

**Zeitschrift:** Archäologie Bern : Jahrbuch des Archäologischen Dienstes des Kantons Bern = Archéologie bernoise : annuaire du Service archéologique du canton de Berne

**Herausgeber:** Archäologischer Dienst des Kantons Bern

**Band:** - (2024)

**Artikel:** Plateau de Diesse, Prêles les Combettes : réaliser des copies d'objets archéologiques aujourd'hui entre technologies modernes et artisanat

**Autor:** Rochat, Martine / Brechbühl, Sabine

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1090012>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 15.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Plateau de Diesse, Prêles, les Combettes

## Réaliser des copies d'objets archéologiques aujourd'hui - entre technologies modernes et artisanat

Martine Rochat et Sabine Brechbühl

### La « main de Prêles », un objet archéologique unique

La découverte de « la main de Prêles » en 2017 a fait sensation. À ce jour, aucun objet archéologique similaire – c'est-à-dire une plastique anthropomorphe en métal aussi ancienne – n'est connu en Europe. Elle représente une main droite ouverte avec les doigts légèrement écartés et tendus, portant un large bracelet en or décoré. La main a été fabriquée il y a 3500 ans, à l'Âge du Bronze moyen, par coulée de bronze. Façonné tel une pointe de lance, le poignet est creux, alors que la paume et les doigts sont relativement plats et en métal massif. La fine tôle d'or poinçonnée d'un décor aux motifs d'ocelles est collée avec une résine de conifère. Grâce à cette dernière, la main a pu être datée par C14.

Dans quel but cet objet singulier a-t-il été produit ? À son époque, la valeur matérielle de la main devait être grande, sa valeur symbolique probablement plus encore. Était-elle un emblème de pouvoir, de protection, du divin ? Par sa forme en douille, la main pouvait être fixée sur un support – et utilisée comme un sceptre –, sur une statue, sur un bras de libation ou encore comme prothèse ?

La main a été mise au jour dans une inhumation sous tumulus d'un homme âgé entre 25 et 45 ans. D'autres objets – un poignard, un anneau de cheveux, une épingle à tête massive – y ont également été découverts. (fig. 1) Ce sont là des offrandes usuelles et comparables avec celles d'autres sépultures contemporaines d'hommes aisés.

### Des copies d'objets archéologiques, pourquoi ?

De par sa grande valeur pour la recherche archéologique, la main de Prêles a été et reste très demandée pour des analyses, des études et des expositions, et cela dès sa découverte.

La main est en soi dans un bon état de préservation, mais présente par endroits une surface poreuse et fragile, des crevasses et craquelures de corrosion, ainsi que des fissures. Son état risque de se détériorer si elle est exposée à des sollicitations importantes et répétées. Or un objet d'une telle valeur doit être protégé au mieux des risques liés à la manipulation, aux secousses et vibrations, de même qu'aux variations de climat.

La réalisation de copies permet de ménager la précieuse main. De tels substituts peuvent remplir de nombreuses fonctions, comme tester

1 Plateau de Diesse, Prêles. « La main de Prêles » avec un poignard, un anneau de cheveux, une épingle à tête massive et des fragments de tôle d'or, offrandes accompagnant une sépulture fouillée en 2018.

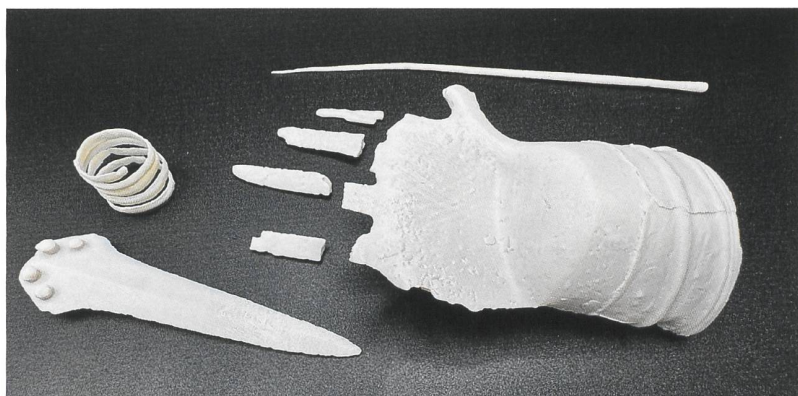




2 Plateau de Diesse, Prêles. Modèle virtuel de la main de Prêles.

des positionnements ou préfabriquer des montages d'expositions. Une copie de qualité peut également remplacer l'original dans un musée.

Présenter les trouvailles archéologiques près de leur lieu de découverte, pour les rendre ainsi accessibles à la population, constitue l'une des missions du SAB. Un objet comme la main de Prêles ne peut toutefois être exposé que dans une structure muséale à même de garantir sa sécurité. Il a donc été décidé de fabriquer deux jeux de copies de haute qualité, dont l'un sera offert à la commune mixte du Plateau de Diesse et exposé dans le nouveau collège des Joncs, le second conservé dans la collection du SAB.



