

Les objets d'alliage cuivreux du site Baril (DcGu-4) : Un façonnage local



5 mm

Mathieu Beaudry

Janvier 2011

Ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine
Université Laval

Photographies page couverture :

1. Vue de DcGu-4, vers le nord.
2. Bracelet, DcGu-4.106.
3. Cône clinquant, DcGu-4.121.

ISBN : PDF 978-2-550-61281-0

Résumé

Les groupes amérindiens résidant le territoire de l'Abitibi-Témiscamingue prennent part à près de trois siècles d'interactions variables avec les Eurocanadiens avant la colonisation de la fin du 19^e siècle. Ce contexte historique permet un processus distinct d'adaptation et la création d'une culture matérielle originale. Les objets de facture européenne sont alors échangés, acquis, transformés et utilisés selon des besoins propres à ces communautés. D'un point de vue archéologique, cette situation fait de la région un terrain fertile pour l'étude de la réutilisation et de l'appropriation culturelle d'objets.

L'assemblage retenu du site Baril (DcGu-4) affiche les traces de techniques de façonnage utilisées pour modifier la forme initiale de l'objet. Cette étude guidée par une méthodologie appropriée repose sur un assemblage d'artefacts faits d'alliages cuivreux. Les observations macroscopique, microscopique et radiographique, associées à l'analyse neutronique, constituent les techniques de collecte de données.

Les résultats supposent une transformation et une réutilisation de ces objets. Cette étude permet de mieux comprendre l'implication de ces modifications réalisées par les occupants du site Baril.

Abstract

Native groups living on the Abitibi-Temiscamingue territory participate to three hundred years of variable interactions with the Eurocanadians before the colonization of the late 19th century. This historical context allows a distinctive adaptation and the creation of an original material culture. Then, the European manufacture objects are exchanged, acquired, transformed and used to suit their own needs. On the archaeological point of view, this situation presents the region as a fertile ground for the study of reutilization and the culture appropriation of objects.

The selected assemblage of the Baril site (DcGu-4) shows traces of manufacturing techniques used to modify the initial form of the object. The study guided by an appropriated and original methodology rest upon copper-based alloy artifacts. Combined to neutronic analysis, macroscopic, microscopic and radiographic observations constitute the major steps to the data gathering.

Therefore, the result suggests a transformation and a reutilization of these objects. Our study allows a better understanding of the implication of these modifications applied by the Baril site residents.

Remerciements

Avant toutes choses, je tiens à souligner la participation intellectuelle et financière de certains acteurs essentiels à la réalisation de ce projet. Tout d'abord, la bourse octroyée conjointement par le ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine et l'Université Laval a constitué un support essentiel. L'accomplissement de ce travail est aussi le résultat des conseils judicieux de mes superviseurs. Je tiens à remercier grandement mon directeur, M. Réginald Auger, ainsi que M. Pierre Desrosiers et Mme Allison Bain.

Un appui intellectuel important s'est forgé à la suite des nombreux commentaires obtenus par les lecteurs : Christian Roy, Marc Côté, Geneviève Treyvaud, Marcel Moussette, Jean-Jacques Adjizian et Jean-François Moreau, merci.

Table des matières

<i>Résumé</i>	<i>i</i>
<i>Abstract</i>	<i>i</i>
<i>Remerciements</i>	<i>ii</i>
<i>Table des matières</i>	<i>iii</i>
<i>Table des figures</i>	<i>iv</i>
<i>Table des tableaux</i>	<i>iv</i>
1. Introduction	1
1.1- Problématique	2
1.2- Plan du rapport.....	3
2- Le site archéologique et l'assemblage d'objets en alliage cuivreux	4
3- Description de la matière : le cuivre	8
3.1- Une production européenne	8
3.2- Une matière connue des Amérindiens	10
4- Méthodologie	12
4.1- Bases méthodologiques	12
4.2- Techniques d'investigation.....	13
Observations macroscopiques	13
Observations microscopiques.....	15
Radiographies (rayons X)	15
Activation neutronique.....	17
5- Résultats	19
5.1- Techniques de façonnage observées.....	19
Techniques de séparation.....	19
Techniques de mise en forme.....	24
Techniques de finition.....	27
5.2- Composition élémentaire de cinq objets	28
6- Interprétations	30
7- Conclusion	34
Bibliographie	35
Annexe A : Fiche d'analyse	38

Table des figures

Figure 1 : Objets historiques amérindiens découverts en Abitibi-Témiscamingue	1
Figure 2 : Positionnement géographique du site	4
Figure 3 : Couteaux en cuivre natif (DcGu-4.1837, 2327 et 3106)	5
Figure 4 : Artefacts à l'étude.....	7
Figure 5 : Martelage d'un récipient en métal cuivreux.....	9
Figure 6 : Chaudron en cuivre « rouge » avec attaches et anse en fer forgé	10
Figure 7 : Chaudrons de laiton.....	10
Figure 8 : Exemple de croquis (DcGu-4.3480).....	14
Figure 9 : La production d'une image par la radiographie	16
Figure 10 : Exemple de la radiographie du cône DcGu-4.4481.....	16
Figure 11 : Exemple d'entaillage et évidence radiographique sur cette retaille (DcGu-4.3249) ...	20
Figure 12 : Profil des marques d'entaillage.....	20
Figure 13 : Résultat d'un pliage sur ce rebord de chaudron (DcGu-4. 2424).....	21
Figure 14 : Exemple de perçage et de poinçonnage sur ce « pendentif » (DcGu-4.3543).....	23
Figure 15 : Profil d'un cisailage	23
Figure 16 : Trace de martelage sur ce rebord de chaudron (DcGu-4.2424).....	25
Figure 17 : Trace de martelage sur ce cône clinquant, grossissement de 50X (DcGu-4.4481).....	25
Figure 18 : Tentatives de pliage (DcGu-4.168 et 194).....	26
Figure 19 : Bracelet (DcGu-106)	27
Figure 20 : Fines traces parallèles d'adoucissage sur cette retaille (DcGu-4.2559).....	28
Figure 21 : Exemple d'une séquence technologique pour la fabrication d'un cône clinquant.....	31
Figure 22 : Débris probablement chauffés.....	32
Figure 23 : Objets indéterminés avec marques de bouchardage et d'emmanchement.....	33

Table des tableaux

Tableau 1 : Techniques générales de façonnage.....	13
Tableau 2 : Composition élémentaire de cinq objets obtenue par activation neutronique.....	29
Tableau 3 : Techniques observées sur l'assemblage	30

1. Introduction

À la suite du retrait graduel du lac proglaciaire Barlow-Ojibway, il y a environ 8 000 ans, certains groupes chasseurs-cueilleurs atteignent pour la première fois les terres de l'Abitibi-Témiscamingue. Ceux-ci profitent de la flore et de la faune pour se nourrir, se vêtir, se déplacer, s'abriter ainsi que transiger entre eux. Malgré l'arrivée d'Européens sur le continent depuis la Renaissance, la région demeure majoritairement occupée par une population amérindienne avant la venue de colons qui s'y installent à la fin des années 1800 (Vincent 1995). La présence eurocanadienne dans la région entre les 17^e et 19^e siècles s'observe par la visite de voyageurs et l'établissement de quelques postes de traite présents pour l'acquisition de pelleteries diverses. D'un point de vue amérindien, ces nouveaux comptoirs d'échange rendent disponible une gamme d'objets de facture européenne acquis préalablement via un système de distribution plus traditionnel. Archéologiquement, plusieurs sites amérindiens de l'Abitibi-Témiscamingue contiennent une culture matérielle historique originale (figure 1)¹.



Figure 1 : Objets historiques amérindiens découverts en Abitibi-Témiscamingue

Notre étude repose sur un ensemble d'objets d'alliage cuivreux provenant du site Baril (DcGu-4). L'intérêt de cet assemblage réside en la présence de traces observées sur plusieurs artefacts illustrant une volonté de modifier ou de réutiliser l'objet initial européen; un caractère

¹ À titre d'information complémentaire, l'Inventaire des sites archéologiques du Québec (ISAQ) dénombre une vingtaine de sites historiques à composante unique dite amérindienne sur le territoire de l'Abitibi-Témiscamingue, excluant les postes de traite ou autres sites avec occupations européennes.

particulier de la culture matérielle amérindienne de cette période. Nombreux chercheurs ont noté la présence de modifications sur ce type d'objets, mais peu se sont questionnés sur l'implication de ces transformations et sur la description des techniques utilisées. Nous sommes effectivement en présence d'un objet européen refaçoné et retrouvé en contexte amérindien, mais pourquoi et comment a-t-il été transformé?

1.1- Problématique

Cette recherche se veut une contribution additionnelle à la réflexion sur les comportements amérindiens issus des rapports avec les Européens. Notre position s'oppose à la description d'une population amérindienne passive lors de ces contacts, qu'ils soient directs ou indirects. Ainsi, l'étude s'inscrit à l'intérieur d'un phénomène plus étendu, celui d'une réponse active amérindienne face à des échanges culturels, matériels et technologiques.

Au centre de notre problématique, nous retrouvons un assemblage d'artefacts d'origine européenne intégré à l'intérieur d'un univers amérindien. L'acquisition et la transformation de ces objets étrangers sont alors conditionnées par des besoins propres à ces groupes. Notre propos consiste à comprendre ces actions en termes d'appropriation et d'adaptation. Il est donc essentiel de concevoir les objets de facture européenne découverts sur des sites amérindiens comme étant soumis à une recontextualisation à l'intérieur d'une culture d'adoption. Dès lors, ces nouvelles acquisitions prennent d'autres formes, acquièrent de nouveaux usages et changent de sens (Thomas 1991 : 2-6; Turgeon 2003 : 24). Ainsi, nous croyons que l'effort technique de transformation appliqué aux pièces d'alliage cuivreux laisse les traces des intentions et des volontés amérindiennes, grâce une réutilisation et une redéfinition fonctionnelle de l'objet initial européen.

Afin de décrire et d'expliquer cette hypothèse, nous soumettons ici une méthodologie mettant en lumière les gestes responsables de ces modifications. L'objectif principal de la recherche consiste à documenter ce processus de transformation par l'observation et l'analyse de traces physiques laissées par diverses techniques de façonnage sur les objets d'alliage cuivreux du site Baril. Ces résultats permettent de présumer une fabrication in situ pour comprendre les motivations culturelles englobant le geste. Il nous est alors possible d'aborder une situation historique avec une perspective centrée sur la culture matérielle amérindienne.

1.2- Plan du rapport

La présente étude se divise en quatre parties. Elle débute par une courte présentation du site Baril (DcGu-4) et de l'assemblage. Par la suite, notre attention se dirige sur la matière première à l'étude. Ainsi, nous explorons la fabrication initiale européenne et la reconnaissance du cuivre par les Amérindiens. Ensuite, les différentes méthodes d'investigation appliquées sont présentées et décrites. Enfin, les résultats de ce travail sont regroupés à l'intérieur des techniques de façonnage observées sur les artefacts. C'est ainsi que la présence de traces « additionnelles » nous permet de suggérer une série de manipulations locales et volontaires expliquant une appropriation particulière de ces objets d'alliage cuivreux.

2- Le site archéologique et l'assemblage d'objets en alliage cuivreux

Durant l'été de 1987, la corporation Archéo-08 effectue une première reconnaissance archéologique de la région. Le site Baril (DcGu-4) est alors découvert sur une petite île du lac Duparquet, à environ 50 km au nord-ouest de Rouyn-Noranda (Cadieux et Côté 1992 : 1) (figure 2). Il se situe à l'intérieur d'une zone transitoire entre le Moyen-Nord québécois et la vallée Laurentienne, au cœur du Bouclier canadien. Ce plateau sépare deux importants bassins hydrographiques, celui de la baie James au nord et celui du fleuve Saint-Laurent au sud (Asselin 1995 : 24). Par le fait même, le lac Duparquet se retrouve à l'intérieur d'une voie de communication majeure liant ces deux espaces géographiques.

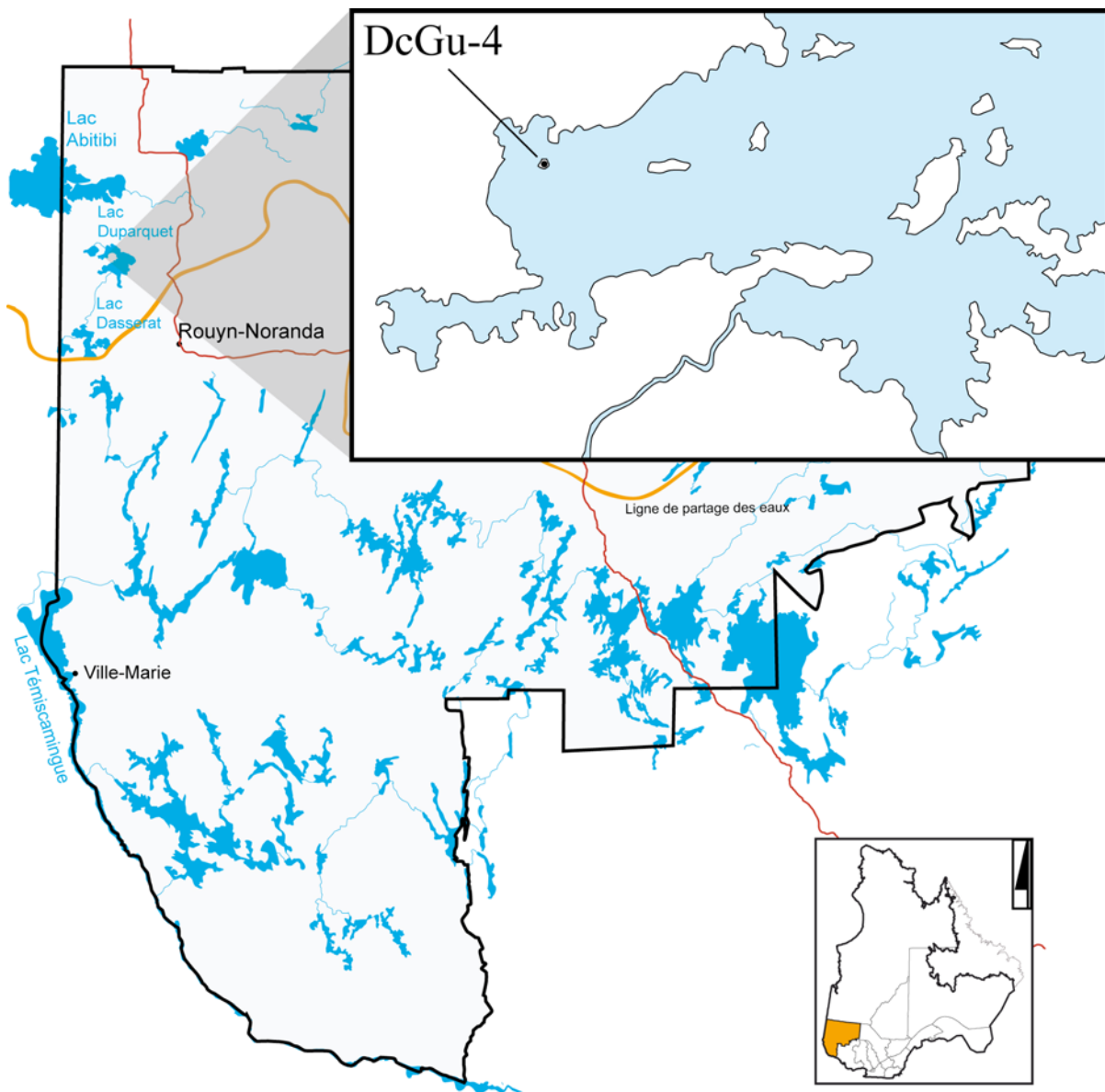


Figure 2 : Positionnement géographique du site

Les travaux archéologiques ont exhumé une impressionnante collection d'objets (36 862 artefacts et écofacts). Cette culture matérielle originale a permis d'identifier une fourchette chronologique se situant entre le Sylvicole moyen (1 500 et 750 ans AA) et le début du 20^e siècle (Cadieux et Côté 1992 : 103-116). Une caractéristique majeure du site Baril est la présence de 5 940 artefacts historiques. Cet assemblage d'objets de la période historique permet d'entrevoir une série d'occupations situées entre le 18^e au le 20^e siècle.

