



HAL
open science

Du clou à la charpente : fabrication, mise en oeuvre et tracéologie des clous de murus gallicus. L'exemple de Boviolles

Maxence Pieters

► To cite this version:

Maxence Pieters. Du clou à la charpente : fabrication, mise en oeuvre et tracéologie des clous de murus gallicus. L'exemple de Boviolles. Fabien Delrieu; Clément Féliu; Philippe Gruat; Marie-Caroline Kurzaj; Élise Nectoux. Les espaces fortifiés à l'âge du Fer en Europe. Actes du 43e colloque international de l'Association française pour l'étude de l'âge du Fer (Le Puy-en-Velay, 30 mai-1er juin 2019), Collection AFEAF (3), AFEAF, pp.115-118, 2021, 978-2-9567407-2-8. hal-03258557

HAL Id: hal-03258557

<https://hal.science/hal-03258557>

Submitted on 14 Jun 2021

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Du clou à la charpente : fabrication, mise en œuvre et tracéologie des clous de *murus gallicus*. L'exemple de Boviolles

Maxence Pieters

En dehors de quelques cas exceptionnels, comme le rempart d'Yverdon-les-Bains (Brunetti 2010), les charpentes en bois qui forment l'ossature des remparts gaulois ne sont jamais conservées. La présence des négatifs dans les sédiments permet souvent de pallier (partiellement) cette absence. À Boviolles (Meuse), la fouille de deux tronçons de la fortification principale (Dechezleprêtre *et al.* 2008), qui barre l'éperon à l'est de l'*oppidum* (fig. 1), nous a confronté à des négatifs mal conservés en raison de la nature du blocage. Constitué en grande partie de blocs de pierre, les sédiments n'ont pas conservé l'empreinte des poutres et seule la déstabilisation du blocage nous a permis de les localiser. Ainsi, les orientations des poutres étaient bien perceptibles, mais il était impossible de déterminer leur section ou les systèmes d'assemblage employés. Ce phénomène nous a conduit à apporter une attention particulière aux clous présents au croisement des poutres : traces de mise en forme, de mise en œuvre et traces ligneuses perminéralisées apportent de multiples informations. Ce sont en tout 76 individus (82 restes) représentant une masse de 4,5 kg de fer qui ont été analysés.

Les traces de fabrication

On observe sur le site de Boviolles une grande économie de moyens dans la fabrication. Les clous sont de taille modeste, en moyenne 196 mm pour les individus complets, pour une section de 10 x 9 mm. Sur les 76 individus, 37 sont sans tête (non formée ou non conservée) et un seul présente une tête homme. Sur la majorité (38 individus), la tête est formée par le reliquat de découpe de la tige de fer dont provient le clou. La trace de découpe à chaud – à la tranche ou au tranchet – est généralement clairement identifiable, même si les coups de marteau liés à la mise en œuvre du clou peuvent légèrement aplatir la barbe (fig. 2a).

Ces observations peuvent être mises en parallèles avec celles réalisées sur le site de Vertault, un des rares sites pour lesquels nous avons pu trouver une description un tant soit peu précise des clous de *murus*. Les clous sont plus massifs, avec des longueurs comprises entre 24 et 30 cm et si des exemplaires sans tête ont été découverts, des clous à large tête sont également

présents (Jouin, Deweirtdt 2010). Ces clous particulièrement forts ont demandé un important travail de forge pour être mis en forme et l'utilisation de supports de frappe (enclume et cloutière) massifs.

Si la plus grande taille des clous de Vertault s'explique par la nécessité d'assembler des poutres de plus forte section – 30 x 15 à 30 x 25 contre 10 à 20 cm de section à Boviolles (voir *infra*) –, mais le soin accordé à leur fabrication, avec la réalisation d'une tête soignée, est plus difficile à expliquer. Une raison technique serait la nécessité d'une plus grande surface de frappe pour enfoncer efficacement le clou.

Identification de l'essence

La corrosion du fer entraîne un phénomène de perminéralisation des fibres ligneuses du bois (fig. 2b). La rouille prend ainsi la forme de la matière qu'elle remplace. Une bonne conservation des traces ligneuses permet d'identifier l'essence du bois. Sur le site de Boviolles, l'analyse de ces traces réalisées par Willy Tegel a démontré que le bois utilisé était du chêne (Dechezleprêtre à paraître).

