسة:

بعد تشخيص القطع النقدية وأخذ الصور قبل التنظيف، وملاحظة الأضرار والشوائب التي تظهر على سطح القطع، تم تنظيفها للتخلص من طبقة الأكسدة وكذا الحفاظ عليها كي لا تزيد من تضررها، لذلك توجب علينا القيام بتنظيف ميكانيكي وكيميائي في أن واحد للحصول على نتائج مرضية.

وكما ذكرنا سابقا فهناك عدّة طرق من أجل القيام بالصيانة والحد من زيادة تلف القطع النقدية، منها الميكانيكية والكيميائية، فحاولنا أن نطبق بعضها على مجموعات القطع كل حسب درجة تلفها وهي كالتالي:

أ- القطع السيئة:

نظرا للحالة التي آلت إليها هذه القطع توجب علينا تنظيفها باستعمال الطرق الكيميائية والميكانيكية لأن هذه الأخيرة لا تكفي للإزالة المرض على سطح القطع.

استخدام جهاز الأمواج فوق الصوتية:

يتألف مبدأ التنظيف بالأمواج فوق الصوتية باستخدام الموجات ذات التردد العالي (KHZ 40) التي يولدها الناقل الآلي ويقوم بنشرها آليا داخل وعاء، حيث يؤدي إلى تشكيل الملايين من الفقاعات الميكروسكوبية تحت الضغط وبالتالي تؤدي إلى تنظيف جزيئي، تزيل هذه المغاطس الشوائب، التلوث والأوساخ من القطع التي نحن بصدد تنظيفها، وإن توزيع الأمواج وارتدادها يكونان متماثلين في نقاط الوعاء كافة[1].

المرحلة الأولى:

التنظيف بواسطة جهاز الأمواج فوق الصوتية:

- قمنا بوضع كمية من الماء المقطر مع 5% من الأمونياك داخل الجهاز، وتركناه حتى الغليان.

- وضعنا القطع النقدية (8-10 قطع) وتركناها مدّة عشر دقائق لتليين الأكسدة والشوائب.

- نخرج القطع واحدة تلوى الأخرى باستعمال مقبض(pince) ونضعها فوق قماش نظيف، وباستعمال فرشاة معدنية نقوم بحك سطح القطع لتنظيفها ونزع الأكسدة لكن دون إتلاف طبقة الباتينا

[1]- عبد المعز شاهين، المرجع السابق، ص 142

مرحلة إعادة التنظيف

عند الانتهاء من التنظيف قمنا باختيار القطع الجيدة وتركناها جانبا، أما القطع المؤكسدة كثيرا، فقمنا بتجديد الحمام حتى نتخلص منها نهائيا دون المساس دائما بطبقة الباتينا حتى لا تفقد الطبقة مصداقيتها.

القطع السيئة جدا

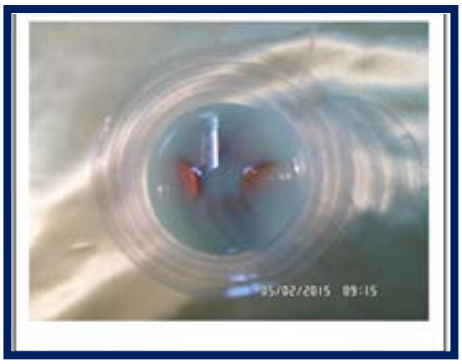
إعادة تنظيف القطع السيئة

المرحلة الثانية:

بعد تنظيف القطع، تأتي مرحلة أخرى وغرضها التخلص من مادة الأمونياك التي وضعناها سابقا في الحمام المائي التي قد تكون لها أضرار جانبية على المسكوكات وتزيد من أكسدتها، وذلك باستعمال حمامين من مادتين مختلفتين وهما:

* **الحمام الأول:** يحتوي على مادة الأسيتون حيث توضع القطع البرونزية في هذا الحمام لمدّة 24 ساعة وذلك للتأكد من إزالة مادة الأمونياك نهائيا من سطح القطع النقدية حتى لا تتغلغل وتتسبب في تآكل مادة البرونز مع مرور الوقت.

* **الحمام الثاني:** يحتوي على مادة السميلي (Simili)، وهو عبارة عن تنظيف نهائي فبعدما نزعنا القطع من حمام الأسيتون قمنا بوضعها مباشرة في حمام مادة السميلي لمدّة تتراوح من ثلاث إلى أربع ساعات وذلك قصد التخلص من الأكسدة والترسبات العالقة وحتى المواد المستعملة في التنظيف.



المرحلة الثالثة:

بعد التنظيف الميكانيكي والكيميائي تطرقنا إلى صيانة وقائية لتلك القطع حتى نتفادى تعرضها للتلف مرّة أخرى، حيث أن سطح القطع أصبح نظيفا وحساسا للعوامل الخارجية، لذلك وجب علينا تطبيق مادة عازلة تكون كلمسة أخيرة على القطع النقدية وذلك باستعمال مادة واقية من الرطوبة خاصة، ومن بين هذه المواد نجد "la Micro Cristalline"، البرالويد "Paraloïd" أو شمع النحل "Cire d'abeille".

- قمنا بتجريب كلا من المادتين "Paraloïd"، "la Micro Cristalline" وباستخدام فرشاة ناعمة قمنا بتطبيقها على سطح القطع.

- وتركها تجف لمدة 5 دقائق، ثم نقوم بمسحها باستعمال قطعة قماش نظيفة لإزالة المادة الزائدة.

- **المرحلة النهائية:**

- وضع في ورق التيفاك "Tyvek"

ويتم لصقه بشريط لاصق من الورق لضمان

- الوقاية مع إدخال أكياس من السيليكا.

والجدول التالي يبين لنا وضع القطع بعد الصيانة:

القطع النقدية قبل الصيانة

القطع النقدية بعد الصيانة

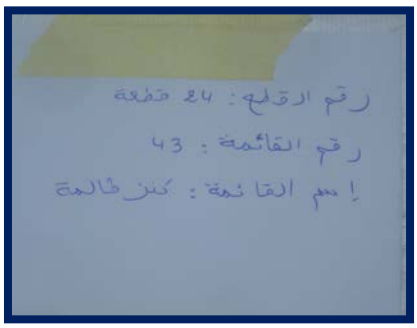
في الأخير وصلنا لمرحلة عزل مؤقت للقطع النقدية حتى تتلاءم مع محيطها الجديد.

- قمنا باختيار سند خشبي خاص بالعملات النقدية، وقمنا بتعقيمه لإزالة آثار البكتيريا، ثم جففناه بالقماش.

- فرشنا السند بورق الصيانة "Papier de conservation" وقمنا بوضع القطع في مكانها، ثم غلفنا السند والمسكوكات مرّة أخرى بنفس الورق.

عند الانتهاء من صيانة العملات النقدية لابد من ارجاعها إلى مكانها المعتاد أي المخزن:

- وضع القطع بعد تغليفها في ورق الصيانة داخل الخزانة في المخزن.



- كتابة المعلومات الأساسية فوق الورق وذلك من أجل تفادي اختلاط القطع

بعد مرور ثلاثة أشهر قمنا بتفقد القطع فكانت في حالة جيدة ما عدا بعض القطع التي كانت تعاني من تلف شديد، قد مازالت تعاني من الصدأ لأنها كانت شد متضررة، اضافة إلى نسبة الرطوبة العالية التي تتواجد داخل المخزن، فأكياس السليكا لم تفي بالغرض.

لذلك توجب علينا إعادتها إلى مخبر الصيانة والترميم لتنظيفها مرّة ثانية، فقمنا بنفس المراحل التي قمنا

التنظيف باستعمال بكربونات الصوديوم

القطع التي أعيد تنظيفها

القطع بعد التنظيف

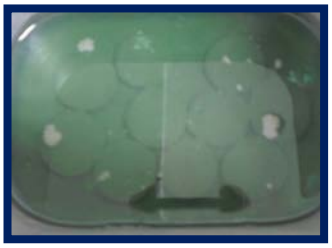
بها في التنظيف الأول وكانت النتيجة كالتالي:

ب-القطع المتوسطة:

بالنسبة للقطع السيئة قد حاولنا تطبيق طريقة أخرى وهي تعتمد على مبدأ ازالة الصدأ باستعمال القلويات، وذلك باستخدام كلوريدات الصوديوم.

لا تعمل هذه الطريقة على نزع أوساخ التآكل الخضراء المتصلبة والعالقة بالأداة فقط، بل تعمل أيضا على سحب الكلور من داخل القطعة النقدية الأثرية، وقمنا بذلك على النحو التالي:

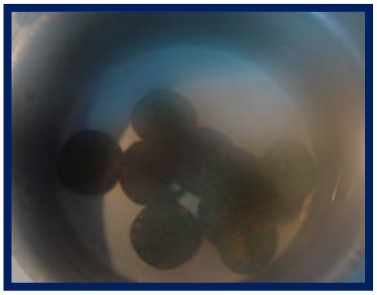
- أعددنا محلول من بكربونات الصوديوم بنسبة 5%في الماء المقطر، ثم ندخل القطعة داخل الإناء.



- نعرض الإناء للحرارة حتى درجة الغليان كي تنتزع جميع الترسبات العالقة على سطح القطعة.

- عند انتهاء المدّة تركنا المزيج يبرد، ثم أخرجنا القطع لتنظيفها بطرقة آلية.

- لإزالة الطبقة الخضراء، قمنا بتنظيف القطعة بطرقة يدوية باستعمال فرشاة رطبة كي لا نخدش سطح القطعة.



- نكرر العملية عدّة مرّات إذا دعت الحاجة حتى يتخلى المزيج عن اللون الاخضر، ونتأكد تماما من التخلص على البودرة الخضراء.

- بعد التنظيف تغسل القطع بواسطة مياه مقطرة والأسيتون، حتى تطهر من الكلور ثم تجفف باستعمال قماش نظيف.

- بعد التأكد من أن القطعة جافة ونقية، قمنا بتدعيمها بواسطة البرالويد أو شمع النحل.

- قمنا بوضع شمع النحل كمادة واقية على القطع، وبعد جفافها نظفناها بقطعة قماش لإزالة المادة الزائدة.

وبعد التنظيف أصبحت القطع النقدية كالتالي:

ج-القطع الحسنة:

بما أن القطع كانت في حالة حسنة ولم تكن تعاني من الصدأ بل كانت تعاني فقط من الباتينا الخضراء، اقترحنا القيام بتنظيفها باستعمال زيت الزيتون قديم، كون هذا الأخير يحتوي على نسبة من الحموضة، فيساعد ذلك على تفكيك الطبقات المترسبة على القطع النقدية ن وقمنا بذلك على النحو التالي:

تنظيف القطع النقدية باستعمال زيت الزيتون

- قمنا بنقع القطع داخل وعاء الزيت ويستحسن أن يكون من البلاستيك او من الزجاج ثم تركناها لمدّة 3 أسابيع.

- بعد مرور المدّة، باستخدام ملقط قمنا بإخراج القطع واحدة تلوى الأخرى، ثم قمنا بإزالة الترسبات التي رطبت، وذلك بفركها بلطف باستعمال فرشاة معدنية، كذلك ازالة طبقة الباتينا الخضراء.

- بعد ذلك نقوم بتنظف القطع بالصابون الخالي من الأحماض والماء الدافئ، لإزالة الترسبات العالقة كذلك تنقيتها من الزيت باستعمال فرشاة رطبة.

- ثم نشلّها تحت الماء الجاري باستعمال فرشاة لإزالة المادة الصابونية كليا من سطح القطعة.

- قمنا بتجفيف القطع بواسطة قطعة قماش نظيفة نقوم بطلاء سطحها ببرنيق يحافظ عليها، ويستحسن استخدام برنيق أكريليكي غير لامع، لأنه لا يطمس سطح القطع، وفي حالة القطع التي نظفناها قمنا باستعمال شمع النحل وهو ساخن قليلا كي يسهل طلاؤه على المسكوكات.

- وكباقي القطع التي سبق تنظيفها، قمنا بتغليف أولا كل قطعة في ورق الصيانة، ثم وضعت في السند الخشبي الذي غلّف بدوره داخل ورق الصيانة دائما.

القطع قبل التنظيف

القطع بعد التنظيف

د-القطع الجيدة:

بالنسبة لهذه القطع لم تكن تحتاج لتنظيف شديد، لأنها كانت لا تعاني من الأكسدة أو الباتينا الخضراء على السطح بل هناك فقط بعض الترسبات، لذلك قمنا بتنظيفها كالتالي:

- نظفنا القطع في حمام ماء دافئ مع صابون خالي من الأحماض لتفادي أكسدة المسكوكات، وذلك بوضع الصابون على سطح القطع وتركها داخل ماء دافئ لمدّة قصيرة حوالي 10 دقائق.
- نظفنا القطع باستعمال فرشاة ناعمة كي لا نخدش السطح لإزالة الترسبات التي ترطبت بالماء الدافئ.

عند ملاحظتنا ان بعض الرواسب مازالت عالقة ولو نتمكن من التخلص منها بالتنظيف الميكانيكي، قمنا بوضع القطع في جهاز الأمواج فوق الصوتية.

- هذه المرة لمدة لا تزيد عن 5 دقائق مع تخفيف نسبة الأمونياك إلى 3% لأن كما سبق وذكرنا أن هذه القطع غير معرضة للأكسدة، كما أن البرونز لا يحتمل بقاؤه لمدّة طويلة في هذا الجهاز.

- عند انتزاعها من الجهاز نقوم بفركها بفرشاة ناعمة لتنظيفها.

- نتركها داخل إناء فيه مادة الأسيتون لمدة 24 ساعة للتخلص من مادة الأمونياك على القطع وبعدها تجفف بقطعة قماش نظيفة.

- قمنا بوضع شمع النحل كمادة واقية على القطع وبعد جفافها نظفناها بقطعة قماش لإزالة المادة الزائدة.

في الأخير قمنا بتغليف كل العملات في قطع من ورق الصيانة، ثم وضعت فوق سند خشبي بعد تعقيمه من الجراثيم وغلّفناه بدوره داخل ورق الصيانة.

ونجد القطع النقدية بعد التنظيف على الشكل التالي:

القطع قبل التنظيف

القطع بعد التنظيف

5-الصيانة بعيدة المدى:

الصيانة الوقائية بمفهومها الدقيق وصورتها المثالية، تسعى إلى التدخل في أسباب التدهور وليس في العلّة ذاتها، أي أنها تقوم بمعالجة الأسباب والعوامل المؤدية إليها حسب تفسير **دينيس قيمارد**[1]، وتعرف الصيانة على أنها مجموعة من الخطوات الإجرائية التي تأثر على المحيط المباشر للتحفة بهدف مراقبة عناصر التلف مثل الرطوبة والحرارة والضوء والأكسجين، كما تهدف الصيانة أيضا إلى خلق وسط حيوي مناسب والعمل على استقرارهن من أجل وقف التلف مع الاستمرار في المراقبة المستمرة.[2]

الصيانة مهمّة جدا خاصة في المتاحف، سواء في قاعات العرض أو المخازن، لكننا نجد اهتمام456 معظم المتاحف ينصب فقط على لقاعات العرض، بينما المخازن مهملة، فيجب أن تكون التحف بصفة عامة، دائما في محيط ملائم لها مهما كان موقعها (القاعات أو المخازن)، لأن التغيّرات المفاجئة لدرجة الرطوبة والحرارة، وعدم التهوية تؤدي بطبيعة الحال إلى أضرار جد معتبرة، لذلك يجب المحافظة على توازن المحيط داخل المخازن أو في مختلف أجنحة المتحف.[3]

وبما أن القطع النقدية المدروسة متواجدة في المخزن، فهي لم يسبق أن دخلت إلى قاعات العرض، فسوف نصب اهتمامنا على حالة المخزن على مستوى المتحف الوطني للآثار القديمة، والمشاكل التي يتعرض لها.

5-1-مشكلات التخزين:

يعد مشكل التخزين من المشاكل الأساسية التي تعاني منها معظم المتاحف العالمية، الوطنية و غير الوطنية، ويشكل التخزين عائقا كبيرا أمام تطبيق أي مخطط للصيانة الوقائية يهدف إلى التحسين والحد من الأخطار الناجمة عن هذا المشكل، ذلك أن الحالة السيئة التي توجد عليها الكثير من الفضاءات المخصصة للتخزين لا تصلح لهذا الغرض، وأمام غياب أدنى مقاييس وشروط التخزين حتى لا نقول الحفظ، أصبحت هذه المخازن هي نفسها عاملا مساعدا على إتلاف المجموعات المتحفية، ولا سيما في غياب شبه كلي لأجهزة القياس والتحكم في العوامل الطبيعية كالحرارة والضوء والرطوبة.[4]

1- Guillemard(D), la conservation préventive, ARAAFU, Paris, 1992, P 300

2- Gob(A), et Bourguet(N), la muséologie, histoire développement enjeux actuel. Armaud colud, 2004, P 205

3- Denis(M.B), la conservation préventive des collections des musées, principes et règles in, « Manuel de muséographie », 1998, Auvergne, P111-112

4- Plenderleithe(H.J), la conservation des antiquités des œuvres d'arts, Londres, 1966, P 34

5-2-تكييف الجو المحيط للقطع النقدية المعزولة:

رأينا فيما سبق أن العوامل الرئيسية لتلف القطع النقدية في الوسط المحيط مرتبطة أساسا بالرطوبة النسبية التي يعاني منها المتحف بشدة، وكذا التركيبة الكيميائية للجو التي تحتوي على أصناف أنيونية أكالة، وبالدرجة الثانية بعامل الحرارة الذي يسارع في حركية التفاعلات الكهروكيميائية والكيميائية.[1]

إذن فالتدخل الوقائي على القطع النقدية الأثرية في محيطها يتطلب التحكم في هذه العوامل وضبطها في مقاييس محددة نوضحها في الجدول التالي:

الجدول رقم2: الظروف الملائمة لوقاية القطع النقدية[2]

العوامل	الظروف	تحقيقها
الرطوبة النسبية	لا تتجاوز نسبتها 30%	ضروري
الحرارة	لا تتجاوز درجتها 40°C	مستحسن
التركيبة الكيميائية للجو	خلوها من الأصناف الأكالة(SO_2, Cl_2,..)	ضروري

يتطلب تحقيق هذه المقاييس داخل محيط المتحف في أماكن التخزين إمكانيات مادية معتبرة، خاصة فيما يتعلق بتحديد التركيبة الكيميائية للجو، حيث يجب وضع القطع النقدية فيما يسمى بالخزانات تحت الفراغ (Vitrines sous-vide) الخالية من الأصناف الكيميائية الأكالة كما تتطلب عملية تكييف الجو المحيط للقطع الأثرية مجموعة من الوسائل والأجهزة مخصصة لذلك، وضرورية لكي نستطيع أن نتحكم في عاملي الرطوبة والحرارة في المحيط المتحفي للقطع النقدية. [3]