L'inventaire du site dénombre 251 objets de cuivre ou d'alliages cuivreux de toutes sortes associées à diverses périodes. Un échantillon est sélectionné afin de se concentrer sur les artefacts susceptibles de posséder les traces d'un façonnage additionnel. En conséquence, tous les objets modernes du dernier siècle et les objets finis, tels les boutons, bagues, guimbardes et amorces de fusil, sont laissés de côté. De plus, les trois couteaux hémicirculaires en cuivre natif sont aussi retirés de l'analyse dus à un façonnage distinct et à une association chronologique plus ancienne (figure 3).



Figure 3 : Couteaux en cuivre natif (DeGu-4.1837, 2327 et 3106)

Dès lors, l'assemblage à l'étude est réduit à 34 artefacts. Nous sommes en présence d'un ensemble qui daterait du 18^e et du début 19^e siècle (Cadieux et Côté 1992 : 108-109). Les artefacts retenus proviennent originalement d'un alliage cuivreux laminé ainsi qu'une surface et un rebord martelés. Le chaudron européen constitue l'un des seuls objets de traite combinant ces caractéristiques. Il est donc important de préciser que les artefacts étudiés se présentent en deux catégories technologiques fondamentales, non exclusives à l'analyse. Entre les parties de chaudron et

les objets transformés, il s'insère une panoplie d'artefacts arborant encore la « fonctionnalité » du chaudron, mais ayant subi une première série de gestes supplémentaires.

Bref, selon une désignation macroscopique générale, l'assemblage comprend : une attache d'anse, 4 fragments de rebords de chaudron, 13 débris et retailles, 6 préformes, dont les arrêtes sont régulières, 4 pièces pliées, tentatives de mise en forme et 4 cônes clinquants. Finalement, deux objets présentent des techniques de façonnage équivoques dissociées des chaudrons. L'un est un bracelet confectionné à partir d'une bande mince et l'autre est un objet moulé dont la fonction initiale est ignorée, mais dont les perforations suggèrent un pendentif (figure 4). Essentiellement, tous ces artefacts sont perçus comme un ensemble d'actions technologiques exemptes de la fonctionnalité de l'objet, mais fort des gestes de l'artisan traitant la matière. Donc, cette terminologie est loin d'être fixe. Par exemple, le rebord de chaudron est susceptible de devenir retaille étant donné la présence d'un découpage évident.

L'intégration d'une majorité importante de retailles expose un élément original de cette étude. Souvent laissés de côté, les déchets de mise en forme, que ce soit les éclats de pierre pour les études lithiques ou les scories pour les études métallurgiques, dissimulent des traits physiques pouvant caractériser des techniques de mise en forme ou des utilisations invisibles macroscopiquement sur l'objet fini. De plus, la « valeur » archéologique de ces pièces est d'autant plus atténuée par une appellation presque exclusivement associée à leur typologie initiale européenne. Par exemple, le rebord de chaudron découpé n'est pratiquement jamais répertorié comme une retaille, malgré le fait que la dernière action portée sur la matière en fait un déchet de découpe.

Attache d'anse



DcGu-4.2814

Rebords de chaudron



DcGu-4.2849, 2847, 2424 et 4328

Pendentif



DcGu-4.3543

Débris et retailles



DcGu-4.40, 207b, 207a, 4102b, 4102a, 2425, 3272, 2068, 2559, 458, 1765, 3249 et 66

Bracelet



DcGu-4.106

Préformes



DcGu-4.491, 2846, 528, 2856, 184 et 3055

Pièces pliées



DcGu-4.194, 168, 4138 et 4137

Cônes clinquants



DcGu-4.121, 2381, 3480 et 4481

Figure 4 : Artefacts à l'étude

3- Description de la matière : le cuivre

Pourquoi avoir voulu, acquis et transformé précisément ce type de métal? L'intérêt d'utiliser un objet en cuivre est tout d'abord conditionné par les caractéristiques de sa matière. Connu par l'Homme depuis des milliers d'années, le cuivre est l'un des premiers métaux à être transformé et manipulé (Craddock 1995 : 97). Il constitue un métal abondant à l'état naturel et il est utilisé par les premières cultures travaillant le métal (Wayman 1989 : 3). Le cuivre natif comporte d'ailleurs très peu d'impuretés. Il peut contenir les éléments traces suivants : argent, arsenic, fer, nickel, aluminium, chrome, indium et antimoine (Wayman 1989 : 4).

À l'état naturel ou transformé, le cuivre garde une très grande ductilité et une excellente force de tension. Ses propriétés physiques lui permettent d'être frappé ou roulé dans tous les sens sans pour autant se fissurer ou se scinder (Untracht 1968 : 5). Le cuivre peut ainsi se manipuler facilement et être travaillé à chaud ou à froid. Malgré tout, le cuivre finit par atteindre un point de saturation qui occasionne des fissures et des cassures à la suite de manipulations répétées. Ce maximum physique peut être inversé par un réchauffement de la matière qui repositionne sa structure cristalline. De surcroît, l'ajout d'éléments supplémentaires permet d'améliorer ou de modifier certaines propriétés du métal.

3.1- Une production européenne

L'assemblage sélectionné de DcGu-4 ne représente pas le cuivre à l'état naturel, comme c'est le cas avec les cuivres natifs. Il a déjà subi deux transformations principales, soit l'ajout d'éléments supplémentaires pour la création d'un alliage cuivreux ainsi que la mise en forme du métal par les artisans européens.

Malgré une connaissance restreinte des centres de production, les techniques européennes de façonnage concernant les chaudrons présentent une manufacture assez standardisée. Tout d'abord, le minerai est transformé en cuivre par réduction, puis affiné. Ensuite, un alliage cuivreux est composé par l'ajout d'éléments supplémentaires, tels le zinc, le nickel ou l'étain. Une fois le métal créé, une feuille obtenue par laminage est découpée en cercle. La matrice principale du chaudron est alors produite à la suite d'un martelage répété de la pièce sur une enclume arrondie (figure 5). L'artisan travaille la pièce une dernière fois à froid afin de réduire les fractures et les stress internes (Anselmi 2004 : 153; Zacharia 1983 : 4). Ces manipulations résultent en un alliage de cuivre qui a probablement déjà atteint son maximum physique. Cet état est probablement recherché afin d'obtenir un récipient résistant à de hautes températures.

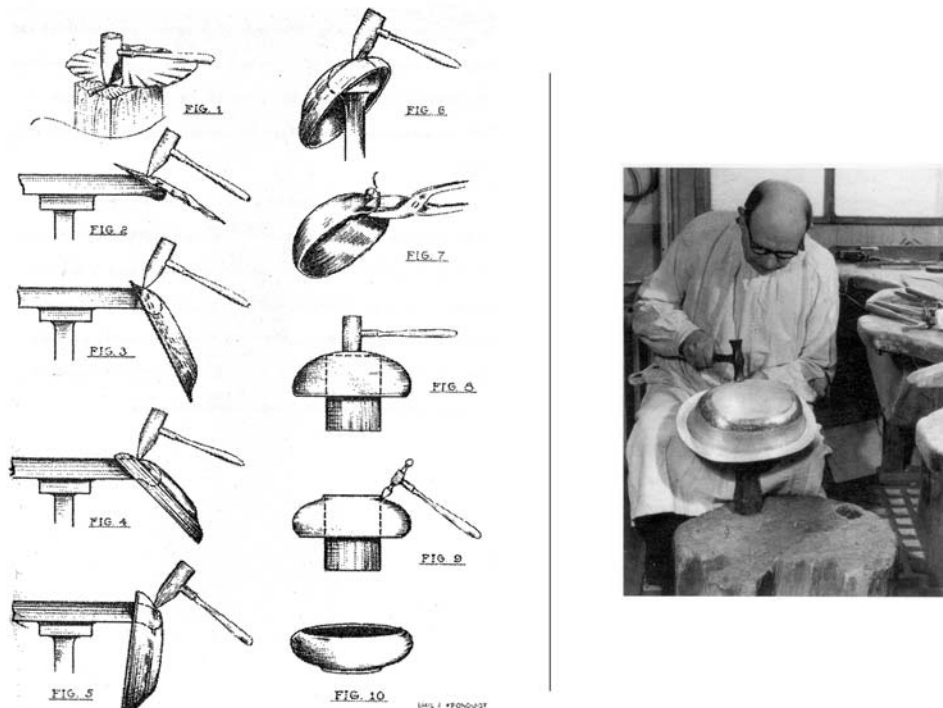


Figure 5 : Martelage d'un récipient en métal cuivreux
(Kronquist 1972; Métiers d'art 1993 : 33)

Jusqu'à aujourd'hui, aucune typologie formelle ou technologique n'a été proposée pour les chaudrons retrouvés en Amérique du Nord (Ehrhardt 2005 : 73). Néanmoins, quelques traits physiques permettent une distinction entre divers types. Les premiers chaudrons échangés sont constitués d'une partie centrale fait de cuivre « rouge » ainsi que d'attaches et d'anses en fer forgé (figure 6). Ces caractéristiques se réfèrent à des chaudrons du sud de la France transigés par les pêcheurs basques à la fin du 16^e siècle (Ehrhardt 2005 : 72; Fitzgerald 1995). Tôt au 17^e siècle, la production européenne de chaudron augmente considérablement et leur façonnage est simplifié (Ehrhardt 2005 : 72). Les fabricants de la Flandre et du nord de la France utilisent le cuivre « jaune » (laiton) (figure 7). Ce changement est aussi observé en Amérique du Nord par une simplification importante de l'objet passant d'un item élaboré en cuivre « pur » à un chaudron en laiton de forme plus élémentaire (Fitzgerald & Ramsden 1988; Fitzgerald et al. 1993). Ce passage graduel du cuivre rouge au laiton s'explique par la réduction du coût de production, par la mise en forme simplifiée due aux propriétés mécaniques du laiton, par la rareté du minerai et par le transfert des centres de distribution (Van Dongen 1995 : 25). L'échange de chaudrons en laiton perdure ainsi jusqu'au 19^e siècle.

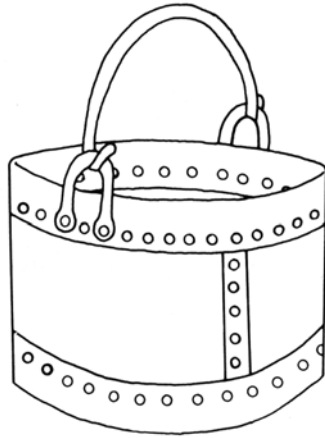


Figure 6 : Chaudron en cuivre « rouge » avec attaches et anse en fer forgé
(Bradley 1987 : 198)

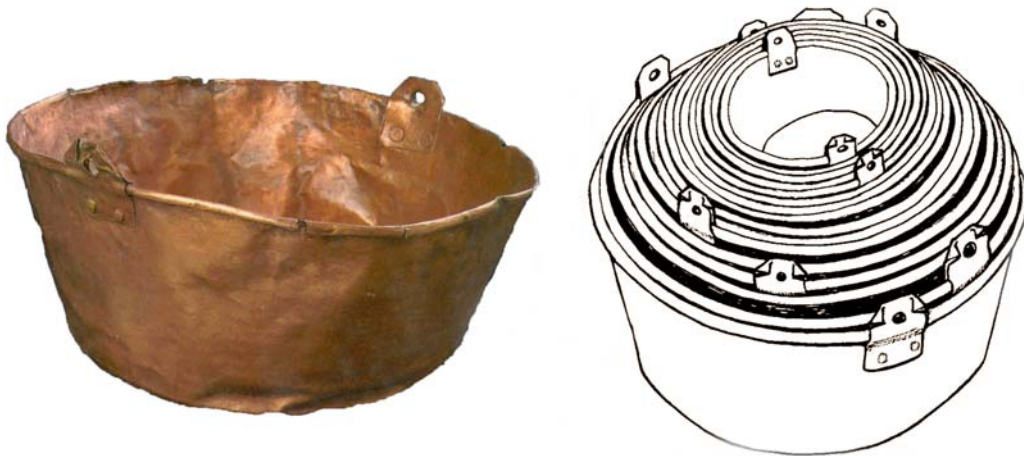


Figure 7 : Chaudrons de laiton
(Tremblay 1996, Brain 1987 : 168)

3.2- Une matière connue des Amérindiens

L'introduction d'objets cuivreux ne constitue pas une nouveauté aux yeux des peuples amérindiens. Depuis quelques millénaires, le cuivre est connu, exploité et échangé par divers groupes. En Amérique du Nord, les plus importantes concentrations de cuivre proviennent des dépôts basaltiques de la région du lac Supérieur (Craddock 1995 : 94-95; Ehrhardt 2005 : 58). Les premières découvertes associées à l'exploitation de ce cuivre, dit natif, réfèrent à la période Archaïque (5000-3500 AA), plus précisément à la « Old Copper Culture » (Ehrhardt 2005 : 61-71). En Abitibi-Témiscamingue, on observe la présence du cuivre natif sur plusieurs sites archéologiques. Le site Baril possède trois couteaux hémicirculaires façonnés de cette matière. Les recherches

dénotent ainsi une exploitation variable jusqu'à l'arrivée des cuivres européens et même quelque temps après.

