

## LE SECTEUR DES « BÂTIMENTS B » DE L'ÉTABLISSEMENT RURAL D'ÉPOQUE ROMAINE DU GURTELBACH À DEHLINGEN (67) : UNE LONGUE SUCCESSION D'OCCUPATIONS

Antonin NÜSSLEIN

Chargé de recherche  
au CNRS  
UMR 7044 Archimède

*nusslein@unistra.fr*

Maxime CALBRIS

Directeur scientifique  
Musée et sites archéologiques  
de l'Alsace Bossue,  
UPR 1001 CHEC

*calbrismaxime@yahoo.fr*

Paul NÜSSLEIN

Archéologue bénévole  
Société de Recherche  
Archéologique  
d'Alsace Bossue

*paul.nusslein@orange.fr*

### RÉSUMÉ

Le site archéologique du *Gurtelbach* à Dehlingen, occupé de la fin de la période laténienne à l'Antiquité tardive, correspond à un habitat rural de type *villa* qui atteint son apogée entre le II<sup>e</sup> et le III<sup>e</sup> siècle apr. J.-C. Ce complexe comprenait une *pars rustica* dont un des secteurs a fait l'objet d'une fouille complète entre 1993 et 2019 par la Société de Recherche Archéologique d'Alsace Bossue. Celui-ci, appelé les « bâtiments B », a connu une longue durée d'occupation, de la fin de l'âge du Fer jusqu'au V<sup>e</sup> siècle apr. J.-C. Cet article présente l'évolution de ce secteur, en se concentrant sur la morphologie des différentes occupations qui y ont été identifiées et qui font encore l'objet d'analyses.

#### MOTS-CLÉS

Gaule romaine,  
*villa*,  
*pars rustica*,  
grange,  
activités agro-pastorales,  
artisanat,  
habitation.

### THE 'BUILDING B' AREA OF THE ROMAN RURAL SETTLEMENT AT GURTELBACH IN DEHLINGEN: A LONG SUCCESSION OF OCCUPATIONS

The archaeological site of *Gurtelbach* in Dehlingen, occupied from the end of the La Tène period to the late Antiquity, corresponds to a rural settlement of a *villa*-type that reached its peak between the 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> centuries AD. This complex included a *pars rustica*, one of whose sectors was completely excavated between 1993 and 2019 by the Société de Recherche Archéologique d'Alsace Bossue. This sector, known as "buildings B", had a long period of occupation, from the end of the Iron Age until the 5<sup>th</sup> century AD. This article presents the evolution of this sector, focusing on the morphology of the different occupations that have been identified there and are still under analysis.

#### KEYWORDS

Roman Gaul,  
*villa*,  
*pars rustica*,  
barn,  
agro-pastoral activities,  
crafts activities,  
habitation.

Le site archéologique du *Gurtelbach* est localisé sur la frange orientale du plateau lorrain, sur le territoire de la commune de Dehlingen dans le département du Bas-Rhin (**fig. 1**). Il occupe un versant orienté nord-ouest – sud-est d’une colline calcaire. Découvert et exploré en partie dans la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle par le pasteur J. Ringel, il fait, depuis 1993, l’objet de nouvelles fouilles menées par la Société de Recherche Archéologique d’Alsace Bossue, rejointe en 2019 par l’équipe du « Musée et sites archéologiques d’Alsace Bossue » **[1]**.

Le site accueille plusieurs occupations qui se succèdent de la fin de la période laténienne (II<sup>e</sup> – I<sup>er</sup> siècle av. J.-C.) à l’Antiquité tardive (début du V<sup>e</sup> siècle apr. J.-C.) (**fig. 2**). Ainsi, à la fin de la période gauloise, le site est probablement occupé par au moins un bâtiment dont seuls quelques éléments sont pour l’instant connus (sous la future *pars urbana*). Au Haut-Empire, le site voit l’apparition d’une *villa* qui comprend au moins quatre bâtiments qui se développent sur une superficie d’environ deux hectares. Les bâtiments sont organisés autour d’une cour qui permet de classer l’habitat dans la catégorie des *villae* à « plan axial longitudinal » (**fig. 3**) **[2]**. Cette morphologie d’habitat est répandue sur le Plateau lorrain et dans la cité des Médiomatriques **[3]** où se situe l’établissement du *Gurtelbach* au cours de la période romaine. La *pars urbana* a été fouillée presque en totalité entre 1993 et 2015 (bâtiment A), tandis que l’espace occupé par la *pars rustica* a été appréhendé entre 1996 et 2019 par des sondages ponctuels et par la fouille intégrale du bâtiment B **[4]**. L’établissement du *Gurtelbach* se situe, entre le II<sup>e</sup> et le III<sup>e</sup> siècle, dans un réseau dense d’habitats où se côtoient de nombreuses *villae* et fermes de différents statuts **[5]**. Enfin, au cours de l’Antiquité tardive, la *villa* est déclassée, la superficie occupée diminue et le statut de l’établissement semble devenir plus modeste.

À ce jour, le secteur des bâtiments B est la seule zone qui a fait l’objet d’une fouille complète dans la partie productive de la *villa*. Ce secteur n’est toutefois pas seulement aménagé au cours du Haut-Empire, mais a révélé une longue succession d’occupations, à vocation agro-pastorale, artisanale et domestique. Cet article a pour objectif de présenter les principaux résultats des explorations réalisées dans ce secteur et l’évolution de son aménagement. Il constitue une première étape dans le processus de publication des données issues du site archéologique du *Gurtelbach* qui aboutira d’ici quelques années à une monographie. Ces pages consistent principalement à décrire sommairement l’évolution morphologique et architecturale des différentes occupations et les structures notables qui se succèdent dans le secteur des bâtiments B. Le mobilier découvert et les activités pratiquées sont toujours en cours d’étude et seront présentés dans le détail ultérieurement.

## UN SOL À LA LONGUE DURÉE D'OCCUPATION

La fouille du secteur du bâtiment B a concerné une superficie de 400 m<sup>2</sup> environ et a mis en évidence plusieurs occupations. Elle a aussi permis de repérer une importante couche, le Fait 13 (**fig. 4**), qui occupe la quasi-totalité du secteur et qui résulte d’une accumulation, naturelle (colluvionnement) et anthropique (recharges), de sédiments argileux, réalisée sur une longue période. En témoignent l’amplitude chronologique de l’importante quantité de mobilier qui y a été découverte (du début du I<sup>er</sup> siècle apr. J.-C. au III<sup>e</sup>, voire IV<sup>e</sup> siècle) et le fait que cette couche se situe sous certaines structures et en recouvre d’autres. Sa fouille n’a toutefois pas permis de mettre en évidence différents niveaux au sein même de cette couche - observation qui aurait permis de comprendre l’évolution chronologique de ce niveau.

**[1]** Le lecteur trouvera en ligne le dernier rapport de fouille concernant le bâtiment B (NÜSSLEIN *et al.* 2022) avec l’ensemble des références bibliographiques liées au site archéologique du *Gurtelbach* : <https://hal.science/hal-03612165>. Voir aussi NÜSSLEIN *et al.* 2006. Notons aussi que le secteur du bâtiment A fait actuellement l’objet d’une nouvelle étude complète du mobilier et de l’évolution du bâti.

**[2]** NÜSSLEIN & BERNIGAUD 2018, p. 155.

**[3]** NÜSSLEIN *et al.* 2017.

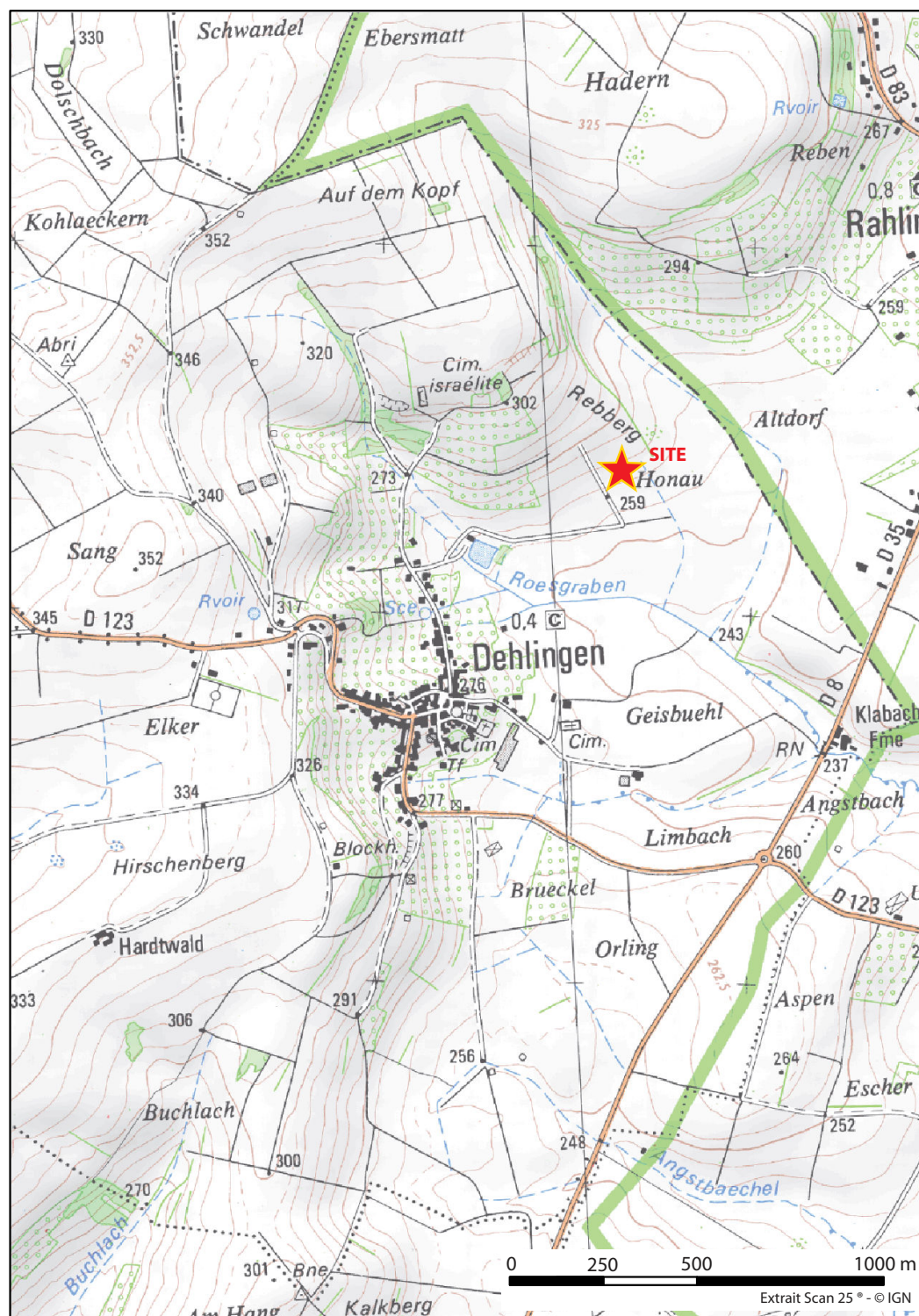
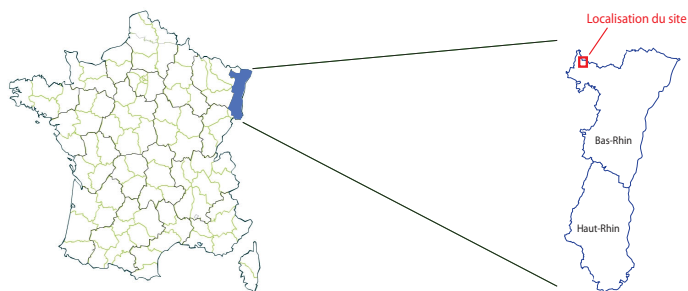
**[4]** Précisons que la fouille de ce site, les études en post-fouille et la rédaction des rapports ont été à 80 % réalisées par des bénévoles. En outre, depuis sa redécouverte en 1993, le site accueille des groupes d’enfants qui sont initiés à l’archéologie en prenant part aux fouilles. Les fouilles de 1993 à 2015 ont été dirigées par Paul Nüsslein, celles de 2016 à 2019 par Antonin Nüsslein.

**[5]** NÜSSLEIN 2018.

**Gurtelbach,  
Dehlingen,  
Bas-Rhin,  
Alsace**

**Coord. géo. (cent. site)  
Lambert 93 :  
X : 1007289  
Y : 6884609**

**Altitude : env. 265 m. NGF**



**Figure 1 : plan de localisation du site archéologique du Gurtelbach à Dehlingen. DAO : A. Nüsslein.**



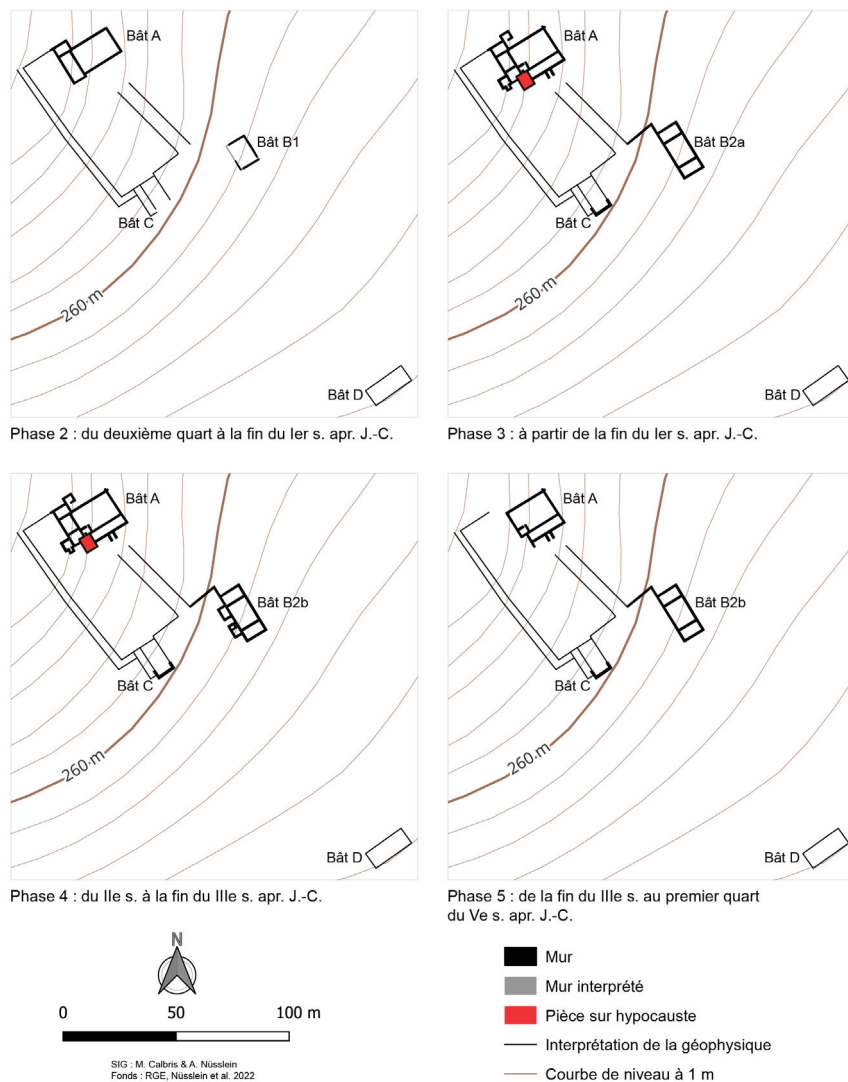


Figure 2 : évolution chronologique du site archéologique du *Gurtelbach* à Dehlingen. DAO : M. Calbris.



Figure 3 : vue aérienne du site. Photo : A. Nüsslein.





Figure 4 : plan de la phase 1. Les structures apparaissant en transparence correspondent à des faits qui pourraient aussi appartenir à une autre phase. DAO : M. Zemlic et A. Nüsslein.

Le début de sa constitution est en tout cas antérieur à la mise en place des structures en creux des premières phases d'occupation et elle continue à se former après le comblement de ces mêmes structures. La dureté de ce niveau montre aussi qu'il a été probablement fortement utilisé comme sol de circulation (à l'extérieur des bâtiments) pendant toute la période d'occupation du secteur.

## PHASE 1 : UNE OU PLUSIEURS OCCUPATIONS ENTRE LA FIN DE LA PÉRIODE LATÉNIENNE ET LE DÉBUT DE LA PÉRIODE ROMAINE (II<sup>E</sup> SIÈCLE AV. J.-C. ? - I<sup>ER</sup> SIÈCLE APR. J.-C.)

Sous les importants niveaux d'occupation du Haut-Empire, ont été mises au jour plusieurs structures profondément enfouies, pour la plupart creusées dans le Fait 13, (**fig. 4**). Il s'agit de trous de poteau (avec pour certains des éléments de calage en calcaire, en grès et/ou en terre cuite), de fosses, de fossés, de structures de combustion et d'un drain. Ces vestiges présentent un état de conservation médiocre et sont, pour la plupart, pas ou mal datés, car ils ont révélé trop peu voire aucun mobilier. Certaines structures pourraient aussi appartenir à la deuxième phase d'occupation du secteur. Leur attribution hypothétique à la première période d'aménagement est suggérée par leur position à la même altitude que les vestiges attribués de manière certaine à la première période d'occupation et qu'elles sont scellées par les structures de la phase 3.

Les vestiges qui appartiennent à la première période d'aménagement du secteur de manière certaine présentent dans leur comblement des éléments de datation allant du II<sup>e</sup> s. av. J.-C. au I<sup>er</sup> s. apr. J.-C. Il s'agit des trous de poteau 6.24 et 6.25, de la structure de combustion 6.22 (**fig. 5**) et des fosses 6.26 et 6.28. Ces structures ne sont toutefois pas forcément toutes contemporaines. L'existence d'une phase exclusivement laténienne n'est pas à exclure, mais les indices sont ténus.

Sous la future *pars urbana* de la *villa* du Haut-Empire (bâtiment A), la présence d'une occupation laténienne est en tout cas attestée par la découverte de trous de poteau, de fosses, et de mobilier. Il ne serait donc pas étonnant qu'une partie des vestiges découverts dans le secteur du bâtiment B appartiennent à cette phase d'occupation du site. La détermination de la nature et de l'organisation de l'occupation dans cette zone à cette période, puis au début de la période romaine est toutefois délicate. La fonction des différents trous

de poteau attribués de manière certaine ou non à la phase 1 est en effet difficile à interpréter : fonction architecturale (bâtiment) ? Éléments de délimitation ? Supports d'aménagement particuliers ? De plus, il est difficile de distinguer un plan de bâtiment ou tout autre aménagement (on peut toutefois noter un alignement de 5 poteaux : 3.11, 3.10, 1.19, 1.25 et 6.24). En outre, ces trous de poteau ne sont peut-être pas contemporains et pourraient appartenir à plusieurs bâtiments ou aménagements successifs accompagnés de fossés (de drainage ?) et de fosses. Plusieurs exemplaires de ce type d'installations sont connus sur le Plateau lorrain entre la fin de la période laténienne et le I<sup>er</sup> siècle apr. J.-C. [6]. La structure de combustion 6.22, datée entre le II<sup>e</sup> et le I<sup>er</sup> siècle av. J.-C. pourrait correspondre à un simple foyer, voire, à un four. Son état de conservation est néanmoins trop médiocre pour pouvoir en dire plus. Quoi qu'il en soit, sa présence et la découverte de fragments de bivalves (moules ou huîtres) dans son comblement indiquent des activités culinaires dans ce secteur lors de la phase 1. L'extension future de la fouille permettra peut-être d'en savoir davantage sur les occupations regroupées par défaut au sein de cette période d'occupation.



Figure 5 : photographie de la structure 6.22.  
Photo : A. Nüsslein.

Malgré les difficultés de datation et de caractérisation, les différentes structures rattachées à la phase 1 montrent que le secteur est déjà occupé et aménagé avant la construction du premier bâtiment sur fondations de pierres du secteur.

[6] NÜSSLEIN *et al.* 2017.



Ces éléments montrent aussi que l'établissement du *Gurtelbach* est probablement déjà composé d'au moins deux pôles d'occupation dès la fin de la période laténienne ou au tout début de la période romaine. S'agissait-il déjà d'une ferme dotée de plusieurs bâtiments à cette période ?

Il est aussi intéressant de constater que certaines structures présentent des orientations qui sont similaires à celles des bâtiments en pierre qui seront édifiés au cours des phases suivantes. On peut donc estimer que la structuration de l'espace dans ce secteur du site est sans doute la même tout au long de sa longue période d'occupation.

## PHASE 2 : UN PREMIER BÂTIMENT SUR FONDATION MAÇONNÉE - BÂTIMENT B1 (DANS LA SECONDE MOITIÉ DU I<sup>ER</sup> SIÈCLE APR. J.-C. AU PLUS TARD)

La phase 2 voit l'apparition, vraisemblablement dans la seconde moitié du I<sup>er</sup> siècle apr. J.-C. au plus tard (cette proposition est toutefois à prendre avec précaution en raison du peu de mobilier associé), d'un premier bâtiment sur fondations de pierres : le bâtiment B1 (**fig. 6**). Ses vestiges ont été fortement perturbés par la construction de l'édifice B2, érigé au cours de la phase 3.

Le bâtiment B1 est de forme rectangulaire (12,84 x 9,30 m avec les murs) et dispose d'une superficie utile (entre les murs) estimée à environ 97 m<sup>2</sup> (la paroi ouest étant dégradée, il est difficile de percevoir exactement la superficie interne du bâtiment). Ses quatre murs sont vraisemblablement chaînés et disposent d'une morphologie similaire : ils sont construits en *opus caementicium* (**fig. 7**), mais aucune entrée n'a pu être mise en évidence.

La maçonnerie, relativement soignée, est réalisée à partir de blocs calcaires, grossièrement taillés, liés par un mortier de chaux assez fin de couleur jaune foncé. Le blocage situé entre les parements est composé de petits blocs de calcaire non taillés et de mortier. Les élévations sont conservées sur deux assises au mieux et sur une hauteur maximale de 0,25 m. La largeur des murs est comprise entre 0,45 et 0,50 m. Aucun revêtement n'a été repéré contre les parois des murs et ces derniers sont construits sur une tranchée de fondation, creusée dans le Fait 13, dont la profondeur (entre 0,35 à 0,45 m) et la morphologie varient. Elle est remplie de cailloutis et de blocs de calcaire de différentes tailles, non taillés et disposés de manière aléatoire ou de champs, qui

forment un radier compact. Les blocs sont mêlés à un limon-argileux brun, noir ou gris compact et homogène. La fondation des murs 12 et 19 est par endroit plus large que la largeur du mur en élévation. Notons enfin que les bâtisseurs ont adapté le bâtiment à la déclivité du terrain : le mur nord (12) est situé à une altitude plus élevée que le mur sud (15) (**fig. 8**).

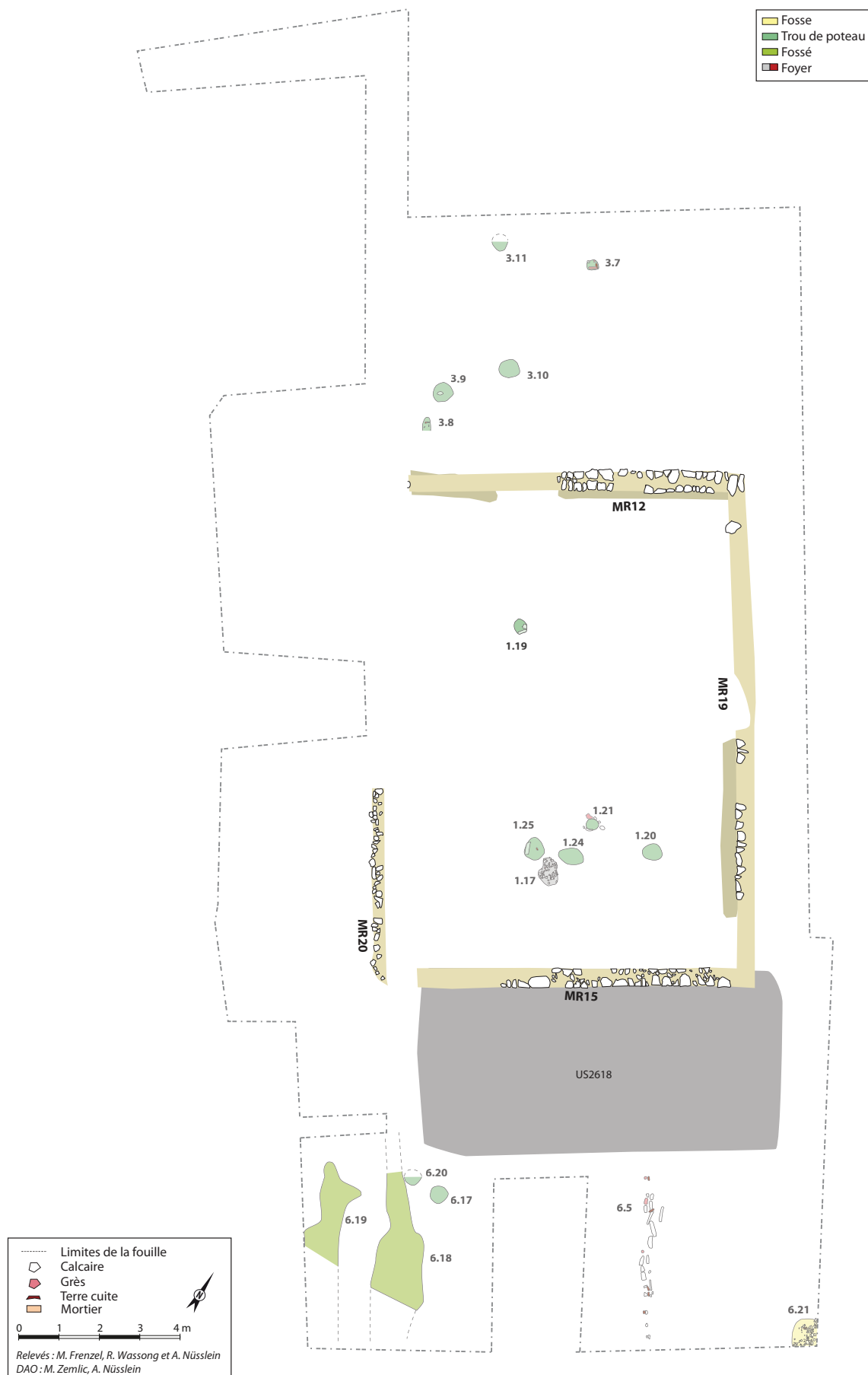
De taille relativement modeste et affichant une pièce unique (la présence de séparations internes, non conservées, peut toutefois être envisagée), ce bâtiment a révélé peu d'éléments qui permettent de caractériser son architecture. La découverte de fragments de *tegulae* dans des niveaux associés à sa démolition indique cependant que la couverture de l'édifice devait probablement être en tuiles.

En raison de la largeur relativement faible des fondations retrouvées, les élévations étaient peut-être réalisées en matériaux périssables, du moins en partie et aucun niveau d'occupation n'a été découvert. Ce dernier a probablement été détruit lors de l'aménagement de la bâtisse de la phase suivante. Des structures, dont notamment des trous de poteau, pourraient fonctionner avec l'édifice. Ils sont toutefois attribués de manière incertaine à la phase 2, car ils pourraient aussi appartenir à la phase 1. Il est donc difficile d'évaluer l'organisation du secteur et la fonction du bâtiment au cours de la phase 2.

Le drain 6.5, type de structure qu'on retrouve fréquemment dans des bâtiments d'autres établissements ruraux, comme à Rimling [7], à quelques kilomètres de Dehlingen, permettait l'évacuation des eaux usées ou du purin. Ce bâtiment correspondait-il donc à une étable ? Il est délicat de répondre puisqu'il n'est pas certain que ce drain et le bâtiment soient contemporains.

Notons que la période de mise en place du bâtiment B1 correspond à la phase durant laquelle l'édifice principal de l'établissement du *Gurtelbach* évolue et est également doté de murs maçonnés (bâtiment A). On assiste donc, probablement au cours du I<sup>er</sup> siècle apr. J.-C., à une évolution notable de l'habitat, notamment marquée par l'apparition de la pierre et par la transformation progressive de l'établissement en *villa*. Le bâtiment B1 pourrait donc constituer un bâtiment agro-pastoral en raison de sa position.

[7] MERVELET 1998.

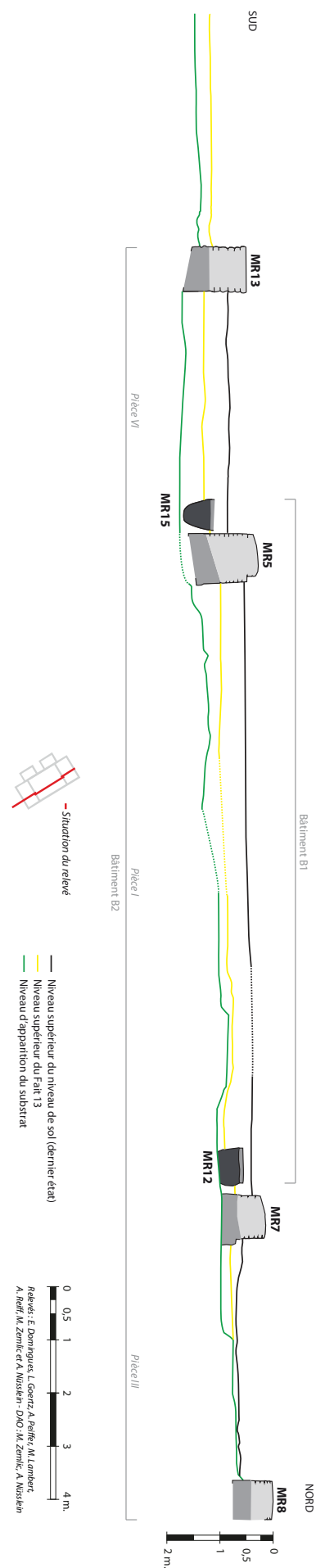


**Figure 6 : plan de la phase 2. Les structures apparaissant en transparence correspondent à des faits qui pourraient aussi appartenir à une autre phase. DAO : M. Zemlic et A. Nüsslein.**





**Figure 7 : photographie des murs MR15 à gauche (phase 2, bâtiment B1) et MR5 à droite (phase 3, bâtiment B2).**  
Photo : A. Nüsslein.



