

Le four de Sévrier

et autres fours et fourneaux
d'argile aux âges des métaux
en Europe occidentale

Jean Coulon



Le four de Sévrier

**et autres fours et fourneaux
d'argile aux âges des métaux
en Europe occidentale**

—

Jean Coulon



ARCHAEOPRESS PUBLISHING LTD

Summertown Pavilion

18-24 Middle Way

Summertown

Oxford OX2 7LG

www.archaeopress.com

ISBN 978-1-78969-861-9

ISBN 978-1-78969-862-6 (e-Pdf)

© J Coulon and Archaeopress 2021

Laboratoire d'archéologie préhistorique UNIGE



**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**



This work is licenced under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0) Licence. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

This book is available direct from Archaeopress or from our website www.archaeopress.com

Remerciements

Marie Besse, Directrice du Département F.-A. Forel des sciences de l'environnement et de l'eau. Professeure et Responsable du Laboratoire d'archéologie préhistorique et anthropologie - Université de Genève, qui accepta d'être co-directrice de ma thèse. Sa disponibilité et son soutien sans faille furent essentiels.

Armand Desbat Université Lyon 2 Directeur de recherche, UMR 5138, Lyon 2, qui a su mettre à l'épreuve ma motivation et réorienter ce travail tout au long de sa rédaction.

Mireille David Elbiali, Stefan Wirth, Joël Vital membres du jury de soutenance.

André Marguet, conservateur en chef du patrimoine, DRASSM, pour sa bienveillance et sa disponibilité qui ne se sont jamais démenties.

Mes collègues du laboratoire d'archéologie préhistorique et anthropologie de Genève, Institut Forel et particulièrement Mireille David Elbiali et Jordan Anastassov.

Je tiens à remercier également toutes les personnes qui ont participé aux différentes étapes de cette recherche, ainsi que les responsables d'institutions qui m'ont donné accès aux collections :

- Aimé Bocquet, archéologue
- Jean Chausserie Laprée, archéologue, Conservateur du Patrimoine et responsable du service archéologique de la ville de Martigues
- Claudine Jacquet, assistante de conservation du patrimoine au Musée Saint Raymond Toulouse
- Marie Christine Lebascle, Conservateur aux Musées d'Annecy
- Audrey Roche, archéologue, attachée de conservation au Musée Savoisien, Chambéry
- Françoise Ballet, conservation départementale du Patrimoine Savoie
- Maud Grillet, Bruno Portet, Musée de Cavaillon
- Martine Regert, directrice de recherche CNRS, Cepam UMR7264
- Hameau, archéologue, Président de l'ASER du Centre Var
- Philippe Marinval, Laboratoire TRACES- UMR 5608, Université de Toulouse
- Philippe Andrieux, archéologue
- Joël Serralongue, archéologue, Service Départemental d'archéologie de Haute-Savoie
- Sébastien Cretet, Syndicat Intercommunal du Lac d'Annecy (SILA)
- Le potier Krishnamurti du village de Kirunampakkam, Tamil Nadu, Inde
- Pierre Pétrequin, archéo-ethnologue DRCE CNRS, Université de Franche-Comté
- Gérard Gautier, Serge Samper, Pierre Vacher, Polytech, Université de Savoie
- Claude Fontaine, Ingénieur d'étude CNRS, HydrASA, Université de Poitiers
- Dominique Proust, Chargé de recherche CNRS, HydrASA, Université de Poitiers
- Marie Noelle Lahouse, Valérie Mirault, qui surent guider mes recherches bibliographiques.

Anaïs, ma fille, qui malgré ses nombreuses occupations a accepté de se charger de la conception graphique et de la réalisation de cet ouvrage.

Une pensée particulière pour le grand céramiste et ami Robert Deblander.

Sommaire

Avant-propos	7
Préfaces	9
Résumé	11
1 Le four de Sévrier: de l'état de fragments à celui d'objet de référence controversé	13
1.1 Contexte de la découverte	14
1.1.1 Le lac d'annecy	14
1.1.2 Le Crêt de Châtillon	14
1.1.3 Le 31 août 1856...	14
1.1.4 Près d'un siècle plus tard...	14
1.1.5 Archéologie au Crêt de Châtillon, les années 1980/2000	19
1.1.6 Présent et avenir du site	22
1.2 L'objet de référence. Etat de la question en 2010	23
1.2.1 Reconstitution	23
1.2.2 Description	23
1.2.3 Dénomination et interprétation	24
1.2.4 La publication de référence	24
1.2.5 La muséification	38
1.2.6 Une première expérimentation valide l'hypothèse fonctionnelle	38
1.2.7 A objet célèbre, foison de publications	39
1.3 Le four de potier/ l'objet de controverse	39
1.3.1 La controverse alimentée par les interprétations d'autres structures comparables	39
1.3.2 La controverse à la lumière des expérimentations	41
1.4 Quelque-part entre trois pôles d'incertitude	49
2 Morphologie	51
2.1 Le four de Sévrier: une architecture lacunaire et atypique	52
2.1.1 Un foyer excavé	52
2.1.2 Un fragment de couronne tenu à l'écart	52
2.1.3 Un couvercle peu fonctionnel	52
2.1.4 Un regard ou une poignée de préhension	52
2.1.5 Un four de potier aux parois curieusement minces	53
2.2 Mais qu'est-ce qu'un four de potier?	53
2.2.1 Quelques définitions	53
2.2.2 Caractéristiques typologiques	56
2.2.3 Caractéristiques morphologiques	56
2.3 Réexamen du matériel archéologique	59
2.3.1 Les éléments non pris en compte dans la reconstitution	59
2.3.2 Un lot de 249 fragments hors reconstitution	59
2.3.3 Un fragment de couronne	60
2.3.4 Considérations dimensionnelles et quantitatives	62
2.3.5 Les limites de la reconstitution du four de Sévrier	62
2.3.6 Le four de Sévrier, les fours de Sévrier?	62

3	Analyse fonctionnelle	69
3.1	Hypothèse de la fonction céramique	70
3.1.1	Le four de Sévrier en question	70
3.1.2	Four de Sévrier et poterie noire	72
3.1.3	De nouvelles expérimentations	77
3.2	Hypothese de la fonction culinaire	104
3.2.1	Une hypothèse parfois évoquée	104
3.2.2	Des graines de millet calcinées sur une sole perforée du musée de chambéry (site de grésine lac du bourget, savoie, FR, bronze final)	104
3.3	Analyse archeometrique et indices fonctionnels	120
3.3.1	Détermination de l'intensité du traitement thermique auquel le four de Sévrier a été exposé	120
3.3.2	Détermination du seuil minimal de cuisson des argiles par un test de dégradation en milieu lacustre	137
4	Comparaisons	147
4.1	Referentiel	147
4.2	Cadres géographique et chronologique	147
4.3	Des critères de comparaison	148
4.3.1	Le type four de Sévrier	148
4.3.2	Les structures comparables	148
4.4	Le corpus	149
4.4.1	Catalogue des fours	149
4.4.2	Classification des fours complexes	149
4.4.3	Distribution géographique et chronologique des différents types	149
4.4.4	Description des structures significatives	167
4.4.5	Matériels associés et indices fonctionnels ?	189
5	Discussion, perspectives	195
5.1	Fours fixes et mobiles : les jalons d'une double généalogie orientale	196
5.1.1	Dedans ou dehors les lieux du feu	198
5.1.2	Des dispositifs mobiles	199
5.1.3	Scénario d'une diffusion	200
5.1.4	La dimension cachée	202
5.1.5	Plurifonctionnalité, absence de standardisation, espaces intermédiaires	203
5.2	Semblables et pourtant différents	203
6	Conclusion	207
	Figures	211
	Tableaux	222
	Bibliographie	225
	Annexes en ligne	247

Avant-propos

Au cours d'un séminaire sur le matériau argile, organisé en 1995 à l'école des Beaux Arts d'Annecy, j'avais invité les étudiants de l'année propédeutique à participer à diverses expérimentations. Le parti pris de départ tenait en quelques mots : l'eau, la terre, le feu, les ressources locales et le dialogue entre le passé et le présent. Une thématique qui trouvait dans ce lieu une résonnance particulière. En effet, l'emplacement même de l'école dont les fenêtres surplombent au loin les sites palafittiques de la baie nord du lac, invitait à renouer avec les traditions céramiques de l'âge du Bronze. L'objectif de la démarche visait à élaborer des créations actuelles en utilisant des techniques plusieurs fois millénaires.

Tout naturellement, le four de Sévrier, découvert non loin de là une vingtaine d'années auparavant, inspira certains participants. Daté de l'âge du Bronze, il est considéré comme le plus ancien four de potier découvert en France.

Pour les cuissons, nous avons réalisé une réplique qui prit place au côté d'un four expérimental. La conception de ce dernier, très représentatif des années 80, bousculait toutes les idées reçues sur les fours de céramiste. Sa taille réduite convenait pour une production de potier amateur et il permettait de réduire de deux tiers le temps habituel de cuisson. Il caractérisait l'invention et l'anticonformisme des enseignements dispensés dans certaines universités américaines telles que l'Alfred University (Western New York), ou la DePauw University (Indiana). Rompant radicalement avec l'apparence des structures de cuisson classiques, il présentait une conception modulaire et portable considérée comme une innovation.

Curieusement, alors qu'il incarnait au contraire un jalon très ancien de cette technologie, le four de Sévrier présentait lui aussi de semblables caractéristiques. Une étrange et improbable parenté liait ces deux dispositifs de dimensions équivalentes, à la fois semblables et parfaitement opposés dans leurs capacités et performances. Cette confrontation renvoyait à des questions qui cadraient pleinement avec la thématique de l'exercice.

Il avait été envisagé que ces travaux puissent se prolonger sous forme d'une expérimentation en marge d'une exposition sur l'âge du Bronze, organisée par le Musée Château d'Annecy mais, pour des raisons pratiques, le projet ne put aboutir cette année-là.

Presque dix années plus tard, Marie-Christine Lebascle, conservatrice, se souvenant de cette proposition, me suggéra de réactualiser le projet. Plutôt qu'envisager cette intervention comme une animation destinée au grand public, dans le cadre des journées du patrimoine, nous convînmes de l'utilité d'un travail de recherche centré sur cette structure qui, près de quarante années après sa découverte, demeurait aussi exceptionnelle que controversée.

Cette idée se concrétisa sous la forme d'une thèse de doctorat conduite sous la double tutelle d'Armand Desbat, professeur à la maison de l'Orient et de la Méditerranée Jean Poullieux, MOM, UMR 5138, Archéologie et archéométrie, Université Lyon 2, et de Marie Besse, directrice du Laboratoire d'Archéologie préhistorique et Anthropologie, Université de Genève. Soutenue en 2012 avec la mention très honorable, cette thèse, fait l'objet de la présente publication qui enrichi la collection du Laboratoire d'archéologie préhistorique UNIGE, éditée par Archaeopress, Oxford.

Préface

Le four de Sévrier a représenté pendant quelques décennies une extraordinaire découverte et, en quelque sorte, le « chaînon manquant » de la chaîne opératoire conduisant à la production de la céramique exceptionnelle du Bel Age du Bronze. Cette céramique fine, noire ou oxydée, parfois polie jusqu'à devenir brillante, puis souvent soigneusement décorée de motifs géométriques rehaussés de pâte blanche, de bandes d'étain ou alors peinte, marque aux yeux de beaucoup d'archéologues une étape dans l'évolution de l'artisanat et donc de la société du Bronze final de la région périalpine. Elle devait, par conséquent, avoir bénéficié d'une avancée technologique, qui se révélait soudain magnifiquement illustrée par le four de Sévrier. Des progrès dans la production céramique concordaient ainsi avec ceux réalisés dans le domaine de la métallurgie, qui connaît à cette même période une augmentation du nombre et de la masse des objets, ainsi que le développement de la dinanderie. L'existence d'un four impliquait en effet, (presque) obligatoirement, une production spécialisée par des potières ou des potiers et non pas une simple fabrication domestique. Le Bronze final pouvait ainsi se targuer de l'existence d'au moins deux artisans spécialisés, le bronzier et la potière, ce que ne contredit du reste pas le fait de cuire la céramique en meule ou en fosse au lieu de la cuire dans un four, mais l'usage d'un four coïncidait évidemment mieux avec l'idée de progrès.

Les années passant, l'enthousiasme du début s'est quand même doublé d'un certain malaise ou, du moins, d'une interrogation persistante. Pourquoi, malgré l'énorme quantité de céramique fine découverte, en particulier dans les habitats palafittiques, n'y avait-il qu'un seul four connu ? Et une autre question dérangement était que dans d'autres contrées ayant produit de la céramique de qualité équivalente à celle du Bronze final des sites périalpins, par exemple la Bavière ou la région du Rhin moyen au Bronze récent et final, l'usage du four à céramique n'était pas attestée. Malgré ces réserves, l'idée du four gardait la séduction du progrès technologique qui, dans les esprits occidentaux, exerce un attrait toujours très fort.

Et puis vint Jean Coulon avec son projet de thèse... et il a gratté là où ça fait mal. Il ne s'est pas gargarisé de propos savants et creux d'archéologue théoricien, car il dispose d'une longue et très précieuse expérience de potier. Il a réalisé une expertise complète, approfondie et sans a priori du four de Sévrier, depuis le moment de sa découverte. Il a adopté une démarche scientifique rigoureuse, véritablement exemplaire, pour ré-interroger un objet, dont l'interprétation semblait acquise et satisfaisait le plus grand nombre.

Il a d'abord réuni et consulté tous les documents relatifs à la découverte, au remontage et à l'interprétation du four de Sévrier, puis il a examiné le four lui-même, ainsi que les éléments qui n'avaient pas été inclus dans la restitution. Ceux-ci représentent en poids l'équivalent du 80% de l'objet reconstitué. Parmi eux figure un grand fragment de couronne, impossible à intégrer au reste des pièces et qui pourrait être soit un élément complémentaire du même objet, par exemple un support de sole destiné à recevoir du combustible, soit les restes d'un autre four. Et c'est avec ça que commence une enquête passionnante qui va débusquer, pas à pas, les détails qui remettent en question la fonction présumée du four de Sévrier. Les parois ne sont-elles pas bien minces pour un four à céramique ? Pourquoi est-il si peu cuit, alors qu'on estime à une température plus élevée la température de cuisson de la céramique fine du Bronze final ? Comment se fait-il que le volume intérieur soit aussi réduit et ne permette pas d'y placer de grands récipients ? Est-ce bien utile qu'il soit portable ? Comment se fait-il qu'il se soit conservé en étant si peu cuit ? Y a-t-il des restes de ce qu'on y a cuit à l'intérieur ? Etc. La réponse à chaque question se révèle être une démonstration rigoureuse, étayée notamment par des résultats de laboratoire, des expérimentations réalisées par l'auteur, des illustrations

éloquentes et la consultation d'un vaste corpus de références archéologiques et ethno graphiques à l'échelle du continent européen et même au-delà. La lecture est très stimulante et s'apparente à celle d'une enquête policière. Je vous encourage vivement à la découvrir.

En bouquet final, l'auteur nous offre un panorama des structures de combustion des origines proche-orientales jusqu'aux derniers témoignages qu'il a pu récolter sur de telles traditions en Serbie. Le corpus ne se prétend pas exhaustif, ce qui n'aurait finalement que peu d'intérêt, mais grâce à des exemples soigneusement choisis, il passe en revue les aspects technologiques et (multi-)fonctionnels - four de potier, four de métallurgiste, four culinaire, gril, four à pain, four domestique pour la torréfaction des céréales ou pour le fumage de la viande et du poisson, ou four pour tout cela alternativement. Il aborde également les aspects symboliques, une dimension qui, aujourd'hui, est souvent mise à l'écart, voire niée.

