

التعدين القديم في الجزائر

أ. عياتي خوخة

أستاذة مساعدة "أ" - معهد الآثار

تمهيد عن عصر المعادن :

تعرف الإنسان على المعدن منذ فترات ما قبل التاريخ و بالتحديد في أواخر العصر الحجري الحديث و يمتد على طول فترة فجر التاريخ، حيث التقطه اثر بحثه كعادته عن مواده الأولية، و هي الحجارة، العظام و كذا الطين التي أصبحت هي الأخرى مادة لا يمكنه أن يستغني عنها بما أنها يشكل منها الأواني التي تدخل في الإستعمال اليومي و تلك التي يخصصها للجانب الجنائزي.

ويعتبر المعدن أعظم اكتشاف قام به بما أنه جلب في الوقت ذاته الحروب، من خلال تطوير الأدوات الدفاعية، و الأسلحة المميتة، و كذا فكرة الرفاهية من خلال تنويع الحلي و النقود و التجارة و أولى القرى و القوة السياسية. فدون هذه المادة لما توصل الإنسان إلى التقدم الذي نحن عليه اليوم في شتى الميادين (الزراعي، الإقتصادي، النقل، الطب،.....)(Laffont R., 1963, p. 457).

ما هو المعدن؟

المعدن عبارة عن مادة صلبة باستثناء الزئبق (مادة سائلة)، غير شفافة، ذات تركيبية بلورية متجانسة تأتي معظمها على شكل مكعب، و يرتبط في معظم الأحيان بسهولة بمواد أخرى خاصة منها الأكسجين و الكبريت. فمن بين تقريبا 70 معدنا موجود في الطبيعة نجد أن الإنسان القديم تعرف على الأقل على عشرة منها، و هي: الذهب، الإلكترولوم (سبيكة طبيعية من الذهب و الفضة)، النحاس، الفضة، الرصاص، القصدير، الكحل، الزرنيخ، الزنك، الزئبق، البلاتين، الحديد، كلها تشترك بخصائص جذابة سواءا فزيائيا من خلال اللون و البريق أو من خلال مرونتها و سهولة تشكيلها. لكن يعتبر النحاس و الذهب أولى المعادن التي شكلها و حولها إلى أدوات و هذا منذ الألفية التاسعة.

(Mohen, p : 42)

1- تعدين النحاس:

و قد استعمل الإنسان ثلاث طرق مختلفة لتصنيع أدواته، بعضهم يقولون عنها أنها تطويرية و أما الآخر لا، و هي:

أ- أبسط تقنية تمثلت في تطريق المعدن على البارد، حيث اكتشف الإنسان عند أول استعمال مباشر لهذه المادة أنها قابلة للتشكيل فقط بتطريقها، دون أن تنكسر كما هو الحال بالنسبة للحجارة

تسمح هذه التقنية من تصنيع ادوات صغيرة الحجم فقط كالألآئ، المخارز، الدبابيز و غيرها، و إذا حاولنا الحصول على أدوات أكبر فإنه تظهر شقوق على المعدن لأن عملية التطريق تجعل سطح الاداة صلب (140 HV) و استمرار تطريقها يهششها وينتج عنها تكوين شقوق، بالإضافة إلى عدم تجانس المعدن الذي يحتوي في طبيعته على شوائب كالزرنينخ مثلا و الفضة التي تعيق تمدد المعدن.

ب- ثم لاحظ عن صدفة أن مرونة هذا المعدن تزداد عند تسخينه في درجة حرارة ما بين 200° و 300° ، هذا لأن صلابته تنقص لتنتقل من 140 HV إلى 60 HV و بذلك يصبح المعدن أكثر مرونة و سهل التشكيل عند تطريقه، تعرف هذه التقنية بالتطريق على الساخن. (Mohen, p : 49)