Analyse de la structure de la charpente

Les clous de *murus gallicus* sont placés aux points d'intersection des pièces longitudinales et transversales et au niveau des raccords de bois sur les pièces longitudinales, ce qui a bien été mis en évidence à Boviolles (Dechezleprêtre à paraître). Leur structure, les traces laissées par la mise en œuvre et les fibres de bois perminéralisées nous ont apporté des informations qui permettent de préciser les données acquises grâce aux empreintes des poutres.

Les clous présentent des longueurs entre de 132 à 250 mm de long pour les exemplaires complets, avec une moyenne à 199 mm. Il est difficile d'extrapoler une épaisseur des poutres à partir de ces mesures, puisqu'un clou peut traverser un assemblage ou au contraire être plus court. Deux indices permettent de pallier cet inconvénient : le matage de la pointe du clou et

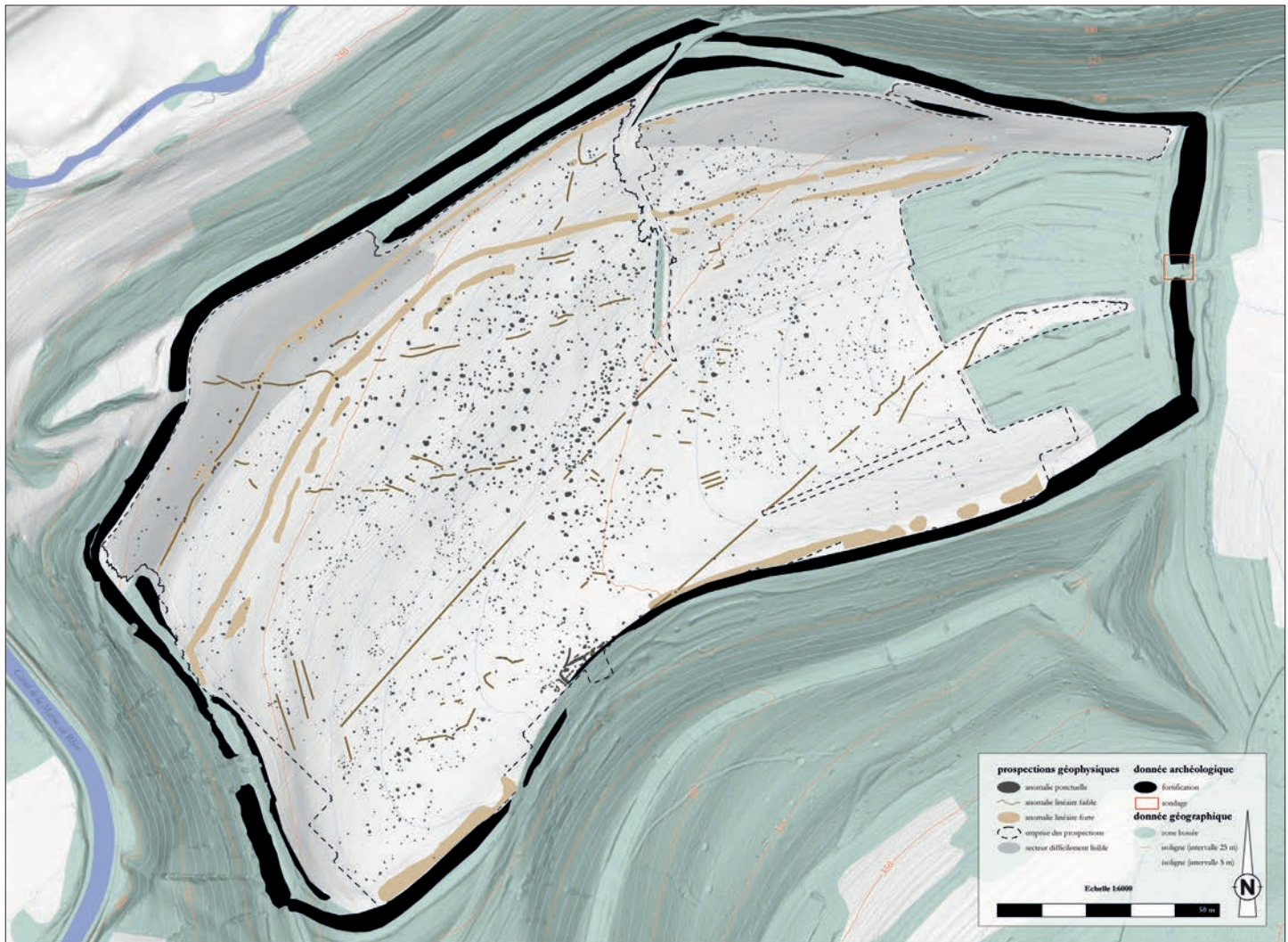


Fig. 1. Plan de l'oppidum de Boviolles présentant le réseau de fortification (DAO Guillaume Encelot).

