



HAL
open science

La fabrication des épingles à tête enroulée : réflexion à partir des épingles retrouvées au château d'Apcher (Lozère)

Olivier Thuaudet

► **To cite this version:**

Olivier Thuaudet. La fabrication des épingles à tête enroulée : réflexion à partir des épingles retrouvées au château d'Apcher (Lozère). Artisanat et métiers en Méditerranée médiévale et moderne : [Journées d'études internationales du LA3M "Artisanats et métiers en Méditerranée médiévale", 2012-2016, MMSH, Aix-en-Provence], LA3M, Mar 2013, Aix-en-Provence, France. pp.57-95. halshs-01926174

HAL Id: halshs-01926174

<https://shs.hal.science/halshs-01926174>

Submitted on 26 Mar 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



ARTISANAT ET MÉTIERS

EN

MÉDITERRANÉE MÉDIÉVALE ET MODERNE

sous la direction de
Sylvain Burri et Mohamed Ouerfelli

CONFLUENT DES SCIENCES



Série *Histoire des techniques* dirigée par Olivier Raveux

Dans la même collection :

Sandrine PARADIS-GRENOUILLET, Sylvain BURRI et Romain ROUAUD, dir.,
Charbonnage, charbonniers, charbonnières. Confluence de regards sur un artisanat méconnu, 2018, 236 p.

Sébastien LARRUE, with the collaboration of Matthew GRAVES, *Biodiversity and Societies in the Pacific Islands*, 2013, 250 p.

Henry TRAMIER et Jean-Pierre ROLL, dir., *Le corps et la musique*, 2011, 180 p.

confluent des
Sciences

Artisanat et métiers en Méditerranée médiévale et moderne

sous la direction de
Sylvain BURRI et Mohamed OUERFELLI

2018

PRESSES UNIVERSITAIRES DE PROVENCE

© PRESSES UNIVERSITAIRES DE PROVENCE

AIX-MARSEILLE UNIVERSITÉ

29, avenue Robert-Schuman – F – 13621 Aix-en-Provence CEDEX 1
Tél. 33 (0)4 13 55 31 91

pup@univ-amu.fr – Catalogue complet sur <http://presses-universitaires.univ-amu.fr/>
Facebook.com

DIFFUSION LIBRAIRIES: AFPU DIFFUSION – DISTRIBUTION SODIS

La fabrication des épingles à tête enroulée

Réflexion à partir des épingles retrouvées au château d'Apcher (Lozère)

Olivier THUAUDET

Aix Marseille Univ, CNRS, LA3M, Aix-en-Provence, France

Le site d'Apcher : un corpus d'épingles hors du commun

Le hameau d'Apcher occupe une petite butte au sud-ouest de la commune de Prunières dans le nord du département de la Lozère, dans l'ancien pays de Gévaudan. Les fouilles réalisées depuis le début des années 2000 par Isabelle Rémy sur le site du château d'Apcher¹ (fig. 1) ont fourni un important corpus d'épingles à tête enroulée et tige droite en alliage cuivreux ; 3768 épingles de ce type – soit un poids total de 686 gr. –, attesté entre le début du XIII^e siècle et les environs de 1900, et une trentaine d'exemplaires d'autres types (fig. 2) a été décomptée pour le moment, notamment grâce à un tamisage presque systématique des strates archéologiques. Une telle quantité d'épingles sur un site archéologique n'est pas anodine même si le nombre varie grandement selon la nature des sites fouillés. La plupart en livrent une dizaine voire une ou deux centaines, ce chiffre peut monter jusqu'à mille individus

1 Les opérations archéologiques n'ont pas encore donné lieu à une publication. Les rapports de fouille sont disponibles au SRA Languedoc-Roussillon : Isabelle Rémy, Cécile Fock-Chow-Tho et Guergana Guionova, *Lozère, Apcher, Le château, Document final de synthèse de fouille programmée 2001-2003*, rapport de fouille, Prunières, Association des Amis du site d'Apcher, 2004 ; Isabelle Rémy, Guergana Guionova, Olivier Talluault, Cécile Fock-Chow-Tho, Jacques Vacquier et Francis Dieulafait, *Château d'Apcher, fouille de la zone 9, Apcher (Lozère), rapport final d'opération, fouille programmée, 2005-2008*, rapport de fouille, Prunières, Association des Amis du site d'Apcher, 2008 ; Isabelle Rémy et Hélène Agostini, *Le château d'Apcher, fouille programmée, 2009-2011. Intervention sur la zone 8 : la cour et le logis 3*, rapport de fouille, Prunières, Association des Amis du site d'Apcher, 2009 ; Isabelle Rémy et Olivier Thuaudet, *Lozère, Apcher, Le château, rapport intermédiaire de fouilles programmées 2010. Intervention sur la zone 8 : Les logis 3 et 4, la cour*, rapport de fouille, Prunières, Association des Amis du site d'Apcher, 2011 ; Isabelle Rémy, Marie Caillet, Jean-Marc Femenias, Olivier Thuaudet et Vincent Trincal, *Lozère, Apcher, Le château, rapport intermédiaire de fouilles programmées 2011. Intervention sur la zone 8 : Le logis 4 (le secteur 6), le bâtiment 5 (secteurs 7 et 8) et la cour*, rapport de fouille, Prunières, Association des Amis du site d'Apcher, 2011.

dans le cas des cimetières². Environ 80 % des épingles répertoriées à Apcher sont contenues dans dix couches archéologiques correspondant à des remblais rapportés et/ou dépotoirs mis en place lors des derniers moments de l'occupation du site. Ces contextes contiennent des déchets de fonte d'alliage à base de cuivre – des plats de sole et des chutes de fonderie – ainsi que des ébauches d'épingles. Aucune structure métallurgique n'a, néanmoins, été mise en évidence dans l'emprise des opérations archéologiques mais les structures peuvent avoir été arasées. En outre, un atelier d'épinglier ne nécessite pas forcément d'installations lourdes, quelques établis pouvant suffire. Les déchets retrouvés attestent d'une activité de fabrication d'épingles à tête enroulée et sans doute d'autres objets à proximité de la zone de fouille. Peut-être le métal provient-il de gisements gardois ou héraultais, ou bien encore d'une mine locale³ ?

L'activité de production est difficile à fixer dans le temps et dans la durée ; la datation des couches archéologiques de ce site est assez ardue du fait d'une absence de référentiels régionaux pour la majorité de la céramique. Les données disponibles

- 2 Les sites archéologiques ayant livré des épingles à tête enroulée sont plus qu'abondants puisqu'un peu plus d'une centaine d'entre eux ont déjà été enregistrés. Une carte les répertoriant est disponible à la fin de cet article. Concernant la Provence, la presque totalité des exemplaires sont inédits. Quelques spécimens ont cependant déjà été publiés : par exemple un individu a été retrouvé au *castrum* de Rougiers (Gabrielle Démians d'Archimbaud, *Les fouilles de Rougiers (Var). Contribution à l'archéologie de l'habitat rural médiéval en pays méditerranéen*, Valbonne, CNRS, 1990, p. 516), quelques spécimens Place du Général de Gaulle à Marseille (Virginie Suvieri et Louis De Boissésou, *Les époques médiévale et moderne*, in Marc Bouiron, dir., *Marseille, du Lacydon au faubourg Sainte-Catherine. Les fouilles de la place du Général-de-Gaulle*, Paris, Éditions de la maison des Sciences de l'Homme, DAF, n°87, 2001, p. 216), à la Colline du château à Nice (Olivier Thuaudet, *Le mobilier métallique*, in Marc Bouiron, dir., *Nice, La colline du château, histoire millénaire d'une place forte*, Nice, Mémoires millénaires, 2013, p. 273), un peu moins de 200 sur quatorze autres sites archéologiques marseillais (Olivier Thuaudet et Marie-Astrid Chazottes, *Étude du mobilier manufacturé non céramique*, in Véronique Abel, Marc Bouiron et Florence Parent, dir., *Fouilles à Marseille, Objets quotidiens médiévaux et modernes*, Arles, Éditions Errance, Aix-en-Provence, Centre Camille Jullian, Bibliothèque d'Archéologie Méditerranéenne et Africaine, n° 16 ; *Études massaliètes*, n° 13, 2014, p. 314-316). Ce chiffre est à comparer avec les presque mille épingles retrouvées dans des sépultures du carré Saint-Jacques à La Ciotat, cimetière ayant fonctionné entre 1581-1583 et 1831 (Anne Richier, Corinne Aubourg, Sylvain Barbier, Francis Cognard, Jean Collinet, Julie Hernot, Frédéric Moroldo et Nicolas Weydert, *Les sépultures*, in Anne Richier, dir., *Bouches-du-Rhône, La Ciotat, Carré Saint-Jacques. L'îlot Saint-Jacques : du vignoble champêtre au cimetière paroissial*, rapport de fouilles, Aix-en-Provence, DRAC PACA, t. 1, 2011, p. 241-327).
- 3 Le district d'Hierle, dans le Gard a été l'objet d'une intense activité d'extraction de l'argent à partir de gîtes de cuivre argentifère comme le site de Petra (Alba Marie-Christine Bailly-Maître, *La Terre d'Hierle et ses mines au Moyen Âge*, in *De roches et d'Hommes : mines et minéraux en Cévennes*, Le Vigan, Musée Cévenol, 2012, p. 5-19). Dans l'Hérault, des travaux datés des environs de l'an mille ont été mis en évidence dans la mine de cuivre argentifère de La Roussignole 2 à Cabrières (Alexandre Maas, *La mine de La Roussignole 2 [Cabrières, Hérault] : Premiers résultats des recherches*, *Archéologie en Languedoc* 26, 2002, p. 59-60). Des indices ou des exemples de mines de cuivre exploitées « anciennement » sont signalés par L. Becquey dans l'Aude, l'Hérault et le Tarn (Louis Becquey, *Mines et minières métalliques abandonnées ou qui n'ont point encore été exploitées en France*, in Ravinet Théodore, *Code des ponts et chaussées et des mines ou collection complète des lois, arrêtés, décrets, ordonnances, règlements et circulaires concernant le service des ponts et chaussées et des mines, jusqu'au 1^{er} janvier 1829*, t. 3, Paris, Carilian-Cœury, 1829, 213-216). En Aveyron, à Bouco-Peyrol, des recherches archéologiques ont permis la découverte une mine de cuivre argentifère appartenant à l'abbaye de Sylvanès et exploitée aux XII^e et XIII^e siècles (Bernard Lechelon, *La mine d'argent médiévale de Bouco-Payrol (Aveyron)*, *Archéologie en Languedoc* 21, 1997, p. 167-182).

la concernant⁴ ainsi que celles du mobilier métallique récolté dans les strates fouillées sont assez caractéristiques d'un intervalle xiv^e-xvii^e siècle⁵. Mais, le processus de remblaiement général du site, qui a pu servir aussi de dépotoir, à la fin de l'occupation, semble s'être réalisé très rapidement au xvi^e siècle, peut-être au début du xvii^e siècle⁶, et les terres, employées en cette occasion, contenaient un mobilier plus ancien.

La fabrication des épingles n'est pas renseignée par la littérature technique médiévale. Au cours de l'époque moderne, sous l'impulsion des travaux des encyclopédistes à la suite de la création de l'Académie Royale des Sciences, l'étude des arts industriels est, au milieu du xviii^e siècle, en plein développement. La fabrication des épingles à tête enroulée fait alors l'objet d'observations précises par des ingénieurs français. Leurs témoignages montrent que les ateliers de Laigle, en Normandie, sont à cette période le siège d'une production massive d'épingles de ce type. Grâce à un découpage des étapes de leur fabrication, un atelier pouvait produire des dizaines de milliers d'exemplaires par jour. Aucun élément ne permet d'envisager la transposition d'une telle réalité à la période médiévale ou au début de l'époque moderne, particulièrement dans les régions méridionales. Existait-il, à Apcher, le même mode opératoire que celui décrit par les ingénieurs modernes ? L'examen des rebuts indique qu'ils ne peuvent y être rattachés *stricto-sensu*. La production d'Apcher était-elle normalisée, c'est-à-dire, les épingles sont-elles fabriquées selon des dimensions standardisées ? Le résultat d'une analyse statistique sur les milliers d'épingles retrouvées sur ce site fournit quelques éléments de réponses.

L'épingle à tête enroulée, objet des attentions des ingénieurs français du xviii^e siècle

En France, le processus de fabrication des épingles a été observé par deux témoins directs. Le premier est J.-R. Perronet, ingénieur des Ponts et Chaussées à Alençon, qui en 1740, rédige un mémoire sur le sujet en se préoccupant également des salaires et des rythmes de travail des ouvriers de Laigle. En tant qu'ingénieur, ce qui l'intéresse est l'évaluation des coûts. Son approche est novatrice car à l'époque il n'y a guère de traces de calcul du coût de revient. L'intérêt de son travail n'est pas compris par ses employeurs⁷. Il en donne une copie à D. Diderot en 1760⁸, qui en publie le contenu en 1765 dans le tome comprenant des planches sur le travail des épingliers⁹.

4 Étude céramique menée par Guergana Guionova (LA3M, UMR 7298).

5 Isabelle Rémy (INRAP), responsable des fouilles programmées réalisées sur le site, a mis en évidence que les couches les plus anciennes ont disparues à cause de réaménagements postérieurs.

6 Il convient de garder une certaine prudence vis-à-vis des datations, l'analyse de la céramique et des ensembles stratigraphiques, encore en cours, sont susceptibles de les modifier quelques peu.

7 Jean-Louis Peaucelle, *Le coût de revient des épingles en Normandie au 18^e siècle*, 1999, (papiers de recherche du GREGOR), consulté le 8 octobre 2012, URL : <http://www.univ-paris1.fr/GREGOR>, p. 12.

8 *Ibid.* p. 2.

9 Jean-Rodolphe Perronet, Épinglier, in Diderot Denis, Alembert et Jean le Rond d', dir., *Encyclopédie ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, t. 3 des planches, Paris, édit. mult., 1760.

Auparavant, dans une étude parue en 1761, H.-L. Duhamel du Monceau s'en était servi en y ajoutant ses propres observations, des notes de Réaumur archivées à l'Académie des Sciences ainsi que des informations fournies par De Chalouzière, juge de police à Laigle¹⁰. Signe de son succès, cet écrit fera l'objet d'une traduction allemande en 1762¹¹ et sera résumé dans le *Dictionnaire portatif des arts et métiers* de P. Macquer édité en 1766-1767¹². Il est de nouveau publié en 1764 en accompagnement de *l'Art de convertir le cuivre rouge ou cuivre de rosette en laiton ou cuivre jaune*, écrit par l'ingénieur en chef Galon. Cet ouvrage en deux parties traduit en allemand la même année¹³ est inséré en 1777 dans le tome 7 de la nouvelle édition des *Descriptions des arts et métiers faites ou approuvées par messieurs de l'Académie royale des sciences de Paris*¹⁴.

Le deuxième témoin est A. Deleyre¹⁵. Il est envoyé par D. Diderot à Laigle pour observer le travail des épingliers, modèle du genre dans le découpage des tâches, et en fournir la matière d'une rubrique insérée en 1755 dans *l'Encyclopédie*¹⁶. Son article est repris en 1760, *in extenso*, dans le tome 2 du *Dictionnaire universel de commerce, d'histoire naturelle et des arts et métiers*, œuvre de J. et P.-L. Savary des Bruslons¹⁷. En 1776, dans la *Richesse des Nations*, en s'appuyant certainement sur *l'Encyclopédie* de Diderot, A. Smith reprend l'exemple du processus de fabrication des épingles de Laigle et sa division du travail, dans ses démonstrations sur la productivité¹⁸.