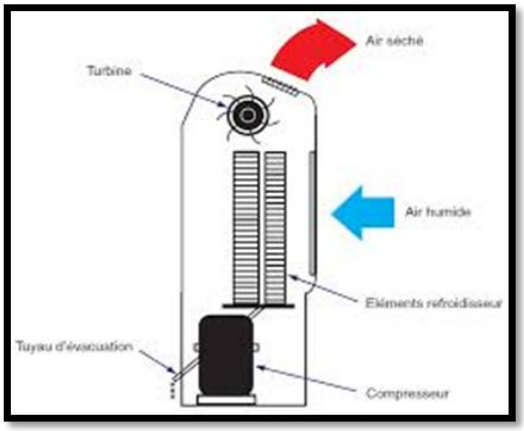
*جهاز امتصاص الرطوبة:

نجده الجهاز المستعمل في مخزن المتحف الوطني للآثار القديمة، وهي آلة تعمل حسب مبدأ التكثيف تقوم مروحة بسحب الهواء من الغرفة لتمريره حول أنبوبة حلزونية

1- Guillemard(D), Op.cit, P 305
2- Plenderleithe(H.J), P 35
3- Goverdes, Inhibition treatment of the corrosion iron. artefacts in atmospheric conditions « Corrosion science V.42», 2004, P 235-248

لتبريده، ويعمل الكل كثلاجة. يتكاثف بخار الماء المحتوي في الهواء فوق الجزء المبخر (الجزء البارد من الأنبوبة الحلزونية)، وهناك يتجمع في إناء استقبال.[1]

يسخن الهواء بعد ذلك في الجزء المكثف من الجهاز قبل أن يلقى به في المكان، عند درجة حرارة أعلى بعض الشيء من درجة حرارة الهواء المحيط، ويتحدد الجو الملائم لمعظم المواد الأثرية في مجالات رطوبة نسبية أدنى من 70%وحرارة أقل من 40°C .[2]



الصورة رقم13: جهاز امتصاص الرطوبة

الصورة رقم14: مبدأ عمل الجهاز

*** مادة السيليكا:**

نجد هذه على شكل حبيبات بمقاسات مختلفة، ولها قابلية امتصاص الماء بـ 30% من وزنها، تهيئ في أكياس مختلفة الأحجام (الصورة رقم:) لتحتوي على مقادير مختلفة من هذه المادة، حيث يختار المقدار حسب حجم المكان الذي نود وضع السيليكا

الصورة رقم15: مادة السيليكا

[1]– برديكو(ماري.ك)، تر: الشاعر (محمد أحمد)، الحفظ في علم الآثار الطرق والأساليب العلمية لحفظ وترميم المقتنيات الأثرية، القاهرة، 2002، ص 539

[2]– Goverdes,Op.cit, P 240

فيه للحصول على نسبة رطوبة محددة، ومن خصوصيات هذه المادة أنها تظهر لنا مدى تشبعها بالسائل الممتص من خلال تلونها، من الأزرق أو الشفاف عندما تكون جافة إلى
الوردي عند التشبع، وفي هذه الحالة الأخيرة يعاد تجفيفها في درجة حرارة تتراوح بين 120 إلى 150°م لإعادة استعمالها مجددا.[1]

تستعمل مادة السيليكا في أماكن مغلقة لا يتجاوز حجمها 1م^3، أي داخل علب التخزين.[2]

***قياس الرطوبة والحرارة:**

يتطلب تكييف الجو المحيط للقطع النقدية المعزولة معرفة دقيقة للظروف المناخية داخل المخزن، وذلك من أجل تسخير الإمكانيات المتناسبة مع هذه الظروف، وتماشيا مع
هذا الغرض، يتوجب علينا مراقبة وقياس درجة الحرارة ونسبة الرطوبة للمحيط الداخلي للمتحف دوريا وعلى مدار السنة، ويتم ذلك باستعمال الآلات والأجهزة التالية:

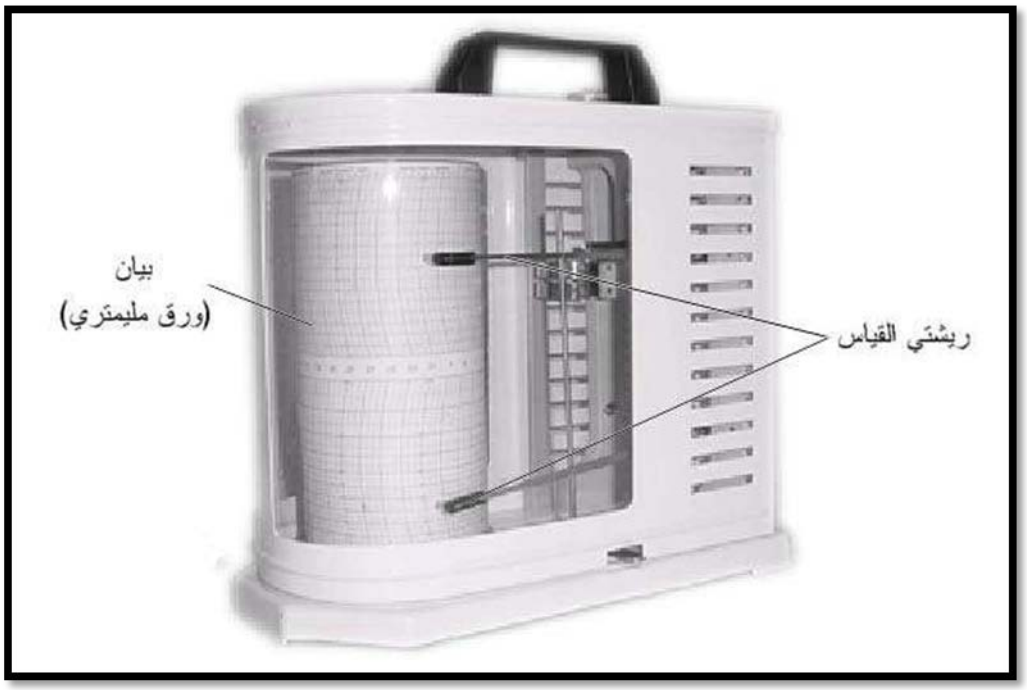
*** جهاز قياس الرطوبة والحرارة البياني :(Thermographe)**

يوضع هذا الجهاز في المخزن ليسجل تغيرات نسب الرطوبة ودرجات الحرارة على حدا، عن طريق ريشتين تحملان قلمين ملونين على بيان متمثل في ورق مليمتري مجزئ إلى سبعة أقسام حسب أيام الأسبوع، وكل قسم يتجزأ بدوره إلى 24 جزء حسب ساعات اليوم الواحد، مما يسمح بالحصول على معطيات دقيقة حول التغيرات اليومية والأسبوعية للرطوبة والحرارة.[3]

1- Tome Stone, le soin des pièces de monnaies et des médailles, in, Notes de L'ICC 9/4 éd : service gouvernementaux Canada, 2007, P 03

2- Idem.

3- Bertholon, Op.cit. P 434



الصورة رقم16: جهاز قياس الرطوبة

***جهاز قياس الرطوبة والحرارة للخزانات: (Thermo hygromètre de vitrine)**

يتميز هذا الجهاز بصغر حجمه (حوالي حجم علبة كبريت)، حيث يستعمل داخل خزانات العرض لمراقبة الرطوبة والحرارة المجهريتان (Micro-humidité et Micro-température)، ويتم قراءة الرطوبة والحرارة من خلال شاشة، وذلك حسب ما توضحه الصورة.[1]

الصورة رقم17: جهاز قياس الرطوبة والحرارة المتنقل

5-3-طريقة حفظ المجموعة النقدية بالمخزن:

بالنسبة للقطع النقدية التي قمنا بصيانتها، في بادئ الأمر وضعناها في أكياس بلاستيكية مخصصة لحفظ القطع النقدية ثم غلفت بورق الصيانة مع وضع أكياس من السيليكا لامتصاص الرطوبة. بعد أخذ المقاسات اللازمة (القطر، السمك، اتجاه القوالب)، وأخذ الصور، قمنا بترتيب القطع في خزانة خاصة بالقطع النقدية تحتوي عل أدراج بها ثقوب بحجم القطعة، لوضع كل قطعة بمكانها الخاص، ذلك تفاديا لتكدس القطع وتآكل معادنها، وأيضا نزعها من الصناديق الحديدية التي كانت فيها، حيث ساهم ذلك أيضا في تآكلها، مع وضع رقم جرد كل قطعة أمامها (أنظر اللوحة رقم).

1- Guillemard(D), la conservation à long terme des objets archéologique, in ;la conservation en archéologie, méthodes et pratique (ouvrage collectif coordonnée par Berduccou), Paris, 1990, P 367-407

1- أكياس بلاستيكية

2-وضع أكياس السيليكا

3-أدراج تخزين القطع

4- الأماكن الخاصة بكل قطعة

اللوحة رقم3: طريقة تخزين القطع النقدية

5-4-الصيانة الإدارية لمجموعة القطع النقدية:

كي تكون الصيانة كاملة من جميع النواحي، وللمحافظة عليها كونها ممتلكات ثقافية مهمة، يجب الاهتمام بالتوثيق أو الصيانة الإدارية، وتتمثل في القيام بعمليات الجرد والتسجيل لكل المجموعات الأثرية في دفاتر للجرد وتصويرها، حتى يكون هو أيضا أسلوبا لمكافحة الضياع والسرقة خاصة.[1]

5-4-1-تعريف الجرد وأهميته:

الجرد هو عملية إحصاء، ترقيم واستنساخ كل المعلومات المتعلقة بالمجموعة النقدية أو مقتنيات المتحف بصفة عامة[2]، وذلك للتعريف بها وترتيبها لحمايتها ولتسهيل دراستها من طرف أخصائيين والباحثين، فالجرد إذا أداة لحماية الممتلكات النادرة والتراث الثقافي، وهو واحدة من المعايير الإلزامية للموافقة على متحف من طرف وزارة الثقافة، وهو ينطبق على جميع المجموعات المتحفية بغض النظر عن مجال أو تقنية التصنيع، فيعد أول شرط من شروط المحافظة لأنه:

1- Guillemard(D), Op.cit. P 400

2- UNESCO, la documentation des collections d'œuvres d'arts, N° 3, Paris, 2007, P1

- الجرد يضمن الحفاظ الإداري والحفاظ على هوية الأجسام التي حصل عليها المتحف.
- يقدم للإداري جدولا دقيقا لمختلف القطع النقدية التي تنتمي إلى مجموعة المسكوكات القديمة المتواجدة داخل المتحف.
- يسهل معرفة ما لدى المتحف من مقتنيات، ومعرفة ما إذا فقدت قطعة من القطع المحفوظة.
- إثبات ملكية القطع، وكذا استحداث واستبقاء معلومات القطع.
- يعتبر الجرد سلاحا يمكن بواسطة محاربة الغش والفوضى، والسرقة والاستغلال المفرط، كما أنه يشكل حجة مضمونة في حالة المتابعات القضائية.
- إن كلّ تأخير في عملية الجرد تنجم عنه فوضى، مما يتسبب في خلق التباس حول ماهية أو أصل المجموعة النقدية وتاريخها، لهذا يجب أن تتواصل العملية بانتظام وتسلسل، كلما تم اقتناء مجموعة.[1]

5-4-2-كيفية القيام بعملية الجرد:

أن جميع المقتنيات التي تدخل المتحف يجب جردها وتسجيلها فور وصولها، ويعتبر السجل الكتاب الأساسي الذي يجب توفره في المتحف أيا كان حجمه أو نوعه.[2]

تعرف المتاحف أنواع عديدة من السجلات أهمها:

أ-السجل الدفتر المجلد:

يجب أن تكون أوراقه جيدة وتجليده قوي، كما أن الكتابة فيه يجب أن تكون بخط واضح لا غموض فيه، وسطوره متتالية لا فراغ بينها، كما يشترط أن يكون الحبر المستعمل فيه غير قابل للتغيير عبر مرور الزمن.

يجب كتابة تاريخ فتح السجل على الصفحة الأولى، بالإضافة إلى كتابة عدد الصفحات بحروف واضحة، لا يسمح بأي نوع من الخربشة أو المحو سواء بالممحاة أو بأي مادة كيميائية، فالغلطات أو الإضافات الوحيدة هي المعترف بها من طرف المحافظ المسؤول، بعد أن يحكم بأنها ضرورية، وبهذا الغرض يعدّ كتابتها بحبر مختلف اللون.

يتم ختمه من طرف المحافظ.[3]

ونجد فيه كل المعلومات الأساسية التي يجب معرفتها حول التحفة (القطع النقدية)

---

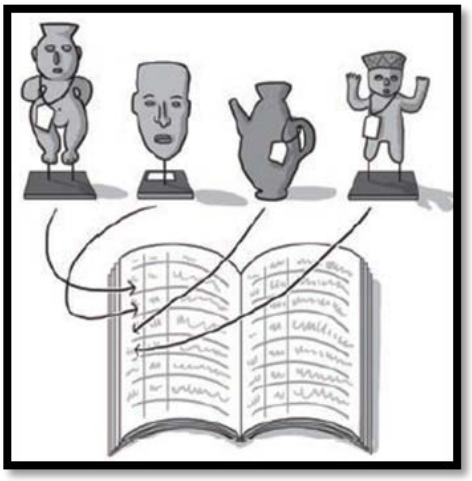
[1]- Ibid, P 2

[2]- Tome Stone, Op.cit, P 05

[3]- Bertholon, Op.cit. P 435

- الرقم التسلسلي
- رقم الجرد
- سنة الجرد
- اسم القطعة
- المصدر
- تأريخ القطعة
- مكان إيداع القطعة
- حالة حفظ القطع
- تاريخ التصنيف
- ملاحظات

علما أن كل هذه المعلومات بما فيها رقم الجرد هي التي نجدها سواء في بطاقات الجرد أو على القطعة الأثرية.[1]



الصورة رقم18: تدقيق عملية الجرد **الصورة رقم19: سجل الجرد المجلد**

ب-السجل المنظم في أوراق متفرقة:

السجل يشبه إلى حد ما النوع السابق، إلا أن أوراقه غير مجلدة، وكل ما يتضمنه السجل المذكور أنفا من المعلومات تنطبق أيضا على هذا النوع، وبطبيعة الحال فإذا كانت لهذه السجلات مزايا فإنها لا تحلو من العيوب والمتمثلة في صعوبة التغيير عند الضرورة، وفي الوقت الطويل الذي تستغرقه الكتابة باليد وتحضير أوراق مسودة قبل التدوين.[2]

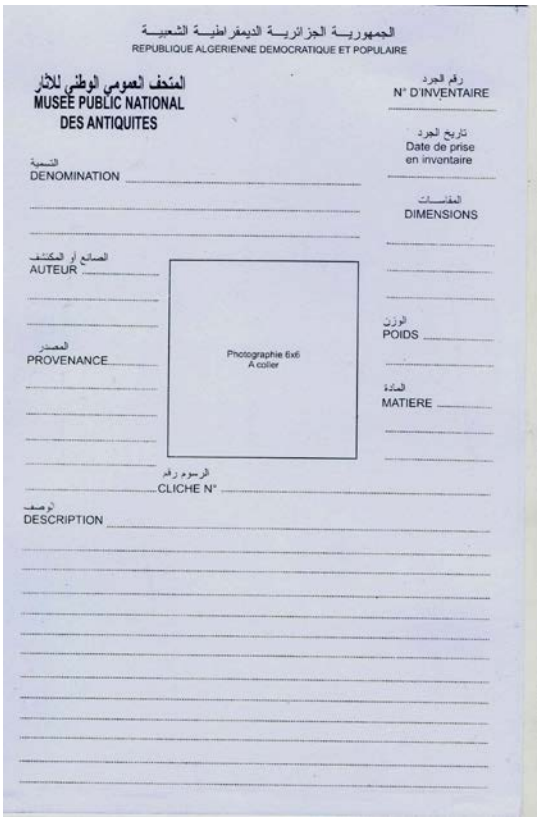
ج-السجل المنظم في بطاقات الجرد:

عبارة عن مجموعة من البطاقات الصغيرة، حيث تخصص بطاقة واحدة لكل قطعة نقدية، وتحفظ في علب الأرشيف حسب العدد التسلسلي والقائمة التي تنتمي إليها، ويجب الإشارة أنه لا يسمح الشطب

[1]- علي حملاوي، علو المتاحف، سلسلة المحاضرات في علم الآثار، جامعة الجزائر، 1990، ص 27

[2]- Denis(M.B), P 112

أو التغيير في الأرقام، وتحمل نفس المعلومات التي نجدها في السجل زيادة إلى وصف القطعة والبيبليوغرافيا،[1] وبالنسبة لبطاقة الجرد الخاصة بالمتحف الوطني للآثار القديمة فهي كالتالي:


الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

المتحف العمومي الوطني للآثار
MUSEE PUBLIC NATIONAL
DES ANTIQUITES

رقم الجرد
N° D'INVENTAIRE

تاريخ الجرد
Date de prise
en inventaire

التسمية
DENOMINATION

المقاسات
DIMENSIONS

الصانع أو المكتشف
AUTEUR

Photographie 6x6
A coller

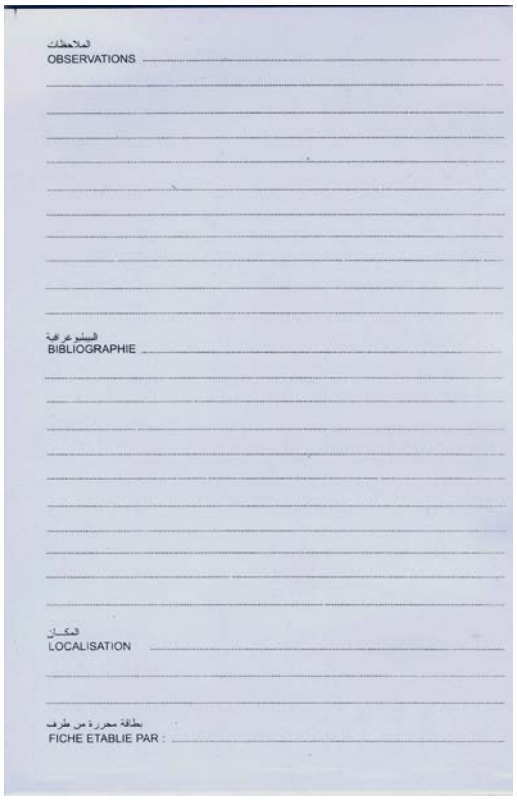
الوزن
POIDS

المصدر
PROVENANCE

المادة
MATIERE

الرسوم رقم
CLICHE N°

الوصف
DESCRIPTION


الملاحظات
OBSERVATIONS

البيبليوغرافية
BIBLIOGRAPHIE

المكان
LOCALISATION

بطاقة محررة من طرف
FICHE ETABLIE PAR :

الصورة رقم 20: بطاقة الجرد الخاصة بالمتحف الوطني للآثار

[1]- عي حملاوي، المرجع السابق، ص 27

د-**الجرد باستعمال قواعد المعلومات:**

تلجأ المتاحف بصورة متزايدة إلى تسجيل المعلومات الخاصة بما لديهم من قطع باستخدام قواعد بيانات إلكترونية، حيث تشغل حيزا لا يقل عن الحيز الذي تشغله نظم التسجيل المعتمدة على الورق، ويتيح بذلك عمل نسخ للتخزين الإلكتروني الاحتياطي، كما أن هذه القواعد تيسر

الصورة رقم21: تخزين المعلومات إلكترونيا

تخزين المعلومات على نحو مرتب ومنظم، وتسمح بالقيام بعملية البحث عن التسجيلات واسترجاعها بشكل سريع.[1]

تسمح نظم إدارة مجموعات المتاحف بربط المعلومات بالصور الرقمية للقطع، وتيسر أيضا معظم قواعد البيانات تخزين المعلومات الخاصة بالوثائق الورقية المكملة.[2]

1- UNESCO, Op.cit. P 18
2- Tome Stone, Op.cit, P 05

5-4-3-التدوين:

لا نستطيع تدوين رقم الجرد على القطع النقدية كباقي القطع الأثرية، لذلك نقوم بتدوينه على ورق لاصق، ثم نلصقه أمام مكان كل قطع داخل الرفوف الخاصة بالقطع النقدية، ويتم تفقد من حين لآخر كل أرقام الجرد مع أماكن القطع.