ج- استطاع الإنسان عند تسخينه للمعدن إلى اكتشاف صهارة في قاع الفرن، هذه الخطوة الجوهرية دفعته إلى البحث أكثر عنه و عن مواد تشبهها تمكنه من اشباع فضوله المتزائد فزاد من تحكمه لهذه المادة في محاولاته الدائمة لتتويع أدواته مما مكنه من اكتشاف التعدين الحقيقي الذي يمكنه من تحويل هذه المادة الصلبة إلى مادة سائلة و صبها داخل قوالب قد صنعت خصيصا لذلك، ثم عرف السبائك الأولى كالبرونز و الليطون و منذ ذلك الوقت دخلت هذه المادة في حياته اليومية، و جعلت من هذا الحرفي يحسن من معيشتة و أكثر من ذلك يكسبه مكانة هامة في مجتمعه. (Clarke R., 1982, p. 49)

لم تكن أولى العناصر المعدنية التي صنعها الإنسان موجهة للصيد و لا لأغراض دفاعية، من هذه الجهة كان لديه ما يكفيه لذلك من المواد الأولية، من حجارة، حطب، عظام ، بل أنها كانت مستعملة لصناعة الأدوات الصغيرة الموجهة للزينة كالحلي (Clarke R., 1982, p. 50) و تعود أقدم أداة استعملها الإنسان من هذا المعدن إلى ذؤابة عثر عليها في مغارة زاقروس (Zagros) بشانيدار بالعراق و هي تعود إلى الألفية التاسعة، كذلك وجدت أدوات أخرى متكونة من لآئ و مخارز و دبابيز صنعت منذ الألفية الثامنة و السابعة في ايران . (J. P. Mohen, 1990, p :49) كما أن الحفريات التي أقيمت في منطقة Caynütepsi بتركيا بإشتراك جامعتي اسطنبول و شيكاغو أسفرت على العثور على أكثر من 40 أداة من النحاس الحر، وجدت في طبقات مؤرخة ما بين 7250 و 6750 ق.م و هي مكونة من مخارز (صنعت بتشكيل أوراق رقيقة أولا ثم تلوى هذه الأوراق ليشكل منها مخارز) ، لآئ، مشابك، أوراق صغيرة و أسلاك و من خلال التحاليل التي تمت على هذه الأدوات تعرف على أن انسان صانع هذه الادوات قد طبق تقنية التلدين أي بمعنى تسخين المعدن بالتناوب (recuit) إلى درجة حرارة 500°م لتسهيل عملية الطرق و خاصة لمعالجة التشققات الكثيرة التي يتسببها التطريق و يصبح بذلك أقل عرضة للكسر. (Robert Maddin and all., 1991, p :375)

بالنسبة لإفريقيا : دراسات قليلة جدا اهتمت بهذا الميدان أي التعدين القديم في افريقيا، فبالنسبة لشمال افريقيا هي في معظمها قديمة تعود للعهد الإستعماري، دفعت بالباحثين إلى إما البقاء صامتين حينما يتعلق الأمر بالتحدث عن التعدين القديم في افريقيا خاصة منها الجزائر و تونس أو بنفي وجود عصر

النحاس و البرونز حتى مجيئ الفينيقيين (تقريبا في القرن 12 ق.م). أما فيما يتعلق بالمغرب الأقصى فمعظم الباحثين يؤكدون وجود عصر معدني ابتداء من الألفية الثانية بتأثيرات إيبيرية و هذا منذ العثور على فن صخري غني بالأسلحة و الأدوات المعدنية (12 أداة على الأقل من خناجر، فؤوس خنجرية...) بالإضافة إلى الإكتشاف الحديثة التي تمت في أبريل 2011 في منطقة عين سيبرن بمقاطعة خميسات، أين تم العثور على 26 موقعا يعود إلى عصر النحاس أي ما بين (3000 و 1800 ق.م)، من بينها مقابر، 6 هياكل عظمية في وضعية جنينية، أثاث جنائزي غني بالإضافة إلى مساكن كلها تعود لحضارة الفخار الجرسى (campaniforme)، هذه الإكتشافات سوف تشجع الباحثين في البحث أكثر سواء في المغرب الأقصى أو في مناطق أخرى خاصة منها الجزائر حتى يعيد النظر عن الأفكار السابقة الغير موضوعية التي أبعدت تماما مناطق شمال إفريقيا من كل تطور حدث مع نهاية العصر الحجري الحديث.