Un siècle plus tard, la chaîne opératoire décrite par P. Poiré, en 1875, dans *La France industrielle ou description des industries françaises*, est identique à

-
- 10 Henri-Louis Duhamel du Monceau, René-Antoine Ferchault de Réaumur et Jean-Rodolphe Perronet, *Art de l'épinglier*, Paris, Saillant et Noyon, 1761.
 - 11 Henri-Louis Duhamel du Monceau, René-Antoine Ferchault de Réaumur et Jean-Rodolphe Perronet, *Art de l'épinglier*, in Bertrand Jean-Élie, éd., *Descriptions des arts et métiers faites ou approuvées par messieurs de l'Académie royale des sciences de Paris, nouvelle édition*, t. VII, contenant *l'art de la draperie, l'art de friser ou ratiner les étoffes de laine, l'art de faire les tapis, façon de Turquie, l'art du chapelier, l'art du tonnelier, l'art de convertir le cuivre en laiton & l'art de l'épinglier*, Neufchatel, Imprimerie de la Société Typographique.
 - 12 Philippe Macquer, *Dictionnaire portatif des arts et métiers*, 1766-1767, t. 1, p. XXV et 580-590.
 - 13 Jean-Gaffin Galon, « *Art de l'épinglier* », in Bertrand Jean-Élie, éd., *Descriptions des arts et métiers faites ou approuvées par messieurs de l'Académie royale des sciences de Paris, nouvelle édition*, t. VII, contenant *l'art de la draperie, l'art de friser ou ratiner les étoffes de laine, l'art de faire les tapis, façon de Turquie, l'art du chapelier, l'art du tonnelier, l'art de convertir le cuivre en laiton & l'art de l'épinglier*, Neufchatel, Imprimerie de la Société Typographique, 1777, p. 425.
 - 14 Henri-Louis Duhamel du Monceau, René-Antoine Ferchault de Réaumur et Jean-Rodolphe Perronet, *Art de l'épinglier*, *op. cit.* ; Jean-Gaffin Galon, *Art de l'épinglier*, art. cit.
 - 15 Il est orthographié Delaire dans *l'Encyclopédie* de Diderot.
 - 16 Alexandre Delaire (Deleyre), 1755, « *Épingle* », in Denis Diderot et Jean le Rond d'Alembert, dir., 1751-1776, 1778-1779, *Encyclopédie ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, 6 tomes, New York, Readex microprint corporation.
 - 17 Jacques Savary des Bruslons et Philémon-Louis Savary des Bruslons, *Dictionnaire universel de commerce, d'histoire naturelle et des arts et métiers*, (nouvelle édition augmentée), 5 vol., Copenhague, C. et A. Philibert, 1759-1765, Article « *Épingles et épingliers* ».
 - 18 Adam Smith, *Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations*, Londres, W. Strahan et T. Cadell, 1776. Sur l'exemple des épingles dans le raisonnement d'Adam Smith sur la division du travail, se reporter à Jean-Louis Peaucelle, *Raisonner sur les épingles, l'exemple d'Adam Smith sur la division du travail*, *Revue d'économie politique* 4, 2005, p. 499-519.

celle retracée par les ingénieurs français du XVIII^e siècle, même si les machines commencent à prendre une place de plus en plus importante¹⁹. Dans le détail, l'outillage et les gestes des ouvriers ont été optimisés, avec sans doute des variations entre les régions de production à l'échelle européenne²⁰.

La chaîne opératoire de fabrication des épingles de Laigle au milieu du XVIII^e siècle

Bien qu'elles soient un produit de grande consommation et de faible prix, la fabrication des épingles à tête enroulée nécessite un grand nombre d'opérations. Au XVIII^e siècle, leur confection obéit à une chaîne opératoire rigoureuse éclatée entre de multiples ouvriers pour une plus grande rapidité d'exécution et une diminution des coûts. Une production plus artisanale, dans le cadre d'une unité familiale, continue cependant à exister²¹.

La fabrication d'une épingle à tête enroulée en alliage cuivreux nécessite vingt-cinq étapes selon l'article « Pin » de la *Cyclopaedia* de l'encyclopédiste anglais E. Chambers²². Toutefois, celui-ci ne la décrit pas. Les ingénieurs français sont beaucoup plus loquaces : ils dénombrent dix-huit étapes depuis l'arrivée du fil à l'atelier jusqu'à son conditionnement pour la vente (fig. 3). La première est celle du décapage du fil acheté par l'atelier, puis vient le calibrage du fil de laiton. Il se réalise par passages successifs de celui-ci dans les trous, de plus en plus petits, d'une filière jusqu'à l'obtention du diamètre désiré. De temps à autre, le fil est recuit pour que le métal retrouve sa capacité de déformation. Les derniers passages à la filière ne sont pas suivis d'un recuit afin que le métal soit bien écroui et donc bien dur. Après chaque recuit, le fil est décapé dans un chaudron d'eau et de *gravelées*²³ portées à ébullition pour attaquer le noir de recuit. De temps à autre, un ouvrier prend l'écheveau de fil et le frappe contre un billot de bois pour faire tomber cette couche superficielle et rendre le métal plus jaune et plus brillant. En enlevant les impuretés, le passage du fil dans les trous de la filière est également facilité. Le fil destiné à faire le corps des épingles est dit *fil à moule*, celui destiné à faire la tête, *fil à tête*. Ce dernier est de diamètre inférieur à celui qui sert à faire la tige.

19 Paul Poiré, *La France industrielle ou description des industries françaises*, Paris, Hachette et Cie, 1875, p. 508-514.

20 Se reporter à Jean-Louis Peaucelle, Les innovations techniques et organisationnelles dans la fabrication des épingles, *Innovations* 27, 2008, p. 34-44.

21 Gabriel Vaugeois, *Histoire des antiquités de la ville de L'Aigle et de ses environs*, L'Aigle, P.-É. Brédif, 1841, p. 592-596.

22 Ephraïm Chambers, *Cyclopaedia: or an universal dictionary of arts and sciences*, 2 t., Londres, s.n., 1728, t. 2.

23 « Les épingliers appellent ainsi le tartre crud (sic) qui s'attache à l'intérieur des tonneaux où l'on a mis le vin. Il y en a de la blanche et de la rouge suivant la couleur du vin » (Henri-Louis Duhamel du Monceau, René-Antoine Ferchault de Réaumur et Jean-Rodolphe Perronet, *Art de l'épinglier*, art. cit., 602).

L'étape suivante est celle du *dressage* du fil jusqu'à présent conservé sous la forme d'un écheveau. L'art du dresseur consiste à placer des clous sur une planche nommée *engin* afin que, en suivant un chemin forcé, le fil redevienne parfaitement rectiligne. La disposition des clous demande un certain savoir-faire pour obtenir un fil parfaitement droit et parce qu'elle évolue en fonction du diamètre du demi-produit. Lors de cette opération, l'ouvrier court jusqu'au fond de la salle en tirant le fil avec des tenailles, puis revient au niveau de l'*engin* pour couper la portion ainsi obtenue, appelée *dressée*. Réunies en bottes, les *dressées* passent au *rognage*, c'est-à-dire la coupe des bottes en *tronçons* – ou *bouts* – de trois, quatre ou cinq épingles, avec des cisailles, à l'aide d'une boîte normalisant les longueurs (fig. 4) Ces tronçons sont plus maniables qu'une longueur d'une ou deux épingles lors du passage à la meule. Ils sont légèrement plus grands que l'addition de la longueur des futures épingles car l'épointage qui suit en réduit la dimension. Les tronçons, regroupés en une *tenaillée*, sont ensuite épointés aux deux extrémités sur une meule de fer abrasive grâce à un mouvement des doigts de l'épointeur. Un second passage est réalisé sur une meule aux taillants plus fins pour affiner les pointes. Les tronçons sont ensuite coupés à la longueur voulue grâce à une boîte normalisatrice. Il en ressort deux *hanses* à bonne longueur – c'est-à-dire des épingles sans tête – et un ou des tronçons sans pointe qui sont envoyés aux épointeurs, puis au rognage pour enlever le surplus de tige et créer les pointes. Les têtes sont ensuite fixées au bout des tiges, c'est l'*entêtage*.

Le fil de tête nécessite un métal particulièrement flexible. Au besoin, il peut être préalablement recuit²⁴. Ce fil est enroulé en hélice autour d'une tige appelée *moule à tête* (fig. 5). Une fois cette tige retirée, on obtient une *moulée*. Chaque tête nécessite la coupe par le moyen de ciseaux bien affûtés d'un morceau de moulée équivalent à deux révolutions. Les têtes sont ensuite recuites pour assouplir la matière, enfilées à l'extrémité opposée à la pointe, puis fixées à l'aide d'un *entêteoir*. Cette machine est constituée d'une enclume, creusée d'une rainure ou *gouttière* pour la tige, d'une cavité pour la tête de l'épingle sur laquelle vient frapper avec force un poinçon excavé d'une moitié de tête et actionné par une pédale (fig. 6)²⁵. D'après R.-A. Réaumur²⁶, une méthode était auparavant utilisée où le poinçon était placé manuellement et recevait des coups de marteau. Mais selon ses dires, « elle est plus longue et vaut moins » que la nouvelle. Dans tous les cas, l'ébauche doit être tournée jusqu'à obtention d'une tête arrondie adhérent parfaitement à la tige, ce qui nécessite cinq à six coups. Les épingles sont ensuite nettoyées à la *gravelée* puis éventuellement blanchies à l'étain par un procédé très particulier. Une alternance de plaques d'étain avec des lits d'épingles est réalisée dans un récipient rempli d'un mélange d'eau et de *gravelée* porté à ébullition. La *gravelée* dissout alors l'étain qui s'attache au cuivre et l'étame. Les plaques d'étain, assez épaisses, peuvent durer plusieurs mois. Quant

24 P. Poiré précise que les têtes recuites sont plongées dans de l'eau froide pour les tremper, ce qui a pour effet de ramollir encore plus le métal (Paul Poiré, *La France industrielle, op. cit.*, p. 510).

25 Henri-Louis Duhamel du Monceau, René-Antoine Ferchault de Réaumur et Jean-Rodolphe Perronet, *Art de l'épinglier*, art. cit., 561-564.

26 *Ibidem*, p. 565.

aux épingles, elles sont séchées dans un petit tonneau rempli de son tourné à pleine vitesse. Il ne reste plus alors qu'à vanner le mélange pour récupérer les épingles, et à les placer en rangées sur du papier, préalablement troué à l'aide d'un outil spécifique en forme de peigne, le *quarteron*²⁷ : c'est le *boutage*.

La documentation iconographique ancienne

Les sources modernes sont particulièrement précises, il en est autrement pour les sources médiévales. À défaut de traités médiévaux retraçant l'élaboration des épingles, quelques sources iconographiques allemandes du XVI^e siècle permettent de se faire une idée de quelques étapes de leur fabrication. Ce sont notamment les peintures d'artisans au travail conservées dans des registres de la Stadtbibliothek de Nuremberg ayant appartenu à des maisons abritant des artisans nécessiteux, les établissements Mendel et Landauer²⁸. L'objectif de ces images, qui pour certaines sont clairement la copie de plus anciennes, n'étant pas de diffuser un savoir mais de représenter des artisans abrités par ces institutions, elles peuvent receler des erreurs. Trois opérations y sont illustrées. La première consiste, semble-t-il, en la fixation de la tête sur une tige, disposée dans l'une des rainures d'un tas, par martelage. Elle se devine sur une gravure datée de 1568 (fig. 10), et est parfaitement visible sur une peinture datée de 1595 (fig. 8). L'ouvrier tient un marteau avec une panne circulaire plate. Cet instrument se retrouve sur d'autres peintures nurembergeoises²⁹. Cela sous-entendrait l'existence d'une chaîne opératoire différente de celle décrite par les ingénieurs du milieu du XVIII^e siècle, et la fabrication des épingles une par une. Curieusement, les autres tas dont il est possible d'observer la surface sont plats.

La seconde étape est le limage de l'épingle présent sur toutes les autres illustrations de Nuremberg (fig. 7 et 9). Sur quelle partie est-il réalisé ? Peut-être à l'extrémité de la tige opposée à la tête, pour créer la pointe, à moins que ce ne soit sur la tête elle-même pour l'homogénéiser. L'observation de la tête des épingles et des ébauches étudiés n'a jamais livré de telles traces. Était-il suivi d'un polissage ? Aucun des instruments constatés sur la table des artisans ne l'indique et ce mode opératoire aurait rallongé de manière importante la fabrication d'une épingle.

La troisième opération est le boutage des épingles sur un papier. Elle est représentée sur la gravure de 1568 (fig. 10) et le résultat en est visible sur une des peintures d'un livre de la maison Mendel (fig. 7). Une sorte de couteau à dents de scie (fig. 9), rappelant le *quarteron*, a pour rôle de piquer le papier. Dans ces illustrations, les épingles sont liées en fagots (fig. 9)³⁰. À l'exception de la peinture nurembergeoise la

27 *Ibidem*, p. 572.

28 Parmi les images non figurées ici des registres Mendel et Landauer de la Stadtbibliothek de Nuremberg : Amb 317,2° f° 150 v°, 1533 ; Amb 317b, 2° f° 8 r°, 1536, Amb 279,2° f° 37 r°, 1548 ; Amb. 279.2°, f° 58 r°, 1583 ; Amb 317b.2° f° 7 r°, 1555 ; Amb 317b.2° f° 9 r°, 1556 ; Amb 317,2° f° 19 v°, 1565 ; Amb 317b.2° f° 24 r°, 1568.

29 De même dans Amb. 317b.2°, f° 8 r°, 1536 ; Amb. 317b.2°, f° 9 r°, 1556 ; Amb. 279.2°, f° 58 r°, 1583.

30 De même dans Amb. 279.2°, f° 37 r°, 1548 ; Amb. 279.2°, f° 58 r°, 1583 ; Amb. 317.2°, f° 19 v°, 1565.

plus ancienne, toutes les autres présentent de petits bols contenant des épingles en cours de fabrication.

Les déchets de fabrication d'Apcher

Les différentes sources techniques et iconographiques interrogées apportent un éclairage sur différentes possibilités concernant le processus de fabrication des épingles. Il est nécessaire de les confronter au mobilier archéologique. Celui mis au jour sur le site d'Apcher se prête assez bien à cette comparaison. Le diamètre des épingles du corpus est compris entre 0,05 cm et 0,19 cm alors que celui des ébauches identifiables, au nombre de 32, varie entre 0,12 et 0,23 cm. Il est surprenant de constater l'absence d'ébauches pour les épingles au diamètre inférieur à 0,12 cm, alors qu'elles constituent la très grande majorité du mobilier. Un grand nombre d'ébauches ne sont plus qu'à l'état de fragments de tiges parfois époinçonnées (fig. 11). D'autres disposent encore d'une tête à une extrémité (fig. 14 et 17) à laquelle s'ajoute dans certains cas une seconde tête au milieu de la tige (fig. 15 et 17). Quelquefois, elles possèdent les deux. La totalité des extrémités de tiges qui ne se terminent pas par une tête ou une pointe présentent des traces de fracture. Il est à noter la présence de deux éléments de *moulé*, de 0,04 et 0,08 cm de diamètre (fig. 12).

Pour des raisons de commodité, le fil servant de matière première a pu être transporté jusqu'à l'atelier de l'épinglier sous forme d'écheveaux ou de bobines. S'il voyageait sous forme de longueurs plus réduites, il y aurait un déchet de coupe plus important lors de la fabrication d'épingles aux dimensions précises. En outre, les cahots du transport auraient pu briser un certain nombre de ces longues tiges assez fragiles. Mais, cela reste du domaine des hypothèses. Parvenu à l'atelier, le fil doit être dressé, c'est-à-dire rendu droit. Peut-être était-ce réalisé ainsi que le rapportent les ingénieurs modernes, par le passage du fil entre des clous adroitement disposés.