**Figure 8 : coupe topographique nord/sud simplifiée du secteur fouillé.**  
DAO : M. Zemlic et A. Nüsslein.

### PHASE 3 : CONSTRUCTION ET OCCUPATION D'UN NOUVEAU BÂTIMENT : BÂTIMENT B2 (FIN DU I<sup>ER</sup> SIÈCLE APR. J.-C. AU PLUS TÔT)

La troisième phase d'occupation est d'abord marquée par la démolition du bâtiment B1. Le secteur est ensuite remblayé avec les moellons calcaires et les tuiles de l'édifice. Des poches d'argile sont aussi disposées afin de contribuer au nivellement de la zone et préparer ainsi la mise en place d'une nouvelle construction : le bâtiment B2.

Plus vaste que B1, mais reprenant la même orientation, il est vraisemblablement mis en place à la fin du I<sup>er</sup> s. apr. J.-C. (les indices chronologiques sont peu parlants).

Le bâtiment B2 est composé, dans sa première phase d'aménagement (B2a), de six murs qui ont été construits en même temps puisqu'ils sont chaînés (**fig. 9**). Ils sont conservés sur une hauteur maximale de 0,7 m, soit 9 assises. Précisons que certaines parties des maçonneries ont été fortement altérées par des épisodes de récupération ou par les travaux agricoles postérieurs.

Les murs dessinent un édifice de plan rectangulaire (23,9 x 10,4 m avec les murs) qui comporte trois pièces : un vaste espace central (pièce 1) de 103 m<sup>2</sup> et deux pièces plus petites, de part et d'autre, d'une surface de 41 m<sup>2</sup> chacune (pièces 3 et 6) (185 m<sup>2</sup> de surface utile pour l'ensemble du bâtiment). Le plan du bâtiment reprend les canons architecturaux des bâtiments de la *pars rustica* des *villae* du nord de la Gaule. Il peut être classé dans la catégorie des édifices tripartite de type C21 [8]. Ce type de plan est largement répandu sur le plateau lorrain [9]. On le retrouve par exemple à Sarreinsming (bâtiment 7) [10] à quelques kilomètres du *Gurtelbach*, ou à Ars-Laquenexy, près de Metz [11].

Les murs sont tous implantés dans une tranchée de fondation qui entame ou s'arrête sur le substrat. Elle présente généralement des parois droites et un fond plat ou irrégulier. Si la largeur de la tranchée est, dans la majeure partie des cas, similaire à celle du mur en élévation, elle déborde parfois au-delà de la largeur des maçonneries, en profondeur et/ou sur sa partie supérieure. La tranchée accueille un radier de fondation qui est constitué d'un mélange

compact de petits et moyens blocs calcaires non taillés, de tuiles concassées (plus rares) et d'une argile grise homogène et compacte. Cette couche, sur laquelle l'élévation du mur repose directement dessus, présente une hauteur de 0,20 à 0,70 m. Si elle est généralement située entre 0,35 et 0,5 m, les différents sondages profonds réalisés le long des murs ont en effet permis de constater que la puissance du radier n'est pas homogène. Les profondeurs les plus importantes sont constatées dans les angles nord-ouest et sud-est du bâtiment (**fig. 10**). Les mesures montrent aussi que la profondeur du radier de fondation, dans la partie méridionale du bâtiment, est beaucoup plus importante vers le parement interne du mur que vers celui donnant sur l'extérieur du bâtiment. Enfin, si le radier de fondation occupe, en général, toute la largeur du mur, dans certains secteurs, il dépasse la largeur des maçonneries.

Les murs du bâtiment sont tous construits en *opus caementicium*. Leurs parements, très bien ouvragés et soignés, sont construits en blocs calcaires taillés liés à un mortier de chaux de couleur gris-rose à la granulométrie grossière. Certains tronçons de murs reposent sur de gros blocs de calcaires maçonnés. Le blocage est quant à lui constitué de moellons calcaires, de fragments de tuiles et de gravats. La largeur des murs est comprise entre 0,7 et 0,9 m. MR5 et 6, dans la pièce 1 uniquement, disposent des maçonneries les plus épaisses, car ils présentent un ressaut qui ajoute 0,1 m de largeur à la partie inférieure des murs (**fig. 11**).

Au-dessus de ce ressaut, la largeur des murs est semblable aux autres maçonneries du bâtiment. La fonction des ressauts était peut-être de marquer l'emplacement du niveau de circulation interne du bâtiment. L'élévation du bâtiment était-elle complètement réalisée en dur ? L'épaisseur des murs invite en tout cas à répondre par l'affirmative. Toutefois, la découverte d'une couche de démolition très compacte le long du mur MR13, argileuse et homogène de couleur jaunâtre qui ressemble à du torchis délié, tend à montrer que ce matériau était vraisemblablement utilisé dans la construction : dans un éventuel deuxième étage (élévation ou parois internes) peut-être au niveau des pignons. En raison de l'épaisseur des murs, la présence d'un étage peut en tout cas être envisagée.

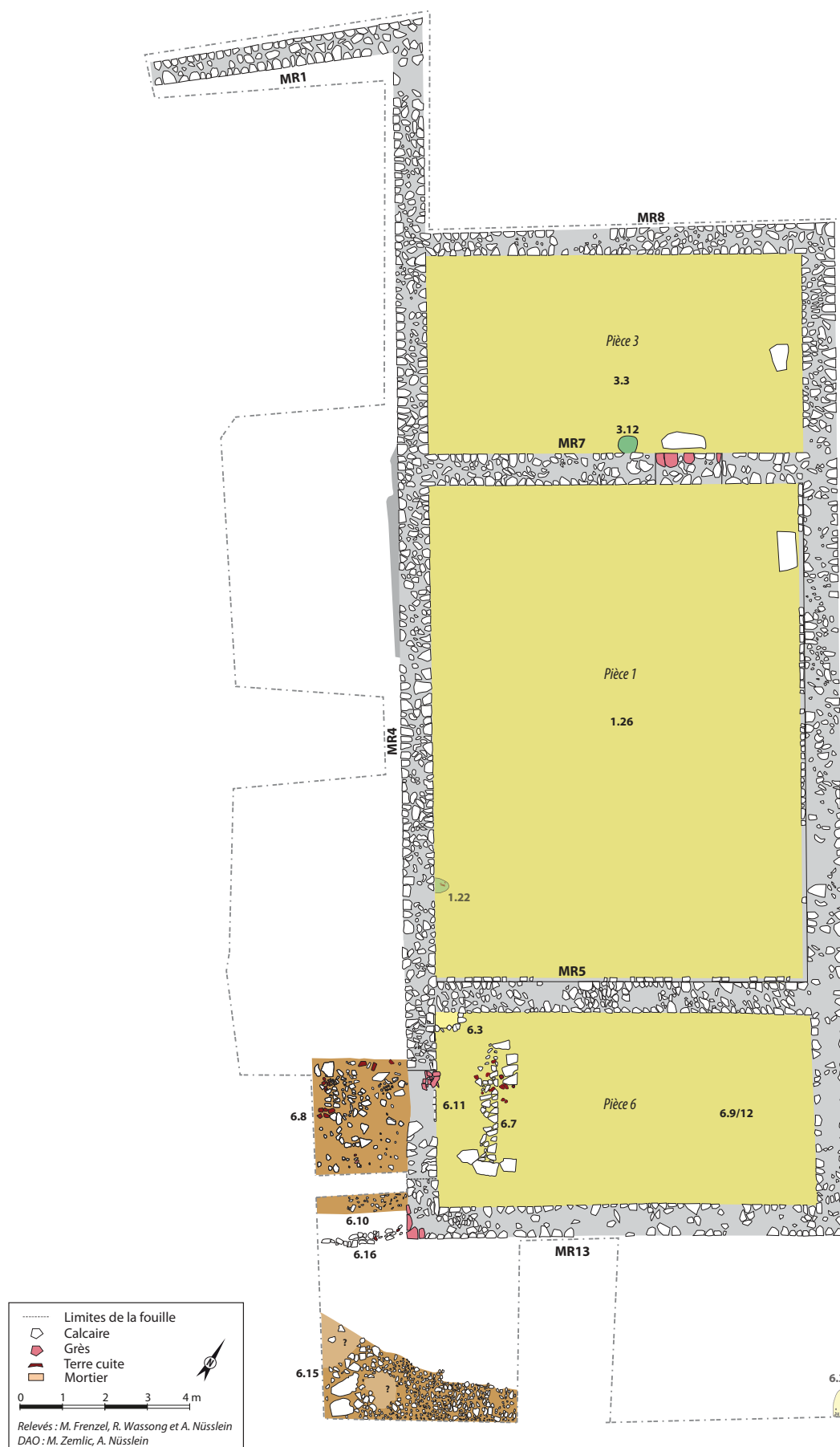
[8] FERDIÈRE *et al.* 2010, fig. 4.

[9] NÜSSLEIN *et al.* 2017.

[10] SCHAUB 1983.

[11] BRKOJEWITSCH *et al.* 2015.





**Figure 9 : plan de la phase 3.**  
**DAO : M. Zemlic et A. Nüsslein.**



Figure 10 : photographie de l'angle nord-ouest de la pièce 3 (intérieur) à la jonction des murs MR4 et MR8.  
Photo : A. Nüsslein.



Figure 11 : photographie, prise depuis la pièce 1, des murs MR5 au premier plan (comportant un ressaut) et MR13 au fond.  
Photo : A. Nüsslein.

Le bâtiment est prolongé au nord-ouest par MR1, mur construit en *opus caementicium* d'une largeur moyenne de 0,60 m. Ce dernier forme avec la partie nord de MR4 un mur de délimitation entre la *pars urbana* et la *pars rustica* qui rejoint plus loin à l'ouest le bâtiment C.

Ce type d'aménagement est fréquent dans les établissements ruraux du Plateau lorrain. On le retrouve à Peltre [12] ou à Liéhon [13] par exemple. Notons qu'un chaperon de mur en grès rose découvert dans

un niveau de démolition de la pièce 3 couvrirait peut-être à l'origine le mur MR1.

En observant la coupe générale du bâtiment et l'altitude des murs et de leurs fondations, on constate que les premières assises des murs du nord du bâtiment sont situées à une altitude plus élevée que la partie sud de l'édifice (fig. 8). Il existe en effet une différence de 0,80 m entre l'assise la plus profonde du mur MR8 et celle de MR13. Un constat similaire peut être établi entre les murs est et ouest.

[12] FELLER 2016.

[13] LAFFITE 2016.



Les premières assises du mur MR4 sont en effet implantées à une altitude plus élevée que celles de MR6. En outre, on constate que les murs implantés sur un axe est-ouest montrent un léger pendage vers l'est. Ces différences de niveau prouvent que les bâtisseurs, tout comme ceux de l'édifice B1, ont adapté le bâtiment à la déclivité du terrain dont la pente descend vers le sud-est.

Les murs sont construits en calcaire, toutefois, dans les niveaux de démolition du bâtiment, ont été découverts de nombreux moellons de grès taillés qui attestent que ces structures comportaient aussi ce type de matériaux : dans le mur directement ? Pour des encadrements d'ouverture ? En tout cas, dans l'angle entre le mur MR4 et MR13 (**fig. 12**) et dans celui formé par les murs MR10 et MR12bis de la pièce 5 qui sera ajoutée au bâtiment dans la phase suivante, ont été découverts des blocs de grès ouvragés, en place, inclus dans le parement extérieur.



**Figure 12 : photographie de l'angle sud-ouest de la pièce 6 (extérieur) au croisement des murs MR4 et MR13. Photo : A. Nüsslein.**

La mise en place d'éléments en grès dans ces angles était sans doute destinée à améliorer l'esthétique de cette partie de l'édifice qui est le premier visible lorsqu'un visiteur pénètre dans la cour de l'établissement. Le souci de l'esthétisme est aussi palpable grâce à la découverte d'enduits peints à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment. Sur les faces internes des murs de la pièce 6, a été découvert, à quelques endroits, un enduit de couleur rose mal conservé, à la granulométrie très fine, plaqué contre le mortier du mur. Les niveaux de démolition ont aussi révélé plusieurs plaques de cet enduit sur lesquelles est conservée une peinture de couleur rose foncé à rouge. À l'extérieur du bâtiment et dans plusieurs niveaux de démolition au sein de l'édifice, ont été découverts des morceaux d'enduit peint blanc avec des décors tirés au fer. Enfin, la couverture du bâtiment était réalisée en *tegulae* et *imbrices* comme le prouve la découverte de nombreux fragments de ces éléments dans les niveaux d'abandon et de démolition.

À l'extérieur du bâtiment ont été découverts deux chemins composés de pierres calcaires damées de différentes tailles. L'un d'eux (6.8 et 10) provient sans doute du centre de la cour et débouche sur une ouverture qui donne accès à la pièce 6. Cette ouverture (6.11) est matérialisée par les restes d'une structure en grès très abîmée inclus dans le mur MR4 et qui correspond sans doute à un seuil de porte (2,50 m de large au maximum : dimension d'une porte charretière ?).

Les encadrements devaient être construits en blocs de grès taillés comme en témoigne la présence de ces éléments découverts dans le prolongement des blocs en place, au sein de la couche de démolition placée à l'intérieur de la pièce 6. Toujours dans la pièce 6, en face du seuil, a été découverte une structure linéaire (6.7), de 3,15 m de long et de 0,40 m de large, composée de blocs de calcaire de taille variable et de fragments de tuiles plates fichées dans le sol de terre battue. Ce sol de terre battue intérieur sur lequel repose l'aménagement, est situé 0,40 m plus bas que le seuil de porte qui permet d'accéder au bâtiment. Cet écart représente un obstacle important pour entrer ou sortir du bâtiment. Au vu de la position de la structure 6.7, isolée et située parallèlement au seuil d'entrée, il s'agit sans doute d'un dispositif d'entrée, sur lequel repose l'extrémité d'une rampe en bois qui relie le sol au seuil de porte, permettant ainsi de faciliter l'accès au bâtiment. Cet accès ne devait pas être le seul.



Deux autres sont supposés à l'arrière du bâtiment au niveau des pièces 1 et 3. On peut aussi suggérer, mais sans aucune preuve, la présence d'une ouverture au centre de la façade avant du bâtiment, au niveau de la pièce 1. Concernant la circulation à l'intérieur du bâtiment, seul un accès est connu entre les pièces 1 et 3 (1,55 m de largeur), mais sa période de mise en place n'est pas déterminée (en outre, elle est condamnée à une période indéterminée). Aucun indice d'ouverture entre les pièces 1 et 6 n'a toutefois été détecté.

Les abords du bâtiment ont aussi révélé la présence d'un drain (6.16) permettant l'évacuation des eaux de pluie qui proviennent du niveau de circulation attenant, d'une zone située plus en amont, ou du bâtiment.

L'intérieur du bâtiment est occupé par quelques structures (trous de poteau et un aménagement à la fonction indéterminée) et des sols en terre battue. Ces sols, d'une épaisseur qui varie entre 0,15 et 0,50 m. sont composés d'une argile jaunâtre compacte. Ils ont fait l'objet d'une longue période d'utilisation et de plusieurs opérations de curages et de recharges, qui sont délicates à dater, entre sa période de mise en place, lors de la construction du bâtiment, et la fin de l'occupation pendant l'Antiquité tardive. D'importants creusements des sols ont sans doute eu lieu lors de cette période. Ces phénomènes et la mise en place de nouvelles structures à partir de la fin du III<sup>e</sup> siècle apr. J.-C. altèrent notre vision de l'occupation du bâtiment au cours du Haut-Empire. Cette altération est accentuée par la réalisation des fouilles du pasteur Ringel au XIX<sup>e</sup> siècle, qui ont percé les niveaux à différents endroits dans les pièces 1 et 3.

Ces sols ont révélé une grande quantité de mobilier qui est toujours en cours d'étude : céramiques, monnaies, outillage, verre, etc. Ils montrent en tout cas que le bâtiment a fait l'objet d'une importante occupation au cours du Haut-Empire. Si la fonction agro-pastorale de l'édifice, qui correspond à une grange, ne fait pas de doute (en raison de sa position dans la *villa*, de sa morphologie et de la découverte d'outillage), aucun indice ne permet, dans l'état actuel des analyses, de déceler des types d'activités particuliers au cours de la phase 3. La découverte de céramiques culinaires et d'enduits peints à l'intérieur du bâtiment pourrait indiquer qu'une partie de l'édifice a vraisemblablement servi d'habitation (à l'étage ?).

Soulignons enfin le fait que ce bâtiment B2 reprend la même orientation que la bâtisse précédente, mais aussi celle des éléments de la première phase d'occupation. Cela montre la pérennité de la forme et de l'organisation de l'habitat entre le tout début de la période romaine, voire La Tène finale, et le Haut-Empire. Il ne s'agit toutefois pas d'une exception puisque ce phénomène a été observé sur plusieurs sites du plateau lorrain. À Metz, sur le site de « Belletanche », dans le secteur de la *pars rustica*, se superposent, une première occupation augustéenne, un bâtiment en pierre de forme carrée, à une pièce, construite au cours du I<sup>er</sup> siècle apr. J.-C., puis, au II<sup>e</sup> siècle, un grand bâtiment à trois pièces [14]. À Courcelles-sur-Nied, l'établissement laténien donne son orientation à la *villa* romaine [15].

#### PHASE 4 : AGRANDISSEMENT DU BÂTIMENT B2 (ENTRE LA FIN DU I<sup>er</sup> SIÈCLE APR. J.-C. ET LE II<sup>e</sup> SIÈCLE APR. J.-C.)

La quatrième phase de l'évolution de ce secteur du site voit l'agrandissement du bâtiment B2 par l'ajout de deux pièces semblables contre le mur ouest de l'édifice (phase de construction B2b) (fig. 13).

Cette extension a pu être réalisée peu de temps après la construction du bâtiment, à la fin du I<sup>er</sup> siècle apr. J.-C. ou plus tardivement. Elle est en tout cas réalisée au plus tard au cours du II<sup>e</sup> siècle. Il est toutefois délicat de savoir si les deux pièces ont été construites en même temps ou successivement. Quoi qu'il en soit, les pièces installées lors de la phase 4 fonctionnent simultanément avec les autres espaces du bâtiment B2 entre le II<sup>e</sup> siècle, au plus tard, et la fin du III<sup>e</sup> siècle apr. J.-C. Précisons aussi que la période de construction, d'agrandissement et d'occupation du bâtiment B2 entre la fin du I<sup>er</sup> siècle et la fin du III<sup>e</sup> siècle apr. J.-C. correspond *grosso modo* à la période où le bâtiment principal de la *villa* (*pars urbana*, bâtiment A) s'agrandit et s'enrichit.

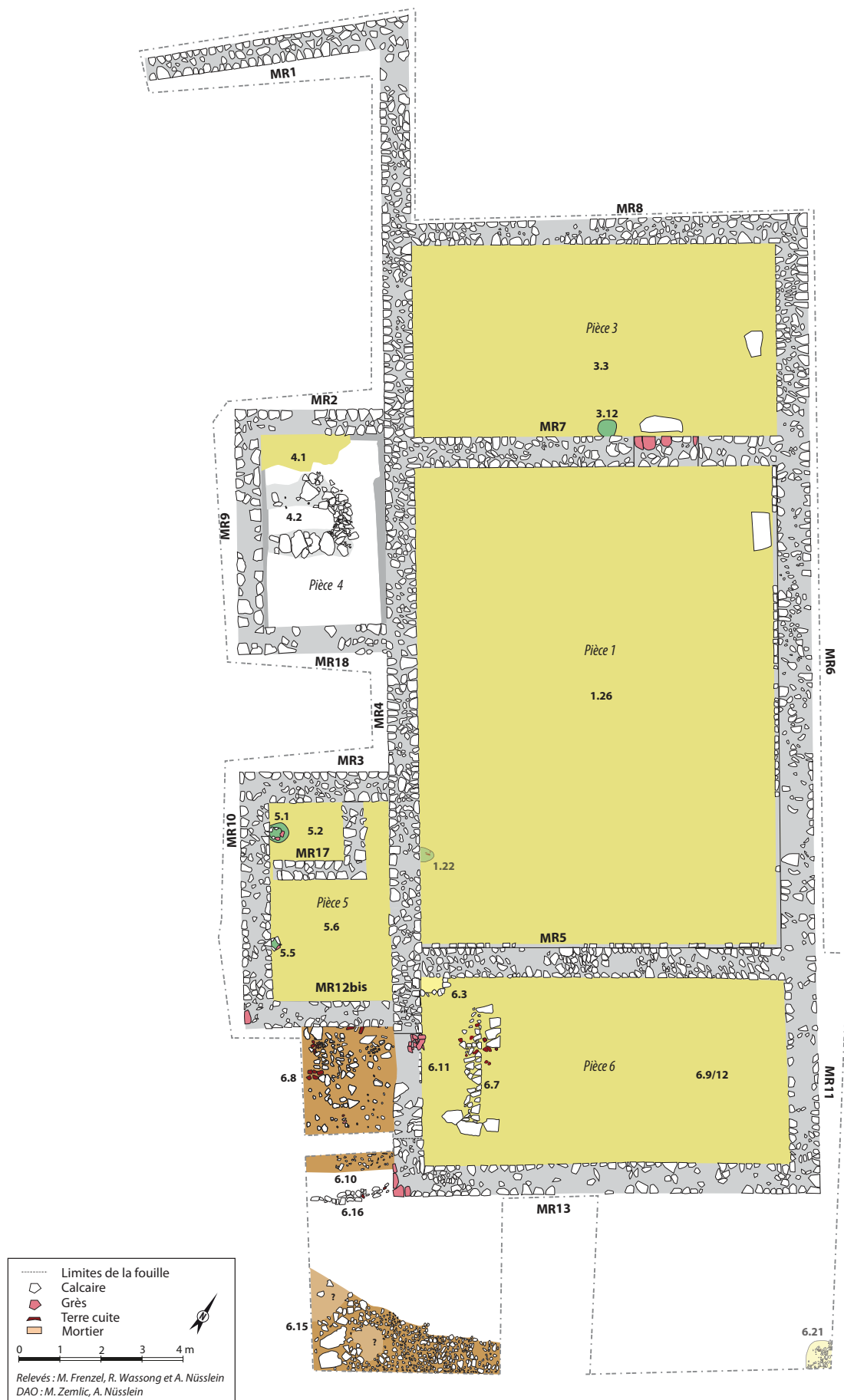
Les modalités de construction de ces deux édifices sont d'ailleurs semblables (taille des murs et technique de maçonnerie). On peut ainsi constater que cette période est marquée par un fort développement de l'établissement qui atteint alors son apogée.

Avec l'ajout de ces deux pièces à l'avant du bâtiment, côté cour, le plan du bâtiment B2 se rapproche désormais des granges de « plan carré à deux pièces de façade encadrant un porche couvert » [16] (le bâtiment du *Gurtelbach* est toutefois rectangulaire).

[14] BUZZI & GEBUS 1997.

[15] BOURADA 2007.

[16] GASTON 2008, p. 253.



**Figure 13 : plan de la phase 4.**  
**DAO : M. Zemlic et A. Nüsslein.**

Cet agrandissement, qui a donc peut-être permis aux propriétaires d'installer un porche d'entrée entre les deux pièces, modifie l'aspect de la bâtisse (**fig. 14 et 15**).



**Figure 14 : photographie aérienne du bâtiment en cours de fouille. On distingue les bâtiments B1 et B2.**  
Photo : A. Nüsslein.



**Figure 15 : proposition de restitution 3D du bâtiment B de la phase 4 réalisée dans le cadre d'un projet pédagogique du Musée et sites archéologiques de l'Alsace Bossue – La Villa en partenariat avec la société Ohrizon. Crédit : CCAB et Ohrizon.**

Les murs des deux nouvelles pièces sont conservés sur 1 à 3 assises et établis contre le mur MR4. D'une épaisseur comprise entre 0,62 et 0,69 m (mesures globalement semblables aux autres murs du bâtiment), ils sont construits en *opus caementicium*. Leurs parements, bien ouvragés, sont construits en blocs calcaires liés à un mortier de chaux de couleur gris-rose à la granulométrie grossière. Leur première assise est constituée de gros blocs de calcaires. Leur blocage est constitué de moellons calcaires, de fragments de tuiles, de gravats et parfois, de morceaux de grès.

Les murs sont installés sur un radier de fondation d'une épaisseur comprise entre 0,17 et 0,40 m et qui est composée de cailloutis, de blocs, de fragments de tuiles et d'une argile limoneuse brun foncé. Ce radier est installé dans un creusement globalement ajusté à la largeur de la fondation et de l'élévation

du mur. Notons encore que le parement dans l'angle extérieur sud-ouest de la pièce 5, à l'instar de celui découvert à l'angle formé par MR4 et MR13, est en partie ouvragé en grès rose.

La pièce 5 est rectangulaire (6,20 x 3,60 m avec les murs) et offre une surface interne de 14,3 m<sup>2</sup> (**fig. 16**). La pièce comprend un petit espace de forme rectangulaire de 2,5 m<sup>2</sup> environ qui est ajouté dans un deuxième temps et qui est délimité par MR17. Ce mur, conservé sur deux assises, est large d'environ 0,45 m et il est construit en *opus caementicium*. Son parement en blocs calcaires liés à un mortier de chaux de couleur gris-rose à la granulométrie grossière est d'apparence fruste. Le blocage est constitué de petits moellons calcaires, de fragments de tuiles et de gravats. Le mur est installé sur un radier de fondation de 0,24 m d'épaisseur au maximum, composé de cailloutis, de blocs calcaires et d'argile limoneuse brune foncée.



**Figure 16 : photographie de la pièce 5 en fin de fouille.**  
Photo : A. Nüsslein.

Le profil du creusement de la fondation est de forme tronconique. L'intérieur de la pièce 5 est occupé par un niveau de sol en terre battue d'une épaisseur comprise en 0,10 et 0,20 m qui a révélé du mobilier. Deux trous de poteau avec des éléments de calages y sont aménagés contre MR10.

La pièce 4 est elle aussi rectangulaire (6 x 3,6 m avec les murs) et offre une surface interne de 13,8 m<sup>2</sup>. L'intérieur est très fortement perturbé par une fouille ancienne qui a notamment détruit en large partie le niveau de sol en terre battue qui occupait la pièce. Ce sol, composé d'une argile limoneuse jaune à brune très compacte, est uniquement conservé sur une épaisseur de 0,10 m dans l'angle nord-ouest de la pièce. Sous celui-ci et sous la fosse (résultat de la fouille ancienne) un aménagement indéterminé (4.2) a possiblement été mis en place antérieurement à la pièce 4.



Il semble se prolonger sous MR9 et pourra peut-être être interprété et daté grâce à l'extension de la fouille à l'ouest du bâtiment. Notons enfin que les pièces 4 et 5 n'ont pas révélé de dispositifs d'accès.

À l'instar des autres espaces, la fonction des pièces 4 et 5 est mal cernée. Aucune interprétation fiable ne peut être proposée dans l'état des connaissances (la pièce 4 est en outre fortement perturbée). La présence de deux trous de poteau contre le mur MR10 dans la pièce 5 est difficilement interprétable : soutiens d'un petit étage ? Renforts ? L'interprétation du mur en "L" dans cette même pièce pose aussi question : espace de stockage pour des éléments particuliers ? L'hypothèse du séchoir/fumoir semble à écarter en l'absence de traces de combustion.

### PHASE 5 : ANTIQUITÉ TARDIVE (3<sup>E</sup> QUART DU III<sup>E</sup> SIÈCLE AU DÉBUT DU V<sup>E</sup> SIÈCLE APR. J.-C.)

Cette phase d'occupation s'étale entre le 3<sup>e</sup> quart du III<sup>e</sup> siècle et le début du v<sup>e</sup> siècle apr. J.-C. et est marquée par plusieurs modifications au sein du bâtiment (**fig. 17**). Ces modifications ont sans doute été réalisées en plusieurs fois. Les séquences de réaménagements sont toutefois délicates à individualiser et à dater avec certitude. Précisons aussi d'emblée que les niveaux d'occupation tardifs, notamment ceux des pièces 1 et 3, ont été fortement perturbés par des fouilles anciennes.

La première grande modification correspond à l'abandon des pièces 4 et 5 avant le iv<sup>e</sup> siècle. Cela a comme conséquence une réduction de la superficie occupée au sein de l'édifice. Il est toutefois difficile de voir quel est le destin de ces espaces tout au long de la phase 4 : démolition et récupération ? Espaces laissés vides ? L'hypothèse d'une destruction des niveaux tardifs de la pièce 4 par les fouilles anciennes pourrait aussi expliquer le vide constaté.

Dans les trois pièces encore occupées, les sols sont rabotés et rechargés, sans doute tout au long de l'Antiquité tardive. Ces opérations de réfections ont sans doute pour objectif de « nettoyer » ou de recalibrer les niveaux utilisés et usés et de préparer l'aménagement de nouvelles structures. Ainsi, dans la pièce 1, dans le 3<sup>e</sup> quart du III<sup>e</sup> siècle, est installé le fait 1.1 (**fig. 18 et 19**). Il s'agit d'une structure rectangulaire (2,30 x 2,15 m) réalisée à partir de fragments, tous en remploi, de dalles disposées à

plat ou de champs et de deux fûts de colonne taillés en pointe (support d'un aménagement ? chenet ?).

La présence de deux niveaux rubéfiés à proximité et la surface plane et solide qu'offrait la structure indiquent que cette dernière constituait sans doute un support de travail, voire un foyer, qui était voué aux arts du feu, notamment la métallurgie, comme l'indique la présence, dans les niveaux associés, de gouttelettes de bronze et de plomb, de scories et d'objets en bronze vraisemblablement destinés à la refonte. Ces indices d'une activité de recyclage sont accompagnés de flans de frappe et de bâtonnets en bronze. Ces derniers indiquent la fabrication, sur ou à proximité de la structure, de monnaies d'imitation à la fin du III<sup>e</sup> siècle apr. J.-C. **[17]**.

Précisons qu'une structure similaire a été découverte, à quelques kilomètres de Dehlingen, dans l'agglomération de Bliesbruck. Elle était aussi associée à une zone de travail du bronze et a été interprétée comme un foyer **[18]**. Notons enfin que les abords immédiats de la structure du *Gurtelbach* ont aussi révélé des fragments de verre fondu : il est donc possible qu'une activité de transformation du verre ait été pratiquée.