Le four de Sévrier aurait pu être un four de potier, mais non, il ne l'a probablement jamais été. Je le dis sans regret aucun, car l'expertise de Jean Coulon ouvre une fenêtre sur un aspect nouveau, celui de la préparation et de la conservation des denrées alimentaires. Un thème d'actualité, passionnant ! A 15 jours de la votation «Pour des denrées alimentaires saines et produites dans des conditions équitables et écologiques en Suisse», il est opportun de se pencher sur les traditions et les savoir-faire de nos ancêtres. C'est aussi une leçon d'humilité, car ils disposaient à titre individuel de connaissances que nous avons perdues. Merci Jean pour ce bel ouvrage !

Troinex, le 11 septembre 2018
Mireille David-Elbiali

Résumé

Découvert dans les années 1970 sur le site palafittique aujourd'hui immergé du Crêt de Châtillon (lac d'Annecy, Haute-Savoie, France), le four de Sévrier, daté de l'âge du Bronze, est considéré comme un des plus anciens fours de potier d'Europe occidentale. Il incarne l'arrivée d'une nouvelle technologie qui marquerait la disparition progressive des modes de cuisson en fosse ou en meule en usage depuis l'invention de la poterie. En cette fin de l'âge du Bronze, l'acmé de l'art céramique, représenté par les productions de poteries fines, pouvait donc être lié à l'utilisation d'un tel dispositif. Le caractère unique de cette construction en argile, de dimensions modestes et à parois étonnamment minces, réside dans sa conception modulaire et portable.

La publication de la découverte (Bocquet et Couren, 1974) recueille aussitôt un écho européen et, près de quarante ans après, elle reste pratiquement sans équivalent. L'utilisation de fours de potier à l'âge du Bronze, dans un contexte occidental, demeure pourtant une question ouverte et, depuis les années 1980, l'interprétation avancée pour le four de Sévrier alimente régulièrement ce débat.

L'objectif de cette thèse de doctorat (soutenance en 2012 à l'université Lyon 2) est de porter un nouveau regard sur cet objet de référence quelque peu voilé par sa célébrité et de prendre en considération toutes les hypothèses fonctionnelles précédemment suggérées.

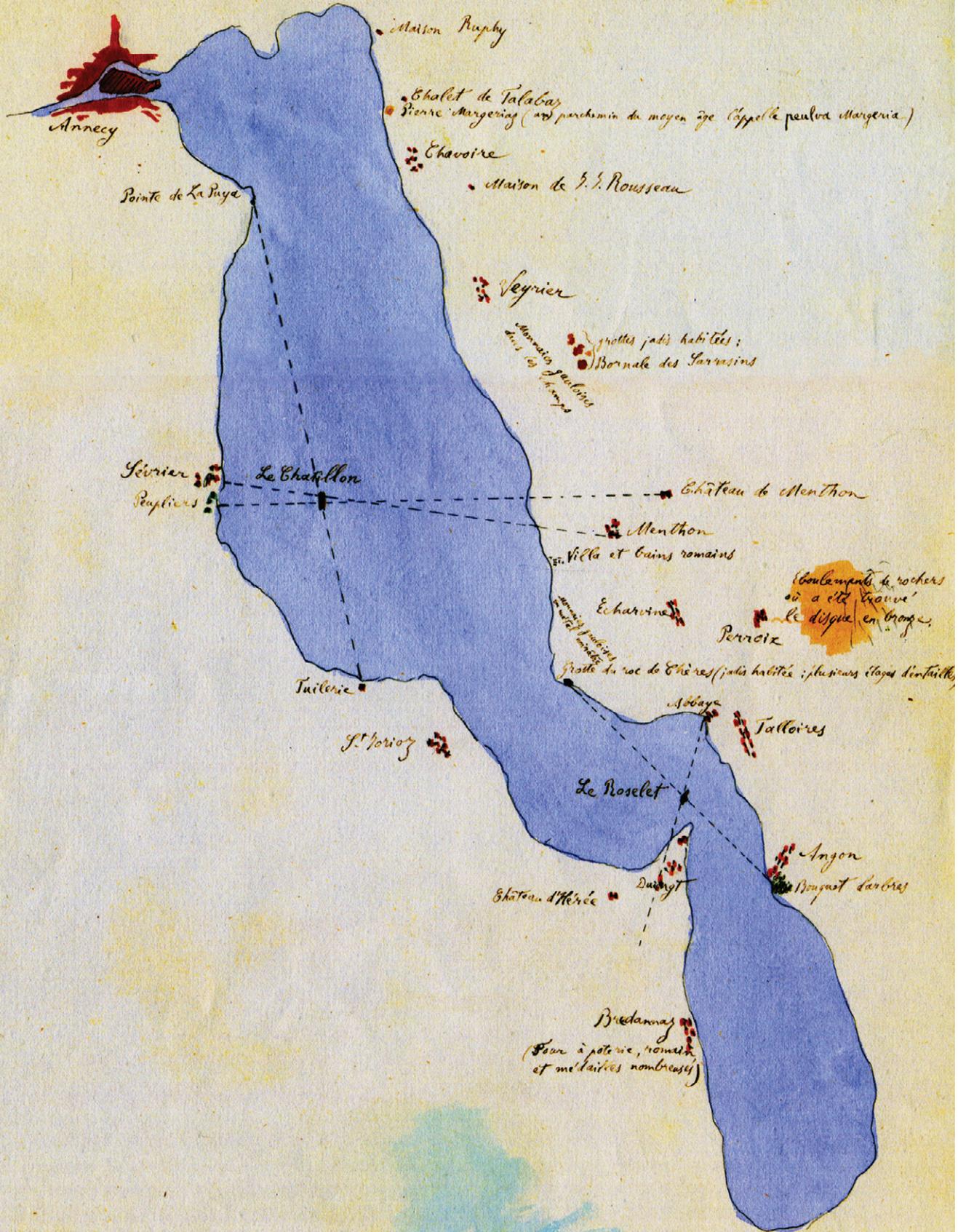
Après une présentation du contexte et de l'historique de la découverte, un premier volet aborde différents aspects de l'objet archéologique : sa morphologie, sa conception, sa restauration, son comportement lors d'expérimentations de cuissons de céramiques, ses traits singuliers qui le rapprochent ou le distinguent des fours de potiers plus tardifs ou des structures d'argile à parois fines diversement interprétées.

Notre analyse du four de Sévrier comporte trois volets : a) l'inventaire du matériel découvert sur le Crêt de Châtillon et l'intégration éventuelle d'éléments non pris en compte dans la reconstruction, b) une analyse archéométrique (minéralogie des argiles) portant sur les tessons du four et sur des argiles des gisements situés à proximité du Crêt de Châtillon ; une analyse des changements de phases des argiles cuites en fonction de l'intensité de la température, c) l'évaluation de la température minimale et maximale subie par le four, afin de confirmer ou d'exclure certaines utilisations.

L'analyse fonctionnelle du four aborde, en premier lieu, l'hypothèse privilégiée, celle consacrée à la cuisson des poteries. Une méthode expérimentale comparative permet de préciser les avantages et inconvénients de différents procédés de cuisson de poteries noires et cherche à évaluer l'apport technologique supposé avoir été introduit par le four de Sévrier. D'autres alternatives sont abordées, en particulier la fonction culinaire. Cette interprétation est confortée par la découverte d'indices d'usages observés sur des matériels similaires de même époque.

L'inventaire des structures comparables constitue un autre volet de cette recherche. Elle témoigne de l'usage courant des structures de cuisson en argile de faible épaisseur aux âges du Bronze et du Fer. Leur diffusion géographique s'étend des Balkans à l'Espagne et de la Grande-Bretagne à la Grèce. Le recensement d'une famille large et multiforme de dispositifs portables en argile à vocation domestique nous permet de poser les bases d'une typologie et de proposer un scénario d'évolution et d'influences entre des régions parfois très éloignées.

Plaine des Fins:
nombreux de Bâs romains.



Forêt de Doussard:
hache en serpentine

1. Le four de Sévrier : de l'état de fragments à celui d'objet de référence controversé

Ce chapitre retrace l'historique de la découverte du four de Sévrier. Celle-ci s'inscrit dans une dynamique enclenchée dès le milieu du XIX^{ème} siècle, après la prise de conscience de l'immensité du patrimoine archéologique sous-lacustre français. Depuis les « pêches aux antiquités », premières collectes d'objets menées depuis des embarcations, jusqu'aux méthodes d'investigation contemporaines, nous suivrons la naissance et l'évolution d'une discipline archéologique à part entière, dotée de techniques propres et d'équipes spécialisées. Pour la France, le site d'Annecy (Haute-Savoie) a joué un rôle déterminant. C'est ici que furent établis, sous l'impulsion d'Aimé Bocquet, le CNRAS puis le DRASSM, organismes délocalisés du ministère de la culture ayant compétence scientifique et technique pour les eaux intérieures et dont les tâches principales sont l'inventaire, la recherche et la protection des sites palafittiques nationaux.

C'est sur le Crêt de Châtillon, îlot englouti situé au large de la commune de Sévrier dans le lac d'Annecy, qu'ont été recueillis en 1974, les vestiges d'un four exceptionnel, dit « de potier ». Selon cette interprétation, il témoigne d'une mutation technologique qui s'amorce en cette fin de l'âge du Bronze pour se généraliser au cours de l'âge du Fer. Nous retracerons les étapes de cette découverte, l'opération de sauvetage, la restauration, l'interprétation, la publication et évoquerons également la controverse qui, près de quarante années après sa découverte, est attachée à cet objet singulier.

← 1. Aquarelle de Louis Revon seconde moitié du XIX^{ème}. Fond Musée Château Annecy. Carte du lac d'Annecy indiquant les stations lacustres connues de l'époque. Le Crêt de Châtillon est localisé à l'intersection des deux lignes centrales en pointillé.

1.1 Contexte de la découverte

1.1.1 Le lac d'Annecy

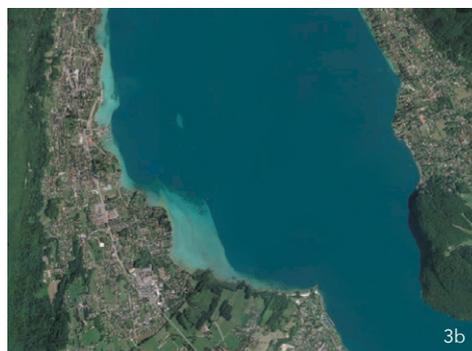
Situé dans les Alpes du Nord, dans le département de la Haute-Savoie, le lac d'Annecy est de par sa superficie, le deuxième lac de France après celui du Bourget, exception faite de la partie française du lac Léman. L'agglomération d'Annecy située à l'aval de son extrémité nord lui a donné son nom **Fig. 1**.

2. Lac d'Annecy en Haute-Savoie.



3. Vue du lac d'Annecy et zoom sur le Crêt de Chatillon - Google Earth

Altitude : 10.59 km/ 2004, consultation le 15/09/2010.



Le lac s'est formé il y a environ 18 000 ans, vers la fin de la dernière glaciation Würmienne (Manalt, 1998, p.35). Il occupe le fond d'une vallée encadrée à l'est par le massif des Bornes (la Tournette, les Dents de Lanfon, le mont Veyrier et le mont Baron) et à l'ouest par le massif des Bauges (le Semnoz et le Roc des Bœufs), au nord par les agglomérations d'Annecy et au sud par la vallée vers Faverges qui prolonge le Bout-du-Lac (Marguet, 2002).

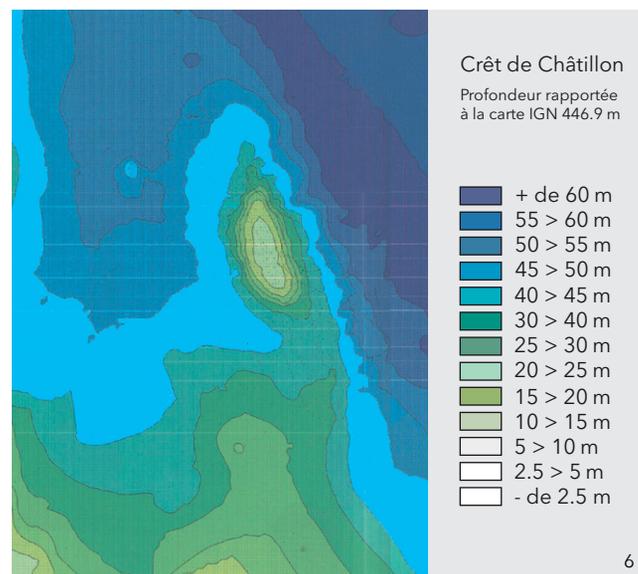
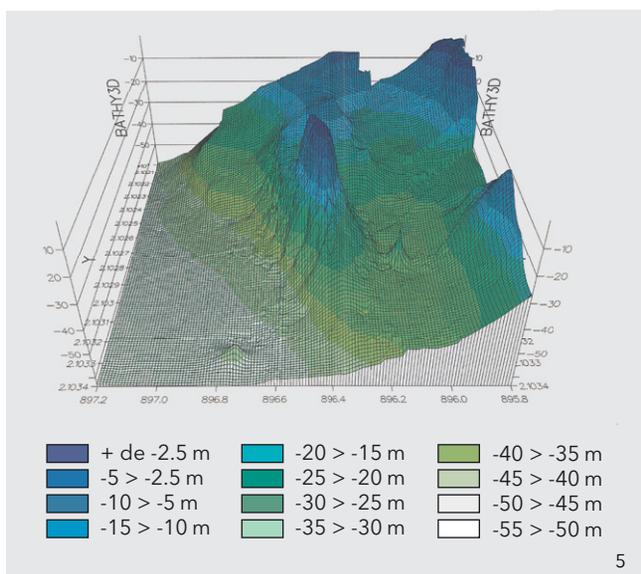
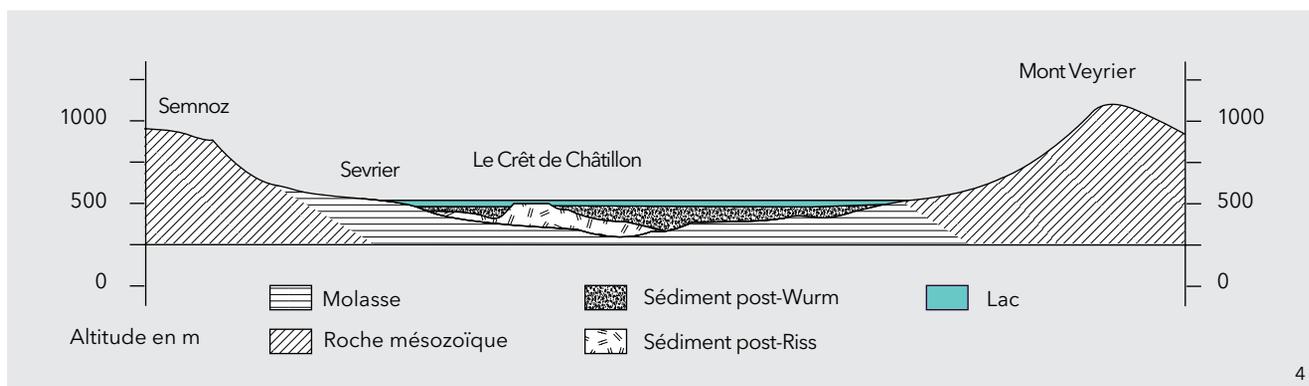
Ce lac long d'environ 14 km présente une largeur maximale de 3 km, se subdivise en deux bassins dénommés le Grand Lac au nord et le Petit Lac au sud, lesquels sont séparés par un seuil étroit au niveau de Duingt qui se trouve dans le prolongement du chaînon urgonien du Taillefer **Fig. 2 et 3**.