L'abrasion localisée de la surface des épingles et des rebuts du corpus, afin d'enlever les oxydes superficiels, révèle un matériau grisâtre ou tendant vers le jaune : il s'agit donc d'alliages³¹. Des analyses métallographiques sur les ébauches d'épingles du site d'Apcher n'a pas encore pu être réalisées, mais elle est envisagée afin de connaître la nature exacte du matériau utilisé et l'ampleur de la déformation plastique. Sur ce point, les analyses métallographiques effectuées par N. Thomassur des tiges en alliage cuivreux découvertes dans un atelier métallurgique parisien

31 Au Royaume-Uni, des épingles médiévales et modernes de différents types découvertes à Winchester, dont des épingles à tête enroulée et tige droite ainsi que des épingles à double calotte, ont révélé une composition de type bronze (Ronald Frank Tylecote, *Scientific examination and analysis of objects of copper-base alloy*, in Martin Biddle, dir., *Artefacts from medieval Winchester, t. VII, partie II, Object and economy in medieval Winchester*, Oxford, Clarendon press, vol. 1, 1990, p. 134). Mais, les îles britanniques sont une région où l'emploi du zinc sous forme de calamine dans les alliages est apparu tardivement, au XVI^e siècle (Joan Day, *Brass and zinc in Europe from the middle ages until the mid-nineteenth century*, in Paul Terence Craddock, dir., *2000 years of zinc and brass*, (révisé), Londres, British Museum, 1990, 1998², p. 142-143).

du second quart du XIV^e siècle se révèlent intéressantes³². Elles ont montré que la déformation plastique pouvait avoir pour résultat une division par trois à quatre du diamètre initial de l'ébauche. Mais pourquoi partir d'un fil relativement épais ? H.-L. Duhamel de Monceau rapporte que « les bons épingliers ont en vue de bien écrouir leur fil de laiton quand ils l'achètent toujours plus gros que les opérations qu'ils se proposent de faire » afin d'augmenter la « roideur » des épingles, surtout des plus fines qui sinon « plieraient comme du plomb³³ ».

En partant du principe que la suite du processus en vigueur dans les ateliers de Laigle au XVIII^e siècle s'applique au corpus, aucune ébauche ne devrait présenter de tête puisque celles-ci sont mises en place alors que les tiges sont à bonne longueur, mais c'est ici le contraire (fig. 14 et 17). En outre, comment expliquer la présence d'une tête au milieu des tiges sur certains exemplaires (fig. 15) ? L'entêtage (fig. 19, A) n'a pu être effectué qu'avant la mise en longueur finale, et nécessairement après le rognage, c'est-à-dire après la coupe des dressées en tronçons – ou bouts – de trois, quatre ou cinq épingles selon le choix de l'artisan. Une tête est alors disposée à un bout de la tige et les autres à intervalle régulier, le long du fil. L'épointage est ensuite réalisé à l'extrémité dépourvue de tête et il est enfin procédé à la coupe en tronçons. Quelques ébauches montrent que lorsque l'artisan prenait une *tenaillée* de tronçons, certains n'étaient pas disposés dans le bon sens. En effet, trois exemplaires présentent une pointe assez abrupte et irrégulière derrière la tête sommitale (fig. 15). Le fabricant, qui agit avec rapidité pour des raisons de productivité, a été trompé par cette portion de fil et l'erreur réparée en épointant l'autre extrémité. La forme des pointes fautives rend improbable un épointage avant entêtage, car elles eussent alors été plus régulières. Ces ébauches entières possèdent une tête à l'extrémité de la tige et une seconde au niveau du tiers inférieur. Cette caractéristique est assez curieuse puisqu'elle est absente des autres spécimens complets. Ces ébauches entières possèdent une tête à l'extrémité de la tige et une seconde au niveau du tiers inférieur. Toutes disposent entre ces deux têtes d'un espace suffisant pour permettre la confection de deux épingles d'une longueur à peu près similaire. En prenant comme exemple la plus petite qui mesure 14,9 cm de long (fig. 20), si on rajoute une troisième tête entre les deux déjà présentes, il s'obtient après la découpe :

- une épingle achevée de 4,7 cm de long,
- deux épingles à épointer de 5,1 cm qui, après meulage, auront quelque peu diminué de longueur.

Les dimensions des objets terminés, entre 4,7 et 5 cm pour 0,14 cm de diamètre, trouvent leur semblable dans le corpus. L'oubli du placement de certaines têtes

32 Nicolas Thomas, *Les ateliers urbains de travail du cuivre et de ses alliages au bas Moyen Âge : Archéologie et histoire d'un site parisien du XIV^e siècle dans la Villeneuve du Temple (1325-1350)*, thèse d'Archéologie médiévale sous la direction de Paul Benoît, Université de Paris I Panthéon-Sorbonne, Paris, inédit, 2009, p. 693-702.

33 Henri-Louis Duhamel du Monceau, René-Antoine Ferchault de Réaumur et Jean-Rodolphe Perronet, *Art de l'épinglier*, art. cit., 540.

aurait-il conduit au rebut la plupart des ébauches du corpus ? Il eut suffit pourtant de les rajouter. Une étape dans la fabrication échappe probablement encore à l'analyse.

Ce processus nécessite une certaine dextérité dans la disposition des têtes pour des longueurs d'épingle régulières. Une règle pourrait être utilisée, mais en comparant les ébauches à deux têtes entre elles, il apparaît que le positionnement des têtes n'est pas totalement homogène. La chaîne opératoire proposée à partir des ébauches d'épingle d'Apcher (fig. 19, A) a néanmoins le mérite d'expliquer l'absence de tête en bout de tige chez certains spécimens. En effet lors de la coupe, comme cela est exposé dans les *Descriptions des arts et métiers*³⁴, l'ouvrier rassemble les ébauches en un faisceau dans une boîte normalisatrice pour couper les tiges à la longueur voulue (fig. 22). Pour peu qu'une ébauche soit trop courte, trop longue ou mal placée, le sectionnement conduit à l'obtention de tiges sans tête³⁵ ou avec un reste de tige au-delà de la tête. Cette imperfection se rencontre régulièrement sur les épingles à tête enroulée retrouvée à Apcher (fig. 13), mais également en Provence³⁶.

Il a été cité précédemment dans le témoignage des ingénieurs modernes l'utilisation de l'entêteoir pour la fixation des têtes. L'usage de cet instrument ou d'un outil apparenté apparaît nécessaire pour les épingles et ébauches du corpus, car l'emploi d'un petit marteau ne permet pas la réalisation d'un arrondi jusqu'au contact de la tige sans laisser des traces de coups. D'après Réaumur, il s'agit d'une trace spécifique d'un entêteoir³⁷. Elle est la conséquence d'une légère entaille par le rebord de la gouttière. L'oxydation superficielle, même pour les épingles en excellent état, et la finesse de la tige de la majorité des exemplaires du corpus en rendent l'observation difficile. En outre, cette marque n'apparaît que si la tige n'est pas parfaitement adaptée à la rainure d'accueil. Elle est cependant visible sur quelques épingles à gros diamètre. Pour frapper les têtes situées au milieu des tiges du corpus (fig. 21), les parties dormantes et actives de l'entêteoir ont nécessairement été adaptées et la cavité destinée à la tête poursuivie des deux côtés par une rainure.

L'observation de la tête des épingles et des rebuts montre qu'elle est presque toujours à deux spires et le pas de l'hélice tourné vers la droite. Les têtes des déchets de fabrication du corpus sont d'une forme globalement sphérique et ne présentent pas de traces de limage ou de meulage. Sur un certain nombre d'épingles achevées, il est visible que le fil de tête écrasé recouvre l'extrémité de la tige. Avec la chaîne opératoire proposée, ces exemplaires ne peuvent provenir que de l'extrémité d'un tronçon. Ces caractères sont visibles sur les têtes de bout des rebuts du site d'Apcher.

34 Henri-Louis Duhamel du Monceau, René-Antoine Ferchault de Réaumur et Jean-Rodolphe Perronet, *Art de l'épinglier*, art. cit., 554-555.

35 Jean-Pierre Jorrand (Étude d'une série d'épingles post-médiévales découvertes à Laon (Aisne), *Revue archéologique de Picardie* 3/4, 1986, p. 139-141) dans une publication sur des ébauches découvertes à Laon propose d'interpréter quatre tiges de même longueur comme des hanches en attente de tête. Le même site a livré une ébauche à deux têtes. Avec le processus proposé les tiges sont le résultat d'un raté de coupe.

36 Par exemple sur une épingle marseillaise de la première moitié du XIII^e siècle (Olivier Thuaudet et Marie-Astrid Chazottes, art. cit., 2014, fig. 244, n° 2).

37 Henri-Louis Duhamel du Monceau, René-Antoine Ferchault de Réaumur et Jean-Rodolphe Perronet, *Art de l'épinglier*, art. cit., 565.

Un certain nombre d'épingles d'Apcher ou d'exemplaires provençaux conservent encore une tête de forme hélicoïdale et non pas sphérique. Dans les *Descriptions des Arts et métiers*, De Chalouzière rappelle qu'il existe deux espèces d'épingles aux prix différents : les *finés* ou *repassées* et les *communes*. Ces dernières se distinguent par un unique passage à la meule et par trois coups d'entêteoir contre cinq pour les finés³⁸. La différence de finition dans les têtes en découle certainement. La création de groupes d'artefacts basés sur le degré d'arrondi de la tête s'est révélée impossible à mettre en œuvre dans le corpus des épingles, car il existe une infinité de stades intermédiaires, signe que le nombre des frappes d'entêteoir et leur intensité étaient très variables.

La chaîne opératoire proposée pour le site d'Apcher peut-elle s'appliquer aux découvertes faites sur d'autres sites archéologiques ? La publication d'ébauches d'épingle est malheureusement rare. Il est possible que ces objets n'aient pas forcément attiré l'attention des archéologues, car ils nécessitent une certaine connaissance du mobilier, et leurs découvertes sont également peu courantes. Sur 3447 exemplaires enregistrés pour la Provence, dans le cadre d'une thèse sur les accessoires du costume, seule une unique ébauche a été formellement identifiée³⁹. Elle provient du site avignonnais de la rue Banasterie, mais la datation du contexte n'est actuellement pas disponible⁴⁰.

En dehors de la Provence, les fouilles exécutées sur la place du marché aux Herbes à Laon, dans l'Aisne, ont fourni une série d'ébauches (fig. 18) et d'épingles à tête enroulée datée de la fin du xv^e siècle au début du xvi^e siècle et étudiée par J.-P. Jorrand⁴¹. Les ébauches présentent des caractéristiques similaires à celles d'Apcher, ce qui permet d'envisager un processus de fabrication comparable. Cette analogie se niche même dans des détails apparemment mineurs comme le nombre de révolutions de la tête et le pas de l'hélice. Un des rebuts de Laon comporte une tête cordée à proximité immédiate de l'épointement⁴². À Avignon, l'objet du site de la Banasterie (fig. 17, en haut), conserve une tête dont l'emplacement, quoique plus éloigné de la pointe, ne peut convenir. Dans le corpus provençal ou dans la bibliographie, il n'existe aucun exemplaire d'épingle aussi court avec un aussi fort diamètre de la tige. Il est très douteux que les têtes se soient déplacées à cause d'une mauvaise fixation. Plus probablement, la disposition et la fixation des têtes devaient être réalisées très rapidement pour une meilleure productivité, ce qui parfois, lorsque le tronçon était trop court, devait entraîner quelques singularités. Au revers de la tête

38 *Ibidem*, p. 578.

39 Thuaudet Olivier, *Les accessoires métalliques du vêtement et de la parure de corps en Provence du XI^e au XVI^e siècle : étude archéologique et approche croisée d'une production méconnue*, Thèse d'Archéologie médiévale sous la direction d'Andréas Hartmann-Virnich et Marie-Christine Bailly-Maître, Université d'Aix-Marseille, Aix-en-Provence, inédit, 2015, p. 948-958.

40 Le rapport archéologique n'a jamais été rendu au SRA depuis la réalisation de la fouille par Dominique Carru (Service archéologique du Vaucluse) en 1992 et je n'ai pas été autorisé à accéder aux données scientifiques.

41 Jean-Pierre Jorrand, Étude d'une série d'épingles, art. cit., 1986.

42 *Ibidem*, n° 5.

supérieure de cet artefact, la tige a été coupée en deux dans le sens de la longueur par un instrument coupant aux lames de profil triangulaire d'après les traces conservées. Des traces identiques sont visibles sur un objet d'Apcher (fig. 17, en bas).

Le site d'Apcher n'a livré qu'un unique exemplaire d'épingle à tête enroulée étamée, mais un peu plus de 300 ont été inventoriés en Provence⁴³. Dans la chaîne opératoire décrite par les ingénieurs du milieu du XVIII^e siècle, l'étamage intervient après le décrassage de l'épingle achevée. L'argenture n'y est pas mentionnée et sa présence n'a pu être détectée, pour le moment, sur des épingles à tête enroulée, malgré la réalisation de tests avec des réactifs chimiques. L'étamage, tout en protégeant de l'oxydation, procure une couleur semblable à moindre coût. Il semble donc peu probable que des épingles de ce type, de faible valeur, aient été souvent couvertes d'argent. Pourtant, H.-L. Duhamel du Monceau explicite un procédé d'argenture pour les épingles à tête enroulée pratiqué à Laigle et un autre mis en œuvre en Angleterre⁴⁴.

Onze épingles à tête enroulée et tige spiralée (fig. 16) ont été récoltées dans des strates du site d'Apcher. Ce type n'est pas mentionné dans l'édition de 1777 du tome VII des *Descriptions des arts et métiers*, mais sa fabrication peut être aisément restituée dans le cadre de l'hypothèse de la chaîne opératoire proposée. La torsion de la tige se fait avant son époutage car, du moins pour les spécimens d'Apcher, le meulage a empiété sur celle-ci (fig. 19, B). Elle doit également avoir lieu avant la mise en place de la tête car cette dernière y est directement posée.

Normalisation des épingles : quelle réalité ?

Les deux procédés de fabrication décrits ci-dessus ont pour point commun de mener à une standardisation des longueurs des épingles de par l'emploi d'une boîte normalisatrice⁴⁵. Il est envisageable que cette standardisation s'étende aux autres dimensions des épingles médiévales et modernes du corpus, à savoir au diamètre de la tige et au diamètre du fil employé pour réaliser la tête. M. Biddle et K. Barclay se sont essayés, pour les épingles de Winchester, à mettre en évidence une variation de la longueur entre le XIII^e siècle et le XX^e siècle et du diamètre à partir du XV^e siècle⁴⁶. Leurs résultats ne peuvent malheureusement pas être utilisés dans le cadre d'un discours scientifique et ce pour plusieurs raisons. Leur corpus est tout d'abord trop faible, seulement 370 exemplaires étudiés pour une période de huit siècles, alors

43 Données inédites.

44 Henri-Louis Duhamel du Monceau, René-Antoine Ferchault de Réaumur et Jean-Rodolphe Perronet, Art de l'épinglier, art. cit., 584.

45 Au XVIII^e siècle, il existe des tables où chaque longueur d'épingle correspond à un prix convenu. Se conférer à Henri-Louis Duhamel du Monceau, René-Antoine Ferchault de Réaumur et Jean-Rodolphe Perronet, Art de l'épinglier, art. cit., 577, et aux planches « épinglier » de l'Encyclopédie de Diderot et D'Alembert parues en 1760.