3 Plateau de Diesse, Prêles. Objets imprimés en 3D, avant retouche.

4 Afin de trouver la méthode la plus adéquate pour fabriquer une copie de la main de Prêles, des échantillons ont été produits. a détail de l'original; b extrait du modèle virtuel; c impression 3D en gris clair; d impression 3D en couleur; e échantillon retouché par pigments et dorée à la feuille métallique

### Nouvelles technologies, nouvelles possibilités

Réaliser des copies et reproductions d'objets archéologiques est une pratique de longue date et fait partie du savoir-faire du conservateur-restaurateur. Une fois l'objet moulé, un produit durcissant est coulé dans la forme. Le tirage obtenu reçoit ensuite une patine réalisée à la main, afin d'imiter au mieux l'original. Depuis l'invention des matières synthétiques, de nouvelles gammes de produits, notamment des masses à mouler souples, complètent les matériaux traditionnels comme le plâtre. La prise d'empreinte avec du silicone est d'une grande précision, ce qui en a fait l'un des matériaux les plus utilisés.

Toutefois ces résines et les agents isolants appliqués sur les objets peuvent les contaminer et compromettre leur conservation ainsi que de futures analyses. Par ailleurs, la force nécessaire au démoulage constitue un risque d'arrachement, voire de rupture des originaux. La main de Prêles, si fragile et si précieuse d'un point de vue scientifique, ne peut être exposée à de tels risques.

Ces dernières décennies, de nouvelles possibilités pour réaliser des copies d'objets archéologiques sont apparues, grâce à l'essor des techniques virtuelles et de l'impression 3D. Ce sont là des méthodes très intéressantes puisque la prise d'empreinte se fait par imagerie, sans contact avec une quelconque substance. L'éventail des possibilités techniques s'élargit sans cesse, allant d'impressions en couleur, en matières souples ou transparentes jusqu'à l'impression en métal, dans l'alliage choisi.

Mais, la précision d'une copie virtuelle est-elle suffisante pour atteindre un usage scientifique? Qu'en est-il de la durabilité des nouveaux matériaux? Une impression couleur est-elle fidèle à l'original?

Les expériences en archéologie sont encore éparses et peu publiées, et l'évolution de ces techniques est rapide. Nos prises de contact avec différents experts du domaine et de nombreux tests d'impressions 3D nous font aboutir à la conclusion que, si la précision atteignable aujourd'hui est impressionnante, elle n'égale pas encore totalement celle de la prise classique d'une empreinte au moyen de silicone. Quant aux couleurs et textures de surface, quoique bonnes, elles ne font pas encore illusion (fig. 2 et 4a-e).

### Pigments, feuille d'or et savoir artisanal

Pour qu'une retouche rende un moulage brut visuellement semblable à du métal, cela demande d'observer et d'étudier les matériaux qui composent l'original.



La teinte du bronze corrodé n'est pas homogène. Plusieurs couleurs la composent, comme le bleu, des dégradés de vert mais aussi des tons de gris métallisé. Le choix des pigments doit donc être attentif et précis, aussi bien dans les teintes, leur pouvoir couvrant que leur stabilité à la lumière. Traditionnellement, les pigments naturels sont appliqués en les mélangeant à différents liants comme l'huile de lin, la gomme arabe ou le blanc d'œuf.

Quant à l'or aucune peinture ou pigment n'égale la beauté, la lumière et la couleur de l'or véritable. C'est pourquoi les tirages sont dorés à la feuille d'or, la technique la plus ancienne de dorure traditionnelle. Selon ce savoir-faire particulier, on applique une colle animale sur l'apprêt, dit « gesso », puis la feuille d'or est très délicatement déposée avec un pinceau en poil de petit-gris ou de martre. L'or est ensuite bruni pour le faire briller à l'aide d'une pierre d'agate ou d'une peau de chamois.

Toutefois ces procédés, et en particulier ces liants traditionnels, ne sont pas adaptés à un support en plastique. Des tests ont été réalisés sur des échantillons d'impression 3D afin de tester la compatibilité des différents matériaux et de s'assurer de l'adhérence du liant (fig. 4e).

#### Une réalisation hybride : des impressions 3D retouchées et dorées

Le défi était de produire des copies fidèles, de grande qualité, de la main de Prêles et des autres offrandes, en rendant toutes leurs caractéristiques sans causer de dommage. La solution retenue combine les avantages du virtuel et de l'artisanal.