الذهب:

مثل المعادن الحرة الأخرى فإن الذهب معدن حر قليل الإنتشار في الطبيعة بالرغم من أنه يعتبر من أولى المعادن و الأكثر أهمية التي عرفها الإنسان هذا لأنه لا يتغير مع الزمن بالإضافة إلى لونه الجميل الذي يذكر "بريق الشمس". و نجد الذهب في الطبيعة إما على شكله الحر على شكل شذرات كما نجده مركب من معادن أخرى مثل الفضة، النحاس، البلاتين، الزرنيخ، و كذا الرصاص و الحديد. مثل النحاس فإن الذهب يمتاز بخصائص جيدة و هي قابليته و سهولة تشكيله بالإضافة إلى كونه معدن مقاوم جدا للتآكل، دفع الإنسان إلى تشكيل أوراق رقيقة جدا لا تتأكسد و لا تتلف نذكر على سبيل المثال تلك الأقنعة التي عثر عليها في مصر و التي توضع فوق تماثيل من حطب أو من المعدن و التي سمكها يتراوح ما بين 0,3 إلى 1 ملم و هذا منذ نهاية الألفية الثالثة.

إن قابلية التشكيل التي يمتاز به الذهب الحر ليس راجعا للتركيب البلورية له و إنما لأنه خال من الأكاسيد، إذ كلما كان مركبا مع معادن أخرى من المحتمل تأكسدها مثل الفضة و خاصة النحاس فإن قابلية تشكيله تنقص. (Mohen j. p., 1990, p : 58). من بين أغنى الحلي الذهبي المعروف و الأقدم الذي عثر عليه حتى الآن هو حلي فارنا ببلغارييا سنة 1971م و الذي أكتشف على عدد معتبر من الحلي الذي كانت تتحلى بها الهياكل العظمية المدفونة و التي تعود إلى نهاية الألفية الخامسة و بداية الألفية الرابعة، إذ من بين 281 قبر مدروس، عثر في 61 قبر على تقريبا 3028 قطعة ذهبية، ويصل وزنها الكلي إلى أكثر من 6 كلغ، و هو في شكله النقي ب 23,5 قيراط و نادرا ما يكون ذو 14 قيراط مع اختلاطه طبيعيا بالفضة، أو النحاس أو البلاتين. (yvan sim.ivanov, 1991,p.9)

إكتشاف الإنسان للبرونز:

في حدود 3000 سنة قبل الميلاد؛ عرف الإنسان إكتشافا آخر و هو البرونز، ففي حالة استعماله فلز من النحاس يحتوي بمحض الصدفة أو عن قصد على بعض الشوائب كالزرنخ و القصدير؛ مثل فلز النحاس الذي ينتشر في عمان و الذي يحتوي في الوقت نفسه على النيكل و القصدير يجعل منه برونزا طبيعيا، ينتج عن هذا الخليط معدن أكثر أهمية من النحاس لأنه أكثر مقاومة و تمردا؛ يسمح بصنع الفؤوس و الخناجر و السكاكين؛ بنوعية جيدة، و كما يتميز هذا البرونز بخاصية إضافية و هو أنه يتقوّل بسهولة، و هذا ما يسمح بصنع عدة نسخ من المنتج بمقاييس منتظمة انطلاقا من قوالب من الصخور و الطين و الصمغ. (Clarke R., 1982, p. 53).

و قد تحصل عليه الإنسان في المراحل الأولى بسهولة و هذا بإضافة فلز القصدير الذي يعرف ب: كاسيتيريت ($la\ cassiterite\ SnO_2$) مباشرة داخل البوتقة التي تحتوي على نحاس سائل ليتشكل البرونز. (Meyer-Roudet H. 1999, p :28) و من بين فلزات النحاس الكثيرة و المتنوعة يوجد من يحتوي على نحاس و قصدير طبيعيا و الذي يسمى ب ستانيت ($stannite$) غير أنه نادر في الطبيعة، و حتى إذا ما تم استخدامه من طرف الإنسان آن ذاك فالنتيجة تكون وجود نسبة عالية من القصدير في الخليط قد تصل إلى 40% و هذا استنادا على التحاليل التي أقيمت لفلز الستانيت في إحدى مناطق من الصين أين عثر على نسبة 42,57% من القصدير مقابل 49,7% من النحاس بالإضافة إلى الشوائب الأخرى و هذا لا يتماشى مع التحاليل التي أقيمت للبرونز القديم الذي يكون فيه النحاس هو الأغلبية و نسبة القصدير ضعيفة. (ابراهيم محمد عبد الله، 2012، ص:34)، إذا فإن إضافة معدن القصدير كان في معظم الأحيان قصديا شرط أن تكون نسبتها تفوق 2 إلى 3% حتى يعتبر كعنصر خليط و ليس كشوائب (Meyer-Roudet H. 1999, p :32)