46 Martin Biddle and Catherine Barclay, Sewing pins and wire, in Martin Biddle, dir., *Artefacts from medieval Winchester*, t. VII, part. II, *Object and economy in medieval Winchester*, Oxford, Clarendon press, 1990, vol. 2, p. 560-571.

qu'un atelier d'épinglier à Laigle pouvait produire au milieu du XVIII^e siècle plus d'une centaine de milliers d'épingles par jour. Quand bien même la productivité médiévale serait-elle moins conséquente, les documents d'archives confirment qu'il s'agit d'un produit qui s'écoule en grosse quantité⁴⁷. En outre, étant donné le prix de vente modeste de ces objets écoulés par les merciers, un atelier devait produire plusieurs milliers voire dizaines de milliers d'épingles quotidiennement pour s'assurer un bénéfice suffisant à son bon fonctionnement. Au milieu du XVIII^e siècle, J.-R. Perronet calcule ainsi qu'une douzaine de milliers d'épingles ne rapportent qu'environ neuf deniers une fois tous les frais payés, salaires des ouvriers compris⁴⁸. Enfin, les auteurs britanniques ont rassemblé, pour leur analyse, des objets provenant de sites très divers, ce qui amoindrit d'autant la portée des informations. Il semble effectivement peu probable qu'une cité aussi importante que Winchester n'ait été approvisionnée, en un temps donné et dans le temps, que par un seul atelier. Bien entendu, la taille des épingles est conditionnée par l'usage qui en est fait, et les fabricants standardisent leur production pour répondre aux différents besoins. Cependant, comme il n'est connu aucune loi édictée par des autorités compétentes fixant rigoureusement la norme de ces objets, celles-ci vont différer en fonction des lieux de production. Cela peut se jouer sur quelques millimètres pour la longueur de la tige, quelques dixièmes de millimètres pour le diamètre des fils, mais ces différences suffisent à fausser les résultats. Au XVIII^e siècle d'ailleurs, les ingénieurs soulignent ces variations dans les normes entre les ateliers d'une même ville⁴⁹. En conséquence, s'essayer à mettre en évidence une variation des dimensions des épingles au cours du temps, même à partir de quelque corpus convenablement choisi est donc parfaitement

47 L'inventaire après-décès, daté de 1443, du mercier Jean de Vitry établi à Aix mentionne 1700 *spinolarum* à raison de 1 gros et demi, 2 gros, 3 gros et 3 gros et demi le millier (AD BDR Aix, 307 E 23, f^o 38 r^o). Les comptes du roi René font état de l'achat *pour nostre petite fille de Lorraine*, de cinq cents épingles à 6 patacs le cent durant l'été 1479 (Gustave Arnaud d'Agnel (abbé), *Les comptes du Roi René publiés d'après les originaux conservés aux archives des Bouches-du-Rhône*, Paris, Librairie Alphonse Picard et fils, 1908, n^o 4188), de 2450 exemplaires à raison de 5 gros le millier en novembre 1479 (n^o 2076), de *pingues pour les damoyelles* en août 1476 (n^o 2569). L'inventaire réalisé en février 1545, lors de l'ouverture de la balle d'un colporteur décédé à L'Isle-sur-Sorgue, indique un demi-millier d'*espingoles* valant 1 gros 12 deniers, soit 3 gros le millier (AD Vaucluse, 3 E 1085, f^o 121 r^o). En juin 1575, la boutique de feu Claude Moulard, marchand de Marseille, contient vingt douzaines d'*espinolles fortes* à quatre livres et huit sous la douzaine et vingt autres douzaines d'*espinolles* à quatre livres deux sous la douzaine (2 B 789, f^o 142 r^o et 161 r^o). Le 17 mars 1631, l'inventaire des biens de feu Jacques Tiran, marchand d'Aix enregistre la présence d'au moins 18264 épingles (AD BDR Aix, 303 E 219, f^o 160 r^o - 179 v^o). La très grande majorité, dix-huit mille, est estimée à 6 s. le millier, et parmi elles quatre mille *espingles blanches*, vraisemblablement étamées. Les autres ne le sont-elles pas ? En ce cas, l'étamage n'apporterait pas une valeur ajoutée à l'objet. Onze douzaines d'autres épingles, également qualifiées de blanches, sont évaluées 3 l. 10 s. la douzaine et dix douzaines d'*espingles rousses* sont appréciées à 3 l. 10 s. la douzaine. Est-il ici désigné des épingles non étamées, de la couleur du matériau, très certainement un alliage à base de cuivre ? Il apparaît, à la lecture de ces prix, une très large différence de qualité entre les épingles. Enfin, il est consigné une douzaine de *petites espingles pour rabas* à 50 s. douzaine et cinq papiers *espingles* à 6 s. le papier (AD BDR Aix, 303 E 219, f^o 164 r^o). Ces derniers correspondent très certainement à des feuilles de papier dans lesquelles les épingles sont piquées et rangées les unes à côté des autres.

48 Sur ce sujet, voir également Jean-Louis Peaucelle, Le coût de revient des épingles, art. cit.

49 Henri-Louis Duhamel du Monceau, René-Antoine Ferchault de Réaumur et Jean-Rodolphe Perronet, Art de l'épinglier, art. cit., 578.

illusoire. En outre, en quoi ces derniers seraient-ils représentatifs, quand bien même proviendraient-ils d'ateliers de fabrication ? Sont-ils la production de quelques heures, d'une journée ? Pour des raisons d'efficacité, il est très peu probable que les artisans confectionnent quotidiennement une série complète des différentes tailles d'épingle qu'ils ont l'habitude de fabriquer. De nombreuses découvertes archéologiques montrent qu'une très large majorité des spécimens retrouvés font entre 2,6 et 3,6 cm. C'est le cas pour 90 % des épingles à Apcher. Pourtant sur ce site, le hasard veut que les ébauches conservées soient d'un diamètre bien plus fort que celui de la quasi-totalité des objets du corpus.

Les fouilles ont révélé, sur le site lozérien, 3521 exemplaires complets. Une telle quantité de ces artefacts sur un site en marge des grandes voies de communication et où se retrouve par ailleurs une trentaine d'ébauches ne peut être que le résultat d'une fabrication locale. Ordinairement, il n'est signalé que quelques dizaines, voire une ou deux centaines d'individus, ou parfois un peu plus, notamment en contexte funéraire. L'atelier n'a pas été retrouvé dans la zone de fouille mais il en serait proche géographiquement. La durée de son fonctionnement n'est pas connue : elle se situe entre le XIV^e et le XVII^e siècle, probablement au XVI^e ou au début du XVII^e siècle. L'étude de la stratigraphie, très complexe, est encore en cours, et il a donc été décidé, pour le moment, de ne considérer principalement que les objets découverts dans l'une des dix unités stratigraphiques ayant livré 80 % du mobilier, contextes reconnus comme des remblais ou des dépotoirs de la fin de l'occupation. Quelques autres strates correspondant à cette phase ont aussi été prises en compte. Le risque que les données soient influencées par des artefacts exogènes existe mais le nombre d'épingles est tel – environ 2770 individus complets – qu'il est fort probable que la quasi-totalité d'entre elles soient issues de la production locale et il a été décidé d'ignorer l'impact des éventuels objets étrangers à la production lozérienne. L'effet de nombre devrait en effet en minimiser les répercussions. Les conditions paraissent, par conséquent, réunies pour envisager un traitement statistique des épingles d'Apcher, avec pour objectif de clarifier, si possible, les normes utilisées par le ou les fabricants lozériens.

Les dimensions relevées sont la longueur et le diamètre de la tige, la largeur et la hauteur de la tête. L'instrument utilisé a une marge d'erreur de 0,05 mm. J.-P. Jorrand⁵⁰, dans son étude des épingles de Laon a préféré prendre directement la mesure du fil constituant la tête, mais c'est oublier que la spirale de fil employée pour la tête des épingles est, au moment de sa fixation à l'extrémité de la tige, écrasée de manière plus ou moins importante. Cette opération conduit la plupart du temps à l'obtention d'un patatoïde proche de la sphère. En établissant la moyenne des dimensions de la tête de l'épingle – la hauteur et le diamètre – et en le divisant par deux, il est obtenu un rayon qui permet le calcul du volume de la tête. En y retranchant le volume de la portion de forme cylindrique de la tige, il s'obtient le volume du fil employé pour la tête. Il ne reste plus alors qu'à reprendre la formule du

50 Jean-Pierre Jorrand, Étude d'une série d'épingles, art. cit.

calcul du volume d'une sphère, mais en l'utilisant en sens inverse, pour récupérer le diamètre du fil qui a constitué la tête.

$$\text{Calcul du rayon de la tête (r tête)} = (d \text{ tête} + h \text{ tête})/4$$

$$\text{Volume d'une sphère} = (4/3 \times \text{Pi} \times r \text{ tête}^3)$$

$$\text{Volume de la portion cylindrique de la tige prise sous la tête} = (\text{Pi} \times r \text{ tige}^2 \times h \text{ cylindre})$$

$$\text{Volume du fil (V) employé pour la tête} = \text{volume sphère} - \text{volume cylindre} \\ = (4/3 \times \text{Pi} \times r \text{ tête}^3) - (\text{Pi} \times r \text{ tige}^2 \times h \text{ cylindre})$$

$$\text{Calcul du rayon (r) du fil de tête} = ((3V)/(4 \times \text{Pi}))^{1/3}$$

Quelques graphiques simples illustrent déjà la prépondérance des épingles mesurant entre 2,9 et 3,3 cm de long puisqu'elles représentent 60 % du corpus (fig. 24). Le diamètre de la tige est compris entre 0,08 et 0,1 cm pour 82 % des artefacts (fig. 25) et le diamètre du fil de tête entre 0,08 et 0,1 cm pour 85 % des objets (fig. 26). Les coefficients de variation assez faibles (fig. 23) pourraient laisser croire à un corpus homogène. Des analyses statistiques plus fines et des graphiques plus élaborés démontrent cependant le contraire⁵¹.

La longueur de la tige, le diamètre de celle-ci et le diamètre du fil de tête des objets complets ont donc été traités dans un second temps par le moyen d'une analyse à composantes principales (fig. 27). Le graphique ainsi établi, comparé avec des graphiques à deux dimensions plus classiques, aboutit à la distinction de différents groupes d'épingles aux dimensions relativement homogènes. Ils sont représentés par des points de couleur. En confrontant leur localisation avec les données des figures 24 à 26, force est de constater que l'exposé ci-après se limite, en grande partie, à l'étude des objets de grande dimension. La majorité du corpus échappe donc à l'analyse à cause des limites des moyens statistiques. Certaines masses qui ne peuvent être différenciées par des points de couleur – elles rassemblent plusieurs centaines de spécimens – sont mises en évidence par une ellipse. Quelques ébauches (fig. 15) possèdent une tête sur leur tige qui semble correspondre à une future épingle. Ces longueurs ont été prises en compte comme appartenant à des objets achevés et placées sur quelques graphiques : elles sont symbolisées par des croix rouges.

Avant toute chose, il apparaît que, d'une manière générale, le diamètre de la tige et celui du fil de tête s'accroissent de manière assez homogène en fonction de l'allongement des épingles (fig. 29 et 30) à l'exception de quelques rares exemplaires (en vert fluo). L'augmentation de la masse se fait par contre de manière bien plus rapide à partir d'une longueur d'épingle d'environ 4 cm, sans doute parce que le diamètre de la tige augmentant, la longueur de fil de tête nécessaire, dont le diamètre a également tendance à croître, est plus importante (fig. 28, 31 à 33).

Les groupes d'épingles mis en évidence par l'observation des graphiques semblent attester de l'utilisation d'au moins deux séries de normes différentes. Dans les deux

51 La réalisation d'un dendrogramme s'est avérée impossible.

cas, le diamètre du fil de tête est globalement similaire (fig. 29). Pour la première série (points vert foncé, jaune, violet foncé, cercle rouge), le diamètre du fil de tête est la plupart du temps équivalent ou supérieur au diamètre de la tige (fig. 27, 32). Cette dernière dimension étant inférieure (fig. 30) aux épingles de la seconde norme (points bleu clair, vert clair, rouge, rose, brun, cercle vert). Les épingles du second groupe ont un diamètre de la tige toujours supérieur à celui du fil de tête (fig. 27, 32), et leur masse est donc plus élevée pour une même longueur (fig. 28, 31 et 33). Le fabricant privilégie donc dans ce cas l'accroissement du diamètre de la tige lorsqu'il allonge ses épingles, ce qui permet une meilleure résistance de l'objet à la cassure et à la déformation lors de son utilisation. Les groupes vert foncé et bleu clair de cette série et les trois épingles/ébauches les plus longues semblent marquer une sorte de palier concernant le diamètre du fil de tête. Il se pourrait qu'au-delà d'une certaine longueur d'épingle et d'un certain diamètre de la tige, le diamètre du fil de tête ne soit plus augmenté. Au sein de chaque série, l'écart entre les groupes d'épingles s'accroît au fur et à mesure que la longueur augmente : les épingles les plus longues aux fonctions sans doute plus spécifiques sont certainement d'utilisation moins courante, elles sont donc produites en plus faible quantité et une multiplication des groupes n'est pas jugée utile.

La moitié des ébauches d'Apcher (fig. 34) est d'un diamètre supérieur à celles du corpus (0,20 à 0,23 cm) ou équivalent à quelques rares exemplaires (0,18 et 0,19 cm). Une autre moitié (0,12 à 0,16 cm) appartient à la frange supérieure des épingles lozériennes (0,12 à 0,16 cm). Or, il ne s'agit pas de fils en cours de tréfilage comme le montre la présence de nombreuses têtes déjà disposées. À l'évidence, le corpus d'épingles retrouvé n'est pas parfaitement représentatif de la production. La question de l'abandon de ces artefacts se pose donc avec encore plus d'acuité : est-elle l'illustration de la morphologie des derniers objets fabriqués à Apcher ?

Les résultats de l'étude statistique menée sur les épingles d'Apcher s'avèrent très intéressants pour l'histoire des techniques, mais une telle démarche ne peut s'appliquer qu'à des contextes très particuliers. Deux habitudes de fabrication semblent avoir existé pour les épingles fabriquées sur le site lozérien. Il est probable qu'elles se suivent d'un point de vue chronologique mais il est impossible, pour le moment, de déterminer la plus ancienne. Cependant, les épingles de la série n° 2, hors cercle rouge, ont en presque totalité été retrouvées dans la zone 8 du site, à l'exception des exemplaires du groupe brun majoritairement en zone 3. *A contrario*, les épingles de la série n° 1, hors cercle vert, sont assez équitablement réparties entre les zones 3 et 8. Ces quelques différences dans la localisation des différents groupes d'épingles sont le résultat d'épandages de remblais à des époques différentes.

Une étude à approfondir

L'épingle à tête enroulée et tige droite en alliage cuivreux est de loin le type le plus commun puisqu'il représente 99 % des épingles provençales et 90 % de celles présentées dans la bibliographie. Plus que tout autre objet, l'étude ou la mention des

épingles a certainement été fréquemment occultée des publications. Quand elles sont seulement mentionnées, et donc ni décrites ni figurées, elles ne peuvent être prises en compte dans le cadre d'un raisonnement scientifique. Certaines publications illustrent également des exemplaires d'épingles à tête enroulée sans en signaler le nombre exact. Dans ce cas, il n'est utilisé pour la cartographie que les spécimens répertoriés. Une telle carte est bien évidemment tributaire de la bibliographie accessible au chercheur.

La carte de répartition (fig. 35) montre une distribution de ces épingles depuis la pointe sud de l'Italie jusqu'en Écosse, cependant, il est très probable que cette zone de distribution soit bien plus large. On peut objecter à la vue de ce document qu'il eut été plus utile de réaliser une partition des données pour mettre en évidence une évolution chronologique de la distribution des épingles durant toute la période d'utilisation. Mais, les épingles à tête enroulée sont d'un usage courant dès le XIV^e siècle dans toutes les zones de présence attestée. Il n'y a guère que pour le XIII^e siècle que la question se pose, et les strates bien datées sont alors rares. Il n'est donc pas possible de proposer une argumentation sur des bases aussi fragiles.