الصورة رقم20: تدوين رقم الجرد

6-الدراسة التحليلية:

من خلال تشخيصنا للمجموعة النقدية التي قمنا دراستها، لاحظنا أنماط كثيرة من الزنجرة والأكسدة رغم أن القطع تعود لنفس الكنز وكلها مخزنة في مكان واحد.

فبالنسبة للمجموعة الأولى فهي المجموعة الأكثر تضررا، حتى أننا بعد التنظيف لم نتمكن من إزالة الأكسدة بكاملها لبعض القطع، فتوجب علينا إعادة تنظيفها فكانت النتيجة أن القطع فقدت طبقة الزنجرة التي لم نرد ازالتها، كما أن لونها تأثر بلون الصدأ فأصبحت تميل إلى الاحمرار كون القطع مشققة فالصدأ قد توغل داخل السبيكة وهذا ما نجده في القطع[1].

كما نجد القطع التي كانت تعاني من التآكل الفجوة مثل القطع[2]، فكانت صعبة للتنظيف نظرا لهشاشتها وعند الانتهاء لاحظنا بقاء بقع الصدأ ملتصقة بسطح القطعة، وإذا حاولنا تشديد التنظيف فسوف نفقد طبقة الزنجرة أي المساس بأصالة القطعة.

1- أنظر البطاقات التقنية رقم (33،34،36...)

2- أنظر البطاقات التقنية رقم (35،37،43)

أما القطع السيئة التي كانت مغطاة بطبقة الأكسدة الزرقاء والخضراء فبعد تنظيفها بالطريقة الكهروسلبية تم التخلص من كامل طبقة الأكسدة فوق سطح القطع[1]، أما في بعضها نجد رغم التخلص من الأكسدة لكن للأسف طبقة الصدأ غطت كامل سطح القطع.[2]

بالنسبة للقطع المتوسطة والتي تم تنظيفها باستعمال كربونات الصوديوم، فكانت تعاني من الأكسدة الزرقاء، فتمكنا من التخلص منها لكن سطح القطع قد تأثر بهذه الزنجرة فأصبح لونها مائل إلى الاحمرار[3]، كما نجد بعضها مازالت تعاني من آثار بقع الصدأ[4].

أما القطع التي تم تنظيفها بالزيت فالطريقة لم تنجح 100% كما كنا نرجو، فرغم التنظيف مازالت بعض القطع تعاني من بقع الأكسدة الخضراء[5]، كما نجد قطع أخرى كانت تعاني من الصدأ، فهذا الأخير قد سيطر على كامل سطحها.[6]

أخيرا بالنسبة للقطع الجيدة، فلم نجد صعوبة في تنظيفها، فلم تكن تحتاج لتنظيف شديد كونها لم تتعرض للأكسدة بل فوقها زنجرة بنية قاتمة، وقد استعنا فقط بالماء الدافئ والصابون الخالي من الأحماض، فكانت النتيجة أن طبقة الزنجرة البنية قد أزيلت نهائيا من على سطح القطع[7]، رغم أن بعضها كانت طبقة الزنجرة ملتصقة جدا عليها فلم نتمكن من التخلص منها نهائيا.[8]

بعد الانتهاء من التنظيف ظهرت الصور والأساطير التي تحملها القطع بوضوح وتمكنا من قراءتها وتصنيفها في البطاقات التقنية.

1- أنظر البطاقات التقنية رقم (39،40،41،42...)
2- أنظر البطاقات التقنية رقم (45،50،47،46).
3- أنظر البطاقات التقنية رقم (29،28،26،26،25،24)
4- أنظر البطاقات التقنية رقم (32،31،30،27).
5- أنظر البطاقات التقنية رقم (24،22،18،17)
6- أنظر البطاقات التقنية رقم (19،20)
7- أنظر البطاقات التقنية رقم (10،09،08،07...)
8- أنظر البطاقات التقنية رقم (12،11،10،03)

البطاقات التقنية

من أجل اعداد كتالوج للعملات المدروسة قمنا بوضع بطاقة تقنية فيها حصرنا كل جوانب القطعة، علما أن الباحث Turcan قد قام بجرد كل القطع التي تعود لكنز قالمة.

بدأنا البطاقة بالرقم التسلسلي وهو الرقم الذي أعطيناه للقطع المدروسة، ثم يليه رقم الجرد المتحفي وهو الرقم الذي تحمله القطع في بطاقات الجرد المتحفية، وبعدها نجد التسمية، وهو الاسم الذي تحمله العملة حسب الإمبراطور الذي ضرب عليها، ثم تأتي المقاسات من قطر وسمك ووزن، ثم المادة التي صنعت منها سواء ذهب، فضة أم برونز، رغم أن جميع القطع التي تمت دراستها هي من مادة البرونز، وبعدها نجد صدر القطعة النقدية أي المكان الذي اكتشفت فيه، كما تطرقنا لمكان الإيداع وهو المكان الذي تتواجد فيه القطع حاليا، ارفقناها بوصف القطع وما تحمله من شعارات ورموز ورسوم وأختام، مع تحديد الورشة التي ضربت فيها، واتجاه ضرب القطع والذي يرمز له بسهمين كعقارب الساعة، كما وصفنا حالة القطع أهي سيئة، حسنة أم جيدة، وبعد دراسة هذه الجوانب حددنا تأريخ القطعة مع تحديد المراجع التي تطابقت مع الدراسة التي قمنا بها.

في الأخير ختمنا كل بطاقة بأهم المعلومات عن الحالة التي آلت إليها العملة بعدما قمنا بصيانتها، مع وضع صور القطع قبل وبعد التنظيف.

وفيما يلي نموذج للبطاقة التي قمنا بإعدادها:

الرقم التسلسلي:		رقم الجرد:	
التسمية:		مكان الإيداع:	
المقاسات			
القطر:	السمك:		الوزن:
اتجاه القوالب:			
المادة:		حالة الحفظ:	
مكان الضرب:		التأريخ:	
القطعة قبل التنظيف			
الوجه		الظهر	
القطعة بعد التنظيف			
الوجه		الظهر	
الوصف	الوجه		
	الظهر		
المرجع			

-قائمة المختصرات:

-IMP : IMPIRATOR	– الإمبراطور
-CAES : CAES	– القيصر
-AVG : AVGVST	– الأغسطس
- P.M :PONTIFEX.MAXIMVS	– الكاهن الأعظم
-COS : CONSVL	– القنصل
- PP: PATER -PATRIAE	– أبو الوطن
-PF : PIVS FELIX	– التقي السعيد
-BRIT : BRITANICVS	– البريطاني
-GERM : GERMANICVS	– الجرماني
-G E T : GLORIA EXERC ITVS	– انتصار الجيش
-S C : SINATVS CONSVLT	– مجلس الشيوخ

- قائمة الأباطرة التي وردت أسماؤهم في العملات المدروسة

ماكسيموس(235-238)	SIAVT AVVAVT NIMANAOVT VRSVT
أوتو(69)	IMP OTHO CAESAR AVG TR.P
تيتيوس(79-81)	CAS.TITUS.OCTAVIES
نيرفا(96-98)	IMP CAES NERVAE TRIANO AVG
فيسباسيانوس(69-79)	IMP CAES VESPASIAN AVG
تيبريوس(14-37)	TI. CLAVDIS. CAESAR.DIVI. AVG
قالبا(68-69)	SER. GALBA. IMP. CAES. AVG
أدريانوس(117-138)	HADIANVS. AVG
سبتيم سيفير (193-211)	LVCVIS SEPTIMIVS SEVERVS
أنطونينوس(138-161)	HADRIANVS ANTONINVSIRVAVT TITVS
يوليا مامائيا(222-235)	IVLIA MAMAMAE
قورديانوسIII(238-244)	CAIVS IVLIVS MAXIMINVS VERVS
ألكسندر سيفريوس(235-22)	AVRELIVS SEVERVS MARCVS ALEXANDER
أوتسيلا سفيرا(244-249)	MARCIA OTACIL. SEVERA
نيرو(54-68)	NERO CLAVDIVS CAESAR DRVSVS GERMANICVS
ماركوس أورليانوس(161-180)	MARCVS AELIVS AVRELIVS VERVS
فوستينا الصغرى(125-175)	FAVSTINA AVGVSTA

يوليا مايزا(223-226)	IVLIA MAESA
لوسيلا(149-182)	LUCILLA AVGVSTA
كلوديوس(41-54)	TIBERIVS CLADIVS NERO DRVSVS

الرقم التسلسلي:01	رقم الجرد: I.N. 3532(01)
التسمية: الإمبراطور ماكسيموسMaximus	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات	
القطر: 3 سم / السمك: 0.3 سم	الوزن: 17.32غ
اتجاه القوالب:	↑↑
المادة: برونز	حالة الحفظ: جيدة
مكان الضرب:	التأريخ:
القطعة قبل التنظيف	
الوجه	الظهر
القطعة بعد التنظيف	
الوجه	الظهر
الوصف / الوجه	رأس إمبراطور، نحو اليمين. MAXIMVS CAES GERM
الوصف / الظهر	أدوات التضحية.PIETAS AVG SC
المرجع	Numismatica ars classica, p 472

الرقم التسلسلي:02	رقم الجرد : I.N. 3524(02)
التسمية: الإمبراطور أوتو OTHON	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة

المقاسات

القطر: 3.2 سم	السمك: 0.5 سم	الوزن: 28.70غ
اتجاه القوالب:	↑↑	
المادة: برونز	حالة الحفظ: جيدة	
مكان الضرب:	التأريخ: الفترة الرومانية	

القطعة قبل التنظيف

الوجه	الظهر

القطعة بعد التنظيف

الوجه	الظهر

الوصف	الوجه	رأس إمبراطور، نحو اليمين. IMP OTHO CAESAR AVG TR.P
	الظهر	الإلهة فيستا ملحفة جالسة نحو اليسار، تحمل شعار الحرية S/C
المرجع		Cohen, n° 23, Vol : 01, P 461

<table>
<tr><td colspan="2">الرقم التسلسلي:03</td><td colspan="2">رقم الجرد: (03) I.N.3532</td></tr>
<tr><td colspan="2">التسمية: الإمبراطور تيتيوس TITUS</td><td colspan="2">مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة</td></tr>
<tr><td colspan="4">المقاسات</td></tr>
<tr><td>القطر: 3.1 سم</td><td colspan="2">السمك: 0.5 سم</td><td>الوزن: 27.3 غ</td></tr>
<tr><td colspan="2">اتجاه القوالب</td><td colspan="2">↑↑</td></tr>
<tr><td colspan="2">المادة: برونز</td><td colspan="2">حالة الحفظ: جيدة</td></tr>
<tr><td colspan="2">مكان الضرب:</td><td colspan="2">التأريخ: الفترة الرومانية</td></tr>
<tr><td colspan="4">القطعة قبل التنظيف</td></tr>
<tr><td colspan="2">الوجه</td><td colspan="2">الظهر</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td colspan="4">القطعة بعد التنظيف</td></tr>
<tr><td colspan="2">الوجه</td><td colspan="2">الظهر</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td rowspan="2">الوصف</td><td>الوجه</td><td colspan="2">رأس الإمبراطور متجه نحو اليسار، CAS.TITUS.OCTAVIES</td></tr>
<tr><td>الظهر</td><td colspan="2">المسرح الروماني</td></tr>
<tr><td colspan="2">المرجع</td><td colspan="2">Cohen, n°400, Vol : 01, P 353</td></tr>
</table>

الرقم التسلسلي:04	رقم الجرد: I.N. 3524(04)
التسمية: الإمبراطور نيرفاNerva	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات	
القطر: 3.4 سم	السمك: 0.4 سم / الوزن: 25.87 غ
اتجاه القوالب: ↑↓	
المادة: برونز	حالة الحفظ: جيدة
مكان الضرب:	التأريخ: الفترة الرومانية
القطعة قبل التنظيف	
الوجه	الظهر
القطعة بعد التنظيف	
الوجه	الظهر

الوصف	الوجه	IMP CAES NERVAE TRIANO AVG DAC P M TR P COS V PP رأس الإمبراطور مكلل نحو اليمين.
	الظهر	SP-QR OPTMO PRINCIPI. S/C (pax) إلهة السلام ملحفة واقفة نحو الأمام متجهة رأسها نحو اليسار تحمل غصن من أوراق الرند باليد اليمنى، وقرن الوفرة باليد اليمنى.
المرجع		L. schmitt, M. Prieur, Les Monnaies Romaine. P 250 n°2464

الرقم التسلسلي:05		رقم الجرد: I.N. 3524(05)	
التسمية: الإمبراطور فيسباسيانوس Vespasien		مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة	
المقاسات			
القطر: 3.4 سم	السمك: 0.35 سم	الوزن: 23.24 غ	
اتجاه القوالب:			
المادة: برونز		حالة الحفظ: جيدة	
مكان الضرب: روما		التأريخ: الفترة الرومانية (69-79م)	
القطعة قبل التنظيف			
الوجه		الظهر	
القطعة بعد التنظيف			
الوجه		الظهر	
الوصف	الوجه	IMP CAES VESPASIAN AVG P M TR. P. P. P. COS VII رأس الإمبراطور مكلل نحو اليمين	
	الظهر	إلهة الأمل تمشي نحو اليسار، تحمل باليد اليمنى زهرة، وتشد ثوبها باليسرى S/C	
المرجع		Cohen, n°454, Vol : 01, P 402	

الرقم التسلسلي:06		رقم الجرد: I.N. 3524(06)
التسمية: الإمبراطور أتو OTHON		مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات		
القطر: 2.9 سم	السمك: 0.25 سم	الوزن: 13.67 غ
اتجاه القوالب:		
المادة: برونز		حالة الحفظ: جيدة
مكان الضرب: روما		التأريخ: الفترة الرومانية
القطعة قبل التنظيف		
الوجه		الظهر
القطعة بعد التنظيف		
الوجه		الظهر
الوصف	الوجه	IMP.M.OTHO. CAESAR. AVG. TR. P. رأس الإمبراطور نحو اليمين
	الظهر	R. SECVRITAS. P. R. S/C إلهة الحماية واقفة نحو الأمام موجهة رأسها نحو اليسار تحمل تاج وصولجان
المرجع		Cohen, n°14, Vol : 01, P353

الرقم التسلسلي:07	رقم الجرد: I.N. 3524(07)
التسمية: الإمبراطور تيبيريوسTibère	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات	
القطر: 3.4 سم / السمك: 0.4 سم	الوزن: 27.58 غ
اتجاه القوالب:	↑↓
المادة: برونز	حالة الحفظ: جيدة
مكان الضرب: روما	التأريخ: الفترة الرومانية
القطعة قبل التنظيف	
الوجه	الظهر
القطعة بعد التنظيف	
الوجه	الظهر

الوصف	الوجه	TI. CLAVDIS. CAESAR.DIVI. AVG. F. AVGVST. P. M. TR. POT. XXIII هذه الكتابة نجدها حول شعار S/C
	الظهر	CIVITATIBVS ASIAE. RESTITVTIS الإمبراطور تيبريوس مكلل جالس نحو اليسار على ترس يحمل قدح مقدس وصولجان
المرجع		Cohen, n°03, Vol : 01, P 189

الرقم التسلسلي:08		رقم الجرد: I.N. 3524(08)
التسمية: الإمبراطور قالبا Galba		مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات		
القطر: 3 سم	السمك: 0.4 سم	الوزن: 20.63 غ
اتجاه القوالب:		↑↓
المادة: برونز		حالة الحفظ: جيدة
مكان الضرب: روما		التأريخ: الفترة الرومانية
القطعة قبل التنظيف		
الوجه		الظهر
القطعة بعد التنظيف		
الوجه		الظهر

الوصف	الوجه	SER. GALBA. IMP. CAES. AVG. TR. (P) رأس الإمبراطور مكلل نحو اليمين
	الظهر	SPQR/ OB/ CIV SER نجد هذه الكتابة على ثلاثة سطور محاطة بحلقة من السنابل
المرجع		Cohen, n°291, Vol : 01, P 338

الرقم التسلسلي:09	رقم الجرد: I.N. 3524(09)
التسمية: الإمبراطور أدريانوس Adrien	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات	
القطر: 3.1 سم / السمك: 0.4 سم / الوزن: 22.76 غ	
اتجاه القوالب:	↑↓
المادة: برونز	حالة الحفظ: جيدة
مكان الضرب: روما	التأريخ: الفترة الرومانية
القطعة قبل التنظيف	
الوجه	الظهر
القطعة بعد التنظيف	
الوجه	الظهر

الوصف	الوجه	رأس الإمبراطور مكلل نتجه نحو اليمين HADIANVS. AVG.
	الظهر	COS. III. PP سفينة شراعية فيها ثلاثة جدّافين على اليسار وربّان يحمل سبعة مجادف مع قائد السفينة
المرجع		Cohen, n°291, Vol : 01, P 338

الرقم التسلسلي:10		رقم الجرد: I.N. 3524(10)
التسمية: الإمبراطور كلوديوسClaude		مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات		
القطر: 3.2 سم	السمك: 0.35 سم	الوزن: 19.42 غ
اتجاه القوالب:	↑↓	
المادة: برونز		حالة الحفظ: جيدة
مكان الضرب: روما		التأريخ: الفترة الرومانية (41-54م)

القطعة قبل التنظيف

الوجه	الظهر

القطعة بعد التنظيف

الوجه	الظهر

الوصف	الوجه	TI.CLAVDIVS. CAESAR. AVG. P. M. TR. P رأس الإمبراطور متجه نحو اليمين
	الظهر	NERO CLAVDIVS DRVSVS GERMAN. IMP S/C قوس النصر فوقه تمثال لفارس موضوع بين تذكاري النصر
المرجع		Cohen, n°48, Vol : 01, P 254

الرقم التسلسلي:11	رقم الجرد: I.N. 3524(11)
التسمية: الإمبراطور أوتو OTHON	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات	
القطر: 3.2 سم / السمك: 0.35 سم	الوزن: 19.42غ
اتجاه القوالب:	
المادة: برونز	حالة الحفظ: جيدة
مكان الضرب: روما	التأريخ: الفترة الرومانية