فما سر اختيار الإنسان لهذه المادة و التخلي على تعدين النحاس الذي لا يتطلب جهدا كبيرا:

الخصائص التي تميزها سبيكة البرونز عن النحاس:

1- ان إضافة نسبة القصدير إلى النحاس خاصة في حالة وجوده بنسبة ضعيفة، تجعل من المخلوط جيد السيلان و هو ساخن وتكسبه صلابة أكبر و متانة عند برودته، (Meyer-Roudet H. 1999, p :28) خاصة إذا طبق عليه تقنية الطرق لأن هذه الأخيرة تزيد المعدن صلابة أكبر، و إذا ارتفعت نسبة القصدير إلى أكثر من 5% فإن السبيكة الناتجة تصبح هشّة، سهولة الكسر خاصة عند طرقها، و يستوجب تلدينها أثناء الطرق، بمعنى إعادة تسخين القطعة و تطريقها بالتناوب إلى غاية تشكيل القطعة و هذا يعيد إليها ليونتها و تجنبها من الكسر، و بذلك فإن البرونز أصلح من النحاس في صنع الأدوات القاطعة كالأزاميل، الفؤوس، السكاكين و غيرها من أدوات القتال.

2- تتخفف درجة انصهار النحاس بإضافة القصدير إليه كما يتضح مما يلي:

- درجة انصهار النحاس هي 1085°م
- درجة انصهار سبيكة تتركب من 95% نحاس و 5% قصدير هي 1050°م
- درجة انصهار سبيكة تتركب من 90% نحاس و 10% قصدير هي 1005°م
- درجة انصهار سبيكة تتركب من 85% نحاس و 15% قصدير هي 960°م

و بذلك يكون البرونز أسهل صهرا من النحاس، و في العصور المتأخرة أضيف الرصاص أحيانا لهذا الغرض و لأغراض أخرى،

3- البرونز المنصهر أكثر سيولة من النحاس المنصهر، و بذلك يكون البرونز أسهل في عمليات الصب، حيث أن النحاس المنصهر إذا ما قمنا بصبه داخل القالب يتكمش حجمه عندما يبرد و بذلك لا يأخذ كل التفاصيل التي توجد في القالب على عكس البرونز الذي يتميز بخاصية التمدد فهو إذا يتطابق مع كل التفاصيل التي يحملها القالب.

4- النحاس المنصهر لما يبدأ في التجمد يتأكسد مع وجود الاكسجين و الغازات الأخرى التي تتسبب في وجود فقاعات هوائية و التي تزيد من هشاشة القطعة بينما بخلطه مع القصدير فهو يوقف من هذه الإمتصاصات و يبقى الخليط عند تجمده خالي من الفقاعات الهوائية.(ابراهيم محمد عبد الله، 2012، ص:32)

و من ثمة، من المحتمل جدا أن حرفي المعادن قد تأثروا بالتغيرات الفجائية في درجة حرارة الصهر و التمدد و التماسك و الصلابة التي كان في امكانهم الحصول عليها بإضافة و لو كمية صغيرة جدا من معدن آخر إلى معدن النحاس، و بمحاولات عديدة تمكن الإنسان من اكتساب خبرة و التعرف على النسب المناسبة حتى يتحصل على قطع برونزية أكثر فعالة و الذي أعطى اسمه لعصر جديد هو عصر البرونز.