Le lac est alimenté par plusieurs petites rivières, formées dans les montagnes environnantes : l'Ire, l'Eau morte, le Laudon, la Bornette, le Biolon et par une puissante source sous-lacustre, le Boubioz, qui jaillit à 82 mètres de profondeur à l'aplomb de la Puya.

Le Thiou, qui traverse l'agglomération d'Annecy est son déversoir naturel, évacue le trop plein, soit 260 millions de mètres cubes en année normale, vers le Fier qui se jette lui-même dans le Rhône.

1.1.2 Le Crêt de Chatillon

Situé dans le Grand Lac, au large de Sévrier, à 800 m du rivage, le Crêt de Chatillon **Fig. 4 à 6** autrefois dénommé en patois local le *Châté mâ avza* (Château mal avisé) (Revon, 1878), est un haut-fond aujourd'hui immergé sous 3,6 m d'eau. Avant la remontée des eaux qui marqua la fin de l'âge du Bronze final, il se présentait comme un îlot tabulaire de modeste dimension (165 m environ par un peu moins de 60 m dans sa plus grande largeur), orienté dans l'axe nord-sud du lac. Son périmètre est bordé de falaises sous-lacustres. A moins de 50 m de son large, on relève des profondeurs équivalentes à 60 m à l'est, 45 m à l'ouest. Facilement repérable par sa couleur claire en contraste avec le vert profond du lac, le Crêt de Chatillon est l'un des premiers sites palafittiques découverts en France. Inséparable de l'histoire de la recherche subaquatique alpine, il est, dès le milieu



du XIX^{ème} siècle, un lieu privilégié pour la «pêche aux antiquités». Un siècle plus tard, en 1967, des plongeurs y localisent des fragments de terre cuite appartenant à un «four de potier» émergé partiellement de la craie lacustre.

1.1.3 Le 31 août 1856...

Lors d'une conférence organisée par l'Association Florimontane d'Annecy et la Société Savoisienne d'histoire et archéologie de Chambéry, l'archéologue Frédéric Troyon, conservateur du Musée cantonal d'antiquités de Lausanne, présente les premières explorations des villages préhistoriques, découverts pendant les grands froids de l'hiver 1853-1854 en bordure des lacs suisses. Cette soirée marque le début de la prise de conscience de l'importance d'un patrimoine archéologique local encore à découvrir et annonce les premières campagnes de localisation des gisements palafittiques. La découverte du Crêt de Châtillon, au large de Sévrier, date précisément du 31 août 1856.

Le Roselet, haut fond situé au large de Duingt, semble avoir été localisé peu de temps auparavant. Sous l'impulsion de Louis Revon, conservateur du Musée Château d'Annecy, sont organisées les premières pêches aux antiquités lacustres dont les résultats fructueux enrichissent bientôt les collections du Musée. Louis Revon publie en 1878 une monographie «la Haute-Savoie avant les Romains» consacrée à ces premières découvertes (Revon, 1878).

1.1.4 Près d'un siècle plus tard...

À défaut de réglementations contraignantes et de mesures de préservation, ces sites ont été exposés, pendant presque un siècle, aux convoitises des collectionneurs et amateurs d'objets rares. Une embarcation, de longues pinces, des épuisettes, l'équipement était rudimentaire mais suffisant, pour réaliser des collectes abondantes et rapides

4. Coupe schématique est/ouest du lac d'Annecy (grand lac) à hauteur du Crêt de Châtillon. D'après Van Rensbergen, 1996.

5. Le Crêt de Châtillon. Relevé bathymétrique 3D. La topographie du site a été redéfinie par un levé bathymétrique du haut fond à l'échelle du 1/1000 au printemps 1990 (levée BRGM sur une commande du CNRAS).

6. Le Crêt de Châtillon. Relevé bathy-3D (levée BRGM sur une commande du CNRAS 1990).

Dans les années 1950, des avancées techniques ouvrent une nouvelle ère de la recherche subaquatique et préfigurent la naissance d'une nouvelle discipline archéologique. Des innovations matérielles et techniques vont permettre d'observer *in situ* les gisements sous-lacustres anciennement repérés. La plongée autonome va révolutionner les techniques d'approche et d'observation des sites archéologiques. Parmi les précurseurs et inventeurs de ces techniques, citons Raymond Laurent et le Groupement de recherches archéologiques lacustres de l'Union Rhodanienne de Lyon (GRAL). Sur autorisation de la Direction des Antiquités de la région Rhône Alpes, cette association sportive va intervenir sur les sites savoyards. Grâce également à l'implica-

tion des plongeurs locaux du Club Subaquatique Alpin d'Annecy (CSA), sont expérimentées de nouvelles techniques de balisage Fig.8 à l'origine des méthodes actuelles de triangulation (1953-1954) et le prélèvement des pilotis destinés aux premières datations radiocarbone. Un historique de la recherche archéologique lacustre et la description de ces nouvelles méthodes ont fait l'objet d'une présentation dans le bulletin de l'Association Régionale de Paléontologie et de Préhistoire de Lyon (Laurent, 1967).

7. Pêche lacustre au lac du Bourget.

8. La base triangulaire équilatérale est la solution imaginée, dès 1960, par R. Laurent pour topographier la position des vestiges immergés. Le cadre triangulaire de 5 m est subdivisé en triangles métriques par des cordelettes © J.Coulon.



Opération de sauvetage du four de Sévrier

Au cours du printemps 1967, lors d'une mission de recherche, le plongeur du club subaquatique d'Annecy, Pierre Châtelain, localise sur le haut fond du Crêt de Châtillon une sole perforée et divers fragments de terre cuite. Les premières photographies des vestiges sont réalisées par Robert Jean Baptiste, au cours d'une plongée effectuée le 18 juin 1967 (Grandchamp, 1985, p.27,28) Fig.9 et 10.

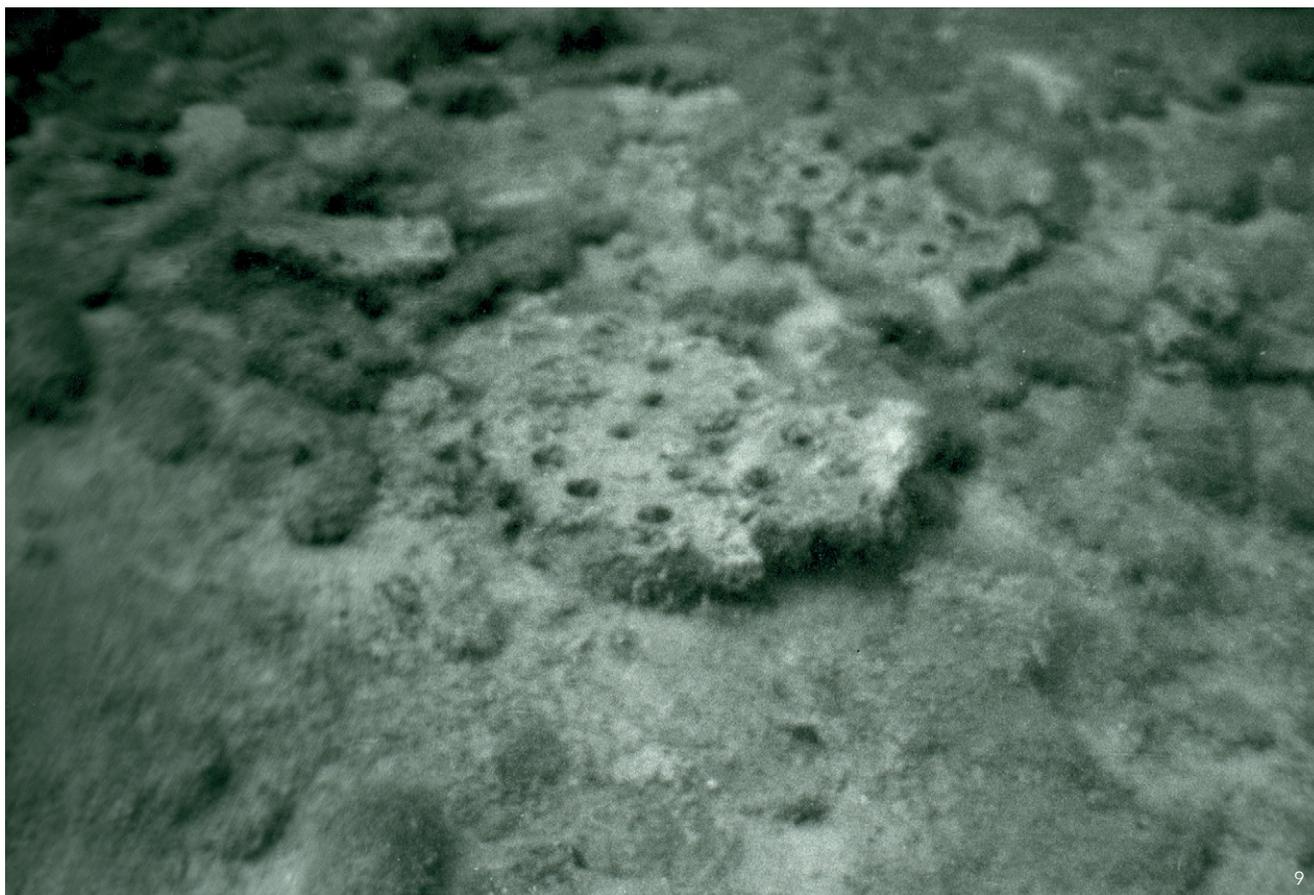
Interprétation des vestiges

L'intérêt de ces vestiges, demeurés en place sur le site, n'échappe pas aux responsables du patrimoine local. Sept années après leur localisation, Marie Christine Lebascle, alors assistante de conservation au Musée Château d'Annecy, informe Jean Combiér, directeur des Antiquités préhistoriques pour la circonscription Rhône-Alpes, du souhait du musée de récupérer « la sole de potier » de la station du Crêt de Châtillon.

Il convient de noter que sur la base d'une observation effectuée en barque depuis la surface et avant même la récupération de l'objet, la mention « four de potier » apparaît dans les courriers.

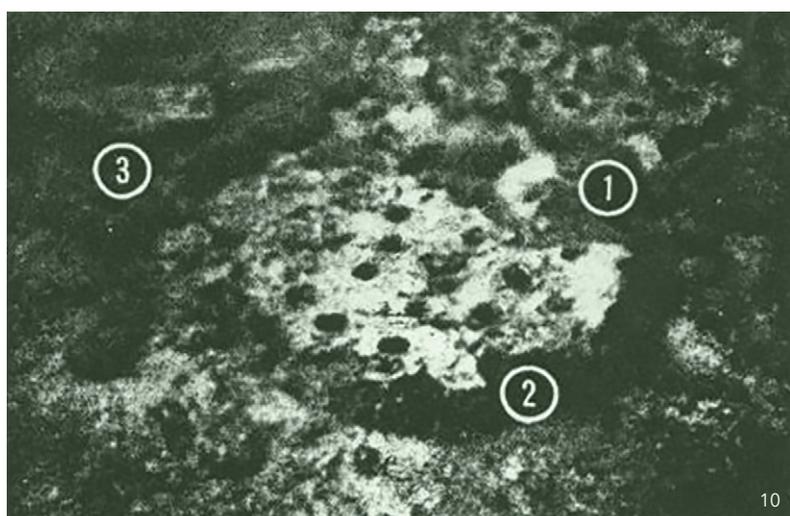
Demande d'autorisation de prélèvement

La demande d'autorisation fait l'objet de deux courriers rédigés par Marie-Christine Lebascle, datés des 19 avril et 16 mai 1974 (Annexe 4: 1 et 2). L'importance du prélèvement est justifiée par deux argu-



ments. Le premier, de nature muséographique, prévoit d'intégrer cette pièce unique à une future exposition conçue en collaboration avec le Musée de Chambéry sur les âges des Métaux en Savoie. Le second est de nature conservatoire. Il s'agit de soustraire l'objet reposant actuellement d'une manière visible sur le sol du Crêt de Châtillon aux risques de détérioration, perte ou vol. «La position de l'objet à la limite de la rupture de pente, le met à la merci d'un déplacement occasionné par les grappins des bateaux de pêche venant s'amarrer sur le haut fond».

Jean Combier accorde le 22 mai 1974 une autorisation temporaire n°1-1974 pour une durée comprise entre le 23 mai et le 23 juin 1974 (Annexe 4: 3). Il précise le cadre de l'intervention : «un travail ponctuel n'ayant en vue que la récupération des fragments de la sole de potier qui sera reconstituée au centre spécialisé de Grenoble et exposée dès que possible au musée». Il suggère que M. Laurent, qui avait naguère participé à la détection des vestiges, soit informé de cette opération et rappelle l'absence de crédits programmés pour cette opération. Le Musée d'ailleurs n'a sollicité aucune subvention.



9. Fragments disloqués de la sole du four de Sévrier affleurants des dépôts lacustres, lors de leur découverte en 1967 sur le Crêt de Châtillon. Ceux-ci seront laissés en place jusqu'à leur prélèvement en 1974 (Bocquet, Couren, 1974).

10. Les mêmes éléments en 1974 quelques mois avant leur enlèvement. Partiellement masqués par la vase, on distingue les fragments disjoints de la sole et des parois. Aucun pilotis n'est observable. (Document Bocquet, Couren 1974).



11. Fragments du four de Sévrier recueillis à l'issue de l'opération de sauvetage en mai et juillet 1974 (Document Musée Château d'Annecy).

L'opération de sauvetage et son bilan

L'équipe chargée de cette opération rassemblait les participants suivants :

- Jean Pierre Couren, conservateur du Musée Château d'Annecy
- Commandant Bonnot, commandant Balmain, Gendarmerie nationale
- M. Narces, Service des eaux de la ville d'Annecy
- Docteur André Mercier Guyon
- Christian Orcel, chef plongeur du Centre de documentation de la préhistoire alpine (CDPA)
- Patrick Van Ginnecken, étudiant plongeur
- Françoise Ballet, archéologue
- Aimé Bocquet, directeur du CDPA
- Marie Christine Lebascle, assistante au Musée Château d'Annecy

Le rapport administratif (Annexe 4 : 4) de Jean Pierre Couren, conservateur du Musée, adressé à la Direction des Antiquités préhistoriques de la circonscription Rhône-Alpes, rend compte du déroulement de l'opération qui dura deux jours, les 27/05 et 29/07/1974. Une seconde plongée fut décidée après une première tentative de remontage qui révéla le grand nombre de pièces encore manquantes. Lors de cette deuxième journée, la recherche de tessons s'est élargie à un périmètre plus

large (une surface d'environ 2 X 2 m) et à une profondeur supérieure dans la craie lacustre (jusqu'à 30 cm environ).

Le matériel extrait Fig.11 comporte des éléments de «sole percée en céramique jaunâtre, plusieurs fragments de forme courbe, épais de plus ou moins 6 cm, doté pour l'un d'eux d'une ouverture façonnée (regard), une tuyère d'échappement (élément de cheminée), plusieurs fragments solidaires d'un plancher plat, trois torches ou tores dont un entier, les deux autres étant fragmentés» (Couren, 1974). Jean Pierre Couren poursuit en indiquant que la dispersion des éléments laisse à penser que le four n'a pas été déplacé et se trouvait sur son emplacement d'origine.