L'intérêt de cette carte est de montrer la large diffusion de l'épingle à tête enroulée avant le XVIII^e siècle, objet anodin dont la fabrication en série requiert pourtant pas moins de dix-huit étapes avant sa commercialisation selon les ingénieurs du milieu du XVIII^e siècle. D'ores et déjà, une étude des déchets de fabrication d'épingles retrouvés sur le site d'Apcher, en Lozère, montre qu'il y était pratiqué une chaîne opératoire légèrement différente de celle retracée au milieu du XVIII^e siècle dans l'*Encyclopédie* ou le t. VII des *Descriptions des Arts et métiers* à partir des ateliers de Laigle, en Normandie. Le même processus de confection, assez complexe, se retrouve pour des épingles de Laon, dans l'Aisne, alors qu'elles étaient interprétées, à tort, comme techniquement caractéristiques des descriptions opérationnelles données par les ingénieurs modernes. Il n'apparaît pas de façon évidente que les ateliers de Laigle emploient une chaîne opératoire plus efficace. À la lumière de ces résultats, la question de la similarité des processus de fabrication dans toute cette zone géographique se pose donc avec force. Les découvertes de déchets de fabrication qui pourraient intervenir dans le futur et les recherches de ce matériel dans des dépôts archéologiques pourraient se révéler surprenantes. La chaîne opératoire proposée ici permet d'expliquer en grande partie l'obtention des ébauches du corpus, mais elle peut avoir été employée de manière concomitante en d'autres lieux, n'avoit été utilisée que durant une période limitée de l'activité de l'atelier d'Apcher. De même, comment chiffrer le nombre d'ouvriers nécessaire aux tâches évoquées ? Elles peuvent aussi bien être le résultat d'un seul homme que d'une dizaine d'individus. D'autres questions apparaissent : est-il pratiqué la même chaîne opératoire par l'ensemble des fabricants ? Si oui, comment l'expliquer ? Pendant quelle période ? Est-ce la conséquence de migrations d'artisans ? Le succès écrasant de ce type d'épingle est-il à l'origine d'une chaîne opératoire qui, en dépit d'un grand nombre d'opérations, permet de produire rapidement en très grande quantité ? Oui, très probablement, mais cela reste à démontrer par d'autres études et regroupements de données.

Les fouilles archéologiques du site d'Apcher menées par Isabelle Rémy depuis maintenant de nombreuses années présentent l'intérêt particulier d'offrir un vaste corpus d'épingles et d'ébauches significatif d'une activité de fabrication. Ce corpus met en évidence des modes opératoires complexes, légèrement différents de ceux dont témoigne la littérature du milieu du XVIII^e siècle, pour une production en grande quantité. Au milieu du XVIII^e siècle, la fabrication en grande série des épingles à tête enroulée ne s'accommode pas d'une perte de temps, toute ébauche ou objet raté est donc immédiatement mis au rebut mais il n'est pas recyclé⁵². La quantité de métal est sans doute trop peu importante pour qu'il y ait un intérêt économique à le faire. Toutefois, cette raison ne semble pas pouvoir être avancée pour expliquer la découverte des ébauches d'Apcher, car bon nombre d'entre elles sont parfaitement utilisables pour faire des épingles. En outre, la très grande majorité des épingles retrouvées ne présentent pas de défauts de fabrication. Une cessation de l'activité peut expliquer le rejet des ébauches mais comment expliquer celui des épingles achevées ?

La prudence reste de mise quant à la caractérisation de cette « industrie » de l'épingle de forme artisanale ou proto-industrielle et la documentation est actuellement trop faible pour entrer dans ce débat. La question mérite toutefois d'être posée. En effet, l'Europe occidentale est parcourue d'intenses courants commerciaux qui, depuis le milieu du XIII^e siècle, permettent la diffusion à grande échelle d'accessoires du costume et, de ce fait, peuvent faciliter l'écoulement de masses importantes de ces produits manufacturés. Toutefois, la localisation du site, dans une région difficile d'accès, et la mise en évidence d'une activité de fabrication de dés à jouer en matière dure d'origine animale ayant perduré durant quelque temps, pose la question de son statut.

52 Henri-Louis Duhamel du Monceau, René-Antoine Ferchault de Réaumur et Jean-Rodolphe Perronet, *Art de l'épinglier*, art. cit., 540.

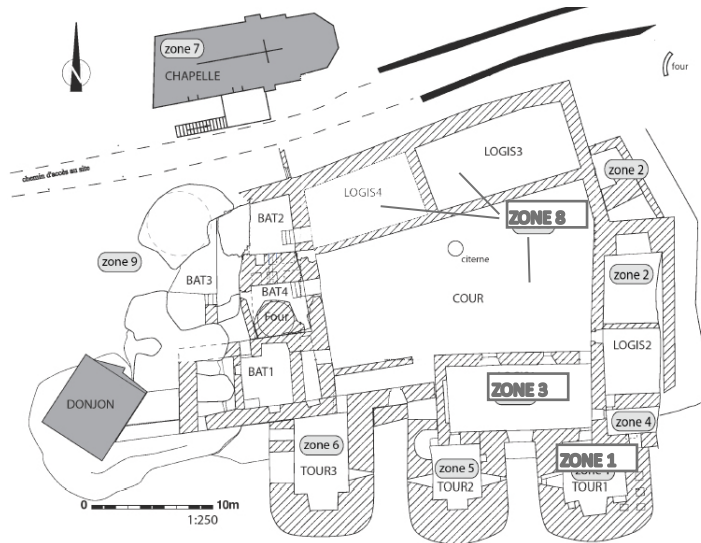


Fig. 1 : Plan du château d'Apcher avec mise en évidence des principales zones dans lesquelles ont été retrouvées les épingles (d'après Rémy et Agostini 2009, fig. 3).

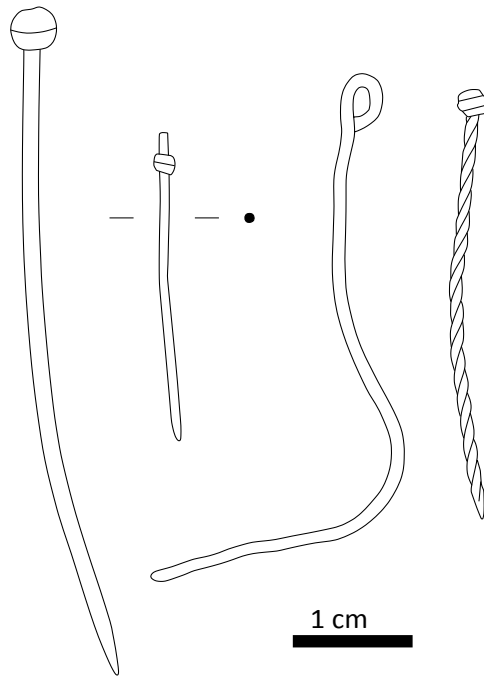


Fig. 2 : Exemples d'épingles retrouvées à Apcher.

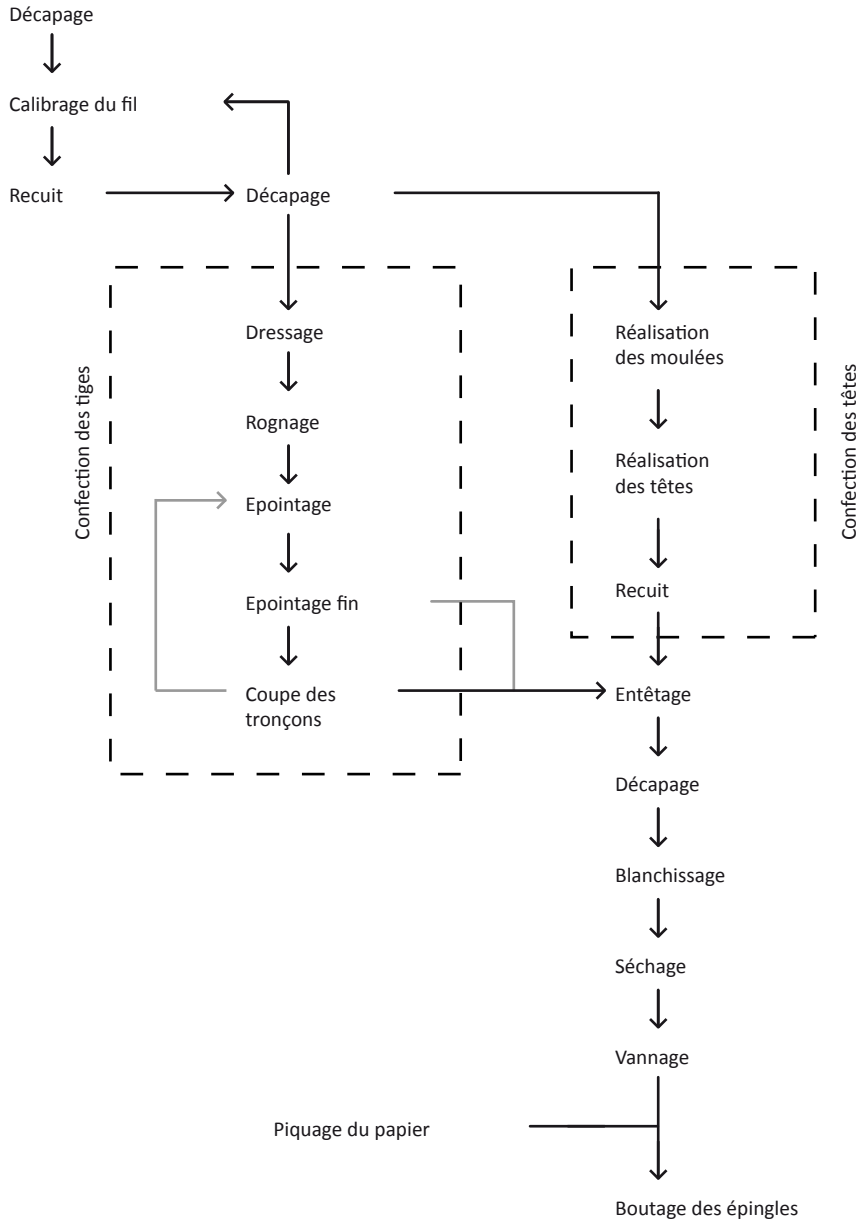


Fig. 3 : Chaîne opératoire complète pour la fabrication des épingles à tête enroulée et tige droite d'après les ingénieurs du milieu du XVIII^e siècle.

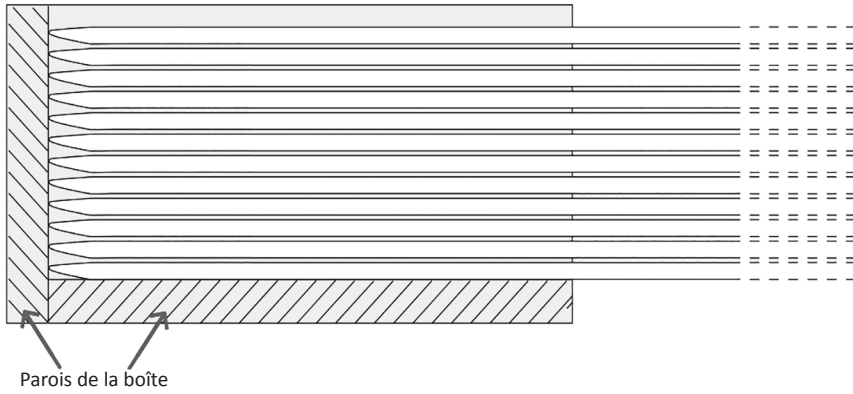


Fig. 4 : Boîte normalisatrice ; les dressées sont rangées et leur extrémité plaquée contre le fond de la boîte, les cisailles peuvent alors entrer en action et couper les tiges le long du bord de droite.

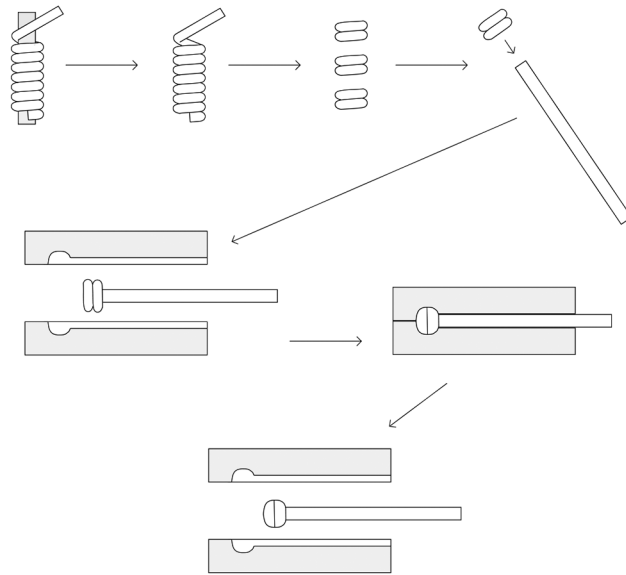


Fig. 5 : Fabrication et mise en place des têtes sur les hanches.

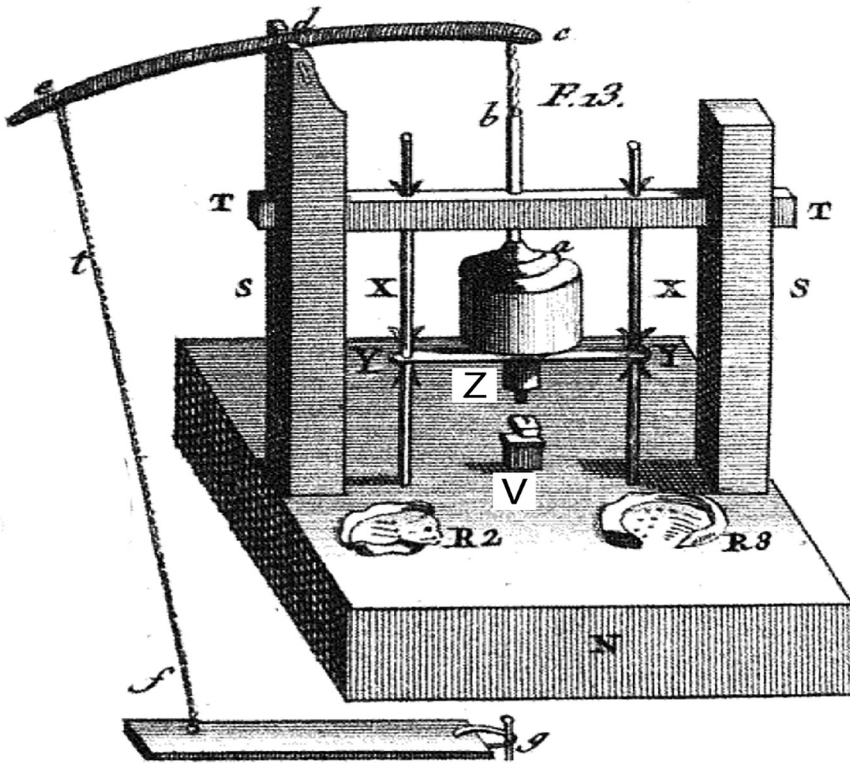


Fig. 6 : Entêteoir constitué d'une pédale rattachée à un poinçon (Z) frappant sur l'enclume (V) (Duhamel et al. 1777).

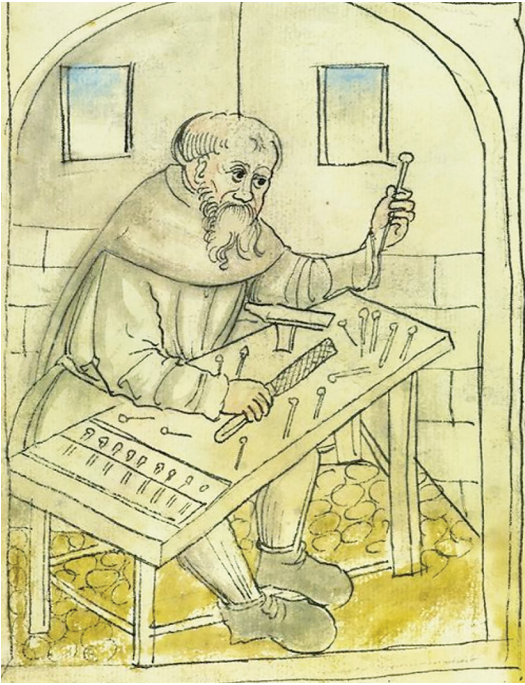


Fig. 7 : Épinglier, Amb 317.2, f° 132 v°, 1515
Stadtbibliothek de Nuremberg.



