

| | |
|---------------------|---|
| Zeitschrift: | Jahrbuch Archäologie Schweiz = Annuaire d'Archéologie Suisse = Annuario d'Archeologia Svizzera = Annual review of Swiss Archaeology |
| Herausgeber: | Archäologie Schweiz |
| Band: | 100 (2017) |
| Artikel: | Les fours à chaux modernes du Jura : essai de typo-chronologie |
| Autor: | Tremblay, Lara |
| DOI: | https://doi.org/10.5169/seals-697020 |

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 07.02.2026

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

LARA TREMBLAY

LES FOUPS À CHAUX MODERNES DU JURA : ESSAI DE TYPO-CHRONOLOGIE*

Keywords : autoroute A16, chaufour, isolation thermique, Jura bernois, manteau argileux, pipe, époque moderne, trous de poteau/piquet. – Autobahn A16, Kalkofen, Wärmeisolation, Berner Jura, Lehmmantel, Pfeife, Modernezeit, Pfosten-/Staketenlöcher, Chronotypologie. – Autostrada A16, fornace da calce, isolamento termico, Giura bernese, cappotto d'argilla, pipa, epoca moderna, buca di palo/picchetto. – A16 motorway, lime kiln, thermal insulation, Bernese Jura, clay mantle, pipe, modern period, post/peg holes, typo-chronology

Résumé

Dans le cadre de la construction de l'autoroute A16, 21 fours modernes ont pu être fouillés, documentés et publiés dans des conditions optimales. Leur étude typo-chronologique permet de les classifier en trois types. Antérieurs au 18^e siècle, les fours semi-enterrés (type 3) profitent de l'isolation thermique fournie par des parois profondes. Datés des 18^e–19^e siècles et peut-être le fait de chaufourniers itinérants originaires du Jura français, les fours de surface et à flanc (types 1 et 2) sont caractérisés par la

remontée en surface de la charge de pierres à calciner, nécessitant la consolidation du manteau argileux par un clayonnage ou un caisson de bois. Un dépouillement des sites chaufourniers suisses et européens démontre que les trous de poteau ou de piquet témoignant de cette consolidation demeurent rares hors Jura. Cette situation semble toutefois révéler un effet de fouille, puisque des sources françaises et allemandes des 18^e et 19^e siècles témoignent de leur existence.

Zusammenfassung

Beim Bau der Autobahn A16 konnten 21 neuzeitliche Öfen unter optimalen Bedingungen ergraben, dokumentiert und publiziert werden. Ihre typochronologische Untersuchung erlaubt es, sie drei Typen zuzuweisen. Typ 3, der halb eingetiefte Ofen, datiert vor dem 18. Jh.; bei ihm liefern die naturgegebenen dicken Wandungen die Wärmeisolation. Die Typen 1 und 2 gehören ins 18. und 19. Jh. und sind möglicherweise das Werk von wandernden Kalkbrennern aus dem französischen Jura; sie sind ebenerdig resp. in den Hang eingetieft. Ihr Brenngut ist näher

an der Oberfläche gelagert. Diese Öfen haben einen Lehmmantel, der durch Flechtwerk oder eine Holzverschalung gestützt werden muss. Anders als bei jurassischen sind bei weiteren Schweizer und europäischen Kalkbrennöfen Pfosten- oder Staketenlöcher, die Stützbauten des Lehmmantels belegen, selten bezeugt. Dies dürfte eher der Grabung als dem Baubestand geschuldet sein, da französische und deutsche Quellen des 18. und 19. Jh. öfters Posten- und Staketenlöcher erwähnen.

Riassunto

Durante la costruzione dell'autostrada A16 è stato possibile scavare, documentare e pubblicare 21 fornaci da calce in condizioni ottimali. Il loro studio tipo-cronologico permette di suddividerle in tre tipi distinti. Le fornaci semi-interrate, dette a fossa, (tipo 3) sono anteriori al XVIII secolo e sfruttano l'isolamento termico fornito dalle pareti scavate in profondità. I tipi 1 e 2, realizzati in elevato o utilizzando il pendio del terreno, risalgono al XVIII e al XIX secolo e sono stati, con ogni probabilità, costruiti da fornaci itineranti provenienti dal Giura francese.

In questi impianti la carica doveva essere ricoperta da cappotto di argilla assicurato da un graticcio o da un rivestimento in legno. Confronti con fornaci svizzere e europee sembrano indicare che questo tipo di consolidamento, testimoniato dalla presenza di buche di palo e di picchetto, fosse rara al di fuori del Giura. Tuttavia questa situazione potrebbe dipendere dalle modalità di scavo, infatti, le fonti francesi e tedesche del XVIII e XIX secolo fanno riferimento a questa tecnica costruttiva.

Summary

Within the context of the construction of the A16 motorway, 21 modern lime kilns were excavated, documented and published under optimal conditions. Three chronologically significant groups were recognized: Dating from before the 18th century, semi-excavated ovens (type 3) benefit from the thermal insulation provided by thick walls. Dated from the 18th–19th centuries and perhaps made by traveling lime burners from the French Jura, surface and hillside ovens (types 1 and 2) are characterized

by the rise of the limestone charge above the ground surface, which requires the consolidation of the clay mantle with wattle or a wood casing. A survey of Swiss and European lime kiln sites shows that post or peg holes attesting to that consolidation remain rare outside the Jura region. However, this is probably an effect of excavation methods, since the French and German sources from the 18th and 19th centuries document the practice.

* Fouilles et étude financées par l'Office fédéral des routes (OFROU) et publiées avec le soutien du Service archéologique du canton de Berne.

1. Introduction

Terre de calcaire et de forêts, la région jurassienne se prête particulièrement bien à l'implantation des activités de production de la chaux, puisqu'elle offre matière première et combustible en abondance. Aussi ses gisements ont-ils été exploités dès l'Antiquité à cette fin¹, ce dont témoignent les nombreux fours à chaux retrouvés dans cette région (fig. 1). Obtenu par la calcination du calcaire, la chaux est longtemps demeurée indispensable aux activités de construction : mélangée à un agrégat (sable, sciure, paille) et de l'eau, elle devient mortier ou enduit. Sa nature fortement basique convient également à des usages variés : amendement des sols, désinfection, liant, fondant, stabilisant, etc. Dans le Jura, sa fabrication semble toutefois être demeurée une activité ponctuelle, engagée au besoin et selon des méthodes ancestrales, jusqu'au milieu du 19^e siècle. C'est à cette époque que s'engage l'industrialisation de sa production, avec la création de véritables fabriques de chaux et de ciment – notamment à Rondchâtel en 1860 et La Reuchennette en 1890, commune de Péry-La Heutte BE, de même qu'à St-Ursanne JU en 1907² – d'où l'abandon graduel des fours périodiques traditionnels vers la fin du 19^e siècle.

L'étude archéologique de ces chaufours anciens jurassiens a récemment bénéficié de circonstances particulièrement favorables. Entre 1995 et 2011, le projet d'aménagement de l'autoroute A16 Transjurane a offert aux archéologues la précieuse opportunité d'explorer le potentiel de l'ensemble des surfaces affectées par son tracé. Du nord au sud, les 85 km recouverts par ce dernier – reliant Boncourt JU, sur la frontière franco-suisse, à Bienne BE – ont ainsi été passés au peigne fin grâce à diverses campagnes de prospections pédestres et de sondages mécaniques, afin d'identifier les sites archéologiques à fouiller préalablement aux travaux (fig. 2). Les vestiges découverts grâce à la combinaison de ces deux méthodes ont livré une manne d'informations nouvelles pour l'ensemble de cette région, soulignant notamment son riche passé artisanal et industriel. Ainsi, ce ne sont pas moins de 35 nouveaux fours à chaux qui ont été localisés dans le cadre de ce projet d'archéologie préventive. Vingt-six d'entre eux, situés dans l'emprise directe du chantier de l'autoroute, ont non seulement été fouillés et documentés dans des conditions optimales, mais aussi publiés de manière exhaustive³.

Cette situation contraste avec l'état général de la recherche sur ce type de vestige. Structures relativement simples et nombreuses, ne livrant que rarement du mobilier et dont la datation se révèle souvent ardue, les fours à chaux ont pendant longtemps souffert d'un certain désintérêt scientifique⁴. « Rares sont les vestiges liés à la chaufournerie à avoir été convenablement fouillés, et plus rares encore sont ceux dont l'étude a fait l'objet de véritables rapports »⁵, déplorait encore Franck Suméra en 2009. Le déficit ou la qualité inégale de leur documentation a jusqu'ici entravé leur traitement typo-chronologique, empêchant toute tentative de synthèse régionale sur la base des données disponibles⁶. Pour la région jurassienne, l'apport important de



Fig. 1. Court BE-Sur Frête. Photo d'ensemble des six fours à chaux mis au jour en 2006. Vue vers le sud-est. Photo SAB, Ch. Blaser/ P. Eichenberger.

nouvelles informations de qualité vient combler ce déficit et permet désormais de tenter ces approches, du moins pour l'époque moderne, à laquelle se rattachent 21 des 26 nouveaux fours à chaux fouillés, répartis sur neuf sites archéologiques différents.

Dans un premier temps, les sept fours à chaux encore inédits⁷ mis au jour sur les deux sites de production les plus récemment fouillés dans le Jura bernois – Court-Sur Frête en 2006 et Sorvilier-La Rosière en 2009 – seront présentés. L'intérêt de la morphologie des structures dégagées sur ces deux sites, notamment le bel ensemble constitué par les six fours de Sur Frête, justifie un traitement qui les rende comparables aux fours de la région jurassienne publiés jusqu'ici dans le cadre des travaux A16. La morphologie de ces sept fours modernes sera ensuite confrontée à celle des quatorze précédemment publiés, afin d'affiner la typo-chronologie régionale de ce genre de structure, pour lequel se dégagent trois types distincts à l'époque moderne dans le Jura suisse (fig. 3). Dans un troisième temps, cette typo-chronologie sera confrontée aux sources écrites jurassiennes, afin d'y rechercher des indices supplémentaires de caractérisation et de datation des fours jurassiens modernes. Finalement, un élément clef de ces derniers, la consolidation du manteau argileux aux 18^e et 19^e siècles, sera comparé plus largement à d'autres ensembles archéologiques suisses et européens et à des sources savantes, afin d'en déterminer la singularité.

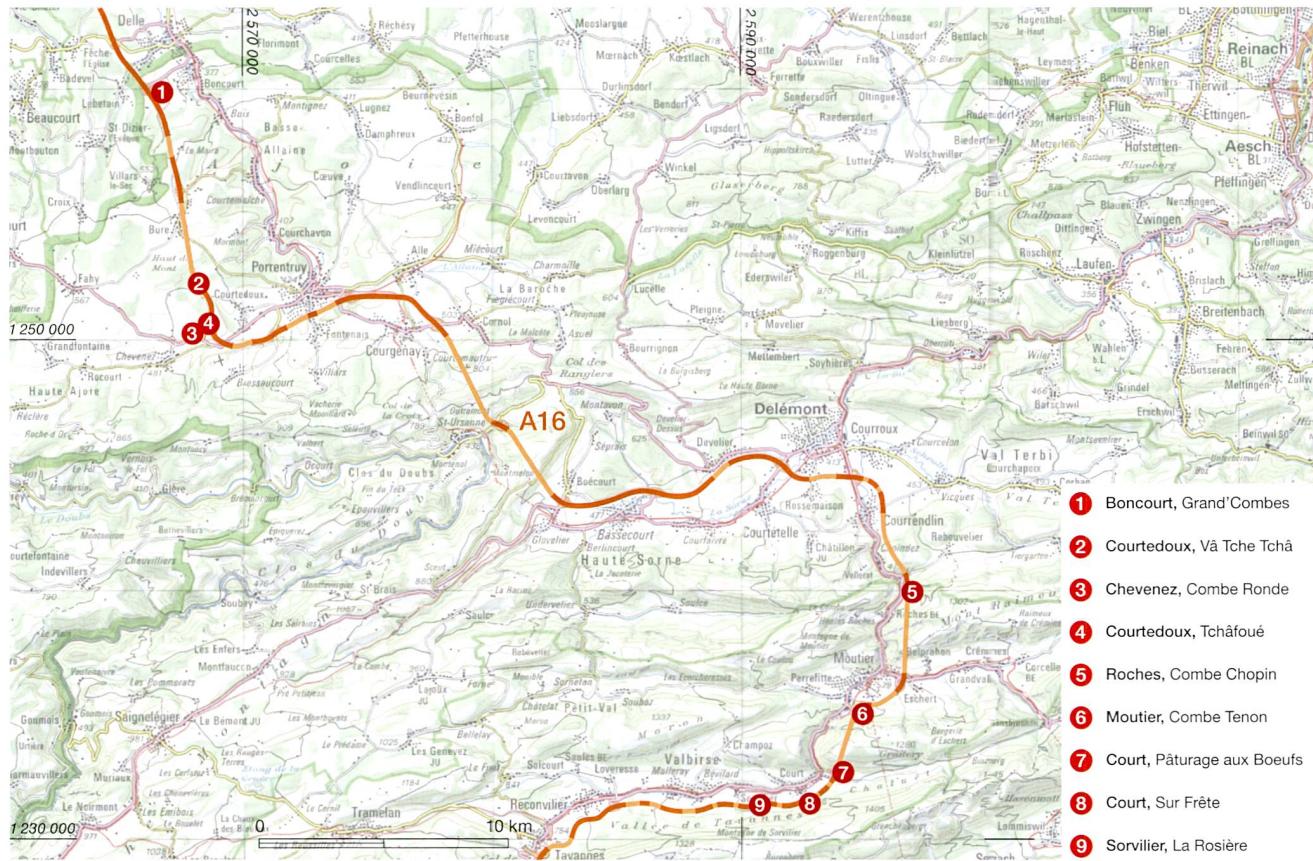


Fig. 2. Sites chaufourniers modernes découverts au fil de l'autoroute A16 dans les cantons de Berne et du Jura. Éch. 1:300 000. Swisstopo (JA100012) ; DAO SAB, D. Marchand.

2. Les fours à chaux de Court BE-Sur Frête et Sorvilier BE-La Rosière

2.1 Sorvilier BE-La Rosière

À l'occasion d'une prospection pédestre réalisée sur le tracé de l'autoroute A16, trois dépressions circulaires correspondant à des fours à chaux ont été identifiées dans le pâturage de La Rosière, au sud du village de Sorvilier (fig. 4). Un seul d'entre eux se trouvait directement dans l'emprise des travaux d'aménagement de la nouvelle autoroute - en amont de l'ouvrage principal, mais à la jonction d'une piste de chantier et d'un chemin forestier - et a donc été fouillé de manière exhaustive dans le cadre des mesures préventives. Les deux autres fours n'ont fait l'objet que d'observations sommaires et d'un relevé approximatif. L'ouverture d'une surface en périphérie et les sondages mécaniques d'usage sur le tracé de l'autoroute ont également accompagné les opérations conduites sur ce site, mais n'ont livré aucune découverte supplémentaire. Le four de La Rosière a suscité une campagne de sept semaines en avril et mai 2009, sous la direction de Stéphane Dévaud⁸. Sa fouille a grandement bénéficié de l'expérience acquise au fil des opérations précédentes sur ce type de structure, d'où une opération ciblée sur la compréhension rapide des

principaux éléments le constituant, notamment son manteau et son aire d'enfournement. Dans un premier temps, le comblement de sa moitié ouest a été retiré au moyen d'une pelle mécanique, afin de pouvoir documenter le profil longitudinal de la structure (fig. 5). Un quart supplémentaire du comblement du four a ensuite été vidangé, mais le quart restant n'a pas été fouillé⁹.