Les objets caractéristiques de ces périodes exposent un savoir-faire amérindien original. Une série de gestes techniques crée les pièces désirées. Le martelage à froid et à chaud permet de déformer, compresser et repousser les particules du métal pour créer les pièces voulues (alènes, couteaux, pointes, ulus...) (Callister 2000 : 53; Ehrhardt 2005 : 61; Martin 1999 : 117). Cette percussion répétée change les caractéristiques internes du métal. Il est aussi possible de distinguer sur ces pièces en cuivre natif diverses techniques de façonnage supplémentaires, tels le pliage, l'entaillage, le polissage, le rivetage. Néanmoins, le cuivre natif n'a jamais été amené à son point de fusion et n'a donc pu faire l'objet de moulage en Amérique du Nord-Est (Ehrhardt 2005 : 59). Ces habilités technologiques sont susceptibles d'avoir influencé les méthodes utilisées sur les alliages cuivreux européens.

4- Méthodologie

4.1- Bases méthodologiques

L'objectif premier de cette recherche est de distinguer comment cet assemblage a été transformé. Afin d'expliquer ces modifications, nous allons décrire et exposer les différents gestes appliqués à ces artefacts d'alliage cuivreux. Les techniques de façonnage utilisées marquent la surface et la structure interne de ces objets. Ces éléments physiques caractéristiques sont observables par diverses méthodes d'investigation.

Tout d'abord, il est important de noter que les objets de notre assemblage ont subi plus d'une phase de fabrication. Celles-ci ont aussi laissé des traces de manipulations. Ainsi, l'une des étapes de notre analyse sera de distinguer ces premiers gestes appliqués par les artisans européens des actions responsables de la transformation de ces objets initiaux. De plus, certaines techniques utilisées pour façonner le métal ont autant été employées par les chaudronniers européens, les forgerons des postes de traite et les artisans amérindiens. L'objectif n'est pas de distinguer le martelage européen du martelage amérindien, mais plutôt présenter une description des techniques supplémentaires observées sur un assemblage d'artefacts provenant d'un site amérindien.

Avant toute chose, il faut connaître les techniques élémentaires de façonnage appliquées aux métaux afin de bien cerner ces traces physiques. Après avoir consulté les principaux ouvrages de référence concernant le travail métallurgique (Chandler 1998; Cornet et Hlawka 2006; Fessler 2008; Fontannaz 1985; Herenguel 1962; Hodges 1964; Kusch 1979), il nous importe d'utiliser les connaissances et les pratiques employées par l'artisan, reconnues entre autres en orfèvrerie (Arminjon et Bilimoff 1999; Loosli et al. 1981; Untracht 1968). Les gestes recherchés se rapportent davantage au travail manuel et aux actions de ces fabricants qu'aux techniques requérant un outillage précis et complexe, tel le laminage. Malgré certaines distinctions, il est possible d'entrevoir certaines standardisations technologiques sur le travail artisanal du métal.

Ces ouvrages ont permis d'élaborer une liste de techniques générales possiblement utilisées. En bref, les pratiques élémentaires de façonnage retenues sont subdivisées en quatre catégories basées sur le résultat de ces gestes : 1) les techniques de séparation, 2) les techniques de mise en forme, 3) les techniques de finition et 4) les techniques d'assemblage (tableau 1). Ainsi, les traces observées nous permettront de décrire les techniques utilisées et appliquées sur notre assemblage.

Techniques de séparation	Techniques de mise en forme	Techniques de finition	Techniques d'assemblage
Entaillage Sciage Pliage Fraisage Cisaillage Perforation	Martelage Étirage Repoussage Fonte Pliage Laminage	Adoucissage Polissage Avivage	Brassage Soudage Vissage Rivetage

Tableau 1 : Techniques générales de façonnage

Une procédure a été élaborée par la combinaison de plusieurs méthodes de récolte de données. Cette collecte d'informations repose sur trois niveaux d'observation, soit macroscopique, microscopique et radiographique. De plus, les résultats de l'activation neutronique d'échantillons prélevés sur cinq objets de la collection permettront de nourrir certains aspects interprétatifs. L'analyse de ces données ouvrira la voie à la documentation de quatre éléments généraux : 1) l'observation des différentes techniques de façonnage responsable de la transformation d'objets en alliage cuivreux, 2) la classification des artefacts en fonction de leurs traits morphologiques, 3) la caractérisation précise de la matière première, au niveau élémentaire et 4) l'utilisation des objets finis.

4.2- Techniques d'investigation

Observations macroscopiques

Cette première étape combine plusieurs données essentielles regroupées à l'intérieur des quatre sections initiales de notre fiche d'analyse (voir annexe A). Outre les caractéristiques physiques visibles macroscopiquement, nous incluons aussi les informations contextuelles de découvertes et les premières étapes d'analyse. D'abord, les données générales proviennent principalement de l'inventaire effectué par la corporation Archéo-08, à la suite des travaux archéologiques de 1987, 1988 et 1989. Notre fiche d'analyse met d'abord l'accent sur la position horizontale et stratigraphique de l'artefact. Une première classification permet de diviser les objets en catégories générales et de confirmer leur matière première, si possible macroscopiquement. L'espace réservé aux commentaires précise l'échantillonnage prélevé pour l'activation neutronique ou l'utilisation d'autres méthodes archéométriques, exclues de ce projet de recherche.

Un simple croquis est réalisé afin de bien définir l'orientation de chacun des artefacts par rapport à sa forme générale et de préciser certaines particularités macroscopiques. De surcroît, cet exercice permet d'effectuer une première reconnaissance visuelle de l'objet. Nous déterminons alors

la vue principale (VP, partie ventrale ou intérieure) et arrière (VA, partie dorsale ou extérieure) ainsi que les profils a et b. Les parties proximales et distales sont désignées par les lettres c et d respectivement (figure 8).

Ce positionnement permet de classifier les images photographiques et scannographiques prises². Préalablement, chacun des artefacts est dégagé de ces impuretés majeures avec de l'alcool éthylique et de son numéro de catalogue avec de l'acétone. Il est important de préciser que cette action n'a pas comme objectif d'enlever entièrement la corrosion ce qui peut occasionner l'effacement de certaines traces présentes à la surface de l'artefact. Toutes les images sont enregistrées en format JPEG pour faciliter les manipulations ultérieures.

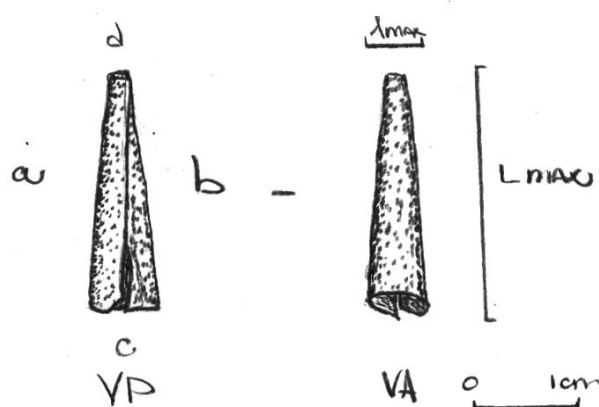


Figure 8 : Exemple de croquis (DcGu-4.3480)

Les caractéristiques physiques générales de l'objet sont insérées dans la section « description morphologique » de la fiche d'analyse. Cette étape détermine les spécificités importantes par rapport aux traits à préciser lors de l'observation microscopique. Les commentaires et les remarques sont regroupés en quatre catégories : vue en plan, de profil, sur la partie proximale ou distale. Les caractéristiques observées sur l'objet comportent une désignation de la forme géométrique générale (carrée, rectangulaire, triangulaire, trapézoïdale, cylindrique et conique en excluant la fonction de l'objet), une description des côtés et contours (droite, irrégulière...) ainsi que la présence de symétrie ou de proportion. Les vues en profil ou par section décrivent la surface de l'objet (bosselé, plat...) et les replis majeurs.

² L'appareil numérique à haute résolution utilisé pour les photos est un Canon EOS Rebel XSI (12,2 mégapixels) muni d'un objectif stabilisé de 18,55 mm et d'une lentille macro de 58 mm (« close-up » + 8). Les pièces sont éclairées par deux lampes fluorescentes blanches (Opus Pro, 6400 kelvin) et reposent sur un fond blanc. L'instrument employé pour l'obtention de scans est un HP scanjet 4370 (9600 x 9600 DPI).

L'obtention des données morphométriques découle de l'instrument de mesure utilisé : 1) un vernier sur pied à coulisse, 2) un dixième à bec et 3) une balance. Le premier obtient les longueurs et les largeurs au centième de millimètres (maximale, minimale, de la base et de la partie distale). Le dixième à bec mesure les épaisseurs au dixième de millimètres. Le poids, au centième de grammes, est obtenu grâce à la balance.

Observations microscopiques

L'analyse microscopique oriente davantage notre étude vers l'objectif principal du projet. Les traits à caractère technologique sont alors mis en lumière grâce principalement à cette étape de recherche. L'intérêt de ces observations est de distinguer en détail les manipulations des artisans. Pour y arriver, le microscope amplifie les traces de façonnage et permet de les décrire ainsi que de les discerner entre elles. De plus, cette étape précise les défauts internes de la matière, telles les fissures, l'usure et la détérioration.

Les études utilisant l'observation microscopique définissent deux méthodes distinctes, soit à faible ou fort grossissement. La première, demeurant sous la barre des 100X, est utile à l'amplification de traces et de traits associés aux techniques de façonnage. Elle permet aussi de situer les marques sur l'objet. L'observation à fort grossissement (100X à 300X) expose notamment la structure du métal, car certaines pratiques technologiques affectent directement la cristallographie, la répartition et le sens de la matière. Ce rapport se concentre sur les observations à faible grossissement.

Un microscope binoculaire de laboratoire, de 6 à 40X, est utilisé. Conscient de la différence entre chaque amplification, il est nécessaire d'établir une certaine procédure à suivre pour séparer les observations. En premier lieu, un agrandissement du croquis est imprimé pour y apposer la forme, l'orientation, la position et autres particularités des traces de façonnage. Ensuite, la pièce est scrutée et les marques sont reproduites sur l'esquisse avec une charte de couleurs différentes pour chacun des grossissements. Enfin, toutes les informations sont intégrées à la fiche d'analyse de l'objet.

Radiographies (rayons X)

Utilisée pour examiner la forme de l'objet métallique, la radiographie constitue une méthode supplémentaire non destructive pour documenter certains éléments morphologiques de l'artefact. Les rayons X, ou rayons Röntgen, sont en réalité des rayonnements électromagnétiques. Ces ondes de longueur très courte par rapport à la lumière visible et aux ultraviolets sont créées par la collision d'électrons. Grâce à leur longueur proche des distances interatomiques et de leur vitesse

énergétique, ces rayonnements peuvent pénétrer la matière (Goffier 1980 : 39). Un rayon avec une longueur d'onde plus grande, tels la lumière ou les ultraviolets, se voit réfléchi par la surface de la matière étudiée et présente un objet opaque (Cronyn 1990 : 61). Mais comme la lumière visible est absorbée par une substance opaque ou traverse une matière transparente, les rayons X sont par moments absorbés ou pénètrent l'objet dépendamment de son opacité (Cronyn 1990 : 60). Ce phénomène est observé par la création « d'ombres » radiographiques reproduites sur une pellicule photo.

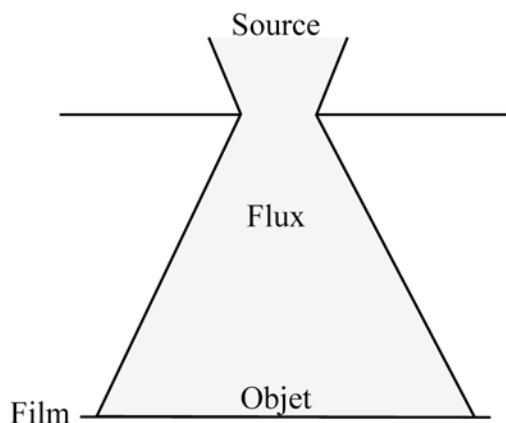


Figure 9 : La production d'une image par la radiographie

La pellicule révèle des zones où l'absorption des rayons est forte (parties claires) et faible (parties foncées) (Bertholon et Relier 1990 : 192). Les densités internes de l'objet sont ainsi exposées par l'image. En présentant l'intervalle entre les zones à forte et à faible densité, la radiographie prend de l'importance dans l'étude des processus de fabrication qui affectent directement la densité de la matière (figure 10). Cette méthode permet d'affiner l'identification des techniques de façonnage, d'observer certaines anomalies internes et de confirmer les données obtenues par l'analyse microscopique.