Fig. 8 : Épinglier, Amb 279.2°, f° 65 r°, 1595
Stadtbibliothek de Nuremberg.



Fig. 9 : Épinglier, Amb 279.2°, f° 71 v°, 1605
Stadtbibliothek de Nuremberg.

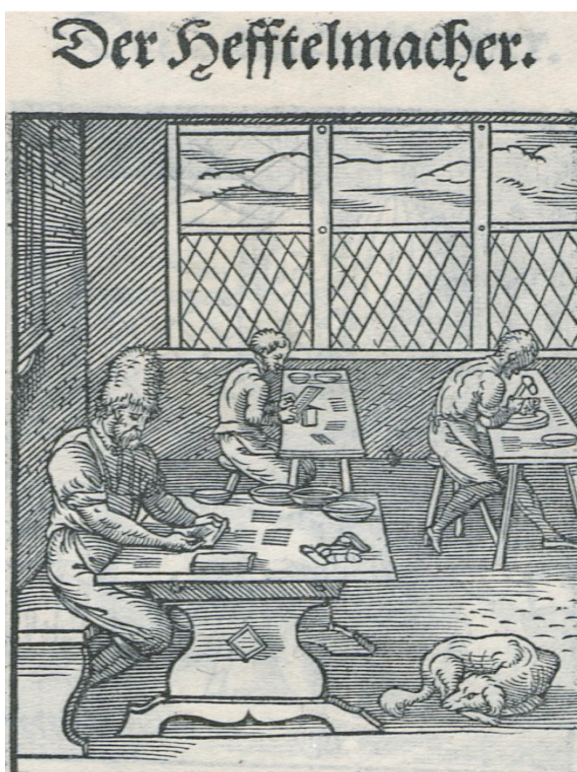
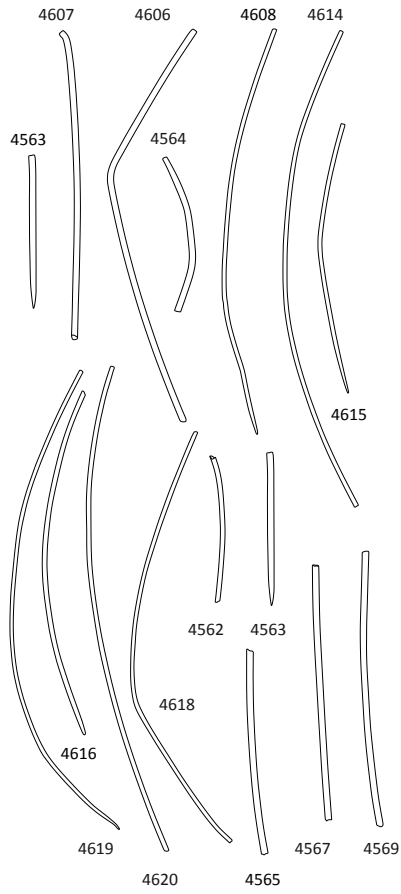
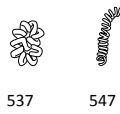


Fig. 10 : "Der heffelmacher", d'après un dessin de Hans Sachs, gravé par Georg Rab, 2568, Deutsche Fotothek.

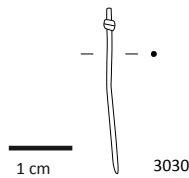
La fabrication des épingles à tête enroulée



0 ————— 5cm Fig. 11 : Fragments d'ébauches sans tête.



1 cm Fig. 12 : Possibles fragments de moulées.



3030 Fig. 13 : Exemple d'épingle avec reste de tige au-delà de la tête.



Fig. 14 : Fragments d'ébauches avec tête à une extrémité.

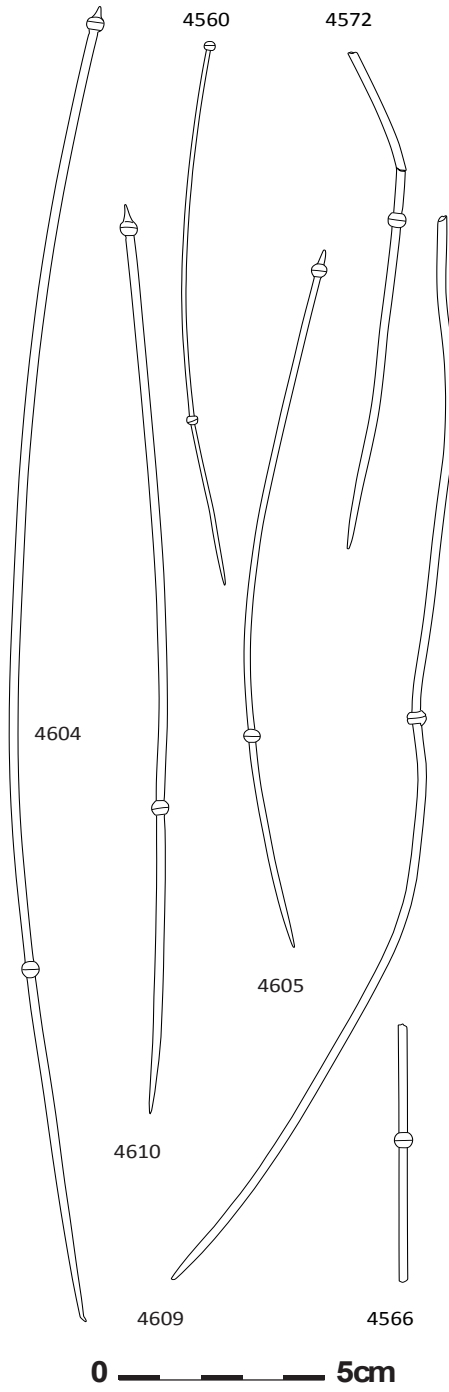


Fig. 15 : Ébauches avec une tête au milieu de la tige.

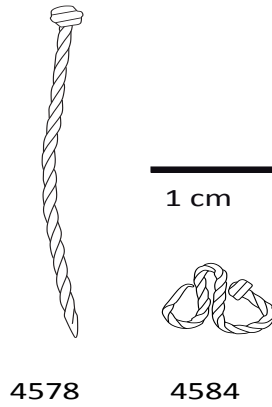


Fig. 16 : Épingles à tête enroulée à deux spires et tige torsadée.

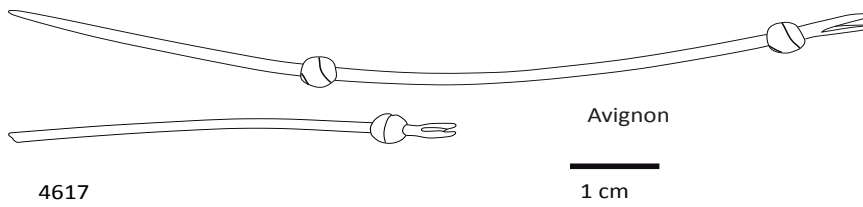


Fig. 17 : Fragments d'ébauches avec extrémité scindée dans la longueur. En haut, objet en provenance d'Avignon et en bas d'Apcher.

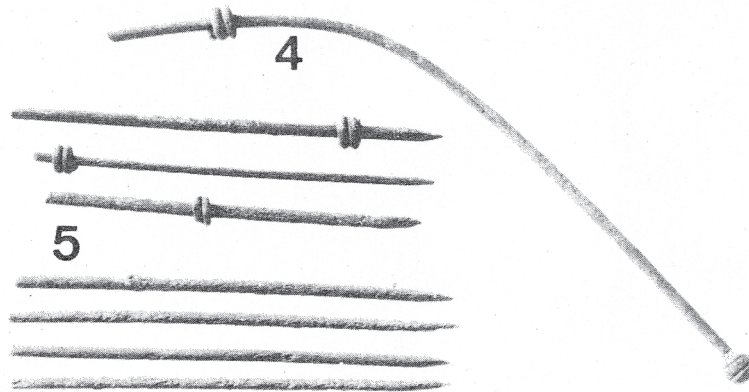


Fig. 18 : Ébauches d'épingles à tête enroulée en provenance du site du Marché aux Herbes à Laon (Aisne) d'après Jorrand 1986. Dimensions inconnues.

La fabrication des épingles à tête enroulée

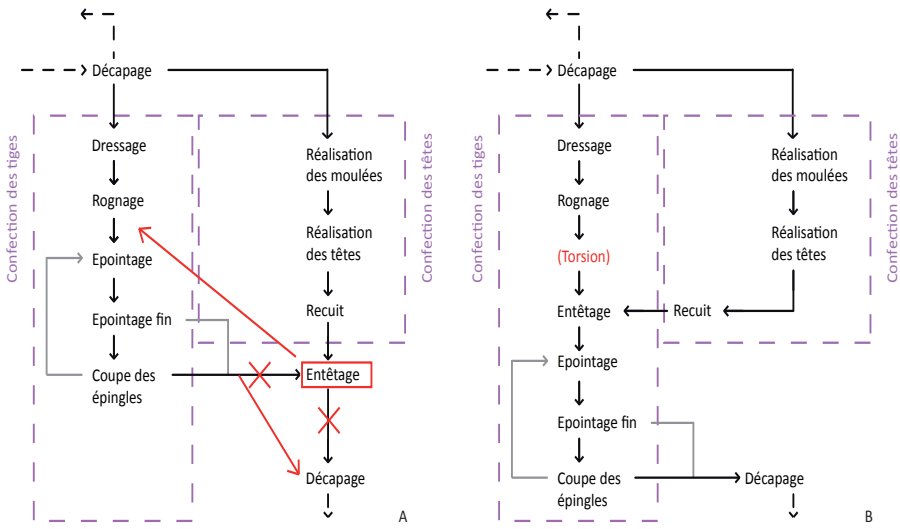


Fig. 19 : Proposition de chaîne opératoire pour la fabrication des épingles à tête enroulée d'Apcher
 A - Pour épingles à tige droite : B - Pour épingles à tige torsadée.

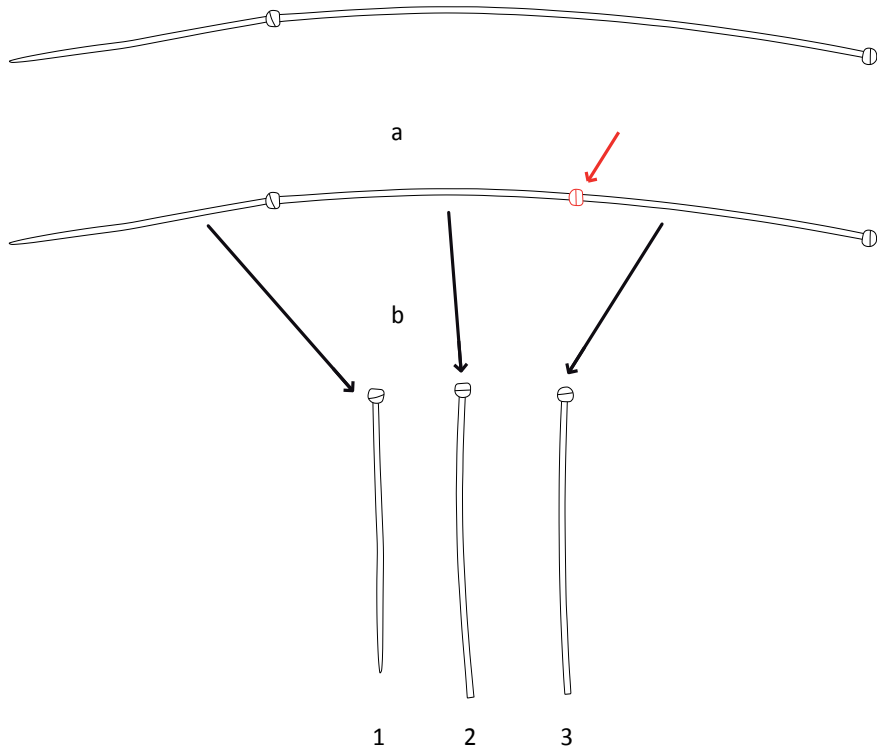


Fig. 20 : Hypothèse de restitution d'une tête.

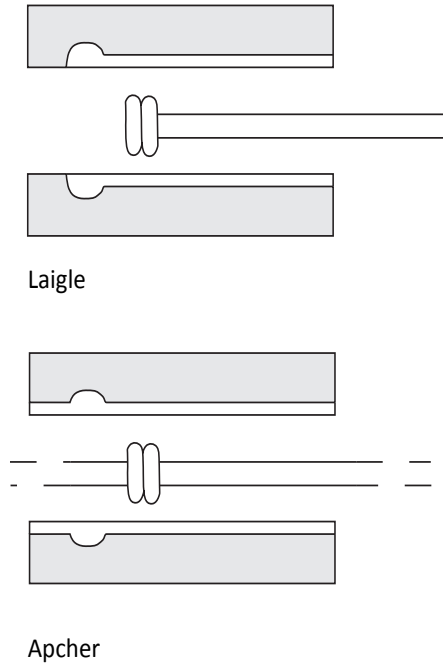


Fig. 21 : Distinction entre les matrices décrites à Laigle et celles qui furent en usage à Apcher.

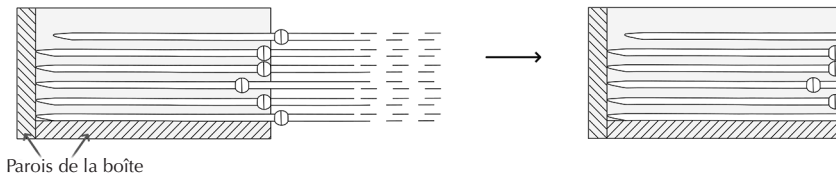


Fig. 22 : Explication des irrégularités de découpe rencontrées dans le corpus mobilier.

	L tige	d tige	d fil de tête
1 ^{er} quartile	2,9	0,08	0,06
Médiane	3,1	0,09	0,07
3 ^e quartile	3,3	0,1	0,08
Ecart-type	0,528	0,016	0,011
Moyenne	3,175	0,088	0,068
Coefficient de variation	16,642	17,744	16,198

Fig. 23 : Données statistiques sur les épingles d'Apcher.

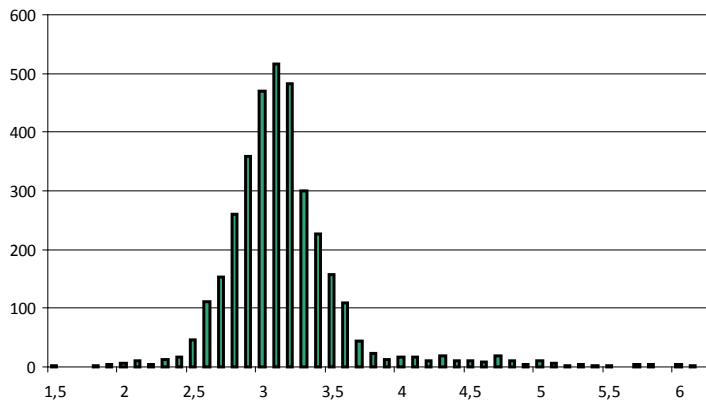


Fig. 24 : Ventilation de la longueur des épingles d'Apcher (en cm).