الحديد

ينتشر الحديد في القشرة الأرضية إنتشارا كبيرا و هو يأتي على شكل مركب و لا على شكل معدن حر بالاستثناء الحديد النيزكي الذي تعرف عليه الإنسان القديم و إستغله، و هو يحتوي في تركيبته الكيميائية على القليل من النيكل، الكوبالت، و النحاس ما يدل على أنه نيزكي (عبد المعز شاهين، 1993، ص:176). إذ بدأ الإنسان رويدا رويدا يستغني عن البرونز على الرغم من أنه كان يحقق له العديد من الأغراض؛ خاصة إذا علمنا أن تعدين الحديد يتطلب جهدا أوفر و تقنية أكثر تعقيدا، حيث يجب تسخين الفرن إلى درجة 1500°م بدلا من 1080°م، و مهما يكن فإن استعمال الحديد قد تعددت مجالات استعماله لأنه ببساطة معدن كثير الانتشار (Laffont R., 1963, p. 467).

إن علماء الآثار قد عملوا على فصل العصر الحجري عن عصر المعادن و لكنهم لم يتفقوا على سلم زمني معين، فقد عرض بعض الباحثين تقسيم بداية استعمال المعادن إلى عصر النحاس، و عصر البرونز و حصروا بين النيوليتيك و عصر البرونز بمرحلة انتقالية سميت بالكالكوليتيك؛ يتميز من خلالها معدن النحاس أنه كان معروفا لكنه نادر، و كان يستعمل فقط في تصنيع الأدوات الصغيرة كالحلي ...

و مع هذا لا يمكننا تمييز بدقة الفترة التي عوض فيها المعدن الحجارة، غير أن أساس التمييز هنا؛ لا يكمن في حضور معدن ما لكن بالتعرف على تقنيات التعدين (Laffont R., 1963, p. 457).

هل كان الإنسان في الجزائر على دراية لأولى تقنيات التعدين؟ متى كان ذلك و هل هناك امكانية تطور محلي لهذه التقنيات في الجزائر؟

إن الدراسات و الأبحاث في فترة فجر التاريخ عامة و في ميدان التعدين القديم خاصة ناقصة و سطحية، بالخصوص تلك التي لها علاقة مع الأفران، و الخبث المعدني، و القوالب، و المناجم الحرفية... إلخ فباستثناء بعض الإشارات الخاطفة التي تشير إلى استغلال قديم لبعض المناجم مثل: منطقة علي باشا ببجاية، و في ضواحي شلف، فإن هذا الميدان يبقى بدائيا.

و على الرغم من وجود عدد هائل من الحفريات التي أقيمت في القرون الماضية، و التي لا تزال معظم منشوراتها مجهولة، و إذا ذكرت فإنها غالبا ما ترد سطحية و خالية من التفاصيل اللازمة لنتائج أبحاثهم و لا عن مكان تواجدها، إضافة إلى كونها تنفي وجود استغلال و تعدين النحاس و البرونز إلى غاية العصور الحديثة. (Camps.G ; 1960,p.5)

إن أغلبية الأدوات الجنائزية التي عثر عليها؛ سواء في شمال إفريقيا عامة، أم في الجزائر خاصة؛ هي عبارة عن حلي، و التي يرجعها إلى فترة البرونز الأعلى لأوروبا، و عددها ضئيل جدا مقابل آلاف المقابر التي تتواجد في هذه المنطقة، مع العلم أن هذه الأخيرة تعرضت لقرون عديدة مضت؛ إلى عمليات النهب، استهدفت مقابر جنائزية كبيرة و عديدة، إضافة إلى الحفريات المجهولة التي قام بها عدد لا يحصى من الهواة والعسكريين و كذا الجغرافيين، و لم يبق أي أثر لما عثروا عليهم سواء المادي أو على شكل تقارير، و تبعا لهذه الممارسات ؛ نتج عنه فقر في الأدوات المعدنية المحفوظة في المتاحف، و نتيجة لهذا يستحيل التعرف على العدد الحقيقي للأدوات النحاسية ، و البرونزية المستخرجة من هذه الحفريات، و هذا راجع إلى عدم دقة التقارير؛ أو أن بعضهم يشير إلى وجود أدوات معدنية ، لكن دون تقديم تفاصيل سواء عن العدد أو نمطها، و بعضها الآخر يذكر أنواع الأدوات مثل الأساور، الأقراط، مهملين بذلك الأدوات المعدنية المجهولة الهوية؛ كالأسلاك المعدنية الملفوفة، و القضبان... إلخ، هذا بغض النظر عن الحفريات التي لا نعرف نتائجها إلى يومنا هذا و التي