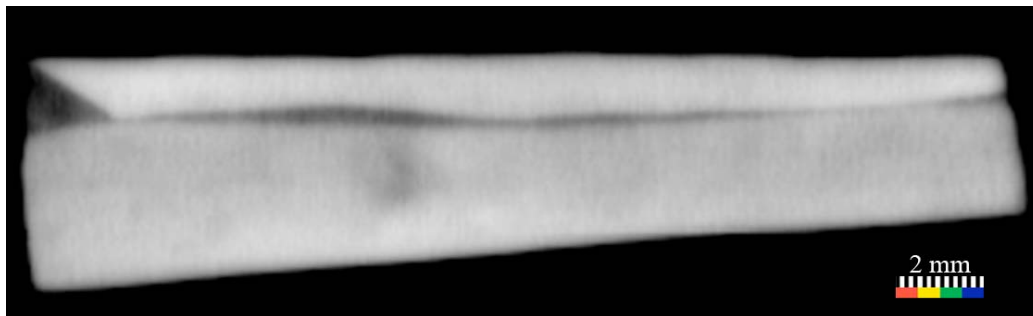


Figure 10 : Exemple de la radiographie du cône DcGu-4.4481

Une procédure bien définie permet d'obtenir une image radiographique numérisée des objets en alliage cuivreux du site Baril. En premier lieu, l'instrument de rayon X est calibré en fonction des artefacts à étudier. Par la suite, chacune des pièces est positionnée à 76,2 cm de la source de rayonnement et soumise aux ondes électromagnétiques pour une durée variable de 30 secondes à 4 minutes en fonction de la dimension de l'objet. La tension du tube se situe entre 90 et 100 kV tandis que l'intensité demeure sous la barre des 3,0 mA. L'image numérique obtenue est sauvegardée en format DICOM pour ensuite être ajustée à l'aide du logiciel en imagerie médicale OsiriX permettant ainsi l'enregistrement de la photo en JPEG. Enfin, les informations supplémentaires observées concernant les techniques de façonnage et les défauts internes sont ajoutées aux tableaux de la fiche d'analyse de l'artefact.

Activation neutronique

La majorité de pièces (31 objets) de l'assemblage ont été soumises à l'analyse neutronique dans les années 1990 pour révéler leur empreinte élémentaire. Pour l'instant, seuls les résultats présentés à l'intérieur deux articles de Moreau et Hancock (Moreau et al. 1994; Moreau et Hancock 1999) sont disponibles pour la présente étude. Nous avons accès aux données de seulement cinq objets de l'assemblage du site Baril.

Appliquée à divers types d'objets, dont la céramique, cette méthode d'analyse caractérise les éléments des alliages cuivreux. La composition chimique d'une partie de l'objet sélectionné est alors obtenue. Ces données sont utilisées afin de percevoir l'impact de la structure élémentaire sur le façonnage d'objet.

Le protocole suivi par Hancock et Moreau est très bien présenté dans plusieurs articles (Hancock 1976; Hancock et al. 1991; Moreau et al. 1994; Moreau et Hancock 1999; Moreau et Hancock 2007). Tout d'abord, une masse de 40 à 400 mg est préparée et gardée à l'intérieur de fioles de polyéthylène. L'échantillon est bombardé à plusieurs reprises pour une durée variable par un flux neutronique (Hancock et al. 1991 : 71). Ainsi, de petites portions de nucléus des éléments présents sont excités et se transforment en isotopes radioactifs qui déclinent ou se « restabilisent » conformément à leur demi-vie (Ehrhardt 2005 : 50-51). Ces isotopes produisent des rayons gamma (γ) qui sont ensuite mesurés. La quantité des éléments présents est alors déterminée (Hancock et al. 1976 : 1444). Au total, l'analyse neutronique peut déceler et mesurer la présence de 20 à 40 éléments en fonction du type d'objet (Ehrhardt 2005 : 50-51).

À la suite des conclusions proposées par Hancock et al. (1991), seulement une portion d'éléments est nécessaire à l'étude du cuivre natif et des alliages cuivreux européens. Ces conclusions reposent sur l'étude des constituants diagnostiques observés à l'intérieur des minerais de cuivre et aux ingrédients ajoutés au cuivre pour accentuer certains de ses traits métallurgiques lors de la fusion du métal. Les huit éléments diagnostiques retenus sont le cuivre (Cu), l'argent (Ag), l'or (Au), l'indium (In), l'arsenic (As), l'antimoine (Sb), l'étain (Sn) et le zinc (Zn).

5- Résultats

5.1- Techniques de façonnage observées

Les objets d'alliage cuivreux d'origine européenne subissent diverses transformations afin de passer d'un chaudron ou fragment de chaudron à un autre item. Cette section du rapport expose les différentes techniques de façonnage observées grâce aux méthodes d'analyse utilisées. Ces pratiques élémentaires se retrouvent seulement dans trois des quatre catégories générales : les techniques de séparation, de mise en forme et de finition. À l'intérieur de ces descriptions, nous distinguons les actions associées à la fabrication initiale européenne, particulièrement celle des chaudrons, et aux transformations additionnelles appliquées. Cet exercice définit ainsi deux ensembles technologiques.

Techniques de séparation

Quelle qu'elle soit, la forme originale d'une matière première n'est généralement pas appropriée pour l'obtention de l'objet désiré. La manipulation initiale à effectuer est la séparation ou le détachement d'une portion de la matrice. Les objets étudiés déterminent quatre techniques différentes : 1) l'entaillage (burinage), 2) le pliage, 3) le perçage et 4) le cisailage.

1) Entaillage (burinage)

L'action d'entaillage correspond à l'enlèvement de la matière en creusant des rainures à l'aide d'objets pointus assez durs pour marquer le métal cuivreux, tel un ciselet, un couteau, un burin ou un grattoir (Loosli et al. 1981 : 55). Il est donc possible de délimiter une surface par ces lignes, en creux ou en relief, afin d'obtenir une forme prédéfinie. La pression apposée affaiblit la structure du métal sous-jacent et par conséquent, il se fracture suivant cette ligne (Anselmi 2004 : 164). Ainsi, ce geste pratiqué à répétition peut causer une séparation totale de la matière. Il est aussi possible d'y discerner des techniques supplémentaires, par exemple le pliage. Ainsi, l'entaille facilite le détachement de la matière par ces manipulations subséquentes.

Les objets en alliage cuivreux du site Baril offrent un large spectre passant de traces évidentes d'entaillage par l'observation visuelle macroscopique à des marques légères et ponctuelles, visibles seulement par l'analyse microscopique ainsi que radiographique (figure 11). L'accumulation de matière sur les bords de la rainure constitue la caractéristique la plus fréquente. La section intérieure de ces lignes représente la forme d'un V ou d'un U, caractéristique d'un outil affûté ou d'une dureté distincte (figure 12). Comme il l'a été observé par l'étude expérimentale de Thibaudeau (2002 : 104), il est difficile de répéter à plusieurs reprises ce mouvement sans l'aide d'un guide. Il en

résulte de nombreuses marques superposées ou croisées. Ainsi, la définition de cette action repose en partie sur des gestes avortés. Si les techniques de séparation sont préalables à celles de mise en forme ou de finition, il est conséquent de retrouver ces traces d'entaille masquées par des gestes ultérieurs.

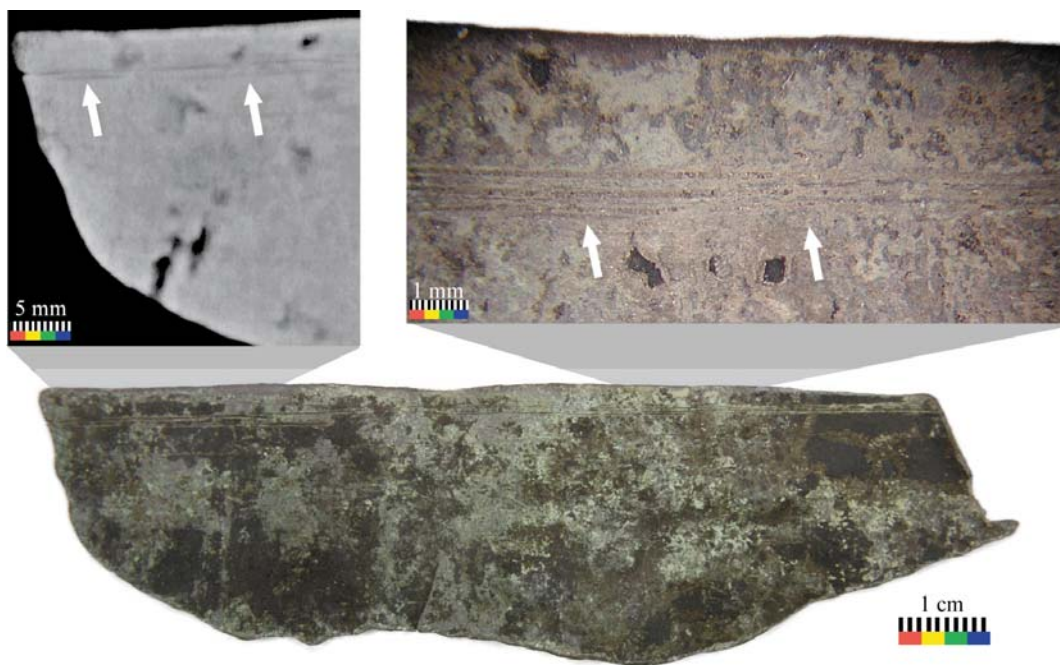


Figure 11 : Exemple d'entaille et évidence radiographique sur cette retaille (DcGu-4.3249)

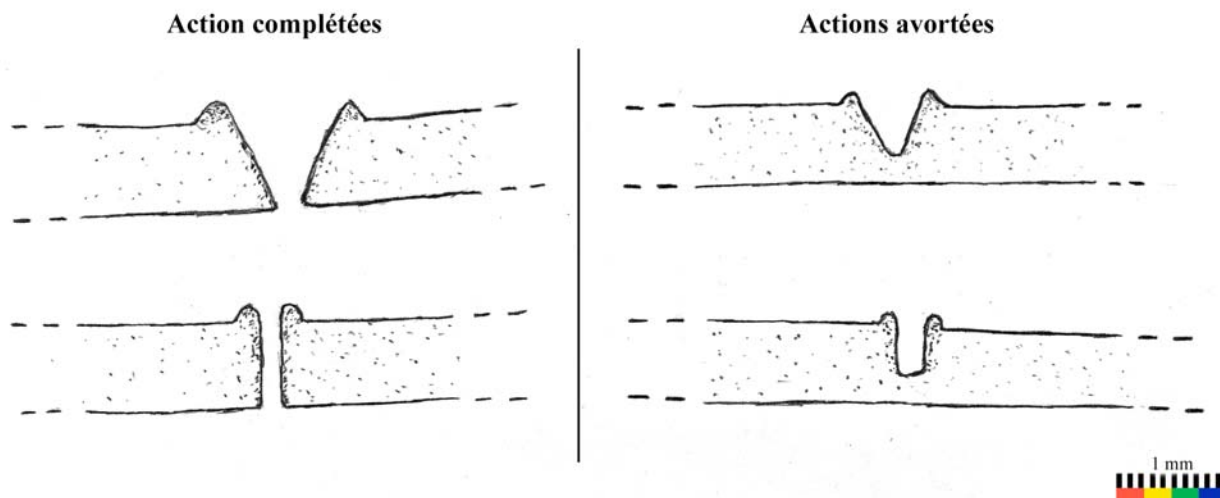


Figure 12 : Profil des marques d'entaille

Nous observons les traces d'entaillage sur 25 des 34 objets (74 %) de l'assemblage du site Baril. La présence de nombreuses retailles et préformes avec ce type de marques propose une zone de rejet ou un espace de transformation de la matière. De plus, la description de cette technique démontre l'habileté artisanale et variable de ce geste technique. Ainsi, elle confirme une transformation supplémentaire appliquée par un artisan occupant le site Baril pour séparer une portion de matière de l'objet initial, tel le chaudron.

2) Pliage

En orfèvrerie ou à travers les techniques de façonnage moderne, le pliage constitue une pratique de mise en forme, laissant place au cisailage pour la division de la matière. Toutefois, le pliage permet la séparation physique d'une pièce en deux en appliquant une pression sur les deux extrémités et en répétant l'action dans les deux sens (Anselmi 2004 : 165). De plus, un mouvement de torsion peut être appliqué à la pièce afin de faciliter et d'accélérer le détachement. Cette action est fréquemment associée à un trait d'entaillage, devenant la ligne de cassure. La combinaison de ces deux manipulations successives affaiblit le métal et permet de détacher les morceaux. Le résultat final observé sur chaque pièce démontre bien que cette méthode ne donne pas toujours une séparation nette de la matière. Généralement, elle laisse une portion pliée distinctive sur les deux rebords de la cassure. Ainsi, cette technique occasionne plutôt le « déchirement » de la pièce (figure 13). D'ailleurs, plusieurs fissures de la matière observées à proximité du pliage découlent clairement de cette action.



Figure 13 : Résultat d'un pliage sur ce rebord de chaudron (DcGu-4. 2424)

Il a été possible d'observer le pliage comme technique de séparation sur 9 artefacts de l'assemblage. Ce nombre limité peut s'expliquer par une utilisation plus accrue et maximale de l'entaillage. De plus, la volonté de retirer le résidu de matière par des manipulations ultérieures, effaçant ces traces, réduit l'observation de cette technique. Par exemple, la mise en forme des cônes clinquants demande l'enlèvement de cette matière pour l'obtention de l'objet fini.

3) Perforation (perçage et poinçonnage)

Intégrés à cette section due à leur effet sur la matière, le perçage et le poinçonnage constituent en réalité une manipulation secondaire appliquée à l'objet suite à sa mise en forme par d'autres techniques de façonnage (Anselmi 2004 : 170). Cette perforation est occasionnée par l'utilisation d'un instrument pointu pour transpercer la matière, comme le foret, l'alêne ou le poinçon (Loosli et al. 1981 : 42). Réunis ici, le perçage et le poinçonnage sont créés par deux mouvements distincts. Le premier est obtenu par une rotation circulaire de l'outil tandis que le second correspond à une pression strictement verticale.

Les perforations sont habituellement circulaires même si d'autres formes peuvent être observées dépendamment de l'outil utilisé (Anselmi 2004 : 170). Le mouvement de perçage crée un trou rond et uniforme avec des résidus de matière accumulée autour de celui-ci. Les marques circulaires du poinçonnage occasionnent la fracture de la pièce et repoussent les surplus au revers. Chacune de ces manipulations provoque des dépressions à proximité des ouvertures.