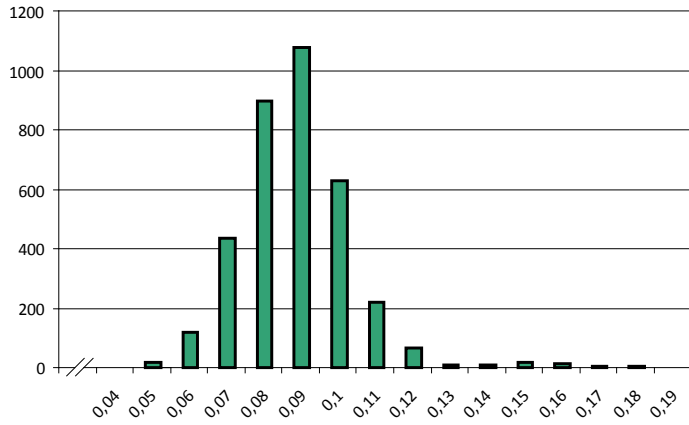


Fig. 25 : Ventilation du diamètre de la tige des épingles d'Apcher (en cm).

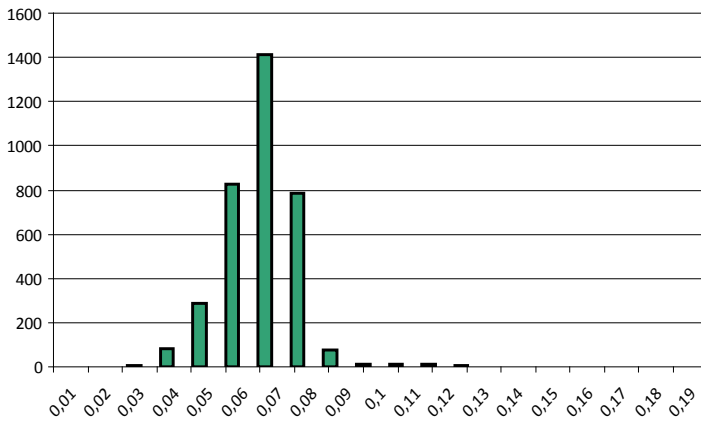
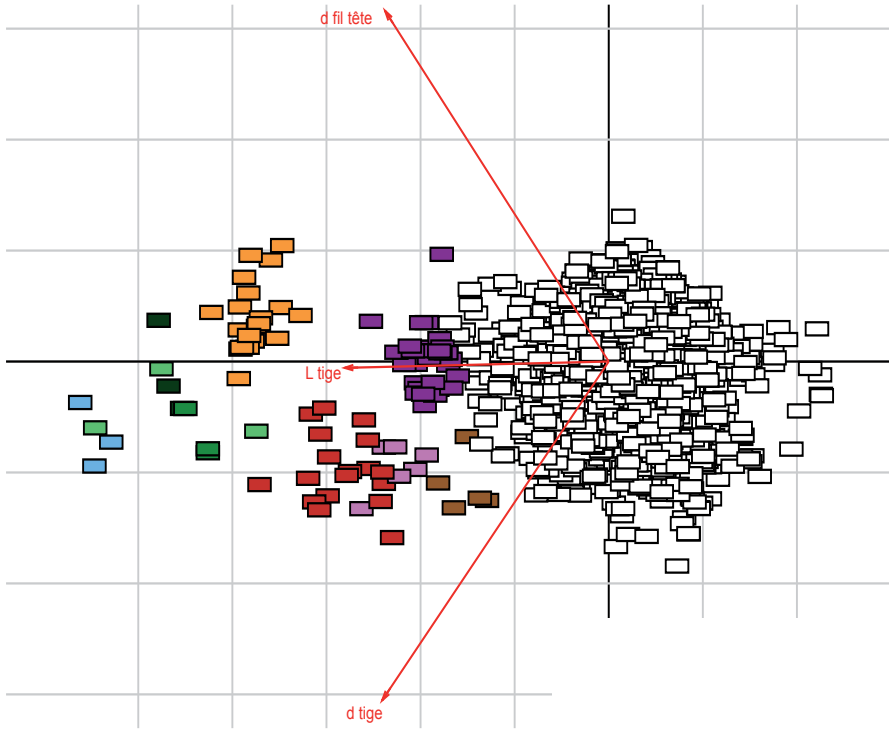


Fig. 26 : Ventilation du diamètre du fil de tête des épingles d'Apcher (en cm).



	Inertia	r. p. 2	r. p. c. 2
1	1,88	62,88	62,88
2	0,72	24,08	86,96
3	0,39	13,04	100

	coord	cos2.	contrib.	coord	cos2.	contrib.
L tige	-0,638	0,767	40,73	-0,013	0	0,02
d tige	-0,548	0,566	30,02	-0,695	0,349	48,27
d fil tête	-0,541	0,551	29,25	0,719	0,374	51,71

Fig. 27 : Analyse en correspondance principale des dimensions des épingles d'Apcher.

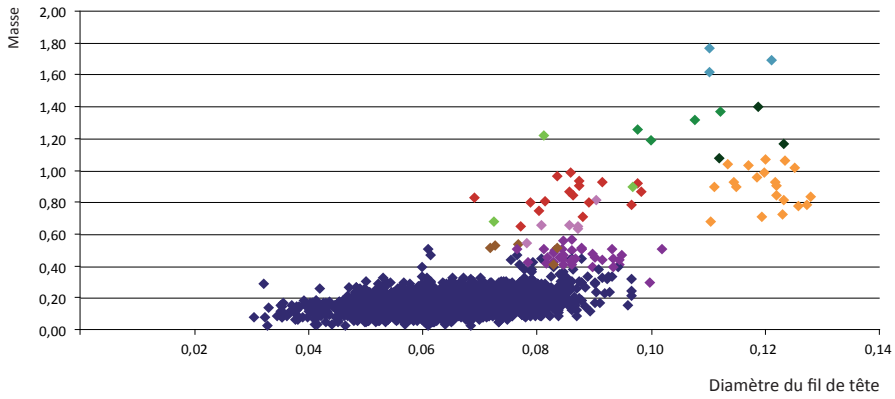


Fig. 28 : Distribution de la masse (en gr.) en fonction du diamètre du fil de tête (en cm) des épingles d'Apcher.

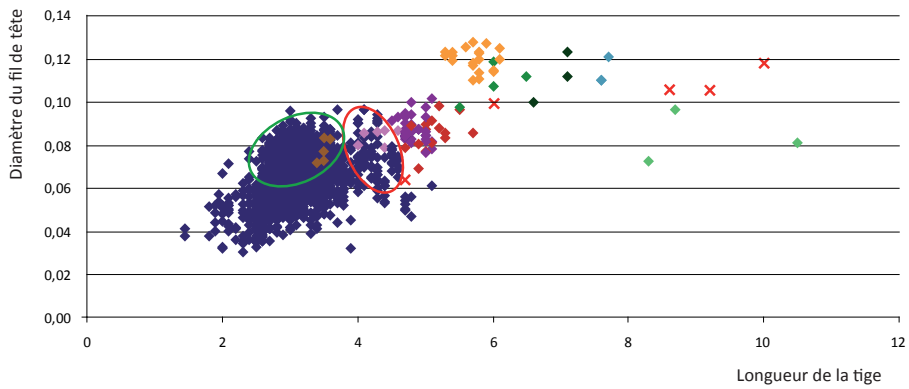


Fig. 29 : Distribution du diamètre du fil de tête en fonction de la longueur de la tige (en cm) des épingles d'Apcher.

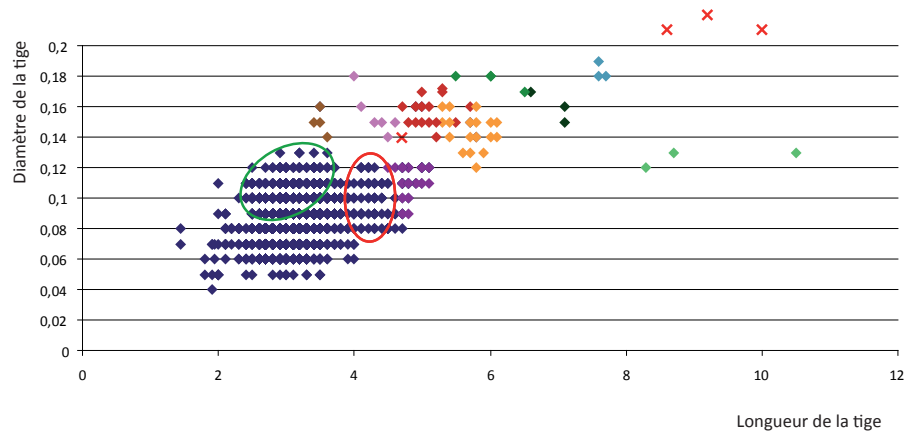


Fig. 30 : Distribution du diamètre de la tige en fonction de la longueur de la tige (en cm) des épingles d'Apcher.

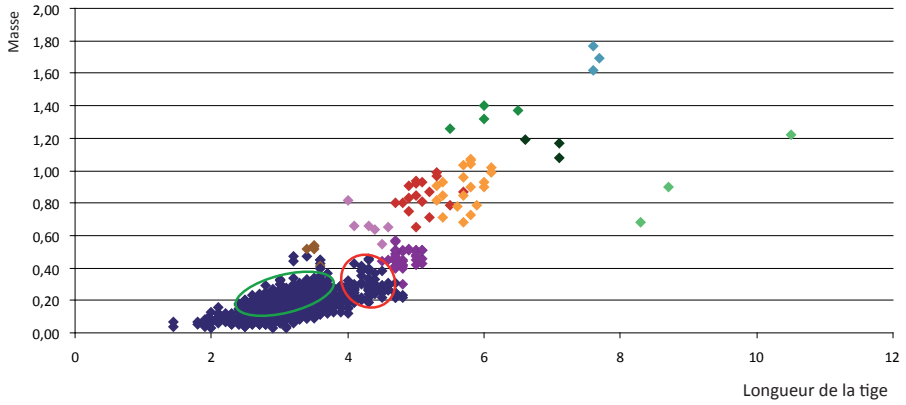


Fig. 31 : Distribution de la masse (en gr.) en fonction de la longueur de la tige (en cm) des épingles d'Apcher.

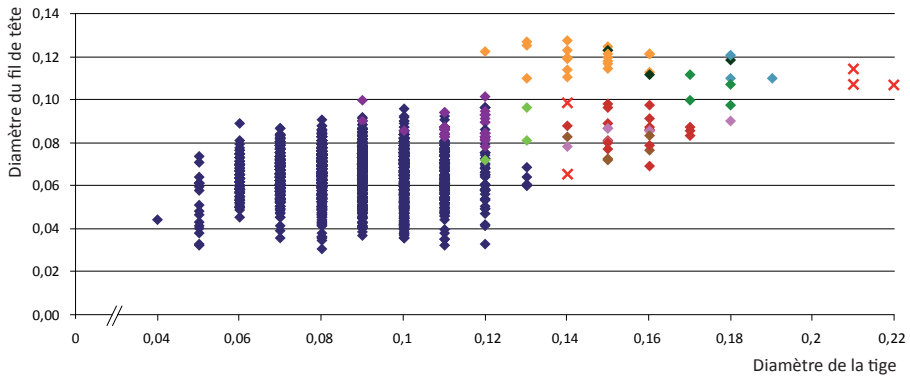


Fig. 32 : Distribution du diamètre du fil de tête en fonction du diamètre de la tige (en cm) des épingles d'Apcher.

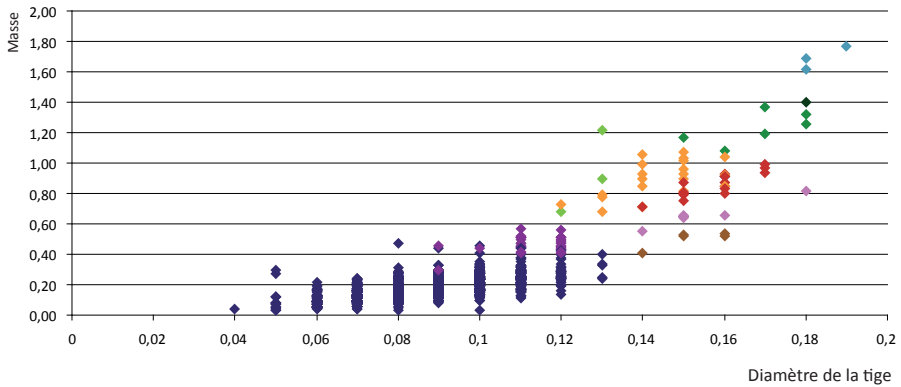


Fig. 33 : Distribution de la masse en fonction du diamètre de la tige (en cm).

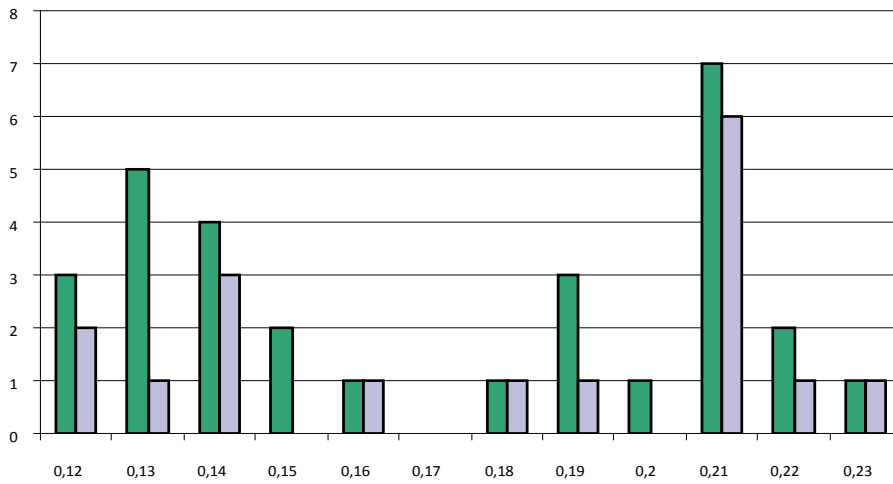


Fig. 34 : Ventilation des diamètres de l'ensemble des ébauches d'Apcher (vert) et distinction des ébauches avec une ou deux têtes (lavande).

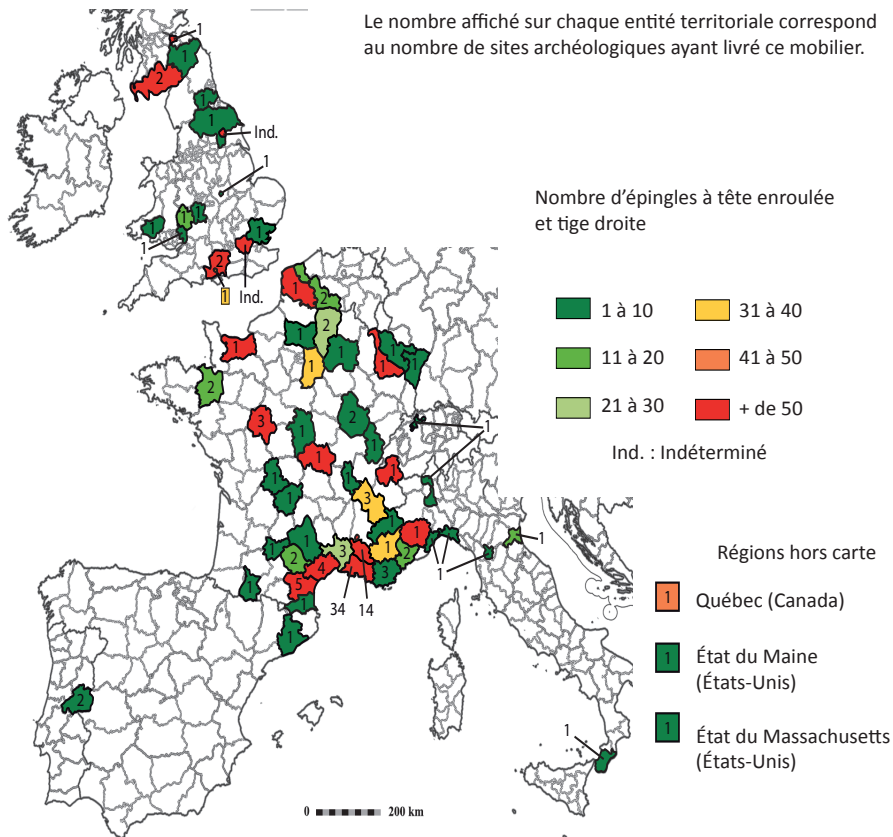


Fig. 35 : Carte de répartition des épingles en alliage de base cuivre à tête enroulée et tige droite étudiées ou retrouvées dans la bibliographie et datées jusqu'au XVII^e siècle.