Sans doute plus tard, au cours du iv<sup>e</sup> s. (milieu du iv<sup>e</sup> s. pour 6.6), une structure de combustion est implantée dans la pièce 3 (3.5) et une autre dans la pièce 6 (6.6). Elles sont toutes les deux implantées au centre de la pièce contre le mur interne. Il est toutefois difficile d'affirmer que ces structures et 1.1 ont fonctionné simultanément. Le foyer, ou four, de la pièce 3 est en outre mal conservé. Celui de la pièce 6 présente un meilleur état de conservation (**fig. 20**). Il est entouré de moellons de calcaire et de grès réemployés et apparaît comme un foyer double. L'absence de recoupement permet de constater qu'il s'agit d'une seule et même structure ayant fonctionné d'un seul tenant. La fonction de ces deux foyers n'est pas déterminée et leur environnement n'a pas révélé d'indices d'activités métallurgiques comme celui de la structure 1.1. L'occupation tardive des établissements coïncide généralement avec l'implantation de fours ou de foyers qui peuvent avoir différentes allures et sont parfois très élaborés. Leur fonction reste néanmoins très difficile à évaluer et un type particulier de foyer peut avoir plusieurs fonctions **[19]**. Entre Metz et Toul, dans la *villa* de Lesménils, plusieurs foyers et fours sont installés pendant l'Antiquité tardive, souvent avec des éléments en réemploi **[20]**.

[17] PILON 2016.

[18] ANTONELLI & PETIT 2013.

[19] VAN OSSEL 1992, p. 151-152.

[20] SCHEMBRI 2016, p. 417.

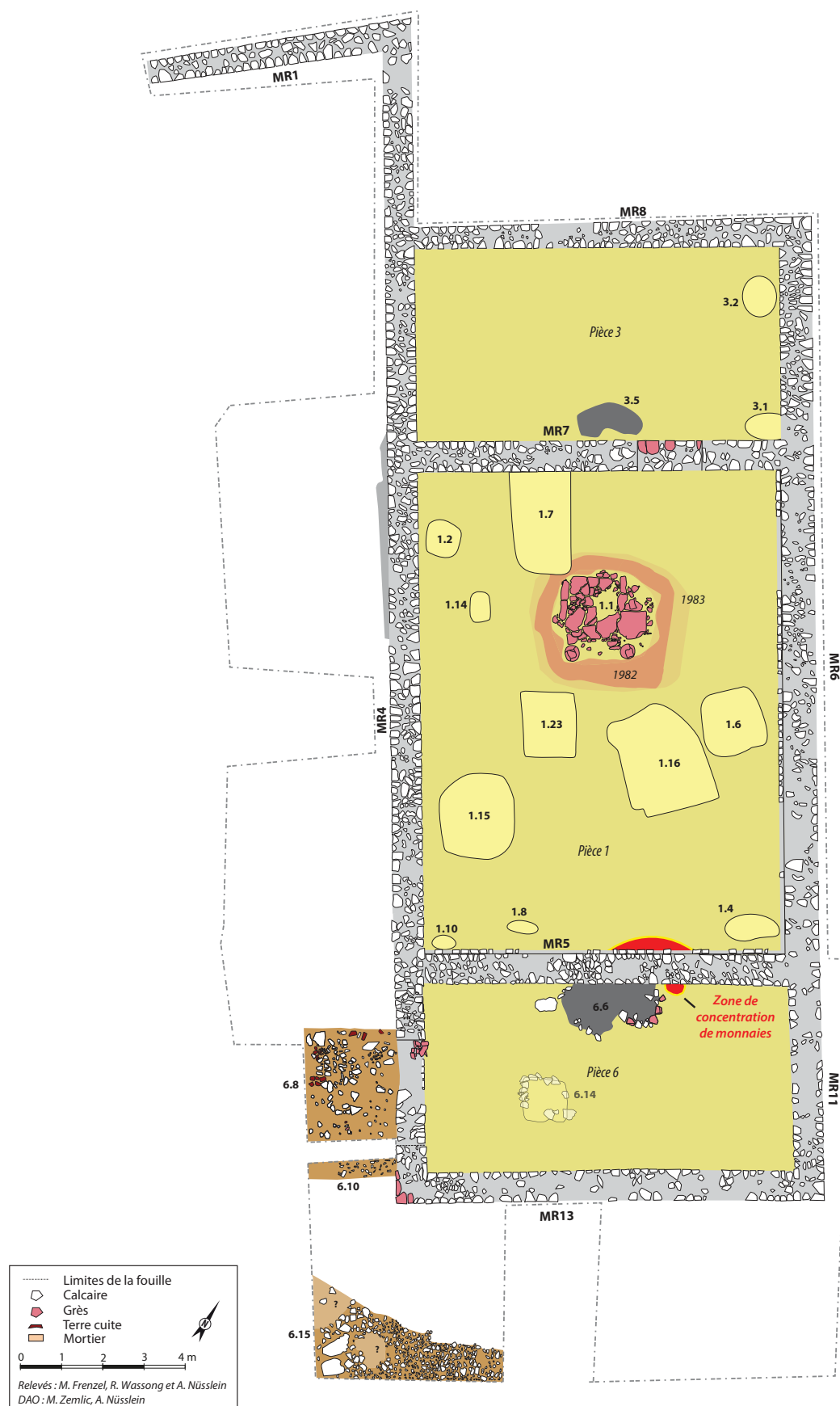


Figure 17 : plan de la phase 5.  
 DAO : M. Zemlic et A. Nüsslein.

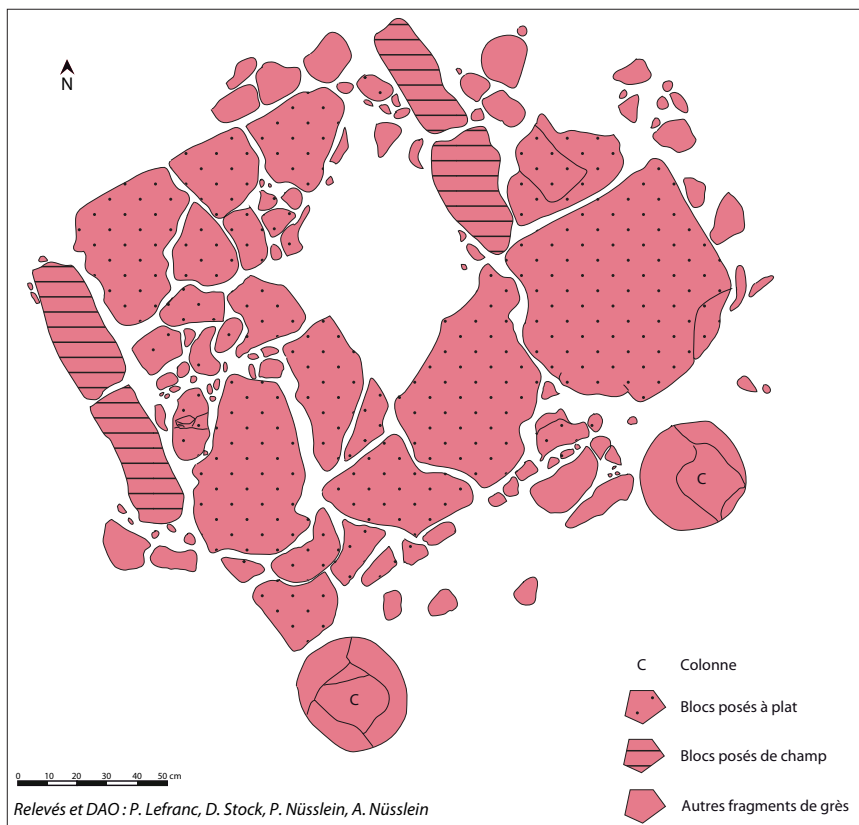


Figure 19 : photographie de la structure 1.1.  
Photo : P. Nüsslein.



Figure 20 : photographie du foyer 6.6.  
Photo : A. Nüsslein.



Le long du mur MR5, dans les niveaux de démolition, ont été découvertes des monnaies, qui n'étaient pas agglomérées, ni contenues dans un ensemble clos. Elles seront prochainement étudiées en détail et publiées. Certaines sont en tout cas caractéristique de la circulation monétaire à l'extrême fin de la décennie 340.

La phase 5 est enfin marquée par le creusement de plusieurs fosses dans l'ensemble des pièces encore occupées. Il est difficile de les dater avec précision et certaines ont pu être aménagées lors de la phase précédente. Elles présentent des tailles, des profondeurs et des formes variées et souvent irrégulières (2,70 m de largeur 0,70 m et de profondeur max.).

Elles sont majoritairement comblées avec du limon argileux, des matériaux de construction, du charbon et du mobilier. Leur fonction est indéterminée : extraction de matériaux ? Fonction détritique ? Fonctions en relation avec les activités pratiquées dans le bâtiment ?

Parmi les treize fosses, la structure 1.2, installée dans le 3<sup>e</sup> quart du III<sup>e</sup> siècle, lorsque le bâtiment B2 change de configuration au tout début de l'Antiquité tardive, présente un comblement comprenant un assemblage de mobilier particulier : une monnaie, une faucille, une fibule, une douille (?) en fer, une applique en alliage cuivreux et une fusaïole en os décorée (**fig. 21 et 22**).

S'agit-il d'un dépôt marquant le changement de fonction du bâtiment ? Cette fosse devra faire l'objet d'une analyse plus avancée et surtout de comparaisons pour mieux comprendre sa nature ou son possible rôle symbolique (le type d'assemblage de mobilier qui y a été découvert est en effet atypique sur le site).

Si le mobilier de cette cinquième phase doit encore faire l'objet d'étude approfondie, on peut néanmoins déjà affirmer que les fonctions du bâtiment sont variées à cette période : atelier avec activités métallurgiques, fabrication de monnaies d'imitation, probable travail du verre et petite activité de tabletterie (attesté par la découverte de merrains de cerfs et de morceaux de faune taillés).

La présence de nombreux objets de la vie courante (céramique et verre) et des foyers dans les pièces 3 et 6 indiquent aussi que l'édifice a servi d'habitation. Précisons que toutes ces activités ne sont peut-être pas synchrones.

Notons encore que le comblement de la structure 3.5 et qu'un niveau de recharge du sol de la pièce 1 ont révélé des fragments de figurine en terre cuite. S'ils restent encore à étudier (leur datation - basée uniquement pour le moment sur les données stratigraphiques - pourrait être antérieure à la phase 5), deux fragments appartiennent à une représentation d'une Vénus (**fig. 23**).

À la fin du III<sup>e</sup> siècle, le bâtiment principal de la villa (bâtiment A) connaît une importante phase de destruction puis une réduction de sa surface occupée pendant le IV<sup>e</sup> siècle. Au cours de cette période, le bâtiment B2 semble au contraire bien plus dynamique comme on vient de le montrer. L'établissement est alors, dans son ensemble, complètement transformé avec probablement un transfert de l'occupation principale du bâtiment A vers le B2.

De toute évidence, sur le plateau lorrain, à partir de la seconde moitié du III<sup>e</sup> siècle, voire plus tôt dans certains cas, sont constatées de nombreuses restructurations au sein des habitats, la superficie occupée diminue, le nombre de constructions en matériaux légers augmente et les établissements sont progressivement déclassés. La quasi-totalité des villae se transforme pour devenir des habitats plus modestes [21].

Il faut tout de même souligner la longévité d'occupation du site de Dehlingen qui constitue un phénomène relativement rare sur le Plateau lorrain puisque le bâtiment B2 semble être occupé jusqu'au début du V<sup>e</sup> siècle.



**Figure 21 : photographie de la structure 1.2.**  
Photo : P. Nüsslein.

[21] NÜSSEIN *et al.* 2017 ; NÜSSEIN 2018.

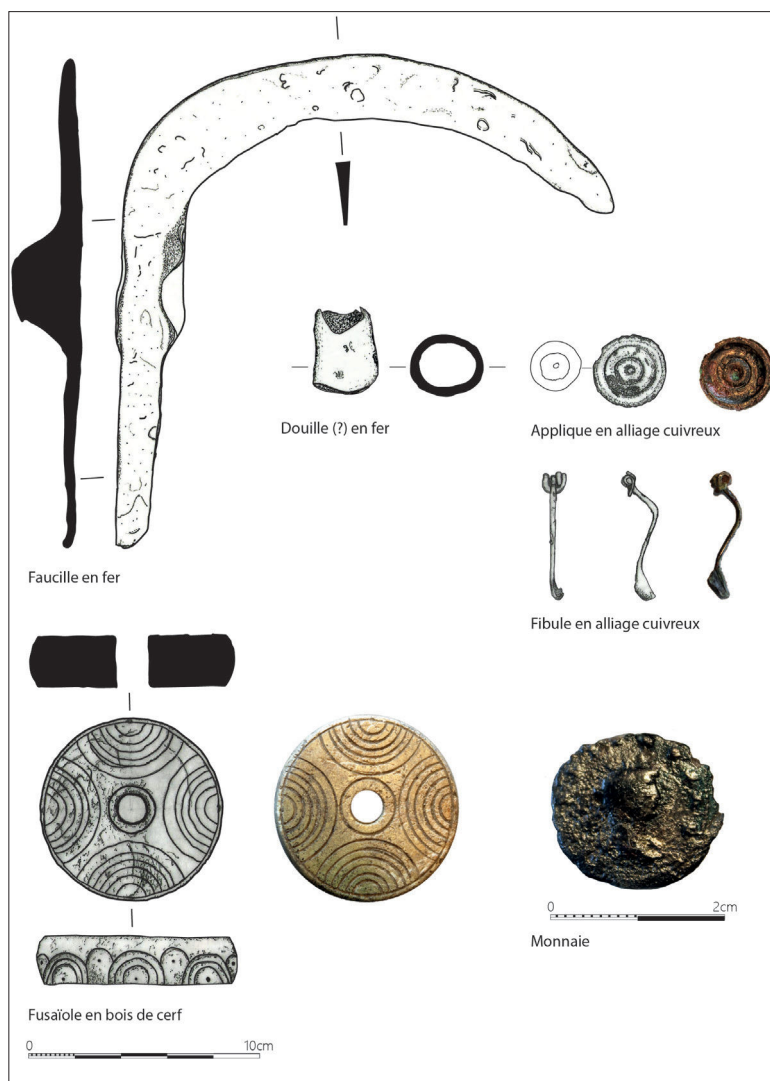
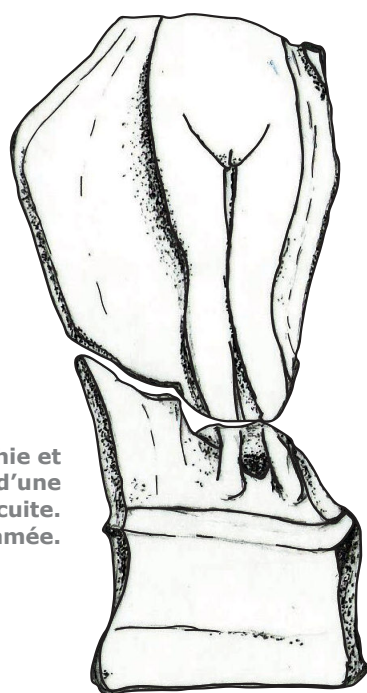


Figure 22 : planche du mobilier non céramique découvert dans la fosse 1.2  
DAO : M. Calbris et M. Tailamée.

017300-TCU-2112-1

Figure 23 : Photographie et dessin du fragment d'une figurine de Vénus en terre cuite.  
DAO : M. Tailamée.



1 cm

## PHASE 6 : ABANDON, DÉMOLITION ET RÉCUPÉRATION

L'abandon dans les pièces 1, 3 et 6 a lieu entre le 3<sup>e</sup> quart du IV<sup>e</sup> siècle et le début V<sup>e</sup> siècle apr. J.-C. Il semblerait que ce soit l'espace principal, la pièce 1, qui a été délaissé en dernier, au début du V<sup>e</sup> siècle. L'abandon est peut-être provoqué par un incendie (non datable) dont des traces ont été repérées dans les pièces 1 et 3. Par la suite, le bâtiment a subi des récupérations de matériaux avant et après son effondrement.

Après son recouvrement, la zone a aussi subi les effets des travaux agro-pastoraux et a fait l'objet de fouille, sans doute par le Pasteur Ringel dans la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle. Ces anciennes explorations ont été perçues dans différentes couches.

### CONCLUSION

La fouille réalisée sur la zone des « bâtiments B » du site du *Gurtelbach* à Dehlingen montre la longue évolution de la *pars rustica* d'une *villa* avant, pendant et après l'apogée de l'établissement. Toutefois, comme nous l'avons déjà noté plus haut, cet article est loin de présenter l'ensemble des données récoltées sur cette zone.

Les études en cours, sur le mobilier métallique (l'outillage notamment), les monnaies, la faune ou encore les carporestes permettront d'en savoir davantage sur la chronologie et la nature des différentes activités réalisées dans ce secteur au fil des siècles.

Même si les limites de cet exercice sont connues[22], il est capital pour essayer de mieux comprendre la nature des productions et le système agro-pastoral des habitats ruraux. En outre, la poursuite des fouilles à l'ouest de la zone des bâtiments B (depuis 2022) apportera aussi de nouveaux éléments à la compréhension de ce secteur du site.

Il est toutefois déjà possible, à ce stade, de mettre en avant deux éléments. Tout d'abord, pour la dernière phase d'occupation au cours de l'Antiquité tardive (période la mieux documentée, car non bouleversée par des occupations postérieures), on constate la présence de plusieurs activités au sein du bâtiment.

Si la nature plurifonctionnelle des bâtiments des *partes rusticae* semble être la norme pour le Haut-Empire, elle pourrait aussi l'être pour la fin de l'Antiquité.

La fouille du *Gurtelbach* confirme en tout cas que certains habitats sont sans doute encore dynamiques à cette période.

Cette impression doit toutefois encore être confirmée, car les différentes activités repérées ne sont peut-être pas synchrones.

Quoi qu'il en soit, on note surtout qu'au cours de l'Antiquité tardive, le secteur des bâtiments B, (ancienne *pars rustica*) semble devenir le principal pôle d'occupation de l'établissement du *Gurtelbach*.

Enfin, et notamment entre le Haut-Empire et l'Antiquité tardive, des indices d'habitation sont présents dans le bâtiment.

Ce type d'indices est régulièrement relevé par les fouilleurs et chercheurs qui s'intéressent aux communs des habitats ruraux[23], et on peut, à force d'exemples[24], se demander si le terme « grange » n'est pas un peu réducteur pour désigner l'ensemble des bâtiments des *partes rusticae* des *villae*.

Nonobstant, et même si le statut des personnes qui occupent ces bâtiments sera difficile à déterminer (ouvriers agricoles permanents, saisonniers), la fonction domestique des édifices est un sujet à explorer davantage.

L'étude des indices de logements dans les bâtiments d'« exploitation » nous permettra sans doute de voir différemment, la partie « agro-pastorale » des établissements, et de mieux comprendre le fonctionnement global des établissements ruraux. ■

[22] GASTON 2008 ; TREMENT 2017b.

[23] SALÉ 1999.

[24] On en trouve un certain nombre dans les actes du colloque AGER XI : TRÉMENT 2017a.



- ANTONELLI, Sonia, & PETIT, Jean-Paul, 2013**, « Les mutations de l'Antiquité tardive : le lent déclin de Bliesbruck et son environnement », *Dossier de l'archéologie*, HS-24, p. 84-89.
- BOURADA, Lonny, 2007**, *Courcelles-sur-Nied*, « Le Clos de Servigny », *Rapport final d'opération*, SRA Lorraine.
- BRKOJEWITSCH, Gaël, JEANDEMANGE, Sébastien, ASSELIN, Guillaume, BELLAVIA, Valentina, CAILLAT, Pierre, CORSIEZ, Amélie, FORELLE, Laurent, GALLAND, Sophie, HERVEUX, Linda, LEROY, Marc, MARQUIE, Sandrine, MERLUZZO, Paul, MOREL, Alexia, PILLARD-JUDE, Cécile, TROMMENSCHLAGER, Ludovic & WIETHOL, Julian, 2015**, « La villa gallo-romaine d'Entre Deux Cours à Laquenexy (Moselle) : bilan de trois opérations de fouille préventive et d'une campagne de prospection géophysique », *Gallia*, 72, 2, p. 225-280.
- BUZZI, Pierre & GEBUS, Laurent, 1997**, *METZ-BORNY 1993 « Centre Balnéaire »*, *Rapport final d'opération*, SRA Lorraine.
- ECHT, Rudolf, BIRKENHAGEN, Bettina & SĂRĂȚEANU-MÜLLER, Florian, 2016**, *Monumente der Macht. Die gallo-römischen Großvillen vom längsaxialen Typ*, Actes des Journées internationales du Parc archéologique de la Villa romaine de Borg (Perl) 26-28/03/2009, Bonn.
- FELLER, Marc, 2016**, « Naissance et évolution d'une villa à cour centrale : l'exemple du domaine périurbain des Rouaux à Peltre (France, Moselle) », dans ECHT et al., p. 227-242.
- FERDIÈRE, Alain, GANDINI, Cristina, NOUVEL, Pierre & COLLART, Jean-Luc, 2010**, « Les grandes villae "à pavillons multiples alignés" dans les provinces des Gaules et des Germanies : répartition, origine et fonctions », *Revue Archéologique de l'Est*, 59, 2, p. 357-446.
- GASTON, Christophe, 2008**, « Bâtiments standardisés dans la *pars rustica* des villae : deux exemples récemment découverts en Franche-Comté », *Revue Archéologique de l'Est*, 57, p. 253-266.
- LAFFITE, Jean-Denis, 2016**, « Recherches sur la *pars rustica* de la villa de Larry à Liéhon en Moselle », dans ECHT et al., 2016, p. 243-280.
- LE ROY, Ludovic, BERDEAUX LE BRAZIDEC, Marie-Laure, MALGNAS, Adrien & ROVIRA, Núria, 2011**, « De la villa antique à l'établissement alto-médiéval de la Maladrerie à Saillans (Drôme). Permanences et mutations jusqu'au VIII<sup>e</sup> siècle », *Archéologie du Midi médiéval*, 29, p. 3-42.
- MERVELET, Philippe, 1998**, *Liaison RN 62-Bitche, Kohlhecke, Rimling*, *Rapport final d'opération*, SRA Lorraine.
- NÜSSLEIN, Antonin, 2018**, *Les campagnes entre Moselle et Rhin dans l'Antiquité. Dynamiques du peuplement du I<sup>er</sup> s. av. J.-C. au V<sup>e</sup> s. ap. J.-C.*, AVAGE, Monographie d'Archéologie du Grand-Est, 2, Strasbourg.
- NÜSSLEIN, Antonin (dir.), BERNIGAUD, Nicolas, BOULANGER, Karine, BRKOJEWITSCH, Gaël, DAOULAS, Geneviève, GEORGES-LEROY, Murielle, MEYER, Nicolas & RITZ, Simon, 2017**, « La Lorraine », dans Michel REDDÉ (dir.), *Gallia rustica I. Les campagnes du Nord-est de la Gaule, de la fin de l'Âge du fer à l'Antiquité tardive*, Ausonius Éditions, Mémoires, Bordeaux, p. 555-656.
- NÜSSLEIN, Antonin, BERNIGAUD, Nicolas & REDDÉ, Michel, (collab.), 2018**, « Chapitre 3 : Les établissements ruraux du Haut-Empire », dans Michel REDDÉ (dir.), *Gallia rustica II. Les campagnes du Nord-est de la Gaule, de la fin de l'Âge du fer à l'Antiquité tardive*, Ausonius Éditions, Mémoires, Bordeaux, p. 133-233.
- NÜSSLEIN, Antonin, NÜSSLEIN, Paul & ZEMLIC, Megane (dir.), CALBRIS, Maxime, PILON, Fabien & REIFF, Anthony, (collab.), 2022**, *Dehlingen (67), Établissement antique du « Gurtelbach », Bâtiment B, Document final de synthèse. Campagnes de sondages 1996 – 2015, Fouille programmée 2016, Programme de fouille triennale 2017-2019*, Société de recherche archéologique d'Alsace Bossue, Service régional de l'archéologie Grand Est.
- NÜSSLEIN, Paul, BORTOLUZZI, Claude, GEROLD, Jean-Claude, 2006**, « La villa du Gurtelbach à Dehlingen (Bas-Rhin). Un habitat rural aux confins de la cité des Médiomatriques », *Cahier Alsacien d'Archéologie, d'Art et d'Histoire*, 174, p. 31-50.
- PILON, Fabien, 2016**, *L'atelier monétaire de Châteaubleau. Officines et monnayages d'imitation du III<sup>e</sup> siècle dans le nord-ouest de l'Empire*, Paris, CNRS éditions.
- SALÉ, Philippe, 1999**, « La *pars rustica* de la villa du "Vieux domaine" à Vierzon (Cher) : un exemple de logements pour ouvriers agricoles ? », *Revue archéologique du Centre*, 38, p. 207-222.
- SCHAUB, Jean, 1983**, *Site gallo-romain du Heidenkopf*, *Rapport de fouille de sauvetage*, SRA Lorraine.
- SCHEMBRI, Francesca, 2016**, « Un établissement gallo-romain en bordure de la voie impériale de Lyon à Trèves à Lesménils Notre-Dame / Chêne Brûlé (Meurthe-et-Moselle) », dans Michel KASPRZYK & Nathalie ACHARD-COROMPT (dir.), *L'Antiquité tardive dans l'Est de la Gaule, II. Sépultures, nécropoles et pratiques funéraires en Gaule de l'Est : Actualité de la recherche*, Société Archéologique de l'Est, Société Archéologique Champenoise (coll. Supplément à Revue Archéologique de l'Est, 41), Dijon, p. 411-427.

**TRÉMENT, Frédéric (dir.), 2017a**, *Produire, transformer et stocker dans les campagnes des Gaules romaines. Problèmes d'interprétation fonctionnelle et économique des bâtiments d'exploitation et des structures de production agro-pastorale*. Bordeaux : Fédération Aquitania.

**TRÉMENT, Frédéric, 2017b**, « Bilan du colloque. La question de l'interprétation fonctionnelle et économique des bâtiments d'exploitation et des structures de production agro-pastorale » dans Frédéric TRÉMENT (dir.), *Produire, transformer et stocker...*, p. 757-805.

**VAN OSSEL, Paul, 1992**, *Établissements ruraux de l'Antiquité tardive dans le nord de la Gaule*, Paris, Éditions du CNRS (coll. Supplément à Gallia, 51).

## TROIS GRANDS OUVRAGES HYDRAULIQUES DÉCOUVERTS SUR LE TERRITOIRE DES TRIBOQUES À MOMMENHEIM-BERNOLSHEIM ET KOLBSHEIM (BAS-RHIN, FRANCE)

Félix FLEISCHER

Archéologue territorial  
Archéologie Alsace  
UMR 7044 Archimède

*felix.fleischer@archeologie.alsace*

Loïc DAVERAT

Ingénieur d'études  
Service régional  
de l'archéologie,  
site de Bordeaux  
UMR 5607 Ausonius

*loic.daverat@culture.gouv.fr*

Antonin NÜSSLEIN

Chargé de recherche  
au CNRS  
UMR 7044 Archimède

*nusslein@unistra.fr*

### RÉSUMÉ

Les fouilles d'ampleur réalisées au cours de ces dix dernières années sur le territoire des Triboques (Bas-Rhin, France) ont permis la découverte de trois grands ouvrages hydrauliques d'époque romaine. Le premier a été révélé lors du diagnostic et de la fouille du *Parc Départemental d'Activité* de Mommenheim-Bernolsheim. Il s'agit d'un *qanât* ou galerie de captage hydraulique composée d'une partie souterraine et aérienne. Juste au sud de cet ouvrage, sur le même site, a été découvert un important fossé suivi sur près de 2200 m de long.

À quelques kilomètres, une deuxième galerie a été découverte à Kolbsheim - *Herrenweg* (Bas-Rhin, Alsace). Cet article propose de présenter ces trois ouvrages hydrauliques d'ampleur qui sont inédits dans leur région de découverte.

#### MOTS-CLÉS

Ouvrages hydrauliques,  
galerie de captage,  
*qanât*,  
fossé,  
Haut-Empire,  
Germanie.

### THREE MAJOR HYDRAULIC STRUCTURES DISCOVERED ON THE TERRITORY OF TRIBOCI IN MOMMENHEIM-BERNOLSHEIM AND KOLBSHEIM (BAS-RHIN, FRANCE)

Excavations of a large scope were carried out over the ten last years in the *Triboci* tribe land (Lower Rhine, France). They allowed the discovery of three large hydraulic works of the Roman period. The first was discovered during the archaeological diagnosis and excavation of the *Parc Départemental d'Activité* (i.e. *regional business park*) of Mommenheim-Bernolsheim. It is a *qanât* – or hydraulic gallery consisting of an underground and an aerial part. Close south of this structure, on the same site, a large ditch, about 2200 m long, was dug out. A few kilometers away, a second hydraulic gallery discovered in Kolbsheim - *Herrenweg*.

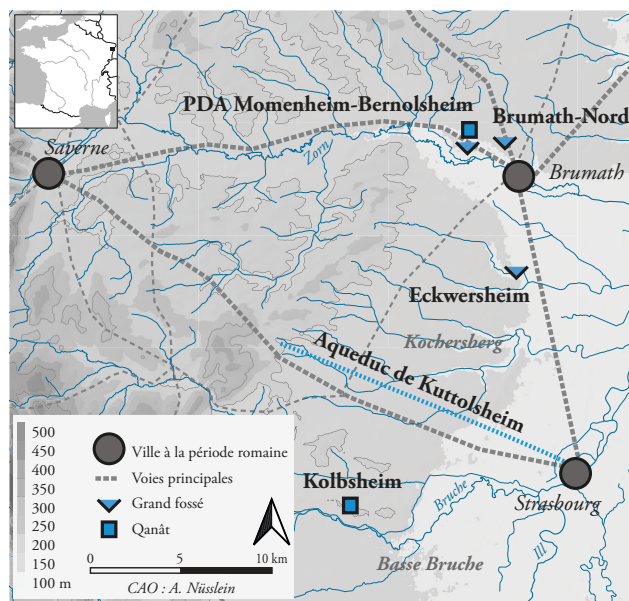
This paper presents these three large hydraulic works, unprecedented in their area of discovery.

#### KEYWORDS

Hydraulic works,  
hydraulic gallery,  
*qanât*,  
ditch,  
Roman Empire,  
Germania.



Les fouilles d'ampleur réalisées sur la *Plateforme Départementale d'Activité* [1] de Mommenheim-Bernolsheim et du Contournement Ouest de Strasbourg dans le département du Bas-Rhin, à l'ouest et au nord de Strasbourg ont révélés des structures exceptionnelles et, jusqu'à 2011, inconnues en Alsace (**fig. 1**).