كان من المرجح أنها أسفرت على عدد معتبر من الأثاث المعدني، نذكر منها لا للحصر، حفريات ديبروج (A. Debruge) في كل من بجايا، و خنشلة، و تبسة، حفريات مارتينييات (M. Martignat) بدولمانات الجلفة، حفريات الدكتور بانشون (Dr Pinchon) بسيدي بلعباس و غيرها.

هذا الفقر؛ تحدّث عنه العلماء و فسّره البعض ببقاء إنسان شمال أفريقيا على طبيعة العصور الحجرية حتى مجيء المستكشفين الأوائل من الفينيقيين؛ الذين أدخلوا معهم أساليب حضارية مختلفة إلى المنطقة، منها تعدين النحاس و الحديد... كما يفسر البعض الآخر هذا النقص؛ بانعدام المادّة الأوليّة و صعوبة الحصول عليها في الطّبيعة، لذا فقد استورد السّكان المحليّين أدوات كاملة الصّنع من أوروبا، مؤكّدين وجود تأثيرات بين سكان المنطقتين منذ النيوليتيك. (Cadenat .P ; Camps G ;1980,p.3)

لكن الشيء المؤكّد؛ أن الشرق الجزائري غني بمعدن النّحاس في أشكاله المختلفة؛ حر، خام أو فلز، و بإحصائنا لمختلف المواقع التي وجدت بها أدوات معدنية، و التي يبلغ عددها تسعة و ستون (69) موقع، و بغض النظر عن الحفريات المجهولة، فإنّ هذه المواقع تشير إلى الاستغلال و الاستعمال المحلي للمعدن في الجزائر، مثلما تؤكّده التّحاليل التي أجريت على حلي مقبرة الرّكنية؛ و التي تشير إلى أنّ المعدن يحتوي على نسبة معتبرة من الحديد، و التي نجدها بنفس الأهميّة في المناجم النّحاسية المحليّة (20%). بعض الأدوات الأخرى مصنوعة من اللّيطون؛ (مزيج بين النّحاس و الزّنك) هي الأخرى من الممكن جدا أن تكون محليّة لأنّ معدن البْلاند (Blende) موجود بكثرة في المنطقة ممزوج بمعدن النّحاس، و كذا الحديد، أمّا الأدوات المركّبة من خليط الزّرنيخ؛ فهي - حسب الباحثين - مستوردة من إسبانيا و ألمانيا الوسطى (مثل فأس رأس شنوة).

وقد عثر على هذه الأدوات المعدنية في مواقع سطحية نيوليتية؛ ممّا يبيّن وجود فترة انتقالية بين عصر النيوليتي و عصر المعادن؛ مثل مستغانم و تيارت...، كما يعثر عليها داخل المقابر؛ نذكر على سبيل المثال لا الحصر دولمانات بني مسوس التي أعطت العدد الأوفر من هذه الأدوات، و هي تعتبر من أقدم المقابر الميغاليثية سواء من خلال شكلها الخارجي، أو شكل الفخار الذي وجد بها، و كذا البقايا الأنثروبولوجية التي أحرقت قبل دفنها؛ لكن الأمر المؤسف أن هذه المقابر أرخت من خلال البقايا الأنثروبولوجية الأكثر حداثة و التي لا تتعدى القرن الثاني قبل الميلاد، بغض النظر عن الفخار القديم و الأدوات المعدنية، التي تشبه تماما تلك التي وجدت في عصر البرونز الأوروبي، في حين أرخت مقابر الركنية و قاستال و غيرها؛ من خلال المؤشرات الزّمانية و التاريخيّة السّهلة التّاريخ؛ كالفخار المصنوع بالدولاب أو القطع النقدية، مما أدى إلى حدوث تفاوت زمني بين شمال أفريقيا و أوروبا، ساعد علمائهم لاستغلال الوضع و تمرير نظريّاتهم المجحفة و الادّعاء بحدوث كل هذه التطورات في

أوروبا، ثم انتقالها مع مرور الزمن إلى شمال أفريقيا عن طريق المبادلات، و هذا سواء فيما يخص كيفية تشييد المقابر الميغاليثية، أو في صنع الأدوات المعدنية و حتى الفخارية.