2.1.1 Four 1

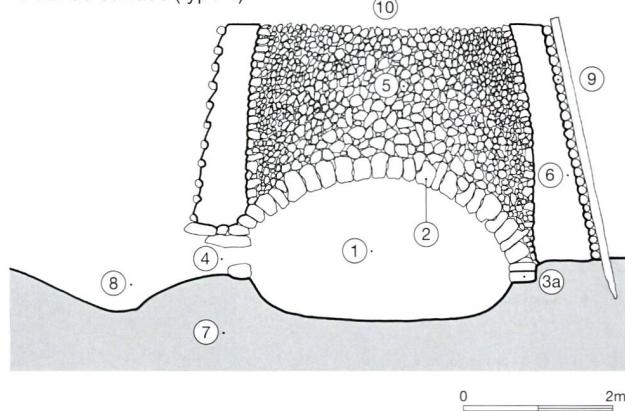
Le four 1 de La Rosière est implanté à flanc de coteau, en aval (fig. 6). De forme circulaire et délimitée par une bande de limon rubéfié (7), sa fosse d'implantation (10) présente un diamètre de 5 m en surface, tandis que celui de son foyer, défini par la présence de charbon et de cendres (6), mesure 3 m. Il ne reste plus aucune trace de sa voûte, qui devait prendre naissance à la limite de la couche charbonneuse (6) matérialisant le foyer. Un replat régulier de 20 à 40 cm de largeur borde son creusement (10) : il sert d'appui à une banquette de pierres calcaires soigneusement disposées contre la paroi (11), mais en partie démontée. Sa gueule (14) est orientée vers l'aval au nord, du

Nomenclature du four à chaux traditionnel moderne¹¹⁸

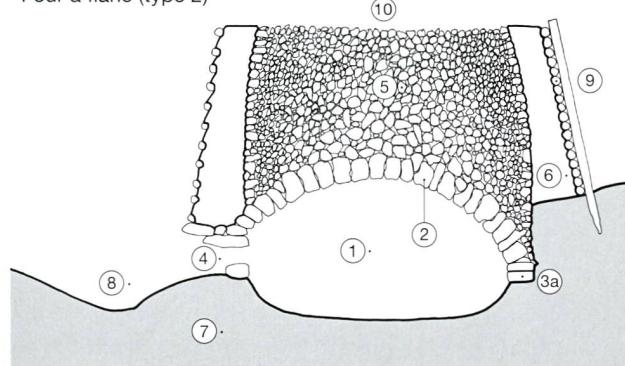
| | |
|------------------------------------|---|
| banquette / Ofenbank | Muret de quelques assises de moellons disposés en cercle, assemblés avec ou sans liant. La banquette délimite le foyer lorsque la voûte n'est pas directement construite sur le sol et y prend appui. Elle peut aussi parfois supporter les pierres constituant la chemise. |
| caisson / Verschalung | Structure polygonale en rondins, planches ou madriers, consolidant le manteau et la charge en surface. |
| clayonnage / Flechtwerk | Armature circulaire de pieux et de branches d'arbres, consolidant le manteau et la charge en surface. |
| charge / Brenngut | Volume de pierres à cuire reposant sur la voûte provisoire en pierres, cette dernière faisant partie intégrante de la charge à cuire. |
| chemise, chemisage / Verkleidung | Couche de pierres, d'argile ou de bois appliquée contre les parois du creusement réalisé à la base du four. |
| espaces de travail / Arbeitsplätze | On compte plusieurs espaces de travail autour d'un chaufour. L'espace d'enfournement du combustible est situé devant la gueule et peut aussi servir au stockage de ce dernier. L'aire de concassage est habituellement située en amont du four ou à proximité du gueulard et sert à y préparer les pierres à cuire. Divers espaces de circulation entourent également le four et servent aux différentes étapes de travail (chargement, gestion de la cuisson, défournement). |
| évents / Zuglöcher | Petites ouvertures parfois situées dans la charge ou dans les parois du four, servant à améliorer le tirage, mieux diffuser la chaleur et faciliter l'évaporation des gaz. |
| four / Ofen | Instrument servant à réguler l'action du feu qui transforme la (ou les) matière(s) à cuire, pour les rendre propres à une utilisation ultérieure prédéterminée. Le four à chaux, ou chaufour, permet de transformer des pierres riches en carbonate de calcium (CaCO_3) en chaux (CaO), la chaleur dégagée par le feu provocant l'élimination du gaz carbonique (CO_2) contenu dans ces dernières. |
| foyer / Feuerraum | Espace où le combustible est enfourné et consumé, situé sous la voûte. |
| gueulard / Gicht | Ouverture sommitale des chaufours, par laquelle s'échappe la fumée dégagée par le combustible, la chaleur et le gaz issu de la cuisson du calcaire. Les vestiges archéologiques ne permettent pas de trancher si elle est recouverte par le manteau argileux ou non. |
| gueule / Schnauze | Ouverture intégrée au bâti du chaufour ou à la charge, située entre le foyer et l'espace d'enfournement du combustible. Elle sert à l'allumage du feu, à l'enfournement du combustible et à l'alimentation en air. Elle est composée d'un seuil, de piédroits et d'un linteau. Lorsqu'elle est unique, elle détermine l'avant du four. Dans de nombreux cas, elle est solidaire de la charge à cuire et doit être reconstruite à chaque cuisson. |
| manteau / Mantel | Couche de terre ou d'argile isolante (parfois appelée chemise) recouvrant la partie de la charge qui émerge du sol. |
| paravent, abrivent / Windschutz | Structure linéaire plus ou moins rudimentaire, servant à protéger le four du vent. |
| paroi / Wandung | Limite des fours à chaux entièrement ou partiellement creusés dans le sol. Ce creusement stabilise la charge à cuire et peut être chemisé de pierres (parfois appelées parement, soutènement), d'argile ou laissé tel quel. |
| saignée / Schlitz | Espace vide laissé entre la gueule et le chemisage des parois. Il facilite la reconstruction de la gueule en cas de cuissons multiples. |
| voûte / Gewölbe | Ouvrage de pierre cintré séparant le foyer de la charge, en blocs empilés ou formant un arc autoportant. |

Fig. 3. Nomenclature des différentes parties constitutantes des fours à chaux jurassiens modernes. Éch. 1 :100. Dessin/DAO SAB, C. Kündig/D. Marchand, d'après Gerber et al. 2002.

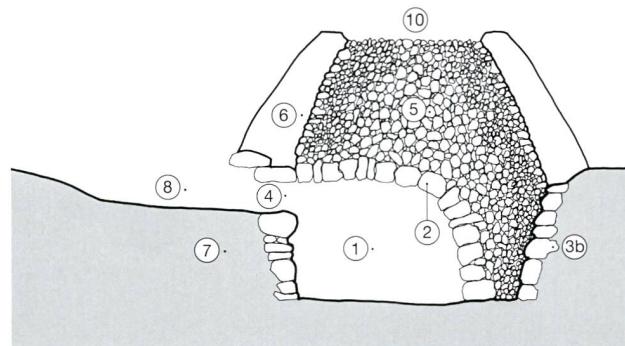
Four de surface (type 1)



Four à flanc (type 2)



Four semi-enterré (type 3)



| | |
|----------------|--|
| (1) Foyer | (6) Manteau argileux isolant |
| (2) Voûte | (7) Terrain encaissant |
| (3a) Banquette | (8) Fosse de travail/Espace d'enfournement |
| (3b) Chemise | (9) Caisson/Clayonnage |
| (4) Gueule | (10) Gueulard |
| (5) Charge | |



Fig. 4. Sorvilier BE-La Rosière. Dépression circulaire détectée en prospection, correspondant au four 1. Vue vers le nord. Photo SAB, S. Dévaud.



Fig. 5. Sorvilier BE-La Rosière. Coupe longitudinale pratiquée sur le four 1. Au premier plan se trouve la fosse de travail. Vue vers le sud. Photo SAB, S. Dévaud.

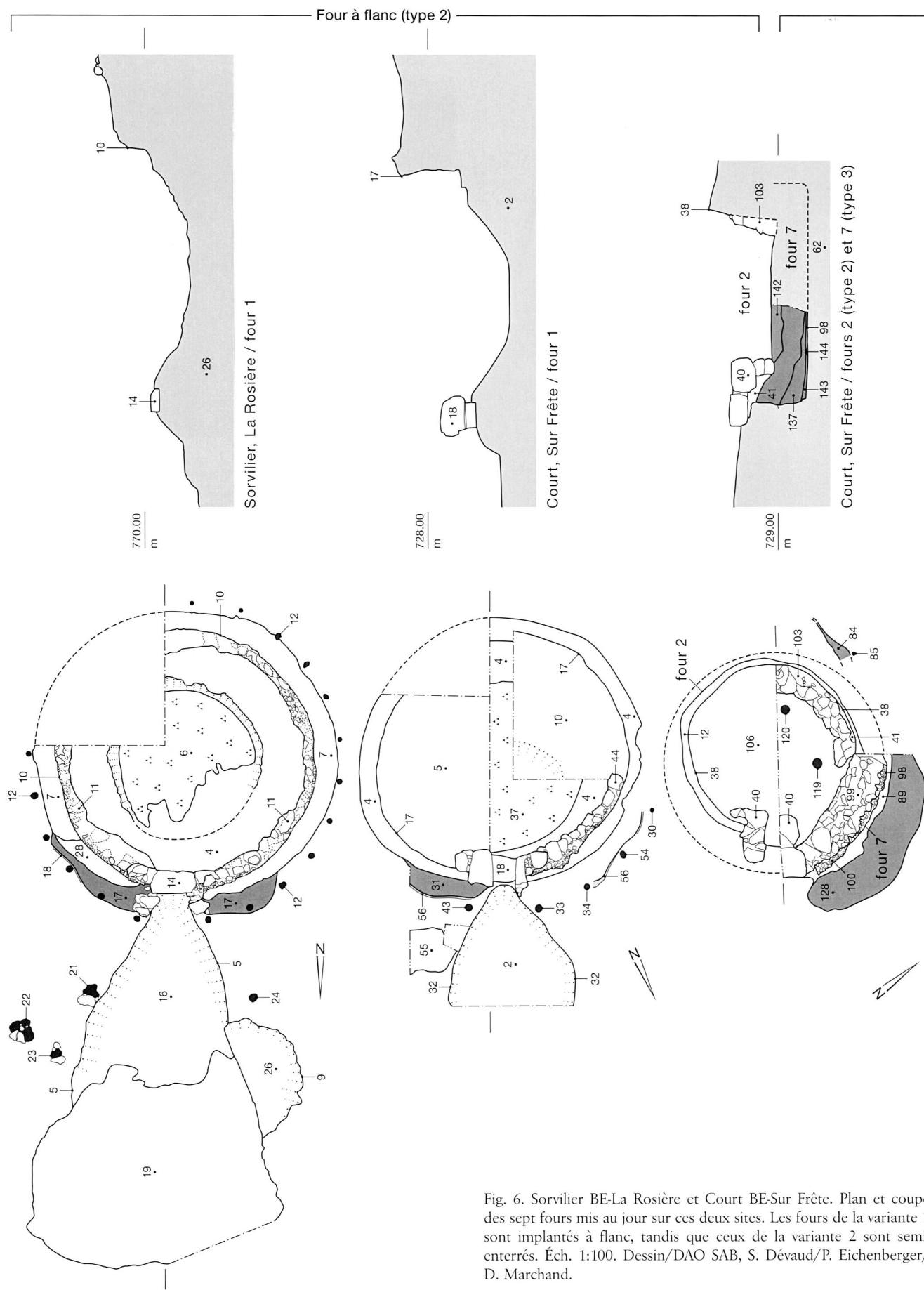
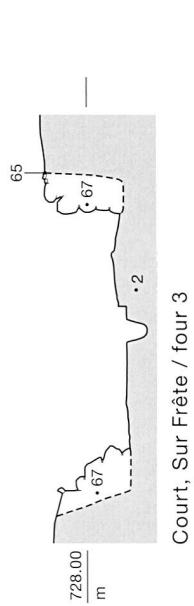


Fig. 6. Sorvilier BE-La Rosière et Court BE-Sur Frête. Plan et coupe des sept fours mis au jour sur ces deux sites. Les fours de la variante 1 sont implantés à flanc, tandis que ceux de la variante 2 sont semi-enterrés. Éch. 1:100. Dessin/DAO SAB, S. Dévaud/P. Eichenberger/D. Marchand.

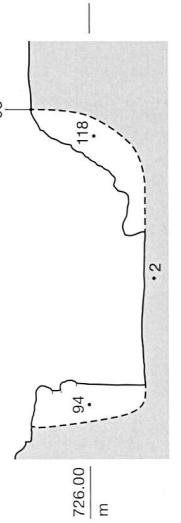
- Four semi-enterré (type 3) -



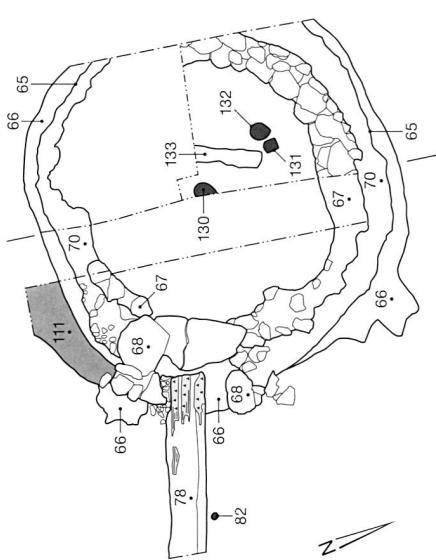
Court, Sur Frête / four 3



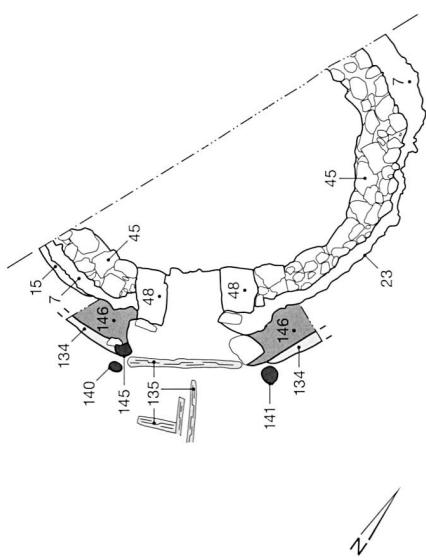
Court, Sur Frête / four 4



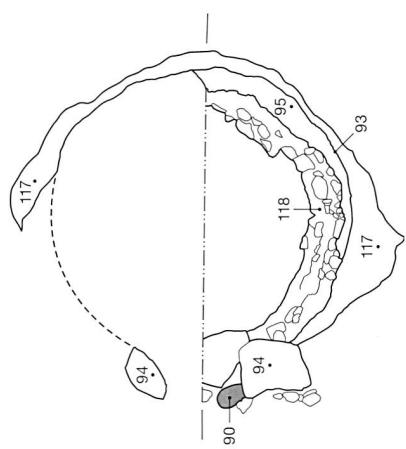
Court, Sur Frête / four 6



2



2



2

Fours en plan

- trou de piquet/poteau
- manteau argileux
- bois

Fours en coupe

- Fours en coupe
- comblement
- terrain encaissant



Fig. 7. Sorvilier BE-La Rosière. Traces de clayonnage entre trois trous de piquet, destiné à consolider le manteau argileux. Vue vers le sud-ouest. Photo SAB, S. Dévaud.



Fig. 8. Sorvilier BE-La Rosière. Un vaste espace de travail triangulaire est creusé devant la gueule du four 1. Au nord, la couche de pierres témoigne des activités de concassage. Vue vers le sud. Photo SAB, S. Dévaud.



Fig. 9. Sorvilier BE-La Rosière. Tuyau de pipe du Westerwald (D) présentant la marque de fabricant [J]UNGBECK[ER] IN•HÖH[R], datable de la seconde moitié du 18^e siècle au premier quart du 19^e siècle. Photo SAB, B. Redha.

côté le moins profond ; son seuil est surélevé d'environ 80 cm par rapport au fond du foyer. Les traces des deux piédroits disparus qui reposaient sur la dalle de seuil conservée (14) permettent d'estimer sa largeur à 56 cm. De part et d'autre de la gueule, un bourrelet de terre argileuse rubéfiée (17) de 40 à 50 cm de largeur constitue l'unique vestige du manteau argileux qui devait recouvrir l'ensemble de la charge. Tout autour de ce bourrelet (17), à environ 60 cm de distance de la limite de la fosse, les fouilleurs ont identifié 18 trous de piquet (12) sous l'épaisse couche de démolition rubéfiée. Tous d'un diamètre d'environ 10 cm, ils ont été implantés régulièrement, à une distance de 80 à 90 cm les uns des autres. On peut donc en déduire



Fig. 10. Sorvilier BE-La Rosière. Quelques tessons de céramique des 18^e-19^e siècles ont été mis au jour en association avec l'aire de concassage du four 1. Photo SAB, B. Redha.

que cinq trous supplémentaires se trouvaient encore à l'est, sous le quart non-fouillé du four, la structure étant vraisemblablement entourée de 23 piquets au total. Un fragment de branche entrelacée entre trois piquets (18) a été détecté à l'est de la gueule, confirmant la présence d'un clayonnage (fig. 7). Ce dernier servait sans doute à maintenir bien en place le manteau argileux isolant (17) tout au long de la cuisson.

Le vaste espace de travail triangulaire (5) clairement identifié devant la gueule constitue une autre caractéristique remarquable de ce four (fig. 8). Cette fosse atteint 7 m de longueur et jusqu'à 5 m de largeur. Une couche de pierres (19) présentant jusqu'à 40 cm d'épaisseur au fond de cet

espace suggère qu'il ait également servi d'aire de concassage pour la préparation des pierres de la charge. Cet empierrement est recouvert par une mince lentille d'argile indurée au pied de la gueule, correspondant à l'espace d'enfournement. Quatre trous de poteau ont été mis au jour de part et d'autre de cet espace, dont trois à l'est (21-23) et un à l'ouest (24). Il pourrait s'agir des traces d'un petit abri susceptible de protéger la gueule et le chaufournier dans ses activités, mais on ne peut écarter la possibilité qu'il s'agisse plutôt d'une structure de soutènement du clayonnage¹⁰. Finalement, une fosse hémicirculaire (9), contemporaine à l'exploitation du four, a été creusée en bordure de l'espace de travail, à l'ouest. Son interprétation demeure délicate : il pourrait s'agir d'une fosse d'extraction du limon argileux nécessaire à obturer la gueule en fin de cuisson¹¹. L'ensemble des observations archéologiques réalisées suggèrent que cette structure n'a été utilisée que pour une seule cuisson.

2.1.2 Datation du four 1

Quelques charbons prélevés au fond du foyer (6) du four 1 de La Rosière ont été soumis à une analyse C14 : les résultats obtenus proposent une large fourchette de datation plausible entre 1659 et 1880¹². La découverte d'un tuyau de pipe en terre blanche dans la couche de démolition du manteau d'argile (2), et donc contemporaine à l'exploitation du four, permet toutefois d'affiner cette datation. Le tuyau présente l'inscription [J]UNGBECK[ER] IN • HÖH[R] (fig. 9). Les Jungbecker sont une famille d'artisans pipiers localisés à Höhr dans le Westerwald, en Allemagne, dont l'activité est attestée par des sources écrites entre 1761 et 1814¹³. Ce tuyau de pipe daterait donc au plus tard du premier quart du 19^e siècle¹⁴. Quelques rares tessons de céramique vernissée retrouvés en association avec l'aire de concassage (19) viennent encore confirmer une datation du four entre la seconde moitié du 18^e et le premier quart du 19^e siècle (fig. 10).