la présence de fibres perminéralisées. La présence d'une pliure de la pointe d'un clou démontre qu'il a traversé l'assemblage avant de heurter une pierre. La distance entre la tête et la pliure nous donne donc l'épaisseur maximale de l'assemblage, le clou pouvant difficilement être enfoncé sous la surface du bois. Les traces de fibres de bois prouvent que la partie de la tige qui les porte était bien enfoncée dans le bois. Elles donnent donc une épaisseur minimum de l'assemblage, les fibres n'étant pas systématiquement perminéralisées.

Sur l'exemple présenté ici, la distance entre la tête et la courbure de la pointe mesure 200 mm. La présence de traces ligneuses, qui prouvent que le fer était au contact du bois, ne sont conservées que sur 184 mm. L'épaisseur de l'assemblage observée grâce à ces indices permet de fixer une valeur maximale à 205 mm sur le site de Boviolles et jusqu'à 122 mm pour une pièce de l'assemblage. Ces mesures n'ont malheureusement pas de valeur statistique, puisque les fibres ligneuses sont très inégalement conservées et qu'un seul individu présente un matage de la pointe clairement caractérisé.

Reste une inconnue : les poutres sont-elles assemblées à mi-bois, dans ce cas l'épaisseur totale mesurée ou estimée est

égale à celle de la poutre, ou simplement deux poutres superposées. Dans ce cas l'épaisseur totale doit être divisée par deux pour obtenir l'épaisseur d'une poutre. La présence d'une fiche dont les fibres de bois présentent une seule orientation sur 170 mm et qui peut être interprétée comme une fiche de raccord de poutre longitudinale suggère que les poutres étaient assemblées à mi-bois, puisqu'une superposition des poutres aurait entraîné un décalage de la charpente.

La découverte des clous en position fonctionnelle offre également l'opportunité de déterminer quelles poutres étaient posées en premier, en relevant l'orientation des fibres de bois sur le terrain, lorsque les fiches sont encore dans leur position initiale. Sur les exemplaires où les fibres sont bien conservées, on peut relever les fibres des deux poutres de l'assemblage (fig. 2d). Dans le cas de l'oppidum de Boviolles, les poutres transversales étaient posées en premier et recevaient ensuite les poutres longitudinales.

En l'absence de conservation des bois ou d'empreintes fiables, il est donc possible de restituer de manière relativement précise la structure de la charpente interne grâce à un examen soigné des clous. Il est également possible de mettre en évidence les problèmes de mise en œuvre rencontrés lors de la construction.



Fig. 2. Exemples de clous provenant du *murus gallicus* de Boviolles (Meuse) montrant les différents indices lisibles :
 a. Trace de découpe liée à la fabrication ; b. Fibres de bois perminéralisées ; c. Pliure de l'extrémité d'un clou ayant traversé le bois ;
 d. Fibres de bois permettant de restituer les sens d'assemblage ; e. Clou plié accidentellement dont la tête a été enfoncée dans le bois ;
 f. Comparaison entre des clous pliés lors de la mise en œuvre ou postérieurement (photographie CARA, Maxence Pieters).

Mise en œuvre de la charpente

Les traces visibles sur les clous, pliures et fibres, peuvent présenter des « anomalies » liées à des problèmes de mise en œuvre.

On observe ainsi des torsions des clous, qui s'expliquent par un accident : lorsque le clou est enfoncé, la résistance du bois entraîne la pliure du clou. Le clou est alors maté, sans doute afin d'éviter un accident sur le chantier. Dans un cas extrême, la tête du clou, repliée en direction de la pointe, a été entrée de force dans le bois, comme l'atteste la présence des fibres perminéralisées (fig. 2e).