Divers composants ont été identifiés : «la calotte du four, la tuyère d'échappement, le plancher plat dont le raccordement avec le restant de la calotte n'a pas été déterminé».

La matière et la technique ont fait l'objet des commentaires suivants : «le four est en terre cuite, certains éléments, sole, gros fragments sont donc très solides», d'autres fragments, se délitant «nécessiteront au contraire les plus grandes précautions au cours de l'impregnation».

La plus grande partie des objets se trouvait sur une surface de 2m X 2m. Dans ce périmètre tout le matériel a été prélevé. Il est envisageable que d'autres tessons, situés dans un périmètre plus large ou enfouis à une trop grande profondeur, n'ont pu être récupérés.

Il est précisé que les parois du four ont été rechargées deux ou trois fois. «Une engobe a été appliquée en surface, son degré de cuisson diffère et le séjour prolongé dans l'eau a entraîné sa séparation du restant de la céramique. Il s'écaille donc au séchage et se soulève».

Le matériel a été transféré au Centre de documentation de la préhistoire alpine (CDPA) de Grenoble pour être traité et durci par immersion des tessons dans une solution d'acétate de polyvinyle.

Ce rapport fait mention d'éléments de «four» sans indication plus précise concernant sa fonction.

1.1.5 Archéologie au Crêt de Châtillon, les années 1980/2000

Aimé Bocquet

Les années 1980 sont marquées par la personnalité d'Aimé Bocquet, un des participants à l'opération de sauvetage. Chirurgien-dentiste de formation, ce préhistorien régional aux domaines d'intérêts variés n'a cessé de pratiquer son métier d'origine. Auteur d'une thèse sur l'Isère pré et proto-historique, il fut correspondant départemental des Antiquités préhistoriques et animateur de fouilles importantes, dont celles du site néolithique de Charavines - les Baigneurs (Lac de Paladru, Isère) de 1972 à 1986.

Au cours de sa carrière, il a été membre du Conseil Supérieur de la Recherche archéologique (CSRA) de 1976 à 1982, directeur des Antiquités de 1979 à 1992, directeur du Centre national de recherche archéologique subaquatique (CNRAS) de 1980 à 1991 et également fondateur et président du Centre de documentation de la préhistoire alpine (CDPA). Indissociable de la préhistoire régionale, cette personnalité de premier plan a marqué plus largement l'essor de l'archéologie subaquatique (www.aimebocquet.perso.sfr.fr).

Création du Centre national de recherche archéologique subaquatique (CNRAS)

Les travaux d'Aimé Bocquet ont été déterminants pour que les responsables en charge du patrimoine au ministère de la Culture réalisent l'importance des gisements archéologiques sous-lacustres. Prenant conscience de la nécessité d'engager des actions significatives en leur faveur, le ministère décide de la création en 1980 du CNRAS (Centre national de recherche archéologique subaquatique), organisme délocalisé du ministère de la Culture, ayant compétence scientifique et technique pour les eaux intérieures.

Cette nouvelle entité complète les compétences de la DRASM (Direction des Recherches Archéologiques Sous-Marines) créée en 1966 au sein du ministère de la Culture afin d'assurer la sauvegarde et la protection juridique et physique du patrimoine archéologique sous-marin.

Les travaux du Centre national de recherche archéologique subaquatique (CNRAS) au Crêt de Châtillon

Les années 1983-1985 correspondent aux premiers prélèvements de pilotis et à leur analyse par le Laboratoire romand de dendrochronologie. L'objectif est de constituer la séquence de référence pour la période Bronze Final dans la région du lac d'Annecy. «Trois pieux de chêne du Crêt de Châtillon ont fourni une séquence de 140 ans et quatorze pieux de chêne du Roselet, site voisin du Lac d'Annecy, une séquence de 292 ans. Pour la première fois, deux sites français ont pu être corrélés avec ceux du domaine germano-helvétique à l'intérieur d'une chronologie absolue» (Marguet, 1993).

La topographie du site a été redéfinie par un levé bathymétrique du haut-fond à l'échelle du 1/1000 au printemps 1990, effectué par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) [Fig.5 et 6](#).

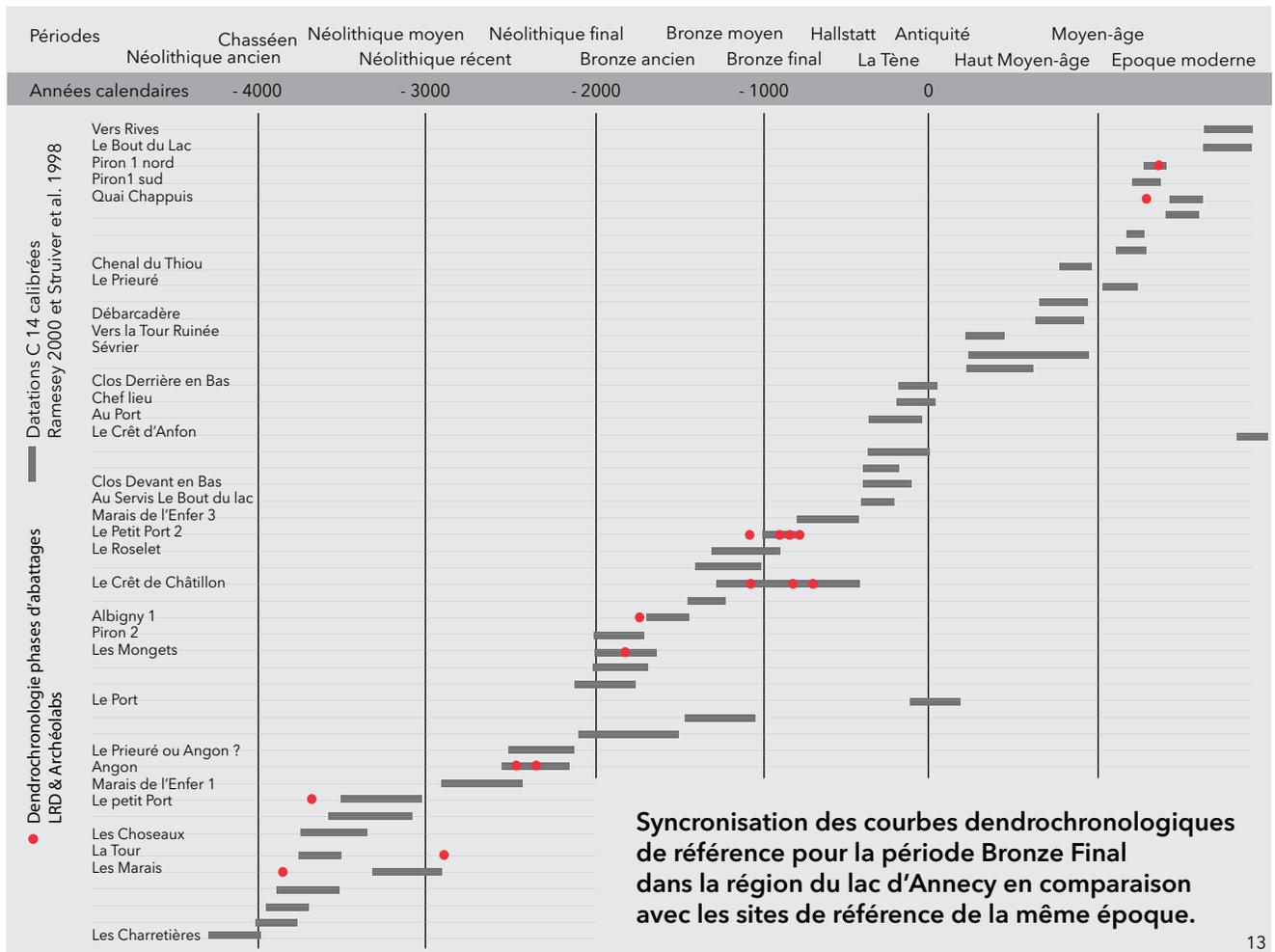
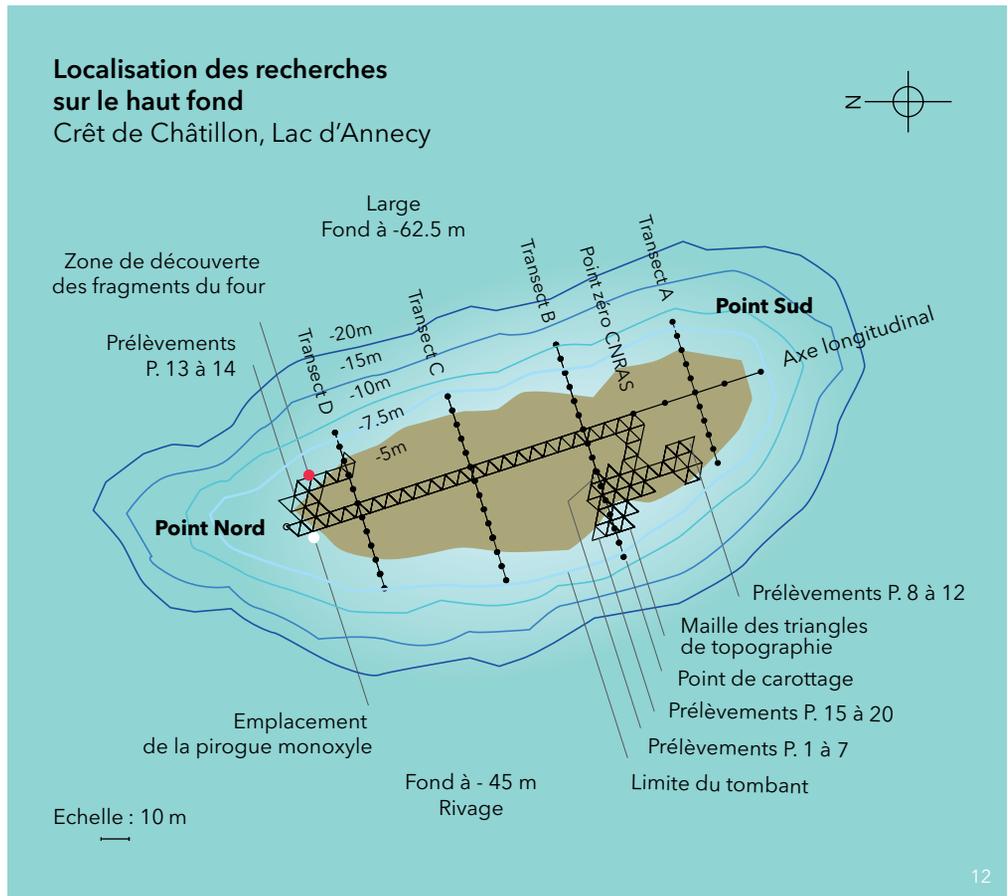
Une campagne de prospection, en mars 1991, permet l'implantation d'un axe de référence, long de 165 mètres, la localisation de différentes zones anciennement repérées ainsi que le positionnement topographique des pilotis [Fig.18](#). Par ailleurs, l'implantation de soixante-neuf carottes, espacées tous les dix mètres sur l'axe longitudinal et tous les cinq sur quatre transects transversaux, a permis la reconnaissance de la nature des fonds et a démontré la forte érosion des sédiments de recouvrement du site (Marguet, 1993 p.151,152). Les fragments du four se situaient à 61 mètres du point zéro de l'axe de référence.

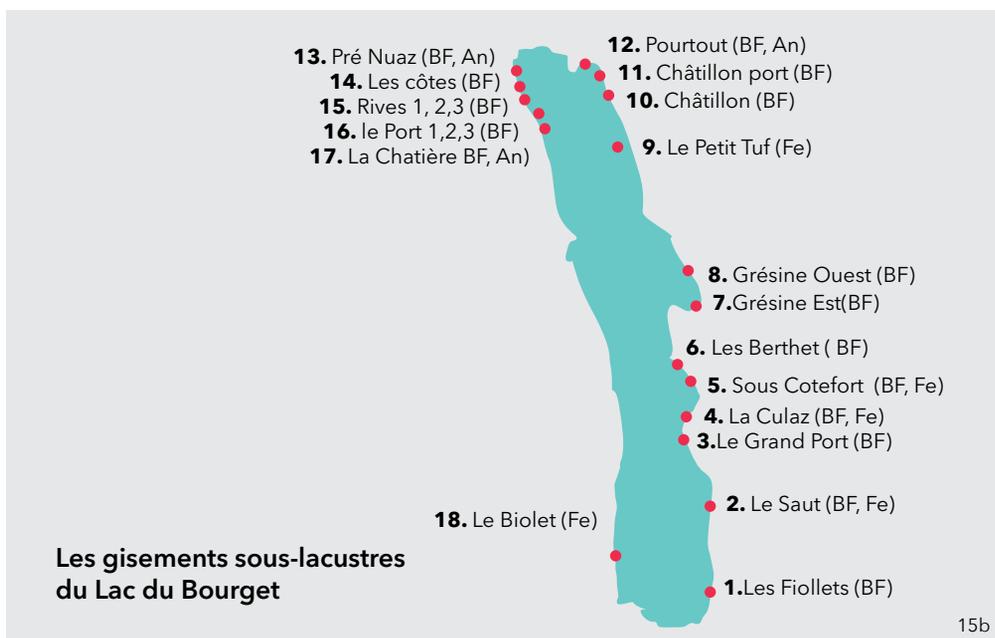
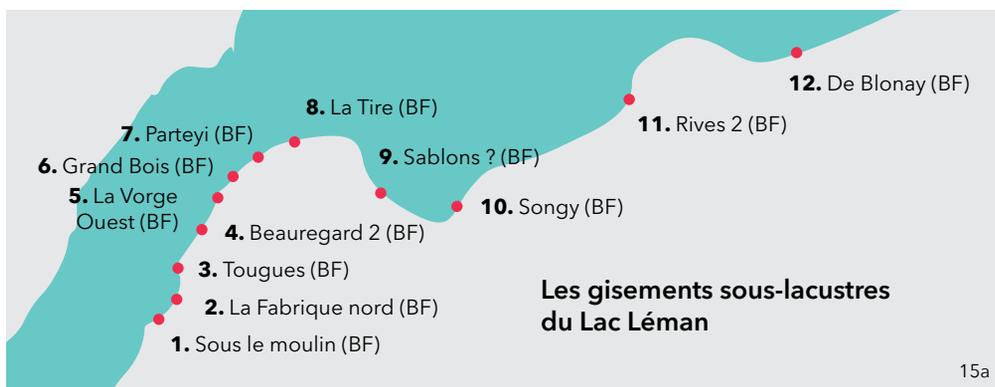
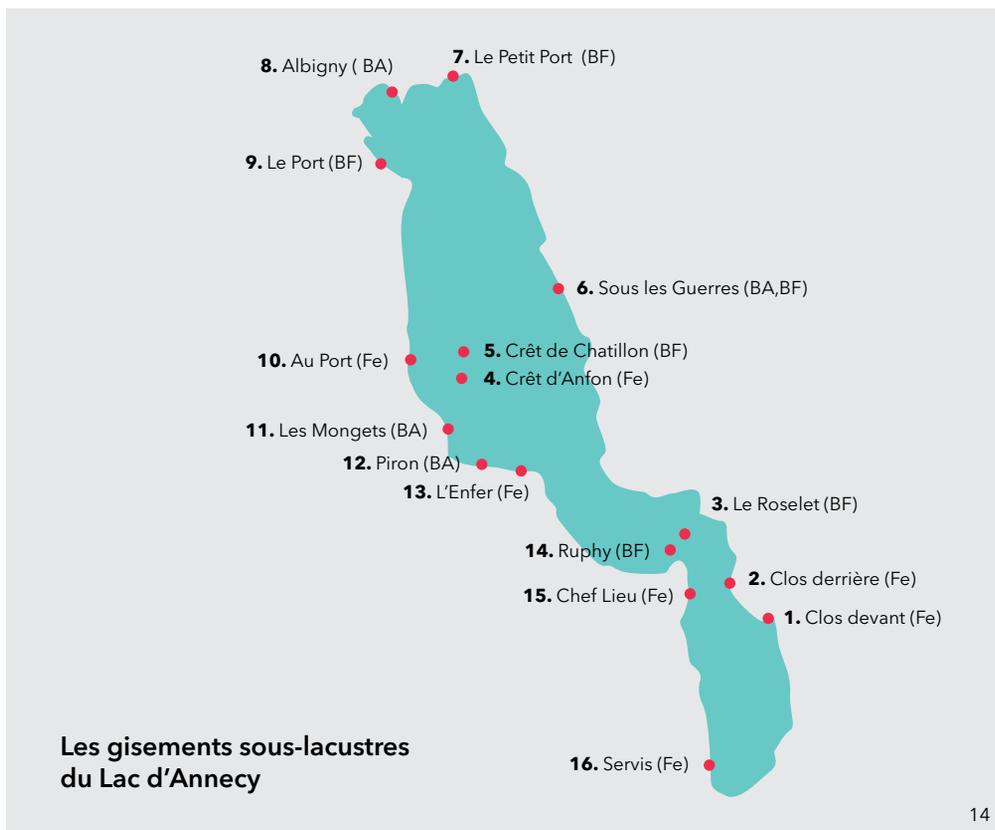
Création du département de recherches subaquatiques et sous-marines (DRASSM)

Les deux organismes CNRAS et DRASM vont fusionner en 1996 pour devenir le DRASSM, Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines. Depuis le 16 décembre 1998, le DRASSM est un service à compétence nationale délocalisé (SNC), relevant de la Direction du patrimoine du ministère de la Culture et de la Communication. Son implantation est fixée à Marseille pour les biens culturels maritimes et à Annecy pour les eaux intérieures.