**Figure 1 : localisation des sites présentés dans l'article (NB : le tracé exact de l'aqueduc Kuttolsheim/Strasbourg est indéterminé). Doc : A. Nüsslein.**

Il s'agit de deux galeries de captage de type *qanât* et d'un grand et long fossé. Les galeries creusées correspondent à un système de captage d'eau composé de puits aménagés, disposés de manière rectiligne à distances plus ou moins régulières et reliés par une galerie souterraine. La technique de construction de ce type d'ouvrages peut être subdivisée en plusieurs phases [2]. Après examen de la situation locale (relief, géologie, etc.), un puits d'essai est creusé afin de localiser/d'atteindre la couche aquifère recherchée. Lors d'un résultat positif, ce « puits-mère » [3] marque le début de l'aménagement du *qanât* le long du versant.

Après la définition de son tracé jusqu'à son dégagement, le creusement du conduit souterrain commence par le bas du versant vers le haut jusqu'au « puits-mère », en creusant des puits et une galerie qui les relie, et en respectant une légère pente pour assurer le bon écoulement de l'eau. Ce système d'adduction d'eau serait apparu au Proche et Moyen Orient (Turquie, Iran, Oman) au I<sup>er</sup> millénaire av. J.-C. [4]. Les recherches récentes montrent cependant un développement polycentrique de cette technique [5]. La maîtrise de ce type de construction, tout comme leur installation en Europe, aurait été amenée par l'armée romaine.

L'objectif du présent article est de présenter et de comparer ces ouvrages hydrauliques majeurs récemment découverts dans cette partie de l'Alsace qui au cours de la période romaine est située dans la cité des Triboques, avec pour capitale Brumath – *Brocomagus* et dont le territoire est marqué par la présence de l'armée romaine à Strasbourg.

## LE QANÂT DE KOLBSHEIM

### PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU SITE

À l'occasion des fouilles du Contournement Ouest de Strasbourg, un *qanât* a été mis au jour au lieu-dit *Herrenweg*, à Kolbsheim (fouille réalisée entre novembre 2018 et mars 2019, initialement motivée par l'identification d'une nécropole Hallstatt), sur le versant nord du *Knoblochsberg*, point culminant du Kochersberg dans ce secteur [6]. Cet ouvrage consiste en un alignement de 21 puits d'orientation est-nord-est / ouest-sud-ouest (**fig. 2**), sur une longueur totale de 88 m qui se développe, vers l'est, au-delà de la limite de l'emprise du site. En accord avec le Service Régional de l'Archéologie, et face à l'ampleur des vestiges du site, seuls certains puits ont été testés, en donnant la priorité à ceux situés aux extrémités de l'ouvrage (St. 82, 84, 143, 316 et 340) (**fig. 3**). Les remontées d'eau dans St. 84 et 216 ont imposé le choix d'une fouille avec une pelle de plus fort tonnage (44 t.) pour les puits suivants, ce qui a permis, chaque fois, d'en atteindre le fond.

[1] Abrégé « PDA » dans la suite du texte et sur fig. 1.

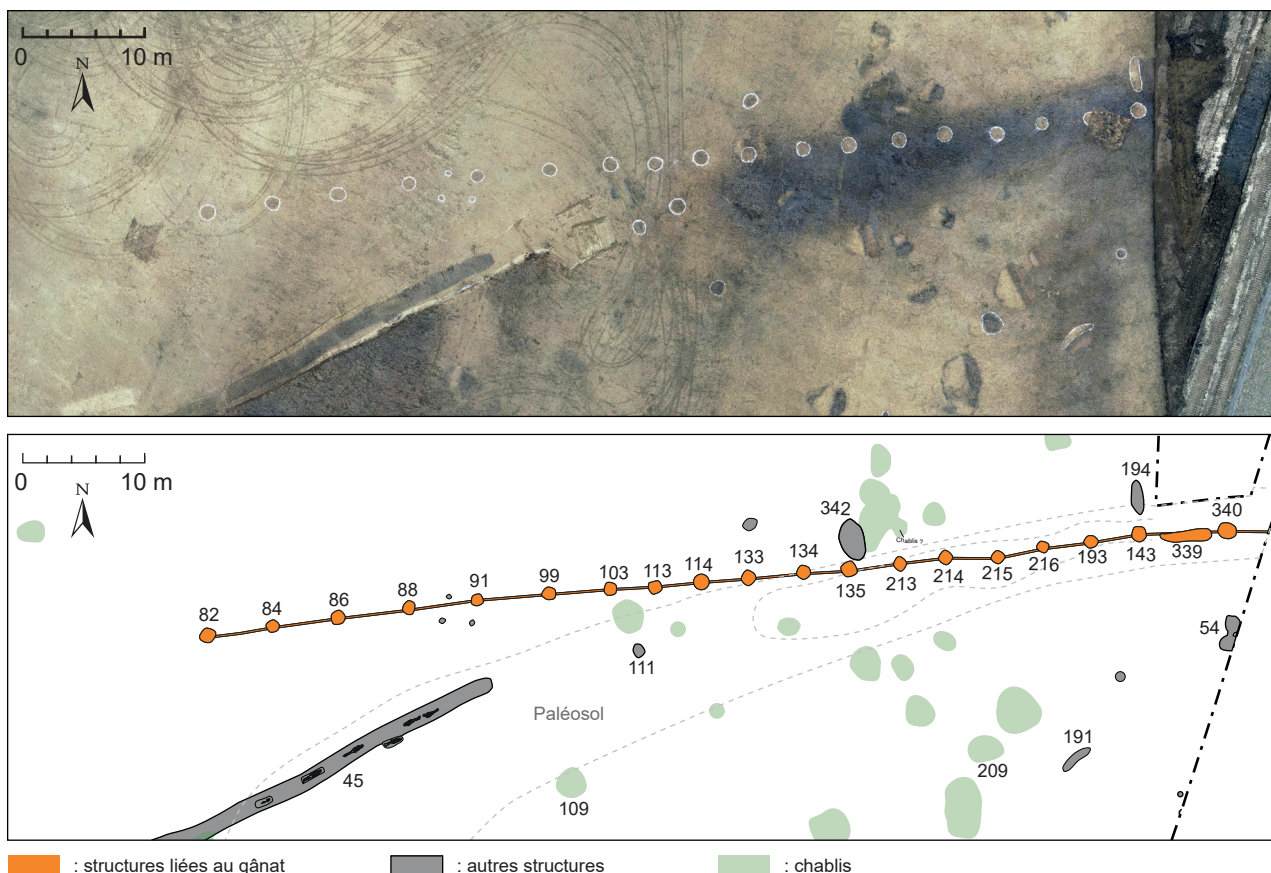
[2] LOMBARD 1991, p. 74-76.

[3] LOMBARD 1991, p. 74.

[4] GOBLOT 1979.

[5] CHARBONNIER, HOPPER 2018.

[6] DAVERAT, GOEPFERT 2022.



**Figure 2 : vue zénithale drone du *qanat* et relevé en plan des vestiges de Kolbsheim.**  
**Doc : L. Daverat et S. Goeppert (ANTEA Archéologie).**

## CARACTÉRISTIQUES

Les 21 puits, de plans subcirculaires, ont des diamètres compris entre 0,91 et 1,26 m. Leur alignement n'est pas strictement rectiligne et les intervalles qui les séparent sont irréguliers : ils varient de 2,51 à 4,80 m. Sur les trois puits fouillés intégralement (St. 82, 143 et 340), seuls les deux derniers ont pu être documentés, pour des raisons de sécurité (engorgements permanents, effondrements de parois). Les puits 143 et 340 témoignent de dynamiques de comblements analogues (**fig. 3**) :

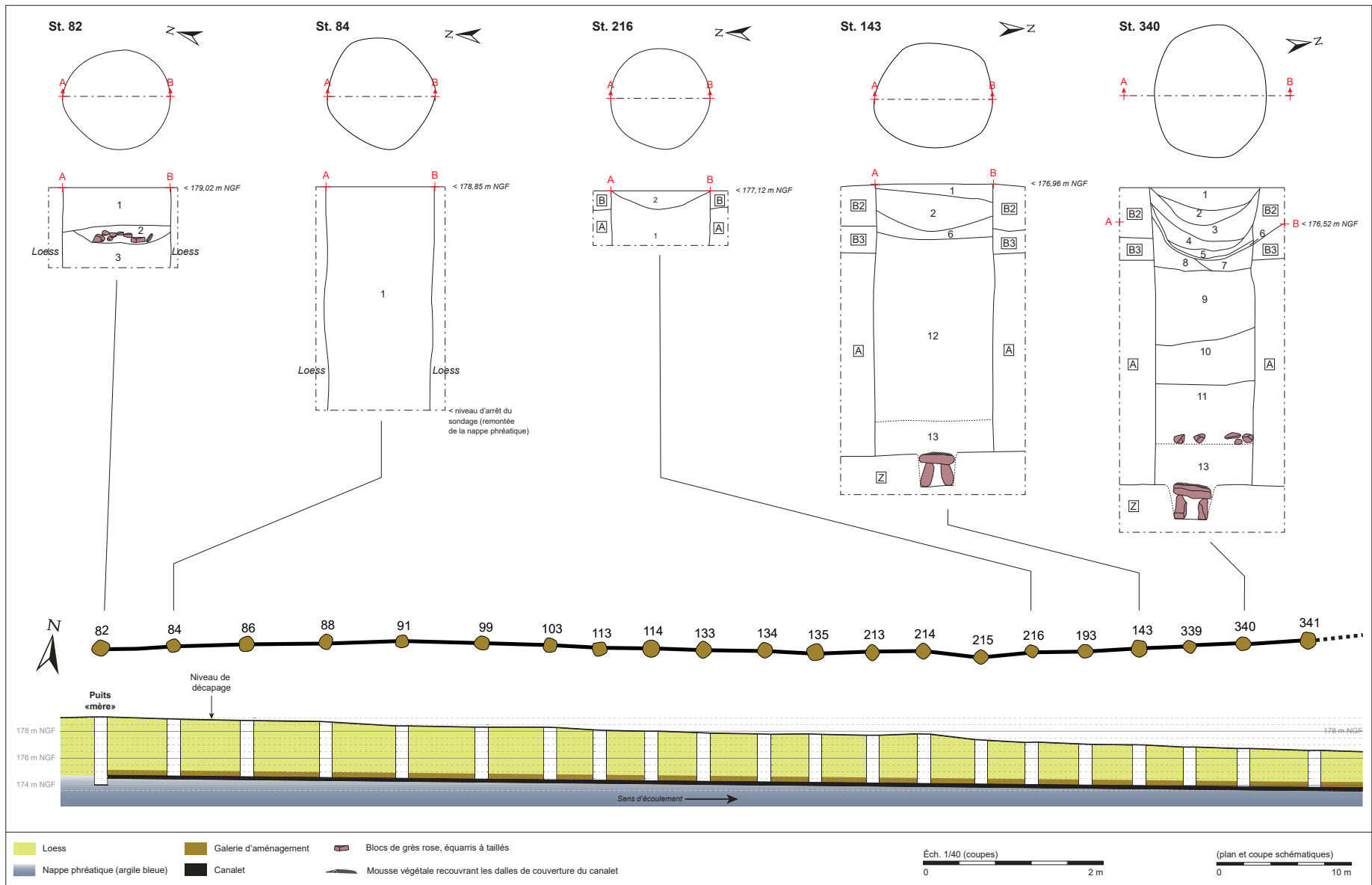
- Les remplissages supérieurs (US1 à 8) sont composés de niveaux alternés de limons, dont la faible épaisseur, ainsi que leurs profils en cuvettes très marquées, témoignent d'une succession de mise en place sans doute très rapide de ces niveaux ;
- Les coupes des puits 143 et 340 présentent une US6 de limon noirâtre, qui fait écho à son encaissant naturel B2 (limon argileux brun foncé à noir), de nature équivalente à un paléovallon observé sur le site ;
- Les deux tiers inférieurs des puits sont comblés par des US9, 10 et 11 de limon brun, le puits 143 présentant en outre une US12 de loess remanié. Toutes ces couches présentent

une forte épaisseur, témoin d'apports anthropiques brusques, sans doute dans le cadre d'une succession rapide de comblements. Notons enfin la présence, en fond de l'US 11 (puits 340), d'un amas de blocs de grès rose équarris à ébauchés, qui témoignent d'un rejet de matériaux de construction inadéquats et/ou excédentaires.

Le creusement des puits proprement dits cesse à l'apparition de l'horizon Z (**fig. 3**), constitué d'une argile de loess, bleue à grise, à l'hydromorphie très marquée. Une tranchée – ou « rigole d'écoulement » [7] – d'environ 40 cm de largeur et de profondeur est pratiquée dans l'horizon Z, dans l'axe des puits, destinée à recevoir le canalet ou conduit. Des galeries d'une quarantaine de centimètres de hauteur (correspondant à l'US13) sont creusées à l'horizontale entre chaque puits, afin de prolonger la tranchée du canalet sur un axe continu, qui raccorde entre eux chacun des 21 puits repérés. Cette faible hauteur, même ajoutée à la profondeur de la rigole d'écoulement, contraint toute personne à une progression et un travail de creusement au mieux à quatre pattes.

[7] LOMBARD 1991.

Figure 3 : plan et coupe théorique du *ganât* de Kolbsheim, avec relevés en plan et en coupe des puits St. 82, 84, 143, 316 et St. 340. Doc : L. Daverat et S. Goepfert (Antea Archéologie).





Le conduit, enfin, présente des dimensions extérieures de 45 cm de large pour une quarantaine de centimètres de haut environ ; ses dimensions intérieures représentent une ouverture de 10/20 cm x 20/30 cm observée. Il est constitué de dalles de grès rose ébauchées à grossièrement taillées. Le canal est construit à partir de dalles posées de champ, sans liant, constituant les piédroits qui reposent directement sur le terrain naturel et couvert de dalles plates. Il permet la captation de l'eau par capillarité de la nappe aquifère, tout au long du canalet. Les dalles de couverture sont en outre recouvertes d'un dépôt anthropique de mousse végétale sur 1 à 2 cm d'épaisseur, sans doute pour permettre le filtrage des sédiments charriés par l'eau. Notons qu'une datation radiocarbone réalisée sur un échantillon de cette mousse permet d'établir une fourchette chronologique au Haut-Empire (88-317 AD, à 2  $\sigma$ ).

La construction d'un *qanât* fait appel à des phases de travaux bien distinctes [8], dans un ordre précis. Ainsi, un puits « d'essai » est d'abord creusé afin de reconnaître la profondeur de la nappe phréatique, ainsi que son débit potentiel. Le cas échéant, il devient le « puits-mère », qui correspond ici au puits St. 82 :

- Localisation à l'extrémité reconnue du *qanât* dans l'emprise de fouille. S'y ajoute la pente d'écoulement observée vers l'est, à l'opposé de cette structure, et le fait que le « débouché » d'un *qanât* ne se présente jamais sous la forme d'un puits. En outre, ses dernières dizaines ou centaines de mètres sont généralement aménagées sous la forme d'une tranchée ouverte, puis dallée et remblayée [9] (aménagement facilité par sa localisation au point topographique le plus bas) ;
- Profondeur nettement plus importante (environ 5,02 m), qui se développe dans l'horizon inférieur Z (là où les creusements des puits 143 et 340 s'arrêtent à son niveau d'apparition) ;
- Le canalet ne traverse pas St. 82 (contrairement aux puits 143 et 340). En outre, le débouché du conduit n'est pas situé au fond du puits 82, mais à environ 50 cm au-dessus de celui-ci (fig. 3) ;
- Enfin, le comblement du puits St. 82 a livré de nombreux éléments d'un cuvelage en bois, qui indiquent que le puits-mère St. 82 a bien été entretenu sur un temps plus ou

moins étendu, sans doute en corrélation avec le fonctionnement du *qanât*. Ajoutée à la captation des eaux par capillarité tout au long du canalet, cette structure joue éventuellement un rôle compensatoire propre à atténuer les variations saisonnières du débit et assurer un relatif équilibre de ce dernier.

Notons enfin que les observations effectuées (absence de cuvelages ou d'étayages, apports brusques de comblement...) tendent à confirmer que les puits du *qanât*, à l'exception du puits-mère 82, n'ont sans doute eu qu'une fonction d'aménagement lors de la construction de l'ouvrage, et ont été comblés aussitôt celui-ci achevé. Il en est de même pour la galerie souterraine ayant permis la mise en place du canalet. Cependant, faute d'une fouille exhaustive des puits, on ne peut exclure que certains aient pu être conservés ouverts en tant que regards. Toutefois, l'absence d'étayage de la galerie d'aménagement rend difficilement imaginable une quelconque intervention de maintenance sur le conduit.

## ÉLÉMENTS D'INTERPRÉTATION

La coupe théorique du *qanât* (fig. 3) indique un pendage d'ensemble du canalet de 1 % vers l'est. Ce chiffre s'inscrit parfaitement dans la fourchette de pendages généralement observée, entre 0,5 et 1,5 % [10]. Cette pente n'est pas le fruit d'une estimation hasardeuse, mais bien celui d'un calcul précis : « trop importante, [la pente] risque d'entraîner une érosion prématurée et un effondrement du conduit d'écoulement ; trop faible, elle favorisera au contraire son ensablement et nécessitera des curages multiples » [11]. Ce dernier point explique en partie le comblement immédiat des puits d'aménagement, puisque le canalet a été ici conçu pour nécessiter le moins d'entretien possible tout en assurant la continuité de l'écoulement de l'eau.

Aussi, malgré l'apparente modestie du *qanât* du site de Kolbsheim, son aménagement même fait appel à un savoir-faire technique à la fois précis et spécialisé, qui prend bien en compte les contraintes environnementales.

Ajoutons qu'en principe, l'intérêt d'un *qanât* est d'« amener l'eau en des zones où, compte tenu de la profondeur de la nappe, elle n'aurait pu être atteinte par les procédés traditionnels » [12]. À moins que cela ne puisse s'appliquer au débouché – non reconnu

[8] LOMBARD 1991.

[9] Procédé « *cut and cover* » : WILKINSON 1977 ; LOMBARD 1991.

[10] LOMBARD 1991, p. 71.

[11] LOMBARD 1991.

[12] LOMBARD 1991.

– du *qanât*, ce n'est pas ici le cas, la nappe étant atteinte à une profondeur inférieure à 5 m (puits-mère St. 82). Aussi le choix d'un *qanât* répond nécessairement ici à d'autres considérations et/ou contraintes. L'ouvrage se développant vers l'est, au-delà de la limite de l'emprise, il est impossible de déterminer la destination exacte du *qanât* de Kolbsheim. Il peut tout aussi bien avoir été conçu pour l'irrigation agricole que pour l'adduction en eau de structures domestiques. Parmi les hypothèses, il est tentant d'établir un lien avec un établissement rural gallo-romain de nature indéterminée repéré en 1988 par Madeleine Châtelet au lieu-dit *Steinbronnerweg*, commune de Breuschwickersheim [13], sur une superficie d'environ 300 X 200 m. En effet, non seulement il correspond à l'orientation générale du *qanât* Kolbsheim, dont il est à l'est le plus proche vestige de cette période (**fig. 4, *Steinbronnerweg***), mais en outre le toponyme *Steinbronnerweg* signifie « chemin de la fontaine/source empierrée/de pierre ». Cependant, en l'absence de toute fouille complémentaire, il n'est pas permis de trancher sur la destination de ce *qanât* (**Propositions 1 ou 2, fig. 4**), d'autant plus que la nature même de l'établissement repéré par Madeleine Châtelet demeure en l'état inconnue.

## LE QANÂT DE MOMMENHEIM - BERNOLSHEIM

### PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU SITE

La construction de la PDA sur les communes de Bernolsheim et Mommenheim entre 2009 et 2014 a fait l'objet d'un suivi archéologique sur environ 110 hectares dont 18 hectares fouillés répartis en 18 zones de fouille [14] (**fig. 5 et 6**).

La galerie hydraulique a été découverte lors du diagnostic en 2009-2010 et a été fouillée en 2011. Les fouilles ont permis la mise au jour de deux tronçons de la galerie souterraine avec ses aménagements ainsi que trois puits entièrement explorés et diverses parties du fossé d'évacuation de l'eau.

Le canal se situe sur le versant nord de la vallée de la Zorn, à environ 2,5 kilomètres du cours actuel de la rivière. La pente est relativement raide à son départ (5,5 %) et décline ensuite régulièrement jusqu'au fond de la vallée. La construction, orientée nord-sud, se composait de deux parties (**fig. 6**). La partie nord se caractérise par le *qanât* lui-même, avec ses seize puits alignés et reliés par une galerie sous-terrainne composée d'un petit canal réalisé en pierres sèches sur une longueur d'environ 80 m.

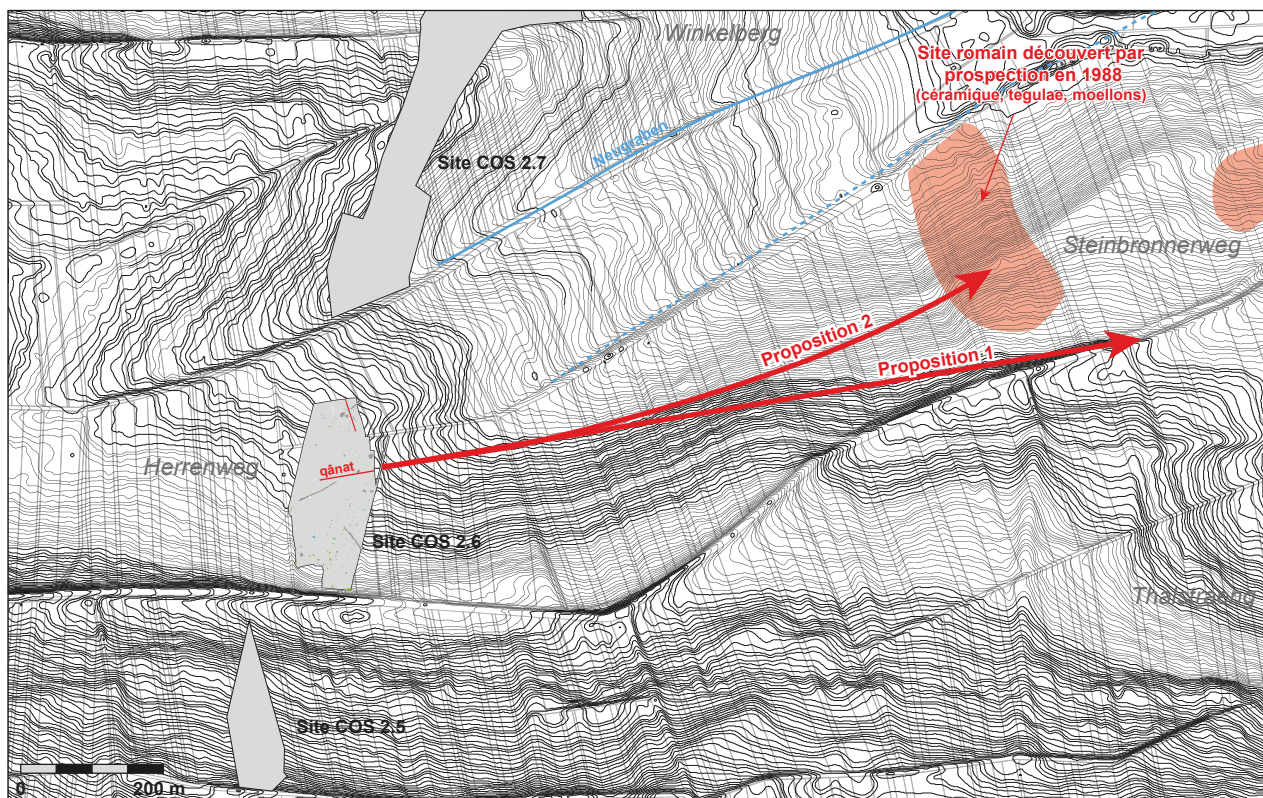


Figure 4 : propositions de destinations du *qanât* de Kolbsheim, vers un établissement rural romain découvert en prospection. Doc : L. Daverat et S. Goepfert (ANTEA Archéologie).

[13] FLOTTÉ, FUCHS 2000, p. 204-205.

[14] NÜSSLEIN *et al.* 2023.





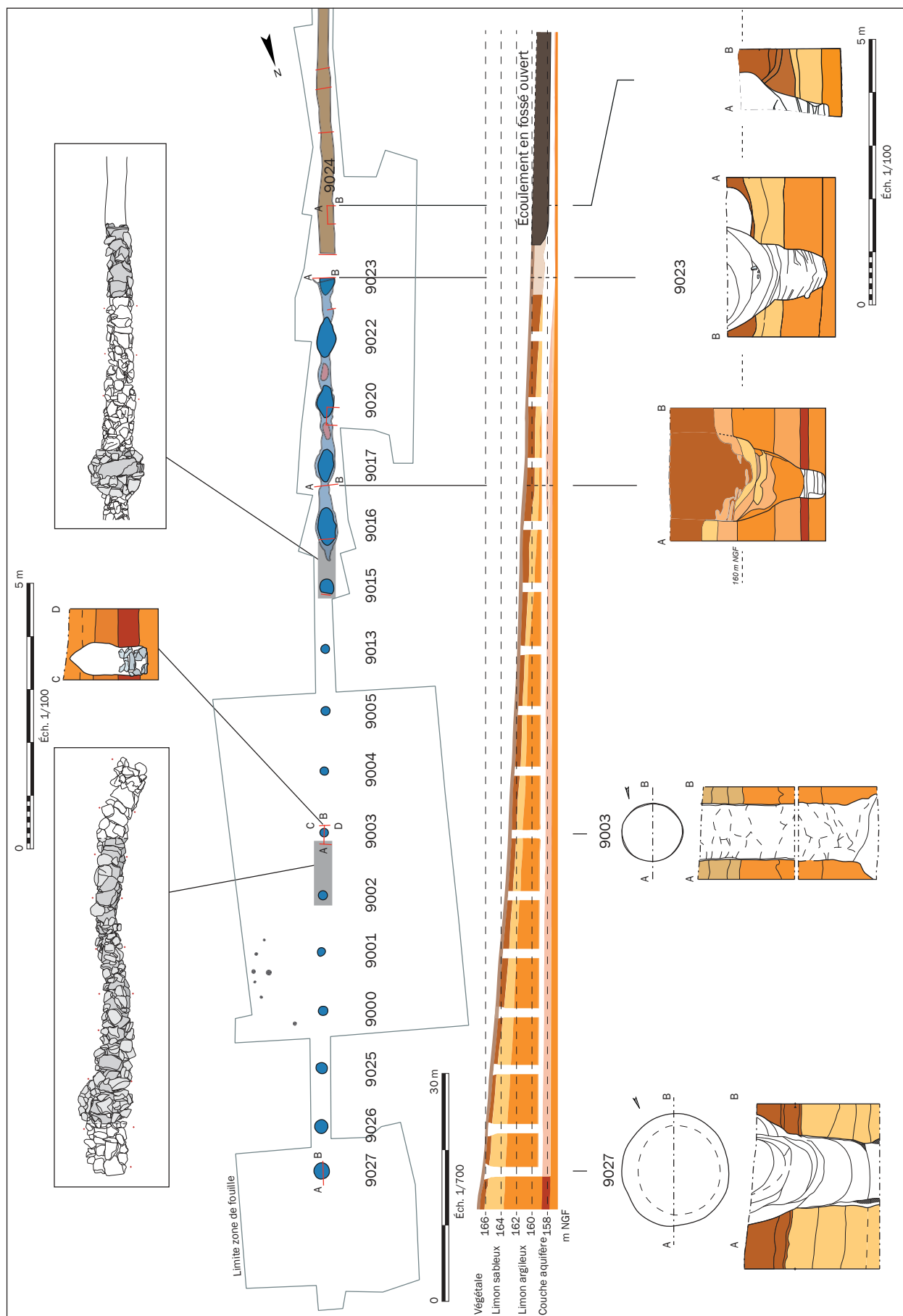


Figure 6 : plan et coupe théorique du qanât de Bernolsheim-Mommenheim, avec relevés en plan et en coupe des puits 9027, 9003 et 9023 et de la galerie souterraine et du canalet en pierre. Doc : F. Fleischer (Archéologie Alsace).

La partie sud consiste en un simple fossé qui se dirige vers les occupations romaines mises au jour sur le bas du versant à environ 600 m depuis le dernier puits.

Les puits ont été creusés jusqu'à une couche aquifère, composée de sable fin rouge, comprise dans un niveau argileux jaunâtre non perméable. Contrairement au dénivelé de la surface, la couche aquifère est horizontale avec une épaisseur au nord de plus d'un demi-mètre sous la colline, épaisseur qui diminue vers le sud pour enfin disparaître totalement (au moins dans la partie observée lors des fouilles).

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Seize puits ont été construits suivant des dimensions relativement similaires et à des distances régulières. Leur creusement est strictement vertical avec un diamètre constant, ce qui suppose l'utilisation d'un système de coffrage en bois. La distance entre les puits est très régulière entre 7,65 et 8,25 m, soit 8 m en moyenne. Seuls les puits septentrionaux (9027 et 9026) présentent une distance plus réduite de 5,85 m.

Chaque puits a été creusé jusqu'à atteindre l'aquifère. Le niveau de cette couche est relativement horizontal à 157,50 m NGF et observé sur une distance de plus de 90 m. En conséquence, le niveau de la couche aquifère définit la profondeur de chaque puits : le plus profond (repéré) est à environ 7 m (9002 ; **fig. 7**) tandis que le puits 9024 ne fait que 2,70 m de profondeur. Dans l'hypothèse d'une couche aquifère horizontale, le puits 9027, au début de l'alignement, que nous n'avons pas pu observer en totalité, devait atteindre une profondeur d'environ 9 m sous la surface actuelle.

Les seize puits sont reliés par une galerie souterraine suivant la couche aquifère. La largeur de la galerie oscille entre 0,50 et 0,60 m. Sa hauteur varie entre 1,10 et 1,50 mètre dans sa partie haute, une dimension qui permettait à un adulte de travailler à genou ; sa dimension atteint 0,40 à 0,50 m dans sa partie basse, notamment au début du creusement souterrain. D'après les traces, bien conservées sur les parois en sédiment argileux de la galerie, les constructeurs ont utilisé de petites pioches (**fig. 8**). Le tracé de la galerie, parfois légèrement sinueux, montre la difficulté de creuser en ligne droite et la nécessité de rectifier régulièrement l'orientation de la galerie pendant les travaux.



Figure 7 : la galerie souterraine au niveau du puits 9002 en cours de fouille.  
Doc : F. Fleischer (Archéologie Alsace).