القطعة قبل التنظيف

الوجه	الظهر

القطعة بعد التنظيف

الوجه	الظهر

الوصف	الوجه	IMP.M.OTHO. CAESAR. AVG. TR. P. رأس الإمبراطور نحو اليمين
	الظهر	R. SECVRITAS. P. R. S/C إلهة الحماية واقفة نحو الأمام موجهة رأسها نحو اليسار تحمل تاج وصولجان
المرجع		Cohen, n°14, Vol : 01, P353

الرقم التسلسلي:12		رقم الجرد: I.N. 3524(12)
التسمية: الإمبراطور قالبا Galba		مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات		
القطر: 3.3 سم	السمك: 0.35 سم	الوزن: 21.68غ
اتجاه القوالب:		↑↓
المادة: برونز		حالة الحفظ: جيدة
مكان الضرب: روما		التأريخ: الفترة الرومانية
القطعة قبل التنظيف		
الوجه		الظهر
القطعة بعد التنظيف		
الوجه		الظهر
الوصف	الوجه	SER. SVLPI. GALBA. IMP. CAESAR. AVG. TR. P. رأس الإمبراطور مكلل نحو اليمين
	الظهر	HISPANIA CLVNIA SVL. S/C الإمبراطور قالبا جالس يحمل parazonium أمامه امرأة ملحفة واقفة تحمل قرن الوفرة و palladium
المرجع		Cohen, n°87, Vol : 01, P325

الرقم التسلسلي:13	رقم الجرد: I.N. 3524(13)
التسمية: الإمبراطورة يوليا مامائييا Julia Mamea	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة

المقاسات

القطر: 3.0 سم	السمك: 0.3 سم	الوزن: 20.48غ
اتجاه القوالب: ↑↑		
المادة: برون	حالة الحفظ: حسنة	
مكان الضرب: روما	التأريخ: الفترة الرومانية	

القطعة قبل التنظيف

الوجه	الظهر

القطعة بعد التنظيف

الوجه	الظهر

الوصف	الوجه	IVLIA MAMAE AVGVSTA رأس الإمبراطورة موشحة ومتوجة متجهة نحو اليمين
	الظهر	الإلهة فيستا واقفة نحو اليسار تحمل قدح مقدس صولجان بشكل عرضي S/C
المرجع		Cohen, n°88, Vol : 04, P498

الرقم التسلسلي:14	رقم الجرد: I.N. 3524(14)
التسمية: الإمبراطور ماكسمينوس Maximin	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة

المقاسات

القطر: 3.1 سم	السمك: 0.3 سم	الوزن: 19.76غ

اتجاه القوالب:	↑↑
المادة: برونز	حالة الحفظ: حسنة
مكان الضرب: روما	التأريخ: الفترة الرومانية

القطعة قبل التنظيف

الوجه	الظهر

القطعة بعد التنظيف

الوجه	الظهر

الوصف	الوجه	رأس الإمبراطور متجه نحو اليمين MAXIMVS CAES GERM
	الظهر	الإمبراطور ماكسمينوس واقف نحو اليسار بلباس عسكري يحمل صولجان قصير بيده اليمنى ورمح باليسرى، وراءه رايتين عسكريتينS/C
المرجع		L. schmitt, M. Prieur, Les Monnaies Romaine. P 412 n°2984

الرقم التسلسلي:15	رقم الجرد: I.N. 3524(15)
التسمية: الإمبراطور قورديانوس Gordien III	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة

المقاسات

القطر: 3.0 سم	السمك: 0.4 سم	الوزن: 21.28 غ
اتجاه القوالب:	↑ ↑	
المادة: برونز	حالة الحفظ: حسنة	
مكان الضرب: روما	التأريخ: الفترة الرومانية (238-244م)	

القطعة قبل التنظيف

الوجه	الظهر

القطعة بعد التنظيف

الوجه	الظهر

الوصف	الوجه	IMP. GORDIANVS. PIVS. AVG. رأس الإمبراطور مكلل متجه نحو اليمين
	الظهر	SECVRITAS PERPETVA S/C إلهة الحماية واقفة نحو الأمام تنظر نحو اليسار تتكئ على عمود وتحمل صولجان باليسرى
المرجع		Cohen, n°463, Vol : 05, P73

الرقم التسلسلي:16	رقم الجرد: I.N. 3524(16)
التسمية: الإمبراطورة يوليا مامائيبا Julia Mamea	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات	
القطر: 3.0 سم / السمك: 0.4 سم	الوزن: 24.21 غ
اتجاه القوالب: ↑↑	
المادة: برونز	حالة الحفظ: حسنة
مكان الضرب: روما	التأريخ: الفترة الرومانية (222-235م)
القطعة قبل التنظيف	
الوجه	الظهر
القطعة بعد التنظيف	
الوجه	الظهر

الوصف	الوجه	IVLIA MAMAE AVGVSTA رأس الإمبراطورة موشحة ومتوجة متجهة نحو اليمين
	الظهر	FELICITI. TAS. AVG. S/C إلهة السعادة واقفة نحو اليسار تحمل عصا طويلة باليد اليمنى وقرن الوفرة باليسرى
المرجع		L. schmitt, M. Prieur, Les Monnaies Romaine. P 404n°2967

الرقم التسلسلي:17	رقم الجرد: I.N. 3524(17)
التسمية: الإمبراطور ألكسندر سيفريوس Sévère Alexandre	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات	
القطر: 2.9 سم / السمك: 0.4 سم	الوزن: 21.52 غ
اتجاه القوالب: ↑↓	
المادة: برونز	حالة الحفظ: حسنة
مكان الضرب: روما	التأريخ: الفترة الرومانية (222-235م)

القطعة قبل التنظيف

الوجه	الظهر

القطعة بعد التنظيف

الوجه	الظهر

الوصف	الوجه	IMP. SEV. ALEXAND. AVG. رأس الإمبراطور مكلل متجه نحو اليمين
	الظهر	P. M. TR. P. VII. P. P. S/C الإله مارس عار متجه رأسه نحو اليسار يحمل عصن الزيتون ورمح
المرجع		Cohen, n°367, Vol : 04, P437

الرقم التسلسلي:18	رقم الجرد: I.N. 3524(18)
التسمية: الإمبراطور قورديانوس Gordien III	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة

المقاسات

القطر: 3.0 سم	السمك: 0.3 سم	الوزن: 19.11 غ
اتجاه القوالب:	↑↑	
المادة: برونز		حالة الحفظ: حسنة
مكان الضرب: روما		التأريخ: الفترة الرومانية (238-244م)

القطعة قبل التنظيف

الوجه	الظهر

القطعة بعد التنظيف

الوجه	الظهر

الوصف	الوجه	IPM. ANT. GORDIANVS. AVG رأس الإمبراطور مكلل متجه نحو اليمين
	الظهر	VIRITVS. AVG. S/C الإله مارس واقف نحو اليسار يحمل رمح بالعكس وغصن
المرجع		Cohen, n°384, Vol : 05, P65

الرقم التسلسلي:19	رقم الجرد: I.N. 3524(19)
التسمية: الإمبراطور قورديانوس Gordien III	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة

المقاسات

القطر: 3.1 سم	السمك: 0.4 سم	الوزن: 19.75 غ
اتجاه القوالب:	↑↑	
المادة: برونز	حالة الحفظ: حسنة	
مكان الضرب: روما	التأريخ: الفترة الرومانية (238-244م)	

القطعة قبل التنظيف

الوجه	الظهر

القطعة بعد التنظيف

الوجه	الظهر

الوصف	الوجه	IPM. ANT. GORDIANVS. AVG رأس الإمبراطور متجه نحو اليمين
	الظهر	VICTORIA AVG إلهة النصر مجنحة تمشي نحو اليسار تحمل تاج وسعف النخيل
المرجع		Cohen, n°385, Vol : 05, P65

الرقم التسلسلي:20	رقم الجرد: I.N. 3524(20)
التسمية: الإمبراطور قورديانوسGordien III	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة

المقاسات

القطر: 3.1 سم	السمك: 0.4 سم	الوزن: 21.53 غ
اتجاه القوالب: روما	↑↑	
المادة: برونز	حالة الحفظ: حسنة	
مكان الضرب:	التأريخ: الفترة الرومانية (238-244م)	

القطعة قبل التنظيف

الوجه	الظهر

القطعة بعد التنظيف

الوجه	الظهر

الوصف	الوجه	ANTONINVS AVG PIVS PP TR P COS III رأس الإمبراطور متجه نحو اليمين
	الظهر	SALVS PVBLICA S/C إلهة الصحة واقفة نحو اليسار تحمل صولجان وتغذي ثعبان ملتف حول مذبح
المرجع		Cohen, n°639, Vol : 02, P332

الرقم التسلسلي:21	رقم الجرد: I.N. 3524(21)
التسمية: الإمبراطورة اوتسيلا سيفيرا Otacilia Sévèra	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات	
القطر: 2.9 سم	السمك: 0.4 سم / الوزن: 19.74 غ
اتجاه القوالب:	
المادة: برونز	حالة الحفظ: حسنة
مكان الضرب: روما	التأريخ: الفترة الرومانية ()
القطعة قبل التنظيف	
الوجه	الظهر
القطعة بعد التنظيف	
الوجه	الظهر

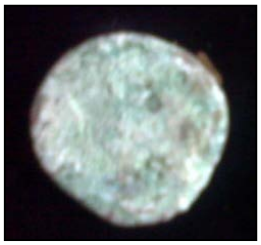
الوصف	الوجه	MARCIA OTACIL. SEVERA AVG رأس الإمبراطورة متجه نحو اليمين
	الظهر	CONCORDIA AVG إلهة السلام جالسة نحو اليسار على كرسي يخرج منه قرني الوفرة تحمل قدح مقدس
المرجع		Cohen, n°10, Vol : 01, P312

الرقم التسلسلي:22		رقم الجرد: I.N. 3524(22)
التسمية: الإمبراطور نيرو Nero Claude		مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات		
القطر: 3.3 سم	السمك: 3.5 سم	الوزن: 20.65 غ
اتجاه القوالب:		
المادة: برونز		حالة الحفظ: حسنة
مكان الضرب: روما		التأريخ: الفترة الرومانية (54-68م)
القطعة قبل التنظيف		
الوجه		الظهر
القطعة بعد التنظيف		
الوجه		الظهر
الوصف	الوجه	NERO CLAVDIVS CAESAR AVG GERM P M TR P IMP P P رأس الإمبراطور متجه نحو اليمين
	الظهر	ANNONA AVGVSTI CERES S/C إلهة الخصب جالسة نحو اليسار تحمل تاج وسنابل أمامها إلهة الوفرة واقفة تحمل تاج، بينهما مذبح
المرجع		Cohen, n°24, Vol : 01, P279

<table>
<tr><td colspan="2">الرقم التسلسلي:23</td><td colspan="2">رقم الجرد: I.N. 3524(23)</td></tr>
<tr><td colspan="2">التسمية: الإمبراطور ماكسمينوس Maximin</td><td colspan="2">مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة</td></tr>
<tr><td colspan="4">المقاسات</td></tr>
<tr><td>القطر: 2.8 سم</td><td>السمك: 0.4 سم</td><td colspan="2">الوزن: 21.27 غ</td></tr>
<tr><td colspan="2">اتجاه القوالب:</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">المادة: برونز</td><td colspan="2">حالة الحفظ: سيئة</td></tr>
<tr><td colspan="2">مكان الضرب: روما</td><td colspan="2">التأريخ: الفترة الرومانية(238-444م)</td></tr>
<tr><td colspan="4">القطعة قبل التنظيف</td></tr>
<tr><td colspan="2">الوجه</td><td colspan="2">الظهر</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td colspan="4">القطعة بعد التنظيف</td></tr>
<tr><td colspan="2">الوجه</td><td colspan="2">الظهر</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td rowspan="2">الوصف</td><td>الوجه</td><td colspan="2">MAXIMINVS PIVS AVG GERM
رأس الإمبراطور مكلل متجه نحو اليمين</td></tr>
<tr><td>الظهر</td><td colspan="2">VICT- ORIA GERM S/C
إلهة النصر واقفة نحو الأمام رأسها نحو اليسار تحمل تاج أمامها أسير متجه نحو اليسار</td></tr>
<tr><td colspan="2">المرجع</td><td colspan="2">L. schmitt, M. Prieur, Les Monnaies Romaine. P 409n°295</td></tr>
</table>

الرقم التسلسلي:24	رقم الجرد: I.N. 3524(24)
التسمية: الإمبراطور مارك أوريلMarc Aurel	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات:	
القطر: 2.8 سم	السمك: 0.4 سم / الوزن: 21.83غ
اتجاه القوالب:	
المادة: برونز	حالة الحفظ: سيئة
مكان الضرب: روما	التأريخ: الفترة الرومانية (161-180م)

القطعة قبل التنظيف

الوجه	الظهر
	

القطعة بعد التنظيف

الوجه	الظهر

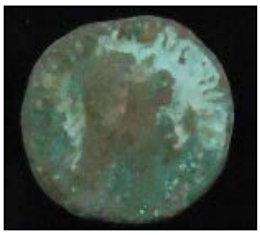
الوصف	الوجه	رأس الإمبراطور مكلل متجه نحو اليمين DIVO MARCO
	الظهر	C.L. I. COR S/C امرأة ملحفة تقف نحو الأمام تحمل قدح مقدس باليد اليمنى وقرن الوفرة باليسرى
المرجع		Cohen, n°1122, Vol : 03, P105

الرقم التسلسلي:25	رقم الجرد: I.N. 3524(25)
التسمية:الإمبراطور قورديانوس Gordien III	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات	
القطر: 3.0 سم	السمك: 0.35 سم / الوزن: 17.88 غ
اتجاه القوالب:	
المادة: برونز	حالة الحفظ: سيئة
مكان الضرب: روما	التأريخ: الفترة الرومانية (238-244م)
القطعة قبل التنظيف	
الوجه	الظهر
القطعة بعد التنظيف	
الوجه	الظهر

الوصف	الوجه	IMP GORDIANVS PIVS AVG رأس الإمبراطور مكلل متجه نحو اليمين
	الظهر	AETER. NITATI AVG S/C إله الشمس مكلل عار، واقف رأسه متجه نحو اليسار يرفع يده اليمنى ويحمل كرة باليد اليسرى
المرجع		L. schmitt, M. Prieur, Les Monnaies Romaine. P 428n°3018

الرقم التسلسلي:26	رقم الجرد: I.N. 3524(26)
التسمية: الإمبراطور قورديانوس Gordien III	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات:	
القطر: 2.9 سم	السمك: 0.3 سم / الوزن: 17.59 غ
اتجاه القوالب:	
المادة: برونز	حالة الحفظ: سيئة
مكان الضرب: روما	الفترة الرومانية (238-244م)
القطعة قبل التنظيف	
الوجه	الظهر
القطعة بعد التنظيف	
الوجه	الظهر

الوصف	الوجه	IMP GORDIANVS PIVS AVG رأس الإمبراطور مكلل متجه نحو اليمين
	الظهر	AETER. NITATI AVG S/C إله الشمس مكلل عار، واقف رأسه متجه نحو اليسار يرفع يده اليمنى ويحمل كرة باليد اليسرى
المرجع		L. schmitt, M. Prieur, Les Monnaies Romaine. P 423n°3020

<table>
<tr><td colspan="2">الرقم التسلسلي:27</td><td colspan="2">رقم الجرد: I.N. 3524(27)</td></tr>
<tr><td colspan="2">التسمية: الإمبراطور قورديانوس Gordien III</td><td colspan="2">مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة</td></tr>
<tr><td colspan="4">المقاسات</td></tr>
<tr><td>القطر: 3 سم</td><td>السمك: 0.4 سم</td><td colspan="2">الوزن: 21.93 غ</td></tr>
<tr><td colspan="2">اتجاه القوالب:</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">المادة: برونز</td><td colspan="2">حالة الحفظ: حسنة</td></tr>
<tr><td colspan="2">مكان الضرب: روما</td><td colspan="2">التأريخ: الفترة الرومانية (238-244م)</td></tr>
<tr><td colspan="4">القطعة قبل التنظيف</td></tr>
<tr><td colspan="2">الوجه</td><td colspan="2">الظهر</td></tr>
<tr><td colspan="2">  </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td colspan="4">القطعة بعد التنظيف</td></tr>
<tr><td colspan="2">الوجه</td><td colspan="2">الظهر</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td rowspan="2">الوصف</td><td>الوجه</td><td colspan="2">IMP GORDIANVS PIVS FEL AVG
رأس الإمبراطور متجه نحو اليمين</td></tr>
<tr><td>الظهر</td><td colspan="2">P M TR P V COS II P P S/C
الإمبراطور قورديانوس بزي عسكري متجه نحو اليمين
يحمل رمح باليد اليمنى وكرة باليسرى</td></tr>
<tr><td colspan="2">المرجع</td><td colspan="2">Cohen, n°254, Vol : 05, P46</td></tr>
</table>

الرقم التسلسلي:28	رقم الجرد: I.N. 3524(28)
التسمية: الإمبراطور ألكسندر سيفريوسAlexandre Sévère	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات:	
القطر: 3.1سم	السمك: 0.4 سم / الوزن: 20.54 غ
اتجاه القوالب:	
المادة: برونز	حالة الحفظ: حسنة
مكان الضرب: روما	التأريخ: الفترة الرومانية (222-235م)

القطعة قبل التنظيف

الوجه	الظهر

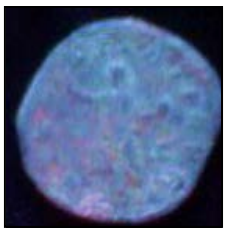
القطعة بعد التنظيف

الوجه	الظهر

الوصف	الوجه	IMP SEV ALEXANDR AVG رأس الإمبراطور متجه نحو اليمين
	الظهر	P M TR PX COS III PP إله الشمس متجه نحو اليسار يرفع يده اليمنى ويحمل سوط
المرجع		Cohen, n°413, Vol : 04, P443

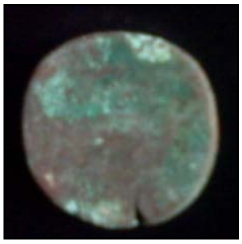
الرقم التسلسلي:29	رقم الجرد: I.N. 3524(27)
التسمية: الإمبراطور قورديانوسGordien III	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات	
القطر: 3.1 سم	السمك: 0.3 سم / الوزن: 15.36 غ
اتجاه القوالب:	
المادة: برونز	حالة الحفظ: سيئة
مكان الضرب: روما	التأريخ: الفترة الرومانية (238-244م)
القطعة قبل التنظيف	
الوجه	الظهر
القطعة بعد التنظيف	
الوجه	الظهر
الوصف / الوجه	IMP GORDIANVS PIVS FEL AVG رأس الإمبراطور متجه نحو اليمين
الوصف / الظهر	P M TR P V COS II P P S/C الإمبراطور قورديانوس بزي عسكري متجه نحو اليمين يحمل رمح باليد اليمنى وكرة باليسرى
المرجع	Cohen, n°244, Vol : 05, P45