12. Crêt de Châtillon Lac d'Annecy. Localisation des recherches sur le haut fond immergé à 800 m du rivage actuel (axe de référence, transects des carottages, zone de prélèvement des pilotis). Les positions du four et de la pirogue monoxyde sont également précisées. Les fragments du four gisaient à 120 mètres du point zéro de l'axe de référence. D'après Marguet in Bilan scientifique CNRAS 1993.

13. Synchronisation des courbes dendrochronologiques de référence pour la période Bronze final dans la région du lac d'Annecy en comparaison avec les sites de référence de la même époque. Sévrier, le Crêt de Châtillon: 3 chênes séquence de 140 ans, Duingt, le Roselet: 14 chênes séquence de 292 ans Morges, les Roseaux, lac Léman: dates d'après Becker 26.06.1981.





14. Les gisements sous-lacustres du lac d'Annecy. Une vingtaine d'années de prospection furent nécessaires pour l'inventaire et le diagnostic des sites. J. Coulon.

15. Vestiges des âges du Bronze et du Fer dans les gisements sous-lacustres savoyards et haut-savoyards (d'après Billaud et CAG 74). J. Coulon.

Les travaux du DRASSM au Crêt de Châtillon

Une vingtaine d'années de prospection furent nécessaires pour procéder à l'inventaire et au diagnostic des gisements haut-savoyards Fig.12 à 15. Les principales interventions du Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines (DRASSM) sur le Crêt de Châtillon sont mentionnées dans les rapports scientifiques 2001 et 2002 (Marguet, 2002 et 2003).

C'est sur la base cartographique établie précédemment par le CNRAS que de nouveaux prélèvements de pilotis ont été réalisés. Vingt-deux bois ont été prélevés dans un triangle de 5 m (15 pieux, 7 piquets). Treize chênes, deux pins et un sapin ont été analysés.

Onze nouveaux chênes ont été intégrés aux séquences dendrochronologiques existantes. Trente-neuf échantillons de ce gisement sont maintenant datés (rapport Archéolabs 02/R2709D du 18 février 2002). Pour le chêne, une première séquence, longue de 264 ans, a pu être constituée à partir de huit échantillons; elle se situe entre les années -1342 et -1079 (référence 9001ACH). Une deuxième séquence, longue de 105 ans à partir de vingt-deux échantillons, est plus récente; elle se situe entre les années -1004 et -900.

Des abattages sont mis en évidence: postérieur à -1184, postérieur à -1059, environ -911, printemps -910, environ -903, automne/hiver -903/-902, printemps -902, automne/hiver -902/-901, printemps -900 et automne/hiver -900/-899 (Réf. 9002ACH).

Ces dates s'intègrent bien aux phases d'abattage généralement mises en évidence dans les lacs subalpins français aux IX^{ème} et X^{ème} s. av. notre ère. Elles correspondent à une intensification des occupations des bords des lacs durant les phases moyenne et récente de l'âge du Bronze final alpin (Bronze final 2b/3a, Bronze final 3a).

La fourchette globale est comprise entre les années 1490 à 1135 cal. BC et 1184 à 900 cal. BC (dates C14 calibrées à 2 sigma avec réserve évoquée pour le pieu daté à 839 av. J.-C).

Trois groupes de dates ont été mis en

évidence, deux pour la phase récente du Bronze final alpin de 1080 à 1030 av. J.-C. (Bronze 2b-3a), de 1000 à 930 av. J.-C. (Bronze 3a début 3b) et une pour la phase récente de 910 à 805 av. J.-C. (Bronze final 3b) (Marguet *et al.* 2008, p 232-234).

Le positionnement du four sur le Crêt de Châtillon est précisé sur la figure 18. Les pieux n°13 et 14, situés à proximité, indiquent des dates comprises respectivement entre 911 et 903 av. J.-C.

Aucune fouille proprement dite n'a été entreprise sur le site. Quelques prélèvements ont été effectués par le CNRAS et le DRASSM. Il s'agit le plus souvent d'objets dépassant de la craie lacustre et qui se trouvent exposés au risque de ramassage illicite.

1.1.6 Présent et avenir du site

L'ère pionnière et «l'âge d'or» de l'archéologie lacustre sur les sites du lac d'Annecy semblent aujourd'hui bien révolus. Deux récentes et importantes décisions sont pourtant de nature à impulser les investigations et la valorisation des sites lacustres alpins. D'une part, l'inscription du Crêt de Châtillon à l'Inventaire Supplémentaire des Monuments Historiques, d'autre part, l'inscription des palafittes sur la liste du patrimoine mondial de l'Unesco intervenue le 27 juin 2011. Plusieurs sites hauts-savoyards figurent sur la liste définitive du classement. Au Crêt de Châtillon inscrit sous la référence FR-74-05, s'ajoutent les sites d'Annecy, zone nord-ouest FR-74-01, Annecy-le-Vieux, zone-est FR-74-02, Saint-Jorioz - les Marais FR-74-04, Saint-Jorioz secteur des Mongets FR-74.06, ainsi que le littoral de Chens-sur-Léman FR-74-03.

Mais le potentiel espéré du projet Unesco a coïncidé avec la réorganisation profonde des services du DRASM. Celle-ci a conduit à la fermeture du site historique d'Annecy le 1er janvier 2010 et au redéploiement des équipes, du matériel et de la logistique sur le site de Marseille.

Une délocalisation qui ne favorise pas l'élaboration de nouveaux programmes de recherches sur le site haut-savoyard. Dans ce contexte, l'enjeu pour l'archéologie lacustre régionale consistera à surmonter cette période d'interrogations et à saisir pleinement cette nouvelle opportunité.

1.2 Le four de potier: objet de référence. Etat de la question en 2010

1.2.1 Reconstitution

Aimé Bocquet, alors Président du Centre de documentation de la préhistoire alpine (CDPA) de Grenoble, se voit confier la charge de reconstituer et traiter les éléments du four. Le 22 juin 1974, il adresse à la direction du Musée Château d'Annecy un devis pour la consolidation des vestiges. Il précise, dans une note jointe, que «l'état lamentable» du four avait à ce jour nécessité l'utilisation de 10 litres d'acétate (Annexe 5 : 5). Pour la consolidation, l'acétate de polyvinyle est couramment utilisé en solution dans le toluène ou dans l'alcool méthyle industriel. Le seul inconvénient à son usage est qu'il confère aux spécimens traités un vernis marqué, qui peut être atténué si le spécimen est mis à sécher lentement dans une atmosphère à base du solvant utilisé pour la dissolution de ce plastique. Pour éviter ce défaut, Aimé Bocquet effectua un bain rapide de l'objet dans une solution d'acétone.

La reconstitution est entreprise durant l'été 1974. Les premières tentatives de remontage butent sur sa difficulté à se représenter l'objet. Dès lors qu'il réalise que la structure est composée non d'une, mais de deux couronnes superposées, il parvient en quelques heures à reconstituer les deux-tiers de la chambre de cuisson.

1.2.2 Description

Du four, subsistent un laboratoire, dont les parois sont partiellement reconstituées, une sole perforée et une cheminée. Aucun vestige de fosse ou de foyer n'a été localisé sur le Crêt de Châtillon.

Le laboratoire est composé de deux parties distinctes **Fig. 16 à 19**:

a) La demi-chambre inférieure est constituée d'un plan d'argile perforé de forme imparfaitement ronde, la sole présente un diamètre variant entre 665 et 713 mm et d'épaisseur comprise entre 35 et 45 mm. Sur cette sole, on dénombre 54 perforations de diamètres compris entre 25 et

35 mm. Extrapolant ce nombre à partir des zones lacunaires, notre estimation totale est d'environ 68 perforations initiales. Sur un diamètre de 15 cm environ, la partie centrale de la sole est dépourvue de perforations.

Un cylindre d'argile de même épaisseur que la sole et de hauteur de 213 mm est assemblé sur la périphérie de cette galette circulaire. L'abondance de résine de restauration sur cette jonction rend peu lisible l'assemblage originel. La figure publiée en 1974 dans l'article de Bocquet et Couren matérialise ces liaisons par des doubles traits hachurés. Ce détail indique peut-être que le mauvais état des arêtes à assembler ne permettait pas au restaurateur de juger de l'amovibilité ou de la fixité de l'assemblage initial **Fig. 20**.

b) Une demi-chambre supérieure, ou couvercle, composée d'un plan circulaire d'argile, d'épaisseur variant entre 30 et 40 mm et d'un diamètre maximum de 473 mm sur lequel sont assemblés:

- Un départ de cheminée: une perforation de 145 mm, légèrement décentrée par rapport au centre de ce plan, est surmontée d'un conduit de cheminée cylindrique de diamètre extérieur de 180 mm et d'une hauteur de 70 mm **Fig. 21**.

- Un anneau de forme irrégulièrement tronconique (hauteur 230 à 258 mm, diamètre 659 mm) dont la partie supérieure est soudée sur la périphérie du plan circulaire. Cet ensemble, symétrique à la «boîte» décrite plus haut, évoque un couvercle.

La similitude du galbe et de l'épaisseur du couvercle et de la base indique que ces deux pièces étaient destinées à être superposées. Une gorge a été aménagée sur le pourtour de la couronne inférieure **Fig. 22**. Aimé Bocquet suppose que l'étanchéité entre les deux parties du four était assurée par un joint d'argile crue.

La paroi verticale du couvercle comporte un orifice de forme irrégulière dont il ne subsiste qu'une portion à bord lisse. S'agissait-il, comme cela a été évoqué, d'un regard permettant de surveiller l'intérieur du four durant la cuisson? **Fig. 23**.

La face externe de la structure présente une couleur variant entre le jaune chamois, l'orangé, le brun et le gris. Ces variations résultent à la fois des caprices du feu, de la décoloration et de l'érosion superficielle.

Les mêmes tonalités caractérisent la face interne, mais dans un registre plus sombre résultant des stigmates des combustions successives. Par contraste, toutes les fractures révèlent la couleur uniformément noire du cœur du tesson.

Postérieurement aux premières cuissons, plusieurs fractures ont été consolidées avec une barbotine d'argile. Ces zones se signalent aisément par un réseau de craquelures caractéristiques. Celles-ci sont dues à une double rétraction de la matière d'apport, une première fois au séchage et une seconde à la cuisson [Fig.24 et 25](#).

Le lissage des faces internes et externes témoigne du soin apporté au façonnage. Cependant des déformations significatives des couronnes et de la partie horizontale du couvercle, intervenues au cours de la phase de séchage, confèrent à l'ensemble un caractère rustique.

[Voir tableau 1.](#)

Tableau 1 : Le four de Sévrier en chiffres

	Dimensions (mm)	Nombre
PARTIE INFÉRIEURE		
Sole		
Perforations		54
Perforations totales supposées		68
Épaisseur	35/45	
Diamètre (externe)	665/713	
Couronne inférieure		
Épaisseur	30/40	
Hauteur	203/213	
Diamètre coté haut (externe)	637/659	
PARTIE SUPÉRIEURE		
Cheminée		
Diamètre embouchure (externe)	144	
Diamètre à la base (externe)	181	
Hauteur	71	
Épaisseur	20/25	
Couronne supérieure		
Épaisseur	30/40	
Hauteur	230/258	
Diamètre haut (externe)	473	
diamètre bas	659	
Four assemblé		
Hauteur totale (externe)	633	
Volume intérieur total	0.08 m ³	

1.2.3 Dénomination et interprétation

Le terme «sole de potier», utilisé au cours des mois précédents dans les échanges de courrier, entre Marie-Christine Lebasacle, Jean Combier et Jean Pierre Couren, devient inapproprié pour décrire la pièce restaurée, composées de deux parties distinctes. Dorénavant, la mention «four de potier» caractérisera cet ensemble.

La sole perforée est en effet un composant caractéristique de l'architecture des fours de potiers. Si l'âge du Bronze en Europe ne fournit que de très rares spécimens, leur utilisation se généralisera à partir de la seconde moitié du dernier millénaire avant notre ère. Certes, d'autres systèmes de séparation entre la chambre de cuisson et la chambre de chauffe équipaient les fours (languette unique ou double, supports latéraux, sole à barres etc.), mais l'association fréquente de sole perforée et de structure de cuisson céramique, pouvait, pour les archéologues des années 1970, constituer un indice suffisant pour identifier la fonction d'un four protohistorique.

Dès lors, le four de Sévrier sera considéré comme un des plus anciens fours de potier européens connus et un des mieux conservés [Fig.26](#).

1.2.4 La publication de référence

Si dans un courrier du 8 août 1974 adressé à Jean Combier, Directeur des Antiquités préhistoriques pour la circonscription Rhône-Alpes, Jean Pierre Couren, Conservateur du Musée Château d'Annecy, indique que «concernant l'interprétation rien n'est simple», les doutes concernant la fonction du four vont s'estomper au cours des mois suivants. Le terme «four de potier», déjà employé avant même sa sortie des eaux, va devenir inséparable de la structure. Faute de références pouvant incliner vers une autre utilisation, les soles perforées sont alors spécifiquement reliées à la fonction de cuisson des céramiques.

Cette interprétation est évoquée dans le titre même de la publication de Jean Pierre Couren et Aimé Bocquet (Bocquet, 1974, 1-6): «Le four de potier de Sévrier».