2.2 Court BE-Sur Frête

C'est également grâce à une prospection pédestre réalisée en 1997 que le site de Court-Sur Frête a été découvert. Situées à l'emplacement de l'actuel viaduc des Eaux des Fontaines, au sud-ouest du village de Court et au pied nord du Montoz, les dépressions circulaires identifiées sur le terrain laissaient envisager la présence de deux à quatre chaufours. C'est plutôt un bel ensemble de six fours qui a été révélé par la fouille en 2006, menée sur six mois d'avril à octobre sous la direction de Nicolas Stork¹⁵. La superficie fouillée a été divisée en cinq surfaces, identifiées par les lettres A à E (fig. 11). Les trois premières ont été fouillées sous tente : la surface A regroupait les fours 1 et 4, la surface B les fours 2, 3 et 7, tandis que le four 6 se trouvait sur la surface C. La présence d'un septième four entre les fours 1 et 4, auquel le numéro 5 avait été préalablement attribué, était pressentie au départ. Cette structure ne s'est

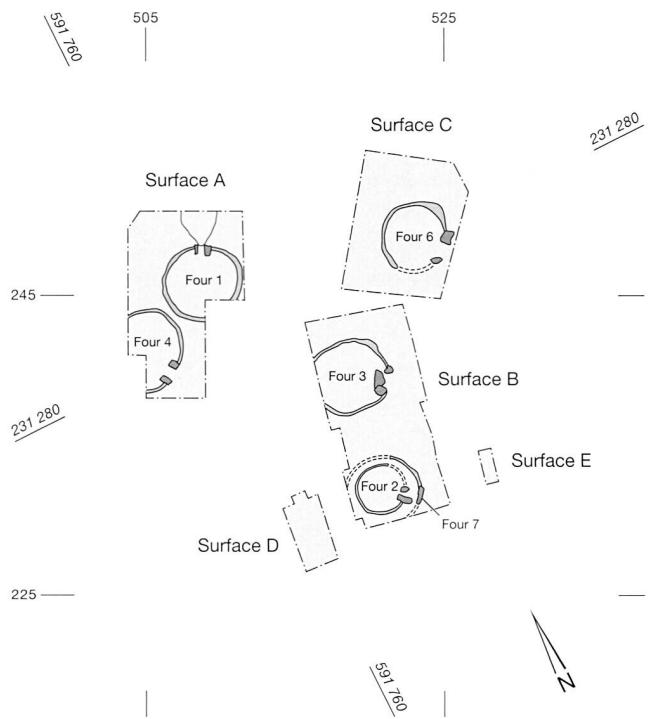


Fig. 11. Court BE-Sur Frête. Plan d'ensemble des six fours à chaux et des surfaces fouillées. Éch. 1:500. Dessin/DAO SAB, N. Stork/ D. Marchand.

révélée être que les restes de démolition du manteau argileux du four 4, d'où le hiatus dans la numérotation des fours. Quant aux surfaces D et E, elles n'ont pas livré de structures, la première ne présentant que des restes de démolition du four 2 et la seconde, le sol naturel. Afin d'accélérer les opérations de terrain et compte tenu de la symétrie habituelle des fours à chaux, il a été décidé de n'en fouiller si possible qu'une seule moitié, en veillant à ce que le profil coupe idéalement la gueule, ou à ce que celle-ci fasse tout au moins partie de la moitié excavée.

2.2.1 Four 1

Seule la moitié est du four 1, situé sur la surface A, a été entièrement excavée, les observations du côté ouest s'étant limitées au dégagement intégral de la gueule et de la limite extérieure de la structure (fig. 12). Le four 1 est implanté à flanc de coteau (fig. 6). Entourée par une bande de limon rubéfié (4), sa fosse circulaire (17) présente un diamètre de 4.8 m en surface, tandis que celui de son foyer (37) est de 3.2 m. Le fond de son creusement est bordé d'un replat d'environ 60 cm de largeur, sur lequel une banquette de pierres calcaires (44) de 30 à 40 cm, posées à sec contre la paroi, prend appui. Le seuil et les deux piédroits de sa gueule (18) orientée vers l'aval au nord-est, du côté le moins profond du four, sont encore en place et permettent d'estimer la hauteur de cette dernière à 55 cm. Le seuil est surélevé d'environ 80 cm par rapport au fond du foyer. Une saignée entre la banquette de la paroi (44)

et la gueule (18), comblée par de plus petites pierres, a été détectée à la fouille. Les restes du manteau ont été identifiés grâce à la présence d'un bourrelet de terre argileuse (31), conservé en partie à l'est de la gueule. Seuls cinq trous de piquet (30, 33, 34, 43 et 54), tous d'un diamètre de 10 à 15 cm, ont été relevés autour du four. Les quatre détectés sur le pourtour à l'ouest de la gueule sont implantés régulièrement, à environ 1 m de distance les uns des autres. Des restes de bois mal conservés (56) ont été retrouvés à plat entre trois de ces trous de piquet (30, 54 et 34) : il semble bien s'agir des restes du branchage qui constituait le clayonnage enveloppant le manteau argileux (31). Un espace d'enfournement triangulaire (32) creusé devant la gueule a été partiellement fouillé sur 2.3 m de longueur, mais devait se poursuivre plus au nord. Le fond de ce creusement, bien à l'horizontal, se situe à environ 70 cm du seuil de la gueule du four ; il n'était recouvert que de quelques fragments de charbons et de calcaire. Les traces probables d'un petit foyer (55) ont été identifiées sur le bord ouest de cet espace de travail.

2.2.2 Four 2

Sur la surface B, le four 2 s'inscrit de manière parfaitement concentrique dans le four 7, ce qui laisse penser qu'il s'agit d'une réfection de ce dernier ou que la dépression dans le sol était encore visible lors de son implantation (fig. 13). Seule sa moitié nord a été fouillée. Entourée par une bande de limon rubéfié (12), sa fosse (38) est creusée à flanc de coteau sur le comblement du four 7 (142) et présente un diamètre de 3.2 m, tandis que son foyer, défini par une couche de charbon (106) et d'un diamètre de 2.2 m, occupe tout l'espace au fond de la fosse (fig. 6). Deux trous de poteau (119 et 120) de 18 et 20 cm de diamètre implantés peu profondément, sur 2 à 4 cm, ont été mis au jour au fond du foyer ; ils témoignent peut-être du soutènement de la voûte par des poteaux de bois lors de sa construction ou de la présence d'évents. Une banquette (103) en pierres d'au plus 40 cm de côté, conservée sur trois assises, est aménagée à sec contre sa paroi, l'interstice entre les deux étant comblé par de petites pierres (41). Ces mêmes petites pierres viennent colmater une saignée entre les gros blocs calcaires de la gueule et le creusement de la fosse. La gueule (40) est orientée vers le sud-est et son seuil se trouve à 80 cm de hauteur par rapport au fond du foyer. Les piédroits et le linteau manquent, mais une pierre calcaire plate de grande dimension (125×55×16 cm), soupçonnée d'avoir constitué l'une de ces parties, a été retrouvée à proximité. Les restes d'un manteau argileux (84) sous forme de bourrelet ont été identifiés sur une courte section au nord-ouest. Un seul trou de piquet (85) d'un diamètre de 6 cm a été mis en évidence contre ce dernier et laisse présager la présence d'un clayonnage.

2.2.3 Four 3

Situé sur la surface B, le four 3 a été presqu'entièrement dégagé (fig. 14). Il s'agit d'un four semi-enterré dont la fosse (65), délimitée par une bande de limon rubéfié (66), mesure 4.8 m en surface, tandis que le diamètre de son foyer atteint 3.1 m. Sa paroi présente un chemisage de pierres (67) assemblées à sec sur une hauteur de trois assises (fig. 6). Un comblement de petites pierres (70) a été identifié entre ce dernier et la fosse. Trois trous de poteau (130-132) mesurant respectivement 31, 21 et 20 cm de diamètre, de même que le négatif d'une poutre (133), ont été retrouvés au fond du foyer. Cette dernière a été identifiée grâce à l'absence de charbon et une rubéfaction moins prononcée du sol sur une bande de 15 à 20 cm de largeur pour 85 cm de longueur. Orientée vers le sud-est, la gueule (68) est constituée d'un seuil et d'un piédroit conservés, mais visiblement déplacés. Le seuil est situé à 70 cm au-dessus du fond du foyer. Les restes d'un manteau argileux (111) ont été identifiés sous forme d'un bourrelet d'au plus 70 cm de hauteur. L'espace de travail situé devant la gueule n'est pas creusé, mais les restes de trois rondins en bois (78) de 12 à 15 cm de diamètre posés côté à côté ont été dégagés. Il s'agit peut-être d'une plateforme de travail facilitant l'accès à la gueule lors de l'enfournement ou de combustible inutilisé. Un unique trou de piquet (82) de 7 cm de diamètre a été découvert au nord le long de ces derniers, peut-être lié à un aménagement dont l'interprétation demeure délicate.

2.2.4 Four 4

Le four 4, situé sur la surface A, comporte une fosse (23) dont le diamètre est de 5.4 m, entourée par une bande de limon rubéfié (15), tandis que son foyer, qui occupe toute la surface au fond de la fosse, mesure 3.7 m (fig. 6). Le chemisage de la fosse (45) est constitué de pierres de 20 à 50 cm de côté, assemblées à sec, et est conservé sur 3 à 5 assises (fig. 15). Entre ce dernier et la fosse, un comblement de petites pierres (7) a été mis en évidence. La gueule (48) orientée vers le sud-est est particulièrement importante, avec son seuil et ses deux piédroits encore bien en place. Le seuil se situe à 60 cm au-dessus du fond du foyer, pratiquement à la même hauteur que les quatre traces de planches de bois (135) qui se trouvent au-devant, sur l'aire d'enfournement. Une rigole de drainage semble passer sous ces planches en direction du nord-est. La gueule a été obstruée par trois grosses pierres lors de la phase de refroidissement du four. Un bourrelet argileux (146) d'environ 40 cm de largeur visible de part et d'autre de la gueule témoigne encore de la présence d'un manteau. Deux négatifs de poutres ou de rondins (134), d'une longueur de 140 et de 75 cm, situés de part et d'autre de la gueule, et un troisième bien conservé devant la gueule, suggèrent la présence d'un écran de protection contre le vent devant cette dernière ou d'un caisson. C'est ce dont pourraient aussi témoigner les trois trous détectés près de la gueule (140, 141 et 145), d'un diamètre respectif de 17, 28 et 21 cm.



Fig. 12. Court BE-Sur Frête. Four 1 en cours de dégagement : la fosse de travail et les trous de piquet sont bien visibles. Vue vers le sud-ouest. Photo SAB, D. Breu.



Fig. 13. Court BE-Sur Frête. Le four 2, en haut, est implanté de manière concentrique dans le four 7, en bas ; ce dernier est donc antérieur au premier. Vue vers le nord-ouest. Photo SAB, P. Eichenberger.



Fig. 14. Court BE-Sur Frête. Le four 3 presqu'entièrement dégagé. Vue vers le nord-est. Photo SAB, P. Eichenberger.



Fig. 15. Court BE-Sur Frête. Le four 4, avec sa gueule particulièrement imposante. Vue vers le nord. Photo SAB, M. Raess.

2.2.5 Four 6

Seule structure implantée sur la surface C, le four 6 a été fouillé dans sa moitié nord-est (fig. 16). Il présente une fosse (93) de 4.2 m de diamètre, entourée par une bande de limon rubéfié (117), et un foyer de 2.0 m, qui occupe toute la surface au fond du creusement (fig. 6). Un chemisage de pierres (118) de 15 à 45 cm de côté assemblées à sec est posé contre les parois de la fosse ; il est conservé sur 5 assises et d'une hauteur d'environ 1.3 m. De petites pierres calcaires (95) comblent l'espace laissé entre le creusement de la fosse (93) et la chemise (118). Constituée d'un seuil et de deux piédroits encore en place, la gueule (94) est orientée vers le sud-est. Son seuil se trouve à environ 1.5 m de hauteur par rapport au fond du foyer. Au nord du four, les restes du manteau argileux n'ont été retrouvés que sous forme d'une couche de démolition (90). Aucun trou de poteau n'a été détecté en association avec ce four.

2.2.6 Four 7

Le four 7, situé sur la surface B, a été en grande partie détruit par le four 2, implanté précisément au même endroit, peut-être pour profiter d'un creusement déjà réalisé (fig. 13). Seul un quart de sa circonférence a pu être examiné. Ce four se matérialise par une fosse (98) de 1.64 m de profondeur, entourée par une bande de limon rubéfié (89), dont les parois sont couvertes d'un chemisage de pierres (99) à sec (fig. 6). Des petites pierres (100) viennent combler l'interstice entre la paroi de la fosse et son chemisage. La fosse du four 7 a été remblayée (142) avant l'implantation du four 2. La présence d'une couche de charbon (144) et de cendres (143) tout au fond de la fosse, venant s'appuyer contre la limite de la paroi, suggère que le foyer occupait toute la surface de cette dernière et que la voûte s'appuyait directement sur la paroi. Une couche de chaux (137) consécutive au démontage recouvre le fond du foyer (143 et 144). À l'origine, le diamètre du four 7 devait être d'environ 4.2 m en surface. Les restes d'un manteau argileux (128), constitués par un bourrelet d'environ 30 cm de hauteur sur 70 à 95 cm d'épaisseur, bordaient sa paroi. Aucun trou de poteau n'y était toutefois associé.

2.2.7 Datation des fours

La datation des fours de Court-Sur Frête nécessite le croisement des informations livrées par trois méthodes distinctes. La stratigraphie des surfaces présentant plus d'un four a d'abord permis de définir, dans une certaine mesure, la chronologie relative de ces derniers (fig. 11). Sur la surface A, le creusement du four 1 recoupe en partie le four 4 au nord-est. La couche d'occupation associée au four 1 recouvre également les vestiges du four 4, ce qui indique clairement que le premier est postérieur au second. Sur la surface B, les vestiges du four 3 sont recouverts par deux couches (62 et 63) qui témoignent d'un glissement de terrain, couches qui sont toutefois percées par les fosses des fours 2 et 7. Ces derniers sont donc



Fig. 16. Court BE-Sur Frête. Seule la moitié nord-est du four 6 a été dégagée, l'autre étant fortement perturbée par les racines d'un arbre. Vue vers le sud-est. Photo SAB, Ch. Bläser.

postérieurs au four 3. Quant à la relation entre les fours 2 et 7, le premier est implanté sur les restes du second, qu'il recoupe et détruit presqu'entièrement : il lui est donc postérieur. La datation au C14 de trois fours a permis d'affiner la chronologie de leur implantation. Deux fours ont livré une fourchette de datation similaire : les fours 3 et 6 sont datés entre 1476 et 1662¹⁶. Le four 1 est quant à lui plus tardif, avec sa large fourchette de 1696 à 1919¹⁷. Cette dernière datation peut toutefois être resserrée grâce au seul objet associé à une couche contemporaine de l'exploitation d'un four sur ce site : un fourneau de pipe orné d'un buste d'homme et de feuilles d'acanthe mis au jour dans la couche de démolition du manteau argileux (8) du four 1 (fig. 17). La datation et la provenance des pipes des 19^e et 20^e siècles s'avèrent souvent difficile à établir¹⁸. Si cette pipe n'a certainement pas été produite en Suisse, on sait que des importations de France, d'Allemagne, d'Autriche, des Pays-Bas et de Belgique y sont attestées pour les 18^e-19^e siècles¹⁹. Le curateur du Musée de la pipe d'Amsterdam est d'avis que cette pipe aurait été produite en France vers 1840-1870, dans un centre de production d'importance secondaire²⁰. Ainsi, le four 1 serait datable du 19^e siècle. Cette pipe française pourrait ne pas avoir été importée seule en Suisse : des archives attestent la présence de chaufourniers itinérants du Jura français, travaillant en Ajoie sur contrat au 19^e siècle²¹. Il est fort probable que la situation ait été similaire dans la vallée de Tavannes. On peut encore mentionner la découverte d'un couteau de poche bien conservé dans un sondage effectué à proximité du site, mais sans relation directe avec les fours (fig. 18). La forme en volute de l'extrémité de son manche suggère une datation des 17^e-18^e siècles, qui pourrait donc concorder avec la fréquentation des lieux pendant la période d'exploitation des fours 2 à 7²².



Fig. 17. Court BE-Sur Frête. Fourneau de pipe française décoré d'un buste d'homme et de feuilles d'acanthe, daté entre 1840 et 1870. Photo SAB, B. Redha.



Fig. 18. Court BE-Sur Frête. Couteau de poche mis au jour dans un sondage à proximité des fours à chaux, datable des 17^e-18^e siècles. Photo SAB, B. Redha.

2.3 Synthèse typologique des deux sites

Les sept fours de Sorvilier-La Rosière et de Court-Sur Frête, dont les principales mensurations sont compilées dans un tableau (fig. 19), peuvent être rassemblés en deux groupes distincts sur la base de leurs caractéristiques morphologiques. Le four 1 de Sur Frête présente des éléments en tout point similaires à celui de La Rosière. Ces deux fours définissent une première variante²³ : implantation du foyer à flanc, gueule orientée vers l'aval, au nord, et presqu'en surface, seuil à une hauteur d'environ 80 cm au-dessus du fond du foyer, présence d'un replat au bord de la fosse servant d'appui à la banquette de pierres qui supporte la voûte, d'une fosse de travail triangulaire creusée devant la gueule, et de nombreux trous de piquet témoignant d'un clayonnage supportant le manteau d'argile (fig. 6). Qui plus est, ces fours étaient tous deux associés à des fragments de pipes datables du milieu du 18^e au milieu du 19^e siècle. Ces caractéristiques suggèrent la contemporanéité des deux fours. Ils pourraient ainsi témoigner d'un style de construction caractéristique des 18^e-19^e siècles, voire même peut-être de l'activité d'un même chau-fournier dans la région, tant les ressemblances sont confondantes. Après tout, Court-Sur Frête et Sorvilier-La Rosière ne sont distants que d'environ 2 km.

Les fours 3 à 7 de Court-Sur Frête semblent former un second ensemble plus précoce que le premier, révélateur d'une seconde variante. Leur contemporanéité est suggérée par leur morphologie similaire, avec leur fosse semi-enterrée de profondeur égale sur tous ses côtés, une gueule orientée sud-est et systématiquement à l'abri des vents dominants, un chemisage de pierres sur leurs parois prenant appui à la base du creusement, des espaces de travail

non creusés et peu ou pas de traces de trous de poteau pour témoigner de structures annexes en lien avec la consolidation du manteau argileux. Mentionnons toutefois la présence des trois trous de poteau du four 4, dont on ne sait s'ils témoignent d'un caisson entourant l'ensemble du four mal détecté, ou d'un simple abrivent localisé devant la gueule. La datation C14 similaire des fours 3 et 6 laisse penser que ces cinq fours pourraient avoir été exploités sur un court laps de temps entre la fin du 15^e et le 18^e siècle. Ce moment pourrait correspondre à une demande particulièrement élevée en chaux, répondant peut-être aux besoins générés par des campagnes de construction de bâtiments, gourmandes en enduits et mortier.