Bibliographie

- ARNAUD D'AGNEL, Gustave (abbé), *Les comptes du Roi René publiés d'après les originaux conservés aux archives des Bouches-du-Rhône*, Paris, Librairie Alphonse Picard et fils, 1908, 3 t.
- BECQUEY, Louis, Mines et minières métalliques abandonnées ou qui n'ont point encore été exploitées en France, in RAVINET, Théodore, *Code des ponts et chaussées et des mines ou collection complète des lois, arrêtés, décrets, ordonnances, règlements et circulaires concernant le service des ponts et chaussées et des mines, jusqu'au 1^{er} janvier 1829*, Paris, Carilian-Cœury, 1829, t. 3.
- BERTRAND, Jean-Élie, éd., *Descriptions des arts et métiers faites ou approuvées par messieurs de l'Académie royale des sciences de Paris, nouvelle édition*, t. VII, contenant l'art de la draperie, l'art de friser ou ratiner les étoffes de laine, l'art de faire les tapis, façon de Turquie, l'art du chapelier, l'art du tonnelier, l'art de convertir le cuivre en laiton & l'art de l'épinglier, Neufchatel, Imprimerie de la Société Typographique, 1777.
- CHAMBERS, Ephraïm, *Cyclopaedia: or an universal dictionary of arts and sciences*, Londres, s.n., 1728, 2 t.
- DELAIRE, Alexandre (Deleyre), Épingle, in DIDEROT, Denis et ALEMBERT, Jean le Rond d', dir., *Encyclopédie ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, New York, Readex microprint corporation, 1751-1776, 1778-1779³, 6 t.
- DIDEROT, Denis et ALEMBERT, Jean le Rond d', dir., *Encyclopédie ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, Paris, 1751-1776, 26 tomes.
- DUHAMEL DU MONCEAU, Henri-Louis, FERCHAULT DE RÉAUMUR et René-Antoine, PERRONET Jean-Rodolphe, *Art de l'épinglier*, Paris, Saillant et Noyon, 1761.
- DUHAMEL DU MONCEAU, Henri-Louis, FERCHAULT DE RÉAUMUR, René-Antoine et PERRONET, Jean-Rodolphe, Art de l'épinglier, in GALON, Jean-Gaffin, éd., *L'art de convertir le cuivre rouge ou cuivre de Rosette en laiton ou cuivre jaune*, Saillant et Nyon, 1764.
- DUHAMEL DU MONCEAU, Henri-Louis, FERCHAULT DE RÉAUMUR, René-Antoine et PERRONET, Jean-Rodolphe, Art de l'épinglier, in BERTRAND, Jean-Élie, éd., *Descriptions des arts et métiers faites ou approuvées par messieurs de l'Académie royale des sciences de Paris, nouvelle édition*, t. VII, contenant l'art de la draperie, l'art de friser ou ratiner les étoffes de laine, l'art de faire les tapis, façon de Turquie, l'art du chapelier, l'art du tonnelier, l'art de convertir le cuivre en laiton & l'art de l'épinglier, Neufchatel, Imprimerie de la Société Typographique, 1777.
- MACQUER, Philippe, *Dictionnaire portatif des arts et métiers*, Yverdon, s.n., 1766-1767, 3 t.
- PERRONET, Jean-Rodolphe, Épinglier, in DIDEROT, Denis et ALEMBERT, Jean le Rond d', dir., *Encyclopédie ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, Paris, 1760, t. 3 des planches.
- POIRÉ, Paul, *La France industrielle ou description des industries françaises*, Paris, Hachette et Cie, 1875.
- SAVARY DES BRUSLONS, Jacques et SAVARY DES BRUSLONS, Philémon-Louis, *Dictionnaire universel de commerce, d'histoire naturelle et des arts et métiers*, (nouvelle édition augmentée), Copenhague, C. et A. Philibert, 1759-1765, 5 vol.
- SMITH, Adam, *Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations*, Londres, W. Strahan et T. Cadell, 1776.

Études

- BAILLY-MAÎTRE, Marie-Christine, La Terre d'Hierle et ses mines au Moyen Âge, in *De roches et d'Hommes : mines et minéraux en Cévennes*, Le Vigan, Musée Cévenol, 2012, p. 5-19.
- BIDDLE, Martin and BARCLAY, Catherine, Sewing pins and wire, in BIDDLE, Martin, dir., *Artefacts from medieval Winchester*, t. VII, part. II, *Object and economy in medieval Winchester*, Oxford, Clarendon press, vol. 2, 1990, p. 560-571.
- DAY, Joan, Brass and zinc in Europe from the middle ages until the mid-nineteenth century, in CRADDOCK, Paul Terence, dir., *2000 years of zinc and brass*, (révisé), Londres, British Museum, 1990, 1998², p. 133-156.
- DÉMIANS D'ARCHIMBAUD, Gabrielle, *Les fouilles de Rougiers (Var). Contribution à l'archéologie de l'habitat rural médiéval en pays méditerranéen*, Valbonne, CNRS, 1990.
- JORRAND, Jean-Pierre, Étude d'une série d'épingles post-médiévales découvertes à Laon (Aisne), *Revue archéologique de Picardie* 3/4, 1986, p. 139-141.
- LECHELON, Bernard, La mine d'argent médiévale de Bouco-Payrol (Aveyron), *Archéologie en Languedoc* 21, 1997, p. 167-182.
- MAAS, Alexandre, La mine de La Roussignole 2 (Cabrières, Hérault) : Premiers résultats des recherches, *Archéologie en Languedoc* 26, 2002, p. 55-62.
- PEAUCELLE, Jean-Louis, *Le coût de revient des épingles en Normandie au 18^e siècle*, 1999, (papiers de recherche du GREGOR), consulté le 8 octobre 2012, URL : <http://www.univ-paris1.fr/GREGOR>.
- PEAUCELLE, Jean-Louis, Raisonner sur les épingles, l'exemple d'Adam Smith sur la division du travail, *Revue d'économie politique* 4, 2005, p. 499-519.
- PEAUCELLE, Jean-Louis, Les innovations techniques et organisationnelles dans la fabrication des épingles, *Innovations* 27, 2008, p. 27-44.
- RÉMY, Isabelle, FOCK-CHOW-THO, Cécile et GUIONOVA, Guergana, *Lozère, Apcher, Le château, Document final de synthèse de fouille programmée 2001-2003*, rapport de fouille, Prunières, Association des Amis du site d'Apcher, 2004.
- RÉMY, Isabelle, GUIONOVA, Guergana, TALLUAULT, Olivier, FOCK-CHOW-THO, Cécile, VACQUIER, Jacques et DIEULAFAIT, Francis, *Château d'Apcher, fouille de la zone 9, Apcher (Lozère), rapport final d'opération, fouille programmée, 2005-2008*, rapport de fouille, Prunières, Association des Amis du site d'Apcher, 2008.
- RÉMY, Isabelle et AGOSTINI, Hélène, *Le château d'Apcher, fouille programmée, 2009-2011. Intervention sur la zone 8 : la cour et le logis 3*, rapport de fouille, Prunières, Association des Amis du site d'Apcher, 2009.
- RÉMY, Isabelle et THUAUDET, Olivier, *Lozère, Apcher, Le château, rapport intermédiaire de fouilles programmées 2010. Intervention sur la zone 8 : Les logis 3 et 4, la cour*, rapport de fouille, Prunières, Association des Amis du site d'Apcher, 2011.
- RÉMY, Isabelle, CAILLET, Marie, FEMENIAS, Jean-Marc, THUAUDET, Olivier et TRINCAL, Vincent, *Lozère, Apcher, Le château, rapport intermédiaire de fouilles programmées 2011. Intervention sur la zone 8 : Le logis 4 (le secteur 6), le bâtiment 5 (secteurs 7 et 8) et la cour*, rapport de fouille, Prunières, Association des Amis du site d'Apcher, 2011.
- RICHIER, Anne, AUBOURG, Corinne, BARBIER, Sylvain, COGNARD, Francis, COLLINET, Jean, HERNOT, Julie, MOROLDO, Frédéric et WEYDERT, Nicolas, Les sépultures, in RICHIER, Anne, dir., *Bouches-du-Rhône, La Ciotat, Carré Saint-Jacques. L'îlot Saint-Jacques : du vignoble champêtre au cimetière paroissial*, rapport de fouilles, Aix-en-Provence, DRAC PACA, t. 1, 2011, p. 241-327.
- SUVIÉRI, Virginie et DE BOISSÉSON, Louis, Les époques médiévale et moderne, in BOUIRON, Marc, dir., *Marseille, du Lacydon au faubourg Sainte-Catherine. Les fouilles de la place*

du Général-de-Gaulle, Paris, Éditions de la maison des Sciences de l'Homme, DAF, n° 87, 2001, p. 207-226.

THOMAS, Nicolas, *Les ateliers urbains de travail du cuivre et de ses alliages au bas Moyen Âge : Archéologie et histoire d'un site parisien du XIV^e siècle dans la Villeneuve du Temple (1325-1350)*, thèse d'archéologie médiévale sous la direction de Paul Benoît, Université de Paris I Panthéon-Sorbonne, Paris, inédit, 2009.

THUAUDET, Olivier, Le mobilier métallique, in BOUIRON, Marc, dir., *Nice, La colline du château, histoire millénaire d'une place forte*, Nice, Mémoires millénaires, 2013, p. 267-277.

THUAUDET Olivier, *Les accessoires métalliques du vêtement et de la parure de corps en Provence du XI^e au XVI^e siècle : étude archéologique et approche croisée d'une production méconnue*, Thèse d'Archéologie médiévale sous la direction d'Andréas Hartmann-Virnich et Marie-Christine Bailly-Maître, Université d'Aix-Marseille, Aix-en-Provence, inédit, 2015.

THUAUDET, Olivier et CHAZOTTES, Marie-Astrid, Étude du mobilier manufacturé non céramique, in ABEL, Véronique, BOUIRON, Marc et PARENT, Florence, dir., *Fouilles à Marseille, Objets quotidiens médiévaux et modernes*, Arles, Éditions Errance, Aix-en-Provence, Centre Camille Jullian, Bibliothèque d'Archéologie Méditerranéenne et Africaine, n° 16 ; Études massaliètes, n° 13, 2014, p. 295-349.

TYLECOTE, Ronald Frank, « Scientific examination and analysis of objects of copper-base alloy », in BIDDLE, Martin, dir., *Artefacts from medieval Winchester*, t. VII, partie II, *Object and economy in medieval Winchester*, Oxford, Clarendon Press, vol. 1, 1990, p. 130-134.

VAUGEOIS, Gabriel, *Histoire des antiquités de la ville de L'Aigle et de ses environs*, L'Aigle, P.- É. Brédif, 1841.

Résumé

Les fouilles réalisées sur le site du château d'Apcher à Prunières en Lozère ont fourni un corpus de 3768 épingles à tête enroulée et à tige droite en alliage cuivreux ainsi que plusieurs dizaines d'ébauches d'épingles et de chutes de fil. L'observation de ces objets, un traitement statistique de leurs dimensions, la comparaison des artefacts avec l'iconographie ancienne ainsi qu'avec les observations réalisées par les ingénieurs français du XVIII^e siècle ont permis de reconstituer le processus de fabrication des épingles et de mettre en évidence plusieurs normes de standardisation des dimensions.

Mots clés : Épingle, atelier, fabrication, Époque Moderne, Lozère.

Abstract

The excavations on the site of the castle of Apcher in Prunières (Lozère, France) provided a corpus of 3768 pins with coiled head and straight stem in copper alloy as well as several dozen unfinished pins and wire scraps. The observation of these objects, a statistical treatment of their dimensions, the comparison of the artifacts with the old iconography and the observations made by the French engineers of the eighteenth century made it possible to reconstitute the process of making the pins and reveal several standards of standardization of dimensions.

Key words: Pin, workshop, manufacture, Early Modern Period, Lozère.

Table des matières

Introduction

Sylvain Burri et Mohamed Ouerfelli
La Méditerranée, observatoire privilégié de l'artisanat et des industries 5

Première partie : Techniques, extraction et transformation des matières premières 21

Christine Bailly-Maître et Nicolas Minvielle Larousse
Entre artisanat et industrie : le monde de la mine au Moyen Âge 23

Olivier Thuaudet
La fabrication des épingles à tête enroulée : réflexion à partir des épingles retrouvées au château d'Apcher (Lozère) 57

Marie-Astrid Chazottes
Les battants de sonnailles ou de clarines en Provence au bas Moyen Âge (XIII^e-XVI^e siècles). Premier état de la question 97

Sylvain Burri
La saisonnalité des techniques : l'exemple de la levée du liège dans le massif des Maures à la fin du Moyen Âge 139

Moez Dridi
Le « miel de datte » et sa production : technique de transformation et culture de consommation en Arabie orientale 169

Chiara Marcotulli et Elisa Pruno
Teindre ou ne pas teindre. Là est le problème !
Le cas du site de Shawbak (Jordanie) 187

Deuxième partie : Les métiers dans la ville et sa périphérie 203

Allaoua Amara
L'apport des sources textuelles à la connaissance de l'artisanat au Maghreb médiéval 205

Mourad Araar
Les métiers dans deux villes capitales de l'Ifrîqiya (Kairouan et Tunis) à travers les inscriptions funéraires 219

• • • 553

Mohamed Hassen Les métiers artisanaux dans la ville de Tunis à la fin du Moyen Âge	243
Ivan Armenteros-Martínez et Roser Salicrú i Lluç Des esclaves pour servir ou pour travailler ? L'utilisation de la main-d'œuvre servile dans les villes du sud de l'Europe occidentale (XIV ^e -XV ^e siècle)	263
Martine Vasselín « <i>His aggregantur artes mechanicae</i> » : réflexions sur l'iconographie des métiers artisanaux dans les décors monumentaux de l'Italie du <i>Trecento</i>	301
Yassir Benhima Le cadre légal de l'activité de la tannerie en Occident musulman médiéval à travers les sources juridiques	317
Brigitte Marino Tanneurs de Damas au XVIII ^e siècle. Autonomie et frontières d'une corporation de métier	327
Nicolas Maughan Toxicité et nuisances des tanneries marseillaises : essai d'histoire environnementale sur l'impact d'une activité artisanale polluante en zone urbaine (XVIII ^e -XIX ^e siècle)	353
Troisième partie : Circulation, transmission et mutation des savoirs : de l'atelier de potier à la boutique d'apothicaire	407
Guergana Guinova et Lucy Vallauri Beaucaire au XIV ^e siècle : un atelier de potier urbain à la façon de Saint-Quentin	409
Yves Porter Les potiers de Kâshân (fin XII ^e -début XIV ^e siècle) : splendeurs et mystères d'une production persane	425
Véronique François Création, renouvellement ou disparition des ateliers de potier en Thrace de l'époque byzantine jusqu'au début du XX ^e siècle	469
Daniela Santoro Les apothicaires en Sicile à la fin du Moyen Âge	491
Carles Vela Aulesa L'apothicaire médiéval : au-delà de la simple vente de médicaments (Barcelone, fin Moyen Âge)	503
Mohamed Ouerfelli De l'apothicaire au maître sucrier : naissance d'un nouveau métier en Méditerranée médiévale	523
Conclusion	549
Sylvain Burri et Mohamed Ouerfelli	