Après la présentation du Crêt de Châtilon, la description des éléments du four, du matériel associé et de sa reconstruction, les auteurs proposent un schéma de fonctionnement Fig.27. La structure prend sa place sur les bords du foyer: cette fosse circulaire creusée dans le sol va distribuer, via les perforations de la sole, les flammes vers la chambre de combustion contenant le matériel à cuire. Le centre de la sole, dépourvue de perforation, repose sur un pilier central. Le foyer communique latéralement via l'alandier vers la fosse où se tient le cuiseur. Le schéma suggère un alandier court à peine déporté. On observe que le combustible prend sa place à la fois dans le foyer et la zone antérieure de l'alandier. L'ensemble correspond en tout point au principe de cuisson d'un four à tirage ascendant ou direct utilisé d'une manière attestée pour la cuisson de céramique dès le premier âge du Fer.

Quelques structures analogues sont évoquées par Aimé Bocquet et Jean-Pierre Couren. Les quatre premières références concernent des vestiges de fours dont ne subsiste que la partie enterrée (alandier et foyer) sans aucun élément aérien (laboratoire, sole ou couverture), ni indication que l'argile en tant que structure ait pu être employée pour leur construction.

- Un four au Hohlandsberg (près de Colmar, Haut-Rhin, France) présente une structure foynère en pierres appareillées (Bonnet, 1973).

- Le four du quartier Saint-Paul à Besançon (Hallstatt moyen) (Doubs, France), d'un diamètre d'un mètre environ présente un foyer et un alandier en forme de deux cuvettes contiguës reliées par un petit tunnel (Millotte, 1973).

- Le four enterré dans le loess de Neewiller (Bas-Rhin, France) dont ne subsiste qu'une cavité rectangulaire de 75 cm de hauteur aux parois et au fond intensément cuits (Schaeffer, 1923).

- Le four de Cronenbourg (Bas-Rhin, France) est caractérisé par une fosse enterrée aux parois rubéfiées (Hatt et Zumstein, 1960, 17-26).

Deux autres références citées par les auteurs semblent entretenir des liens plus étroits avec la structure savoyarde.

Robert Forrer, à partir de fragments de terre cuite de période hallstattienne découverts en 1913 à Marlenheim-Fessenheim (Bas-Rhin, France), propose une

reconstitution graphique d'un four constitué d'une amorce de chambre démontable surmontant une sole perforée qui repose à la fois sur les bords d'une fosse et sur une colonnette centrale. Le volume de ce four est de 40 à 50 litres (Forrer, 1915) Fig.28.

Jean-Jacques Hatt propose également une reconstitution à partir de vestiges d'un foyer excavé de forme ellipsoïdale et d'éléments de sole perforée, découverts à Achenheim (Bas Rhin, France) en 1952. Aucun élément de la chambre de cuisson ne subsistait. La reconstitution graphique intègre, pour la partie cloche, des éléments comparables trouvés dans un autre gisement d'Achenheim. Les fragments retrouvés sont matérialisés en noir sur le croquis. Les dimensions supposées de la chambre sont de l'ordre de 50 cm de diamètre et de hauteur maximum (Hatt, 1952) Fig.29.

Le dernier four mentionné est une référence plus orientale mise au jour dans l'habitat fortifié de Metsamor (Arménie), occupé entre le 3^{ème} millénaire et le septième siècle avant notre ère. La photo montre un four sub-cylindrique réalisé avec des colombins d'argile. De très nombreux fours de ce type ont été découverts sur ce site. En raison de la proximité de déchets de fonderie, les auteurs ont considéré qu'il pouvait être relié à la technologie métallurgique du bronze (Bocquet et Couren, 1974) Fig.30.



16. Le four de Sévrier:
vues latérales a et b
© B. Coulon.





16. Le four de Sévrier:
vues latérales c et d
© B. Coulon.





0

50 cm



17. Le four de Sévrier.
Vues supérieures :
couvercle et sole
© B. Coulon.





a



b

18. a) le four de Sévrier vue aplatie de la face externe des couronnes ; b) mise en évidence des zones reconstituées ou restaurées © J. Coulon.

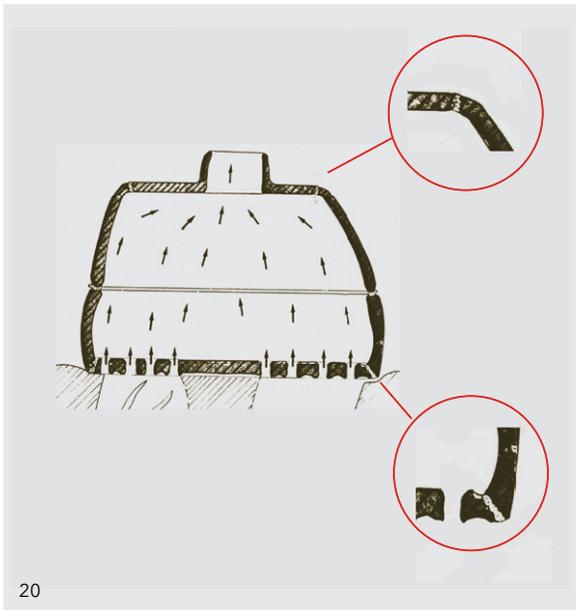


a



b

19. a) Le four de Sévrier vue aplatie de la face interne des couronnes ; b) mise en évidence des zones reconstituées ou restaurées © J. Coulon.

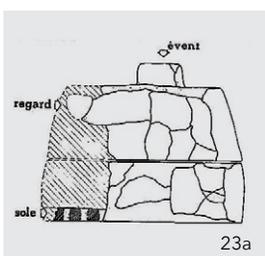


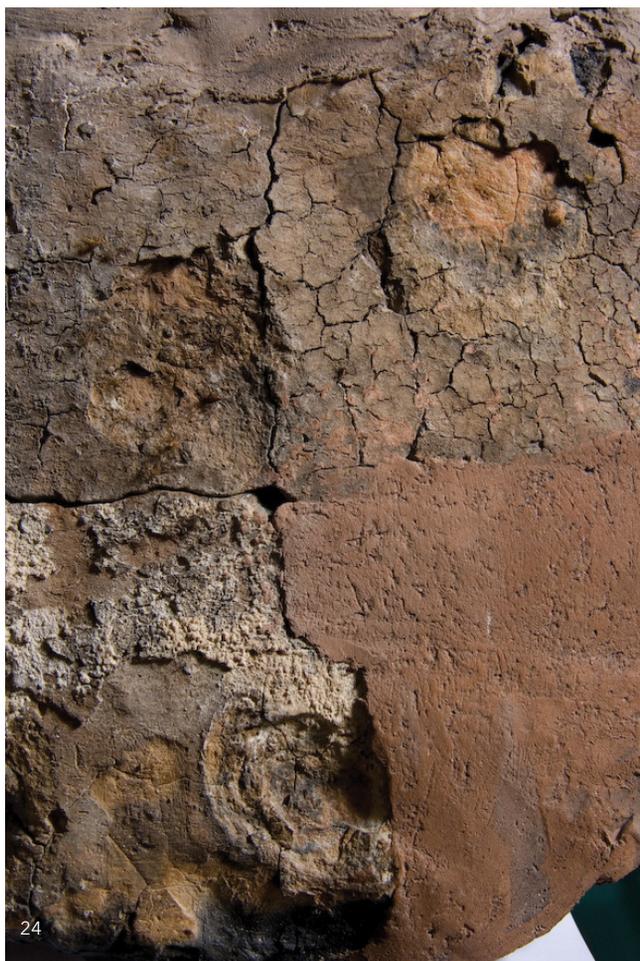
20. Détails des liaisons entre sole, paroi et couvercle tels qu'ils apparaissent sur la Figure 5 de l'article de Bocquet et Couren, 1974.

21. La cheminée: une perforation de 145 mm légèrement décentrée sur l'épaulement du four, est bordée d'un cylindre de diamètre extérieur de 180 mm et d'une hauteur de 70 mm © B. Coulon.

22. Détail du bord de la couronne inférieure. Une gorge aménagée sur le pourtour accueillait peut-être un cordon d'argile destiné à étanchéifier la jonction avec le couvercle © B. Coulon.

23. a) implantation et forme du regard.
Bocquet et Couren, 1974.
b) plan rapproché avec tracé hypothétique © B. Coulon.





24

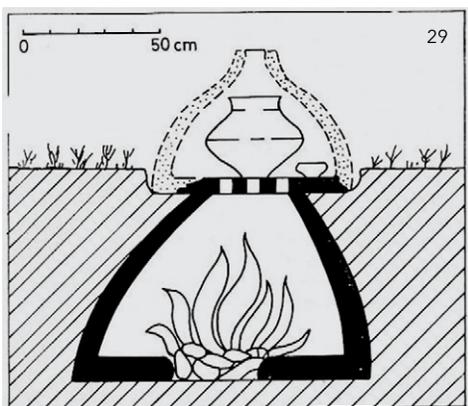
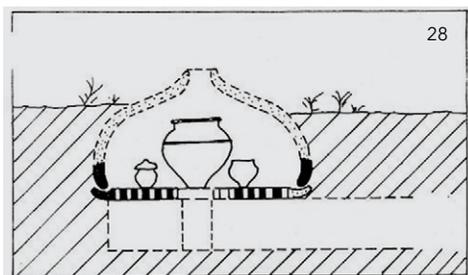
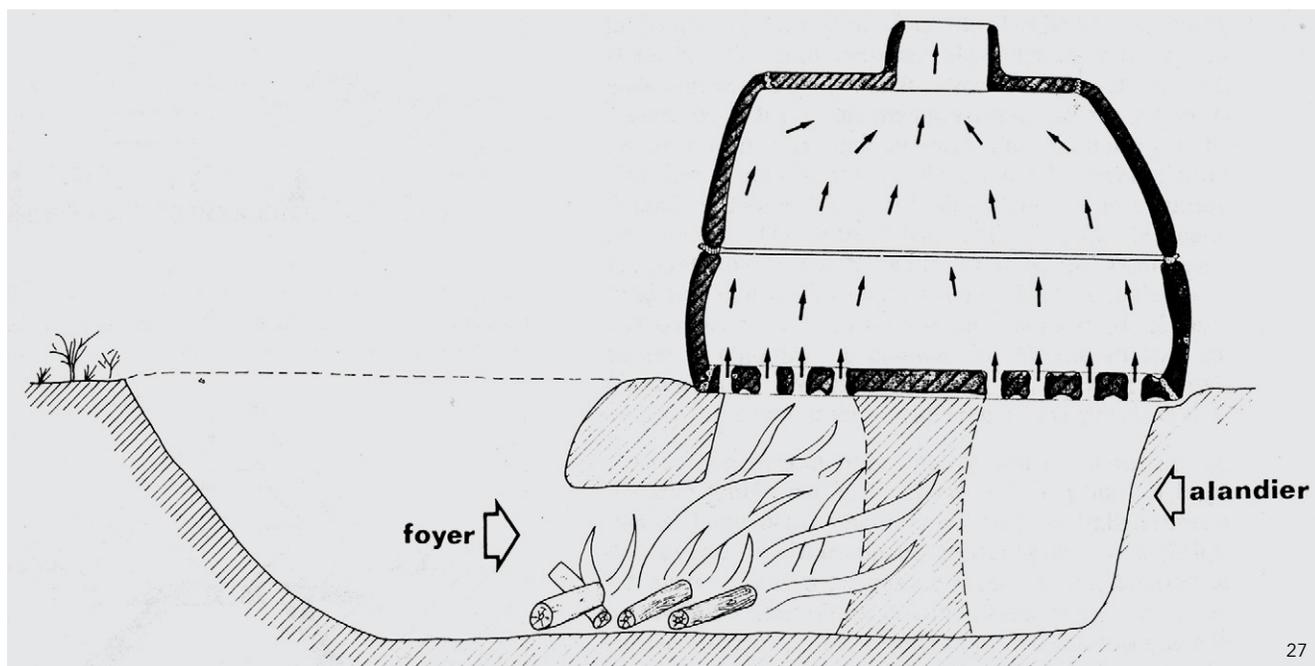


25

24. Détail de la paroi externe : en haut à droite craquelures caractéristiques des zones rechapées, en haut à gauche desquamation des couches superficielles rechapées, en bas à gauche : résidus de calcification due aux conditions de conservation en milieu lacustre, en bas à droite : zone entièrement reconstituée en résine © B. Coulon 2009.

25. Détail de la paroi externe : En bas, la couche superficielle originelle brune orangée, fortement abrasée, laisse place à la tonalité noire caractéristique du cœur du tesson © B. Coulon 2009.





26. Reconstitution de scènes de la préhistoire: cuisson de poteries dans le four de Sévrier, sur le Crêt de Châtillon. © Musée cantonal d'archéologie et d'histoire, Lausanne, Musées cantonaux, Sion et Musée d'art et d'histoire, Genève. Dessin: André Houot; mise en couleur: Jocelyne Charrance.

27. Four de Sévrier schéma de fonctionnement selon Bocquet et Couren, 1974.

28. Four de Marlenheim-Fessenheim (Bas-Rhin). Hypothèse de reconstitution (Werner, 1913).

29. Four d'Achenheim (Bas-Rhin). Hypothèse de reconstitution (Hatt, 1952).

30. Four de Metsamor. Arménie (d'après Bocquet et Couren, 1974).



31. Présentation du four de Sévrier au Musée Château d'Annecy
 a) première mise en espace en 1975
 b) présentation actuelle
 Tour de la Reine. Fond Musée Château Annecy.



1.2.5 La muséification

La première présentation du four de Sévrier au Musée Château d'Annecy intervint dès 1975. Considéré aussitôt comme une des pièces les plus importantes des collections Fig.31a, le four est actuellement exposé dans la Tour de la Reine. Ce bâtiment adjacent au corps principal du Musée abrite aujourd'hui l'Observatoire régional des lacs alpins (ORLA). Dans la première section, deux salles sont consacrées à l'archéologie des civilisations lacustres alpines du Néolithique moyen et du Bronze final.

La première présente des objets récoltés au XIX^{ème} siècle lors de pêches aux antiquités lacustres, la salle suivante témoigne du caractère scientifique des recherches actuelles.

Depuis l'arrivée du four au Musée, on constate peu de changement dans sa présentation. Il est aujourd'hui installé sur un socle coiffé d'une vitrine en verre de forme cubique. Dans la chambre de cuisson, sur la sole, ont été disposés deux tores d'argile de 15 à 17 cm de diamètre environ, dont un supporte un gobelet de céramique. Un cartel indique: Four de potier Crêt de Châtillon, Bronze final Fig.31b.

1.2.6 Une première expérimentation valide l'hypothèse fonctionnelle

La découverte du four est un événement important dans la communauté archéologique. Pour la première fois, on dispose d'un élément tangible susceptible d'éclairer la réflexion sur les techniques de cuisson des céramiques de l'âge du Bronze final. Tant au niveau formel que technologique, les productions de cette période suscitent autant l'admiration que l'embarras, pour ceux qui s'intéressent à l'histoire des techniques, particulièrement la céramique fine. Le terme désigne un ensemble de qualités, forme, finition, décor et également un mode d'élaboration maîtrisé qui aboutit à la réalisation de pièces d'une remarquable légèreté. Celles-ci témoignent de la capacité des potiers à réduire l'épaisseur des parois des vases sans concéder la moindre approximation à la forme. Les poteries dites «pygmées» à cause de leur faible taille présentent une épaisseur de 2 à 3 mm, à peine davantage pour des gobelets à épaulement de 10 à 12 cm de hauteur. Une notion de «finesse» qui confère à ces objets un caractère de prestige et les distingue des productions communes.