Un seul objet de la collection possède des perforations. Par contre, à lui seul, il présente le perçage et le poinçonnage (figure 14). Situées à l'extrémité distale, les marques de perçage sont nettes et symétriques, résultats probables d'un seul et même geste transperçant les côtés de la pièce de manière verticale. À l'opposé, deux marques de poinçonnage peuvent être observées à la base de l'objet. Malgré leur alignement volontaire, ces ouvertures sont réalisées en deux actions effectuées de l'extérieur vers l'intérieur en direction de la base de l'objet. Aucune autre manipulation ne tente de retirer le supplément de matière à l'intérieur de l'artefact. La précision du perçage et la nécessité d'un outil, tel un foret, s'opposent aux techniques élémentaires utilisées pour transpercer la base de la pièce. Cette distinction semble proposer deux étapes de fabrication. Le perçage observé au haut de la pièce réfère à son utilisation initiale. Par opposition, le poinçonnage suppose une transformation artisanale de l'objet. Malheureusement, sa fonction, tant initiale que seconde, nous est toujours inconnue. Il est probable que cet objet a été utilisé comme pendentif.



Figure 14 : Exemple de perçage et de poinçonnage sur ce « pendentif » (DeGu-4.3543)

4) Cisaillage

Le cisaillage consiste à scinder la pièce à l'aide d'un couteau ou d'une cisaille, deux outils avec un ou deux tranchants (Loosli et al. 1981 : 28). Ce procédé permet d'obtenir des formes et des contours variés. Ainsi, il sert à débiter les éléments nécessaires à la taille voulue (Loosli et al. 1981 : 28). Les techniques de cisaillage laissent des marques visibles sur les rebords de la pièce en forme de stries ou de déchiquetages. Contrairement à l'entaillage où la matière est repoussée, ce type de découpage écrase la structure du métal pour enfin la séparer. Ainsi, les rebords sont légèrement aplatis (figure 15). Cette caractéristique est généralement enlevée par limage afin d'obtenir un rebord droit et uniforme.

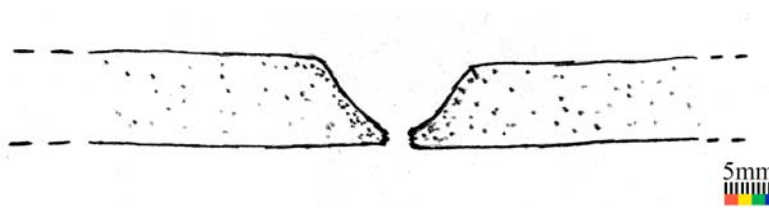


Figure 15 : Profil d'un cisaillage

Malheureusement, aucun objet ne semble présenter clairement la forme typique de cette technique de séparation de la matière. L'emploi d'un outil précis pour effectuer cette séparation limite probablement son observation. Toutefois, nos connaissances sur la fabrication des chaudrons européens en alliage cuivreux confirment que la pièce centrale du chaudron a été cisaillée et les bords limés.

Techniques de mise en forme

Après avoir obtenu la forme générale de l'objet, l'artisan transforme celui-ci en un item spécifique grâce à des techniques de mise en forme. Certaines caractéristiques sont alors recherchées pour obtenir l'objet fini. La dureté, l'aspect extérieur et la forme sont quelques-uns des éléments physiques désirés lors de la mise en forme de la pièce. Il est possible de distinguer trois techniques élémentaires différentes : 1) le martelage, 2) le pliage et 3) le laminage.

1) Martelage

Le martelage réfère à l'action de frapper la surface de la pièce. Cette technique consiste à déformer la matière à l'aide d'un percuteur quel qu'il soit, pierre, marteau ou andouiller (Loosli et al. 1981 : 89). Le coup peut s'effectuer de manière directe ou indirecte. Le martelage laisse des empreintes caractéristiques à la surface de l'artefact. La structure de la pièce est écrasée par l'action apposée sur le métal. Le martelage permet d'étirer, d'élargir et de refouler la pièce pour la façonner en formes et dimensions désirées. Ce geste occasionne un durcissement de l'objet (Loosli et al. 1981 : 89). Généralement, la pièce est appuyée sur une enclume pour faciliter le martelage. Cet outil important peut être convexe, concave, dur ou tendre. Ces caractéristiques sont aussi discernables sur l'objet. De surcroît, il est possible d'observer le sens du martelage, créé de manière diffuse (aléatoire) ou directionnelle.

Tout d'abord, il est important de noter que notre assemblage a subi le martelage à deux moments distincts. Nous avons réussi à distinguer les traces de ces modes de production. Il a été possible d'observer le martelage initial du chaudron européen ainsi que les percussions supplémentaires nécessaires à la mise en forme des retailles découpées par les techniques de séparation, résultats d'une transformation additionnelle. Au total, 28 artefacts possèdent des traces de martelage à leur surface.

Nous observons le martelage initial du chaudron sur la panse et sur le rebord de celui-ci. Les empreintes de percussion sont retrouvées sur 10 objets, dont quatre bords (figure 16). Ces marques peuvent se retrouver embrouillées par les gestes subséquents de façonnage ou d'utilisation. Par exemple, il est possible d'observer des marques d'adoucissage les masquant.

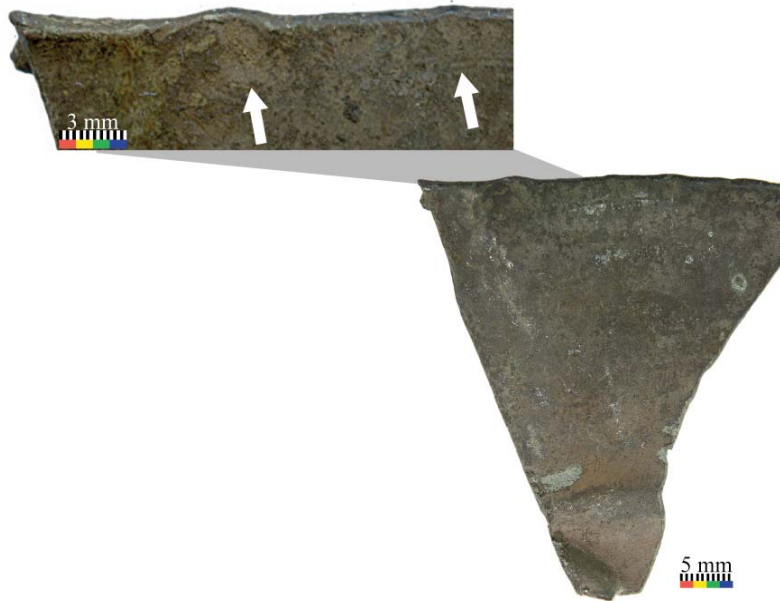


Figure 16 : Trace de martelage sur ce rebord de chaudron (DcGu-4.2424)

Ensuite, certaines pièces présentent un martelage supplémentaire apposé. Nous retrouvons cette percussion sur trois cônes clinquants (figure 17). Alors, le martelage permet la mise en forme de la plaque initiale en cône. Ces marques sont particulièrement visibles sur la partie jointive de la pièce. La présence d'une seconde manipulation sur les retailles et les préformes afin d'obtenir un objet fini démontre une série d'étapes réalisées par l'artisan du site Baril.

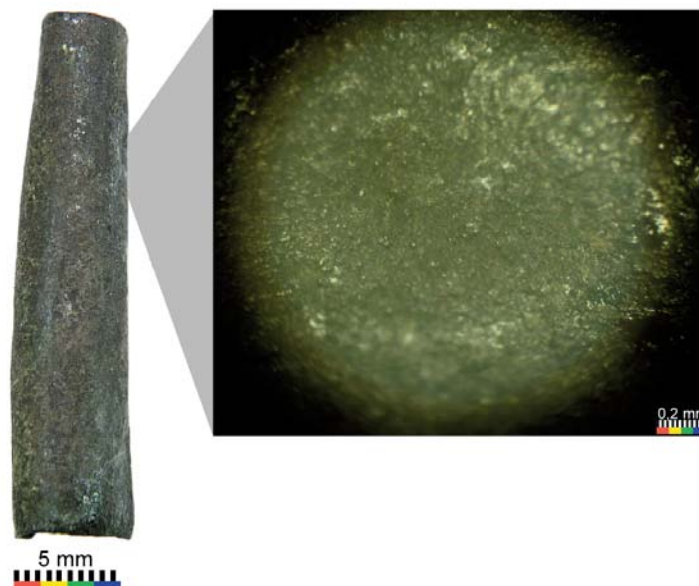


Figure 17 : Trace de martelage sur ce cône clinquant, grossissement de 50X (DcGu-4.4481)

2) Pliage

Ce terme combine deux techniques, celle du pliage formant une pièce plus épaisse et celle de l'enroulement pour créer un objet creux. La première technique consiste à déformer la matière afin d'obtenir une portion plus substantielle de la pièce qui nécessite plus de force ou de stabilité, ainsi résistante lors d'impacts. L'enroulement se définit par le pliage d'une plaque ou bande pour obtenir un objet concave. En général, la matière est préalablement découpée en préforme plate, rectangulaire, carrée, triangulaire ou trapézoïdale (Anselmi 2004 : 1666). Cette technique est utile à la production de forme tubulaire, cylindrique ou conique. Un outil auxiliaire est généralement utilisé pour faciliter, maximiser et standardiser le résultat. Cet instrument peut être un objet expédient comme un bâton, une tige faite de bois, métal ou autres. Cette technique de mise en forme occasionne un stress sur le métal et crée des fissures sur le repli de la matière.

Les objets comportant ces deux techniques s'élèvent à 23. Par contre, neuf d'entre eux présentent un pliage léger que nous ne pouvons pas associer à une technique particulière de mise en forme. Pour les 14 autres artefacts, il est possible de définir certaines distinctions technologiques. D'abord, on y retrouve les retailles de quatre rebords de chaudron. Cette forme est obtenue par le pliage de la pièce originale sur elle-même pour renforcer cette partie soumise à un usage parfois intensif. Cette manipulation initiale des chaudronniers européens est accompagnée d'un martelage du bord, comme nous l'avons décrit précédemment (figure 16).

Ensuite, certaines pièces démontrent un pliage appliqué sur des retailles préalablement découpées. Ainsi, deux artefacts démontrent la tentative d'un enroulement ou d'un pliage (figure 18). Un excellent exemple d'enroulement et de combinaison technologiques s'observe dans la fabrication des quatre cônes clinquants et de deux fragments hémicylindriques. La production de ces objets est probablement assistée d'un objet long et cylindrique.



Figure 18 : Tentatives de pliage (DcGu-4.168 et 194)

Enfin, l'assemblage comprend aussi un bracelet qui démontre deux phases différentes de cette technique de mise en forme. Une fine plaque a d'abord été pliée sur elle-même à plusieurs reprises pour créer un rectangle d'une certaine épaisseur. Cette première manipulation a probablement demandé le réchauffement du cuivre pour qu'il ne se fissure pas. La forme circulaire de cette pièce est obtenue par un second pliage. Étrangement, la minutie et le savoir-faire de la première action ne semblent pas expliquer la seconde. Afin d'obtenir un bracelet, il est plus simple de plier la pièce sur le sens de son épaisseur et non du sens de sa largeur. Cette distinction peut expliquer deux étapes de fabrication bien distinctes (figure 19).



Figure 19 : Bracelet (DcGu-106)

3) Laminage

Le laminage est une déformation du métal obtenue par une compression de la matière. Cette action forme les plaques et les fils à l'aide d'un outil nommé laminoir. L'écrasement et l'élongation atteignent le maximum physique de la matière nécessitant ainsi le recuit de la pièce pour continuer le façonnage. Les objets étudiés ne possèdent pas de traces évidentes de cette technique de mise en forme. Toutefois, l'épaisseur de ceux-ci propose fortement que les plaques nécessaires au façonnage des chaudrons ont été produites par un laminage.

Techniques de finition

Les techniques de finition correspondent aux pratiques associées à la phase finale avant l'utilisation de l'objet. Toutefois, la présente étude insère certains gestes appliqués à la pièce avant

même la mise en forme de celle-ci. Cette inclusion s'explique simplement par la similarité entre les techniques utilisées. L'assemblage du site Baril ne révèle qu'une seule technique, l'adoucissage.

1) Adoucissage (polissage et avivage)

L'adoucissage et les techniques connexes consistent à affiner la surface de la matière à l'aide de différents outils. Par ces méthodes, les pointes cristallines des métaux qui saillent de la surface sont en partie éliminées et en partie écrasées (Loosli et al. 1981 : 24). Associés à ces traitements, certains produits auxiliaires peuvent être ajoutés pour accentuer l'aspect abrasif de ces techniques. Les outils et les compléments pouvant être utilisés sont la pierre ponce, l'ardoise, le charbon de bois, le sable ou la pierre dure (quartz ou granite).

Au total, ces traces sont notées sur 8 objets de la collection (figure 20). Étonnamment, quatre présentent ces traces sous les marques d'entaillage. Ainsi, l'adoucissage est exécuté avant même d'obtenir la forme initiale désiré. Cette action est accomplie pour masquer les traces d'un geste antérieur trop visible et indésirable. D'ailleurs, Anselmi (2004 : 171) note que ces techniques servent aussi à éradiquer et à effacer l'évidence de manipulations initiales apportées sur les pièces.

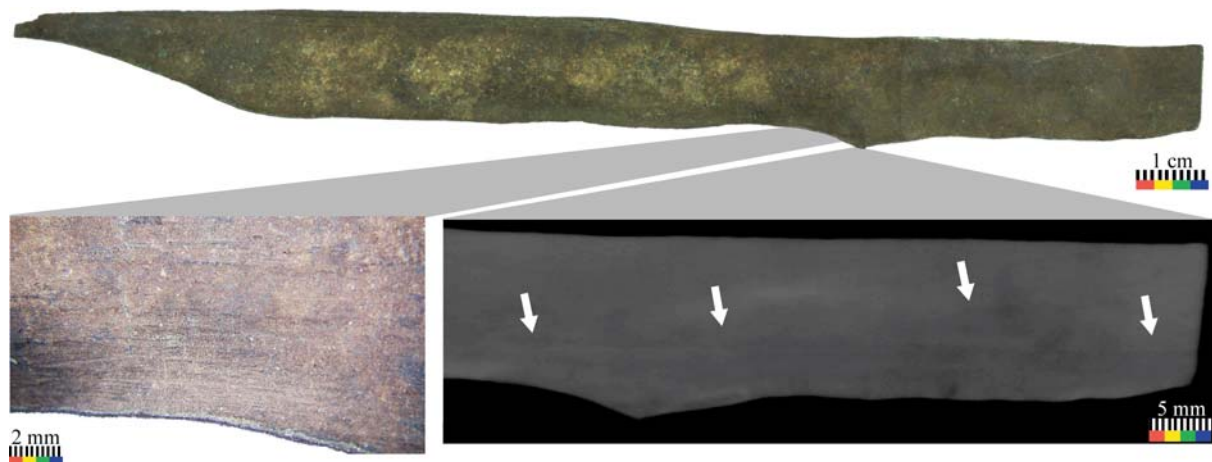


Figure 20 : Fines traces parallèles d'adoucissage sur cette retaille (DcGu-4.2559)

5.2- Composition élémentaire de cinq objets

Comme il l'a été mentionné, les données provenant de l'activation neutronique concernent seulement cinq artefacts des 31 objets retenus lors de l'échantillonnage. Ces pièces comprennent deux cônes clinquants, le « pendentif » et les deux pièces hémitubulaires. La composition reposant sur les huit éléments diagnostiques permet de confirmer que tous sont effectivement des alliages cuivreux et non des cuivres natifs (Moreau et al. 1994; Moreau et Hancock 1999). Néanmoins, trois

spécimens, dont deux cônes, sont constitués d'une importante concentration de cuivre. Cette caractéristique les intègre aux alliages cuivreux de « couleur » rouge. Les deux autres objets possèdent un taux de cuivre moindre d'environ 70 % associé à une proportion élevée de zinc de 30 %. Ces données élémentaires les incluent alors avec les laitons, un alliage cuivreux jaunâtre.