الرقم التسلسلي:30	رقم الجرد: I.N. 3524(30)
التسمية: الإمبراطور ألكسندر سيفريوس Alexandre Sévère	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات	
القطر: 3.0 سم / السمك: 0.4 سم / الوزن: 22.11 غ	
اتجاه القوالب: ↑ ↑	
المادة: برونز	حالة الحفظ: حسنة
مكان الضرب: روما	التأريخ: الفترة الرومانية (222-235م)
القطعة قبل التنظيف	
الوجه	الظهر
القطعة بعد التنظيف	
الوجه	الظهر
الوصف / الوجه	IMP ALEXANDRE PIVS AVG
الوصف / الظهر	PROVID NTIA AVG إلهة العناية تحمل سنابل باليد اليمنى وقرن الوفرة باليسرى، عند قدميها إناء مملوء بالسنابل
المرجع	Cohen, n°501, Vol : 04, P452

الرقم التسلسلي:31	رقم الجرد: I.N. 3524(31)
التسمية: الإمبراطور ألكسندر سيفريوس Alexandre Sévère	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات	
القطر: 2.9 سم	السمك: 0.4 سم / الوزن: 16.79 غ
اتجاه القوالب:	
المادة: برونز	حالة الحفظ: سيئة
مكان الضرب: روما	التأريخ: الفترة الرومانية (222-235م)
القطعة قبل التنظيف	
الوجه	الظهر
	
القطعة بعد التنظيف	
الوجه	الظهر
الوصف / الوجه	IMP ALXANDR PIVS AVG رأس الإمبراطور مكلل متجه اليمين
الوصف / الظهر	P M TR PX I COS III PP إله الشمس مكلل وعار متجه نحو اليسار يرفع يده اليمنى ويحمل كرة باليد اليسرى
المرجع	L. schmitt, M. Prieur, Les Monnaies Romaine. P 398n°2945

الرقم التسلسلي:32	رقم الجرد: I.N. 3524(32)
التسمية: الإمبراطور ماكسيموس Maximin	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات	
القطر: 2.9 سم	السمك: 0.4 سم / الوزن: 16.89 غ
اتجاه القوالب:	
المادة: برونز	حالة الحفظ: سيئة
مكان الضرب: روما	التأريخ: الفترة الرومانية
القطعة قبل التنظيف	
الوجه	الظهر
القطعة بعد التنظيف	
الوجه	الظهر

الوصف	الوجه	MAXIMINVS PIVS AVG GERM
	الظهر	SALVS AVCVSTI S/C إلهة الصحة جالسة على كرسي نحو اليسار تحمل قدح مقدس باليد اليمنى وتغذي ثعبان ملتف حول مذبح
المرجع		L. schmitt, M. Prieur, Les Monnaies Romaine. P 408n°2972

الرقم التسلسلي:33		رقم الجرد: I.N. 3524(33)
التسمية: الإمبراطورة فوستينا الصغيرة Faustine Jeune		مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات		
القطر: 3.1 سم	السمك: 0.4 سم	الوزن: 23.79 غ
اتجاه القوالب:		
المادة: برونز		حالة الحفظ: سيئة جدا
مكان الضرب: روما		التأريخ: الفترة الرومانية ()
القطعة قبل التنظيف		
الوجه		الظهر
		
القطعة بعد التنظيف		
الوجه		الظهر
الوصف	الوجه	رأس الإمبراطورة نحو اليمين DIVA FAVSTINA
	الظهر	AETERNTAS S/C إلهة الخلود واقفة تنظر نحو الأمام تنظر نحو اليمين تشد ثوبها وتحمل جرس
المرجع		Cohen, n°03, Vol : 03, P136

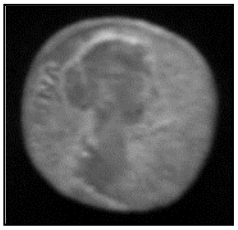
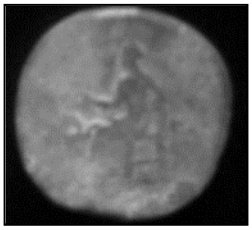
الرقم التسلسلي:34	رقم الجرد: I.N. 3524(34)
التسمية: الإمبراطورة فوستينا الصغيرة Faustine Jeune	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة

المقاسات

القطر: 2.7 سم	السمك: 0.4 سم	الوزن: 19.63 غ

اتجاه القوالب:	
المادة: برونز	حالة الحفظ: سيئة جدا
مكان الضرب: روما	التأريخ: الفترة الرومانية

القطعة قبل التنظيف

الوجه	الظهر
	

القطعة بعد التنظيف

الوجه	الظهر

الوصف	الوجه	FAVSTINA AVGVSTA رأس الإمبراطورة نحو اليمين
	الظهر	إلهة الخصب جالسة نحو اليسار تحمل رمح طويل
المرجع		Cohen, n°37, Vol : 03, P139

الرقم التسلسلي:35	رقم الجرد: I.N. 3524(35)
التسمية: الإمبراطورة فوستينا الصغيرة Faustine Jeune	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة

المقاسات

القطر: 2.7 سم	السمك: 0.4 سم	الوزن: 19.27 غ

اتجاه القوالب:	
المادة: برونز	حالة الحفظ: سيئة جدا
مكان الضرب: روما	التأريخ: الفترة الرومانية

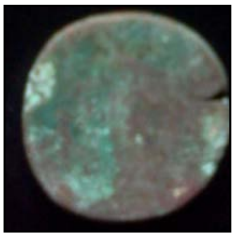
القطعة قبل التنظيف

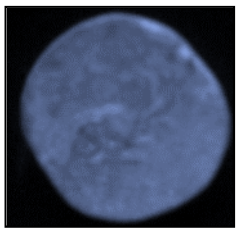
الوجه	الظهر

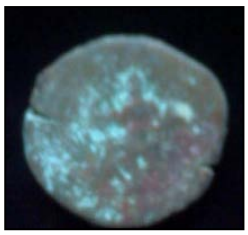
القطعة بعد التنظيف

الوجه	الظهر

الوصف	الوجه	رأس الإمبراطورة نحو اليمين
	الظهر	القطعة غير واضحة
المرجع		/

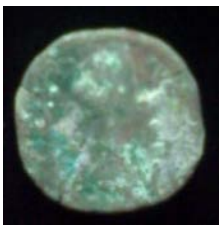
<table>
<tr><td colspan="2">الرقم التسلسلي:36</td><td colspan="2">رقم الجرد: I.N. 3524(36)</td></tr>
<tr><td colspan="2">التسمية: الإمبراطورة فوستينا الصغيرة Faustine Jeune</td><td colspan="2">مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة</td></tr>
<tr><td colspan="4">المقاسات</td></tr>
<tr><td>القطر: 2.8 سم</td><td>السمك: 0.4 سم</td><td colspan="2">الوزن: 20.22 غ</td></tr>
<tr><td colspan="2">اتجاه القوالب:</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">المادة: برونز</td><td colspan="2">حالة الحفظ: سيئة جدا</td></tr>
<tr><td colspan="2">مكان الضرب: روما</td><td colspan="2">التأريخ: الفترة الرومانية</td></tr>
<tr><td colspan="4">القطعة قبل التنظيف</td></tr>
<tr><td colspan="2">الوجه</td><td colspan="2">الظهر</td></tr>
<tr><td colspan="2">  </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td colspan="4">القطعة بعد التنظيف</td></tr>
<tr><td colspan="2">الوجه</td><td colspan="2">الظهر</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td rowspan="2">الوصف</td><td>الوجه</td><td colspan="2">رأس الإمبراطورة نحو اليمين</td></tr>
<tr><td>الظهر</td><td colspan="2">إلهة السلام جالسة نحو اليسار تشد إليها زهرة، على اليسار قرن الوفرة على كرة</td></tr>
<tr><td colspan="2">المرجع</td><td colspan="2">Cohen, n°57, Vol : 03, P140</td></tr>
</table>

الرقم التسلسلي:37		رقم الجرد: I.N. 3524(37)
التسمية: الإمبراطورة لوسيل Lucille		مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات:		
القطر: 3.1 سم	السمك: 0.4 سم	الوزن: 27.45 غ
اتجاه القوالب:		
المادة: برونز		حالة الحفظ: سيئة جدا
مكان الضرب: روما		التأريخ: الفترة الرومانية
القطعة قبل التنظيف		
الوجه		الظهر
		
القطعة بعد التنظيف		
الوجه		الظهر
الوصف	الوجه	LVCILLAE AVG ANTININ AVG رأس الإمبراطورة نحو اليمين
	الظهر	إلهة السلام جالسة نحو اليسار تحمل قدح مقدس وراءها قرني الوفرة S/C
المرجع		Cohen, n°10, Vol : 03, P215

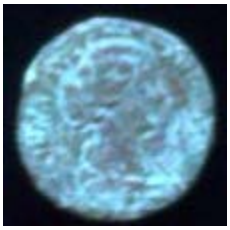
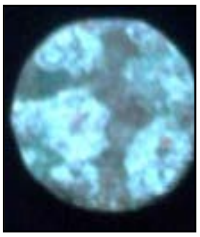
الرقم التسلسلي:38		رقم الجرد: I.N. 3524(38)
التسمية: الإمبراطورة يوليا مايزاJulia Maesa		مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات:		
القطر: 3.0 سم	السمك: 0.3 سم	الوزن: 22.10 غ
اتجاه القوالب:		
المادة: برونز		حالة الحفظ: سيئة جدا
مكان الضرب: روما		التأريخ: الفترة الرومانية (222-235م)
القطعة قبل التنظيف		
الوجه		الظهر
		
القطعة بعد التنظيف		
الوجه		الظهر
الوصف	الوجه	IVLIA MAESA AVG رأس الإمبراطورة نحو اليمين
	الظهر	SAECVLI FELICITAS S/C إلهة السعادة جالسة نحو اليسار عند قدميها طفل يقف أمامها
المرجع		Cohen, n°11, Vol : 05, P399

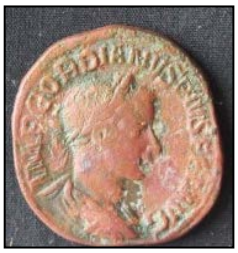
الرقم التسلسلي:39	رقم الجرد: I.N. 3524(39)
التسمية: الإمبراطور ألكسندر سيفريوس Alexandre Sévère	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات	
القطر: 3.1 سم	السمك: 0.4 سم / الوزن: 24.44 غ
اتجاه القوالب:	↑↑
المادة: برونز	حالة الحفظ: سيئة جدا
مكان الضرب: روما	التأريخ: الفترة الرومانية (222-235م)
القطعة قبل التنظيف	
الوجه	الظهر
القطعة بعد التنظيف	
الوجه	الظهر
الوصف / الوجه	IMP ALEXANDRE PIVS AVG رأس الإمبراطور متجه نحو اليمين
الوصف / الظهر	PROVIDE NTIA AVG S/C إلهة العناية واقفة نحو اليسار تحمل سنبلة باليد اليمنى وقرن الوفرة باليسرى عند قدميها كيس مليء بالسنابل
المرجع	Cohen, n°501, Vol : 04, P452

<table>
<tr><td colspan="2">الرقم التسلسلي:40</td><td colspan="2">رقم الجرد: I.N. 3524(40)</td></tr>
<tr><td colspan="2">التسمية: الإمبراطور ألكسندر سيفريوس Alexandre Sévère</td><td colspan="2">مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة</td></tr>
<tr><td colspan="4">المقاسات</td></tr>
<tr><td>القطر: 3.0 سم</td><td>السمك: 0.3 سم</td><td colspan="2">الوزن: 18.92 غ</td></tr>
<tr><td colspan="2">اتجاه القوالب:</td><td colspan="2">↑↑</td></tr>
<tr><td colspan="2">المادة: برونز</td><td colspan="2">حالة الحفظ: سيئة جدا</td></tr>
<tr><td colspan="2">مكان الضرب: روما</td><td colspan="2">التأريخ: الفترة الرومانية (222-253م)</td></tr>
<tr><td colspan="4">القطعة قبل التنظيف</td></tr>
<tr><td colspan="2">الوجه</td><td colspan="2">الظهر</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td colspan="4">القطعة بعد التنظيف</td></tr>
<tr><td colspan="2">الوجه</td><td colspan="2">الظهر</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td rowspan="2">الوصف</td><td>الوجه</td><td colspan="2">رأس الإمبراطور متجه نحو اليمينIMP ALE –XANDRE</td></tr>
<tr><td>الظهر</td><td colspan="2">الإله مارس يمشي ويمد رجله اليمنى إلى الأمام يحمل رمح وترس S/C</td></tr>
<tr><td colspan="2">المرجع</td><td colspan="2">Cohen, n°163, Vol : 04, P418</td></tr>
</table>

الرقم التسلسلي:41		رقم الجرد: I.N. 3524(41)
التسمية: الإمبراطورة فستينا الصغيرة Faustine Jeune		مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات		
القطر: 3.2 سم	السمك: 0.3 سم	الوزن: 23.54 غ
اتجاه القوالب:		
المادة: برونز		حالة الحفظ: سيئة جدا
مكان الضرب: روما		التأريخ: الفترة الرومانية
القطعة قبل التنظيف		
الوجه		الظهر
		
القطعة بعد التنظيف		
الوجه		الظهر
الوصف	الوجه	FAVSTINA AVGVSTA رأس الإمبراطورة نحو اليمين
	الظهر	SALVTI AVGVSTAE إلهة الصحة جالسة نحو اليسار تغذي ثعبان ملتف حول مذبح
المرجع		Cohen, n°202, Vol : 03, P153

الرقم التسلسلي:42		رقم الجرد: I.N. 3524(21)
التسمية: الإمبراطور ماكسمينوس Maximin		مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات		
القطر: 2.2 سم	السمك: 0.3 سم	الوزن: 13.54 غ
اتجاه القوالب:		
المادة: برونز		حالة الحفظ: سيئة جدا
مكان الضرب: روما		التأريخ: الفترة الرومانية (235-238م)
القطعة قبل التنظيف		
الوجه		الظهر
القطعة بعد التنظيف		
الوجه		الظهر
الوصف	الوجه	MAXIMVS CEAS GERM رأس الإمبراطور متجه نحو اليمين
	الظهر	PRINCIPI IVVENTVTIS S/C الإمبراطور ماكسمينوس بزي عسكري واقف نحو اليسار يحمل راية عسكرية باليد اليمنى ورمح باليسرى وراءه راية عسكرية
المرجع		L. schmitt, M. Prieur, Les Monnaies Romaine. P 408n°2974

<table>
<tr><td colspan="2">الرقم التسلسلي:43</td><td colspan="2">رقم الجرد: I.N. 3524(43)</td></tr>
<tr><td colspan="2">التسمية: الإمبراطورة فوستينا الصغيرة Faustine Jeune</td><td colspan="2">مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة</td></tr>
<tr><td colspan="4">المقاسات</td></tr>
<tr><td>القطر: 2.9 سم</td><td>السمك: 0.3 سم</td><td colspan="2">الوزن: 17.31 غ</td></tr>
<tr><td colspan="2">اتجاه القوالب:</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">المادة: برونز</td><td colspan="2">حالة الحفظ: سيئة جدا</td></tr>
<tr><td colspan="2">مكان الضرب: روما</td><td colspan="2">التأريخ: الفترة الرومانية</td></tr>
<tr><td colspan="4">القطعة قبل التنظيف</td></tr>
<tr><td colspan="2">الوجه</td><td colspan="2">الظهر</td></tr>
<tr><td colspan="2">  </td><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td colspan="4">القطعة بعد التنظيف</td></tr>
<tr><td colspan="2">الوجه</td><td colspan="2">الظهر</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td rowspan="2">الوصف</td><td>الوجه</td><td colspan="2">رأس الإمبراطورة متجه نحو اليمين</td></tr>
<tr><td>الظهر</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">المرجع</td><td colspan="2">/</td></tr>
</table>

الرقم التسلسلي:44	رقم الجرد: I.N. 3524(44)
التسمية: الإمبراطور قورديانوسGordien III	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات	
القطر: 3.1 سم	السمك: 0.3 سم — الوزن: 17.32 غ
اتجاه القوالب:	↑ ↑
المادة: برونز	حالة الحفظ: سيئة جدا
مكان الضرب:	التأريخ: الفترة الرومانية (235-238م)
القطعة قبل التنظيف	
الوجه	الظهر
القطعة بعد التنظيف	
الوجه	الظهر
	
الوصف — الوجه	IMP CEAS M ANT GORDIANUS AVG رأس الإمبراطور متجه نحو اليسار
الوصف — الظهر	PM TR P III P P S/C الإمبراطور قورديانوس واقف نحو اليمين يحمل رمح وكرة
المرجع	Cohen, n°244, Vol : 05, P45

الرقم التسلسلي:45	رقم الجرد: I.N. 3524(45)
التسمية: الإمبراطور سيبتيم سيفير Septime Sévère	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات	
القطر: 2.7 سم	السمك: 0.4 سم / الوزن: 20.21 غ
اتجاه القوالب:	↑↑
المادة: برونز	حالة الحفظ: سيئة جدا
مكان الضرب:	التأريخ: الفترة الرومانية

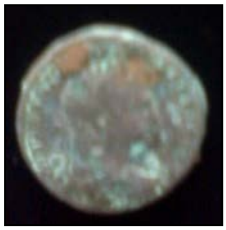
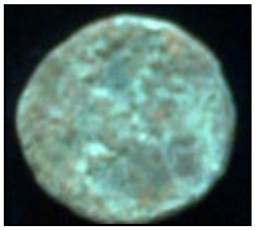
القطعة قبل التنظيف

الوجه	الظهر

القطعة بعد التنظيف

الوجه	الظهر

الوصف	الوجه	L SEPT SEV-AVG IMP X رأس الإمبراطور مكلل متجه نحو اليمين
	الظهر	إلهة النصر واقفة نحو اليسار تحمل تاج باليد اليمنى ونخلة صغيرة باليسرى S/C
المرجع		Cohen, n°494, Vol : 05, P500

الرقم التسلسلي:46	رقم الجرد: I.N. 3524(46)
التسمية: الإمبراطور أنطونينوس Antonin	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات	
القطر: 3 سم / السمك: 0.4 سم / الوزن: 19.42 غ	
اتجاه القوالب:	
المادة: برونز	حالة الحفظ: سيئة جدا
مكان الضرب: روما	التأريخ: الفترة الرومانية
القطعة قبل التنظيف	
الوجه	الظهر
	
القطعة بعد التنظيف	
الوجه	الظهر

الوصف	الوجه	ANTONINVS AVG PIVS PP TR P XVI رأس الإمبراطور مكلل متجه نحو اليمين
	الظهر	INDVLGENTA AVG COS III S/C إلهة الحكمة جالسة نحو اليسار تمد يدها اليمنى وتشد صولجان باليسرى
المرجع		Cohen, n°452, Vol : 02, P314