Après le creusement de la galerie, un canal en pierre sèche a été installé (**fig. 8**). Ce conduit est composé de deux lignes de pierres parallèles qui sont couvertes par d'autres pierres. Cette construction est coiffée d'une couverture constituée d'un amoncellement de pierres sans réel agencement. On note que le fond du canal a été posé dans la couche argileuse située en-dessous de la couche aquifère : ce qui garantit le bon écoulement de l'eau. Toutefois, les parois du canal et les parties latérales de la couverture de pierre en vrac restent en contact avec la couche aquifère afin d'assurer l'infiltration de l'eau jusqu'au conduit en traversant les espaces entre les pierres. Le fond des puits a également été aménagé avec des pierres sans liants ni réelle organisation, probablement pour des raisons techniques. La hauteur de l'empierrement semble être liée à l'épaisseur de la couche aquifère, structurellement très instable, afin d'éviter un écrasement de cette couche. Le canal n'était pas installé dès le début de galerie, mais seulement à environ 35 mètres après le premier puits 9023. Ce constat pose de nombreuses questions, car si l'aménagement de la galerie de captage avec un canal en pierre sèche ne demande quasiment aucun entretien, une galerie ouverte nécessite par contre un entretien régulier. Une canalisation en bois pourrait être supposée, mais aucune trace d'éléments organiques dans les parties fouillées n'a été trouvée.



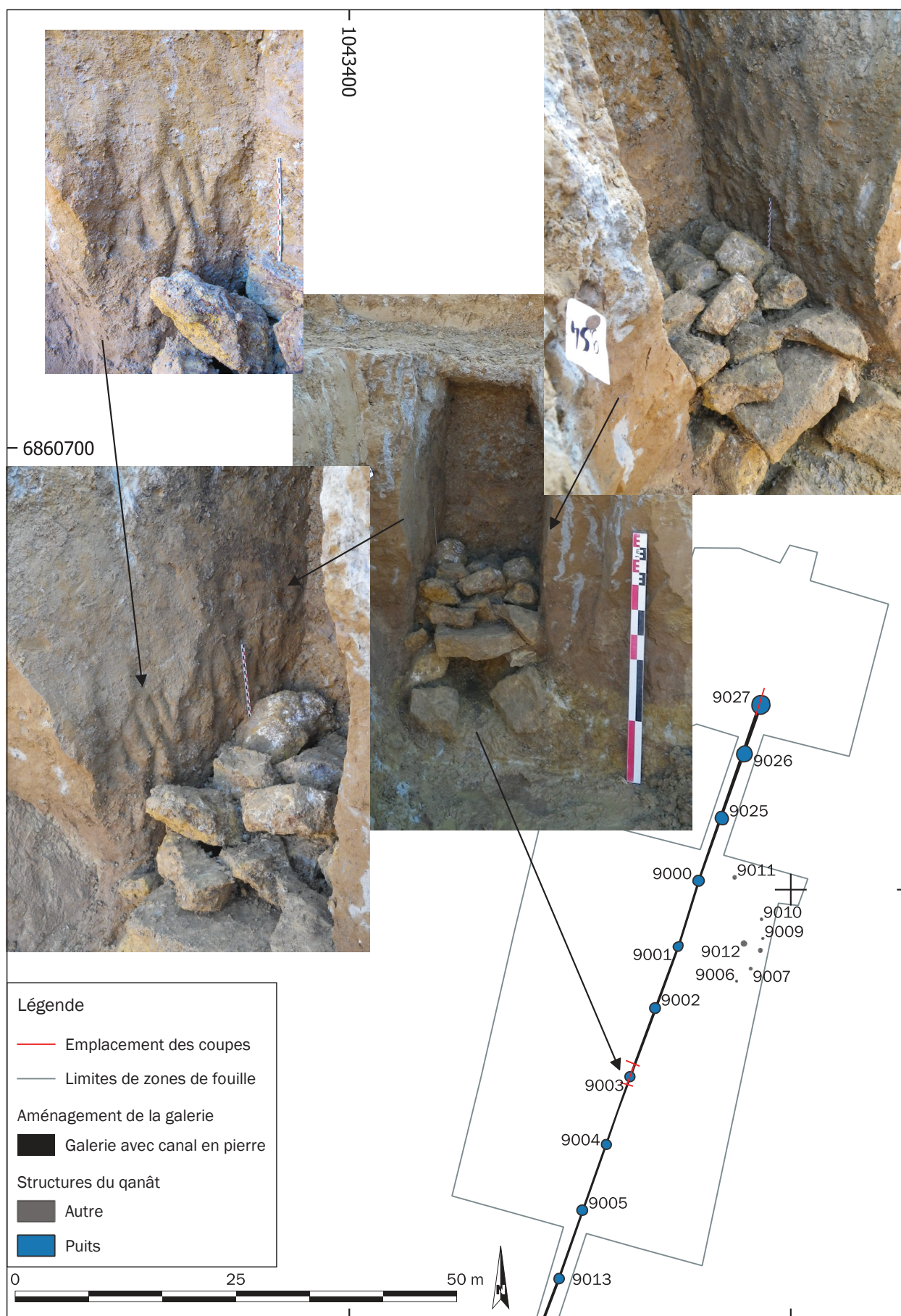


Figure 8 : traces d'outil à l'intérieur de la galerie souterraine. Doc : F. Fleischer (Archéologie Alsace).



Arrivée en bas de la pente, la galerie est prolongée par un fossé. L'emplacement de la sortie du conduit d'écoulement peut être supposé peu après le puits 9023, sûrement entre ce dernier et le puits 9022. L'écoulement de l'eau de cette galerie se poursuit ainsi dans un fossé ouvert en suivant le versant vers le sud sur plus de 500 mètres. Après 175 m, le fossé traverse une voie romaine, mais la relation stratigraphique exacte entre les deux structures ainsi que la solution technique nécessaire (canalisation complètement ou partiellement fermée, aménagement du fossé, etc.) n'ont pu pas être déterminées avec certitude en raison de la forte érosion du terrain à cet endroit.

La datation du réseau reste problématique en raison de la faible quantité du mobilier archéologique découvert. La céramique mise au jour est en tout cas rattachée aux deux premiers siècles de notre ère.

### PROPOSITIONS D'INTERPRÉTATION

La construction du *qanât* s'est opérée du sud au nord, donc du pied de la colline vers l'amont, afin de faciliter la construction. En effet, cela permet de maîtriser l'eau qui commence à couler au moment du percement de la couche aquifère. Par conséquent, il a fallu commencer à creuser tout d'abord une partie du fossé ainsi que le premier puits, et poursuivre l'aménagement des autres puits en remontant la pente. Il semble que les puits aient été remplis une fois le système mis en fonction. Par contre les traces d'effondrement (en surface et en coupe) indiquent que la galerie, quant à elle, est restée ouverte. La portion qui fait la transition entre la galerie souterraine et le fossé ouvert était sans doute en partie ouverte et accessible.

Il est notable qu'au croisement du fossé et de la voie romaine, un deuxième fossé (9036), parallèle au premier (UE 9024) à une distance d'environ 3,70 mètres, a été découvert. Les traces de deux fossés se poursuivent plus de 200 mètres dans la zone 24 du site. L'existence de deux fossés d'écoulement d'eau parallèles peut être interprétée soit comme un élargissement d'évacuation d'eau du *qanât*, soit comme un indicateur d'autres ouvrages de ce type qui n'ont pas été découverts ; soit encore comme un système d'irrigation.

Deux hypothèses sont envisageables quant à la destination de l'ouvrage. La première est que l'eau approvisionne le grand fossé présenté ci-dessous. Dans ce cas, la galerie hydraulique serait installée au cours du 1<sup>er</sup> siècle apr. J.-C., car ce fossé a été aménagé à cette période. L'aménagement s'arrête en tout cas avant le passage du grand fossé.

La seconde hypothèse est que son installation est liée au développement de la *villa* romaine qui s'installe au sud du site (zone 24 - **fig. 5**) au cours du 1<sup>er</sup> siècle apr. J.-C.

## LE GRAND FOSSÉ DE MOMMENHEIM - BERNOLSHEIM

### INFORMATIONS GÉNÉRALES

Au sud de cette galerie de captage, dans la partie méridionale du site, un grand et long fossé, nommé 11004, a été reconnu sur environ 2220 m de long (**fig. 9 et 10**). Il a été documenté en diagnostic, par des prospections géophysiques et lors de plusieurs fouilles (tronçons A à D) (**fig. 11**). Le fossé poursuit très certainement son parcours en dehors de l'emprise des opérations réalisées dans le secteur.

Les 14 coupes réalisées dans la structure ne sont pas réparties de manière homogène sur tout le tracé.

En outre, le fossé a été observé avec des méthodes d'enregistrements différentes. Réaliser le lien entre les couches d'une coupe à l'autre est donc délicat. Précisons aussi que le mobilier découvert n'a généralement pas fait l'objet d'un enregistrement précis quant à sa localisation. Il est donc difficile de rattacher les datations issues de l'étude céramologique avec le phasage issu de l'analyse stratigraphique.

### AMÉNAGEMENT, ÉVOLUTION ET DATATION

La largeur observée du creusement initial du fossé est comprise entre 2,16 m et 4,84 m et sa profondeur, varie entre 0,70 et 1,90 m. Le profil du creusement est régulier sur pratiquement tout le tracé, indiquant que le fossé a vraisemblablement été creusé en une seule fois. Il présente des pentes obliques qui s'achèvent vers le fond par une déclivité plus prononcée. Le creusement peut aussi parfois être en forme de cuvette. Le fond du fossé est plat, parfois concave, voire irrégulier. Le fond dispose d'une largeur comprise majoritairement entre 1,25 et 1,48 m et présente parfois une forme en « caisson ».

Le niveau le plus profond de comblement est généralement constitué d'une couche sableuse. Elle témoigne de la phase active de la structure et indique que de l'eau a circulé au fond du fossé. Lui succèdent ensuite une ou plusieurs couches à dominante argileuse et/ou limoneuse, généralement de couleur grise, similaires sur l'intégralité du fossé. Elles indiquent l'existence d'une dynamique de colmatage progressive par décantation et par apport de sédiments provenant de l'encaissant. Elles se sont formées suite à une absence d'entretien de la structure et à l'arrêt de la circulation continue de l'eau.

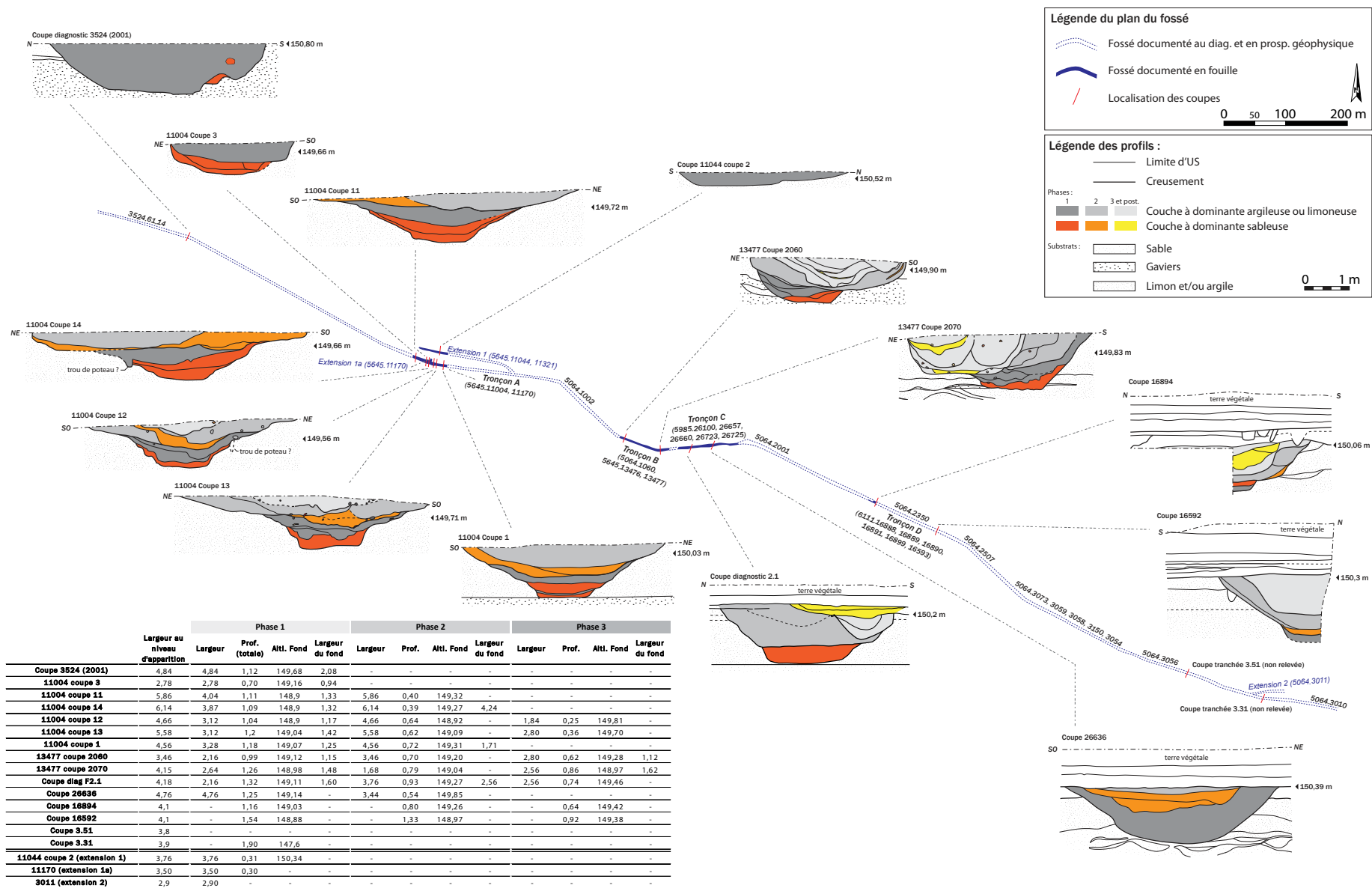




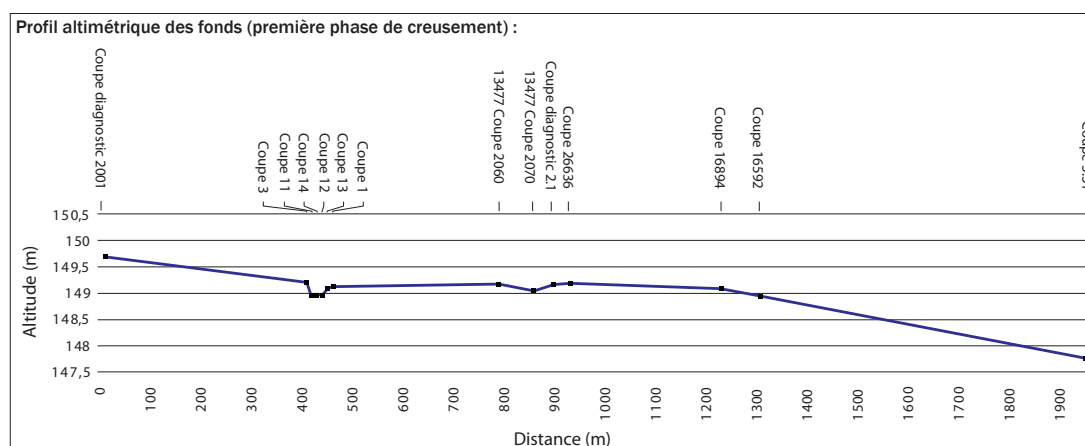
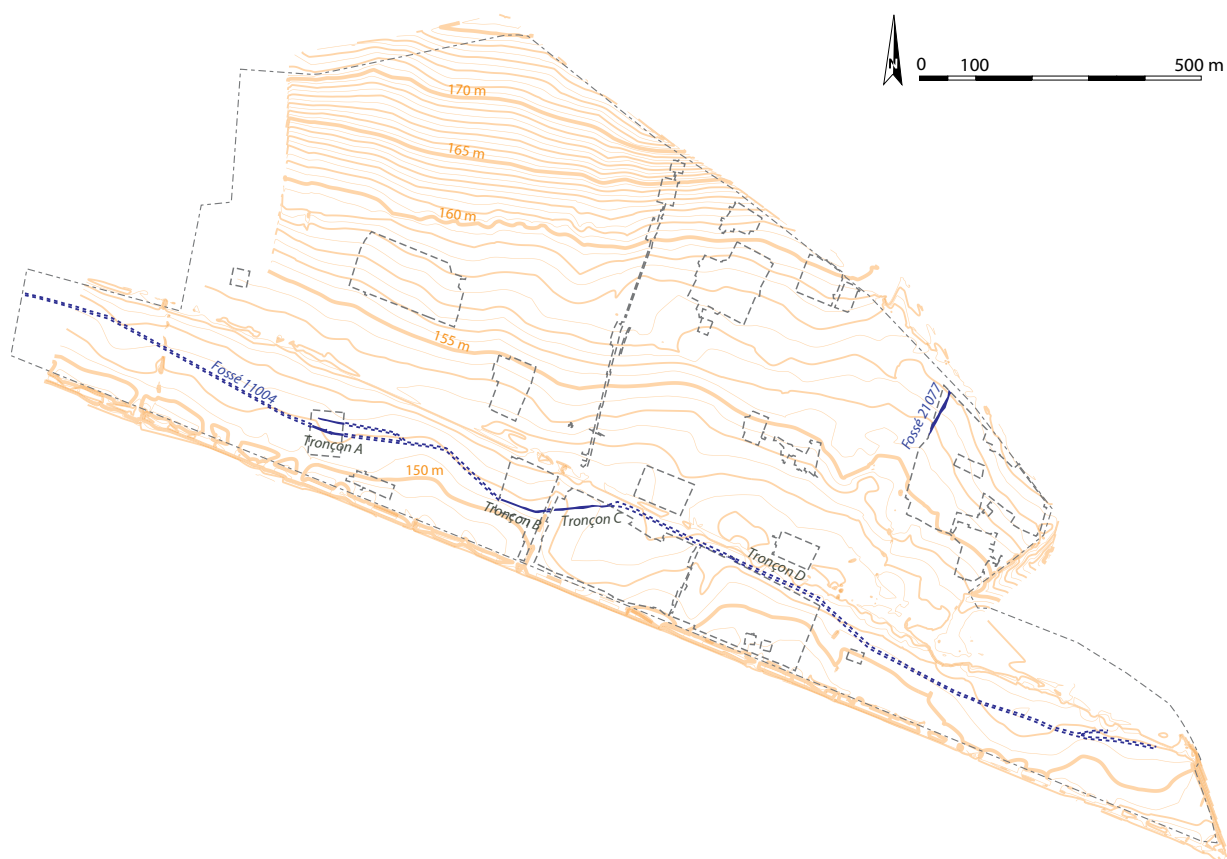
Figure 9 : photographies du grand fossé 11004. Doc : F. Fleischer (Archéologie Alsace).



ues à Mommenheim-Bernolsheim  
et Kolbsheim (Bas-Rhin, France)







**Figure 11 : positionnement du grand fossé 11004 par rapport aux courbes de niveau et profil altimétrique du fond initial de l'ouvrage.**

L'orientation et les courbes que le fossé adopte, semblent être dictées par la topographie du terrain (**fig. 11**). Le fossé est en effet parallèle à l'orientation du versant et suit peu ou prou la côte 151, afin de suivre un pendage régulier visible également dans le profil altimétrique du fond de l'ouvrage [15]. De l'extrémité ouest à l'est de l'ouvrage on perçoit un pendage très faible. La dénivelée n'est en effet que de 2,08 m sur 1950 m, soit une pente de 0,11 %.

[15] Précisons toutefois que l'évaluation du pendage est partielle car influencée par la disposition non régulière des coupes relevées.

Le fossé présente toutefois, entre le tronçon A et le tronçon C, une section relativement plane où le dénivelé n'est que de 0,13 m sur environ 820 m. Les deux courbes que suit le fossé dans ce secteur montrent que les concepteurs ont adapté le tracé à la topographie de la zone afin de donner au fond du fossé une altitude régulière. On observe aussi une dépression dans le tronçon A, à l'endroit où se détache l'extension 1a (liée à la présence d'un aménagement particulier à cet endroit ?), et dans la section B. En outre, entre la fin du tronçon A et la fin du tronçon C, la pente présente une dénivelée positive de 0,07 m.

Malgré ces irrégularités induites peut-être par la présence d'un aménagement particulier et/ou par des erreurs lors du nivellement [16], l'ouvrage présente un pendage quasi-continu et remarquablement maîtrisé sur l'ensemble du tracé observé afin de réguler la vitesse de l'eau.

Cette première période d'aménagement est vraisemblablement à placer lors de la deuxième phase d'occupation du site, qui se situe entre la fin du 1<sup>er</sup> siècle av. J.-C. et le milieu du 1<sup>er</sup> siècle apr. J.-C. Le creusement est en tout cas antérieur aux années 70/80 apr. J.-C., moment à partir duquel le fossé est comblé une première fois, vraisemblablement sur l'ensemble du tracé.

Le fossé est ensuite recreusé à plusieurs endroits. Des coupes montrent en effet un ou deux recreusements. Il est toutefois délicat d'assurer, pour les raisons précisées plus haut, la contemporanéité des creusements entre les coupes d'une part et leur datation d'autre part. En outre, les profils et les comblements ne sont pas toujours les mêmes ; ce qui indique peut-être plus de deux phases de recreusement/fonctionnement. Le premier recreusement identifié sur les coupes est en tout cas presque toujours plus large que l'aménagement initial mais systématiquement moins profond. Le profil est en outre moins régulier que celui de l'aménagement initial. La dynamique de comblement de ces recreusements est toutefois similaire à celle observée dans la première phase du fossé. Une autre phase d'aménagement a été repérée dans huit coupes. Il s'agit toujours d'un creusement qui reprend exactement le même tracé que l'aménagement initial. Il est toutefois moins large et globalement moins profond que les aménagements précédents.

Ces phases de recreusements pourraient avoir été opérées au cours de la phase 3 de l'occupation du site qui se place entre le milieu du 1<sup>er</sup> siècle apr. J.-C. et le milieu du 11<sup>e</sup> siècle apr. J.-C. Le fossé est en tout cas définitivement comblé dans la seconde moitié du 11<sup>e</sup> siècle, lors de la quatrième phase d'aménagement du site.

Notons enfin que le fossé révèle au moins trois courtes extensions qui ne sont pas datées (1, 1a et 2) (**fig. 10**). En outre, dans la partie nord-est du site (zone 16 - **fig. 5**) a été mis au jour, le tronçon d'un autre imposant fossé axé nord-nord-est – sud-sud-ouest : 21077.

Observé sur une courte distance, il présente un gabarit, un profil et un comblement similaire à celui de 11004. Aucune relation fonctionnelle directe n'a toutefois été observée entre les deux ouvrages. Toutefois, puisque le tracé et la pente de 21077 se dirigent en direction de 11004, que leur axe soit perpendiculaire et que leur morphologie soit semblable, il est probable que ces deux linéaments ont un lien.

## ÉLÉMENTS D'INTERPRÉTATION

La fonction de cet ouvrage hydraulique imposant reste difficile à déterminer. Dans le nord-ouest du plateau briard en Seine-et-Marne, des fouilles d'ampleur ont permis la découverte d'une série de fossés ayant des caractéristiques semblables à celui de l'ouvrage 11004 [17]. Ces fossés, peut-être installés au milieu du 1<sup>er</sup> siècle apr. J.-C., ont notamment été creusés pour drainer le terrain. Il n'est donc pas impossible à partir de cet exemple, de penser que le fossé 11004 ait été creusé pour le même usage. Toutefois, quel est l'intérêt de créer un fossé de drainage qui est perpendiculaire à la pente et dont le pendage est très faible ? Pour un drainage optimal, il aurait fallu creuser un ou plusieurs fossés dans le sens de la pente. L'ouvrage avait d'abord été interprété comme un « fossé-collecteur » (ou canal de drainage) permettant de récupérer l'eau drainée par les nombreux autres fossés découverts aux alentours.

Toutefois, il n'existe pas de relation fonctionnelle certaine entre 11004 et les réseaux de fossés qui sont déployés au cours des phases d'occupation postérieures du site. Le terme de « collecteur » est donc à exclure. À moins que ce fossé serve à protéger des eaux, circulant en surface et en profondeur, et à assécher la partie méridionale du site, là où des structures d'habitats se situent ? Ou est-ce que cet ouvrage a-t-il plutôt servi à transporter volontairement de l'eau d'un endroit à l'autre comme l'indique son pendage ? L'absence d'un conduit maçonné, de tuyaux ou de tout autre aménagement protégeant le liquide transporté semble exclure le transport d'eau clair. Ce fossé aurait-il servi à transporter de l'eau, dont la source d'alimentation reste à déterminer, pour alimenter un moulin ou approvisionner certaines activités se situant dans la proche ville romaine de Brumath ? En prolongeant le fossé de manière hypothétique selon son pendage et selon son évolution par rapport au relief, l'ouvrage pourrait effectivement déboucher sur l'agglomération et l'alimenter ainsi en eau (non clair).

[16] Les points d'altitudes ont été calculés en post-fouille et non directement lors de la phase de terrain.

[17] BLANCHARD 2013.

Pour confirmer cette hypothèse, il faudrait toutefois découvrir l'un de ces tronçons à l'entrée ouest de la ville, ce qui n'a pas été réalisé à ce jour. Le système d'adduction d'eau de la ville est encore peu connu. Enfin, l'hypothèse d'un fossé permettant l'irrigation des terrains environnants peut aussi être avancée. Des ouvrages assurant ce type de fonction sont documentés dans le marais de Bourgoin-La Verpillière (Isère) [18]. Leurs caractéristiques sont proches de ceux du fossé de Bernolsheim-Mommenheim.

Il est aussi difficile de se prononcer sur la fonction des extensions du fossé : creusement avorté de fossés secondaires ? Connexion vers d'autres fossés ? Pour l'extension 1a, la présence de probables trous de poteau et de « marches » dans les parois, pourraient indiquer que l'extension 1a fait partie d'un dispositif d'accès, de franchissement ou encore de retenue de l'eau. Le fossé 21077 pourrait quant à lui servir à approvisionner 11004. Le grand fossé 11004 ne constitue en tout cas pas l'unique exemplaire connu de ce type d'ouvrage à proximité de Brumath. À environ 7 km plus au sud, une section d'un grand fossé possédant les mêmes caractéristiques a été découverte lors d'un diagnostic sur la commune d'Eckwersheim [19] (fig.1). Daté du Haut-Empire, le fossé se développe de manière perpendiculaire à la pente du site. Plus proche de Mommenheim-Bernolsheim, le tronçon d'un fossé identique daté du Haut-Empire a été découvert à environ 1000 m au nord-est du site de Bernolsheim-Mommenheim, lors d'un diagnostic au nord de la commune de Brumath [20] (fig.1). S'il est difficile de déterminer la fonction exacte de ce grand fossé dans son ensemble, il est certain que cet ouvrage, par ses dimensions et ses caractéristiques, constitue un ouvrage hydraulique majeur, faisant peut-être partie d'un réseau plus vaste, qui a fait l'objet d'études topographiques préalables et qui a dû mobiliser une main d'œuvre conséquente.

## CONCLUSION

La fonction des deux *qanâts* découverts dans le Bas-Rhin est similaire, mais dans les détails, des différences les distinguent :

- Le nombre de puits du *qanât* de Mommenheim-Bernolsheim se limite à 11 puits tandis que 21 puits ont été repérés à Kolbsheim, ceci en raison de la situation topographique des sites. En effet, à Mommenheim-Bernolsheim la pente est deux fois plus importante qu'à Kolbsheim (environ  $3,15^\circ = 5,5 \%$ , contre environ  $1,56^\circ = 2,72 \%$  à Kolbsheim) ;

- La distance entre les puits du *qanât* de Mommenheim-Bernolsheim est plus régulière et plus importante qu'à Kolbsheim. Les constructeurs ont ici très probablement répondu à la réalité géologique du terrain qui est probablement plus instable à Kolbsheim ;
- La construction du canal en pierre sèche est apparemment identique pour les deux ouvrages : deux piédroits en pierres couverts par des dalles. À Mommenheim-Bernolsheim, ce canal est encore recouvert par une couche de pierres en vrac, ce qui n'est pas le cas à Kolbsheim, tout comme l'aménagement des puits avec des pierres ;
- La galerie elle-même est trois fois plus haute à Mommenheim-Bernolsheim qu'à Kolbsheim où elle ne mesure qu'une quarantaine de centimètres. Ce point est sûrement lié à la géologie locale du site de Mommenheim-Bernolsheim qui comprend des couches plus stables qu'à Kolbsheim.

Ces différences de mise en œuvre sont évidemment liées à l'adaptation des ouvrages au contexte topographique et géologique local qui est alors pleinement maîtrisé par les constructeurs. Cela interroge aussi sur la circulation possible de bâtisseurs spécialisés dans ces ouvrages.

Si leurs caractéristiques sont plutôt bien documentées, leur datation, et surtout leur insertion dans le territoire et leur destination sont encore mal déterminées. Sur les deux sites, les ouvrages pourraient alimenter en eau un établissement rural, sous réserve qu'il soit contemporain. À Mommenheim-Bernolsheim, le *qanât* pourrait aussi servir à approvisionner le grand fossé. Ce dernier, dont d'autres exemples sont désormais connus autour de Brumath, notamment un à proximité directe, est en tout cas voisin du *qanât*. Ce dernier correspondrait-il alors à un élément d'un grand dispositif (composé peut-être de plusieurs *qanâts* et grands fossés) assurant à Brumath-Brocomagus, capitale des Triboques, son alimentation en eau ? Rappelons toutefois que la destination du grand fossé n'est pas encore connue.

Quoi qu'il en soit, ces différents ouvrages découverts autour de Strasbourg et Brumath, qui sont l'œuvre du génie civil, voire militaire, ont vraisemblablement été commandités par les autorités locales, l'aristocratie locale, voire par une communauté agropastorale, afin de maîtriser la ressource en eau dans la cité des Triboques. Ils rejoignent désormais un autre ouvrage

[18] BERNIGAUD *et al.* 2011.

[19] CROUTSCH 2019.

[20] HABASQUE-SUDOUR, WUSCHER 2016.



hydraulique majeur connu depuis plus longtemps et qui correspond à deux conduites en terre cuite parallèles qui reliaient sur près de 20 km, Kuttolsheim à Strasbourg. Elles alimentaient probablement en eau claire la ville et le camp légionnaire (fig. 1) [21].

Les *qanâts* découverts dans le Bas-Rhin sont toutefois loin d'être les seuls dans un contexte extra-régional. Les exemples les plus proches sont les ouvrages de Metz-Queuleu, Cutry [22] et Sarrebourg [23] en Lorraine, le Raschpëtzer à Walferdange au Luxembourg [24], les galeries de captage de Trèves [25], de Mehlingen [26] et de Pölich [27] en Allemagne. Il est d'ailleurs à noter une forte concentration de ce type d'ouvrage à l'est de la Gaule Belgique et ses abords [28]. On constate aussi une grande variété dans les modalités de mise en œuvre des *qanâts*.