Catalogue	Description	Cuivre (Cu) (%)	Indium (In) (ppm)	Argent (Ag) (ppm)	Or (Au) (ppm)	Arsenic (As) (ppm)	Antimoine (Sb) (ppm)	Étain (Sn) (%)	Zinc (Zn) (%)
4137	Objet hémitubulaire	98,6	≤ 1,4	790	0,96	6600	120	0,15	≤ 0,006
4481	Cône clinquant	98	≤ 1,1	1100	1,4	7100	370	≤ 0,12	0,03
3480	Cône clinquant	97	≤ 1,2	810	≤ 0,27	4900	310	≤ 0,12	0,02
3543	Pendentif	74	≤ 1,2	250	5,1	910	98	≤ 0,1	28
4138	Objet hémitubulaire	69,5	18	350	8,5	330	86	≤ 0,05	31

Tableau 2 : Composition élémentaire de cinq objets obtenue par activation neutronique
(tiré de Moreau et al. 1994; Moreau et Hancock 1999)

Le zinc est ajouté au cuivre afin d'augmenter sa force, mais réduit sa malléabilité rendant les pièces plus sensibles à la déformation. Lorsque les objets en laiton sont martelés, coupés ou roulés, ils ont plus de chance d'occasionner des fissures et des cassures à la matière. Par exemple, le martelage à froid diminue les propriétés ductiles du laiton, mais augmente sa force de dureté (Anselmi 2004 : 152). Il devient un matériel utile pour des outils soumis à de forts impacts, tels les pointes ou des couteaux. Ainsi, la forte concentration en cuivre des deux cônes clinquants a probablement facilité le pliage de ces objets ornementaux. L'inclusion d'un corpus plus large affinerait probablement notre interprétation et permettrait d'observer l'impact de la composition élémentaire des objets d'alliage cuivreux sur les manipulations apposées par l'artisan amérindien.

6- Interprétations

Comme les résultats le présentent, l'assemblage retenu subit deux catégories de façonnage distinct, mais dont l'observation n'est pas exclusive. Malgré les marques évidentes de transformation, les pièces en alliage cuivreux étudiées n'ont guère perdu les traces des manipulations des artisans européens. Il est important de distinguer ces gestes premiers et de les dissocier des actions de transformation appliquées par les occupants du site Baril (tableau 3). La principale technique documentée est le martelage initial de la plaque circulaire en récipient creux dont les traces concentriques sont demeurées sur l'objet. Le pliage des rebords, certains cisaillements et le laminage confirment les manipulations initiales liées à la manufacture de chaudrons. De plus, la fonte, le moulage et le forgeage à haute température sont des techniques typiques des artisans européens de l'époque (Anselmi 2004 : 152-153; Ehrhardt 2005 : 59). Par exemple, la forme originale du pendentif et de l'attache d'anse est obtenue par moulage³.

Techniques européennes	Techniques supplémentaires	
Martelage initial Pliage des rebords Cisaillage Laminage Fonte Moulage Forgeage à haute température	Techniques de séparation	Entaillage Pliage
	Techniques de préparation	Adoucissage Recuit
	Techniques de mise en forme	Martelage Pliage
	Techniques de finition	Perforation

Tableau 3 : Techniques observées sur l'assemblage

Ensuite, l'observation d'un second groupement de techniques de façonnage démontre et caractérise les transformations supplémentaires appliquées aux artefacts d'alliage cuivreux du site Baril. Ces modifications observées sur ces pièces permettent d'entrevoir une séquence technologique (figure 21). D'abord, une préparation initiale de la matière est effectuée grâce aux techniques de séparation, tel l'entaillage. L'éradication de certaines traces antérieures par l'adoucissage a probablement eu lieu suite à cette découpe (techniques de préparation). Concrètement, 6 débris et 7 retailles irrégulières constituent le résultat de ces premières techniques de fabrication.

³ L'attache d'anse n'a démontré aucune autre manipulation subséquente.

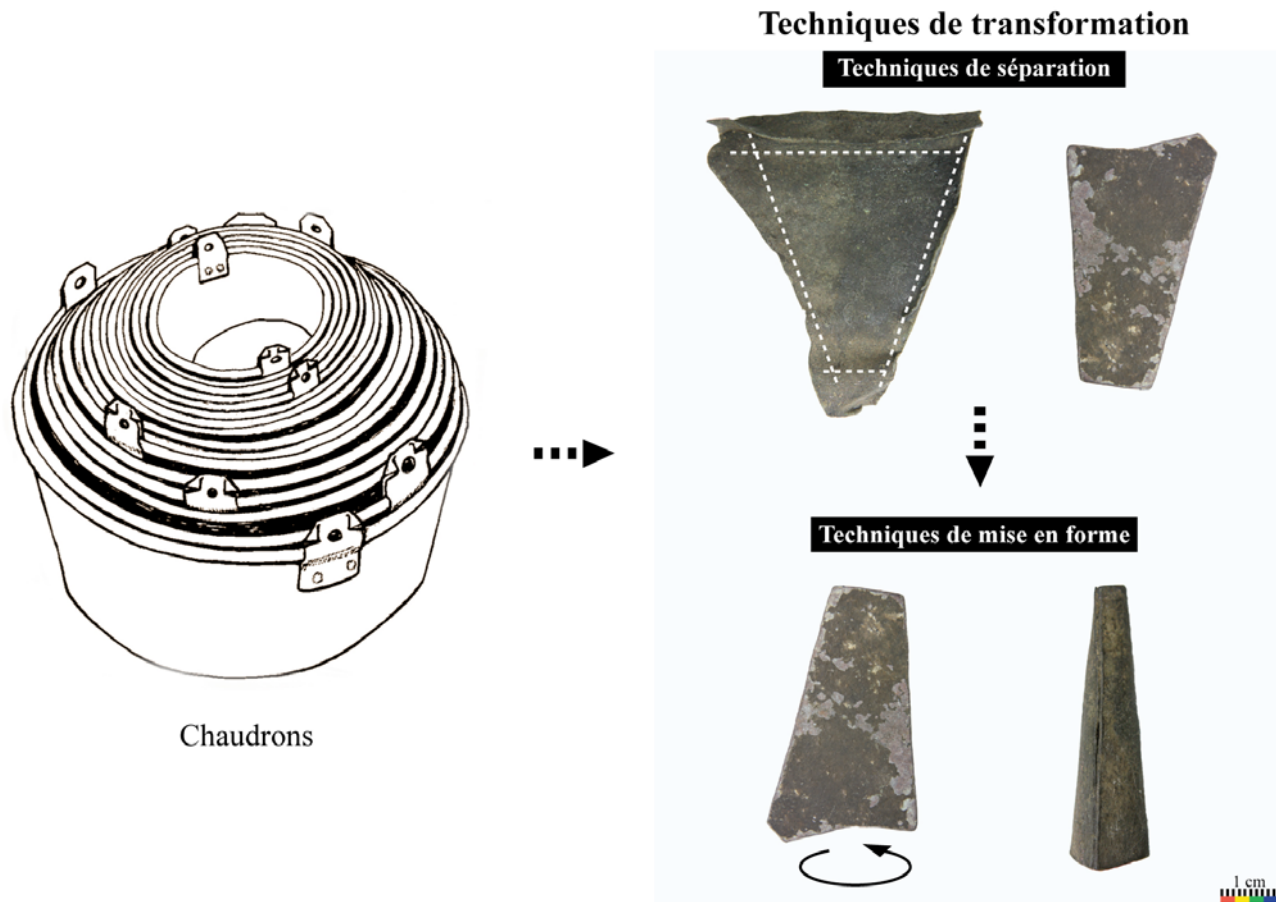


Figure 21 : Exemple d'une séquence technologique pour la fabrication d'un cône clinquant

Il est important de noter que 5 de ces objets présentent des bourrelets sur les rebords, dont la présence ne semble pas naturelle. Il est probable que nous sommes en présence de pièces chauffées (figure 22). La technique de recuit et du travail à chaud par ces artisans n'est pas à rejeter. Comme il a été mentionné, les fabricants européens atteignent volontairement le maximum des capacités physiques de la matière. Donc, il est probable que les pièces retravaillées du site Baril ont été réchauffées pour faciliter les manipulations subséquentes et éviter la fracture du métal. Malheureusement, ces caractéristiques associées au recuit demandent une étude plus précise de la structure interne de la matière. Cette incertitude explique pourquoi cette technique est écartée de notre analyse. De plus, le recuit peut être utilisé à plusieurs moments lors du façonnage.

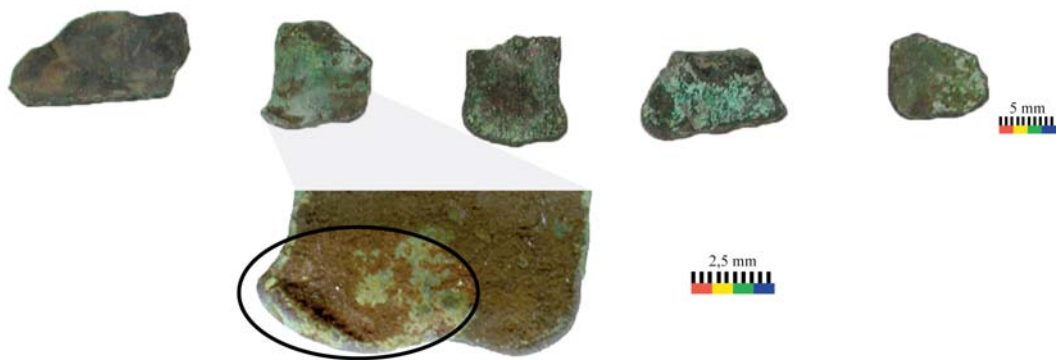
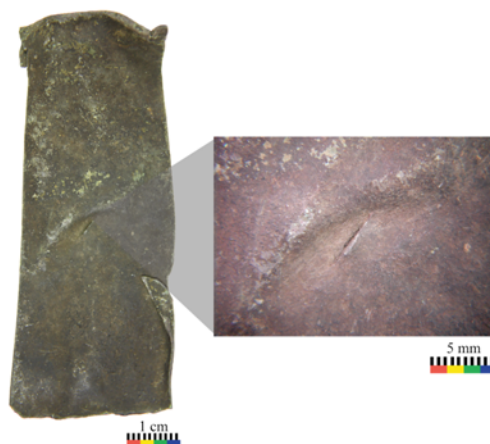


Figure 22 : Débris probablement chauffés

Ensuite, certains objets de l'assemblage démontrent une étape supplémentaire permettant la fabrication de préformes. Ayant des bords droits et réguliers, ces artefacts possèdent la forme propice à la fabrication d'un objet fini. Ainsi, ces pièces présentent une découpe supplémentaire détachant la matière superflue des retailles irrégulières. L'assemblage du site Baril dénombre 7 de ces préformes (figure 21).

À la suite de cette dernière découpe, les objets sont soumis aux techniques de mise en forme. L'assemblage étudié démontre deux niveaux distincts de mise en forme. D'abord, certaines pièces sont laissées de côté ayant subi un pliage grossier. Ce constat nous porte à croire qu'il s'agit de tentatives avortées ou ratées. Enfin, l'étape finale est l'obtention d'un objet fini, tels les cônes clinquants et les deux items enroulés en forme hémitubulaire. D'ailleurs, ces artefacts présentent les traces de différentes techniques de la séquence élaborée.

Outre ces techniques de façonnage, l'usage appliqué à certains objets peut être induit. Nous pouvons proposer une division de ces pièces en deux classes, soit les objets ornementaux et utilitaires. D'abord, nous venons de suivre la confection de 4 cônes qui étaient prisés par les groupes amérindiens. Ceux-ci étaient portés sur les vêtements et dans les cheveux. Exclue de la séquence technologique proposée, trois autres pièces, de bonnes tailles, ont été regroupées et considérées comme des « outils ». La présence de stries et de « bouchardage » sur leurs côtés propose une fonction utilitaire. De plus, deux semblent avoir la marque d'un emmanchement quelconque (figure 23). Ce phénomène d'utilisation « rapide », mais efficace, sans transformation complète confirme le caractère opportun des occupants du site Baril et l'importance d'une matière première encore rare. Inutile de préciser qu'au premier regard, ces pièces auraient été considérées comme débris.

DcGu-4.3249**DcGu-4.4328****DcGu-4.2559****Figure 23 : Objets indéterminés avec marques de bouchardage et d'emmanchement**

La présence d'une séquence complète définie par une série de gestes techniques et par des objets caractéristiques de différents moments de la chaîne de production nous permet de supposer une fabrication in situ, donc de manipulations dites locales et volontaires. Mais, cette description technologique, peut-elle apporter certains indices au sujet des comportements et modes de vie des résidents du site Baril?