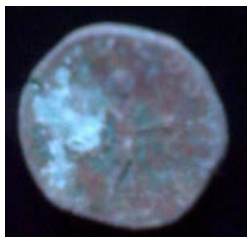
الرقم التسلسلي:47	رقم الجرد: I.N. 3524(47)
التسمية: الإمبراطور قورديانوس Gordien III	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة

المقاسات

القطر: 2.8 سم	السمك: 0.3	الوزن: 17.46 غ

اتجاه القوالب	↑ ↑
المادة: برونز	حالة الحفظ: حسنة
مكان الضرب:	التأريخ: الفترة الرومانية

القطعة قبل التنظيف

الوجه	الظهر
	

القطعة بعد التنظيف

الوجه	الظهر

الوصف	الوجه	IMP GORDIANVS PIVS FEL AVG رأس الإمبراطور مكلل، متجه نحو اليمين
	الظهر	P M TR P V COS II P P S/C الإمبراطور قورديانوس بزي عسكري واقف نحو اليمين يحمل رمح بالعرض وكرة
المرجع		Cohen, n°244, Vol : 05, P45

الرقم التسلسلي:48	رقم الجرد: I.N. 3524(48)
التسمية: الإمبراطور قورديانوس Gordien III	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة

المقاسات

القطر: 3.0 سم	السمك: 0.3 سم	الوزن: 14.66 غ

اتجاه القوالب:	↑↑
المادة: برونز	حالة الحفظ: سيئة جدا
مكان الضرب:	التأريخ: الفترة الرومانية

القطعة قبل التنظيف

الوجه	الظهر

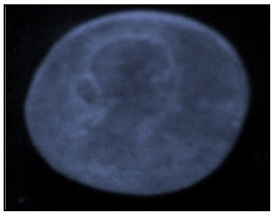
القطعة بعد التنظيف

الوجه	الظهر

الوصف	الوجه	M ANT GORDIANVS CAES رأس الإمبراطور مكلل نحو اليمين
	الظهر	P M TR P II COS P P S/C روما جالسة على درع نحو اليسار تحمل شعار النصر ورمح
المرجع		Cohen, n°27, Vol : 05, P42

الرقم التسلسلي:49	رقم الجرد: I.N. 3532(49)
التسمية: الإمبراطور ماكسيموسMaximus	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات	
القطر: 3 سم	السمك: 0.3 سم / الوزن: 17.32غ
اتجاه القوالب:	↑↑
المادة: برونز	حالة الحفظ: جيدة
مكان الضرب:	التأريخ:
القطعة قبل التنظيف	
الوجه	الظهر
القطعة بعد التنظيف	
الوجه	الظهر

الوصف	الوجه	رأس إمبراطور، نحو اليمين. MAXIMVS CAES GERM
	الظهر	أدوات التضحية.PIETAS AVG SC
المرجع		Numismatica ars classica, p 472

الرقم التسلسلي:50		رقم الجرد: I.N. 3524(50)
التسمية: الإمبراطورة فستينا الصغيرة Faustine Jeune		مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات		
القطر: 3.2 سم	السمك: 0.3 سم	الوزن: 23.54 غ
اتجاه القوالب:		
المادة: برونز		حالة الحفظ: سيئة جدا
مكان الضرب: روما		التأريخ: الفترة الرومانية
القطعة قبل التنظيف		
الوجه		الظهر
		
القطعة بعد التنظيف		
الوجه		الظهر
الوصف	الوجه	رأس الإمبراطورة نحو اليمين FAVSTINA AVGVSTA
	الظهر	إلهة الامل واقفة نحو اليسار تحمل زهرة وتشد ثوبها
المرجع		Cohen, n°25, Vol : 03, P138

الرقم التسلسلي:51	رقم الجرد: I.N. 3524(51)
التسمية: الإمبراطور ألكسندر سيفريوس Alexandre sévère	مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة

المقاسات

القطر: 3.0 سم	السمك: 0.4 سم	الوزن: 19.46 غ

اتجاه القوالب:	
المادة: برونز	حالة الحفظ: سيئة جدا
مكان الضرب: روما	التأريخ: الفترة الرومانية

القطعة قبل التنظيف

الوجه	الظهر

القطعة بعد التنظيف

الوجه	الظهر

الوصف	الوجه	IMP CAES M AVR SEV ALEXANDER AVG رأس الإمبراطور مكلل متجه نحو اليمين
	الظهر	PONTIF MAX TR P II COS PP إلهة العناية واقفة نحو الأمام تنظر نحو اليسار تتكئ على عمود باليد اليسرى وتحمل سنابل
المرجع		Cohen, n°461, Vol : 05, P60

الرقم التسلسلي:52		رقم الجرد: I.N. 3524(52)
التسمية: الإمبراطورة فستينا الصغيرة Faustine Jeune		مكان الإيداع: المتحف الوطني للآثار القديمة
المقاسات		
القطر: 3.2 سم	السمك: 0.3 سم	الوزن: 23.54 غ
اتجاه القوالب:		
المادة: برونز		حالة الحفظ: سيئة جدا
مكان الضرب: روما		التأريخ: الفترة الرومانية
القطعة قبل التنظيف		
الوجه		الظهر
القطعة بعد التنظيف		
الوجه		الظهر
الوصف	الوجه	رأس الإمبراطورة نحو اليمين FAVSTINA AVGVSTA
	الظهر	إلهة الامل واقفة نحو اليسار تحمل زهرة وتشد ثوبها
المرجع		Cohen, n°25, Vol : 03, P138

- **محمولات العملة الرومانية من خلال العملات المدروسة:**

بعد تناولنا في الدراسة التمهيدية لكنز قالمة، بتقديم حوصلة حول المجموعة المدروسة والتي تتكون من 52 قطعة برونزية، وتقديم الفترات التي تعود لها القطع المدروسة والتي تعود للفترة الرومانية وبالتحديد لفترة الإمبراطورية العليا، وتبدأ من فترة الإمبراطور تيبريوس(14-37م) إلى فترة حكم يوليا ميسا(223-226م) زوجة الإمبراطور يوليوس أبيكتوس. اعتمدنا في تحديدها على صور الوجه والظهر المرفقة بالأساطير المكتوبة عليها، حيث تبينت لنا من خلال الدراسة مجموعة من الأباطرة والآلهة وبعض الرموز، وهذا يبين لنا تنوع وثراء مشخصات العملة الرومانية، هذا ما جعلنا نطرح سؤال، ما هو علاقتها بالجانب السياسي، الاقتصادي والديني؟

أ- علاقتها بالجانب السياسي والاقتصادي:

ما يميّز العملات المدروسة أنها كلها تحمل على ظهرها الحرفين SC (SENATVS CONSULTO) وهذا ما نجده على باقي عملات كنز قالمة[1]، والذي يرمز إلى مجلس الشيوخ الروماني والذي كان يملك امتيازات تسمح بإصدار قرار سك العملات تحمل علامته، وهي أيضا رمز لورشة روما ، أما على وجهها فنجد رأس الإمبراطور وهو خاصية إكنوغرافية هامة تدلنا مباشرة على الإمبراطور[2]، كما هو الحال على جميع القطع، ونجدها مختصرة في كلمة IMP، ثم لقبه التعظيمي(أغسطس) مختصره AVG[3]، وقد أصبح لقبا لجميع الأباطرة اللاحقين، ثم لفظ قيصر CAESAR[4]، كما تحمل العملة الإمبراطورية صفات تحلى بها الإمبراطور كاهونتية العليا العليا (بونتيفكس ماكسيموس)PONTFX MAXIMVS مثل القطعة(10)، وتحمل أيضا الألقاب التي تحصل عليها في حروبه ضد البلدان الثائرة على روما مثل الجرماني "GERMANICVS".[5]

---

[1]- Rebert Turcan, Le trésor de Guelma-étude historique et monétaire, art et matière graphique, Paris, 1963, P 65

[2]- Blanchet**(A),** Monnaies Romaines, Paris, 1866p 54

[3]- أنظر البطاقات التقنية رقم (07،06،05،04،02...)

[4]- أنظر البطاقات التقنية رقم (06،07،08،10...)

[5]- أنظر البطاقات التقنية رقم (14،23،32،42...)

بالإضافة إلى النخبة التي يقابل بها مثل: أبو الوطن PATER PATRIAE، وغالبا ما تكون مختصرة في الحرفين PP.[1][2]

نلاحظ أن النظام النقدي الروماني أصابه ضرر أثناء الحروب الأهلية بسبب تنافس القادة العسكريين على السلطة إذ أصبح الجيش هو من يتحكم، وضربهم كميات كبيرة من العملة على المعارك، وهذا ما تطلب اصلاح النظام النقدي، فنجد ظهور العملات البرونزية(سيسترس) التي تعادل 2.5 آيس[3]، إضافة إلى الثورات والتمردات في المقاطعات الرومانية ومنها المقاومة العنيدة في شملا افريقيا والتي أجبرت الرومان على تقليص حدودهم العسكرية نحو الشمال و الانسحاب من المناطق الجبلية النائية[4]، لهذا السبب نجد كل عملات الكنز بما فيها القطع المدروسة من مادة البرونز.

2-علاقتها بالجانب الديني:

لعبت الديانة القديمة دورا هاما في عقائد ومذاهب الإمبراطورية الرومانية[5]، وجعلوا لكل مظهر من من مظاهر الحياة إلها، وكانت هذه الأخيرة محترمة من طرف الجميع، ومن خلال دراستنا هذه لاحظنا عدد كبير من صور الآلهة موزعة على ظهر عملات العديد من الأباطرة[6]،نجد الشعب الروماني يستند بكثرة لآلهة حامية المدينة، حيث نجد الصنّاع يستنجدون بها لحماية السبائك من أي سوء، ونجدها حضرة في قطعنا (06،11،15...)، كما نجد كل جوانب الحياة متعلقة بالآلهة فلا نجد جانبا إلا وله إله خاص به[7]، وهذه الأخيرة كانت لها وقع خاص في نفوس الشعب وخاصة الأباطرة، وظهور صورها على عملاتهم لخير دليل على قداستها ومدى احترامهم لها ومكانتها في الديانة الرومانية، فبالنسبة للقطع المدروسة، نجد صور الآلهة التالية:

- الإلهة فيستا (قطعتين)

1- Monnaies(PH), Rome au temps d'Auguste, Paris, 1976, P 51

2- أنظر البطاقات التقنية رقم (05،22،28،29...)

3- Bourgey(S), le grand Atlas, les monnaies du monde des pièces de l'Antiquité jusqu'à l'euro, Italie, 2004, P 96

4- Turcan(R), Op.cit. PP 25-38

5- Petit(P), la paix romaine, Paris, 1967, P 164

6- Schaad(D), les monnaies de l'Antiquité tardive, recueille lors des fouilles Archéologiques de Vicus EHL, Paris, 1984, P97

7- Mazard(J), et Marcel(C), les portraits antique du musée Gsell d'après les sculptures et les Monnaies, Alger, 1985, PP 7-8

- إلهة السلام (04 قطع)
- إلهة الأمل (03 قطع)
- إلهة الحماية (03 قطع)
- إلهة السعادة (قطعتين)
- إلهة النصر (03 قطع)
- إلهة الصحة (03 قطع)
- إلهة الخصب (قطعتين)
- إلهة العناية (03 قطع)
- إلهة الخلود (قطعة)
- إلهة الحكمة (قطعة)
- إله الشمس (04 قطع)
- إله مارس (03 قطع)
- أدوات التضحية (قطعتين)

الخاتمة

يعد كنز قالمة من بين أهم الكنوز القديمة التي تم اكتشافها في شمال إفريقيا، والذي قام بدراسته الباحث Robert Turcan والذي يشكر على ذلك، حيث أن هذه الأخيرة قد ساعدتنا كثيرا في دراستنا هذه خاصة فيما يتعلق بالأسباب التي دعت لدفن هذا الكنز.

ونظرا للحالة التي آل إليها هذا الموروث الثقافي رغم أنه مخزون في مخزن المتحف الوطني للآثار القديمة. كان لنا الحظ في الحصول على مجموعة متكونة من 52 قطعة برونزية كعينة من أجل محاولة تطبيق عليها صيانة علاجية محاولين إنقاذ هذه العملات من التلف الشديد وحمايتها نظرا لقيمتها الأثرية.

وقد حاولنا في بحثنا هذا الإجابة على كل الإشكاليات والتساؤلات التي قد سبق طرحها في بداية هذا العمل، فبعدما قمنا بالبحث النظري والمتمثل في الدراسة حول العوامل الأساسية التي تساهم في تلف المسكوكات سواء قبل أو بعد التخزين، فعند دراستنا لعوامل تلف المسكوكات استنتجنا أن التلف يمكن أن يبدأ من أول عملية تحويل المادة الخام(النحاس)إلى معدن البرونز وذلك من خلال المضافات الأخرى للسبيكة كالقصدير والرصاص والتي تساهم في نسبة من التآكل، ثم تعرضنا للطرق التي يمكن التدخل بها على القطع النقدية دون إتلافها والمساس بقيمتها الأثرية.

بعد هذه الدراسة أصبحنا على دراية بكيفية صيانة هذه القطع، فكان العمل التطبيقي في مخبر المتحف الوطني للآثار القديمة، أين أدرجناه في عدّة مراحل حسب درجة تلف العملات، فأسبقنا هذا العمل بدراسة تشخيصية لكامل القطع المدروسة لمعرفة الحالة التي آلت إليها كل قطعة من خلال مظاهر التلف التي تظهر على سطحها، وتحديد الطريقة الملائمة للتدخل عليها.

استنتجنا من خلال تطبيق الصيانة العلاجية أنه لابد من مراعاة حالة كل قطعة، فرغم أن الكنز متواجد في مكان واحد إلاّ أن حالة التلف ليست نفسها على كامل القطع، فمنها من استدعت التنظيف الميكانيكي الخفيف بالماء الدافئ والصابون الخالي من الأحماض، ومنها من كان علينا إجراء تنظيف كهروكيميائي على مرتين كي نتحصل على قطعة نظيفة وخالية من الأكسدة. أما بعضها الآخر فقد استعملنا طريقتي التنظيف الميكانيكي والكيميائي، فالأولى باستخدام المشارط، ابر مدببة وفراشي للتخلص

من الترسبات العالقة، أما الثانية فقمنا باستخدام الزيت وبكربونات الصوديوم وجهاز الأمواج فوق الصوتية لنزع الأكسدة والصدأ. من أجل وقاية بعيدة المدى قمنا بوضع شمع النحل لوقايتها وعزلها عن الرطوبة.

بعد الانتهاء من التنظيف أصبح بإمكاننا قراءة القطع النقدية وإنجاز بطاقات تقنية خاصة بكل قطعة تحمل المعلومات الأساسية من بينها: التسمية، المقاسات والشعارات التي نجدها على وجه وظهر العملات وذلك لتمييز كل قطعة على حدا.

بعد الدراسة التحليلية التي قمنا بها بالنسبة للبطاقات التقنية، مكنتنا من استخلاص بعض النتائج، فنلاحظ أن العملة الرومانية قد ألمت بكل جوانب الحياة والعلاقة بين هذه الجوانب وطيدة، فمن خلال المشخصات والرموز الموجودة على ظهر العملات تبين لنا مدى قوة الإمبراطورية الرومانية.

تحتاج هذه القطع بعد صيانتها ودراستها إلى تخزين جيد كي نضمن لها جو ملائم يساعدها على عدم التعرض للتلف من جديد، وكي لا يذهب ما عملناه سدا، فرغم أننا قمنا بحفظها مؤقتا في ورق الصيانة حتى تأقلمها مع بيئتها الجديدة، إلاّ أن ذلك غير كاف، فلا بد من توفير الوسائل اللازمة لخلق جو معتدل يتناسب مع هذه العملات خاصة بعد وضعها في خزانات حفظ المسكوكات، إذ يجب أن تخزن في بيئة ثابتة من حيث الرطوبة النسبية وتتراوح من 40-45%، كما يجب ألاّ تزيد درجة الحرارة عن 19-20°م، فرغم أن المخزن يحتوي على جهاز تخفيض الرطوبة(Déshumidificateur)إلاّ أنه لابد من توفير أجهزة أخرى توضع داخل الخزانات لقياس درجة الحرارة والرطوبة مثل Tini tag إلى جانب وضع أكياس امتصاص الرطوبة(سليكا جل) بين الرفوف التي تحوي هذه القطع، كما يجب أن تكون هناك مداومة في تفقد وتهوية الخزانات لتخفيض الرطوبة المتواجدة داخلها.

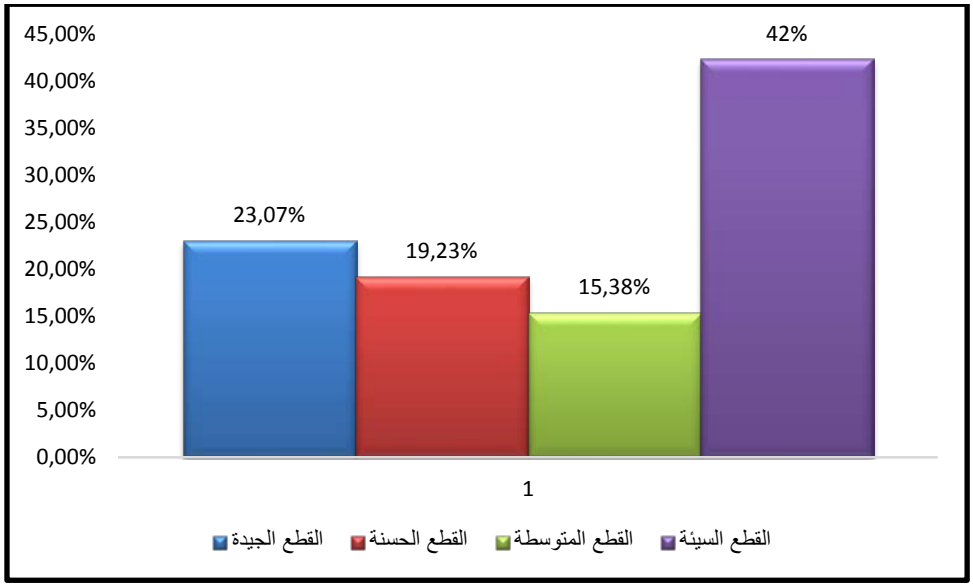
أما بالنسبة للقطع التي مازالت في الصناديق، فلا بد من وضعها في صناديق خشبية، فهو أقل ضررا من المعدن، وتغليفها بورق الصيانة مع وضع أكياس امتصاص الرطوبة.

في الأخير نستطيع أن نقول أنه من المؤسف أن هذا الكنز بقي فقط في مخزن المتحف، فنظرا لقيمته لابد من القيام بعرض بعض القطع منه، وهذا الشيء الذي نتمناه مستقبلا، حيث نلاحظ أن عدد القطع النقدية المعروضة في قاعة المسكوكات قليلة مقارنة بالكم الهائل المتواجد في مخازن المتاحف، كما نرجو أن يكون هناك رواق خاص بعرض الكنوز القديمة، باستخدام واجهات خاصة تكون محكمة الإغلاق كي لا تتسرب الرطوبة والغبار للداخل، وتجهيزها بإنارة مناسبة وأجهزة مراقبة لضمان سلامتها أثناء عرضها للجمهور.