Ces traces ne doivent pas être confondues avec les pliures liées aux mouvements de la structure au moment de son effondrement. Les pliures postérieures à la construction se caractérisent par l'éclatement de la couche de corrosion, là où elle conserve son intégrité elles lui sont antérieures (fig. 2f).

La fréquence des clous pliés dans le *murus gallicus* de Boviolles montre que ce type d'accident est fréquent et met en évidence la difficulté à enfoncer des clous de forte section dans du chêne. Si les expérimentations réalisées montrent la difficulté d'enfoncer des clous de grande taille dans le chêne sec, ce qui oblige à la réalisation d'avant trous (Jouin, Deweirdt 2010, Dechezleprêtre à paraître), il ne faut pas oublier que le bois mis en œuvre était

probablement encore vert, la pratique du séchage du bois avant sa mise en œuvre étant tardive. Les clous n'étaient donc pas de simples chevilles, mais bien enfoncés à force. Ils avaient donc clairement une fonction d'assemblage. Toutefois, l'absence de clou de remplacement lorsque le clou pliait montre que ce défaut d'assemblage n'était pas considéré comme un défaut structurel. Il faut donc considérer que c'est avant tout l'assemblage à mi-bois qui faisait la solidité de la liaison entre les poutres.

Conclusion

Les clous de *murus* sont les grands oubliés de la majorité des publications. Rares sont les exemples d'une attention poussée vis-à-vis de ce mobilier. Sur les 27 articles de la publication du colloque *murus celticus* (Fichtl 2010), un seul s'intéresse de manière précise à ces objets (Jouin, Deweirdt 2010). Pourtant, l'exemple de Boviolles montre l'intérêt à prendre en compte les clous de charpente dans l'analyse de l'architecture du rempart et sa mise en œuvre. Ils constituent un indice important de la chaîne opératoire de la construction et complètent les informations apportées par l'analyse de la structure du rempart.

Bibliographie

Brunetti C., 2010. Le rempart à poteaux obliques d'Yverdon-les-Bains (canton de Vaud, Suisse). In Fichtl S. dir. *Murus Celticus. Architecture et fonction des remparts de l'âge du Fer*. Glux-en-Glenne, Bibracte, 187-193 (Bibracte 19).

Dechezleprêtre T., Bonaventure B., Pieters M., 2008. *Nasium de l'oppidum à l'agglomération antique, projet collectif de recherche 2007-2009*. Bilan intermédiaire 2008, Metz, Service régional de l'archéologie, 2008.

Dechezleprêtre T. dir. à paraître. *L'oppidum de Boviolles (Meuse) et la première urbanisation de l'est de la Gaule*. RAE.

Fichtl S. dir. *Murus Celticus. Architecture et fonction des remparts de l'âge du Fer*. Glux-en-Glenne, Bibracte, 363 p. (Bibracte 19).

Jouin M., Deweirdt E., 2010 Le murus de Vertault (Côte-d'Or) In Fichtl S. dir. *Murus Celticus. Architecture et fonction des remparts de l'âge du Fer*. Glux-en-Glenne, Bibracte, 135-143 (Bibracte 19).

Auteur

Maxence Pieters, Centre ardennais de recherche archéologique, Charleville-Mézières, UMR 6298 ARTEHIS ; maxence.pieters@archeocara.fr

Résumé

L'utilisation de clous en fer est une caractéristique de l'architecture militaire celtique. Ces clous de grandes dimensions présentent un intérêt certain pour une approche technologique des murs de fortification à charpente interne. Leur méthode de fabrication peut varier selon les cas de l'économie la plus stricte à un investissement disproportionné, tant en matière première qu'en temps de fabrication.

Au-delà de l'analyse morphologique, une attention soutenue aux traces de mise en œuvre lisibles sur ces clous apporte des informations complémentaires. Les traces ligneuses fossilisées par la corrosion et les pliures liées à l'enfoncement des clous permettent de restituer les dimensions des poutres, les assemblages et les méthodes de mise en œuvre.

Abstract

The use of iron nails is a hallmark of Celtic military architecture. These large nails have a particular interest for a technological approach to fortification walls with internal frame. Their method of manufacture may vary from case of the most strict economy to a disproportionate investment as raw material as in manufacturing time.

Beyond the morphological analysis, a sustained attention to the traces of implementation readable on these nails bring additional informations. The woody traces fossilized by corrosion and the folds related to the driving of the nails make it possible to restore the dimensions of the beams, the assemblies and the methods of implementation.