Cas particulier, le four 2 de Sur Frête semble quant à lui représenter une situation intermédiaire entre les variantes 1 et 2. D'une part, il est implanté à flanc, dans un creusement aux parois de profondeur asymétrique bordé d'une banquette, mais cette dernière n'est pas construite sur un replat. D'autre part, à l'image des fours semi-enterrés de ce site, sa gueule est orientée au sud-est et on remarque l'absence d'un espace de travail creusé devant la gueule, tout comme celle de trous de piquet sur son pourtour, susceptibles de témoigner d'une structure de consolidation du manteau argileux. Le fait qu'il soit implanté dans le four 7, lequel semble clairement appartenir à la variante 2, démontre bien sa postériorité. Son exploitation pourrait donc intervenir après celle des fours 3 à 7, mais avant que ne soit construit le four 1. Les datations C14 réalisées et l'absence de mobilier ne livrent malheureusement pas d'indices supplémentaires concernant le laps de temps écoulé entre l'utilisation des fours 2 et 7, ou entre deux phases potentielles d'exploitation de ce site.

| Site | Sorvilier, La Rosière | Court, Sur Frête | Court, Sur Frête | Court, Sur Frête | Court, Sur Frête | Court, Sur Frête | Court, Sur Frête |
|--|--|------------------------|---|---|---|---|---|
| Numéro du four | Four 1 | Four 1 | Four 2 | Four 3 | Four 4 | Four 6 | Four 7 |
| Type de four | à flanc | à flanc | semi-enterré | semi-enterré | semi-enterré | semi-enterré | semi-enterré |
| Diamètre fosse [m] | 5 | 4.8 | 3.2 | 4.8 | 5.4 | 4 | 4.2 |
| Diamètre foyer [m] | 3 | 3.2 | 2.2 | 3.1 | 3.7 | 2 | n.o. |
| Diamètre intérieur (base) [m] | 4.4 | 4.2 | 2.2 | 3.4 | 4 | 3.1 | 2.6 |
| Diamètre extérieur (charge) [m] | 4.95 | 4.8 | 3 | 4.1 | 4.8 | 4 | 4 |
| Diamètre total (avec isolation) [m] | 5.9 | 6 | 5.8 | 5.8 | 6.2 | 4 | 6 |
| Hauteur conservée [m] | 2.1 | 2.23 | 1.43 | 1.92 | 1.8 | 2.17 | 1.64 |
| Largeur gueule [m] | 0.56 | 0.45 | 0.4-0.8 | 0.8? | 0.6 | 1 | n.o. |
| Hauteur gueule [m] | 0.8 | 0.5 | 0.5 | 0.7 | 0.55-0.6 | 0.6 | n.o. |
| Profondeur gueule [m] | 0.85-0.95 | 0.5 | 1.25 | 0.5-0.7 | 0.7-0.8 | 0.7 | n.o. |
| Hauteur gueule/fond du foyer [m] | 0.8 | 0.8 | 0.87 | 1 | 1.13 | 1.5 | n.o. |
| Hauteur gueule/fosse [m] | 0.75 | 0.48 | 0 | 0.1 | 0 | n.o. | n.o. |
| Volume chambre de chauffe [m ³]* | 22 | 19 | 3 | 10 | 17 | 8 | 5 |
| Volume de la charge (pour une hauteur théorique de 4m) [m ³]** | 47 | 45 | 18 | 34 | 44 | 32 | 29 |
| Forme générale | circulaire | circulaire | circulaire | ~circulaire | ~circulaire | circulaire | circulaire |
| Fosse de travail | oui | oui | non | non | non | non | n.o. |
| Gueule orientée vers | aval | aval | replat | replat | replat | replat | replat |
| Gueule orientée au | N | N | SE | SE | SE | SE | SE |
| Clayonnage ou coffrage extérieur attesté | oui | oui | ? | non | oui | non | n.o. |
| Soutènement de la voûte attesté | non | non | oui | oui | non | non | n.o. |
| Nombre de cuissos attestées | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Datation C14 (95.4%) | 1659-1954 | 1696-1919 | n.a. | 1476-1662 | n.a. | 1476-1662 | n.a. |
| Datation relative | n.a. | postérieur au four 4 | postérieur au four 7 | antérieur au four 7 | antérieur au four 1 | n.a. | antérieur au four 2 |
| Datation matériel | 1 ^{er} quart 19 ^e s. | 19 ^e s. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. |
| Datation croisée | 19 ^e siècle | 19 ^e siècle | 15 ^e -18 ^e siècle | 15 ^e -17 ^e siècle | 15 ^e -18 ^e siècle | 15 ^e -17 ^e siècle | 15 ^e -18 ^e siècle |

* Volume d'une demi-sphère : $\frac{2}{3}\pi R^3$ (R = Diamètre intérieur (base)/2).

** Volume approximatif calculé à partir d'une forme cylindrique : $\pi R^2 h$ -Volume chambre de chauffe (R = [Diamètre intérieur (base) + Diamètre extérieur (charge)/2]/2; h = 4)

n.o. non observable

n.a. non applicable

Fig. 19. Les principales mensurations et données techniques des fours à chaux de Sorvilier BE, La Rosière et Court BE, Sur Frête.

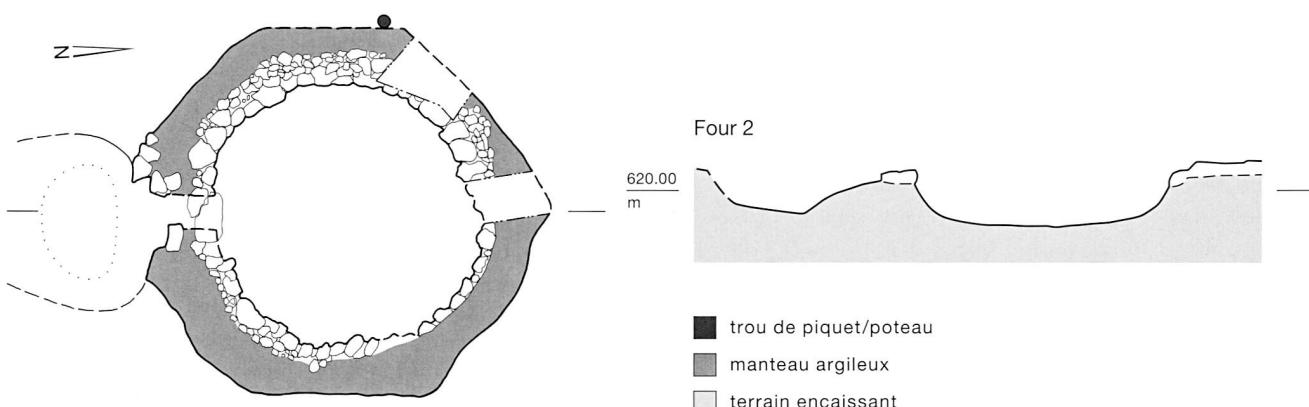


Fig. 20. Moutier BE-Combe Tenon. Four 2 implanté en surface, présentant les traces d'un caisson en bois hexagonal qui enserrait le manteau isolant, avec un seul trou de piquet. Éch. 1:100. Dessin SAB, Ch. Kündig / D. Marchand.

3. Comparaison typologique des fours modernes jurassiens

Les fours à chaux modernes de Sorvilier-La Rosière et de Court-Sur Frête partagent des caractéristiques communes avec ceux précédemment mis au jour dans le Jura suisse. D'un point de vue technique, ils sont tous alimentés au bois, périodiques et à longue flamme. Ces fours sont constitués d'un foyer surmonté par une charge, la flamme devant transpercer l'ensemble de cette dernière pour assurer sa cuisson, d'où l'appellation de « longue flamme ». Ils sont également « périodiques », puisque leur fonctionnement n'est pas continu : ils nécessitent d'être reconstruits après chaque calcination, le défournement générant leur démontage partiel. D'un point de vue morphologique, ils sont tous de forme circulaire et présentent dans tous les cas une « gueule haute », cette dernière ne se trouvant pas à la base du foyer, mais au-dessus de ce dernier.

3.1 Fours du Jura bernois

Dans le Jura bernois, 24 fours à chaux ont été localisés grâce aux travaux de la A16 à proximité de Moutier et dans la vallée de Tavannes, incluant ceux de Sorvilier-La Rosière et de Court-Sur Frête. Dix-sept d'entre eux, tous datés de l'époque moderne et répartis sur cinq sites, ont été dégagés par le Service archéologique du canton de Berne. La fouille des fours de Court-Sur Frête et Sorvilier-La Rosière s'est appuyée sur l'expérience acquise de 1995 à 1998, lors des trois premières opérations menées sur ce type de structure sur le tronçon A16 entre Court et Roches. Ces trois sites ont fait l'objet d'une publication exhaustive en 2002²⁴ : elle réunit les trois fours de la Combe Chopin à Roches, celui du Pâtrage aux Bœufs à Court et les six fours de la Combe Tenon à Moutier.

Le riche ensemble formé par les six fours modernes de Moutier-Combe Tenon a permis à Christophe Gerber de proposer leur regroupement en deux variantes distinctes, selon leur morphologie (fig. 3). La première est dite « four de surface » : elle est caractérisée par « une voûte reposant sur une banquette, une chambre de chauffe creusée peu profondément dans le terrain, l'absence de maçonnerie particulière et un laboratoire très développé au-dessus du sol, maintenu par un boisage »²⁵. La seconde, le « four semi-enterré », présente « une voûte s'appuyant sur le fond du four, une chambre de chauffe à fond plat délimitée par une maçonnerie à sec et un laboratoire assez développé partiellement enterré »²⁶. Quatre fours sont associés à la première variante, tandis que deux appartiennent à la seconde.

Trois fours de surface ont été associés aux restes d'un manteau argileux adoptant une forme polygonale, avec des angles bien marqués (fig. 20). Cette caractéristique a permis de confirmer en post-fouille la présence d'un caisson, mais seul un trou de poteau dans l'un des angles a pu être associé à un four²⁷. On ne saurait dire si d'autres trous, sans aucun doute



Fig. 21. Moutier BE-Combe Tenon. Fragment d'assiette creuse à marli glaçurée et décorée au barolet, datable du milieu du 18^e au début du 19^e siècle. Photo SAB, B. Redha.

difficiles à percevoir dans le sol graveleux du site, ont échappé aux fouilleurs, ou si l'ensemble était simplement assemblé par empilage de rondins ou de madriers. Les quatre fours comportaient également une fosse de travail en partie excavée²⁸. Le four 5 se distingue des autres par son aire d'enfournement de forme triangulaire et son creusement à flanc, la section de sa paroi située à l'est étant beaucoup plus profonde que celle à l'ouest²⁹. Cette caractéristique est attestée, quoique de manière moins marquée, sur les fours 1, 2 et 3, dont l'aire d'enfournement est plutôt ovoïde. Quant au four 3, s'il se trouve à l'emplacement précis d'un four antérieur de type semi-enterré, il présente les caractéristiques d'un four à flanc, ce qui permet d'établir la chronologie relative de ces deux variantes. L'orientation de la gueule de ces fours semble très variable : deux sont à l'est (fours 1, 3), une au sud (four 2) et une au sud-ouest (four 4). Les fours semi-enterrés 6 et 8, de profondeur régulière sur toute leur circonférence, sont caractérisés par des parois chemisées de pierres ; leur gueule est orientée vers l'est et leur aire d'enfournement n'est pas clairement délimitée. L'alternance de cendre et de charbon aurait notamment permis de déterminer que le four 8 a été utilisé pour au moins trois fournées³⁰.

D'un point de vue chronologique, l'auteur conclut l'étude de ce site en affirmant qu'aucune distinction temporelle ne peut être établie entre les fours de surface et semi-enterrés, dits contemporains³¹. Malheureusement, aucune datation C14 n'a été réalisée sur ces six fours, mais trois indices livrés par la datation relative des structures et celle de leur mobilier permettent de mettre en doute cette contemporanéité. Premièrement, la relation stratigraphique du four 5 (variante 1) au four 6 (variante 2) permet de conclure à la postériorité du premier par rapport au second. Secondelement, l'implantation du four 3 (variante 1) dans un four de type 2 plus ancien démontre leur succession chronologique. Troisièmement, les remblais du four 6 (variante 2) contenaient les fragments d'un tripode à deux anses daté potentiellement de la fin du 17^e siècle³². Ces trois éléments vont tous dans le sens d'une succession chronologique : la variante 2 serait ainsi antérieure à la 1. Dans la monographie de 2002, un quatrième indice venait cependant semer le doute sur cette succession (fig. 21) : la découverte d'un

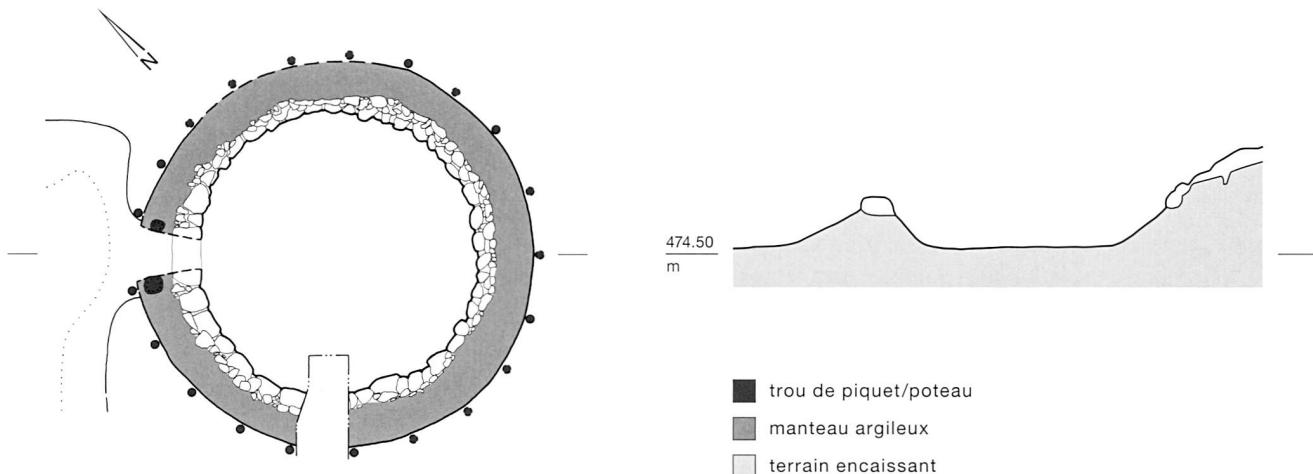


Fig. 22. Court BE-Pâturage aux Bœufs. Four à flanc mis au jour en 1998, entouré de 21 trous de piquet qui témoignent de la présence d'un clayonnage soutenant le manteau argileux. Éch. 1:100. Dessin/DAO SAB, Ch. Kündig / D. Marchand.

fragment d'assiette creuse à marli dans le remblai du four 1 (type 1), alors datée de la fin du 17^e siècle³³.

Depuis 2002, les recherches récentes menées par Jonathan Frey sur les corpus céramique du Pâturage de l'Envers et de Sous les Roches à Court ont fait évoluer les références de datation pour cette région³⁴. Il semble aujourd'hui peu vraisemblable que cette assiette glaçurée date du 17^e siècle. Son décor au barolet est constitué de deux couleurs, blanc et vert, tandis que les récipients à glaçure verte ou jaune du 17^e siècle ne présentent habituellement qu'une seule couleur de décor (fig. 21). Qui plus est, l'association des couleurs de glaçure et de décor au barolet la plus fréquente au 17^e siècle est le vert foncé/vert clair, et non pas le brun/vert/blanc. Finalement, le décor à deux arcades sur le marli de cette assiette n'est pas attesté dans le complexe de la verrerie de Court-Pâturage de l'Envers (1699-1714), mais seulement dans le bâtiment 4 de ce site, daté plus tardivement, son abandon se situant entre 1832 et 1865³⁵. Cette assiette devrait donc être datée de la seconde moitié du 18^e siècle ou du début du 19^e siècle, ce qui constituerait le *terminus ante quem* du four 1. La révision de cette datation apporte donc un argument supplémentaire en faveur de la succession des variantes 2, puis 1.

D'un point de vue typologique, les fours semi-enterrés de Moutier-Combe Tenon (fours 6 et 8) correspondent précisément à ceux identifiés sur le site de Court-Sur Frête. Il semble toutefois que les fours de surface réunissent à la fois un four (5) similaire à la première variante de Court-Sur Frête, à flanc, et trois fours (1, 2 et 3) d'un troisième genre. Celui-ci se distingue du premier par un creusement minimal du foyer dont les bords sont de même hauteur, une fosse de travail ovalaire ou ovoïde, et un caisson de bois hexagonal dont les trous de poteau sont supposés, mais n'ont pas été détectés. L'auteur sent bien cette distinction, puisqu'il affirme que le four 5 « offre un cas particulier, un peu hybride, dans la mesure où il est partiellement creusé dans un talus, le matériau excavé ayant servi à la

confection de sa partie frontale »³⁶. La comparaison de l'ensemble de Moutier-Combe Tenon à celui de Court-Sur Frête permet donc d'identifier trois types de fours dans cette région (fig. 3) : le four de surface (type 1), le four à flanc (type 2) et le four semi-enterré (type 3).

Quatre fours supplémentaires fouillés dans le Jura bernois peuvent encore être insérés dans cette typologie. Le four mis au jour en 1998 sur le site de Court-Pâturage aux Bœufs, correspond en tous points aux caractéristiques du type 1 (fig. 22) : creusement à flanc et présence de 21 trous de piquet, distribués tous les 70 cm, entourant le four et témoignant d'un clayonnage supportant le manteau. Deux trous de poteau d'un diamètre plus large se trouvaient de part et d'autre de la gueule. Ce four n'a pas pu être daté, mais sa morphologie est comparable au four 1 de Court-Sur Frête et à celui de Sorvilier-La Rosière, datés des 18^e-19^e siècles. Quant au site de Roches-Combe Chopin, fouillé en 1995, il a livré trois fours à chaux d'environ 4 m de diamètre, dont deux semi-enterrés (fours 1 et 3) et un à flanc (four 2). Fouillé de moitié, le four 1, dont la gueule est orientée au nord-ouest, a été transformé en fosse de stockage de la chaux éteinte après son abandon. Le four 2 est implanté à flanc et comporte un parement de trois à quatre assises. Sa gueule est orientée plein est et le fond de son foyer présentait cinq poteaux carbonisés implantés de manière régulière, étant peut-être la voûte lors de sa construction ou témoignant de perches servant d'évent dans la charge. Le four 3, très arasé et dont la gueule n'a pas été retrouvée en place, présente un parement de sept assises, jointoyé avec un peu d'argile³⁷. Les fours 1 et 2 ont fait l'objet de datations C14 dont les résultats sont similaires : la datation du premier se situerait entre 1672 et 1943 et le second, entre 1677 et 1940³⁸. La chronologie relative démontre que le four 3 est antérieur au four 2, mais postérieur au 16^e siècle, d'après un tesson de céramique³⁹. Ici encore, on retrouve la preuve de la succession chronologique des types 3 et 2.