Il est possible d'entrevoir une piste interprétative en insérant les techniques de façonnage observées à l'intérieur d'un phénomène plus large. Brièvement, l'acquisition, la transformation et l'utilisation de ces objets « étrangers » sont conditionnées par des besoins propres, empreintes de leurs intérêts et motivations. Ainsi, nous pouvons prétendre que ces items de facture européenne ont subi une recontextualisation à l'intérieur d'une culture d'adoption. Par exemple, le chaudron n'est plus le récipient européen, mais il peut devenir un objet ornemental amérindien. Nous observons le début d'une autre période à l'intérieur de la « vie sociale » de l'objet, pour utiliser l'expression d'Appadurai (voir Appadurai 1986).

7- Conclusion

L'analyse des transformations physiques observées sur les 34 objets d'alliage cuivreux du site Baril a permis de vérifier et de caractériser différentes techniques de façonnage utilisées par les occupants du site, notamment au 18^e siècle et au début du 19^e siècle, documentant ainsi une habileté technique peu observée antérieurement. Ces manipulations permettent de confirmer une réutilisation unique et originale de ces objets, effleurant les motivations en partie responsables de leur acquisition.

Suivant la discussion qui a été élaborée sur les résultats, la description des techniques de façonnage n'est qu'un indice de l'intentionnalité de fabriquer un objet précis, à l'intérieur d'un contexte culturel complexe encore amérindien. Ces motivations ne peuvent pas être comprises simplement avec notre étude. Entre autres, notre optique, reposant sur la production amérindienne de cette période, occulte les données provenant de la présence eurocanadienne sur le territoire. Ainsi, plusieurs précisions contextuelles et matérielles permettraient de mieux comprendre le phénomène culturel élargi. L'inclusion des assemblages de pièces en métal cuivreux provenant des sites de traite de la région, tels le fort Témiscamingue et le poste de Pano, ajouterait des éléments comparatifs entre les différentes collections. De plus, une recherche documentaire substantielle élaborerait un portrait plus complet de l'influence de ces postes de traite sur les groupes amérindiens de la région.

Somme toute, l'optique et la méthodologie employées pour cette étude ont tout de même permis d'aborder une situation « historique » avec une perspective centrée sur la culture matérielle amérindienne.

Bibliographie

Anselmi, Lisa Marie

2004 New Materials, Old Ideas: Native Use of European-Introduced Metals in the Northeast. Unpublished Ph.D. dissertation, Department of Anthropology, University of Toronto.

Appadurai, Arjun

1986 Introduction: Commodities and the Politics of Value. In *The Social Life of Things: Commodities in Cultural Perspective*, edited by Arjun Appadurai, pp. 3-63. Cambridge University Press, Cambridge.

Arminjon, Catherine et Michèle Bilimoff

1999 *L'art du métal : Vocabulaire technique*. Éditions du Patrimoine, ministère de la Culture et des Communications, Québec.

Asselin, Maurice

1995 L'Abitibi-Témiscamingue : Trois sous-régions, une région. Dans *l'Histoire de l'Abitibi-Témiscamingue*, sous la direction d'Odette Vincent, pp.123-160. Institut québécois de recherche sur la culture et les Presses de l'Université Laval, Québec.

Bertholon, Régis et Caroline Relier

1990 Chapitre V : Les métaux archéologiques. Dans *La conservation en archéologie : Méthodes et pratique de la conservation-restauration des vestiges archéologiques*, sous la direction de Marie-Claude Berduco, pp. 163-221. Masson, Paris.

Bradley, James W.

1987 *Evolution of the Onondaga Iroquois: Accommodating Change, 1500-1655*. Syracuse University Press, Syracuse.

Brain, Jeffrey P.

1979 *Tunica Treasure*. Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, vol. 71, Harvard University, Cambridge.

Cadieux, Denis et Marc Côté

1992 *Intervention archéologique, 1989 : Fouille au site Baril (DcGu-4), lac Duparquet (Agodekamig Sagahigan)*. Rapport inédit remis au ministère des Affaires culturelles du Québec, Québec.

Callister, William D.

2000 *Materials Science and Engineering: An Introduction*. 5th ed. John Wiley and Sons, New York.

Chandler, Harry

1998 *Metallurgy for the Non-Metallurgist*. ASM International, Materials Park, OH.

Cornet, Alain et Françoise Hlawka

2006 *Métallurgie mécanique : Du microscopique au macroscopique*. Ellipses Édition Marketing, Paris.

Craddock, Paul T.

1995 *Early Metal Mining and Production*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.

Cronyn, J.M.

1990 *Elements of Archaeological Conservation*. Routledge, London and New York.

Ehrhardt, Kathleen L.

2005 *European Metals in Native Hands: Rethinking Technological Change, 1640-1683*. The University of Alabama Press, Tuscaloosa.

Fessler, Jean-Claude

2008 *Métaux et alliages: Guide pratique. 2^e ed.* Arnaud Fanel Éditions, Boucherville.

Fitzgerald, William R.

- 1995 A late Sixteenth Century European Trade Assemblage from North-Eastern North America. In *Trade and Discovery: The Scientific Study of Artefacts from Post-Medieval Europe and Beyond*, edited by Duncan R. Hook and David R.M. Gaimster, pp. 29-44. Department of Scientific Research, Occasional Paper No. 109, British Museum Press, London.

Fitzgerald, William R. et Peter G. Ramsden.

- 1988 Copper Based Metal Testing as an Aid to Understanding Early European-Amerindian Interaction: Scratching the Surface. *Canadian Journal of Archaeology*, 12: 153-162.

Fitzgerald, William R., Laurier Turgeon, R. H. Whitehead et James Bradley

- 1993 Late Sixteenth-Century Basque Banded Copper Kettles. *Historical Archaeology* 12 (1): 44-57.

Fontannaz, Maurice

- 1985 *Métallurgie : Connaissance des matériaux*. Éditions Delta et Spes, Denges.

Goffe, Zvi

- 1980 *Archaeological Chemistry: A Sourcebook on the Applications of Chemistry to Archaeology*. John Wiley & Sons Inc., New York.

Hancock, Ron G. V.

- 1976 Low Flux Multielement Instrumental Neutron Activation Analysis in Archaeometry. *Analytical Chemistry* 48(11): 1443-1445.

Hancock, Ron G. V., L. A. Pavlish, R. M. Farquhar, R. Salloum, W. A. Fox et G. C. Wilson

- 1991 Distinguishing European Trade Copper and North-Eastern North American Native Copper. *Archaeometry* 33(1): 69-86.

Herenguel, Jean

- 1962 *Métallurgie spéciale, tome II : Le cuivre et ses alliages*. Presses Universitaires de France, Paris.

Hodges, Henry

- 1964 *Artifacts: An Introduction to Early Materials and Technology*. John Baker Publisher Ltd., London.

Kusch, Lothar

- 1979 *Mécanique Métallurgique*. Spes, Essen.

Kronquist, Emil F.

- 1972 *Metal for Craftsmen*. Dover Publications, New York.

Loosli, Fritz, Herbert Merz et Alexander Schaffner

- 1981 *Manuel d'apprentissage du bijoutier-joaillier*. Ubos/Scriptar, Berne.

Martin, Susan

- 1999 *Wonderful Power: The Story of Ancient Copper Working in the Lake Superior Basin*. Wayne State University Press, Detroit.

Métiers d'art

- 1993 *L'orfèvrerie*. N° 50-51, octobre-décembre. SEMA, Paris.

Moreau, Jean-François, Ron G.V. Hancock et Marc Côté

- 1994 Analyse de la composition chimique d'objets en cuivre de l'Abitibi-Témiscamingue. *Recherches Amérindiennes au Québec*, 24(1-2) : 65-71.

Moreau, Jean-François et Ron G.V. Hancock

- 1999 Faces of European copper alloy cauldrons from Québec and Ontario «contact» sites. In *Metals in Antiquity*, edited by Suzanne Young, et al., pp. 326-340. Archaeopress, BAR International series n° 792, Oxford.

Moreau, Jean-François et Ron G.V. Hancock

- 2007 Remontage par activation neutronique : l'exemple des chaudrons en alliage à base de cuivre de la période du « contact » dans le subarctique québécois. Dans *La Mesure du passé, recherche en archéométrie*, sous la direction d'Allison Bain, Jacques Chabot et Marcel Moussette, pp. 129-141. Archaeopress, BAR International series n° 1700, Oxford.

Thibaudeau, Paul A.

- 2002 Use-Wear Analysis on Cuprous Materials: Method and Theory. Unpublished Ph. D. dissertation, Department of Anthropology, University of Toronto.

Thomas, Nicholas

- 1991 *Entangled Objects: Exchange, Material Culture and Colonialism in the Pacific*. Harvard University Press, Cambridge.

Tremblay, Yves

- 1996 *Les ustensiles, les objets de couture et le luminaire de Place-Royale*. Collection-Patrimoines, Dossiers, no. 96, Gouvernement du Québec, Québec.

Turgeon, Laurier

- 2003 *Patrimoines métissés : Contextes coloniaux et postcoloniaux*. Les Presses de l'Université Laval, Québec.

Untracht, Oppi

- 1968 *Metal Techniques for Craftsmen*. Doubleday, Garden City, New York.

Van Dongen, Alexandra

- 1995 The Inexhaustible Kettle: The Metamorphosis of a European Utensil in the World of the North American Indians. In *One Man's Trash is Another Man's Treasure: The Metamorphosis of the European Utensil in the New World*, edited by Alexandra van Dongen et al., pp. 115-173. Musum Boymans-van Beuingen, Rotterdam.

Vincent, Odette (directrice)

- 1995 *Histoire de l'Abitibi-Témiscamingue*. Institut québécois de recherche sur la culture et les Presses de l'Université Laval, Québec.

Wayman, Michael L.

- 1989 Native Copper: Humanity's Introduction to Metallurgy? In *All That Glitters: Readings in Historical Metallurgy*, edited by Michael L. Wayman, pp. 3-12. Metallurgical Society of Canadian Institute of Mining and Metallurgy, Montreal.

Zacharia, Sandra K.

- 1983 *Examination of 16th-17th Century Sheet Brass and Copper from Huronia*. Unpublished M.A. dissertation, Department of Anthropology, University of Toronto.

Annexe A : Fiche d'analyse

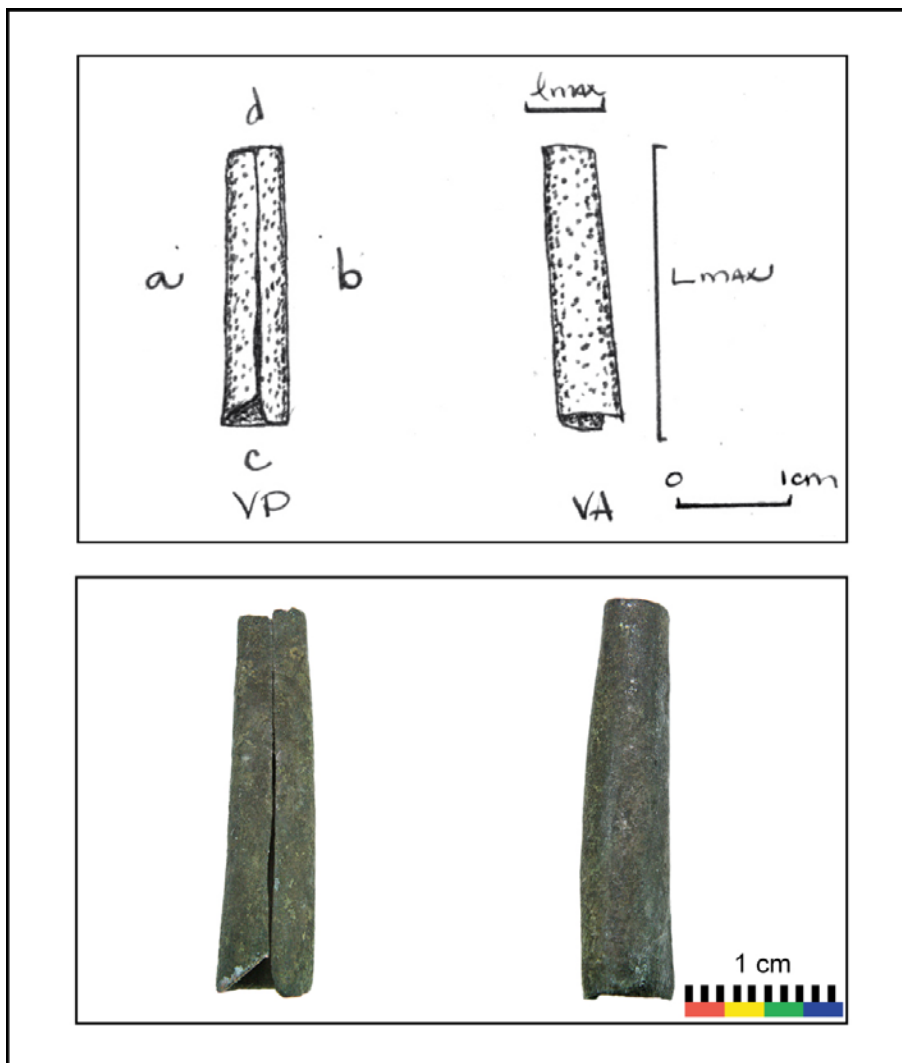
FICHE D'ANALYSE APPLIQUÉE AUX ARTEFACTS MÉTALLIQUES

DONNÉES GÉNÉRALES ET PHYSIQUES⁴

1- Généralités

Site :	Baril	Date de l'analyse :	15 mai 2009
Code Borden :	DcGu-4	Nom :	Beaudry
n° catalogue :	4481	Prénom :	Mathieu
Puits/Opération :	5N 4W	Objet : cône clinquant	
Quadrant/Sous-opération :	NE	Matière : Métal cuivreux, alliage	
Niveau/Lot : humus		Remarques : échantillon (Activation neutronique, 3,9 mm)	
Localisation :		Collection :	

2- Orientation de la pièce (dessins ou photos)



⁴ Voici un exemple de fiche d'analyse complétée.