La question du choix terminologique se pose ici. Nous avons à plusieurs reprises employé le terme *qanât* dans le texte qui précède. Philippe Leveau, pour sa part déconseille l'emploi de ce mot dans des contextes géologiques et climatiques extra-iraniens [29]. Le propos de l'auteur étant naturellement de s'opposer à la théorie diffusionniste – comme nous l'avons nous-mêmes fait en introduction de cet article, en faveur du polycentrisme. Un terme plus précis est toutefois difficile à adopter, surtout en se fondant sur des caractéristiques technologiques. Ainsi, Philippe Leveau relève que le *cuniculus*, s'il désigne bien un « tunnel », se caractérise par la présence de regards dont nos ouvrages ne sont pas dotés [30]. Les deux ouvrages de Mommenheim-Bernolsheim et de Kolbsheim correspondraient davantage aux *riui*, caractérisés par des puits de creusements et non plus nécessairement des regards [31]. Pour autant, les *riui* peuvent tout aussi bien conserver leurs puits de creusements ouverts en tant que regards, divergeant ici encore des objets de notre étude. C'est finalement par défaut, il faut bien l'admettre, et uniquement dans l'acception technologique du terme, que nous préférons le générique « *qanât* », suivant d'ailleurs sur ce point l'exemple que Philippe Leveau qui, évoquant les exemples lorrains précités de Metz-Queuleu, Cutry et Vandières, remarque la mise en œuvre de techniques de construction observées « dans les oasis sahariennes » [32].

Cette présentation des exemples alsaciens appelle aussi à quelques remarques d'ordres plus méthodologiques concernant la découverte et la fouille de ces ouvrages. Le cas de Kolbsheim a montré que la prescription du site a été motivée par la découverte d'un ensemble funéraire protohistorique voisin : il s'agit donc d'une découverte inédite de structures qui n'avaient pas été repérées en tant que tels lors du diagnostic.

La présence et la nature d'un ouvrage hydraulique ne sont pas toujours évidentes à identifier. Les puits composant les *qanâts* sont en effet parfois éloignés et peuvent passer inaperçus en diagnostic. En outre, un ou deux puits isolés, non explorés en diagnostic, ne vont pas forcément motiver la prescription d'une fouille et peuvent être interprétés comme des puits non datés en raison de l'indigence du mobilier qu'ils renferment. Un grand et large fossé découvert de manière isolée ne comportera pas non plus assez d'arguments pour motiver une fouille. Si la nature de ces vestiges est difficile à identifier, de tels ouvrages peuvent néanmoins bien être mis au jour, dont l'intérêt scientifique est indéniable.

Ce type d'opération archéologique rencontre en outre des difficultés relatives aux contraintes techniques et de sécurité qu'impose la profondeur d'un puits n'autorisant pas toujours, en particulier dans le cadre d'opérations préventives, une fouille intégrale de la structure, ce qui interdit donc de s'assurer de la présence ou non d'un canalet.

Les *qanâts* bas-rhinois, le grand fossé de Mommenheim-Bernolsheim et les autres structures mentionnées dans cet article constituent désormais un modeste mais très intéressant corpus d'ouvrages hydrauliques diversifiés pour la cité des Triboques. Il convient à l'avenir de poursuivre ce type d'investigation en archéologie préventive comme programmée, afin de mieux déterminer les différentes techniques de construction, leurs fonctions et leur chronologie et de les mettre en perspective avec d'autres régions, telles que la Lorraine et le Luxembourg précédemment évoqués, mais également plus lointains, comme l'Italie ou encore la zone saharienne [33], afin de mieux appréhender les modalités de leur insertion dans le territoire. ■

[21] STIEBER 1960.

[22] BOULANGER 2011.

[23] BRKOJEWITSCH 2019.

[24] KAYSER, WARINGO 2003.

[25] KREMER 2004.

[26] KREMER 1999.

[27] KREMER 2001.

[28] BRKOJEWITSCH 2019, p. 124.

[29] LEVEAU 2015, p. 169.

[30] LEVEAU 2015, p. 164.

[31] LEVEAU 2015, p. 165-166.

[32] LEVEAU 2015, p. 168.

[33] LEVEAU 2015, p. 166 et 168.

- BERNIGAUD, Nicolas, BERGER, Jean-François, BLEU, Stéphane, BOUBY, Laurent, DELHON, Claire, FRANC, Odile, GAUCHER, Grégory, LATOUR-ARGANT, Catherine, 2011**, « La bonification antique des grands marais de Bourgoin-La Verpillière (Isère) : colonisation, grande hydraulique agricole et mise en culture pendant le Haut-Empire », dans Nicolas MATHIEU, Bernard REMY, Philippe LEVEAU (éd.), *L'eau dans les Alpes occidentales à la période romaine. Usages, risques (1<sup>er</sup> s. av. J.-C. - 5<sup>ème</sup> s. apr. J.-C.)*. (Cahiers du CRHIPA n°19), Grenoble, p. 265-289.
- BLANCHARD, Johann, 2013**, « Un réseau de fossés antique original au nord-ouest du plateau briard : nouvelles observations réalisées à Bussy-Saint-Georges (Marne-la-Vallée, Seine-et-Marne) », *Revue archéologique du Centre de la France*, 52, p. 191-230.
- BOULANGER, Karine, 2013**, « Des qanats gallo-romains en Lorraine », dans Vincent CARPENTIER & Philippe LEVEAU (éd.), *Archéologie du territoire en France, 8000 ans d'aménagements* [en ligne], p. 173 [lien valide au 9 mai 2022].
- BRKOJEWITSCH, Gaël (dir.), 2019**, Sarrebourg (57) « Lotissement d'activités des Terrasses - Porte des Vosges », « Des traces d'occupation du Hallstatt C et un aqueduc romain en puits-galerie en marge des mardelles », Rapport final d'opération, Metz Métropole, Metz.
- CHARBONNIER, Julien, HOPPER, Kristen, 2018**, « The Qanat: a multidisciplinary and diachronic approach to the study of groundwater catchment systems in archaeology », *Water History*, 10, 1, p. 3-11.
- CROUTSCH, Christophe, BEBIEN-DABEK, Cécile, GUIDEZ, Aurélie, HIGELIN, Mathias, LEPROVOST, Céline, NÜSSLEIN, Antonin, PUTELAT, Olivier, RAULT, Estelle, WUSCHER, Patrice, 2019**, Eckwersheim « Lotissement auf die Niedermatten », Rapport de diagnostic, Archéologie Alsace, Sélestat.
- DAVERAT, Loïc, GOEPFERT, Sébastien, 2022**, « Un système de captage hydrique rare en Alsace : le qanat de Kolbsheim (Bas-Rhin) », *Revue archéologique de l'Est*, 2022/1 (n° 73), p. 113-125.
- GOBLOT, Henri, 1979**, *Les qanats : une technique d'acquisition de l'eau*, Paris.
- FLOTTÉ, Pascal, FUCHS, Matthieu, 2000**, *Le Bas-Rhin (Carte Archéologique de la Gaule, 67/1)*, Paris.
- GOEPFERT, Sébastien, BOLOU, Mathilde, COLLET, Amaury, DAVERAT, Loïc, FABRE, Magali, FLOTTES, Laurie, GOUDISSARD, Simon, MAUDUIT, Amandine, ORGEVAL, Maxime, PERRIN, Bertrand, PHILIPPE, Marie, PRUVOST, Mélanie, VERGNARD, Luc, 2021**, Kolbsheim « Herrenweg – Site 2-6 – A 355 – Contournement Ouest de Strasbourg », Rapport final d'opération d'archéologie préventive, Antea-Archéologie, Habsheim.
- HABASQUE-SUDOUR, Audrey & WUSCHER, Patrice, 2016**, Brumath (67), *Zone de loisirs de Brumath nord : Une structure de type « fente », un fossé antique et un réseau de fossés indéterminés*, rapport de diagnostic, PAIR, Sélestat.
- KAYSER, Pierre, WARINGO, Guy, 2003**, « L'aqueduc souterrain des Raschpëtzer : un monument antique de l'art de l'ingénieur au Luxembourg », *Revue archéologique de l'Est*, 52, p. 429-444.
- KREMER, Bruno, 1999**, « Wasserversorgung aus dem Tunnel : Der römische Qanat von Mehring », *Funde und Ausgrabungen im Bezirk Trier*, 31, p. 37-50.
- KREMER, Bruno, 2001**, « Antike Wassergewinnung an der Mosel : Der römische Qanat von Pölich », *Trierer Zeitschrift - Archäologie und Kunst des Trierer Landes und seiner Nachbargebiete*, p. 127-142.
- KREMER, Bruno, 2004**, « Der römische Qanat Kirchenbungert bei St. Matthias in Trier », *Trierer Zeitschrift - Archäologie und Kunst des Trierer Landes und seiner Nachbargebiete*, p. 141-155.
- LEVEAU, Philippe, 2015**, « Qanâts, hyponomoi, cuniculi et specus. Une contribution à l'histoire des techniques hydrauliques. » Philippe FLEURY, Catherine JACQUEMARD, Sophie MADELEINE (éd.), *La technologie gréco-romaine entre restitution et reconstitution. Lire entre les lignes, mettre entre les mains*, Université de Caen Basse Normandie, ISBN 978-2-84133-517-6. <hal-01456573>
- LOMBARD, Pierre, 1991**, « Du rythme naturel au rythme humain : vie et mort d'une technique traditionnelle, le qanat », Marie-Claire CAUVIN (dir.), *Rites et rythmes agraires (Travaux de la Maison de l'Orient, 20)*, Lyon, p. 70-86.
- NÜSSLEIN, Antonin, ROTH-ZEHNER, Muriel, BEBIEN-DABEK, Cécile (dir.), BOLLY, Alexandre, BONNAIRE, Emmanuelle, CONY, Alexandra, DHESSE, Priscille, FLEISCHER, Félix, HABASQUE-SUDOUR, Audrey, HIGELIN, Mathias, HUTIN, Thomas, MULOT, Agathe, PELISSIER, Amélie, PUTELAT, Olivier, WUSCHER, Patrice, 2023**, *BERNOLSHEIM, MOMMENHEIM, Bas-Rhin Plateforme Départementale d'Activités de la région de Brumath, Volume 7 : Les occupations Antiques*, Rapport de fouille préventive, Archéologie Alsace, Sélestat.
- STIEBER, Arthur, 1960**, « Observations concernant la conduite d'eau romaine de Kuttolsheim à Strasbourg », *Cahiers alsaciens d'archéologie, d'art et d'histoire*, 4, p. 45-52.

## REJOINDRE BRUMATH-BROCOMAGUS, CAPITALE DE LA CITÉ DES TRIBOQUES À LA PÉRIODE ROMAINE. DÉCOUVERTE RÉCENTE DE DEUX TRONÇONS DE VOIES DES AXES BRUMATH-SAVERNE ET BRUMATH-STRASBOURG

Audrey HABASQUE-SUDOUR

Archéologue territoriale  
Archéologie Alsace  
UMR 7044 Archimède

*audrey.habasque@archeologie.alsace*

Antonin NÜSSLEIN

Chargé de recherche  
au CNRS  
UMR 7044 Archimède

*nusslein@unistra.fr*

### RÉSUMÉ

Des fouilles archéologiques préventives réalisées récemment dans le département du Bas-Rhin ont permis d'observer deux tronçons de voies romaines qui permettent d'accéder à la capitale de la cité des Triboques, Brumath-Brocomagus. Il s'agit des axes Brumath-Saverne et Brumath-Strasbourg. Les tronçons récemment mis au jour permettent de préciser la stratigraphie, la chronologie et les aspects morphologiques de ces voies majeures qui desservent la capitale des Triboques.

#### MOTS-CLÉS

Voie,  
réseau routier,  
période romaine,  
Brocomagus-Brumath,  
Germania.

JOIN BRUMATH-BROCOMAGUS, CAPITAL OF THE TRIBOCI DURING THE ROMAN PERIOD. RECENT DISCOVERY OF TWO SECTIONS OF ROAD ON THE BRUMATH-SAVERNE AND BRUMATH-STRASBOURG AXES

Recent preventive archaeological excavations in the department of Bas-Rhin have revealed two sections of Roman roads leading to the capital of the Triboci *civitas*, Brumath-Brocomagus. These are the Brumath-Saverne and Brumath-Strasbourg roads. The recently uncovered sections make it possible to specify the stratigraphy, the chronology, and the morphology of these major roads serving the Triboci capital.

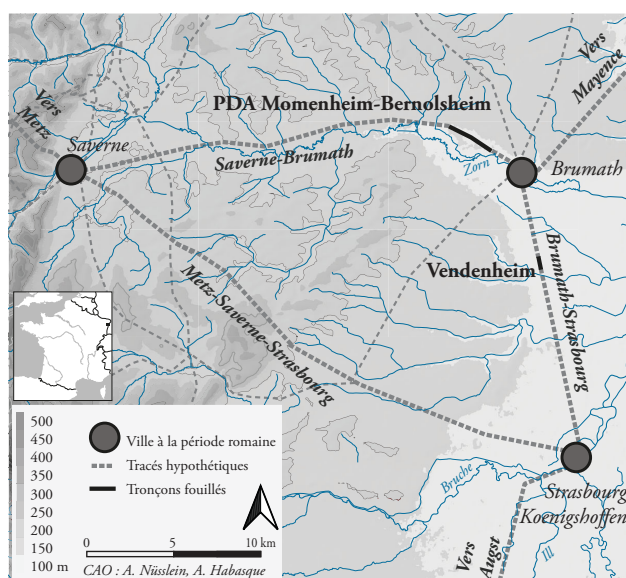
#### KEYWORDS

Road,  
road network,  
roman period,  
Brocomagus-Brumath,  
Germania.



La cité romaine des Triboques fait l'objet de recherches archéologiques depuis le XVIII<sup>e</sup> siècle. Les voies y occupent une place importante, mais les observations réalisées étaient souvent lacunaires, les vestiges mal datés, et parfois attribués, à tort, à la période romaine. En outre, les hypothèses de tracé sur certaines cartes sont souvent basées sur très peu d'indices et sur des découvertes anciennes. Depuis les années 2000, l'archéologie préventive a permis de documenter plusieurs tronçons de voies romaines qui traversent l'ancienne cité des Triboques. Deux fouilles ont récemment permis de documenter deux longs tracés autour de *Brocomagus*-Brumath, la capitale de la cité (**fig. 1**). Le premier correspond à un tronçon de la voie reliant Brumath à Saverne, puis Metz, sur le site de Bernolsheim-Mommenheim, à l'ouest de Brumath. Le second a été découvert à quelques kilomètres au sud de Brumath, à Vendenheim. Il appartient à l'axe qui reliait Brumath à Strasbourg. Cette route appartenait à une voie majeure qui longeait le Rhin et qui reliait Augst à Mayence. Ces découvertes permettent de renouveler nos connaissances sur les infrastructures routières régionales et de mieux comprendre les accès à la capitale des Triboques à la période romaine.

Cet article a pour objectif de présenter les deux tronçons récemment découverts et de les replacer dans le réseau routier régional et extrarégional.



**Figure 1 : le réseau de voies autour de Brumath.**  
DAO : A. Nüsslein, A. Habasque-Sudour.

## BERNOLSHEIM-MOMMENHEIM

Le site de Bernolsheim-Mommenheim, fouillé par le Pôle Archéologique Interdépartemental Rhénan entre 2011 et 2014 (responsables : Céline Leprovost et Félix Fleischer) **[1]**, a révélé une portion de la voie reliant Brumath-*Brocomagus* à Saverne-*Tres Tabernae*, via la vallée de la Zorn. Cette route permet de rejoindre à Saverne la voie qui va de Strasbourg-*Argentorate* à Metz-*Divodurum Mediomatricum* (**fig. 1**).

Son tracé et ses caractéristiques sur le site ont été précisés par des diagnostics, une prospection géophysique et la fouille de quatre tronçons (**fig. 2**). Précisons que la voie a été étudiée avec des méthodes d'enregistrement et un vocabulaire parfois différents. En outre, la voirie présentait un mauvais état de conservation qui rendait sa lecture difficile. Ces aspects ont complexifié l'étude de l'ouvrage dans sa globalité.

Notons qu'il s'agit à l'heure actuelle du plus grand tronçon de route romaine documentée à ce jour dans le département du Bas-Rhin.

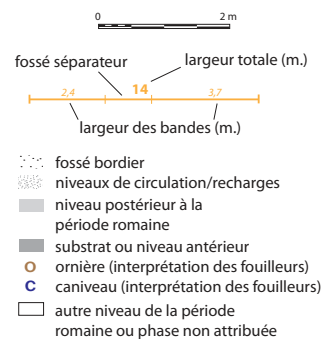
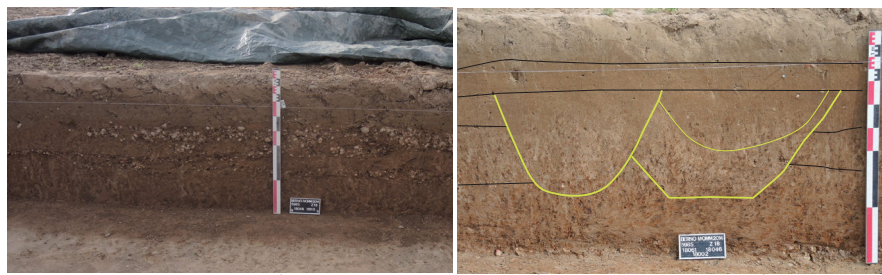
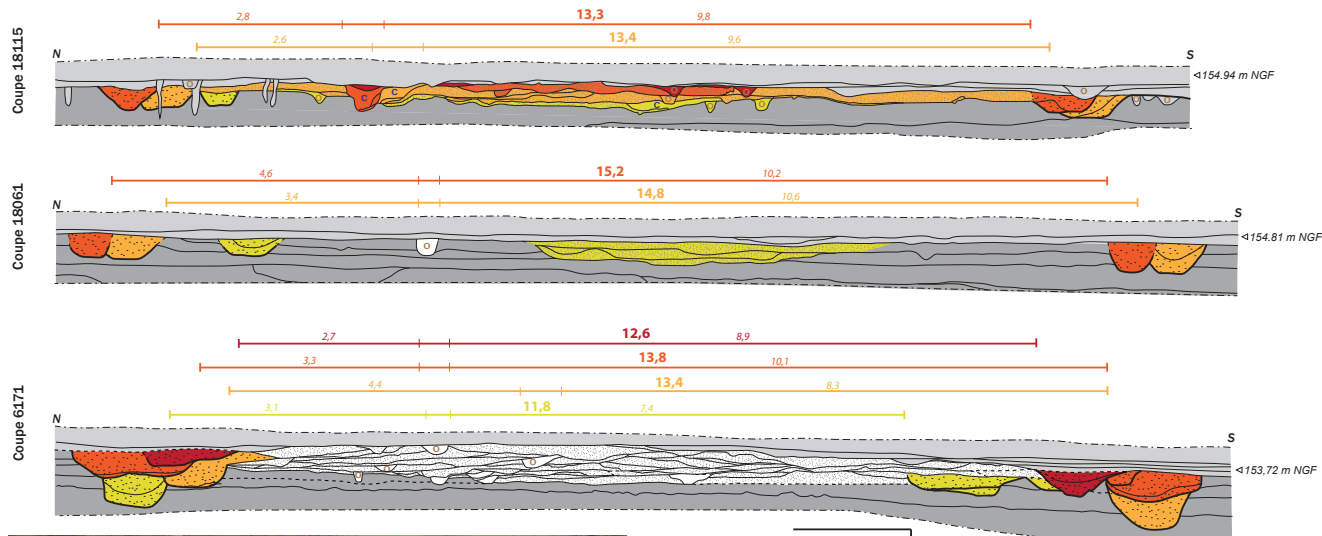
## MORPHOLOGIE

Son tracé, reconnu sur environ 1500 m de long, est orienté selon un axe sud-est - nord-ouest. Il présente un coude (zone 9), à l'endroit où un possible embranchement marque le départ probable d'une deuxième voie de moindre importance (4,8 m de large). Les coupes relevées sur le tracé montrent que l'ouvrage a fait l'objet d'au moins quatre phases d'aménagements, identifiées par le creusement des fossés bordiers. Il n'est toutefois pas possible d'affirmer si les différents réaménagements observés dans les coupes sont contemporains d'un profil à l'autre. Les modifications relevées sur les coupes concernent donc les phases d'aménagement propres à l'endroit où le profil a été documenté.

La largeur de l'ouvrage entre les fossés bordiers reste relativement régulière tout le long du tracé, et ce, quelle que soit la phase d'aménagement : elle varie entre 6,9 m et 15,6 m, pour une moyenne de 12,8 m. En outre, les caractéristiques de la voie semblent toujours rester les mêmes. Elle se compose ainsi, pour chaque phase observée :

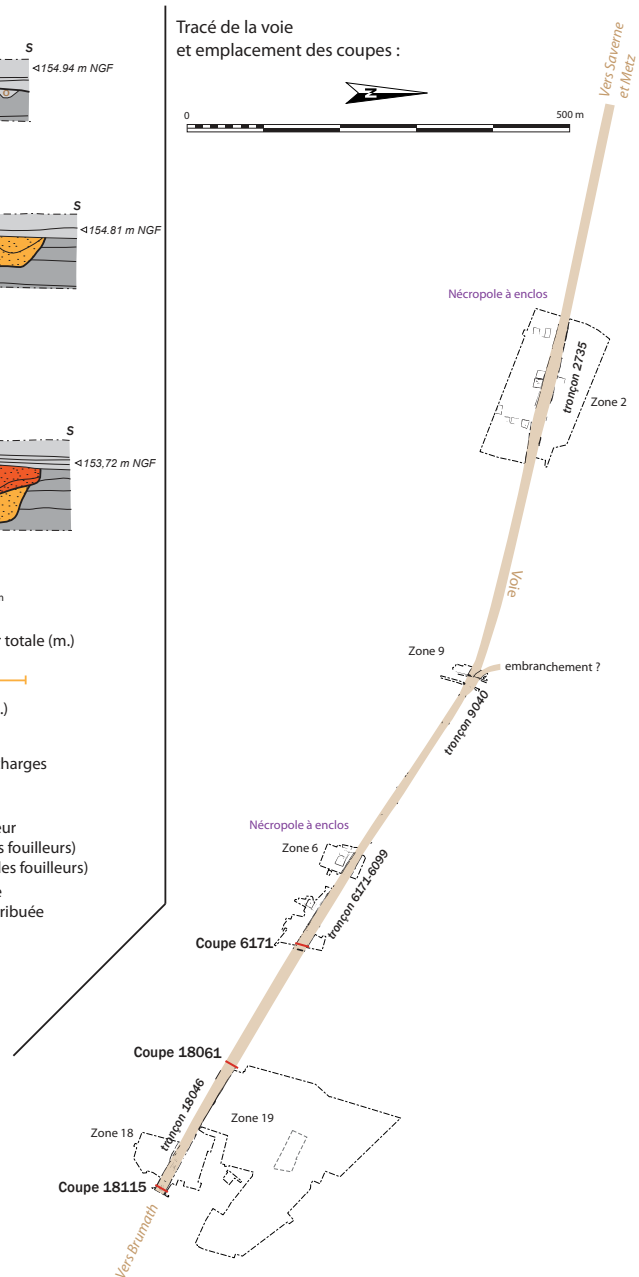
**[1]** NÜSSLEIN *et al.* 2023.

Figure 2 : coupe, photographie et plan de la voie Brumath-Metz à Bernolsheim-Mommenheim.  
DAO : A. Nüsslein.



Phases par coupes :

- phase 1
- phase 2
- phase 3
- phase 4



- D'un fossé bordier pour chaque côté de la voie. Leur profil et leur dimension sont relativement réguliers tout le long du tracé. Leur largeur varie entre 0,37 et 3 m, pour une moyenne de 1,09 m. Leur profondeur observée est de 0,10 à 0,76 m, pour une moyenne de 0,33 m. Leur comblement, en général une seule couche, se compose majoritairement d'éléments provenant de l'encaissant ;
- D'un ou plusieurs niveaux de circulation et de recharges d'épaisseur variable. Ils sont majoritairement composés de graviers et, lors des différentes phases de réaménagements, de graviers fins et de petits galets plus ou moins denses et compactés, mêlés à du limon argileux ou sableux. Entre ces niveaux s'intercalent parfois des couches moins denses en graviers. Ces dernières pourraient correspondre à des niveaux de préparation pour la couche de circulation. L'épaisseur cumulée de toutes ces couches varie entre 0,40 et 0,70 m ;
- Un possible fossé séparateur dans la partie septentrionale de la voie. Lors de la fouille, des creusements repérés dans l'espace de circulation, principalement visibles en coupe, ont été interprétés comme des ornières, des caniveaux ou de simples creusements. En mettant en relation les différentes coupes réalisées, il est possible de constater que certaines de ces excavations, les plus conséquentes, sont systématiquement positionnées dans la partie septentrionale de l'espace de circulation et à une distance relativement régulière du fossé bordier nord. Nous proposons donc d'interpréter certaines de ces structures observables sur l'ensemble du tracé comme des fossés permettant de séparer la voie en deux parties. Ces possibles séparateurs possèdent généralement des parois tronconiques ou en forme de cuvette et un fond concave. Leur largeur observée est comprise entre 0,30 et 0,70 m et leur profondeur peut atteindre 0,40 m. À partir de cette interprétation, peut être identifiée une bande de circulation principale (réservée aux véhicules et aux éventuels passages de troupes ?) sur le flanc méridional dont la largeur, relativement constante d'une phase d'aménagement à l'autre, varie entre 7,7 et 10,6 m (moyenne de 9,2 m) et une petite bande de circulation sur le côté septentrional (destinée à la circulation des piétons ?), dont la largeur relativement régulière d'une phase d'aménagement à l'autre, varie entre 2,6 et 4,4 m (moyenne de 3,5 m).

## DATATION

La rareté du mobilier découvert ne permet pas d'établir finement la période d'utilisation de l'ouvrage ni de dater ses différentes phases d'aménagement avec certitude. La céramique est globalement datée du I<sup>er</sup> siècle apr. J.-C., voire potentiellement avec une prolongation possible dans le courant du II<sup>e</sup> siècle. La présence d'un sesterce de Claude avèrerait une fréquentation au I<sup>er</sup> siècle apr. J.-C.

L'implantation, à la fin de l'époque augustéenne, d'enclos funéraires au bord du tracé et parallèles à ce dernier dans les zones de fouille 2 et 6 indique que la voie est aménagée au plus tard durant de cette période.

L'identification d'un denier de Marc-Antoine (35-31 av. J.-C.) dans un niveau de roulement confirmerait une datation au cours de la période augustéenne. Concernant son abandon, aucun élément dépassant le II<sup>e</sup> siècle n'a été découvert sur l'ouvrage. Il n'est toutefois pas impossible que cette voie, en raison de son importance dans le réseau routier régional, continue à être empruntée après le Haut-Empire.

Notons encore que la présence de tombes protohistoriques près de la future voie suggère que l'axe Brumath-Saverne, dont l'implantation a lieu à la période augustéenne, est installé sur ou à proximité d'un axe de circulation plus ancien qui suivait probablement déjà le tracé de la vallée de la Zorn.

## INSERTION DANS LE RÉSEAU RÉGIONAL

Le tronçon de route découvert appartient à un axe majeur qui permet de joindre directement deux capitales de cité, celle des Triboques (Brumath) et celle des Médiomatriques (Metz). Cette voie ne figure cependant dans aucun document d'époque romaine, ni sur la *Table de Peutinger*, ni sur l'*Itinéraire* d'Antonin et aucune borne n'atteste son itinéraire.

Comme beaucoup de voies, son existence est en fait suggérée par les savants régionaux des XVII<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> siècles. Son trajet supposé est notamment représenté au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle sur la « *Carte des routes romaines d'Alsace* » de L. W. Ravenet [2]. Son tracé et ses caractéristiques exacts étaient toutefois indéterminés à cette période. Avant la fouille réalisée à Bernolsheim-Mommenheim, la voie avait seulement fait l'objet de deux observations :

[2] SCHOEPFLIN 1849.



- Lors de la construction du canal de la Marne au Rhin dans la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, son tracé, dont les propriétés morphologiques n'ont pas été documentées, aurait été reconnu au nord du ban communal de Lupstein, sur la rive sud de la Zorn (à environ 14 km à l'ouest de Mommenheim) [3]. Le tracé à cet endroit n'est donc pas situé du même côté de la rivière que sur le site de Bernolsheim-Mommenheim ;
- À Brumath, rue de Hochstett [4], à proximité de la cité, la voie a été repérée dans le prolongement du tracé identifié sur le site de Bernolsheim-Mommenheim, à environ 2 km à l'est. Le petit tronçon découvert présente de fortes similitudes : axe nord-ouest — sud-est, niveaux de circulation en graviers, fossés bordiers, plusieurs phases de réaménagements et dimensions. L'état initial de la voie semble daté de la première moitié du I<sup>er</sup> siècle apr. J.-C. Vers l'est, elle aboutit sans doute à l'angle nord-ouest du réseau viaire urbain orthogonal de la ville antique de Brumath. L'axe est vraisemblablement déclassé au IV<sup>e</sup> siècle.

La fouille sur le site de Bernolsheim-Mommenheim permet donc d'apporter de nouveaux éléments pour mieux comprendre cette route. En outre, même s'il n'est pas mentionné dans les sources écrites, cet axe, au vu de ses caractéristiques (largeur et double piste probable), devait constituer une route importante qui permettait de raccorder les capitales de deux cités voisines, et plus globalement, le Plateau lorrain au Rhin Supérieur par la route reliant Augst à Mayence et qui passait par Brumath. C'est un tronçon de cette voie que nous allons désormais présenter.

## LA VOIE BRUMATH - STRASBOURG À VENDENHEIM

En 2017, à la sortie sud de Vendenheim, la voie romaine reliant Brumath à Strasbourg a été fouillée par Archéologie Alsace [5]. Ce tronçon fait partie de la voie qui relie Augst à Mayence. Deux états de voie romaine ont été mis à jour. Dans les deux cas, la chaussée se poursuit sous l'actuelle RN 2063. Quatre phases ont été identifiées, de la première moitié du I<sup>er</sup> siècle à la fin du IV<sup>e</sup> siècle apr. J.-C., voire du V<sup>e</sup> siècle (**fig. 3**).

[3] LEVY-MERTZ 1849.

[4] PETER 2011.