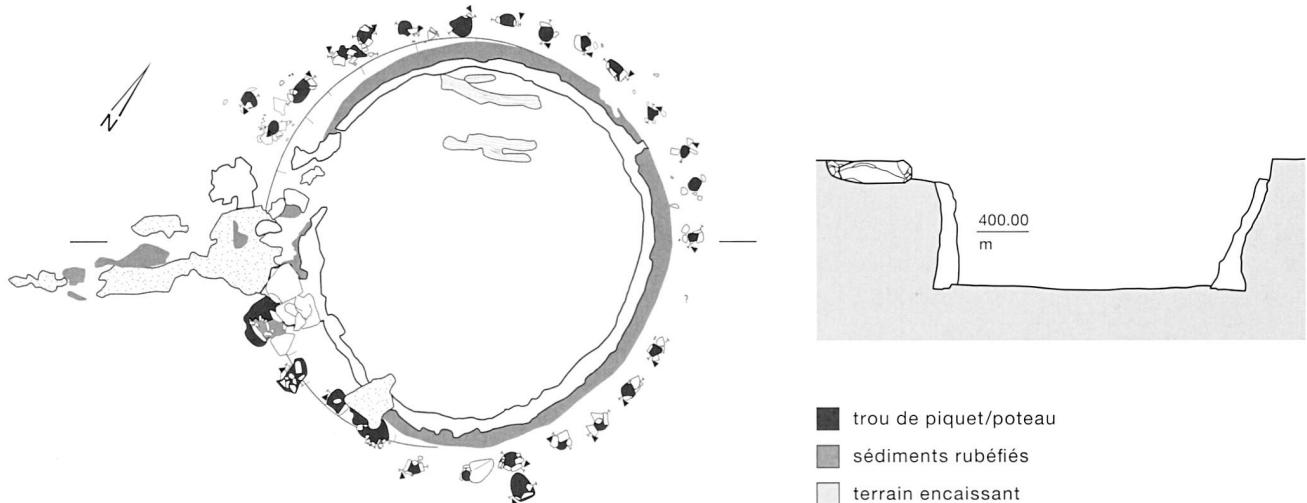


Fig. 23. Boncourt JU-Grand'Combe. Four à chaux mis au jour en 2001, entouré de 27 trous de poteau qui témoignent de la présence d'un clayonnage soutenant le manteau argileux. Éch. 1:100. Dessin/DAO Section d'archéologie et paléontologie du Jura, L. Petignat Häni.

3.2 Fours du canton du Jura

Dans le canton du Jura, les travaux préalables à l'aménagement de l'autoroute A16 ont permis à la Section d'archéologie et de paléontologie d'identifier treize nouveaux fours à chaux, répartis sur sept sites entre Boncourt et Courtedoux. Publiée en 2014, leur étude a récemment été rassemblée dans une monographie⁴⁰. Onze de ces fours ont fait l'objet d'une fouille entre 2001 et 2007, et neuf d'entre eux ont livré des datations. La variété de ces dernières témoigne de l'activité des chaufourniers en Ajoie sur la longue durée, de l'époque romaine (cinq fours) aux Temps modernes (quatre fours), en passant par le Moyen Âge (deux fours). Ce sont les quatre fours modernes fouillés - retrouvés sur les sites de Boncourt-Grand'Combes, de Chevenez-Combe Ronde, de Courtedoux-Tchâfoué et de Courtedoux-Vâ Tche Tchâ (fig. 2) - qui retiendront ici notre attention.

Sur le site de Boncourt-Grand'Combe, un four à chaux très bien conservé d'un diamètre de 5.5 m, dont le creusement était d'une profondeur de 1.2 à 1.3 m, a été mis au jour (fig. 23). Deux phases d'utilisation sont attestées : la première suggère une cuisson des pierres directement contre les parois creusées dans le terrain encaissant fortement rubéfié, la voûte étant supportée par une banquette de pierres d'une cinquantaine de centimètres de hauteur, tandis que la seconde intervient après le chemisage des parois au moyen de pierres colmatées au mortier. Cette caractéristique jusqu'ici exceptionnellement remarquée à la fouille ne devrait pourtant pas être surprenante, puisque des sources écrites attestent, d'une part, qu'on parvient à transformer le calcaire en chaux, même si les parois intérieures du four ne sont pas revêtues de maçonnerie⁴¹ ; d'autre part, il semble aussi que les parois crues, qui absorbent directement la chaleur, s'agrandissent à force de servir, ce qui oblige parfois à les chemiser de pierres⁴². Ce four implanté en bordure d'une ancienne doline est semi-enterré.

Sa gueule orientée au sud-ouest, en aval, est construite au niveau du sol, contrairement à celle des cinq fours romains fouillés sur le même site, située à la base de la paroi, au fond du creusement. Le four était entouré de 27 trous de poteau de 12 à 15 cm de diamètre, avec des pierres de calage, et distants en moyenne d'environ 50 cm⁴³. Le four de Grand'Combe demeure le seul en Ajoie à pouvoir témoigner d'une telle armature destinée à soutenir le manteau, que l'on peut vraisemblablement associer à sa seconde phase d'utilisation⁴⁴. Deux datations C14 ont été effectuées : un charbon prélevé dans le foyer témoigne d'une dernière utilisation entre 1516 et 1954, tandis que le charbon prélevé dans l'un des trous de poteau livre une date de 1481 à 1798⁴⁵. Deux exploitations du four entre 1516 et 1798 paraissent donc probables. La comparaison morphologique de ce four avec ceux de Sorvilier-La Rosière, de Court-Pâturage au Bœuf, et le four 1 de Court-Sur Frête suggère qu'il s'agit d'une structure dont la dernière utilisation remonte aux 18^e ou 19^e siècle. Une monnaie a d'ailleurs été découverte sur une aire de défournement de ce four : il s'agit d'une pièce du duc de Lorraine frappée en 1721, qui vient confirmer cette supposition⁴⁶. Les trois autres fours modernes mis au jour dans le canton du Jura appartiennent tous à la variante semi-enterrée. Celui de Chevenez-Combe Ronde est comparable aux fours 2 à 7 de Court-Sur Frête : il s'agit d'un four d'environ 5 m de diamètre avec des parois de profondeur régulière, recouvertes par une maçonnerie presque verticale de 60 cm d'épaisseur, une gueule non observée mais supposée à l'est. Sa datation au C14 livre un résultat presque identique aux fours de Sur Frête, soit entre 1476 et 1642⁴⁷. Les fours de Courtedoux-Tchâfoué et Courtedoux-Vâ Tche Tchâ, avec leur diamètre respectif d'un peu plus de 4 m, sont également similaires. Daté au C14 grâce à un charbon du foyer, le premier est plus tardif que 1640⁴⁸ et remblayé par des niveaux contenant de la céramique des 18^e-19^e siècles. Le second présentait les restes d'un pieu en bois de 7 cm

de diamètre planté près du milieu du four, témoignant vraisemblablement de l'étayage de la voûte lors de sa construction ; la datation dendrochronologique de ce pieu a livré pour résultat un *terminus post quem* de 1665⁴⁹. Cette datation semble bien évidemment plus fiable que celle de la céramique retrouvée dans les remblais du four, qui tendrait plutôt à indiquer une datation du milieu du 18^e au milieu du 19^e siècle⁵⁰. Le four semi-enterré apparaît donc ici antérieur aux 17^e-18^e siècles.

3.3 Synthèse typologique régionale

L'étude des 21 fours à chaux modernes mis au jour ces vingt dernières années dans le Jura bernois et le canton du Jura aura donc permis de dégager trois grands types, que l'on peut en partie ordonner chronologiquement. Le four de surface (type 1) est implanté sur un terrain plat, son foyer étant à peine creusé dans le sol, et son manteau entouré par un caisson de bois hexagonal ; sa charge se développe entièrement en surface. Le four à flanc (type 2) est implanté en pente ou contre un talus, la moitié de son foyer demeurant ainsi semi-enterré, et son manteau est recouvert d'un clayonnage monté sur des piquets de bois ; sa charge demeure en grande partie en surface. Le four semi-enterré (type 3) présente quant à lui un foyer creusé plus en profondeur et un manteau d'argile généralement sans trace de consolidation ; sa charge est à moitié en surface. Si les fours des types 1 et 2 sont associés aux 18^e et 19^e siècles, ceux de type 3, antérieurs au 18^e siècle, semblent bien les précéder. Jusqu'à présent, les données archéologiques ne sont toutefois pas en mesure de permettre une distinction chronologique entre les types 1 et 2. On ne saurait pas d'avantage dire à quand remonte exactement l'emploi de fours de type 3, faute de chaufours médiévaux mis au jour dans la région. DéTECTé à Boncourt JU-Grand'Combes, le seul individu relevant du Moyen-Âge, uniquement perçu en coupe et daté au C14 de 434 à 635⁵¹, n'en diffère pas sensiblement. Sa gueule haute le distingue toutefois déjà des fours antiques fouillés sur ce même site, dont la gueule se trouve à la base du foyer. Cette question ouverte laisse percevoir toute la lenteur potentielle de l'évolution des structures et des processus dans la chaufournerie⁵².

De l'Antiquité à la fin de l'époque moderne, on semble ainsi assister à une remontée progressive de la charge des chaufours jurassiens en surface. D'un point de vue technique, c'est ce qui distingue fondamentalement les fours modernes des types 1, 2 et 3. L'enterrement partiel des fours apporte pourtant un certain nombre d'avantages : il permet d'éviter ou de limiter la perte de chaleur, tout en facilitant le chargement⁵³. La charge semi-enterrée des fours de type 3 est ainsi stabilisée grâce à l'absorption de ses poussées par les parois creusées plus en profondeur, tout en étant protégée d'une trop grande déperdition de chaleur. L'implantation à flanc, qui profite de la pente naturelle du terrain, ou en surface permettent quant à elles une économie de temps et de moyens, tant en maçonneries qu'en terres excavées ou rapportées⁵⁴. La remontée totale ou partielle de la charge en surface dans le cas des fours

de type 1 et 2 semble toutefois nécessiter de nouveaux types d'aménagements pour la stabiliser et améliorer son isolation thermique, d'où l'emploi du clayonnage de la charge ou de son enserrément dans un caisson de bois. Ces deux types de structures maintiennent le manteau argileux bien en place pendant la cuisson. Ce dernier, une fois durci par la chaleur, permet à l'eau de ruisseler en cas d'averse et, en réduisant le tirage, conserve et accroît la température intérieure⁵⁵.

La typologie proposée met en évidence la transition entre les fours des types 1 ou 2, d'une part, et 3 de l'autre : elle se manifeste à la charnière des 17^e et 18^e siècles dans le Jura. La construction d'un four à chaux ne semble pas obéir à des règles immuables : elle « n'est pas dictée par un modèle, mais par le savoir-faire de l'artisan, son expérience et ses habitudes »⁵⁶. On peut toutefois se demander pourquoi les chaufourniers jurassiens réinventent la forme traditionnelle de leurs fours en cette fin d'époque moderne : sont-ils simplement mis par la volonté d'économiser temps et énergie dans un contexte de généralisation de la construction rurale en pierre ? S'agirait-il plutôt de la manifestation matérielle de nouvelles influences dans la région, venant bousculer les traditions ? L'archéologie peine ici à apporter des réponses plus précises, mais une incursion dans les sources écrites est susceptible de fournir de nouveaux éléments de réponse sur cette transition et peut-être sur la relation chronologique entretenue par les fours de types 1 et 2.

4. Le chaufour jurassien moderne dans les sources écrites

Si la région jurassienne réunit une documentation archéologique d'une rare qualité sur ses chaufours modernes, elle compte également trois témoignages écrits des 19^e et 20^e siècles révélateurs. Ils décrivent non seulement avec moult détails la construction de ce type de structure, mais en proposent aussi de précieuses restitutions iconographiques. La plus ancienne de ces sources remonte à 1825, alors que Jean Henri Hassenfratz, dans son *Traité théorique et pratique de l'art de calciner la pierre calcaire*, rapporte la description d'un four à chaux qu'il dit publiée à Neuchâtel dans une note par le rédacteur des *Arts*⁵⁷, ce qui suggère que le four décrit est vraisemblablement jurassien. La seconde source est publiée en 1920 dans le bulletin du club jurassien, *Le Rameau de Sapin*. Son auteur, Auguste Dubois, professeur à l'École normale cantonale et conservateur des collections de géologie de l'Université de Neuchâtel, y précise que les derniers fours traditionnels qu'il a observé en activité dataient de 1890 et 1897, et se trouvaient sur la montagne de Boudry⁵⁸, également en terre neuchâteloise. Il révèle également ses informateurs : il s'agit des quatre chaufourniers originaires de Saint-Claude, dans le Jura français, qui ont réalisé ces derniers fours. Finalement, la troisième source recensée date de 1947, alors que les *Archives suisses des traditions populaires* publiaient le récit de la construction d'un chaufour dans le Jura bernois au début du 20^e siècle par Jules

Le chaufour jurassien raconté par...

Jean Henri Hassenfratz (1825)

« Nos ouvriers prennent, dit le rédacteur, un endroit sur le penchant de quelques collines, propre à garantir le four, des vents violens [sic] qui en empêcheraient le travail. On creuse au pied de la colline une fosse sphérique [fig. 24], proportionnée à la quantité de chaux que l'on veut faire. On entoure cette fosse de quartiers de rocs propres à retenir la terre, et on y arrange les cailloux calcaires de manière qu'il reste, par bas, une bouche assez grande pour allumer le feu. Au-dessous de cette espèce de fosse, on soutient la terre avec des pieux plantés en rond et liés ensemble, avec des branches pliantes de quelques arbrisseaux. On a soin de bien battre la terre, tout autour, sur la bouche inférieure. Sur cette espèce de grand panier, l'on élève les cailloux et les pierres à chaux en forme de pyramide, observant de laisser, entre les pierres, assez d'espace pour que l'action du feu puisse s'étendre et se développer dans toute la fournée. Les cailloux bien rangés sont recouverts d'une bonne couche de terre, bien tapée partout où l'on ne veut pas laisser passer des événements [sic]. On appuie tout le tour de l'édifice de grandes perches pour retenir la terre, et on lui donne une forme pyramidale »⁶⁰.

Auguste Dubois (1920)

« La construction et la mise à feu d'un four à chaux sont des opérations délicates qui exigent des praticiens rompus à ce métier. Celui-ci a été longtemps l'apanage des chaufourniers originaires de Saint-Claude dans le Jura français. [...] Deux de ces ouvriers commencent par ouvrir une petite carrière dont ils tirent la pierre du four, tandis que les autres se livrent à l'abatage du bois, et il en faut une quantité invraisemblable. Quand le four est prêt à l'allumage, il y a de chaque côté du chemin qui y conduit deux rangées de piles de bois sur plus d'une centaine de mètres de longueur. Ceux qui construisent le four, dont nous donnons une image reconstituée de souvenir [fig. 25], commencent par établir la voûte du foyer en gros moellons grossièrement équarris, puis ils chargent celle-ci de blocs qui vont diminuant de grosseur, de sorte que dans le haut du four vient un cailloutis comme celui qu'on utilise pour l'entretien des routes. Le four est protégé par un revêtement de 70 à 80 cm de terre, maintenu par un solide boisage formé de courts rondins qui se touchent tous, et qui est lui-même consolidé par de longs et forts piquets plantés en terre, de sorte que le four ressemble à un petit

fortin. Sur le côté le plus accessible est ménagée une ouverture d'environ 60 × 40 cm. Ces préparatifs prennent parfois deux mois »⁶¹.

Jules Surdez (1947)

« Il y a moins d'un demi-siècle qu'on édifiait encore, dans le Jura bernois, les fours à chaux éphémères représentés par la figure 2 [fig. 26]. On les démolissait peu après la cuisson, lorsque la chaux avait été livrée aux intéressés. [...] La couche de terre ne devait point être rocallieuse mais assez épaisse pour y creuser, sous la fournaise, un cendrier ou braisié de 1,50 m de profondeur, en forme d'entonnoir ou de filtre à lait. La pierre à chaux et le bois pour alimenter le foyer ne devaient pas se trouver si possible à une trop grande distance du chantier. Sur l'emplacement choisi, on décrivait, à l'aide d'un cordelet tournant autour d'un piquet, trois circonférences concentriques de 8 m, 8,40 m et 9,40 m de diamètre formant deux couronnes de 20 et 50 cm de largeur. Le diamètre du cercle intérieur était habituellement long de 7 à 8 m mais pouvait n'avoir que 5 à 6 m seulement. Le cendrier dont il a été question plus haut était établi dans le cercle intérieur. La petite couronne creusée jusqu'à une profondeur de 50 à 60 cm et remplie de cailloux servait de fondement au chaufour. Des blocs de pierre longs de 35 à 40 cm, pesant jusqu'à 1000 kg, formaient la voûte de la fournaise qui avait 3 m de hauteur et 5 à 6 m de largeur. Ils étaient disposés en degrés (qui se rejoignaient en haut). Certains chaufourniers faisaient une voûte à plein cintre ou à anse de panier. Une large gueule, de 70 cm de hauteur et de 60 cm de longueur, permettait d'enfourner des buissons entiers. [...] Les pierres destinées à être cuites étaient entassées sur la voûte de la fournaise et le cercle intérieur : les plus lourdes en bas, les plus légères en haut. [...] Une sorte de petit pont permettait d'amener les matériaux sur le chaufour qu'on montait. Sur la grande couronne, celle de l'extérieur, on déposait de la terre ou des mottes, jusqu'au haut du four à chaux. Elles étaient retenues selon la largeur du chaufour par 5 à 9 perches d'épicéa, longues de 3,50 m à 4,50 m épaisses de 15 à 20 cm, disposées en forme de polygone régulier, et se croisant aux extrémités. Un cercle de bardeaux de 60 cm de hauteur (il en fallait un stère), séparait la terre des cailloux. On les remontait après chaque lit déposé. Il fallait un mois, pour construire un grand chaufour et 9 jours et 9 nuits pour la cuisson de la pierre. Deux surveillants devaient être de garde pendant le jour et deux autres durant la nuit »⁶².