3- Morphologie

Plan : cône (trapèze plat enroulé)
Profil : cercle aux extrémités
Caractéristique partie proximale (plate-forme) : légèrement + large, ouverte
Caractéristique partie distale (plate-forme) : légèrement + étroite, ouverte
Autre forme : joint +/- droit, légèrement ouvert

4- Morphométrie

- dimension en millimètre avec centième ex : 2,50 mm
- ratio (1,3 : 1)
- épaisseur en millimètre avec dixième ex : 0,1 mm

Longueur (L) max. : 23,60	l à l'ext. (d) : 4,36
Largeur (l) max. : 6,12	e à la base : 0,5
Épaisseur (e) max. : 0,5	e à l'extrémité : 0,5
Poids : 0,77g	Rat. L/l : 3,9 : 1
Volume :	Rat. l (d)/l max. : 0,7 : 1
L de la base :	Rat. L base/L max. :

TECHNIQUES ÉLÉMENTAIRES DE FAÇONNAGE

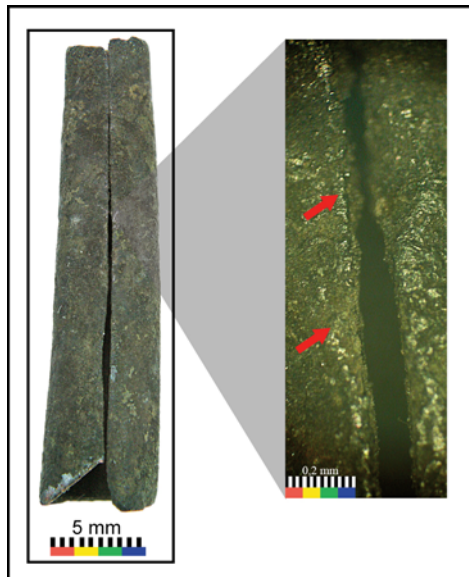
1- Techniques de séparation

a) Entaillage (burinage, ciselage)

Présent

	VP (4 ⁵)
Position	partie jointive, centre
Grossissement	10x
Direction	dec, ded
Outil	ind.
Remarques	pourrait être la trace d'un coup de ciselet pour aider à la mise en forme, ou simplement un entaillage de séparation

Percussion /	VP (4)
Linéaire	ppd



b) Pliage

Absent

c) Perçage (poinçonnage)

Absent

d) Cisailage

Absent

⁵ Numéro de/des traces désigné sur le croquis.

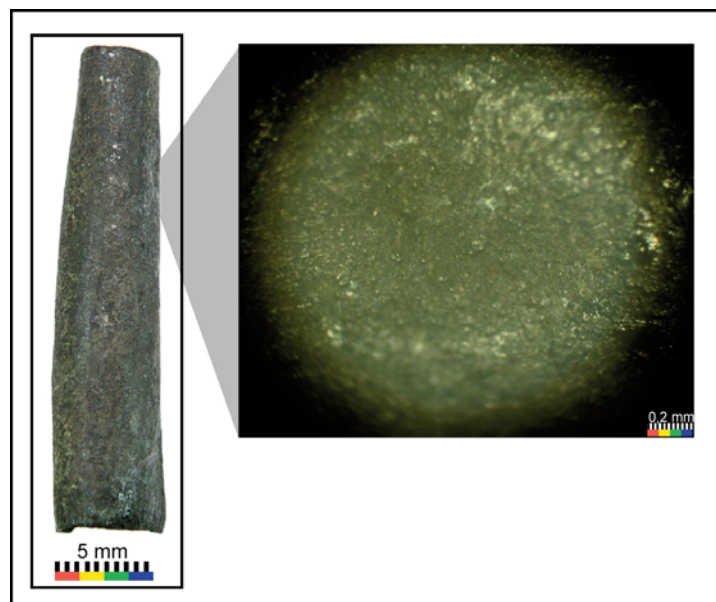
2- Techniques de mise en forme

a) Martelage (forgeage)

Présent

	VP/VA (2)	VA (3)	VP (5)
Position	en a, près d	en b, près c	partie jointive, près d
Grossissement	6,4x	6,4x	16x
Direction	dmb	dma	dmVA
Outil	ind.	ind.	ind.
Remarques	mise en forme du cône	mise en forme du cône	mise en forme du cône

Percussion ⊥	VP/VA (2)	VA (3)	VP (5)
Diffuse	ppd	ppd	ppd



b) Pliage

Présent

	VP/VA (1)
Position	-
Direction	dpVP
Outil	percuteur, mandrin
Angle	aigu
Remarques	mise en forme générale du cône

c) Repoussage (emboutissage)

Absent

d) Laminage (étirage)

Présent (probable étant donnée l'épaisseur de la plaque utilisée pour fabriquer cette pièce)

3- Techniques de finition

a) Affûtage (limage)

Absent

b) Adoucissage (Polissage / Avivage)

Absent

4- Techniques d'assemblage

a) Rivetage

Absent

TRACES AUTRES

	VP/VA (6)
Usures	près de c
« Utilisation »	
Remarques	peut-être utilisation ou adoucissage?

CARACTÉRISATION ÉLÉMENTAIRE

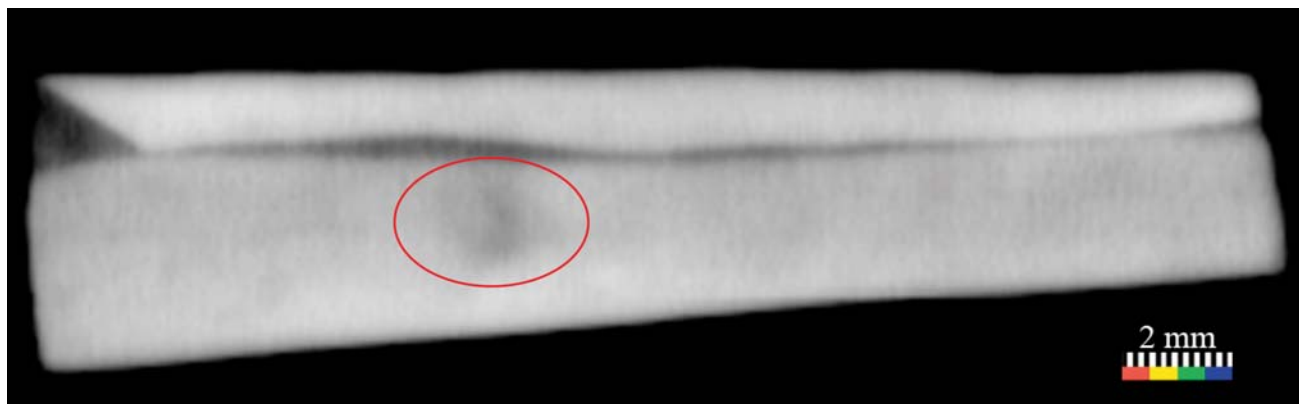
1- Activation neutronique

Catalogue	Description	Cuivre (Cu) (%)	Indium (In) (ppm)	Argent (Ag) (ppm)	Or (Au) (ppm)	Arsenic (As) (ppm)	Antimoine (Sb) (ppm)	Étain (Sn) (%)	Zinc (Zn) (%)
4481	Cône clinquant	98	≤ 1,1	1100	1,4	7100	370	≤ 0,12	0,03

Moreau, Jean-François and Ron G.V. Hancock

1999 Faces of European copper alloy cauldrons from Québec and Ontario «contact» sites. In *Metals in Antiquity*, edited by Suzanne Young, et al., pp. 326-340. Archaeopress, BAR International series n° 792, Oxford.

RADIOGRAPHIE

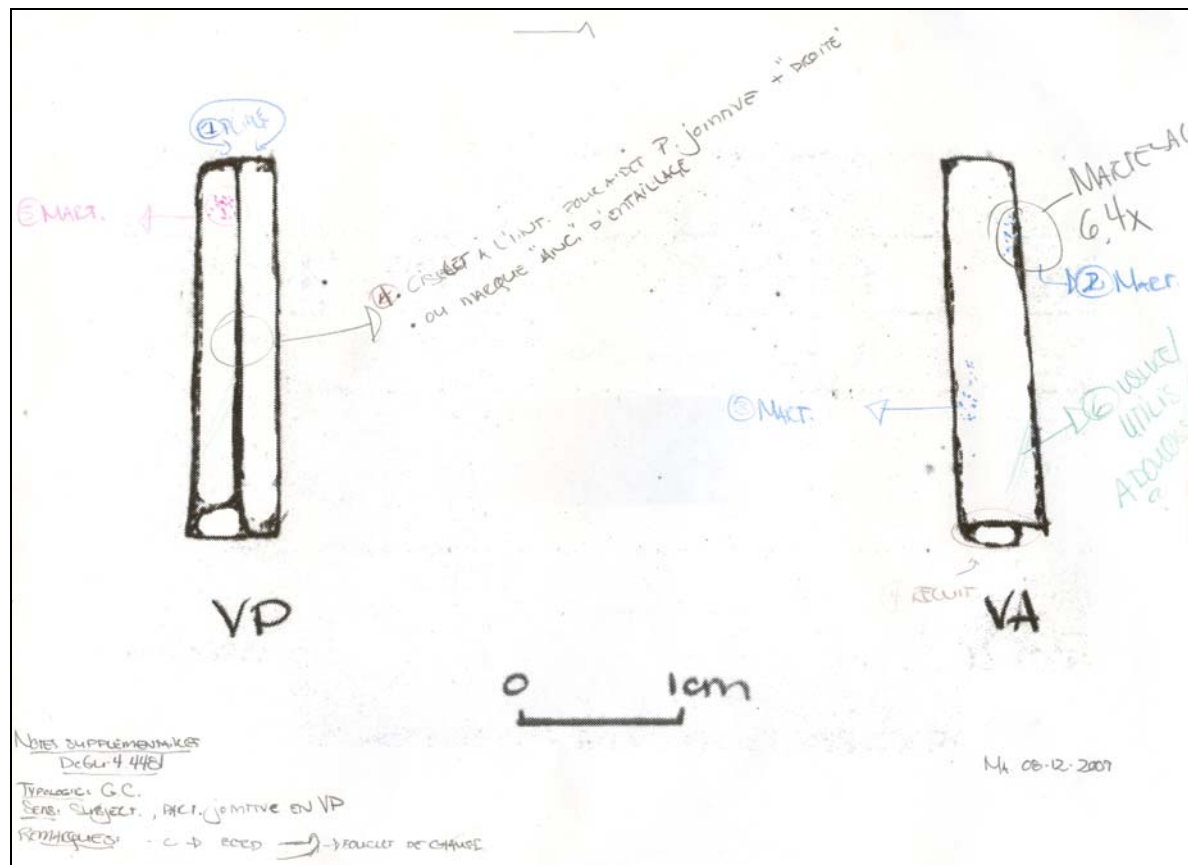


- Vue principale du cône.
- Peu de traces apparaissent sur cette radiographie bidimensionnelle.
- Il est possible d'observer un secteur (encerclé en rouge) ayant une densité moindre; possiblement créé par un recuit incomplet.

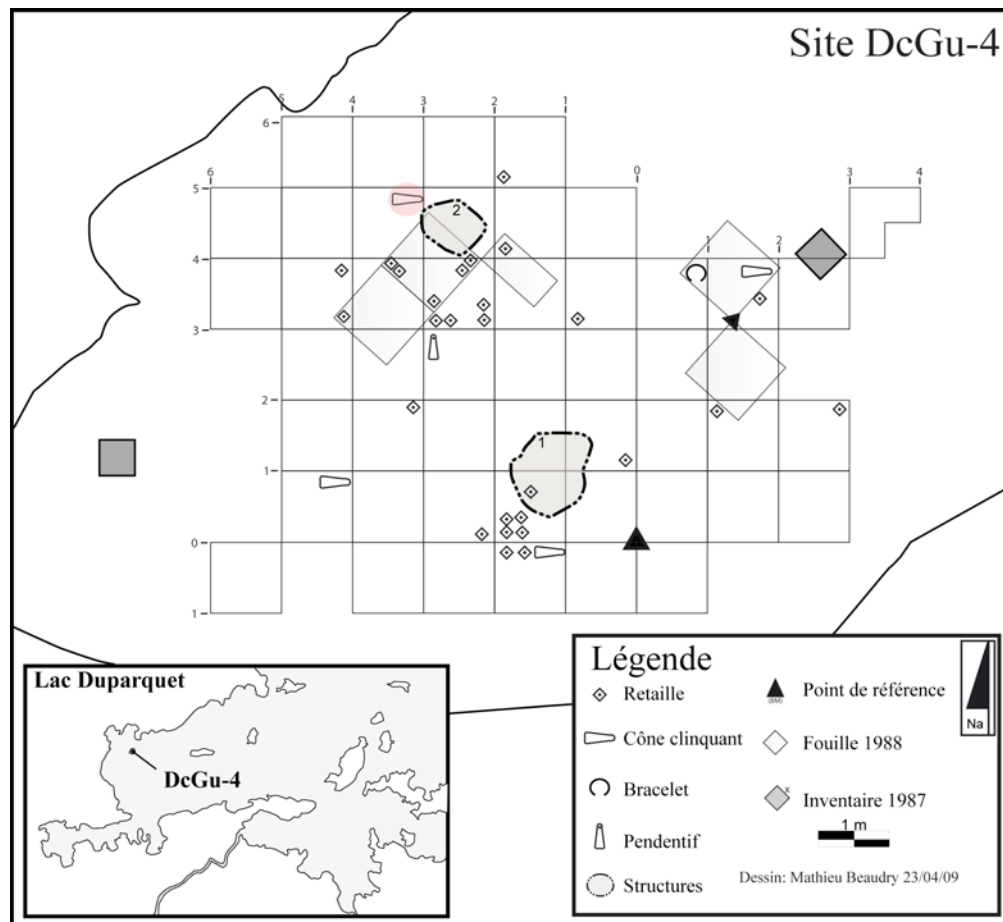
TABLEAU RÉCAPITULATIF

	Techniques de séparation				Technique de mise en forme				Technique de finition	
	Entaillage	Pliage	Perçage	Cisaillage	Martelage	Pliage	Repoussage	Laminage	Adoucissage	Affûtage
Nombre	1	-	-	-	3	1	-	1	-	-
Type de percussion	ppd /	-	-	-	ppd ⊥	-	-	-	-	-
Remarques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

CROQUIS DES TRACES



LOCALISATION HORIZONTALE



ÉLÉMENTS DÉCORATIFS

Absent

NOTES

- Typologie associée : cône clinquant
- Échantillon pour activation neutronique pris côté a de la partie jointive en c, par découpage, pince à découper.
- Sens : subjectif, partie jointive en VP.
- Métal cuivreux, alliage à haute teneur de cuivre (cuivre rouge).
- Bord de la pièce en c est recourbé proposant le chauffage de la pièce (recuit à définir)