[5] HABASQUE-SUDOUR 2019 et 2022.

### PREMIER ÉTAT DE LA VOIE

Le premier état est marqué par la présence d'une voie faite d'un mélange de galets et de graviers pris dans une matrice de limon sableux beige et située dans l'angle sud-ouest de l'emprise et visible sur environ 50 m de long. La portion observée correspond au flanc oriental de l'axe. L'utilisation peut être datée, avec prudence, par un as de Néron et, au plus tôt, de la seconde moitié du I<sup>er</sup> siècle apr. J.-C.

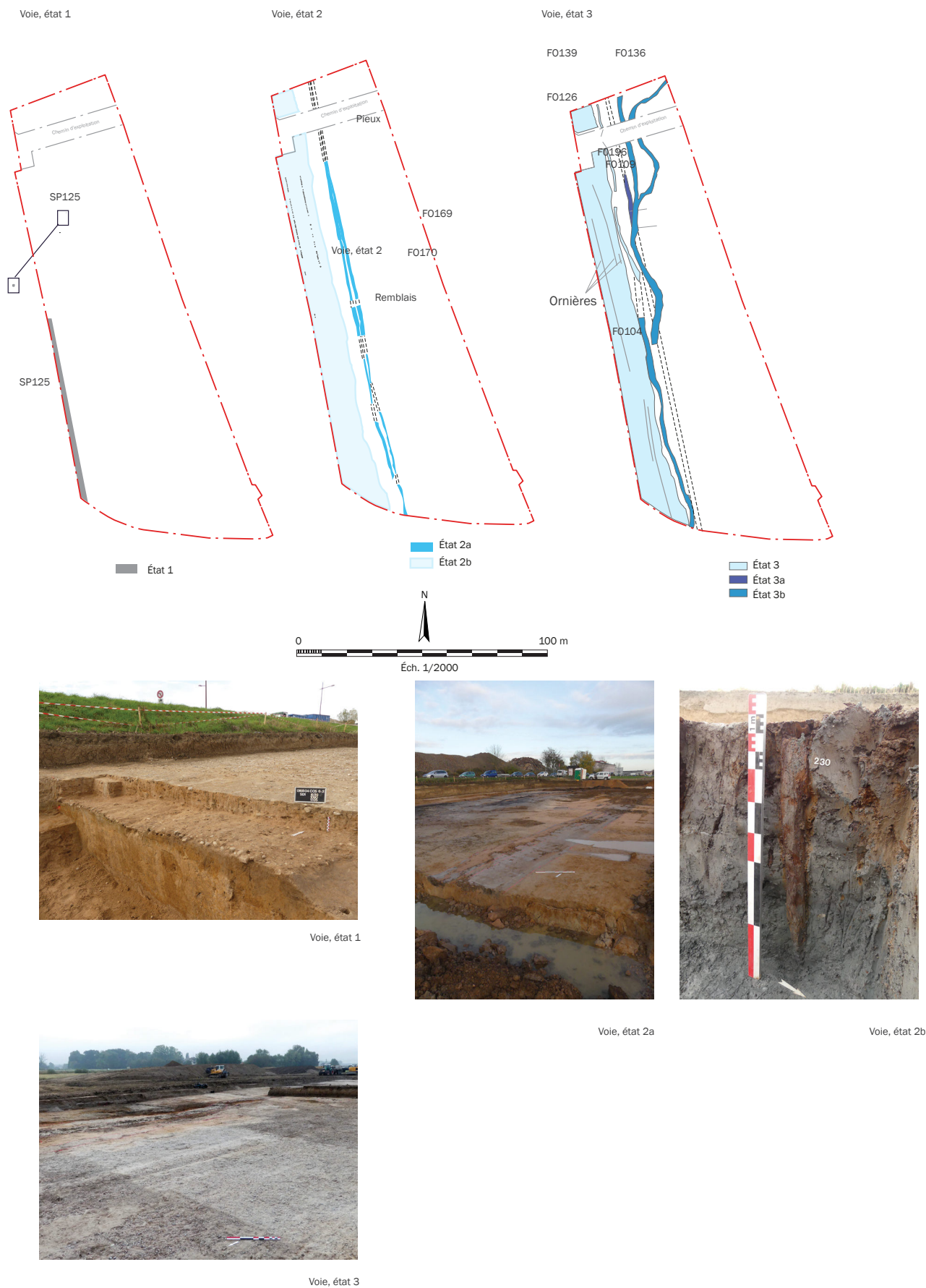
La chronologie relative permet d'envisager une fourchette chronologique pour son usage. La bande de roulement (voie 1) est scellée par les remblais préparatoires d'une seconde voie (voie 2), datés de la période antonine. Cette première chaussée a pu donc être utilisée de la seconde moitié du I<sup>er</sup> siècle jusqu'à la seconde moitié du II<sup>e</sup> siècle. Celle-ci reste active pendant le début des travaux de la seconde voie.

Toutefois, dès la première moitié du I<sup>er</sup> s. apr. J.-C., une voie devait déjà relier le camp tibérien de Strasbourg à la capitale de cité Brumath dont les éléments les plus anciens datent du premier quart du I<sup>er</sup> siècle. Ce probable état, qui pourrait appartenir certainement au réseau d'Agrippa, est peut-être conservé sous la RN actuelle.

### DEUXIÈME ET TROISIÈME ÉTAT DE LA VOIE

L'opération de fouille a permis de documenter la création d'une seconde voie et les conséquences sur le territoire qu'elle traverse. La date du début des travaux n'est pas connue de façon précise. Cette initiative de reconstruction de la voie est sans doute liée à plusieurs facteurs politiques comme la création de la *Germania Superior*, l'arrivée de la VIII<sup>e</sup> légion à la fin du I<sup>er</sup> siècle apr. J.-C. ou le développement grandissant de la capitale de cité Brumath. Ces travaux d'envergure et d'ingénierie traduisent une volonté et un financement publics et sont probablement effectués par les militaires. Cette nouvelle voie a été suivie sur 170 m de long et sur 12 m de largeur. Cette route est un réaménagement plus conséquent qui fait fi des obstacles, annexant au passage une sépulture à crémation bordant la voie précédente. La phase de construction (voie 2, état 2) débute par l'installation de deux fossés limites, strictement parallèles (orientés N-12° O) et distants de 6 m. Ils circonscrivent l'espace public routier dédié à l'ouvrage. Cette étape traduit le travail d'arpentage et de cadastration.

Les travaux se poursuivent avec la plantation de deux rangées parallèles de pieux en bois, espacés de 7,70 m et distants de 30 à 40 cm. Les pièces de bois, en chêne, ont un diamètre qui varie entre 6 et 11 cm.



**Figure 3 : plan des états 1, 2 et 3 et photographies de la voie Brumath-Strasbourg à Vendenheim.  
DAO : A. Habasque-Sudour.**

Les longueurs conservées varient entre 40 cm et 1,20 m. Les bois sont taillés en biseau à la pointe, l'écorce est conservée. Les pieux ont très probablement été plantés dans le paléosol humide, avant l'apport des remblais, de telle sorte que la partie sommitale des pieux dépassait de la surface d'enfoncement. L'apport des remblais s'effectuait dans une seconde étape et recouvrait les pieux. Un revêtement composé de galets et de graviers recouvrait le tout.

La mise en place des pieux et de remblais garantissait à la fois une meilleure stabilité de la chaussée et permet d'isoler la bande de roulement d'un sol humide. Cette découverte archéologique illustre cette méthode décrite par l'auteur antique Stace [6] qui explique comment on améliore l'assiette d'une voie : « sol qu'on améliora par le pilonnage, la plantation de pieux formant pilotis... ». Ces bois ont été coupés dans un intervalle compris entre le 1<sup>er</sup> siècle av. et la fin du 1<sup>er</sup> siècle apr. J.-C. (datations au radiocarbone). La couche de remblai a livré un *dupondius* de Faustine II qui donne un *terminus post quem* de 161. Les premiers fossés de délimitation sont abandonnés pendant la phase de construction.

D'après les observations effectuées, la voie est installée de façon massive en une fois. Les états successifs des fossés limites (états 3a et 3b) permettent seuls d'identifier les étapes d'entretien pendant la phase d'utilisation. Les fossés bordiers n'apportent pas d'éléments chronologiques précis. L'utilisation de cette seconde voie couvre une longue séquence, de la période antonine jusqu'à la fin du 4<sup>e</sup> siècle, voire du 5<sup>e</sup> siècle.

Les comblements de fossés recouvrent les parois des creusements et forment un dôme que l'on peut interpréter comme un débordement. Les diverticules sinueux pourraient être la conséquence de l'obstruction des fossés qui entraîne des coulées boueuses qui recouvrent la bande de roulement. Les fossés et la chaussée ne sont plus entretenus. Ces niveaux forment la base d'un paléosol. Les monnaies théodosiennes trouvées sur la bande de roulement fixent un *terminus post quem* qui indique que le paléosol n'a pu se constituer, au plus tôt, qu'à la fin du 4<sup>e</sup> siècle, voire au début du 5<sup>e</sup> siècle.

La partie orientale de la chaussée ne devait plus être praticable et n'était plus visible dans le paysage à la toute fin de l'Antiquité. La chaussée centrale, actuellement sous la RN, continue probablement à être en usage pendant le Moyen Âge, comme le suggère la présence de fers à cheval et de plusieurs sites alto-médiévaux situés à proximité immédiate de cet axe.

## INSERTION DANS LE RÉSEAU RÉGIONAL ET EXTRARÉGIONAL

D'après les sources littéraires antiques (Strabon, *Géographie* IV, 6, 11 ; *La Table de Peutinger*, *Itinéraire* d'Antonin et *Cosmographie* de Ravennate), les étapes de Strasbourg et de Brumath appartiennent à un itinéraire suprarégional.

Strabon parle du réseau routier mis en place par Agrippa dans le dernier quart du 1<sup>er</sup> siècle avant notre ère et d'un « embranchement » qui conduit vers le Rhin par l'axe Strasbourg à Seltz, Spire puis Mayence, auquel pourrait correspondre le premier état de la voirie (phase d'utilisation). Dans l'*Itinéraire* d'Antonin, daté du 3<sup>e</sup> siècle ou du début du 4<sup>e</sup> siècle, le tracé Strasbourg-Brumath est rattaché au grand itinéraire *Item per ripam Pannoniae a Daurono in Gallis ad leg XXXusque* qui relie la Serbie à la Rhénanie du Nord-Westphalie et plus précisément Augst à Mayence.

*La Table de Peutinger* (segment III), de l'Antiquité tardive, illustre Brumath et Strasbourg, un axe qui se situe entre le Rhin et la « forêt des Vosges ».

Dans la *Cosmographie* de Ravennate par l'Anonyme de Ravenne [7], daté probablement du haut Moyen Âge, les étapes de Brumath-Strasbourg relèvent de la route Worms-Spire-Strasbourg-Augst.

Aucune borne n'a été trouvée entre Strasbourg et Brumath. Les données épigraphiques concernent cinq bornes découvertes entre Brumath et Seltz (dont quatre dédicaces et une borne anépigraphe). Elles sont majoritairement datées du 3<sup>e</sup> siècle et correspondent au retour progressif de la frontière sur le Rhin.

L'axe Brumath - Strasbourg est mentionné depuis le XVIII<sup>e</sup> siècle puis au XIX<sup>e</sup> siècle par J.-D. Schoepflin, L.-W. Ravenez [8] et le colonel de Morlet [9] qui admettent que la RN 2063 (actuelle route reliant Strasbourg à Brumath) reprend le tracé de la voie romaine.

La voie est observée à plusieurs reprises à Strasbourg, à Schiltigheim, à Lampertheim, à Brumath et depuis peu à Vendenheim. À Strasbourg, la route partant du camp en direction de Brumath prolonge la *via principalis*.

[6] *Silvae*, IV, 3, 40.

[7] RAVENNATE.

[8] SCHOEPFLIN, RAVENEZ 1849-1852.

[9] DE MORLET 1860-1861.



Elle a été repérée successivement :

- 8 rue du Dôme [10],
- 3-8 place Broglie [11],
- 30 de la rue de la Mésange et au carrefour de la rue de la Nuée Bleue et de la place Broglie et au 25 rue de la Nuée Bleue [12].

À Schiltigheim, à 1,8 km au nord du camp, la voie est documentée à proximité du cimetière Sainte-Hélène [13].

La route est observée à plusieurs reprises, mais sans précisions entre Schiltigheim et Lampertheim [14].

Au sud de Brumath, à environ 3 km au nord de Vendenheim et à 10 m à l'est de la RN 2063, au niveau de la rampe d'accès à l'autoroute A4, la voie est épaisse de 0,50 m et présente cinq horizons [15].

Dans le quartier du *Stephansfeld* à Brumath, l'axe est observé à deux reprises [16]. Le prolongement de la voie dans Brumath est sujet à de nombreuses questions.

## L'ARRIVÉE ET LA TRAVERSÉE DES DEUX VOIES DANS BRUMATH

Le prolongement de la route (Brumath-Strasbourg) et son entrée dans Brumath restent inconnus.

Plusieurs hypothèses sont proposées depuis le XIX<sup>e</sup> siècle par les différents auteurs qui privilégient soit un prolongement via le *cardo maximus*, soit par un *cardo* secondaire situé à l'ouest [17].

Les sources antiques (voir *supra*) nomment *Saletione* (Seltz) ou *Concordia* (*Altenstadt-Wissembourg* ou *Lauterbourg*?) comme les prochaines étapes après Brumath. En retenant Seltz ou Lauterbourg pour *Concordia* (attribution indéterminée) comme prochaine destination, la voie peut bifurquer à l'ouest de Brumath. La voie Brumath-Seltz-Mayence (ou un *cardo* secondaire?) est coupée en 1978 lors de la construction du Lotissement des Tilleuls [18].

Le *cardo maximus* peut aussi prolonger l'axe et se diriger ensuite vers *Altenstadt-Wissembourg* pour *Concordia*. Le *cardo maximus* est repéré place de la Liberté au niveau de l'intersection entre la rue du Général Rampont et la rue Raymond Poincaré puis place Victor Fischer, des niveaux « augustéens » sont identifiés [19].

La voie Brumath-Saverne aboutit à l'angle nord-ouest du réseau viaire urbain de Brumath. Cet axe secondaire qui relie l'ouest de la ville à la voie a été repéré probablement rue du Général de Gaulle en 2003 [20] et rue de Hochstett en 2011 [21].

Sa relation avec la trame orthonormée de la capitale des Triboques est encore indéterminée. En outre, l'emplacement du carrefour des deux voies n'est pas localisé.

## CONCLUSION

Les deux tronçons de voies présentés apportent de nombreuses informations sur la morphologie et la chronologie de deux axes majeurs dont le point commun est l'étape de Brumath, ville capitale, qui est bien connectée au réseau de communication à longue distance.

Ces voies permettent en effet de relier le plateau lorrain au Rhin Supérieur et le sud de la vallée du Rhin à son cours inférieur.

L'importance de ces routes est bien visible dans la morphologie et l'évolution des tracés documentés. Les deux tronçons sont composés d'une bande de roulement massive d'une largeur d'au moins 12 m, composée de graviers, de sable et de limon soutenus par des niveaux de préparation, et de fossés bordiers qui protègent l'infrastructure.

À Vendenheim, la voie est supportée par des pieux en bois et à Brumath, le tracé est peut-être composé de deux bandes de roulement [22].

[10] FORRER 1927.

[11] SCHAEFFER 1930.

[12] CAG 67/2.

[13] GOEHNER 1922.

[14] STIEBER 1958.

[15] KERN 1978.

[16] PÉTRY 1982.

[17] RIFF 1912; KERN 1978.

[18] KERN 1978, p. 47.

[19] KERN 1978, p. 37.

[20] CHÂTELET 2003, p. 19.

[21] PETER 2011.

[22] Cette caractéristique existait peut-être aussi à Vendenheim, mais l'emprise totale de la voie n'a pas pu être observée.

Les deux axes ont fait l'objet de plusieurs phases de réfections/réaménagements qui témoignent aussi de l'intérêt des autorités pour maintenir ces deux axes stratégiques en état afin d'assurer le passage des troupes présentes à Strasbourg dès la période tibérienne et le bon fonctionnement des échanges entre les différentes cités et provinces situées le long du Rhin.

La connaissance archéologique sur ces infrastructures routières paraît aussi décisive pour comprendre l'organisation du territoire au début de la période romaine et notamment la mise en place de la ville de Brumath dont la période de fondation est encore mal déterminée. Le tronçon de la voie Brumath-Saverne découvert à Bernolsheim-Mommenheim est mis en place au cours de la période augustéenne, au plus tard [23].

Il est donc probable que la construction de cette voie soit contemporaine du programme routier d'Agrippa. C'est peut-être aussi le cas pour la route repérée à Vendenheim [24].

En considérant la mise en place des deux voies à la période augustéenne, il est possible de suggérer que la naissance de *Brocomagus* soit contemporaine, voire antérieure.

La fouille de différents tronçons de ces deux voies permettra en tout cas d'affiner leur chronologie et de fournir de nouveaux indices pour comprendre l'évolution de l'aménagement du territoire.

Il s'agit aussi désormais de s'intéresser aux autres voies découvertes nouvellement dans la région [25] afin de produire une synthèse globale sur le réseau routier de la cité des Triboques. Ce travail permettra de réaliser un bilan critique des hypothèses et des données anciennes, de comparer les informations récentes avec celles d'autres régions, de replacer les voies dans le réseau extrarégional et surtout d'effectuer une cartographie chronologique du réseau afin d'apporter de nouvelles connaissances sur l'évolution du territoire. ■

[23] Notons néanmoins qu'un axe de passage existait probablement déjà avant la période romaine (voir *supra*).

[24] Rappelons que les indices chronologiques sont maigres pour dater la mise en place de cette voie à Vendenheim. Précisons aussi que la première occupation militaire de Strasbourg est à placer à la période tibérienne (MARTIN 2013).

[25] Plusieurs exemples de sites inédits peuvent être cités : Hurtigheim-Stutzheim, Kolbsheim, ou encore Fegersheim (fouilles sur des projets routiers – société Éveha).

- CHATELET, Madeleine, 2003**, *Brumath (Villa Urbana), sur un chemin romain, D.F.S. de la fouille d'évaluation archéologique*, Inrap Grand Est Sud, Dijon.
- FLOTTÉ, Pascal, FUCHS, Mathieu, 2000**, « Le Bas-Rhin (67/1). Carte archéologique de la Gaule », *Académie des Belles Lettres*, 765 p.
- FORRER, Robert, 1927**, *Strasbourg-Argentorate*, Strasbourg, p. 654-655.
- GOEHNER, Charles, 1922**, « Découverte de vestiges de la route romaine à Sainte-Hélène près de Schiltigheim », *Cahiers d'Archéologie et d'Histoire d'Alsace*, 49-52, p. 48-53.
- HABASQUE-SUDOUR, Audrey, 2019**, *Vendenheim, Bas-Rhin, A 355 Contournement Ouest de Strasbourg, tronçon 6, site 6-2. Les marges d'un habitat rural de la fin de l'âge du Fer et un tronçon de la voie antique reliant Strasbourg à Brumath : anthropisation d'une zone humide, volume 1*, 016804, Rapport Final d'Opération (fouille préventive), Archéologie Alsace, Sélestat.
- HABASQUE-SUDOUR, Audrey, 2023**, « La fouille de Vendenheim (Bas-Rhin), aux lieux-dits Betsch et Aue : apports à la connaissance de la voie romaine entre Brumath et Strasbourg », *Revue Archéologie de l'Est*, 71, p. 229-263.
- KERN, Erwin, 1978**, *Étude archéologique de Brumath-Brocomagus d'après les observations effectuées entre 1968 et 1978*, Thèse d'Université, Université de Strasbourg, Strasbourg.
- LEVY-MERTZ, Georges, 1984**, « Lupstein », *Encyclopédie de l'Alsace*, Paris, p. 48-61.
- MARTIN, Stéphane, 2013**, « La première occupation militaire romaine de Strasbourg (Bas-Rhin) », *Gallia*, 70 (2), p. 59-89.
- MORLET DE, Charles Gabriel, 1860-1861**, « Notices sur les voies romaines du département du Bas-Rhin (arrondissements de Strasbourg, de Saverne et de Wissembourg) », *Bulletin de la Société pour la Conservation des Monuments Historiques d'Alsace*, 1, 4.
- NÜSSLEIN, Antonin, ROTH-ZEHNER, Muriel, BEBIEN-DABEK, Cécile (dir.), BOLLY, Alexandre, BONNAIRE, Emmanuelle, CONY, Alexandra, DHESSE, Priscille, FLEISCHER, Félix, HABASQUE-SUDOUR, Audrey, HIGELIN, Mathias, HUTIN, Thomas, MULOT, Agathe, PELISSIER, Amélie, PUTELAT, Olivier, WUSCHER, Patrice, 2022**, *BERNOLSHEIM, MOMMENHEIM, Bas-Rhin Plateforme Départementale d'Activités de la région de Brumath, Volume 7 : Les occupations Antiques*, Rapport de fouille préventive, Archéologie Alsace, Sélestat.
- PETER, Christian, (dir.) 2011**, *Brumath (67) : 1a rue de Hochstett*, rapport de fouille préventive, PAIR, Sélestat.
- PETRY, François, 1982**, « Informations archéologiques (Bas-Rhin) », *Gallia*, 40, 2, p. 347-371.
- RAVENNE (ANONYME DE), 1909**, *Cosmographia*, IV, 26, I-36.
- RIFF, Adolphe, 1912**, « Ein frühromisches Gräberfeld in Stephansfeld bei Brumath », *Anzeiger für Elsassische AltertumsKunde*, 12, p. 232-242, pl. XXXIII-XXXIV.
- SCHAEFFER, Adolphe, 1930**, « Fouilles romaines à Strasbourg, place Broglie (1926-1929) », *Cahiers d'Archéologie et d'Histoire d'Alsace*, 81-84, 1930, p. 264-270.
- SCHOEPFLIN, Jean-Daniel, 1849**, *L'Alsace illustrée, ou recherches sur l'Alsace pendant la domination des Celtes, des Romains, des Francs, des Allemands et des Français*, 3, Paris.
- STIEBER, Arthur, 1958**, « Observations et fouilles archéologiques en 1958 dans le département du Bas-Rhin », *Cahiers alsaciens d'archéologie d'art et d'histoire*, 2, p. 25-26.
- STRABON, 1918**, *Géographie*, Livre IV, éd. François Lasserre, CUF, Les Belles Lettres, Paris, 2012.



## REGARDS CROISÉS SUR LES MOULINS EN BASALTE DU HAUT-EMPIRE LE LONG DE L'AXE RHÉNAN

Florent JODRY

Archéologue-Lithicien  
Centre archéologique Inrap  
UMR7044 Archimède

*florent.jodry@inrap.fr*

### RÉSUMÉ

La normalisation des meules rotatives manuelles est attestée sur notre territoire depuis la période gauloise même si quelques traits culturels viennent nuancer cette apparente rationalisation. En revanche, dès le Haut-Empire dans la vallée rhénane, les meules rotatives manuelles adoptent un nouveau type. Elles sont non seulement taillées dans le basalte de l'Eifel mais présentent également, grâce à cette roche, une uniformité remarquable. Ce produit répond *a priori* aux besoins de standardisation de l'armée romaine. Des sources croisées permettront d'apporter un regard nouveau sur le rendement, notamment au travers d'expérimentations, et les motivations qui président à la standardisation de ces moulins manuels antiques.

#### MOTS-CLÉS

Meules,  
basalte,  
massif de Eifel,  
inscription,  
*contubernium*,  
mouture.

### CROSSED PERSPECTIVES ON THE BASALT MILLS OF THE EARLY EMPIRE ALONG THE RHINE AXIS

The standardisation of manual rotary querns is attested to in our territory since the Gallic period, even if some cultural features qualify this apparent rationalisation. On the other hand, as early as the High Empire in the Rhine Valley, manual rotary querns adopted a new type. They were not only extract from Eifel basalt, but also had a confusing uniformity thanks to this rock. This product meets the standardisation needs of the Roman army. Cross-referenced sources will provide new insights into the performance, particularly through experiments, and the motivations behind the standardisation of these ancient manual mills.

#### KEYWORDS

Querns,  
basalt,  
Eifel massif,  
engraving,  
*contubernium*,  
grind.

Le moulin va-et-vient, constitué par l'assemblage d'une meule fixe et d'une molette mobile, actionnée le plus souvent selon l'axe de la meule, devient rotatif à partir du <sup>v</sup><sup>e</sup> s. av. J.-C. Il se compose dès lors de deux disques superposés : la meule dormante et la meule tournante. Tandis que la meule dormante possède une surface active pentue et une surface inférieure creusée grossièrement, de manière à alléger le poids de la meule, la partie tournante a deux surfaces finement travaillées. Celle en contact avec la meule dormante est appelée surface active. Cette meule tourne autour d'un axe central inséré dans la masse de la meule dormante.

La fonction la plus fréquemment évoquée est la mouture céréalière ; le moulin répond donc à la nécessité de transformer les céréales en farine, fine ou grossière, destinée à la fabrication de pains, galettes ou bouillies.

En Alsace, la prise de conscience de cet univers mologique et de son expansion économique a débuté en 1911 lorsque Robert Forrer [1] publie un article intitulé *Ein versunkener spätantiker Mühlsteintransport in Wanzenau bei Strassburg*, consacré aux 27 ébauches de meules en basalte extraites du chargement d'une embarcation du <sup>III</sup><sup>e</sup> siècle échouée à la confluence de l'Il et du Rhin. Ces ébauches de meules en roche volcanique de l'Eifel étaient très certainement destinées à fournir un commanditaire militaire ou non aux abords de Strasbourg-*Argentorate*. Un second article du même auteur mentionne dès 1919 [2] la découverte d'une meule en basalte portant une gravure sur son flanc où l'on peut lire l'inscription *C-VIREI*. Cette inscription a permis à Robert Forrer de désigner la centurie de Vireus comme propriétaire de l'outil.

## AUX SOURCES DE LA STANDARDISATION DES MEULES

Traditionnellement associé à l'armée romaine, le moulin manuel en basalte de l'Eifel est emblématique de la vallée rhénane et représentatif de l'expansion militaire et des relations entre les garnisons disposées le long du *limes*, qu'il soit germano-rhétique ou breton [3]. Ces meules sont des pièces très fréquentes des inventaires d'opérations d'archéologie urbaine et rurale et leur modèle standard caractéristique des ateliers d'Andernach, en Rhénanie-Palatinat [4]. Actuellement le corpus des collections archéologiques alsaciennes rassemble près de 200 de ces pièces.

### LA ROCHE SÉLECTIONNÉE

La caractérisation pétrographique des roches utilisées pour la fabrication des meules est essentielle pour mettre en valeur non seulement les réseaux d'échanges, mais aussi les décisions qui ont présidé à la sélection des pierres. L'analyse physico-chimique des principales roches employées dès le Haut-Empire dans la vaste région rhénane montre que celles-ci ont une origine magmatique et qu'elles proviennent principalement des coulées de lave du volcan Bellerberg, au nord-est de l'actuelle commune de Mayen [5]. Les roches sédimentaires (grès grossier, arkose ...) sont aussi très utilisées dès le Haut-Empire, cependant leur collecte est bien plus aléatoire que celle du basalte eifelien extrait en carrière ; le prélèvement des blocs vosgiens relève essentiellement de la collecte en éboulis [6].

Par conséquent, la roche basaltique domine clairement le marché dès la fin du <sup>I</sup><sup>er</sup> siècle grâce au développement de l'infrastructure commerciale mise en place dans la zone d'influence économique de Mayen ; ville attachée commercialement au port d'Andernach, en bordure du Rhin, d'où sont exportées les meules par voie fluviale descendante [7] ou ascendante [8].

[1] FORRER 1911, p. 137-143.

[2] FORRER 1919, p. 988-1078.

[3] JODRY, à paraître.

[4] HÖRTER 1994, WENZEL 2014, p. 229-257.

[5] HÖRTER 1994 ; HARMS & MANGARTZ, 2002 ; WENZEL 2014, p. 229-257 ; GILJOHANN *et al.* 2017, p. 125-152.

[6] JODRY 2019, p. 1-17.

[7] MANGARTZ 2007, p. 246-256.

[8] Les découvertes d'embarcations romaines faites à Utrecht (MANGARTZ 2007) et à La Wantzenau au nord de Strasbourg (FORRER 1911) montrent que le transport des meules se faisait par voie fluviale dans le sens d'écoulement du fleuve mais aussi en le remontant. Tandis que la découverte néerlandaise mentionne deux meules appairées, la découverte strasbourgeoise comptabilise 27 ébauches de meules (Jodry 2011a).

Ce secteur économique meulier idéalement placé à une trentaine de kilomètres à l'ouest de Coblenze, ville située au point de confluence rheno-mosellan, permet d'expédier les meules le long du Rhin et à l'intérieur de la province pour accéder aux acheteurs de la Gaule Belgique ou Lyonnaise. Ce secteur, intégré à la province de Germanie supérieure, devient vers la fin du I<sup>er</sup> siècle le centre névralgique de l'exportation de meules.

En effet, les colonnes basaltiques exploitées de manière systématique permettent de produire en abondance des prismes aux dimensions presque identiques qui, une fois taillés, fournissent des ébauches aux excellentes propriétés texturales (homogénéité, rugosité de la surface ...). Ces ateliers ont permis de traiter et diffuser sur les quatre premiers siècles de notre ère, selon les estimations volumétriques de Fritz Mangartz, 17 millions de meules [9].

### STANDARDISATION ET AMÉLIORATIONS TECHNIQUES

*Monsieur le duc de Bassano, le ministre de la guerre a fait partir le 8, de Paris, quarante moulins portatifs, pesant chacun 18 livres et pouvant moudre 30 ou 40 livres de farine par heure. Faites-moi connaître quand ces moulins passeront à Vilna, et ayez soin de prévenir partout pour qu'ils arrivent promptement à Moscou. Ce ministre m'annonce qu'il fait partir 200 autres moulins le 15 septembre et 200 autres le 20. Sur le dernier envoi, vous pourriez retenir un de ces moulins pour modèle, pour en faire confectionner quelques-uns à Vilna. Cela est très important. Je compte donner un de ces moulins à chaque compagnie de l'armée.*

Malgré l'anachronisme de cette missive dictée en 1812 par Napoléon I<sup>er</sup> dans ses correspondances, le moulin, nous le voyons, est dans les différentes campagnes militaires le moyen le plus sûr d'assurer la subsistance des soldats. Cette efficacité militaire s'appuie sur la standardisation [10] ; c'est le cas notamment du diamètre des meules rotatives.