Surdez (1878-1964). Ce dernier dit avoir pour informateur le « dernier représentant de la confrérie des chaufourniers qui firent la renommée de la contrée »⁵⁹, Charles Montavon. Ainsi, en 1845, le four décrit par Hassenfratz est implanté à flanc sur la colline, afin de le préserver des vents ; il est recouvert par une couche de terre bien tapée, maintenue en place par des pieux plantés en rond et des branches pliantes, ce clayonnage formant une sorte de panier visible sur son illustration. Il correspond clairement au four de type 2, dit « à flanc », observé sur nos sites archéologiques jurassiens. Les fours décrits par Dubois et Surdez correspondent quant à eux à une réalité de la fin du 19^e siècle et semblent bien se rattacher au type 1, dit « de surface ». En 1920, le four décrit par Dubois est construit par des chaufourniers étrangers, originaires de Saint-Claude. La topographie du site de son implantation n'est pas précisée, mais son illustration suggère un four de surface dont le

foyer n'est que peu ou pas creusé ; il est revêtu d'un manteau de 70 à 80 cm de terre, maintenu par un boisage formé de courts rondins qui se touchent tous, consolidé par de longs et forts piquets plantés en terre, le four ressemblant à un petit fortin. L'illustration en coupe proposée ne permet toutefois pas d'apprécier la forme de ce boisage en plan ; il est visiblement posé en angle sur le manteau et pourrait avoir une forme hexagonale au sol. C'est clairement le cas du four décrit par Surdez en 1947, dont les parois de bois sont à la verticale. L'absence de spécification sur le site d'implantation du foyer suggère également un four de surface. Des bardeaux y séparent la charge du manteau, dont le caisson est retenu par cinq à neuf perches d'épicéa disposées en forme de polygone régulier, se croisant aux extrémités.

Les différences morphologiques des fours relevées dans le texte de Hassenfratz d'une part, et ceux de Dubois et Sur-

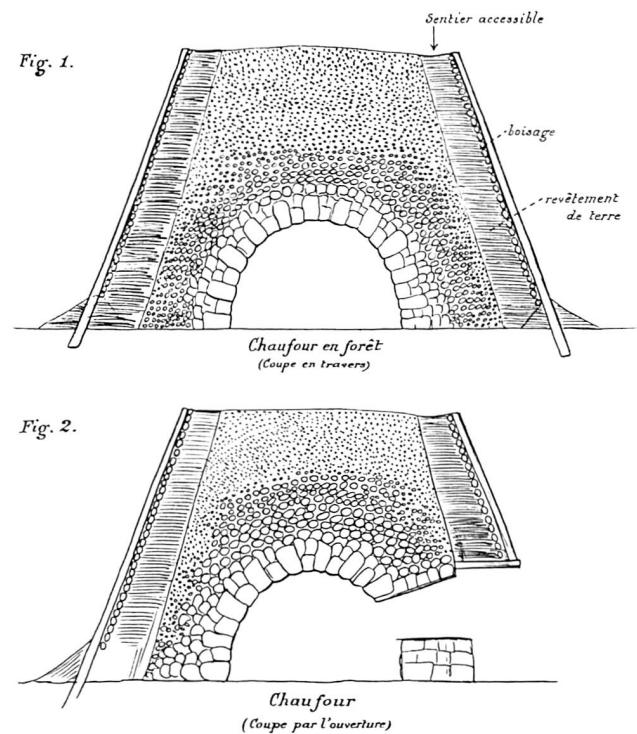
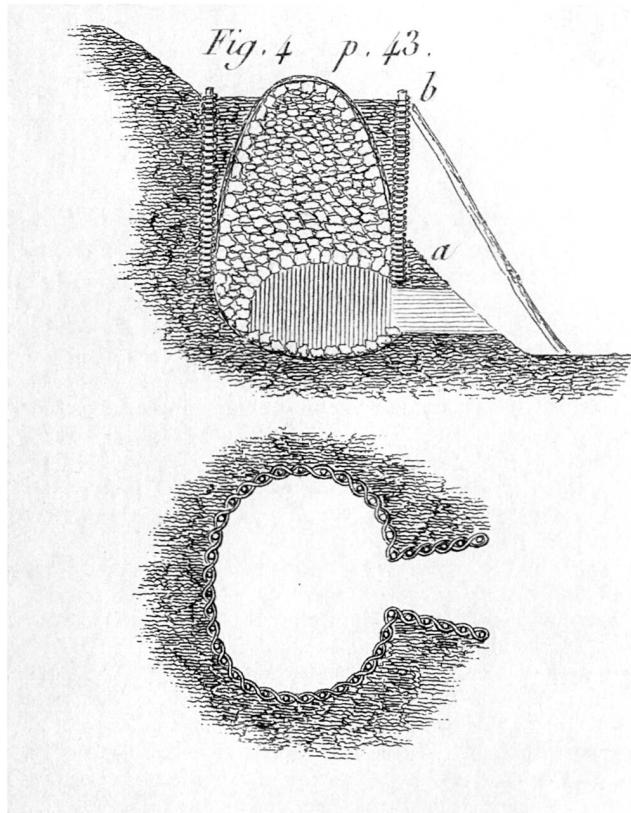


Fig. 24. Four à chaux entouré d'un clayonnage. Tiré de Hassenfratz 1825, Bibliothèque de l'EPFL, Lausanne.

Fig. 25. Four à chaux dont le manteau argileux est consolidé par un boisage. Tiré de Dubois 1920, Bibliothèque publique et universitaire de Neuchâtel.

dez d'autre part, pourraient être interprétées en faveur de la succession chronologique des fours à flanc, couverts de clayonnage, et de surface, protégés par un caisson de bois polygonal. Toutefois, le témoignage de Dubois livre des informations de première importance : il atteste l'exercice de chaufourniers originaires de Saint-Claude, situé dans le Jura français, dans nos contrées à la fin du 19^e siècle. Surdez fait remonter cette réalité à la fin du 18^e siècle, grâce aux recherches qu'il a menées dans les Archives de l'ancien évêché de Bâle : en 1791, la communauté de Soyhières JU, qui doit rebâtir le clocher de son église, demande ainsi l'autorisation de faire construire un ou deux chaufours par le chaufournier Claude Etienne « Rémont », natif de Saint-Claude⁶³. La présence de ces chaufourniers itinérants a également été confirmée grâce aux recherches récemment menées dans les archives de la principauté épiscopale de Bâle par Jean-Paul Prongué. Il en détecte une première mention également en 1791 : un acte notarial révèle la venue de deux chaufourniers de Valfin-lès-Saint-Claude, qui promettent de construire un four à chaux pour un dit Chapatte de Sous-le-Terreau, dans la commune du Noirmont JU. On y lit que « les piquets & fassades seront aussi fournis par ce dernier [Chapatte], mais les fassades en rameaux de fûe ou fuate [épicea] »⁶⁴. Les mentions de ces chaufourniers du Jura français se multiplient par la suite, avec trois contrats notariés en 1826, 1828 et 1835⁶⁵, dans lesquels il est également question de perches et de

piquet. Un quatrième contrat en 1854 stipule encore que le bois façonné sera livré sur place avec les « perches pour monter ledit four [...] des bardes et une bille de planches »⁶⁶, ce qui vient confirmer l'usage des bardes mentionnés par Surdez dès le milieu du 19^e siècle.

L'Annuaire du département du Jura de 1840 vient encore alimenter nos suspicions : « Dans le département du Jura, dit à ce sujet M. Guyétant, on procède à cette calcination en faisant sur le terrain même où se trouvent des amas de pierres calcaires, des espèces de fours avec des branchages et de grosses perches destinées à le contenir, procédé qui coûte beaucoup de bois mais qui est d'un usage général »⁶⁷. Il est donc vraisemblable que les fours à flanc de type 2 soient le fait de chaufourniers provenant de la région de Saint-Claude. La présence d'une pipe d'origine française du 19^e siècle sur le site de Court BE-Sur Frête pourrait ainsi être imputée aux pérégrinations de cette main d'œuvre. Robert le Pennec révèle l'existence de carnets des chaufourniers de Saint-Claude pour la seconde moitié du 19^e siècle, compilant les lieux de travail de ces derniers, notamment leurs passages en Suisse. L'étude de ces documents serait certainement en mesure d'apporter de précieuses informations supplémentaires⁶⁸.

Somme toute, la possibilité que les types 1 et 2 ne soient que le reflet de traditions différentes, l'une locale, l'autre du Jura français voisin, apparaît crédible ; mais ces deux types pourraient tout autant se faire le reflet d'époques

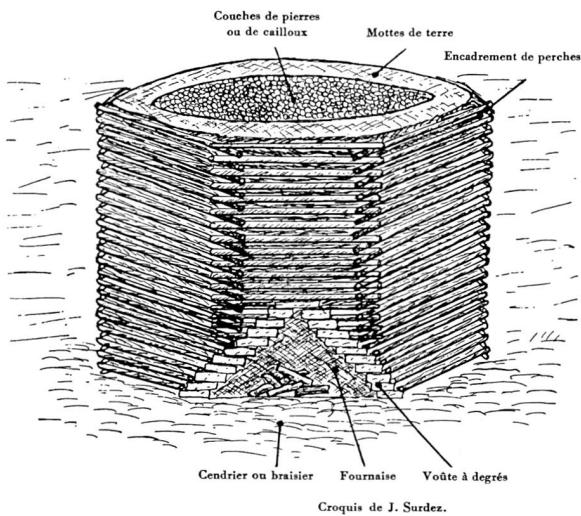


Fig. 26. Four à chaux entouré d'un caisson polygonal. Tiré de Surdez 1947, ETH-Bibliothek, Zurich.

différentes, les sources écrites n'attestant du four de surface de type 1 qu'à partir du 19^e siècle. L'importance de la datation de ces structures et de leur caractérisation locale apparaît ici primordiale. Le four à chaux est une réalité hautement régionale, ce que les savants des 18^e et 19^e siècles reconnaissent déjà lorsqu'ils mentionnent la grande diversité de formes qu'il peut adopter d'une région à l'autre⁶⁹. Il convient ainsi de se demander si la consolidation du manteau argileux aux 18^e et 19^e siècles par un clayonnage ou un caisson est une caractéristique typiquement jurassienne.

5. À la recherche de témoins de l'ossature du manteau argileux hors Jura

5.1 Sources archéologiques suisses et européennes

Afin de déterminer si les trous de poteaux ou de piquets entourant les fours à chaux jurassiens des 18^e et 19^e siècles sont une caractéristique typique du Jura moderne, ou s'ils sont répandus dans d'autres régions ou pour d'autres époques, des exemples archéologiques comparables ont été recherchés. L'état de la publication de ce type de structure ne facilite toutefois pas la tâche. La simple mention de leur découverte ne s'accompagne pas toujours d'une

description détaillée ou de plans, ce qui fait obstacle à la comparaison des détails de leur morphologie⁷⁰. En Suisse, hors Jura, rares sont les travaux sur les fours à chaux ou à gypse publiés de manière exhaustive⁷¹. Un dépouillement systématique a donc été entrepris à partir du moteur de recherche du site de périodiques numérisés retro.seals.ch⁷². Ce dernier permet notamment un accès facile par mots-clés à l'*Annuaire de la Société Suisse de Préhistoire et d'Archéologie* (*Annuaire d'Archéologie Suisse* à partir de 2006), lequel recense chaque année depuis 1908 les découvertes archéologiques réalisées en Suisse⁷³. Cette recherche a permis d'identifier 61 mentions de sites où des fours à chaux ont été mis au jour dans cette publication, signalant 84 fours hors Jura. Les sites se répartissent chronologiquement de la façon suivante : 21 antiques, 12 médiévaux, 9 modernes et 19 de datation indéterminée. On n'y retrouve toutefois aucune mention de trous de piquet ou de poteau entourant les fours. Même si les descriptions sont brèves, ce type de caractéristique apparaît suffisamment marquant pour motiver leur signalement. Afin d'élargir la recherche, huit périodiques suisses supplémentaires⁷⁴ ont été parcourus à partir des mêmes termes de recherche : 40 sites supplémentaires ont ainsi pu être dénombrés, dont quatre seulement déjà identifiés grâce à l'*Annuaire AS*, mais nulle mention des trous de poteau ou de piquet recherchés⁷⁵.

C'est donc hors de la Suisse que les recherches ont été par la suite relancées. Depuis le début des années 2000, un intérêt archéologique nouveau pour la chaufournerie se manifeste par la réalisation de thèses de doctorat synthétiques sur ce thème. Ainsi paraissait en 2006 celle de Kay-Uwe Uschmann sur les fours à chaux de l'Âge du Fer et de l'époque romaine en Allemagne du Nord et en Pologne⁷⁶. Bien que la période ciblée s'éloigne largement de celle ici considérée, on y retrouve la mention de près d'une centaine de sites où des fours sont associés à des séries de trous de poteau⁷⁷. Souvent disposés en cercle, à une certaine distance des fours, ces derniers correspondent toutefois à des constructions assimilables à des appentis, protégeant le four du vent et de la pluie, ou encore à de véritables bâtiments les abritant⁷⁸. L'argile est aussi utilisée dans la construction des fours à chaux de cette époque, pour les recouvrir, afin de consolider les parois de pierres et d'assurer leur isolation thermique⁷⁹. Les vestiges de manteau d'argile de cette époque présentent parfois de petits trous circulaires ayant servi potentiellement d'évents⁸⁰, voire même les empreintes des baguettes, branches ou petits troncs du clayonnage le soutenant⁸¹. Seul le four romain de Boguszyce (PL) était entouré par 17 trous de poteau implantés à proximité du creusement, interprétés comme le support d'un clayonnage maintenant en place un manteau d'argile. La fouille est toutefois ancienne (1932/34) et n'a malheureusement pas fait l'objet d'une documentation graphique ou photographique⁸² ; il n'est pas non plus impossible que la datation de ce four soit erronée. Cet ouvrage offre également un chapitre de comparaison avec des fours médiévaux et modernes européens. On y trouve la mention d'un four du 16^e siècle à Caaschwitz,

en Thuringe (D), dont les parois étaient stabilisées par un manteau d'argile sur un clayonnage de baguettes d'osier⁸³. Soutenue en 2013 et encore inédite, la thèse de Christophe Vaschalde sur la chaufournerie en France méditerranéenne à la fin du Moyen Âge⁸⁴ embrasse quant à elle le projet ambitieux de recenser, dans une démarche comparative, le plus grand nombre de fours à chaux publiés à l'échelle mondiale, toutes périodes confondues. Ce dépouillement a permis de relever 1383 fours à chaux, dont 25 identifiés sur le territoire suisse. Il s'agit essentiellement de fours publiés de manière exhaustive, afin que les informations fournies permettent leur analyse. Force est de constater que parmi les 1383 fours à chaux recensés dans cette thèse, aucun ne présente un entourage de trous susceptible de témoigner de la consolidation d'un manteau argileux⁸⁵. Seuls quatre exemples, hormis celui de Moutier BE, sont accompagnés de trous de poteau⁸⁶. Il s'agit tout d'abord d'un four du haut Moyen Âge creusé dans un talus en pente douce, découvert en 1984 à Goux-lès-Dole, dans le Jura français⁸⁷. Une série de quatre trous de poteau ont été découverts sur la limite de son creusement ou juste à l'arrière de celle-ci⁸⁸. Trois de ces trous (5, 7 et 8) d'environ 30 cm de diamètre sont positionnés à chaque quart du cercle formé par le four et sont interprétés comme les vestiges d'une toiture légère ou d'un appentis protégeant des intempéries, un manteau d'argile assurant l'étanchéité de l'ensemble⁸⁹.

Le second exemple révélé par ce dépouillement est issu de Hongrie : le four de Tófej, découvert en 1969, a livré un alignement de 11 trous de poteau creusés de 33 à 40 cm de distance les uns des autres, tous situés à l'ouest du creusement. Daté des 11^e-14^e siècles, il semble plutôt s'agir ici des vestiges d'un paravent⁹⁰. On peut également mentionner les fours de deux sites polonais antiques, auxquels des trous de poteau étaient associés. L'un des deux fours mis au jour à Kołozab (PL) présentait seize trous de poteaux autour de son creusement de forme rectangulaire/cylindrique⁹¹. Une quarantaine de trous de poteau ont encore été découverts autour des trois fours de Poświętne (PL) ; ils délimitaient un espace circulaire d'environ 18 m² et mesuraient de 25 à 55 cm de diamètre⁹². Mentionnons encore un exemple exotique issu de cette thèse, photographié au 20^e siècle dans le Yunnan, en Chine : il s'agit d'un four à chaux traditionnel hors sol, dont les pierres sont entourées par une armature cylindrique réalisée en perches de bois⁹³. On peut finalement ajouter à ce petit groupe un four allemand érigé vers 1300 sur le site de Greifswald (D), Rakower Strasse 5. De forme rectangulaire, son creusement était entouré de 23 trous de poteau carbonisé, qui maintenaient vraisemblablement un manteau d'argile⁹⁴.

Cette enquête aura donc livré de bien maigres résultats : si les fouilles en Suisse n'ont pas (encore) révélé de fours avec vestiges d'un caisson ou d'un clayonnage hors Jura, on ne peut pas mentionner plus de cinq sites en Allemagne et en Pologne - soit un antique à Boguszyce (PL), trois médiévaux à Kołozab (PL), PoDwiDtnem (PL) et Greifswald (D), et un moderne à Caaschwitz (D), daté du 16^e siècle - qui témoignent de telles structures. Ce petit nombre est-il véri-

tablement représentatif d'une réalité archéologique ? On peut en douter, puisque les fours à chaux demeurent encore un type de vestige dont la fouille est souvent négligée. Par manque de structures de comparaison bien publiées, certaines caractéristiques peuvent échapper aux fouilleurs. Les fours à chaux du Jura bernois en sont un exemple révélateur : entre la fouille des premiers à Moutier en 1995 et celle de Sorvilier en 2009, on constate une nette amélioration de la finesse de la fouille et de l'interprétation. Plusieurs trous de poteau n'ont vraisemblablement pas été détectés sur le site de Moutier BE-Combe Tenon : leur présence n'était tout simplement pas attendue. En contrepartie, les piquets du four de Sorvilier-La Rosière ont été cherchés et bien trouvés. Les sources écrites pourraient-elles encore servir ici d'indicateur et témoigner de l'existence de ce type de structure dans d'autres régions et à des époques diverses ?