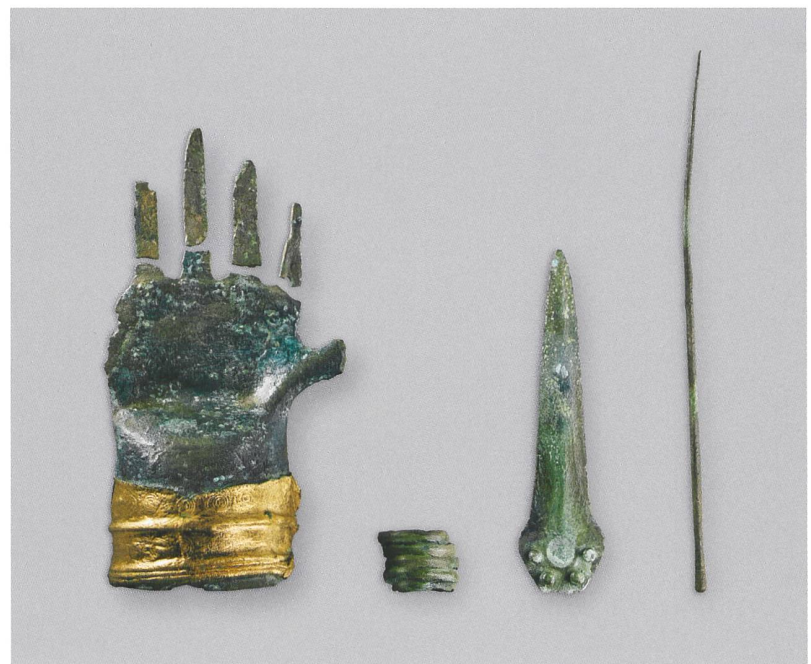
Le modèle numérique a été acquis par un scanner portatif Artec Space Spider, qui projette de la lumière bleue pulsée sur l'artéfact installé sur un plateau tournant. Les quatre objets ont été imprimés en deux exemplaires, dans une couleur beige choisie comme base pour leur future retouche. L'imprimante Stratasys J7050 utilise une résine VeröTM color avec SUP706B, d'une épaisseur de couche de 0,014 mm seulement. Cette précision permet de reproduire fidèlement les détails de surface, au caractère accidenté, typique des objets archéologiques, tout comme le fin décor de la tôle d'or (fig. 3). La mise en teinte des co-



5 Plateau de Diesse, Prêles. Martine Roachat de l'atelier Roma exécute des retouches sur les copies en consultant l'original au SAB (au premier plan).

pies s'est faite avec des pigments naturels et une émulsion acrylique comme liant, la Mowilith 35/73, alors que la reproduction du bracelet en tôle d'or est réalisée par dorure à la feuille d'or 18 carats et une mixtion à base d'eau de teinte jaune de chez Kölner Instacoll.

6 Plateau de Diesse, Prêles. Copies achevées des impressions 3D retouchées et dorées.



7 Plateau de Diesse, Prêles. La copie de la main de Prêles est exposée au nouveau collège des Joncs à Prêles.



Une palette de couleurs a été réalisée devant les originaux pour procéder à la sélection des pigments. Le ton de la feuille d'or a été sélectionné à partir d'un nuancier, afin de se rapprocher le plus possible de l'original. Le travail de retouche a été effectué d'après des photos professionnelles, afin de laisser les originaux en sûreté dans leur dépôt climatisé.

Malgré des photographies de très haute qualité et des écrans parfaitement calibrés, la précision colorimétrique s'est avérée insuffisante : il est en effet extrêmement difficile de saisir la véritable teinte de la patine qui est changeante selon l'éclairage. Les copies en cours de retouche ont été comparées aux originaux, ce qui a permis de révéler les subtilités des nuances et de préciser ainsi la palette des pigments. Pour

les travaux de finition, il était indispensable de consulter les originaux (fig. 5). De minuscules détails ont ainsi pu être améliorés, rehaussant encore la qualité des copies (fig. 6).

En septembre 2023, le SAB a pu remettre à une délégation de la commune mixte de Plateau de Diesse un jeu des copies réalisées. La commune a ainsi symboliquement récupéré son objet phare : la fameuse main de Prêles, désormais exposée dans une vitrine spécialement conçue à cet effet, dans le nouveau collège des Joncs (fig. 7).

Cette réalisation nous paraît réussie. La précision de l'impression 3D est, à notre avis, suffisante pour réaliser des copies archéologiques crédibles. Le rendu de la dorure et la surface retouchée par pigments sont très proches de la texture et de la teinte originales. Grâce à la prise d'empreinte virtuelle, aucun préjudice n'a été porté aux objets archéologiques. Cet argument était primordial pour le choix des méthodes par scannage optique et pallie l'incertitude quant à la durée de vie des résines d'impression 3D.

## Bibliographie

- Guido Heinz, Kopien berührungslos erstellen – virtuell und zum Anfassen. In: Restaurierung und Archäologie Jahrgang 3. Mainz 2010, 137–150.
- René David et Michel Desclaux, Pour copie conforme. Les techniques de moulage en paléontologie, en préhistoire et en archéologie historique. Nice 1992.
- Walter Frei und Anne Hochuli-Gysel, Ausstellung der Goldbüste von Marc Aurel im Ausland : eine Frage der Sicherheit ? Zur Methode der Galvanokopien. AS 26/4, 2003, 15–22.
- David A. Scott, Copper and Bronze in Art. Corrosion, colorants, conservation. Los Angeles 2002.
- Cennino Cennini, Il libro dell'arte. Paris 1991.