En effet, le critère le plus pertinent pour constater cette normalisation est, dès la période laténienne, le diamètre des meules. Alors qu'au second âge du Fer le diamètre oscille autour de 38 cm, celui du Haut-Empire voit son module augmenter. La meule

de cette période se présente en effet sous la forme d'un disque d'environ 42 cm de diamètre et d'une dizaine de centimètres d'épaisseur [11].

En parallèle à ce changement de volume, l'amélioration du rendement des moulins antiques repose sur le développement du traitement des surfaces actives. L'habillage rayonné se développe en grande majorité sur les meules taillées dans le basalte de l'Eifel [12] qui se distingue par un schéma récurrent appelé habillage *simple droit* ou *composé droit* [13].

Il est donc admis que la présence de ces aménagements sur la surface active des meules rotatives constitue une amélioration technique censée optimiser le mordant de la pierre et par conséquent améliorer la finesse de la farine (fig. 1). Toutefois il convient de ne pas écarter trop rapidement certaines hypothèses comme celles de l'amélioration de l'éjection de la farine.

En somme ce moulin est idéal puisqu'il est réalisé dans un basalte de qualité, durable, efficace, d'un entretien simple et doté d'un bon rendement.



Figure 1 : surface active habillée en rayons simples droits de la meule tournante en basalte découverte sur le site Tram B de Strasbourg-rue de la mésange ; cliché : F. Schneikert-Inrap.

[9] MANGARTZ 2006, p. 25-34.

[10] PERNET 2010 ; JODRY 2016, p. 129-150 ; CADIOU 2017. Pour le XVIII<sup>e</sup> siècle : BERKOWITZ & DUMEZ 2017, p. 41-50.

[11] JACCOTTEY *et al.* 2011, p. 291-298.

[12] JODRY 2011b, p. 401-408.

[13] LEPAREUX-COUTURIER *et al.* 2011, p. 367-382.



## LES SIGNES DISTINCTIFS DES ATELIERS D'ANDERNACH

La morphologie standard des meules tournantes de l'Eifel se distingue par la présence d'un manchon courbé et de stries décoratives sur les faces supérieure et latérale ; ces signes participent à la standardisation des meules rhénanes de l'armée romaine [14] et n'ont aucune implication dans le déroulement de la mouture (fig. 2). C'est généralement par-dessus ces surfaces ornées que le propriétaire du moulin grave ou fait graver sa marque, permettant d'identifier son unité.



Figure 2 : Surface supérieure ornée de la meule tournante découverte sur le site Tram B de Strasbourg-rue de la mésange ; l'œil central en double queue d'aronde est bordé par les deux encoches d'accueil de l'anille qui sera scellée au plomb. En périphérie, nous distinguons l'extrémité de la cavité courbe (manchon) pour adapter le manche ; cliché : F. Schneikert-Inrap.

Concernant la cavité dédiée à l'emmanchement et destinée à faire tourner la meule, celle de l'Eifel est d'un type particulier (type 4 [15]). Il s'agit d'une cavité courbe, ouverte sur la partie supérieure et sur le flanc. C'est dans ce conduit qu'une broche métallique est adaptée. Elle est munie à son extrémité d'un anneau dans lequel est placé le manche vertical en bois qui

permet de tourner la meule. Ce système a été observé aussi bien sur les sites de Strasbourg [16], Haltern, Saalburg [17], Utrecht [18], qu'à Newstead en Écosse dans les confins septentrionaux de l'Empire [19].

Il est important de rappeler que ces signes distinctifs réguliers sont également visibles sur les meules domestiques extraites des structures archéologiques découvertes dans les établissements agricoles et agglomérations secondaires éloignées de la forte présence militaire du *limes* comme par exemple à Offemont/Territoire de Belfort [20], à Haegen dans le Bas-Rhin [21], à Saint-Dizier/Haute-Marne [22] ou à Bierne dans le Nord [23]. Ces meules sont de ce fait diffusées et plébiscitées par une grande majorité de la population grâce à la militarisation du *limes* et à l'accroissement généralisé des relations commerciales [24].

### LE MOULIN, OUTIL VITAL DES TROUPES

Nous constatons l'importance de la présence de ces moulins dans les rangs des militaires dont l'alimentation, les *cibaria militum*, se divisent en deux groupes distincts composés du *frumentum* et des *cibaria*. Cette distinction est importante puisque le *frumentum* est constitué des céréales non moulues et les *cibaria* des vivres autres que les céréales.

La liste, bien qu'ouverte, intègre en priorité des denrées essentielles à l'équilibre alimentaire et à la variété de l'apport nutritionnel : viande, légumes, boissons, fromages [25].

Jonathan Roth [26] dans son premier chapitre *Supply needs and rations* du livre *The logistics of the Roman army at war* a largement développé le thème des besoins en nourriture de l'armée romaine. Nous sommes en mesure de préciser que la ration journalière de blé représente 850 grammes par militaire. Sa distribution est préférée *a priori* à celle de la farine ou du pain dont la fourniture est conditionnée par une longue chaîne de distribution que les périodes de conflits peuvent rendre aléatoire [27].

[14] JODRY 2016, p. 129-150.

[15] JODRY *et al.* 2011c, p. 299-317.

[16] JODRY 2011b, p. 401-408.

[17] JUNKELMANN 2006.

[18] MANGARTZ 2007, p. 246-256.

[19] CURLE 1911 ; BREEZE 2002.

[20] GASTON *et al.* 2020, p. 179-206.

[21] GOUBET *et al.* 2015.

[22] LEPAGE 1992, p. 3-82.

[23] DUVIVIER & LEMEE 2014.

[24] JODRY 2016, p. 129-150.

[25] JODRY & SCHNITZLER 2010, p. 104-106.

[26] ROTH 1999, p. 24.

[27] Malgré la distorsion chronologique, c'est en effet la lenteur des services des vivres qui est mise en cause dans la pénurie alimentaire qui a touché les soldats des troupes napoléoniennes en 1807 en Pologne (PIGEARD 2013, p. 14).

Le moulin, qu'il soit acquis par l'unité militaire ou fourni par l'armée puis déduit de la solde, représente très probablement un investissement important pour son propriétaire. L'Édit du Maximum, promulgué au tout début du IV<sup>e</sup> siècle par l'empereur Dioclétien, fixant les prix maximaux pouvant être exigés lors d'une transaction, est un repère intéressant pour avoir une idée de la dépense importante que représente l'achat d'un tel produit. La somme est fixée à 250 deniers ; ce qui équivaut à un peu plus de 40 % de la solde annuelle d'un militaire ; ce dernier recevant au début du IV<sup>e</sup> siècle plus de 600 deniers par an [28].

De ce fait, nous comprenons l'utilité d'une inscription gravée comme par exemple celle de Strasbourg qui est le seul exemplaire connu actuellement dans la vallée du Rhin supérieur. Elle peut être comparée avec d'autres inscriptions découvertes sur des meules en basalte de morphologie identique mises au jour en Allemagne, aux Pays-Bas et au Royaume-Uni.

Au sein de l'énorme ensemble que représentent les meules romaines en basalte de l'Eifel seules 19 pièces répertoriées jusqu'à présent se distinguent par une inscription. Ce geste de mise en valeur de la propriété désigne un acte non commercial destiné très certainement à reconnaître les meules lors de leur transport en dehors du *contubernium*, à l'image de certaines céramiques portant sur leur panse des inscriptions manuscrites indiquant le nom du *decanus* du *contubernium* [29].

D'après Collingwood et Wright [30], les inscriptions observées sur les meules indiquent le nom du militaire responsable de la centurie. Cette assertion semble s'appuyer sur la théorie de Jacobi reprise par Forrer [31] selon laquelle certaines meules, dont celle découverte à Strasbourg, appartiendraient à des centuries. Nous constatons que ces différentes lectures paraissent très péremptoires et que certaines inscriptions mériteraient un nouveau décodage puisqu'en effet, certaines pièces sont rattachées de manière explicite à un *contubernium* [32].

Ainsi la qualification militaire de l'inscription strasbourgeoise *C-VIREI* [33] a été reconsidérée suite aux travaux publiés par Constanze Höpken, Marcus

Junkelmann et Fritz Mangartz [34] : le moulin est désormais désigné comme appartenant à un *contubernium* ; ici le *contubernium* de *Vireus* [35] (fig. 3). Ce changement de statut est davantage en adéquation avec son rendement et sa place au sein de la chambrée, comme le souligne Stephan Groh et Helga Sedlmayer [36]. À l'avenir, il sera nécessaire de compléter cette étude par une analyse onomastique.



Figure 3 : inscription *C-VIREI* gravée sur le flanc de la meule tournante en basalte de l'Eifel découverte à Strasbourg-rue des serruriers ; cliché : F. Schneikert-Inrap.

### LES IMPEDIMENTA

Ces meules, charriées par l'armée, sont des éléments essentiels des *impedimenta*, c'est-à-dire tout ce qui embarrasse et par conséquent retarde la marche des troupes. La répartition des moulins au sein de la légion se fait *a priori* en fonction de sa plus petite division : le *contubernium*. Les soldats de cette chambrée [37] partagent donc un moulin, tourné probablement à tour de rôle, en fonction des besoins. Celui-ci, représentant une charge totale d'environ 40 kilogrammes, est placé dans le chargement tiré par la mule de la chambrée. Nous pouvons aisément imaginer la charge totale et la logistique de transport que représente l'ensemble des meules d'un détachement, voire d'une légion !

Ces *impedimenta* concernent le train de bagage de l'armée romaine : les tentes, les bagages des officiers, les moulins, les vivres, les armes et machines de guerre, les personnes blessées, malades ou prisonnières, les marchands, les animaux, les chariots...

[28] LEPAREUX-COUTURIER & ROBIN 2017, p. 321.

[29] JUNKELMANN 2006, p. 33 ; GROH & SEDLMAYER 2019, p. 83.

[30] COLLINGWOOD & WRIGHT 1985.

[31] JACOBI 1912, p. 75-95 ; FORRER 1919, p. 988-1078.

[32] JODRY, à paraître.

[33] Ce fragment de meule a été mis au jour lors de travaux dans la rue des Serruriers. Elle est exposée dans

la salle du musée archéologique de Strasbourg dédiée à l'alimentation à la période romaine.

[34] HÖPKEN 2003, p. 727-735 ; JUNKELMANN 2006 ; MANGARTZ 2007, p. 246-256.

[35] JODRY 2011a, p. 85-91.

[36] GROH & SEDLMAYER 2019, p. 88.

[37] GROH & SEDLMAYER 2019, p. 81.

La prise en charge des meules semble fondamentale comme le précise Tite-Live dans un passage de *l'Histoire Romaine* au chapitre 45 du livre XXVIII où Scipion s'engage en Hispanie pour combattre les troupes carthaginoises [38] :

*Les peuples de l'Etrurie s'engagèrent les premiers à venir au secours du consul, chacun selon ses facultés ; [...] Arrétium, fournit, trente mille boucliers, autant de casques, cinquante mille tant dards que javelots et longues piques, autant de cognées, de pioches, de faux, d'auges et de meules, qu'il en faudrait pour quarante galères, cent vingt mille boisseaux de froment et les frais de route des décurions et des rameurs [...].*

Ce transport est également renseigné dans *Les Vies des Hommes Illustres* de Plutarque au livre XLIX où nous lisons que les armées d'Antoine, combattant les Parthes, doivent abandonner leurs moulins pour réquisitionner les bêtes de somme destinées au transport des malades et des blessés [39] :

*Cependant la famine commençait à se faire sentir dans l'armée, qui ne pouvait se procurer de blé sans combat, et qui manquait de moulins pour le moudre. On avait été obligé de les abandonner, la plupart des bêtes de somme ayant péri, et les autres étant employées à porter les malades et les blessés.*

## LES PREMIÈRES MOUTURES DU MOULIN EXPÉRIMENTAL

Fort des éléments techniques, le tailleur de pierre Thomas Vetter, sollicité pour l'occasion, a taillé à notre demande deux meules uniquement avec des outils manuels employés durant l'Antiquité ; outils à percussion posée avec percuteurs (chasse, burin, broche, ciseau et gradine [40]).

Aucun outil électrique n'ayant été utilisé lors des séquences de travail, nous pouvons considérer que le tailleur de pierre a globalement utilisé une journée de huit heures pour tailler une meule. Le moulin a ensuite été transféré à la forge pour la réalisation et mise en place des trois pièces métalliques en acier : axe, anille et support du manche.

Le moulin étant prêt à être éprouvé, nous avons mis en place un protocole de mouture avec un lot de 500 g de froment humidifié à 12,7 % (proportion calculée

par humidimètre par Roger Becker, maître meunier du moulin Becker de Hurtigheim). Ce lot, intégré et moulu en plusieurs passages, est traité par le moulin à raison de 50 tours/minute. L'alimentation du moulin se fait par poignée de 20 g, tous les 10 tours dans l'œil central de la meule tournante. Selon le protocole mis en place, 100 grammes de farine issus de la production sont retranchés à chaque passage, pour constituer de petits échantillons adaptés à l'analyse granulométrique en laboratoire. Ainsi, après avoir déposé 100 g de farine dans un premier sachet, nous avons repris les 400 g restants pour les moudre de nouveau. Après ce deuxième passage, un échantillon supplémentaire de 100 g a été constitué et mis dans un deuxième sachet. L'atelier s'est poursuivi jusqu'à l'épuisement du stock de céréales, en prenant soin de nettoyer la surface du moulin après chaque passage.

Nous constatons dans un premier temps que l'humidification des graines leur donne une texture élastique difficile à contrôler et à traiter ; cette souplesse fait rebondir la meule tournante qui ne frotte que très peu sur la meule inférieure (premier passage).

Aux deux passages suivants, la farine devient de plus en plus fine et blanche mais très légèrement pâteuse. Cet agglomérat ne facilite pas la rotation de la meule tournante et freine la course de celle-ci.

Après avoir interrogé François Brionnet, Chargé de mission au Moulin Pilote de l'Ecole Nationale Supérieure de Meunerie et des Industries Céréalières, nous en avons conclu qu'avec l'humidité, l'enveloppe extérieure de la céréale résiste mieux, devient élastique et ne se « déchire » pas sous l'action des meules en pierre ; ce taux d'humidité semble plus adapté aux cylindres actuels.

## LE PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

Afin de mieux contrôler ce phénomène, il est indispensable de sécher le lot de céréales au préalable. Une nouvelle séance de mouture a donc été mise en place en séchant préalablement 500 autres grammes de céréales humides à 12,7 % dans une étuve. Le processus de séchage conduit par Martine Trautmann, ingénieure au Laboratoire d'analyses des sols et des formations superficielles de l'Université de Strasbourg, a permis d'obtenir, après 1 h 30 de séchage à 133 °C, un taux d'humidité abaissé à 6 %.

La phase de séchage des céréales a entraîné une diminution de la masse du lot, passant ainsi de 500 à 466,50 g ; ce qui n'a pas affecté la conduite du protocole de mouture établi en amont.

[38] TITE-LIVE, *Histoire romaine*, XXVIII, 45.

[39] PLUTARQUE, *Les Vies des Hommes Illustres*, XLIX.

[40] BESSAC 1993.



Tandis que cinq passages ont été nécessaires pour traiter 500 g de céréales humidifiées à 12,7 %, trois passages ont suffi pour moudre l'ensemble séché à 6 %.

Les échantillons de 100 g ont été répartis dans cinq éprouvettes de 20 g chacune. Afin de mesurer la granulométrie obtenue à l'issue de chaque passage, chaque éprouvette a été placée dans une chambre d'aspiration d'un appareil destiné à analyser par diffraction laser la taille des particules (granulométrie laser par voie sèche).

## LA GESTION DE L'HUMIDITÉ

DANS LE CAS D'UNE HUMIDIFICATION À 12,7 %

Cette analyse permet de mettre en évidence deux paliers lors desquels chaque passage profite à chaque granulométrie. Alors que le premier passage profite pleinement à la fraction complète (supérieure à 500 µm), les deuxième et troisième passages mettent en évidence la fraction blanche, inférieure à 315 µm.

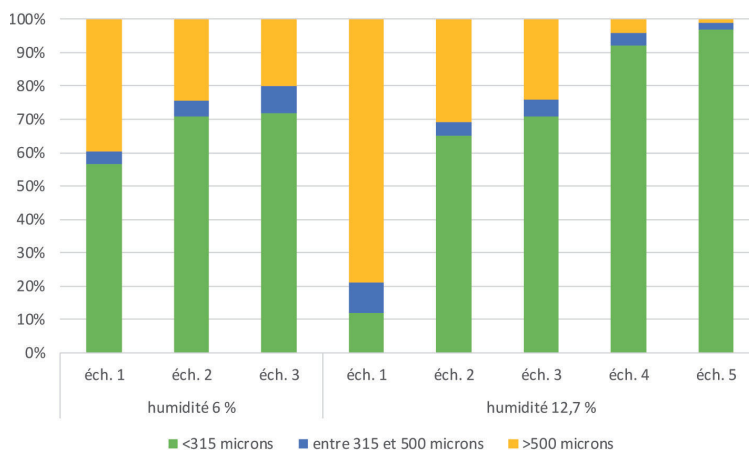
Ces deux passages constituent donc le premier palier. Le second est visible dans les échantillons 4 et 5 où la fraction blanche domine, laissant le reliquat aux fractions semi-complète et complète.

DANS LE CAS D'UNE HUMIDIFICATION À 6 %

Il résulte de cette analyse que le premier passage produit des granulométries relativement homogènes et les deux derniers montrent des données quasiment identiques : la farine blanche produite au premier passage représente 56,5 % de l'ensemble, et la fraction complète (supérieure à 500 µm) est également bien présente puisqu'elle atteint 39,5 % du total. La farine semi-complète (entre 315 et 500 µm) représente 4 %.

En définitive, le deuxième passage met franchement en valeur la fraction blanche et le troisième passage profite à la fraction semi-complète, montrant ainsi la performance de cette séquence à traiter la fraction complète pour être transformée en semi-complète.

En somme, ces deux séquences d'analyses montrent que selon le taux d'humidité la production sera soit « blanche » mais fastidieuse à moudre (cinq passages seront nécessaires), soit plus « mélangée » et facile à traiter en trois passages (**fig. 4**).



**Figure 4 : histogramme empilé montrant la proportion des fractions granulométriques des échantillons de farines expérimentales.**

## CONCLUSION

Longtemps considéré comme une charge inutile, les moulins rotatifs manuels ont depuis plusieurs années rempli les rangs des centres archéologiques grâce aux molinologues et sont devenus un artefact essentiel des études centrées sur les implantations humaines et leurs activités alimentaires.

L'étude de chaque pièce nous donne par conséquent un instantané des orientations alimentaires et des choix artisanaux que développent les tailleurs de pierre ; et comme nous l'avons exposé, le choix d'une roche durable et accessible participe également à la qualité de la production. Grâce à ce moulin expérimental nous avons pu mettre en valeur la liaison entre les capacités mécaniques de la roche et le traitement préalable des céréales. Cependant, les arguments pétrographiques ne suffisent pas à constituer un outil irréprochable ; en effet, la céréale est aussi le gage de la qualité du produit fini, qu'elle soit transformée en bouillie ou en pâte panifiable. D'ailleurs, certains passages du livre XVIII de Pline l'Ancien sont d'un grand intérêt pour notre propos, lorsqu'ils énumèrent les différentes céréales cultivées dans l'Empire [41].

Le traitement de déshydratation préalable est-il en lien avec le développement des séchoirs dans le Nord de la Gaule ? Ce traitement thermique septentrional (la déshydratation à l'air libre est davantage utilisée en Gaule méridionale) peut en effet s'avérer efficace non seulement pour obtenir différentes granulométries mais aussi pour améliorer la conservation des grains et de la mouture. En effet, la siccité des céréales permet d'obtenir une farine sèche qui se conserve mieux [42]. Cette hypothèse prend davantage de sens dans le contexte de consommation d'une armée itinérante. ■

[41] PLIN L'ANCIEN, *Histoire naturelle*, XVIII, 19.

[42] HUITOREL 2017, p. 260 et 552.

- BERKOWITZ, Héloïse, DUMEZ, Hervé, 2016**, « Le système Gribeauval ou la question de la standardisation au XVIII<sup>e</sup> siècle », *Annales des Mines* 125, p. 41-50.
- BESSAC, Jean-Claude, 1993**, *L'outillage traditionnel du tailleur de pierre de l'Antiquité à nos jours*, Paris.
- BREEZE, David, 2002**, *Roman forts in Britain*, London.
- CADIOT, François, 2017**, *Hibera in terra miles : Les armées romaines et la conquête de l'Hispanie sous la république (218-45 av. J.-C.)*, Madrid.
- COLLINGWOOD, Robin-George & WRIGHT, Robert (dir.), 1985**, *Instrumentum domesticum (personal belongings and the like), Wooden barrels, stilus-tablets, miscellaneous objects of wood, leather objects, oculists' stamps, wallplaster, mosaics, handmills, stone tablets, stone balls, stone pebbles, small stone votives, miscellaneous objects of stone, jet figurine, clay figurines, miscellaneous clay objects, antefixes, tile-stamps of Legion II Augusta, of Legion VI Victrix, of Legion IX Hispana, of Legion XX Valeria Victrix, tile-stamps of the auxiliaries*, Tomlin.
- CURLE, James, 1911**, *A Roman frontier post and its people*, Glasgow.
- DUVIVIER, Hélène, LEMEE, Emilie (dir.), 2014**, *Bierne/Socx, ZAC II du Bierendyck et de la Croix Rouge*, Rapport d'opération d'archéologie préventive, Archéopôle.
- FORRER, Robert, 1911**, « Ein versunkener spätantiker Mühlsteintransport in Wanzenau bei Strassburg », *Anzeiger für elsässische Altertumskunde* 131, p. 137-143.
- FORRER, Robert, 1919**, « Römische Muhlen-Töpferei- und Handelsbetriebe, Metallwerk stätten und Waffenfunde in Strassburg », *Anzeiger für elsässische Altertumskunde* 37-40, p. 988-1078.
- GASTON, Christophe, MAZIMANN, Jean-Pierre, JACCOTTEY, Luc, GLUHAK, Tatjana, 2020**, « La villa d'Offemont (Territoire de Belfort), bilan et réinterprétations des fouilles anciennes », *Revue Archéologique de l'Est* 69, p. 179-206.
- GILJOHANN, Ricarda, HUNOLD, Angelika, WENZEL, Stefan, 2017**, « Rural Life and Industry between the Eifel and the Rhine », dans Michel REDDÉ (éd.), *Gallia Rustica 1. Les campagnes du nord-est de la Gaule, de la fin de l'âge du Fer à l'Antiquité tardive*, Ausonius, p. 125-152.
- GOUBET, Francis, JODRY, Florent, MEYER, Nicolas, WEISS, Nicolas (dir.), 2015**, *Au « grès » du temps, collections lapidaires celtes et gallo-romaines du musée archéologique de Saverne, Zàwere*.
- GROH, Stephan, SEDLMAYER, Helga, 2019**, « Regards sur la vie quotidienne en campement militaire : l'inventaire d'un contubernium de Favianis (Mautern an der Donau, Autriche) », dans Pascale BALLEST, Séverine LEMAÎTRE, Isabelle BERTRAND (éd.) *De la Gaule à l'Orient méditerranéen : Fonctions et statuts des mobiliers archéologiques dans leur contexte*, Poitiers, p. 81-89.
- HARMS, Eduard, MANGARTZ, Fritz (dir.), 2002**, *Vom Magma zum Mühlstein eine Zeitreise durch die lavaströme des Bellerberg-vulkans*, Mainz.
- HÖPKEN, Constanze, 2003**, « Küche und Werkstatt in Kontubernien des Flottenlagers Köln-Alterburg », *Kölner Jahrbuch* 36, p. 727-735.
- HÖRTER, Fridolin, 1994**, *Getreidereiben und Mühlstein aus der Eifel, Ein Beitrag zur Steinbruch- und Mühlengeschichte*, Mayen.
- HUITOREL, Guillaume, 2017**, *L'instrumentum fundi : l'équipement des activités domaniales des établissements ruraux du nord de la Gaule (I<sup>er</sup>-IV<sup>e</sup> ap. J.-C.)*, thèse de doctorat, Paris 10, 884 p., 2 vol.
- JACOBI, Heinrich, 1912**, « Römische Getreidemühlen », *Saalburg Jahrbuch* 3, p. 75-95.
- JACCOTTEY, Luc, JODRY, Florent, LONGEPierre, Samuel, ROBIN, Boris, 2011**, « Chronologie et diamètres des meules à bras à la fin de La Tène et à l'époque antique », dans Olivier BUCHSENSCHUTZ, Luc JACCOTTEY, Florent JODRY & Jean-Luc BLANCHARD (éd.), *Évolution typologique et technique des meules du Néolithique à l'an mille sur le territoire français*, Aquitania, p. 291-298.
- JODRY, Florent, SCHNITZLER, Bernadette, 2010**, « L'alimentation quotidienne du légionnaire », dans Bernadette SCHNITZLER & Gertrud KUHNLE (éd.), *Strasbourg-Argentorate. Un camp légionnaire sur le Rhin (I<sup>er</sup> au IV<sup>e</sup> s. ap. J.-C.)*, fouilles récentes en Alsace 8, p. 104-106.
- JODRY, Florent, 2011a**, « First century querns of the Roman army in the light of modern texts », dans David WILLIAMS & David PEACOCK (éd.), *Bread for the People: The Archaeology of Mills and Milling*, Archaeopress, p. 85-91.
- JODRY, Florent, 2011b**, « Grès VS Basalte. L'exploitation du grès et l'importation du basalte en Alsace durant l'Antiquité (I<sup>er</sup>-III<sup>e</sup> s.) », dans Olivier BUCHSENSCHUTZ, Luc JACCOTTEY, Florent JODRY & Jean-Luc BLANCHARD (éd.), *Évolution typologique et technique des meules du Néolithique à l'an mille sur le territoire français*, Aquitania, p. 401-408.

- JODRY, Florent, JACCOTTEY, Luc, ROBIN, Boris, PICAUVET, Paul, CHAUSSAT, Alain-Gilles, 2011c**, « Typologie et fonctionnement des manchons des moulins rotatifs manuels durant le deuxième âge du fer et le Haut-Empire », dans Olivier BUCHSENSCHUTZ, Luc JACCOTTEY, Florent JODRY & Jean-Luc BLANCHARD (éd.), *Évolution typologique et technique des meules du Néolithique à l'an mille sur le territoire français*, Aquitania, p. 299-317.
- JODRY, Florent, 2016**, « Regards croisés sur les moulins de l'armée romaine du Haut-Empire. Utilisation, rendement et standardisation », dans François BLARY (éd.), *Les cuisines : Se nourrir. Pratiques et stratégies alimentaires*, Rennes, p. 129-150.
- JODRY, Florent, 2019**, « Les outils macrolithiques : 5000 ans d'exploitation dans les Vosges », dans Jean DUMA (éd.), *Des ressources et des hommes en montagne*, Pau, p. 1-17.
- JODRY, Florent, à paraître**, « Les inscriptions gravées sur les meules militaires en basalte de l'Eifel découvertes le long du limes », dans Séverine LEMAÎTRE et Isabelle BERTRAND (éd.), *Emballages et étiquettes des marchandises dans l'Occident romain*, Poitiers.
- JUNKELMANN, Marcus, 2006**, *Panis Militaris, Die Ernährung des römischen Soldaten oder der Grundstoff der Macht*, Mainz.
- LEPAREUX-COUTURIER, Stéphanie, BOYER, François, JODRY, Florent, 2011**, « Le traitement de la surface active des meules rotatives antiques : bilan documentaire, proposition d'un vocabulaire descriptif et d'une grille d'analyse », dans Olivier BUCHSENSCHUTZ, Luc JACCOTTEY, Florent JODRY & Jean-Luc BLANCHARD (éd.), *Évolution typologique et technique des meules du Néolithique à l'an mille sur le territoire français*, Aquitania, p. 367-382.
- LEPAREUX-COUTURIER, Stéphanie, ROBIN, Boris, 2017**, « Evolution des meules rotatives de l'âge du Fer au Moyen Âge en France : exploitation de la base de données du PCR Meule », dans Olivier BUCHSENSCHUTZ, Stéphanie LEPAREUX-COUTURIER & Gilles FRONTEAU (éd.), *Les meules du néolithique à l'époque médiévale : technique, culture, diffusion*, Revue Archéologique de l'Est, p. 317-336.
- LEPAGE, Louis, 1992**, « L'habitat gallo-romain des Crassées à Saint-Dizier », *Mémoires de la société des lettres, des sciences, de l'agriculture et de l'industrie de Saint-Dizier* 2, p. 3-82.
- NAPOLÉON I<sup>er</sup>**, *Correspondance*, Imprimerie impériale, Paris, 1868.
- PERNET, Lionel, 2010**, *Armement et auxiliaires gaulois (II<sup>e</sup> et I<sup>er</sup> siècles avant notre ère)*, Dremil-Lafage.
- MANGARTZ, Fritz, 2006**, « Vorgeschichtliche bis mittelalterliche Mühlsteinproduktion in der Osteifel », dans Alain BELMONT & Fritz MANGARTZ (éd.), *Les meulières. Recherche, protection et valorisation d'un patrimoine industriel européen (antiquité-xxi<sup>e</sup> s.)*, Römisch-Germanisches Zentralmuseum, p. 25-34.
- MANGARTZ, Fritz, 2007**, « Een 'logboek' voor De Meern 1: beschrijving en determinatie van de herkomst van het natuursteen », dans Esther JANSMA et J.M. MOREL (éd.), *Een Romeinse Rijnaak, gevonden in Utrecht-De Meern; resultaten van het onderzoek naar de platbodem « De Meern 1 »*, Rijksdienst voor Archeologie, p. 246-256.
- PINGEARD, Alain, 2013**, « La nourriture du soldat », *Napoléon 1er, le magazine du Consulat et de l'Empire* 68, p. 10-17.
- PLINE L'ANCIEN**, *Histoire naturelle*, éd. Ernout, Paris (Les Belles Lettres), 2003.
- PLUTARQUE**, *Vie des hommes illustres, Vie d'Antoine*, éd. Charpentier, Paris, 1853.
- ROTH, Jonathan, 1999**, *The logistics of the Roman army at war (264 BC-AD 235)*, Length.
- TITE-LIVE**, *Histoire romaine*, éd. Firmin-Didot, Paris, 1869.
- WENZEL, Stefan, 2014**, « Vom Steinbruch zum Fernhafen. Untersuchungen zum Schwerlasttransport auf kleinen Gewässern », *Bonner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichtlichen Archäologie* 16, p. 229-257.