5.2 Sources savantes des 18^e-19^e siècles

La confrontation entre la réalité archéologique du four à chaux historique et celle décrite dans les sources écrites des 18^e et 19^e siècles n'est pas toujours évidente. À partir du 18^e siècle, les savants des Lumières s'attachent à décrire des structures au rendement efficace : solidement aménagées, maçonnées, exploitables sur le long terme et économies en combustible. Dans une région comme le Jura suisse, où le bois se trouve encore en abondance, point de fourneaux complexes : les fours demeurent de simples excavations circulaires creusées à peu de frais par les chaufourniers dans un massif quelconque de terre ou dans le flanc d'une butte, tapissées d'une maçonnerie en pierres posées à sec ou avec du mortier de terre⁹⁵. Ainsi, Louis Liger précise en 1763 que « quand ce four n'est que de passage, & qu'il ne doit servir qu'à faire deux ou trois fournées de chaux, on ne prend point la peine de le maçonner »⁹⁶. Hassenfratz affirme également que « lorsque le combustible est assez abondant, et que son prix est assez bas pour ne pas devoir s'occuper de son économie, et lorsque la calcination de la chaux doit se faire partiellement et instantanément, on ne construit pas, ordinairement, de four particulier »⁹⁷. C'est précisément cette situation qui semble être la règle dans le Jura jusqu'à la fin du 19^e siècle.

La performance thermique, réalité commune à tous les arts pyrotechniques et dont dépend la qualité du produit fini⁹⁸, semble au cœur des préoccupations aux 18^e et 19^e siècles. Les sources savantes nous enseignent que le chaufournier doit craindre avant tout l'effet des vents violents, une distribution non uniforme de la chaleur, ou les refroidissements causés par la pluie ou la neige⁹⁹. C'est d'ailleurs pour cette raison que l'on fabrique rarement de la chaux pendant l'hiver¹⁰⁰. La mise en garde du chaufournier contre les effets du vent se retrouve déjà dans les textes antiques, chez Caton l'Ancien¹⁰¹. Biston nous révèle que « l'un des moyens les plus efficaces pour prévenir le refroidissement qu'occasionne toujours l'air environnant sur la surface extérieure des fours, c'est de les enterrer profondément »¹⁰².

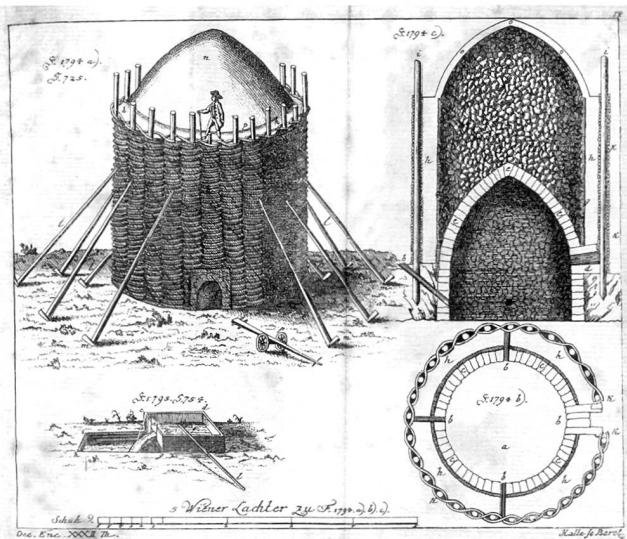


Fig. 27. Four à chaux protégé par un clayonnage et consolidé par des perches. Tiré de Krünitz 1784, Universitätsbibliothek Bern.

Le creusement dans un talus, la pose d'un manteau en argile ou la construction d'un appentis sont également mentionnés comme des moyens de parer à ces menaces¹⁰³. Pour y remédier, plusieurs auteurs proposent la construction d'un abrivent, notamment sous forme d'un mur en pierres ou en planches pour rompre les courants d'air devant la gueule, du côté opposé au vent ou tout autour du four¹⁰⁴. On peut aussi construire un appentis au-dessus de la gueule, lequel peut également servir à conserver le bois au sec¹⁰⁵. Si Hassenfratz affirme qu'on peut remédier en partie aux mauvais effets des vents violents en plaçant les gueules dans une direction opposée¹⁰⁶, Fourcroy de Ramecourt confirme que la construction d'un abrivent rend son orientation indifférente¹⁰⁷.

C'est donc dire que plus la charge du four déborde en surface, plus la présence d'un manteau de terre ou d'argile sur ses parois externes devient cruciale pour la bonne conduite de la cuisson : il est d'ailleurs mentionné par de nombreux auteurs¹⁰⁸. Sur l'épaisseur de cette couche de terre ou d'argile, les avis diffèrent : elle est seulement de 2 pouces chez Fourcroy de Ramecourt¹⁰⁹, mais de 2 pieds chez Block et de 70 à 80 cm chez Dubois¹¹⁰. Selon Fourcroy de Ramecourt, cette couverture oblige la flamme à diverger du centre vers les côtés externes de la charge, plutôt que de suivre simplement l'axe du four vers la verticale¹¹¹, ce qui assure une cuisson égale. Plus la charge se trouve en surface, moins elle est stable : Biston mentionne à ce sujet que « lorsque les fours sont entièrement établis hors de terre et isolés, il est indispensable de les fortifier par des ferremens [sic], tels que des ancrés, des plates-bandes, etc. Cette précaution est d'autant plus importante que la force expansive calorifique tend constamment à les désunir, et conséquemment à les renverser »¹¹². Le manteau argileux isolant sert ainsi à stabiliser la charge en absorbant les poussées. Sous l'effet de la chaleur, il pourrait toutefois

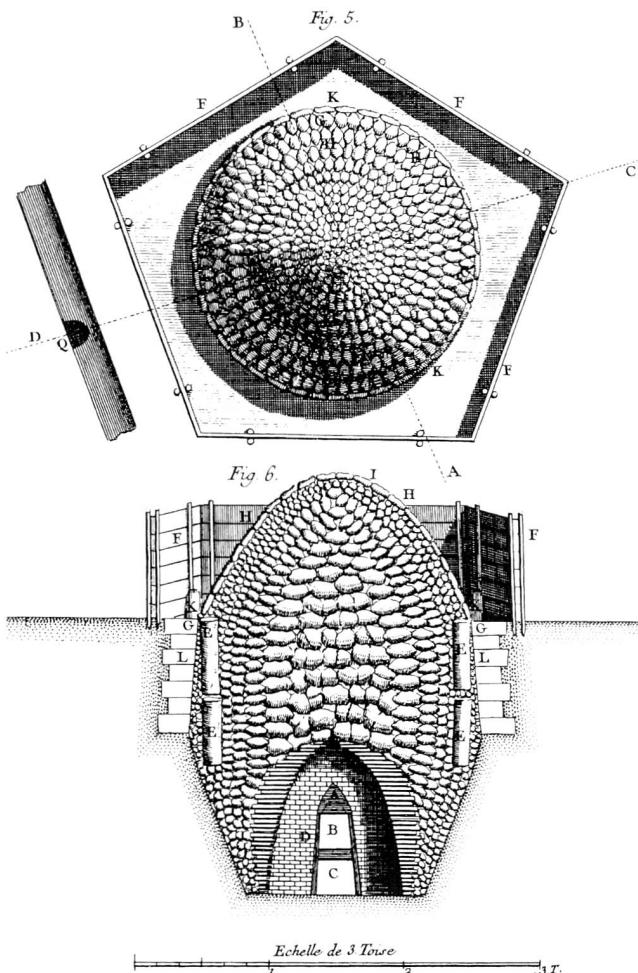


Fig. 28. Four à chaux protégé par un caisson de bois polygonal. Tiré de Fourcroy de Ramecourt 1766, Bibliothèque nationale suisse, Berne.

se désagréger et se détacher par plaques. D'où la mention de sa consolidation : « on se contente de l'entourer d'une haie de planches ou d'osier ; cette haie peut être placée d'une manière stable, et pour cela elle doit entourer entièrement le fourneau ; elle peut encore être mobile, et se placer chaque fois de manière à l'opposer à la direction du vent ; enfin, quelques chaufourniers se contentent d'élever, autour du gueulard, un muraillement en pierres sèches »¹¹³. L'usage d'un clayonnage d'osier ou de branches est bien illustré par Krünitz dans son encyclopédie (fig. 27)¹¹⁴, puis encore mentionné dans des sources plus tardives du 20^e siècle¹¹⁵. Une « haie de planches » posées de champ entre des piquets est aussi illustrée par Fourcroy de Ramecourt (fig. 28) : elle constitue un caisson de forme hexagonale, auquel il conseille de laisser une porte pour pouvoir s'approcher du sommet de la charge¹¹⁶. La description de ce type de structures dans des ouvrages à caractère encyclopédique devrait donc signifier qu'ils étaient répandus tant en France qu'en Allemagne à l'époque qui nous intéresse.

6. Conclusion

Les travaux préalables à l'aménagement de l'autoroute A16 ont permis d'atteindre une masse critique de fours à chaux modernes adéquatement fouillés et documentés dans la région jurassienne, ouvrant des perspectives nouvelles pour l'élaboration d'une typologie régionale. L'ajout des sept fours de Sorvilier BE-La Rosière et de Court BE-Sur Frête aux quatorze déjà publiés démontre bien l'effet positif du cumul des informations sur les possibilités d'interprétation et l'identification des traits morphologiques déterminants. Trois types de four peuvent désormais être distingués pour l'époque moderne dans cette région : les fours de surface (type 1) et à flanc (type 2), datables des 18^e-19^e siècles, et les fours semi-enterrés (type 3), antérieurs au 18^e siècle. Le passage d'un type à l'autre met en évidence une remontée progressive de la charge de pierres à calciner vers la surface avec le temps. Ce développement génère la nécessité d'une consolidation plus efficace du manteau argileux, par un clayonnage ou un caisson de bois, afin d'assurer la stabilité de la charge et une meilleure isolation thermique. Si les trous de piquet ou de poteau témoignant de ces structures semblent à première vue peu fréquents en dehors du Jura, des sources écrites et iconographiques des 18^e et 19^e siècles viennent toutefois confirmer leur existence sans équivoque. Cette situation conduit à remettre en question la qualité de la documentation générée par la fouille de ce type de structure, lorsque fouille il y a. Le désintérêt scientifique qui les accompagne de longue date tend plutôt à suggérer un effet de fouille. L'expérience menée tout au long du projet A16 aura notamment démontré que la fouille du four à chaux est un art perfectible : le nombre d'individus fouillés et/ou bien publiés augmente à chaque coup la chance de mieux saisir les détails morphologiques des suivants. Un certain nombre de questions demeurent toutefois en suspens. Ainsi, l'usage des fours semi-enterrés de type 3 peut-il être suivi en remontant les siècles jusqu'au Moyen Âge ? Les fours de type 1 et 2 sont-ils seulement le fait de chaufourniers itinérants originaires du Jura français, et se

succèdent-ils chronologiquement ? Une fouille plus assidue des fours à chaux dans d'autres régions livrera-t-elle à l'avenir davantage de traces des structures de bois les enserrant ? De nombreux autres thèmes – comme la conduite du feu, la gestion du tirage, le produit fini et les processus de production – n'auront tout simplement pas pu être abordés, faute de temps ou d'informations nouvelles, au profit de la morphologie. Mentionnons toutefois encore, pour conclure, la question de l'anthracologie : bien que des charbons aient été récoltés dans les foyers des fours de Sorvilier-La Rosière et de Court-Sur Frête, ces échantillons n'ont pas été analysés afin de déterminer les essences d'arbres utilisées pour alimenter le feu. Sans protocole défini, les prélèvements réalisés sur ces sites en 2006 et 2009 rassemblent indistinctement tous les niveaux de charbons retrouvés dans le foyer. Ils ne pourraient offrir qu'un portrait général figé de certaines essences, sans donner de réponses précises sur la gestion du feu. Il serait désormais nécessaire de systématiser les prélèvements de charbons lors de la fouille des fours à chaux, de telle manière que la chaîne opératoire d'alimentation du foyer puisse être reconstituée par l'étude anthracologique. La stratégie proposée en 2013 par Vaschalde et une équipe de chercheurs français, avec des prélèvements par passes artificielles de 5 à 10 cm et tamisage systématique, gagnerait indéniablement à être plus généralement appliquée¹¹⁷. Ainsi, en consacrant le temps nécessaire à une fouille des fours à chaux ciblée, fine mais efficace, et en accumulant des données de qualité, on parviendra sans doute à l'avenir à mieux cerner la lente évolution de l'art du chaufournier.

Lara Tremblay
Service archéologique du canton de Berne
Brünnenstrasse 66
Case postale
3001 Bern
lara.tremblay@erz.be.ch

Notes

- 1 Demarez 2014 ; Hubler 2015.
- 2 Gerber et al. 2002, 24 ; Chatelain 2011.
- 3 Dix fours dans Gerber et al. 2002 ; neuf fours dans Demarez 2014 ; les sept derniers fours sont publiés dans le présent article.
- 4 Paccolat et al. 2000, 100 ; Paccolat/Taillard 2001, 90.
- 5 Suméra/Prigent 2009, 33.
- 6 Suméra/Prigent 2009, 62.
- 7 Le four de Sorvilier BE-La Rosière a déjà fait l'objet d'une présentation sommaire dans Gerber 2010.
- 8 Dévaud 2009.
- 9 Gerber 2010.
- 10 Voir notamment les perches illustrées sur les fig. 25 et 29.
- 11 Gerber 2010, 124.
- 12 B-10039, 170±30 BP, 1659-1954 cal AD à 2 sigmas (95,4% de probabilité). Le dernier pic de 1916 à 1954 semble toutefois fort peu pro-

- 13 Kügler 1995, 113-114, 116, 362-364 ; Kügler 1996. Voir Kügler 1999, 34, note 25 pour l'attestation de l'importation de pipes du Westerwald dans la région au début du 19^e siècle dans des sources écrites, notamment à Bienne, Corgémont, Courtelary, Delémont, La Chaux-de-Fonds, Moutier, Porrentruy, Saint-Imier, Soleure et Tavannes.
- 14 Remerciements chaleureux à Andreas Heege pour la confirmation de cette datation.
- 15 Stork 2006.
- 16 Datations réalisées par l'université de Berne et calibrées avec OxCal 4.2, dont les résultats sont compilés dans le tableau de la fig. 20. B-10032 et B-10033, 300±40 BP, 1476-1662 cal AD à 2 sigmas (95,4% de probabilité).
- 17 B-10031, 15±30 BP, 1696-1919 cal AD à 2 sigmas (95,4% de probabilité).

18 Duco 2004.

19 Chaleureux remerciements à Andreas Heege pour son avis sur cette pièce. À propos de la provenance diversifiée des pipes aux 18^e et 19^e siècles en Suisse, voir notamment les pièces cataloguées dans Heege 2015 ; Roth Heege 2006 ; Schmaedecke 1999.

20 Aimable communication de Don Duco après observation de photos de la pipe en question.

21 Prongué 2014, 100.

22 Court-Sur Frête : sondage 434. Voir Tremblay 2015, 137.141.

23 Pour éviter toute confusion entre les typologies établies à l'échelle d'un ou de quelques sites et la typo-chronologie régionale ici définie, le terme de variante » sera employé dans le premier cas, tandis que celui de « type » sera réservé au second.

24 Gerber et al. 2002.

25 Gerber et al. 2002, 29.

26 Gerber et al. 2002, 29.

27 Il s'agit du four 2 ; voir Gerber et al. 2002, 46.

28 Gerber et al. 2002, 31.

29 Gerber et al. 2002, 34.

30 Gerber et al. 2002, 32.35-36.

31 Gerber et al. 2002, 36-37.

32 Gerber et al. 2002, 37-38, fig. 32, n° 1. Aucun individu similaire bien daté n'a toutefois été identifié jusqu'ici dans les cantons de Berne et du Jura ; on ne peut donc pas exclure une datation plus tardive. Merci à Ursule Babey, Adriano Boschetti, Christophe Gerber, Jonathan Frey et Andreas Heege pour leur avis sur la question.

33 Gerber et al. 2002, 37-38, fig. 32, n° 2.

34 Frey 2015.

35 Très aimable communication de Jonathan Frey, après examen de photos de ce tesson.

36 Gerber et al. 2002, 29.

37 Gerber et al. 2002, 56-60.

38 Gerber et al. 2002, 60-61. Datations réalisées par l'université de Zurich et calibrées avec OxCal 4.2. UZ-3913/ETH-15451 : 105±55 BP, 1672-1943 cal AD et UZ-3914/ETH-15452 : 65±60 BP, 1677-1940 cal AD à 2 sigmas (95,4% de probabilité).

39 Gerber et al. 2002, 56-60.

40 Demarez 2014.

41 Biston 1828, 24.

42 Fourcroy de Ramecourt 1766, 15 ; Block 1917, 13.

43 Othenin-Girard 2007, 234 ; Demarez 2014, 48-52.

44 Demarez 2014, 131-132.

45 Demarez 2014, 52. UA-19786 : 230±45 BP, 1516-1954 cal AD et UA-22089 : 285±40 BP, 1481-1798 à 2 sigmas (95,4% de probabilité).

46 Othenin-Girard 2007, 232. La pièce n'est toutefois pas mentionnée dans Demarez 2014, mais son existence nous a été confirmée par Ursule Babey, responsable de l'archivage à la Section d'archéologie du Jura, que nous remercions.

47 Demarez 2014, 69-71. UA-43664 : 330±30 BP, 1476-1642 cal AD à 2 sigmas (95,4% de probabilité).

48 Demarez 2014, 77-79. UA-40227 : 224±31 BP, 1640-.... cal AD à 2 sigmas (95,4% de probabilité).

49 Demarez 2014, 90.

50 Demarez 2014, 81-84.87.

51 Demarez 2014, 42. UA-22097 : 1510±35 BP, 434-635 cal AD à 2 sigmas (95,4% de probabilité).

52 Vaschalde 2013, 20.

53 Ducastelle 1994, 15.

54 Fourcroy de Ramecourt 1766, 8 ; Hassenfratz 1825, 44 ; Reusche 1977, 83.

55 Adam/Varène 1982, 90.

56 Vaschalde 2013, 135.

57 Peut-être s'agit-il d'une allusion à l'*Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, puisque les tomes VIII à XVII de cette dernière ont bien été imprimés à Neuchâtel. Voir Gerber et al. 2002, 48, note 60.