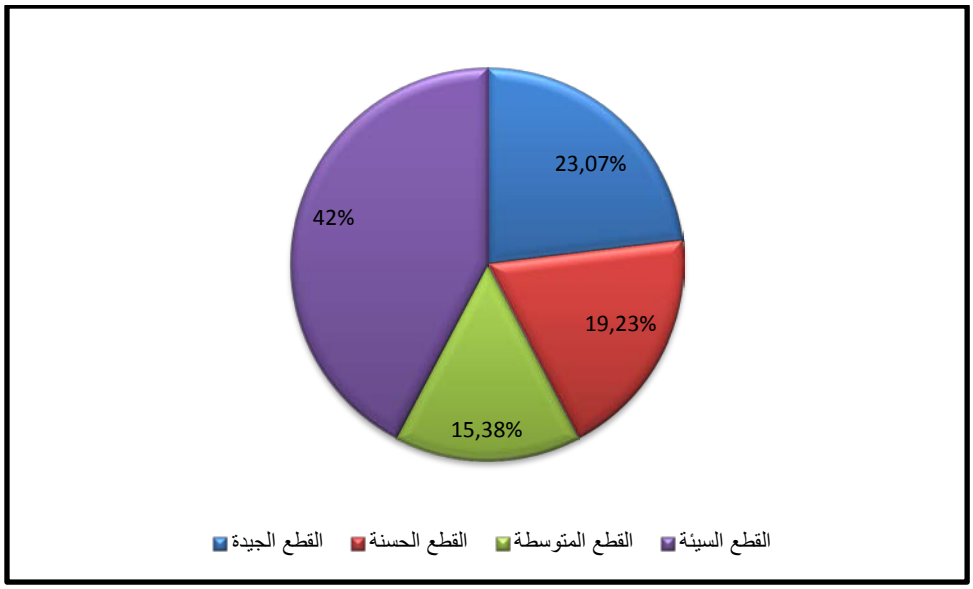
نستطيع أن نقول أيضا أن صيانة القطع النقدية أمر سبقنا إليه الغرب لكنه ليس بالشيء الصعب القيام به في بلادنا، فقد استخدمنا نفس المواد التي يستخدمونها في الخارج وكانت النتيجة نفسها، أي أننا نستطيع أن ننمي هذا المجال، فإذا أثرينا رصيدنا الفكري وعززنا مجالنا العلمي، نستطيع أن نشق طريق يقودنا إلى هدفنا الأساسي ألا وهو إحياء تراثنا العريق لتشهد عليه الأمم والأجيال.

الملاحق

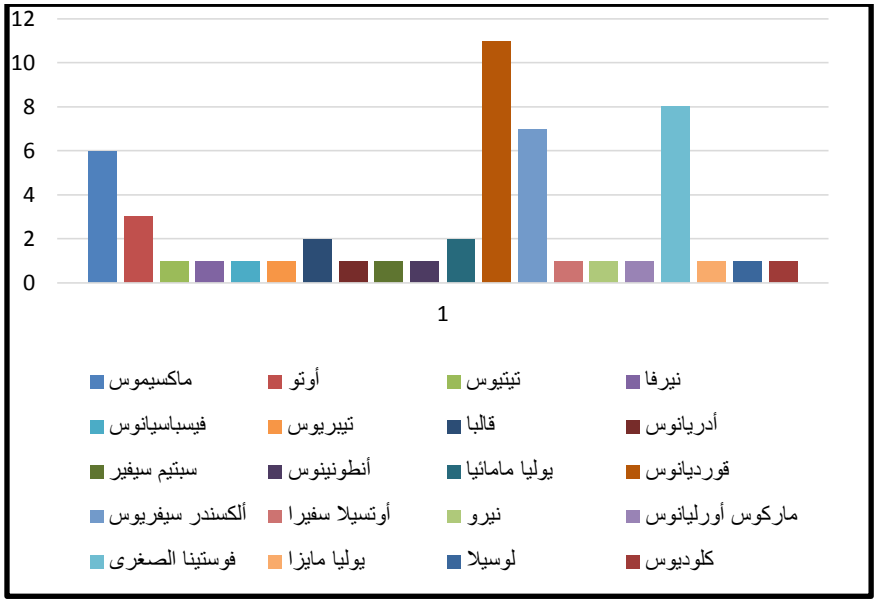
ملحق المنحنيات



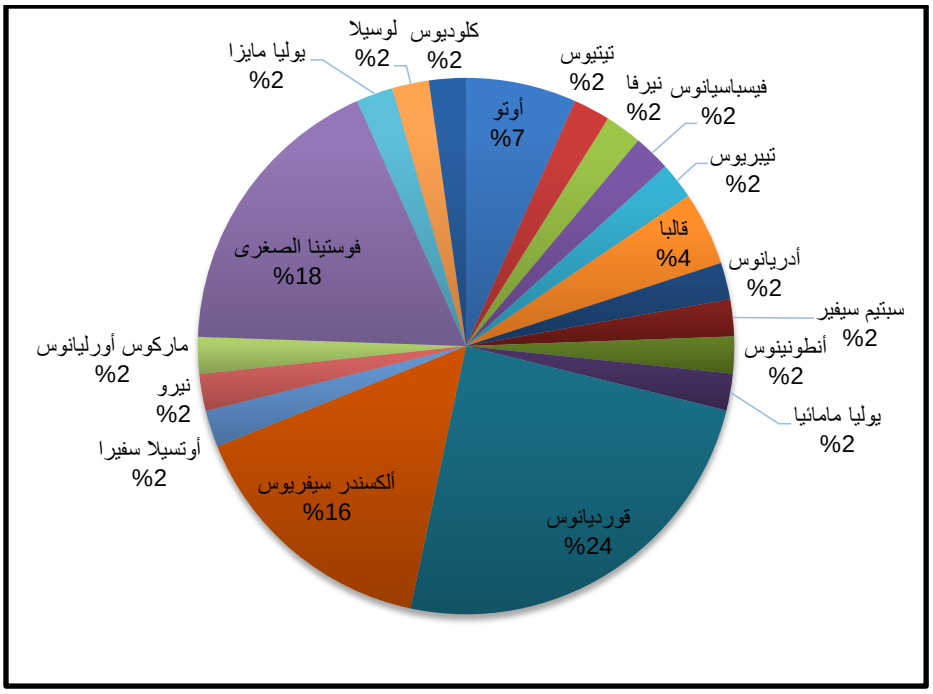
أعمدة بيانية تبين حالة حفظ القطع المدروسة



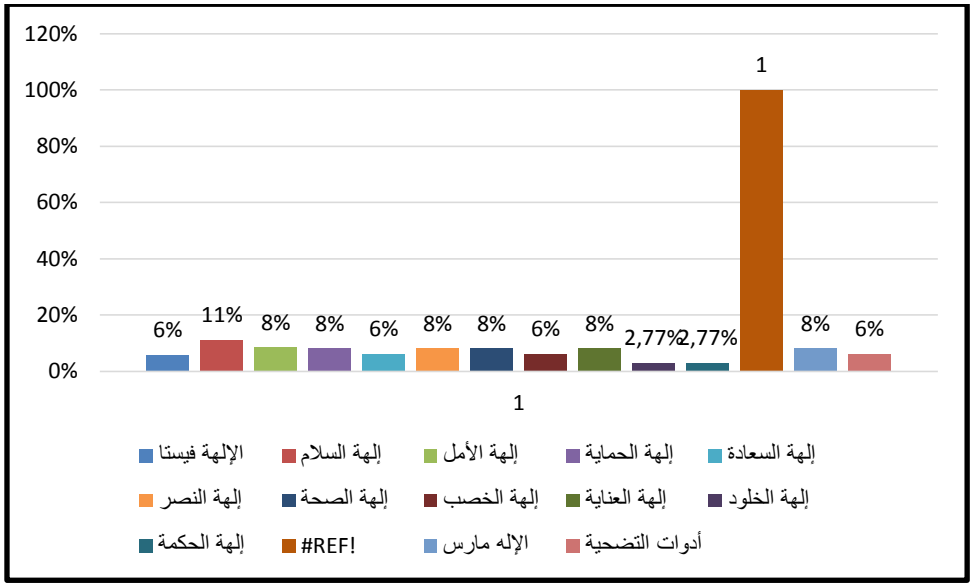
دائرة نسبية تبين حالة حفظ القطع المدروسة



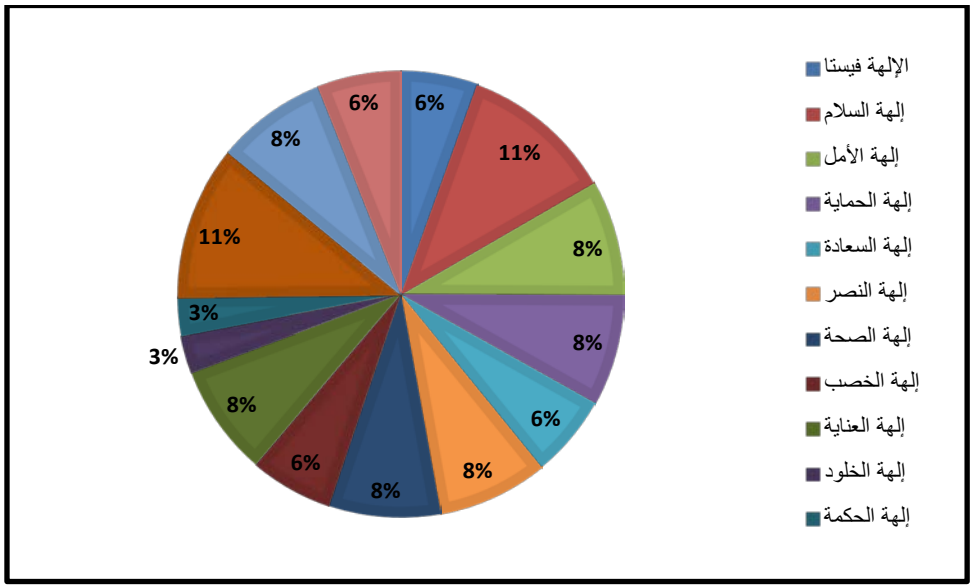
أعمدة بيانية تمثل وجه العملات



دائرة نسبية تمثل نسب وجه العملات



أعمدة بيانية تمثل الآلهة المذكورة في العملات



دائرة نسبية تمثل نسب وجه العملات

ملحق الجداول

- **جدول يبين إحصاء القطع المدروسة:**

التسمية	عدد القطع	التسمية	عدد القطع
ماكسيموس	06	يوليا مامائيا	02
أوتو	03	قورديانوس	11
تيتيوس	01	ألكسندر سيفريوس	07
نيرفا	01	أوتسيلا سفيرا	01
فيسباسيانوس	01	نيرو	01
تيبريوس	01	ماركوس أورليانوس	01
قالبا	02	فوستينا الصغرى	08
أدريانوس	01	يوليا مايزا	01
سبتيم سيفير	01	لوسيلا	01
أنطونينوس	01	كلوديوس	01

- **جدول يبين أساطير الوجه للعملات المدروسة:**

الإمبراطور	الوجه	عدد القطع
ماكسيموس	MAXIMVS CAES GERM MAXIMINVS PIVS AVG GERM	04 02
أتو	IMP OTHO CAESAR AVG TR.P	03
تيتيوس	CAS.TITUS.OCTAVIES	01
نيرفا	IMP CAES NERVAE TRIANO AVG DAC P M TR P COS V PP	01
فيسباسيانوس	IMP CAES VESPASIAN AVG P M TR. P. P. P. COS VII	01
تيبريوس	TI. CLAVDIS. CAESAR.DIVI. AVG. F. AVGVST. P. M. TR. POT. XXIII	02
قالبا	SER. GALBA. IMP. CAES. AVG. TR. (P)	02
أدريانوس	HADIANVS. AVG.	01
كلوديوس	TI.CLAVDIVS. CAESAR. AVG. P. M. TR. P	01
يوليا مامائيا	IVLIA MAMAE AVGVSTA	02
قورديانوس III	IMP. GORDIANVS. PIVS. AVG. IMP GORDIANVS PIVS FEL AVG IMP CEAS M ANT GORDIANUS AVG	08 02 01

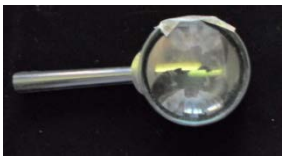
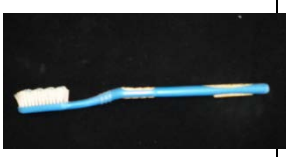
03 01 01 02	IMP. SEV. ALEXAND. AVG. /IMP ALEXANDRE PIVS AVG IMP ALE –XANDRE IMP CAES M AVR SEV ALEXANDER AVG	ألكسندر سيفير
01 01	ANTONINVS AVG PIVS PP TR P COS III ANTONINVS AVG PIVS PP TR P XVI	أنطونينوس
01	MARCIA OTACIL. SEVERA AVG	أوتسيلا سيفيرا
01	NERO CLAVDIVS CAESAR AVG GERM P M TR P IMP P P	نيرو
01	DIVO MARCO	ماركوس أورليانوس
02 06	DIVA FAVSTINA FAVSTINA AVGVSTA	فوستينا الصغيرة
01	LVCILLAE AVG ANTININ AVG	لوسيلا
01	IVLIA MAESA AVG	يوليل مايزا
01	L SEPT SEV-AVG IMP X	سبتيم سيفير

- **أساطير الظهر المذكورة في العملات المدروسة:**

عدد القطع	الوجه	الإمبراطور
02 01 01 01 01	PIETAS AVG VICT- ORIA GERM SALVS AVCVSTI PRINCIPI IVVENTVTI S/C	ماكسمينوس
02 01	R. SECVRITAS. P. R. S/C S/C	أتو
01	S/C	تيتيوس
01	P-QR OPTMO PRINCIPI	نيرفا
01	S/C	فيسباسيانوس
01 01	CIVITATIBVS ASIAE. RESTITVTIS HISPANIA CLVNIA SVL	تيبريوس
01	SPQR/ OB/ CIV SER	قالبا
01	COS. III. PP.	أدريانوس
01	NERO CLAVDIVS DRVSVS GERMAN. IMP	كلوديوس
01 01	ELICITI. TAS. AVG S/C	يوليا مامائيا

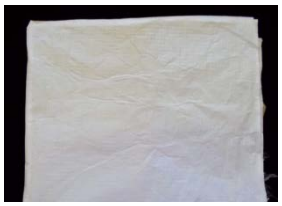
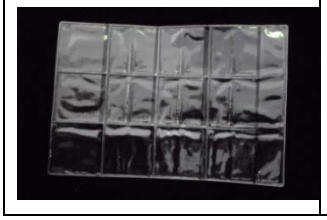
01 01 02 05 01	SECVRITAS PERPETVA VIRITVS. AVG. AETER. NITATI AVG P M TR P V COS II P P PM TR P III P P	قورديانوس III
01 02 02 01 01	P. M. TR. P. VII. P. P. P M TR PX COS III PP PROVIDE NTIA AVG S/C P M TR P X COS II PP	ألكسندر سيفير
01 01	SALVS PVBLICA INDVLGENTA AVG COS III	أنطونينوس
01	CONCORDIA AVG	أوتسيلا سيفيرا
01	ANNONA AVGVSTI CERES	نيرو
02 02	AETERNTAS SALVTI AVGVSTAE	فوستينا الصغيرة
01	S/C	لوسيلا
01	SAECVLI FELICITAS	يوليا مايزا
01	S/C	سبتيم سيفير
01	C.L. I. COR	ماركوس أورليانوس

- **جدول يبين أهم الوسائل المستعملة:**

الأدوات	مراحل الاستعمال	الصورة
التشخيص		
آلة تصوير	تصوير كل مراحل العمل وكذلك حالة القطع النهائية بعد التنظيف	
عدسة مكبرة	التدقيق أثناء فحص القطع	
عدسة مكبرة	التدقيق فيها أثناء التشخيص	
التنظيف الميكانيكي		
فرشاة ناعمة	التنظيف القطع التي نظفناها بالماء والصابون	
مشرط	نزع الترسبات العالقة والزنجرة من على سطح القطع	
فرشاة أسنان	تنظيف القطعة لنزع الترسبات الخفيفة العالقة عليها	

صابون	تنظيف القطع الجيدة مع ماء دافئ	
قفازات طبية	للوقاية من أكاسيد القطعة	
عود خشبي	تنظيف ما بين شقوق القطعة	
ابرة مدببة	تنظيف الأماكن الدقيقة	
فرشاة معدنية	استعملنا عند تنظيف القطع التي وضعت في الزينت	
التنظيف الكيميائي		
جهاز ultra sonالأمواج فوق الصوتية	تنظيف القطع النقدية بطريقة كهر وسلبية	
حمض الأسيتون	تنظيف القطع وتعقيمها من محلول الأمونياك	
حمض السيميلي	تنظيف القطع بعد نزعها من جهاز الأمواج فوق الصوتية	

حمض الأمونياك	استعملناه عند وضع القطع داخل الجهاز الأمواج فوق الصوتية	
ماء مقطر	تنظيف القطع من الترسبات و الأتربة	
ملقط	لشد القطع وسهولة تنظيفها	
زيت الزيتون	تنظيف بعض القطع النقدية	
بكربونات الصوديوم	تنظيف بعض القطع النقدية	
قطعة قماش	تجفيف القطع عند كل مرحلة من التنظيف	
قناع	وضعه أثناء التنظيف للوقاية من استنشاق المواد الكيميائية	
وعاء بلاستيكي	وضعنا فيه القطع اثناء تركها في الزيت	

الحفظ الوقاية		
برالويد B72	توضع فوق القطع بعد الانتهاء من التنظيف لمنعها من الرطوبة والأكسدة من جديد	
ميكروكريستالين	توضع فوق القطع بعد الانتهاء من التنظيف لمنعها من الاكسدة من جديد	
شمع النحل	طلي القطع النقدية لوقايتها وعزلها من الرطوبة	
ورق الصيانة	تغليف القطع النقدية لحفظها	
ورق التيفاك	تغليف القطع النقدية والسند الخشبي لمنعها من الرطوبة والغبار	
سند خشبي	لحفظ القطع النقدية مؤقتا قبل وبعد التنظيف	
أكياس لحفظ المسكوكات	لوضع القطع النقدية اثناء نقلها من المخزن إلى المخبر أو العكس	

ميزان إلكتروني	لقياس وزن القطع النقدية بعد التنظيف	
قدم قنوية	لقياس سمك وقطر القطع النقدية	
جيل السيليكا	وضعناها بين رفوف القطع لامتصاص الرطوبة	

-جدول الصور:

الصورة	العنوان	الصفحة
الصورة 01	كثرة الأشجار المحيطة بالمتحف	36
الصورة رقم 02	وجود النوافذ المدخلة للرطوبة	36
الصورة رقم 03-04	فرن منخفض لصهر المعادن	39
الصورة رقم 05	فرن عالي لتصهير المعادن	41
الصورة رقم 06	مراحل صناعة قطعة نقدية	42
الصورة رقم 07	تلف القطعة بسبب العيوب التركيبية	43
الصورة رقم 05	تلف القطعة بسبب الشوائب	44
الصورة رقم 09	تمثل شكل الصدأ على القطعة	49
الصورة رقم 10	تبين الزنجرة النبيلة	50
الصورة رقم 11	تاثر القطعة بالزنجرة الغير النبيلة	60
الصورة رقم 12	تاثر القطعة بمرض البرونز	63
الصورة رقم 13	جهاز امتصاص الرطوبة	116
الصورة رقم 14	مبدأ عمل جهاز امتصاص الرطوبة	116
الصورة رقم 15	مادة السليكا جل	117
الصورة رقم 16	جهاز قياس الرطوبة والحرارة البياني	118
الصورة رقم 17	جهاز قياس الرطوبة والحرارة المتنقل	118
الصورة رقم 18	تدقيق عملية الجرد	123
الصورة رقم 19	سجل الجرد المجلد	123
الصورة رقم 20	بطاقة الجرد الخاصة ب م.و.أ.ق	124
الصورة رقم 21	تخزين المعلومات إلكترونيا	125
الصورة رقم 22	تدوين رقم الجرد	126

-جدول الاشكال:

رقم الشكل	العنوان	الصفحة
الشكل رقم 01	التركيبة الفيزيائية للمعدن	33
الشكل رقم 02	جدول منديلف الكهروسلبية	47
الشكل رقم 03	مقطع يبين طبيعة صدأ البرونز	48
الشكل رقم 04	تحولات المعدن عند جفافه	56
الشكل رقم 05	التآكل الكهروكيميائي	56

قائمة المراجع

-قائمة المراجع باللغة العربية:

- **-قائمة المراجع:**

- **المنظمة العربية للتربية والثقافة،** صيانة التراث الحضاري، تونس، 1990
- **ابراهيم محمد عبد الله،** دراسات علمية في علاج وصيانة الآثار المعدنية، 2012.
- **ثروت محمد حجازي،** الأسس العلمية لعلاج وصيانة المكتشفات الأثرية في موقع الحفائر، تونس، مطابع المجلس الأعلى للآثار، 1997
- **جمال محجوب،** مبادئ الترميم والصيانة، 2001
- **جيهان عادل علي،** دراسة علمية لاستنباط طرق لترميم وصيانة الآثار، قسم الترميم، كلية الآثار، جامعة القاهرة، 2008
- **حمدان ربيع عطية،** مذكرات في علاج وصيانة الآثار المعدنية، 2004
- **خالد عثمان شرف،** دراسة سلوك التآكل الفولاذ الكربوني في الأوساط المائية، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، المجلد الثامن والعشرون،ع1، 2012
- **خالد غنيم،** علم الآثار وصيانة الأدوات والمواقع الأثرية وترميمها، بيسان للنشر والتوزيع، بيروت، 2002
- **رجاء محمود نعمان،** تشكيل المعادن، القاهرة، 1994
- **زكريا نصر أحمد ابراهيم،** علاج وصيانة الآثار البرونزية، رسالة لنيل شهادة الماجستير تخصص صيانة وترميم، كلية القاهرة، مصر، 2010
- **زهران محمد أحمد،** فنون أشغال المعادن والتحف، مكتبة أنجلو مصرية، ط1، 1965
- **عبد المعز شاهين،** ترميم وصيانة المباني الاثرية والتاريخية، مطابع المجلس الأعلى للآثار، 1994.
- **عثمان العكاك،** موجز التاريخ العام للجزائر من عصر ما قبا التاريخ إلى الاحتلال الروماني، بيروت 2003.
- **عزت زكي حامد قادوس،** العملات الرومانية الهليستينية، الإسكندرية، 2004

- **علي حملاوي**، علم المتاحف، سلسلة المحاضرات في علم الآثار، الجزائر، 1990
- **كرونين(ج) وروبنسون(س)**، أساسيات ترميم الآثار، تر. عبد الناصر بن الرحمان الزهراني، جامعة الملك سعود، الرياض، 2006
- **ماري بيرديكو**، الحفظ في علم الآثار، الطرق والأساليب العلمية لحفظ وترميم المقتنيات الأثرية، تر. محمد أحمد شاعر، القاهرة، 2002
- **محمد الصغير غانم**، مواقع ومدن أثرية، الجزائر، 1988.
- **محمد شحاتة**، تكنولوجيا المواد والصناعات القديمة، القاهرة، 2002
- **محمد عبد الهادي**، ترميم وصيانة الآثار الغير العضوية، كلية الآثار، جامعة القاهرة، 1998
- **محمد معتمد مجاهد**، دراسة معلمية لمعرفة دور التقنيات القديمة في تلف الآثار المعدنية،قسم الترميم، كلية الآثار، القاهرة، 2010
- **مهندس عادل شلش**، تآكل المعادن، دار المعارف، 1983
- **مهندس محمد صلاح الدين عباس**، تكنولوجيا الانتاج والتصنيع، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، 1997

-المقالات والسجلات والحوليات:

- **د/ أحمد أنوار زهران**، الفلزات وليدة النار، مجلة العلم رقم ،1986.
- **علي حملاوي**، الرطوبة النسبية وآثارها على المقتنيات المتحفية، عن: «حوليات المتحف الوطني للآثار"، ع 6 ،1990
- **لخضر درياس**، نبذة تاريخية حول مجموعة المسكوكات المحفوظة في التحف الوطني للآثار، في الجزائر من خلال المسكوكات، المتحف الوطني للآثار، 2000
- **محمد الخير أورفه لي**، مجلة الآثار، معهد الآثار، جامعة الجزائر، العدد رقم 05، 1999.
- **محمد البشير شنيتي**، أضواء وتاريخ الجزائر القديم، بحوث ودراسات، دار الحكمة، الجزائر،2003

- **معزوز عبد الحق**، دور الصيانة الوقائية في حفظ المجموعات المتحفية، في دراسات تراثية، جامعة الجزائر 2، العدد3، 2009.

-الرسائل الجامعية:

- **سعيد دلوم**، كنز المسيلة النقدي نهاية القرن الخامس وبداية القرن السادس الميلاديين، رسالة دكتوراه في الآثار القديمة،2005-2006
- **سليم دريسي**، البيزنطيون في شمال إفريقيا الاحتلال والعمارة الدفاعية، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراهفي الآثار القديمة،2007-2008
- **فاطمة محمد حلمي**، علاج وصيانة المعادن، مذكرة لنيل شهادة الدكتوراه، كلية الآثار، القاهرة، 1991
- **فريدة منصوري**، تطور الفن النقدي من خلال مجموعة نقدية من مدينة كلاما، رسالة لنيل شهادة الماجستير، 2008-2009
- **مروان معمر بساطة**، الصيانة الوقائية المطبقة على اللقى الأثرية الحديدية المستخرجة من الحفرية الأرضية(برج تازا)، رسالة ماجستير في الصيانة والترميم،2007-2008
- **القواميس:**
- الموسوعة العربية الإسلامية، 2004
- قاموس المنجد فرنسي-عربي
- **المحاضرات:**
- **صالح أحمد صالح**، محاضرات علاج وصيانة المعادن، قسم ترميم الآثار، كلية الآثار، جامعة القاهرة، .1993

قائمة المراجع باللغة الأجنبية:

- **قائمة المراجع:**

- **Berduccou(M.C)**, La conservation en archéologie, édition Masson, 1992
- **Bertholon (R)., Relier (C)**; Les métaux archéologiques, in La conservationen archéologie, sous la direction de BERDUCCOU (M-C), éd. Masson,Paris, 1990.
- **Blanchet(A)**, Monnaies Romaines, Paris, 1866
- **Bourgey(S)**, le grand Atlas, les monnaies du monde des pièces de l'Antiquité jusqu'à l'euro Italie, 2004
- **Cohen (H)**, Description historique des monnaies frappées sous l'empire romaine, Paris, 9100
- Conservation archaeologicalexcavation, ICCROM, Rome, 1984
- **Eberhart(J.P)** ; Méthodes physique d'études des minéraux et des matériaux, Ed. Doin-
- **Le Rider (G)**, Deux trésors de monnaies grecques de la Propontide، IVe siècle avant J.C، Paris 1963, préface de L. Robert.
- **Gascou(J)**, La politique municipale de l'empire Romain de l'Afrique proconsulaire de Trajan à Septime- Sévère, Rome, 1972, PP 106-108.
- **Guillemard(D)**, la conservation préventive, ARAAFU, Paris, 1992
- **Gob(A), et Bourguet(N)**, la muséologie, histoire développement enjeux actuel Armaud Claude, 2004.
- **Goverdes**, Inhibition treatment of the corrosion iron. artefacts in atmospheric conditions « Corrosion science V.42», 2004
- **Guey(J)**, les monnaies frappées sous l'Empire Romain, XIe congrès international des sciences historiques, Stockholm, 1960
- **Institut Canadien de conservation**, comment conserver le métal, 1986.

- **Laffarty (P)**, la matière : la molécule dans tous ses états, Gallimard Jeunesse, Coll. Passion des sciences, 1993.
- Mattingly(H), Romain imperial coinage, Londres, 1923
- **Mazard(J), et Marcel(C),** les portraits antiques du musée Gsell d'après les sculptures et lesMonnaies, Alger, 1985.
- **Michel(M)**, Dictionnaire encyclopédique d'histoire bordas IMP, Name à ours, G.E.A, Paris, 1978
- Ministère, travaux public et services gouvernementaux, Canada, 2007
- **Monnaies(PH)**, Rome au temps d'Auguste, Paris, 1976
- Musée archéologique du Val d'Oise, A la recherche du métal perdu, Errance, Paris, 1999
- **Petit(P)**, la paix romaine, Paris, 1967
- **Petzet(M)**: principes de la conservation des monuments, C.C.N.A, Vol, x1992
- **Plenderleithe(H.J),** la conservation des antiquités des œuvres d'arts, Londres, 1966
- **Polukline (P)**, Metal process engineering, Moscow, 1970
- Ravaille (M) ; Chimie générale, éd. Baillière, Paris, 1988.
- **Ravoisié(A)**, exploration scientifique de l'Algérie pendant les années 1840 à 1842, beaux-arts, architecture et sculpture, vol 2, Paris, 1846
- **Rebert Turcan**, Le trésor de Guelma-étude historique et monétaire, art et matière graphique, Paris, 1963
- **Routhier (P)** ; L'Histoire de la sidérurgie, éd. Belin, Paris, 198
- **Shrier (L)**, Metal .Corrosion, Environment reaction, 3rd Ed, Dutterworth, London, 1994.
- **Troussel Marcel**, l'énigme de la tête laurée et barbue et du cheval galopant a gauche, recueil de la société Archéologique de Constantine, 1955, Université de Technologie de Compiègne, 2003.

-**Vega (E)** ; "Altération des objets ferreux archéologiques du site de Glinet", Thèse de Doctorat, Université de Technologie de Belfort MonteBelliard, 2004

- **Zaky(A.M)**, ElectrochemicalBehaviour of Copper- silveralloys in sodium carbonate

- المقالات والسجلات والحوليات:

- **Denis(M.B)**, la conservation préventive des collections des musées, principes et règles in, « Manuel de muséographie », 1998, Auvergne
- **Deloum(S)**, La numismatique antique, in, RECHERCHE, Revue Scientifique destinée a la publication des travaux partiels des groupes de recherches au niveau de l'université d'Alger, 1998.
- **Laporte(J.P),** « Saldae (Bougie) : un trésor de monnaies punique enfoui vers la fin de la seconde guerre punique, in, B.N.A.F.1998
- **les mines d'argent des rois de France**, ed :Melle,Melle(France),2012
- **Petit Schaad(D)**, les monnaies de l'Antiquité tardive, recueille lors des fouilles archéologiques de Vicus EHL, Paris, 1984
- **Revue d'archéologie**, groupe des méthodes pluridisciplinaire contribuant à l'archéologie,réseau de l'université Ouest Atlantique, 2000
- **Salama(P)**, la chasse au trésor dans le Maghreb classique, in Africa Romana
- **Stone (T)**, le soin des pièces de monnaies et des médailles, in Notes de L'ICC 9/4 ,éd : service gouvernementaux Canada, 2007.
- **UNESCO**, la documentation des collections d'œuvres d'arts, N° 3, Paris, 2007.

- الأرشيف:

- Archive de l'Agence Nationale d'Archéologie de Batna N° 05
- Don de M. Charbonneau au Musée d'Alger de médailles découvertes.
- Envois de médaille trouvée à Aumale, in, R, A, 1860

- Monnaies trouvées à Relizane, in R, A, 1851-1860
- Soltani(A), inventaire numérique des collections numismatique du musée national des -1 antiquités, document archive.sous la direction de : Berduccou (M-C),éd .Masson, Paris, 1990
- Wuilleumier, P, R, Musée d'Alger supplément, Pris, 1928.

-الرسائل الجامعية:

- NEFF (D) ; "Apport des analogues archéologiques a l'estimation des vitessesmoyennes et a l'étude des mécanismes de corrosion a très long terme desaciers non alliés dans les sols", These de Doctorat, Université de Technologiede Compiègne, 2003.

الفهرس العام

فهرس المحتويات

العناوين	الصفحة
كلمة شكر وعرفان	
قائمة المصطلحات	08
مقدمة	10
المدخل: الإطار الجغرافي للمنطقة وتعريف الكنوز	18
I-الإطار الجغرافي والتاريخي	19
1- الإطار الجغرافي	19
2- الإطار التاريخي	21
2-1- الإمتداد التاريخي	21
2-2- أهم الشواهد الأثرية بمدينة قالمة	23
II- تعريف الكنوز	25
1- الكنوز الضائعة	26
2-الكنوز المستعجلة	26
3-كنوز مدخرة أو مكتنزة	27
4-كنوز مهملة عمدا	27
III- أهمية الكنوز	28
الفصل الأول: عوامل ومظاهر تلف المسكوكات	
I-عوامل التلف	31
1-خواص معدن البرونز	31
1-1-تعريف التلف	33
2-عوامل التلف	33
2-1-العوامل الداخلية	33
2-1-1-الماء	33
2-1-2-الأملاح القابلة للذوبان	33

2-1-3-الغازات	34
2-1-4-الحرارة	34
2-1-5-الرطوبة	35
2-1-6-الغازات الجوية	36
2-1-7-مساهمة البكتيريا في تآكل القطع النقدية	37
2-2-العوامل الداخلية	38
2-2-1-العيوب التركيبية الناتجة	38
2-2-2- الطرق القديمة للتصنيع وعلاقتها بتآكل القطع النقدية	39
2-2-3-الإنفعال الداخلي غير الدقيق في السبائك	43
2-2-4-الشوائب المصاحبة لمكونات السبيكة المعدنية	44
2-2-5-جهد القطب وقدرة أكسدة الوسط	45
II-مظاهر التلف	48
1-الصدأ	48
2-منتجات الصدأ	49
2-1-مركبات صدأ المعادن الدخلة في السبيكة البرونزية	50
3-التآكل	54
3-1-سير التآكل	55
أ-التآكل الجاف	55
ب-التآكل الكهروكيميائي	56
ج-التآكل الكيميوحيوي	57
3-2-أشكال التآكل	57
3-2-1-التآكل المتناسق أو المتجانس	57
3-2-2-التآكل غير المتجانس	57
أ- التآكل الحفري	57
ب-التآكل الحبيبي	58

ج–التآكل الإختياري	58
د– التآكل الفجوة	58
هـ– التآكل الوبري	58
و– التآكل الضغط	58
ي– التآكل الإجهاد	58
3–3– زنجرة البرونز	59
3–1–الزنجرة النبيلة	59
3–2–زنجرة غير نبيلة	60
4–تكوين الزنجرة	60
أ–الزرقاء	61
ب–الخضراء	61
ج–الأخضر الفاتح	62
د–السوداء	62
هـ–الحمراء والبنية	62
3–5–مرض البرونز	62
III- صيانة العملات المعدنية	64
1–مفهوم الصيانة	64
أ–الصيانة الوقائية	64
ب–الصيانة العلاجية	65
2–طبيعة العملات المعدنية	65
3–صيانة القطع النقدية البرونزية	65
4–الصيانة العلاجية للعملات الأثرية	65
4–1–مراحل التسجيل والتشخيص	65
4–2–طرق علاج وصيانة آثار معدنية	66
4–2–1–طرق يدوية وميكانيكية	66

أ-التنظيف	67
1-النقر	67
2-الشطف	67
3-الصحن	67
4-الصدمات الميكانيكية	67
5-الموجات الصوتية	68
6-التلميع	68
ب-أدوات التنظيف الكيميائي	68
1-المحاليل الحمضية	72
2-المحاليل القلوية	72
3-تنظيف المسكوكات البرونزية	73
3-1-باستخدام محاليل حمضية	73
3-2-باستخدام محاليل قلوية	73
3-3-باستخدام طرق الإختزال	78
3-3-1-اختزال كهروكيميائي	79
3-3-2-الإختزال الكهربي	80
3-3-2-الإختزال الحراري	80
3-3-2-الإختزال بالبلازما	82
الفصل الثاني: الدراسة التطبيقية	83
1-نبذة تاريخية حول مجموعة المسكوكات المتحف الوطني للآثار	86
2-الكنز النقدي لمدينة قالمة	88
2-1- قائمة الأباطرة المذكورة في العملات النقدية	90
3-تقديم المجموعة	91
4-صيانة العملات البرونزية	93
4-1-صيانة القطع الأثرية	93

4-2-الصيانة العلاجية المطبقة على القطع الاثرية	93
4-2-1-التشخيص	94
4-2-2-الإجراءات المطبقة على القطع المدروسة	98
أ-القطع السيئة: التنظيف بواسطة جهاز الأمواج فوق الصوتية	99
ب-القطع المتوسطة: التنظيف باستعمال بكربونات الصوديوم	107
ج-القطع الحسنة: تنظيف باستعمال زيت الزيتون	109
د-القطع الجيدة: التنظيف باستعمال صابون خلي من الأحماض	111
5-الصيانة بعيدة المدى	114
5-1-مشكلات التخزين	114
5-2-تكييف الجو المحيط للقطع النقدية المعزولة	115
5-3- طريقة حفظ المجموعة النقدية بالمخزن	119
5-4-الصيانة الإدارية لمجموعة القطع النقدية	120
5-4-1-تعريف الجرد أهميته	121
5-4-2-كيفية القيام بعملية الجرد المتحفي	122
5-السجل أو الدفتر المجلد	122
ب-التسجيل المنظم في أوراق متفرقة	123
ج-التسجيل المنظم في بطاقات الجرد	123
د-الجرد باستعمال قواعد المعلومات	125
5-4-3-التدوين	126
6-الدراسة التحليلية	126
7-البطاقات التقنية	128
-قائمة المختصرات	131
-قائمة الأباطرة التي وردت أسماؤهم في العملات المدروسة	135
7-1- محمولات العملة الرومانية من خلال القطع المدروسة	183
الخاتمة	186

الملاحق	190
قائمة المراجع	208
الفهرس العام	216