رغم ذلك، لم يتمكنوا حتى الآن من إثبات أقوالهم، و إعطاء دليل مباشر يؤكد نظرياتهم المبنية على معطيات سطحية غير كافية؛ كصغر مقابرنا الميغاليثية الذي فسّر على أنه ناتج عن وصول متأخر لهذا النمط من المقابر إلى الجزائر، و تطوّرها، إضافة إلى وجود الفخار المقولب و النقود و كذا وجود الفخار الكمابني و أدوات معدنية مشابهة لأدواتهم؛ مهملين بذلك نظرية إعادة استعمال المقابر من طرف شعوب حديثة، و وجّها اعتقاداتهم إلى جعل أوروبا مصدر كل هذه التطورات...، و خلاصة أقاويلهم هي أنّ شمال أفريقيا لم تعرف عصر المعادن خاصة المرحلة الأولى و الثانية منها، أي الكالوليتي و عصر البرونز، و يرجع وجود أدوات معدنية خلال هذه الفترة في المنطقة؛ إلى استيرادها من أوروبا؛ مؤكّدين وجود تأثيرات بين سكان المنطقتين منذ النيوليتيك، لكن بمقارنة نتائج التحاليل الكيميائية للأدوات المعدنية التي تنتشر في أوروبا و تلك التي وجدت بشمال أفريقيا لا نجد أي توافق بينهما.

ففي أوروبا، استعمل إنسان فجر التاريخ مزيج من النحاس و الزرنيخ لتشكيل أدواته المعدنية و كذا الأنتيموان، أما في شمال أفريقيا و باستثناء "خنجر رأس شنوة" و "مدببة بني سناسن" لا وجود لهذا المزيج (Meyer-roudet h ; 1999, p.28.)

وجود نحاس خام بكثرة في الشرق دفع حتما إنسان فجر التاريخ لاستغلاله و يتضح ذلك من خلال آثاره العديدة؛ سواء في بجاية التي أسفرت على وجود بقايا كثيرة من خبث معدني، و مواقد و فحم، لا تزال تلتصق به حبيبات المعادن، أو في مناطق أخرى من قسنطينة و قالمة، دليل قاطع على وجوده، كذلك في الغرب أين نشاهد تنوّع الأدوات التي عثر عليها الباحث *Cadenat* خلال تنقيباته السطحية في منطقة تيارت التي سمحت له باكتشاف 31 قطعة معدنية، و لنصل أخيرا إلى دليل إثبات وجود عصر معدني في شمال أفريقيا، يتطلب منا تحاليل كيميائية أخرى كثيرة و دقيقة؛ خاصة من خلال الشوائب التي؛ بمقارنتها مع تحاليل المعادن المنتشرة في الطبيعة؛ قد توجّهنا إلى المكان الأصلي الذي استخرج منه المعدن، فانهدام آثار نشاط استغلال المعادن هو الذي زاد في تعقيد المشكل، بما أننا نعلم المنهجية المتبعة في صنع الأدوات التي تجعل الحرفي يكسّر الفرن للحصول على المعدن المنصهر، و لا يبق منه إلا آثار صغيرة؛ كقعر الفرن مثلا، و المنفخ، لذا فمهمة اكتشاف هذه البقايا صعبة؛ تتطلب حفريات دقيقة، منهجية، وإمكانيات كبيرة، بالإضافة إلى وجوب أن تكون للأثري؛ معرفة واسعة في ميدان التعدين، و المعادن، و درايته للخصائص الفيزيائية و الكيميائية و كل ما يتعلق بالجانب الحراري و البلوري للمعادن؛ حتى يتسّن له فهم و إعادة تصور المراحل التي قام بها الإنسان القديم في صنع أدواته. و من هنا، يبقى هذا الموضوع الشائك و المشوّق رحب لدراستنا المستقبلية بإنشاء الله.