58 Dubois 1920, 35.

59 Surdez 1947, 251-252.

60 Hassenfratz 1825, 45-46.

61 Dubois 1920, 36-37.

62 Surdez 1947, 245.253-254.

63 Surdez 1947, 249.

64 Archives de l'ancien Évêché de Bâle, Not. 878 Cattin, François Joseph Hubert (1789-1791), 1791, 4 mai ; cité dans Prongué 2014, 100.

65 Archives communales de Vermes, cote 101, actes du 28 avril 1826 et du 18 janvier 1827 ; Archives cantonales jurassiennes, CdB 21.5 Fours à chaux (1828-1854) 1828, avril, n° 1 ; 1835, 27 juillet, n° 6 ; cités dans Prongué 2014, 100.

66 Archives cantonales jurassiennes, CdB 21.5 Fours à chaux (1828-1854) 1854, 1^{er} mai, n° 10 ; cité dans Prongué 2014, 100.

67 Monnier 1840, 309.

68 Le Pennec 2006.

69 Fourcroy de Ramecourt 1766, 8.22-29 ; Hassenfratz 1825, 47 ; Biston 1838, 60-67.

70 La volonté de comparaison exprimée dans Mangin et al. 1988, 278 et Paccolat/Taillard 2001, 90 se heurte au même constat.

71 Voir notamment Bitterli-Waldvogel 1990 ; Paccolat et al. 2000 ; Paccolat/Taillard 2001. On note également deux expériences de cuissages expérimentales réalisées en Suisse, à Valchava (Bitterli 1998) et au Ballenberg (Kurszentrum Ballenberg Heimatwerk 2001).

72 La plate-forme retro.seals.ch de l'École polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ/ETHZ) est entre-temps devenue e-periodica.ch.

73 Les termes de recherche suivants ont été employés : « Kalkbrennofen », « Kalkofen », « four à chaux », au singulier et au pluriel.

74 *Anzeiger für schweizerische Altertumskunde* ; *Argovia, Jahresschrift der Historischen Gesellschaft des Kantons Aargau* ; *Archäologie Schweiz/Archéologie Suisse* ; *Badener Neujahrsblätter* ; *Basler Zeitschrift für Geschichte und Altertumskunde* ; *Freiburger Geschichtsblätter* ; *Mittelalter - Moyen Âge - Medioevo - Temp medieval, Zeitschrift des Schweizerischen Burgenvereins* ; *Revue historique vaudoise*.

75 Chaleureux remerciements à Thomas Bitterli pour le partage de ses connaissances sur le sujet et la confirmation de l'absence des caractéristiques recherchées jusqu'ici en Suisse.

76 Uschmann 2006.

77 Uschmann 2006, 67.

78 Schuster 2000 ; Uschmann 2006, 67-76.

79 Uschmann 2006, 29.

80 Uschmann 2006, 51.

81 Schuster 2000, 94 ; Uschmann 2006, 31.

82 Godlowski 1973, 344, cité dans Uschmann 2006, 70.

83 Hundt 1933, cité dans Uschmann 2006, 113.

84 Vaschalde 2013.

85 Chaleureux remerciements à Christophe Vaschalde pour la communication de sa thèse inédite et le partage de ses pistes de recherche sur la question.

86 Vaschalde 2013, 332-333.

87 Mangin et al. 1988, 273.276.

88 Mangin et al. 1988, 274.280 pour le plan. Sur ce dernier, seul le contour de trois trous est toutefois dessiné (5-7), le quatrième trou (8) n'étant représenté que par son numéro de couche stratigraphique.

89 Mangin et al. 1988, 277.

90 Müller 1976, 72 et Abb. 3 ; Vaschalde 2013, 328 et pl. LXXVI.

91 Pyrgala 1971, 354, cité dans Vaschalde 2013, pl. XXIX (KOLOZ1A1 et 2).

92 Pyrgala 1971, 352, cité dans Vaschalde 2013, pl. LVII (POS1A1 à 3).

93 Vaschalde 2013, 153, fig. 29d.

94 Ansorge 2000, 138-139.

95 De Cahusac 1752, 263 ; Biston 1828, 23.

96 Liger 1763, 31.

97 Hassenfratz 1825, 39-40.

98 Petrella 2008, 34-35.

99 Hassenfratz 1825, 109.

100 Fourcroy de Ramecourt 1766, 19.

101 Caton l'Ancien 2006, chap. 38.

102 Biston 1838, 122.

103 Krünitz 1784, 641.

104 Baumé 1766, 391 ; Hassenfratz 1825, 110 ; Biston 1838, 58.

105 Fourcroy de Ramecourt 1766, 10.

106 Hassenfratz 1825, 110.

107 Fourcroy de Ramecourt 1766, 12.

108 Savary des Bruslons 1742, 826 ; Fourcroy de Ramecourt 1766, 50 ; Krünitz 1784, 641 ; Biston 1838, 67.

109 Fourcroy de Ramecourt 1766, 50. Ces 2 pouces correspondent à 5,4 cm de nos jours.

110 Block 1917, 14 ; Dubois 1920, 37.

111 Fourcroy de Ramecourt 1766, 14.

112 Biston 1838, 123.

113 Hassenfratz 1825, 55.

114 Krünitz 1784, fig. 1794.

115 Block 1917, 14 ; Moritz 1924, 7.

116 Fourcroy de Ramecourt 1766, 12 et pl. III, fig. 5.

117 Vaschalde et al. 2013 ; Vaschalde 2013, 79.

118 La diversité et parfois l'ambiguité du vocabulaire employé dans la description archéologique des fours à chaux traditionnels - lequel reproduit souvent les termes mentionnés pour décrire des fours pré-industriels dans les sources savantes des 18^e-19^e siècles - complexifie leur comparaison. Dans un souci d'uniformisation, cette nomenclature est largement inspirée de Vaschalde 2013, 151-156, lui-même inspiré par Thiriot 2003, mais aussi de Adam/Varène 1982, 88 et Gerber et al. 2002, 21-22. La version allemande des termes est principalement tirée de Reusche 1977 et Bitterli-Waldvogel 1990.

Bibliographie

Adam, J.-P./Varène, P. (1982) Fours à chaux artisanaux dans le Bassin méditerranéen. In : Institut de recherches méditerranéennes/CNRS (éd.) *Histoire des techniques et sources documentaires. Méthodes d'approche et expérimentation en région méditerranéenne. Actes du colloque du G.I.S. (Groupe d'Intérêt Scientifique Maison de la Méditerranée)*, Aix en Provence, 21-23 octobre 1982. Cahier du G.I.S. 7, 87-100. Aix-en-Provence.

Ansgor, J. (2000) Mittelalterliche Kalkbrennerei in Vorpommern. In : U. Müller (Hrsg.) *Handwerk - Stadt - Hanse. Ergebnisse der Archäologie zum mittelalterlichen Handwerk im südlichen Ostseeraum. Ein Kolloquium des Lehrstuhls für Ur- und Frühgeschichte am Historischen Institut, Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald Mai 1998*. Greifswalder Mitteilungen/Beiträge zu Ur- und Frühgeschichte und Mittelalterarchäologie 4, 131-144. Frankfurt am Main.

Baumé, A. (1766) Chaufournier. In : P. Macquer (éd.) *Dictionnaire portatif des arts et métiers*. Tome 1, 388-393. Paris.

Baumé, A. (1773) Chaufournier. In : P. Macquer/P. Jaubert (éds.) *Dictionnaire raisonné universel des arts et métiers*. Tome 1, 565-571. Paris.

Biston, V. (1828) *Manuel théorique et pratique du chaufournier*. Paris.

Bitterli-Waldvogel, T. (1990) *Vom Kalkbrennen im Urnerland*. Geschichtsfreund 90, 145-163.

Bitterli, T. (1998) Kalkofen Valchava. Notizen zum Kalkbrand 5.-12. September 1998. Unpubl. Typoskript. Basel.

Block, B. (1917) *Das Kalkbrennen in Schachtofen mit Mischfeuerung*. Berlin.

Caton l'Ancien (2006) De l'agriculture. Version du 08.12.2006. Stable URL : http://agoraclass.fltr.ucl.ac.be/concordances/caton_de_re_rustica/lecture/20.htm. Accès 16.08.2016.

Chatelain, E. (2011) Fabrique de chaux de Saint-Ursanne (1907-1993). In : *Dictionnaire du Jura*. Version du 02.02.2011. Stable URL : <http://www.diju.ch/f/notes/detail/8108>. Accès 16.08.2016.

de Cabusac, L. (1752) Chaux. In : D. Diderot/J. d'Alembert (éd.) *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*. Vol. 3, 261-270. Paris.

Demarez, J.-D. (2014) La production de chaux en Ajoie (Jura, Suisse) de l'Époque romaine au XIX^e siècle. Recherches archéologiques et d'histoire. Cahier d'archéologie jurassienne 34. Porrentruy.

Dévaud, S. (2009) Sorvilier, La Rosière. Rapport de fouille 2009. Service archéologique du canton de Berne, Archives communales, FP-Nr. 298.001.2009.01.

Dubois, A. (1920) Les fours à chaux ou chaufours. Le Rameau de sapin 2^e série, 4/5, 34-38.

Ducastelle, J.-P. (1994) La chaux, le ciment et les fours dans l'histoire. In : J.-P. Ducastelle (dir.) *Fours à chaux en Europe. Documents du Musée de la Pierre 6. Maffle*, 7-26.

Duco, D.H. (2004) *Century of change. The European clay pipe, its final flourish and ultimate fall*. Amsterdam.

Fourcroy de Ramecourt, C.R. (1766) *Art du chaufournier. Description des arts et métiers*. Paris.

Frey, J. (2015) Court, Pâturage de l'Envers. Une verrerie forestière jurassienne du début du 18^e siècle. 3, Die Kühl und Haushaltskeramik. Bern.

Gerber, Ch. (2010) Sorvilier, La Rosière. Découverte d'un nouveau four à chaux sur le tracé de l'autoroute A16. In : *Archéologie bernoise 2010. Annuaire du Service archéologique du canton de Berne* 2010, 122-125.

Gerber, Ch./Portmann, M./Kündig, Ch. (2002) Fours à chaux, four à fer et charbonnières dans le Jura bernois. Vestiges archéologiques médiévaux et modernes découverts entre Moutier et Roches sur le tracé de l'autoroute A16, 1995-1997. Berne.

Godłowski, K. (1973) *Materiały kultury przeworskiej z obszaru Górnego Śląska. Część I. Materiały Starożytne i Wczesnośredniowieczne* 2, 255-382.

Hassenfratz, J.H. (1825) *Traité théorique et pratique de l'art de calciner la pierre calcaire et de fabriquer toutes sortes de mortiers, ciments, bétons, etc. Paris*.

Heege, A. (2015) Die Tabakpfeifen. In : Ch. Gerber/L. Tremblay/S. Frey-Kupper et al., Court, Pâturage de l'Envers. Une verrerie forestière jurassienne du début du 18^e siècle. 4, Le mobilier en verre, métal, pierre et autres matériaux, 231-244. Berne.

Hubler, L. (2015) Chaux et ciments. In : *Dictionnaire historique de la Suisse (DHS)*. Version du 12.05.2015. Stable URL : <http://www.hls-dhs-dss.ch/textes/f/F14020.php>. Accès 16.08.2016.

Hundt, R. (1933) Mittelalterliche Kalkbrennereien in Ostthüringen. Germanien 10, 298-303.

Krünitz, J.G. (1784) Kalk. In : J.G. Krünitz, *Oekonomische Encyklopädie oder allgemeines System der Staats-, Stadt-, Haus- u. Landwirthschaft, in alphabeticischer Ordnung*. Band 32, 610-792. Berlin.

Kügler, M. (1995) Pfeifenbäckerei im Westerwald : die Geschichte der Pfeifenbäckerei des unteren Westerwaldes von den Anfängen um 1700 bis heute. Köln.

Kügler, M. (1996) Der Handel mit Westerwälder Tonpfeifen nach Süddeutschland, Frankreich, der Schweiz und Norditalien zu Beginn des 19. Jahrhunderts. Knästerkopf 8, 61-79.

Kügler, M. (1999) Zum Export Westerwälder Tonpfeifen in die Schweiz im 18. und 19. Jahrhundert. In : M. Schmaedecke (Hrsg.) *Tonpfeifen in der Schweiz. Beiträge zum Kolloquium über Tabakspfeifen aus Ton in Lies-*

tal/Schweiz am 26. März 1998. Archäologie und Museum 40, 27-37. Liestal.

Kurszentrum Ballenberg *Heimatwerk* (2001) Kalkbrennen auf dem Ballenberg. Sonderausgabe Handwerk 2.

Le Pennec, R. (2009) Les fours à chaux de la région de Saint-Claude. Bulletin annuel des amis du vieux Saint-Claude 29, 45-56.

Liger, L. (1763) *La nouvelle maison rustique, ou Économie générale de tous les biens de campagne. Tome premier*. Paris.

Mangin, M./Bruand, A./Hedley, I. (1988) Un four à chaux du Haut Moyen Âge à Coux-lès-Dole (Jura). *Archéologie Médiévale* XVIII, 273-284.

Monnier, D. (1840) *Annuaire du département du Jura pour l'année 1840*. Lons-le-Saulnier.

Moritz, W. (1924) *Kalkbrennöfen*. Berlin.

Müller, R. (1976) Die ungarischen Kalkbrennöfen. *Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters* 4, 69-82.

Othenin-Girard, B. (2007) Les fours à chaux de Boncourt, Grand'Combes (Jura, CH) : époque romaine, haut Moyen Âge, XVIII^e siècle. In : C. Bélet-Gonda/J.-P. Mazimann/A. Richard et al. (dir.) *Premières journées archéologiques frontalières de l'Arc jurassien. Actes Delle (F)-Boncourt (CH)*, 21-22 octobre 2005. Cahiers d'archéologie jurassienne 20, 229-237. Besançon.

Paccolat, O./Taillard, P. (2001) Une industrie plâtrière du Haut Moyen Âge près de Gamsen VS. *ASSPA* 84, 87-108.

Paccolat, O./Taillard, P./Antonini, A. (2000) Die früh- und hochmittelalterlichen Gipsbrennöfen von Gamsen (VS). *Mittelalter - Moyen Âge - Medioevo - Temp medieval : Zeitschrift des Schweizerischen Burgenvereins* 5, 4, 97-117.

Petrella, G. (2008) De calcariis faciendis. Una proposta metodologica per lo studio delle fornaci da calce e per il riconoscimento degli indicatori di produzione. *Archeologia dell'architettura* XIII, 29-44.

Prongué, J.-P. (2014) La production de chaux dans le Jura entre le XV^e et le XIX^e siècle. Données tirées des archives. In : Demarez 2014, 95-125.

Pyrgala, J. (1971) Wapiennictwo w dorzeczu środkowej i dolnej Wisły u schyłku starożytności (I-IV wiek n. e.). *Kwartalnik historii Kultury Materiałnej* XIX, 3, 351-367.

Reusche, E. (1977) Kalköfen für periodischen Betrieb in Südosteuropa. Restbestände einer alten Baustoffproduktion. 12. Veröffentlichung der Abteilung Architektur des Kunsthistorischen Instituts der Universität Köln. Köln.

Roth Heege, E. (2006) Aus der Frühzeit des Tabakrauchens. *Tonpfeifen des 17.-19. Jahrhunderts im Kanton Zug*. Tugium 22, 75-94.

Savary des Bruslons, J. (1742) Chaux. In : *Dictionnaire universel de commerce*, 825-828. Paris.

Schmaedecke, M. (1999) Tonpfeifenfunde aus dem Kanton Basel-Landschaft (inkl. Kaiserstuhl/AG). In : M. Schmaedecke (Hrsg.) *Tonpfeifen in der Schweiz. Beiträge zum Kolloquium über Tabakspfeifen aus Ton in Liestal/Schweiz am 26. März 1998. Archäologie und Museum* 40, 77-110. Liestal.

Schuster, J. (2000) Rundbauten und Kalkofenhäuser. Sonderformen des Hausbaus bei den Germanen in der römischen Kaiserzeit. *Prachistorische Zeitschrift* 75, 93-123.

Stork, N. (2006) Court, Sur Frête. Rapport de fouille 2006. Service archéologique du canton de Berne, Archives communales, FP-Nr. 277.019.2006.01.

Suméra, F./Prigent, D. (2009) La chaux. In : A. Coutelas (dir.) *Le mortier de chaux*, 33-64. Paris.

Surdez, J. (1947) L'ancien chaufour ou four à chaux dans le Jura bernois. *Archives suisses des traditions populaires* 44, 245-255.

Thiriott, J. (2003) Matériaux pour un glossaire polyglotte des termes techniques relatifs à l'atelier et au four de potier médiéval en Méditerranée. In : C. Bakirtzis (éd.) *Actes du VII^e Congrès international sur la céramique médiévale en Méditerranée. Thessaloniki*, 11-16 octobre 1999, 263-284. Athènes.

Tremblay, L. (2015) Couteaux de poche. In : Ch. Gerber/L. Tremblay/S. Frey-Kupper et al., Court, Pâturage de l'Envers. Une verrerie forestière jurassienne du début du 18^e siècle. 4, Le mobilier en verre, métal, pierre et autres matériaux, 125-141. Berne.

Uschmann, K.-U. (2006) Kalkbrennöfen der Eisen- und römischen Kaiserzeit zwischen Weser und Weichsel. *Befunde - Analysen - Experimente*. Berliner Archäologische Forschungen 3. Rahden.

Vaschalde, Ch. (2012) Les fours à chaux du Midi méditerranéen de la France, objets de nouvelles méthodes en archéologie médiévale. *Debates de Arqueología Medieval* 2, 129-154. Stable URL : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00779273>. Accès 16.08.2016.

Vaschalde, C. (2013) L'art de cuire la pierre en France méditerranéenne à la fin du Moyen Âge. Approche interdisciplinaire d'un artisanat méconnu : la chaufournerie. Thèse de doctorat non publiée. Université d'Aix-Marseille.

Vaschalde, C./Durand, A./Thiriott J. et al. (2013) Charcoal analysis of lime kiln remains in Southern France : an original process of mediaeval and modern traditional lime burning. In : F. Damblon (ed.) *Proceedings of the Fourth International Meeting of Anthracology*, Brussels, 8-13 September 2008, Royal Belgian Institute of Natural Sciences. *British Archaeological Reports International Series* 2486, 251-258. Oxford. Stable URL : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01054762>. Accès 16.08.2016.