Une autre caractéristique remarquable de la céramique fine de l'âge du Bronze s'exprime par sa couleur. L'obtention d'un noir uni, sans coup de flamme ni décoloration, témoigne d'une intention stylistique et d'une parfaite maîtrise de l'atmosphère de cuisson. Le four de Sévrier était-il impliqué dans la production de cette subtile «manière noire»? La question va préoccuper la seconde génération d'expérimentateurs. Mais dès 1975, l'archéologue Philippe Andrieux est le premier à construire un *fac simile* et à le mettre à l'épreuve du feu. En réaction avec une vision très académique des savoirs, qui caractérisait le monde archéologique des années 1970, il manifeste un désir d'ouvrir ses champs de connaissances en se rapprochant des métiers et des détenteurs des savoir-faire techniques. Pionnier de l'expérimentation, il s'est distingué pour ses recherches autour de la métallurgie préhistorique et particulièrement la fonte du bronze. N'étant pas céramiste, c'est en autodidacte qu'il aborde cette tentative. Il convient, que dans cette voie désormais ouverte, de futurs essais devront compléter ses propres résultats et conclusions. Nous reviendrons en détail sur cette expérience au paragraphe 1.3.2.

1.2.7 A objet célèbre, foison de publications

Philippe Andrieux publie les résultats de son expérimentation (Andrieux, 1976). Il dresse le constat simple et décisif qu'il est possible de cuire des poteries dans un four de type Sévrier. Ce témoignage est essentiel pour valider la thèse proposée l'année précédente par Bocquet et Couren. Dès lors, la découverte va acquérir une renommée croissante grâce à des publications successives signées des mêmes auteurs ou de personnalités issues de l'archéologie rhône-alpine: (Combiér, 1977; Andrieux, 1976; Bocquet 1978; Bocquet et Ballet, 1979; Grandchamp, 1992; Marguet, 1996; Bertrand, Chevrier, Serralongue 2000; Aranda *et al.*, 2009).

Depuis 1975, jusqu'à ce jour, une foison d'articles de la presse française (Py in Daubigny, 1984; Guilaine, 1986; Dedet et Rouquette, 2002; Desbat et Schmitt, 2003; Muller, 1979, p. 1997-1998), alle-

mande (Stapel, 1999), espagnole (Barrachina Ibanez, 1998; Aboal et Cobas Fernández, 1999; Cobas Fernández et Prieto Martinez, 1998; Sierra-Delage, 2002) et suisse (David-Elbioli, 2006; Anastasiu et Bachmann, 1991; Suter et Schlichtherle, 2009) se référeront à la découverte savoyarde.

1.3 Le four de potier l'objet de controverses

1.3.1 La controverse alimentée par les interprétations d'autres structures comparables

Au cours des années suivantes, d'autres structures similaires seront mises au jour. Les archéologues ne manqueront pas d'établir des comparaisons avec le four de Sévrier désormais célèbre. A partir des indices fonctionnels retrouvés sur place, du contexte de découverte, des caractéristiques morphologiques, différentes interprétations sont proposées.

Certains spécimens semblent conformes au four du Crêt de Châtillon, d'autres, au contraire, s'en démarquent. Tous ces matériels seront réunis dans notre inventaire.

Le site de Baou Dou Draï (Gréolières, Alpes-Maritimes) découvert par Yves Garidel en 1979, fit l'objet d'un sondage en 1984 et d'une fouille programmée en 1985 (responsable d'opération Thierry Legros). Cette dernière a permis de mettre au jour du matériel lithique, céramique, des témoins d'industrie osseuse, du matériel métallique et un ensemble d'éléments en argile cuite: des soles de foyer, des tores, des chenets, et un «four de potier» (Legros, 1985). Selon Thierry Legros, «l'hypothèse émise en 1984 d'une aire d'activités liée aux techniques du feu, la poterie en particulier, se confirme». En parallèle de la fouille, Yves Garidel s'est livré à une reconstitution du four et à une cuisson de poteries.

Le site de Cluzel, petit habitat de hauteur situé au sud de l'agglomération toulousaine, a donné lieu à une découverte comparable. Des sondages et opérations de sauvetage ont été effectués sur le site entre 1968 et 1974. A partir de 1974, les fouilles programmées (responsable d'opération André Muller) ont révélé une stratigraphie complexe composée de trois niveaux principaux (transition Bronze final II b - début du 1^{er} âge du Fer, VII^e-VI^e siècle av. J.-C. et IV^e siècle av. J.-C.). Le niveau de l'âge du Fer a livré des aménagements domestiques dont une série de foyers de forme ovale ainsi que les fragments d'un unique four à voûte mobile. L'extrême fragmentation de la terre cuite n'a pas permis son remontage.

La reconstruction graphique montre une structure de plan circulaire en deux parties séparées par une sole perforée. Selon André Muller, son « usage demeure difficile à déterminer: sole de cuisson pour des fours à pain, sole de grillage pour des minerais ou réservée à la cuisson des céramiques » (Muller, 1979, p. 1997-1998).

Beaucoup plus dégradés, d'autres vestiges ont été mis au jour en 1961 dans l'habitat du Bronze final des Courtinals à Mourèze (Hérault, France). La couche 5, datée du Bronze final III a a livré un fragment de plaque de torchis cuite, légèrement bombée, d'une épaisseur de 2,4 à 2,5 cm, percée de deux trous de 3,5 à 4 cm de diamètre et distants de 4,5 cm. Cet élément peut provenir d'une structure de cuisson d'un type complexe, avec chambre de cuisson distincte du foyer, « mais vu la faible épaisseur de ce morceau de sole, ce four n'aurait pu avoir qu'un usage alimentaire ou plus simplement d'un gril » (Dedet et Rouquette, 2002).

Ces soles perforées équipant des dispositifs de cuisson domestique sont fréquentes dans les habitats. Des sites provençaux et languedociens ont fourni de tels restes datés du Bronze final III b, comme les Roques de Volx à Villeneuve (Alpes-de-Haute-Provence)(Lafran, 1981, 13, pl. D et pl. IV n° 12) et Camp Redon à Lansargues (Hérault)(Dedet, 1985d, 39, fig. 26, n° 6; 40), du Bronze final III a ou du Bronze final III b comme l'Albion à Martigues(Bouches-du-Rhône)(Legros, 1986, 247-250).

D'autres hypothèses interprétatives ne sont cependant pas exclues : « On ignore s'il s'agit d'une simple plaque perforée qui peut être posée au-dessus des braises au moyen de pierres de support, ou bien d'un dispositif plus élaboré, avec chambre de cuisson, du type de celui découvert à Sévrier dans le lac d'Annecy et daté du Bronze final III b » (Dedet et Rouquette, 2002, p.60).

D'autres spécimens proviennent des environs de Martigues (Bouches-du-Rhône, France).

Le premier est découvert dans un habitat côtier de l'âge du Fer à Larquet, la Couronne, en 1959 (responsable d'opération Charles Lagrand). Il s'agit d'une cuve circulaire à bords droits et à fond plat de 95 cm à 1 m de diamètre : les parois verticales ont 21 cm de hauteur et 2,5 cm d'épaisseur. Le fond de 2,5 cm d'épaisseur est perforé sur toute sa surface de trous disposés en quinconce. Du fond percé s'élève une cheminée de 21,5 cm de diamètre inférieur. Celle-ci s'élève un peu plus haut que le bord de la cuve. Cette structure est interprétée comme un ustensile de cuisine, probablement un gril. À première vue, il serait possible de reconnaître en cet ustensile de cuisine un four de potier, mais Charles Lagrand pense, pour plusieurs raisons, devoir éliminer cette hypothèse. D'abord la cheminée et son emplacement sont contraires à cette fonction. Ensuite, un four de potier est nécessairement muni d'une cloche et aucun vestige de cette pièce n'a été retrouvé. Le rebord de cet ustensile en bon état montre qu'il n'est pas destiné à recevoir une coupole ou un couvercle. Enfin un four de potier est construit d'une façon solide et permanente, tandis que ce gril est isolé et mobile (Lagrand, 1959, p. 194-195).

D'autres découvertes proviennent de l'île de Martigues. Tout un quartier gaulois occupé entre le V^e et le II^e siècle av. J.-C. fut mis au jour au cours d'importantes opérations de sauvetages puis de fouilles programmées menées depuis 1977 et sur une durée de treize années. Des dispositifs de cuisson ont été identifiés uniquement dans les maisons. Ils se composent de quatre parties empilables : a) un piètement tronconique ouvert frontalement, destiné à contenir le feu ou les braises, b) une seconde pièce également tronconique, pourvue d'une petite che-

minée centrale surmonte la précédente. Ses flancs sont percés de deux petites ouvertures quadrangulaires, c) une sole perforée circulaire de 0,70 à 0,85 cm de diamètre munie d'un rebord de 20 à 25 cm de haut, d) un disque plat et circulaire percé en son centre d'un orifice rond de 15 à 20 cm de diamètre ferme l'ensemble (Chausserie-Laprée, 2005, p.120).

Plusieurs propositions ont été faites pour leur usage : le fumage de viandes, poissons ou coquillages en vue de leur conservation ou encore le grillage des céréales en grains ou en épis dans de grandes jattes retrouvées près des fours. Le contexte de découverte toujours associé à une importante activité de stockage plaide en faveur de cette dernière hypothèse (Chausserie-Laprée, 2005, p. 171, 172).

L'ensemble de ces découvertes va ouvrir le champ de réflexion sur les fours d'argile. On sait désormais que leur usage est répandu entre le Bronze final et le Second âge du Fer, dans un triangle compris entre le nord, le sud des Alpes et les contreforts des Pyrénées. Certes, les modèles rencontrés possèdent des morphologies différentes, mais l'utilisation d'argile façonnée en faible épaisseur et la présence d'une sole perforée constituent des spécificités remarquables qui établissent un lien entre ces dispositifs.

Pour l'étude de ces fours, les découvertes de Martigues, postérieures à celle du Crêt de Châtillon, constituent un second fait marquant. Sept exemplaires y ont été découverts. La reconstitution complète du four découvert en 1980 a permis de restituer le dispositif dans son intégralité, sans recours à des extrapolations. Pour Jean Chausserie-Laprée (2005), la présence de vases culinaires à proximité des fours ouvre sur deux hypothèses inégalement crédibles : celle de la cuisson des aliments et celle de la cuisson de poteries, une seconde éventualité qu'aucun indice ne permet d'étayer.

Depuis lors, le four de Sévrier, première structure historiquement apparue, est devenu le centre d'une controverse encore vivace aujourd'hui. On constate la coexistence de deux thèses d'interprétation, l'une privilégiant une fonction artisanale liée à la cuisson des céramiques, l'autre l'écartant au profit d'une fonction non encore précisée. D'une manière très sché-

matique on constate que ces deux interprétations se sont diffusées et affirmées respectivement dans deux espaces géographiques distincts, l'arc alpin d'une part et l'aire méditerranéenne d'autre part. Une grande part de cette controverse se dénoue d'elle-même si l'on se garde de tout raisonnement ou vision globalisante basée sur l'existence d'un modèle type unique et mono-fonctionnel. La diversité morphologique des spécimens, la diversité des contextes et le nombre encore restreint d'éléments de comparaison nous y invitent.

1.3.2 La controverse à la lumière des expérimentations

Historique des expérimentations

Plusieurs cuissons expérimentales de céramiques ont été pratiquées dans des répliques du four de Sévrier ou dans des structures inspirées de son architecture. Menée, selon les termes d' A. Bocquet, «avec une rigueur scientifique parfaite», la première tentative de Philippe Andrieux en 1976 a confirmé «sans discussion possible» l'hypothèse fonctionnelle proposée.

Pourtant ces résultats vont susciter diverses réactions. Les unes expriment des positions de principe sur la démarche expérimentale en archéologie, susceptible de poser des hypothèses, mais dont les résultats ne sont pas destinés à établir des preuves. Le four de Sévrier a servi de modèle pour des expérimentations de cuissons de céramiques ce qui «ne prouve aucunement qu'il s'agit bien d'un four de potier» (Desbat et Schmitt, 2003, p. 25).

D'autres remarques se sont attachées aux conditions de cette première expérience. «Si le four de Sévrier a d'abord été interprété comme un possible four portatif de potier, toutefois les premières expérimentations entreprises par les archéologues qui reproduisaient et utilisaient ce morphotype pour la cuisson des céramiques s'étant révélées peu concluantes, cette hypothèse fut abandonnée par de nombreux chercheurs qui considèrent dès lors cette structure comme un four

à vocation culinaire {...} Il fallut attendre une nouvelle expérimentation en 1994 menée par des potiers maîtrisant l'art du feu pour envisager de nouveau cette hypothèse» (Remicourt et Saint-Sever, 2009).

D'autres tentatives vont se succéder avec l'objectif partagé de vérifier la fonctionnalité de l'outil d'expérimentation. Nous présentons ici les intervenants, leurs objectifs puis le détail de leurs travaux.

Les intervenants

Dès avril 1976, soit deux ans après la découverte du four du Crêt de Châtillon, Philippe Andrieux, archéologue, pionnier de l'expérimentation, bronzier et céramiste autodidacte, entreprend avec l'aide d'élèves du lycée Chérioux de Vitry-sur-Seine, une cuisson dans une réplique du four. Une expérience, dont la portée pédagogique s'ajoute aux objectifs scientifiques. L'enjeu principal était de mettre à l'épreuve du feu un fac-similé, en adoptant le schéma de fonctionnement proposé par Bocquet et Couren, Fig.32.

Yves Garidel, ingénieur au laboratoire d'ethnologie de Nice (aujourd'hui LASMIC Laboratoire d'anthropologie et de sociologie: mémoire, identité & cognition sociale) et président et fondateur de l'UREA (Unité de recherche et d'expérimentation archéologique - UFR Langue Arts et Sciences humaines de Nice), réitère l'expérience en 1985 à la suite de la découverte du site de Baou Dou Draï dans les Alpes Maritimes et aux cam-

pagnes de fouilles dirigées par Yves Legros. L'hypothèse d'une zone d'activité, liée aux techniques du feu, en particulier la céramique, a été émise en 1984 et confirmée dans le rapport de fouille programmée de 1985. La présence d'une sole perforée, de fragments de couvercle, de tores d'argile et de nombreux tessons a amené les fouilleurs à établir une comparaison avec le four de Sévrier.

L'objectif d'Yves Garidel était la réalisation d'une copie inspirée du très fragmentaire four de Baou dou Draï. La structure savoyarde lui servit de modèle pour les parties manquantes. Il a souhaité lui aussi vérifier le comportement de la structure d'argile soumise à un cycle de cuisson de céramique Fig.33.

Jean-Marie Giorgio et Bernadette Bonafous forment un couple de céramistes fondateurs de la poterie du Carbassou à Rasiguères (Pyrénées-Orientales). Ils sont tous deux membres fondateurs de l'association AJ. Céramique qui organise depuis 12 ans les «Journées de la Céramique» à Bélesta (Pyrénées-Orientales).

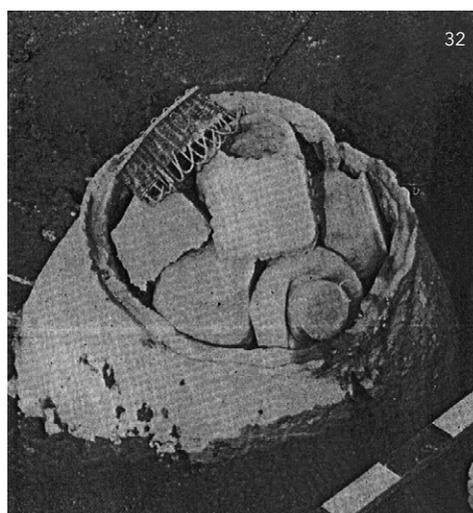
Ouverte à un large public, cette manifestation encourage les échanges entre céramistes amateurs et professionnels, archéologues et expérimentateurs autour de projets liées à la technologie céramique. Au cours des années passées ont été expérimentés différents modes et dispositifs de cuissons: néolithique en fosse, four à barres, four médiéval, four de Sévrier. Une démarche qui étend son domaine de recherche aux vernis et aux couvertes. L'objectif de ces deux professionnels confirmés était de reprendre les données expérimentales précédentes et de les confronter à celles rassemblées au cours de leurs propres tentatives Fig.34.

Guillaume Saint-Sever et Maxime Remicourt sont deux archéologues et docteurs rattachés à l'Université de Toulouse II, le Mirail, Laboratoire Traces, UMR 5608. Ils ont quant à eux souhaité enrichir leur réflexion globale sur la céramique protohistorique de l'âge du Bronze, par un travail expérimental Fig.35.

Le déroulement de ces cuissons expérimentales a mis en évidence les similitudes et les différences des diverses approches. Attachons-nous aux aspects les plus significatifs.

32. Expérimentation Philippe Andrieux. Vue du four avant démarrage de la cuisson (Andrieux,1976).

33. Yves Garidel Réalisation d'une cuisson expérimentale avec un fac-similé du four de Baou Dou Draï. www.unice.fr/LASMIC/PDF/exposition-Garidel-sevrier.pdf. Consultation le 7/4/2011.



Similarités et différences opératives

La construction

Nous retrouvons des points communs dans les matériaux et gestes ayant servi à la construction des fours :

«Tout le travail de façonnage est réalisé avec une argile commune dégraissée avec 25% de sable, préalablement fermentée après ajout de matière végétale» {...}. «La chambre de chauffe est construite en colombin, la sole façonnée avec un plan d'argile de 70 cm diamètre et d'épaisseur de 6 cm. Les percements dans la sole sont réalisés avec un bâton» (Andrieux, 1976, p. 37-38).

Pour Gorgio et Bonafous, le matériau utilisé est «une argile naturelle non épurée, suffisamment dégraissée pour éviter un retrait trop important au séchage. Après un rajout de paille, l'argile a été travaillée aux colombins comme pour le façonnage d'une grosse poterie. La sole a été posée sur un lit de paille pour l'empêcher d'adhérer au support. On l'a ensuite percée de trous à l'aide d'un bâton rond. Le couvercle, lui, a été façonné la tête en bas comme un grand saladier qui, une fois raffermi, a pu être retourné afin de lui rajouter la cheminée centrale et de percer le regard latéral» (Gorgio et Bonafous, 1998, p. 50).

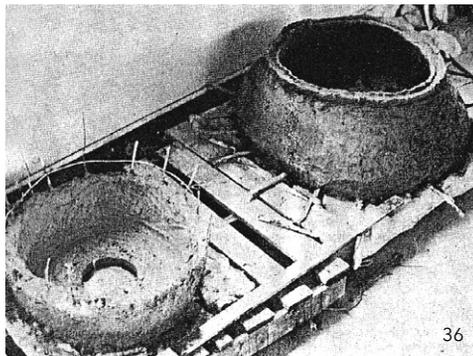
«L'argile que nous utilisons est prélevée soit en grotte, soit en plein-air. Elle est naturellement dégraissée et nous y avons ajouté environ 15% de dégraissant avec des sables de la Garonne. Les deux éléments du four ont été confectionnés en même temps, avec les mêmes techniques. Deux plaques d'argile rondes ont d'abord été mises en forme sur un lit d'herbe recouvert d'un tissu pour les empêcher d'adhérer au sol. Après un léger temps de séchage, nous avons procédé au montage des parois à partir de gros colombins aplatis. Nous avons ensuite procédé au percement de la sole à l'aide d'un bâton, et le trou de la cheminée a été découpé dans la cloche. Une fois la partie supérieure en partie sèche, elle a été retournée pour poser la cheminée» (Saint-Sever et Remicourt 2009).



34. Jean-Marie Gorgio Bernadette Bonafou. Réalisation d'une cuisson expérimentale à Tautavel lors des Deuxièmes Journées de la Céramique en mai 1994. www.ceramique.chez.com/sevrier1.htm. Consultation le 7/4/2011.

35. Guillaume Saint-Sever et Maxime Remicourt. Cuisson expérimentale menée dans le cadre des journées du patrimoine en 2007 au Château de Rovorée à Yvoire (Haute-Savoie). ©J. Coulon.





36

36. Philippe Andrieux. Réplique du four de Sévrier avant cuisson. A droite, la couronne inférieure montée sur la sole perforée; à gauche, la couronne supérieure, en cours de modelage, laissant apparaître l'armature de bois noyée dans la masse des colombins. (Andrieux, 1976).

37. Bien qu'inutilisé par les potiers du Crêt de Châtillon, le mode de construction sur armature de branchages était répandu à la préhistoire, ainsi qu'en témoigne le four domestique de Harsova, village Chalcolithique de Roumanie, découvert dans une habitation de terre de la culture Gumelnita V^e millénaire av. J.-C. Dessin de Jean Coulon



37

38. Yves Garidel. Chargement du combustible au-dessus des poteries avant démarrage de la cuisson. www.lasmic.unice.fr/PDF/exposition-Garidel-cuissons.pdf



38

39. Jean-Marie Giorgio et Bernadette Bonnafou. «Le four installé à la poterie a subit rapidement quelques transformations: le couvercle est devenu fixe. On a supprimé la partie centrale et la cheminée. L'enfournement se fait désormais par cette ouverture et le four est refermé par des tessons de céramiques, ce qui lui donne une structure proche d'un four médiéval». (Giorgio 1998). Le dessin indique que l'ensemble du laboratoire a été enterré dans une butte en terre végétale stabilisée par un muret de pierres.

Le temps de séchage

Les deux éléments du four ont séché « plusieurs mois dans un local non chauffé » (Gorgio et Bonafous, 1998) ou « environ 1 mois avant d'être utilisés pour la cuisson » (Saint-Sever et Remicourt, 2009) ou une dizaine de jours (Garidel, 1985, 2011).

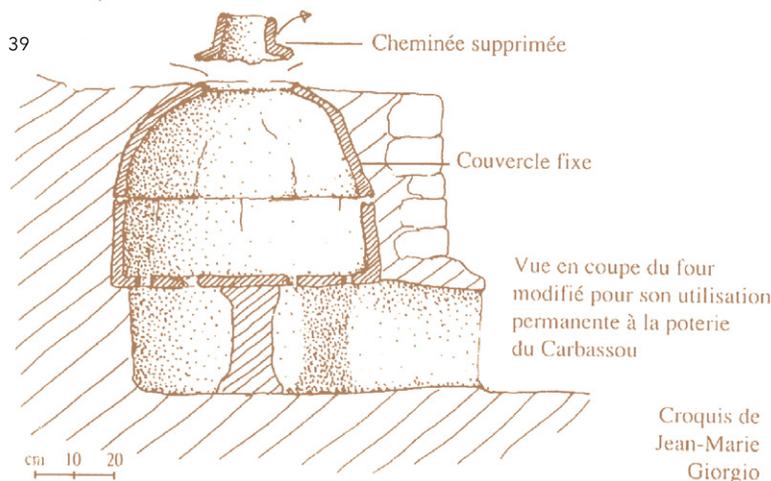
Interprétations dans la construction

Pour la réalisation de leurs répliques de four, les expérimentateurs se sont attachés à une relative fidélité au modèle. Cette intention a été parfois reléguée au profit de choix et d'interprétations personnels aboutissant à une certaine divergence de la forme initiale. D'une manière pragmatique, chacun a profité de sa propre expérience ou de celle de ses prédécesseurs pour modifier tel ou tel détail constructif qui leur apparaissait comme un défaut ou pour tester une solution susceptible d'apporter une amélioration à l'ensemble.

« Comme le modèle, nous avons construit une chambre de chauffe semblable » {...} « mais sans regard latéral » {...}; « de plus l'évent à la partie supérieure ne fut pas surmonté d'une cheminée, l'utilité réelle de celle-ci nous semblant à vérifier ». Pour le façonnage des volumes, la sole fut « soutenue par des fagots noyés », ainsi la première couronne « fut montée au-dessus de la sole avec des colombins sur une légère armature de bois servant de guide et de soutien provisoire (Andrieux, 1976, p. 37-38) Fig.36 et 37.

Aucun fragment de cheminée, ni de couvercle n'ayant été retrouvé à Baou Dou Draï, Yves Garidel s'est inspiré du four de Sévrier pour sa reconstitution Fig.38.

« Sur les deux exemplaires de laboratoires réalisés, des fissures sont rapidement apparues, puis des fentes, rendant sa manipulation impossible après deux ou trois cuissons » {...}. « Le four installé a subi rapidement quelques transformations: le couvercle est devenu fixe. On a supprimé la partie centrale et la cheminée. L'enfournement se fait désormais par cette ouverture et le four est refermé par des tessons de céramique, ce qui lui donne une structure proche d'un four médiéval ». L'ensemble du laboratoire été enterré dans une butte en terre végétale



maintenue par un appareillage de pierres (Gorgio et Bonafous, 1998, p. 53) Fig.39.

Le principe d'une protection du laboratoire par un bouclier thermique a été repris par Saint-Sever et Remicourt en 2009.

Les températures, les durées de cuisson

Pour ces différentes expérimentations, les objectifs de température ont été semblables et se situaient entre 900 et 950°C. Seul Yves Garidel rend compte de températures inférieures (475 et 660°C) dans ses deux répliques du four de Baou dou Draï (Garidel, 2011).

La durée de cuisson par contre évolue considérablement en fonction des expériences considérées, entre 3 et 52 heures Fig.40.

Philippe Andrieux relate que «la cuisson débuta à 16h le mardi 13 avril 1976 et se termina à 20h le jeudi 16, soit 52 heures plus tard» pour atteindre une température de 900°C. Huit heures consécutives de forte pluie ont gêné «terriblement les opérations». Il estime que «dans de bonnes conditions, il semble possible de pratiquer une cuisson complète en 24 heures» (Andrieux, 1976, p.38-39).

Au cours de sa seconde expérimentation, Yves Garidel a mené quant à lui une cuisson en 11h30 pour une température atteinte de 660°C.

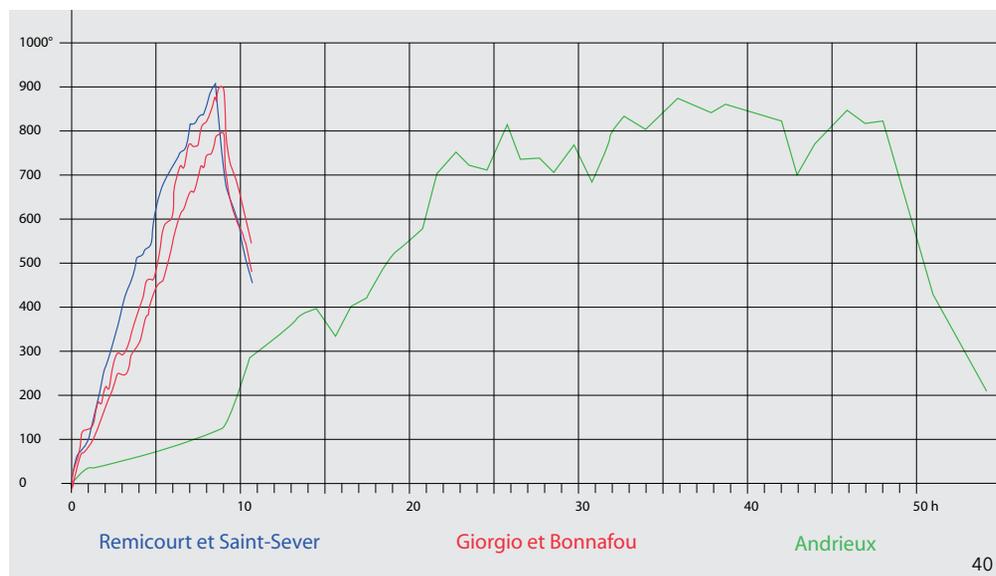
Jean-Marie Gorgio et Bernadette Bona-

fous indiquent que pour la cuisson expérimentale effectuée à Tautavel lors des deuxièmes Journées de la Céramique en mai 1994, le cycle «a duré environ 8 heures pour atteindre le point culminant de 950°C» (Gorgio et Bonafous, 1998, p.53).

Une autre cuisson réalisée par ces céramistes dans le cadre des journées du patrimoine au Musée Château d' Annecy le 16 septembre 2006 a confirmé cette donnée pour une température atteinte équivalente.

Cette durée peut être réduite après modification substantielle du four. Désormais proche d'une structure médiévale, le four est enterré dans une butte de terre. L'enfournement se fait par le haut. L'ouverture est obturée durant la cuisson par des tessons de céramique. «De nombreuses cuissons y ont été réalisées, il nous est arrivé avec une terre suffisamment dégraisée de le monter en 3 heures» (Gorgio et Bonafous, 1998).

Guillaume Saint-Sever et Maxime Remicourt évaluent la durée de cuisson nécessaire à «8/9 h dans de bonnes conditions», estimation qui s'est vérifiée lors d'une expérimentation publique menée dans le cadre des journées du patrimoine en 2008 au Château de Rovorée à Yvoire (Haute-Savoie) (Saint-Sever et Remicourt, 2009).



40. Courbe de cuisson (Saint-Sever et Remicourt, 2009).

Contenance du four

Concernant le nombre de poteries cuites en une fournée, les expérimentateurs ont précisé: «17 pièces modelées» (Andrieux), «10 et 24 poteries de petite taille au cours de deux tentatives» (Garidel), «2 grosses poteries (25 cm et plus de diamètre), 24 poteries moyennes (15 à 25 cm de diamètre), 34 petites poteries (diamètre inférieur à 15 cm), soit un total de 60 poteries réalisées dans diverses terres dégraissées ou non» (Gorgio et Bonafous). «Le fait d'empiler les vases permet d'enfourner et de cuire près de 80 céramiques de tailles différentes: deux vases d'un diamètre et d'une hauteur supérieure à 30 cm, 4 jattes d'un diamètre d'environ 20 cm, 10 vases d'un diamètre d'environ 15 cm et 60 pots d'un diamètre entre 3 et 10 cm» (Saint-Sever et Remicourt).



41. Expérimentation Garidel: vue du four avant défournement. www.unice.fr/LASMIC/PDF/exposition-Garidel-sevrier.pdf. Consultation le 7/4/2011.

42. Jean-Marie Gorgio, Bernadette Bonafou. Défournement de poteries noires. www.ceramique.chez.com/sevrier1.htm.

43. Guillaume Saint-Sever, Maxime Remicourt. Ouverture du four avant défournement © J Coulon.

Deux types de cuisson pour deux types de poteries

Concernant la conduite de cuisson, l'historique des expérimentations semble démontrer une évolution des objectifs des intervenants. Les premières cuissons étaient plutôt oxydantes et ont livré des poteries claires. Les plus récentes étaient résolument réductrices. Un enfumage en phase finale a permis l'obtention de poteries noires très semblables à la céramique fine du Bronze final. Produire ce type de céramique dans un four de type Sévrier témoigne du désir des expérimentateurs de relier cet outil à une production spécifiquement datée.

Pour Philippe Andrieux, le propos n'était pas d'établir une quelconque relation avec la poterie fine noire de l'âge du Bronze, ainsi qu'en témoigne la couleur des vases de sa cuisson expérimentale qui selon ses dires étaient «rouge à proximité du foyer, grise ailleurs».

Au cours de sa première cuisson effectuée à basse température, Yves Garidel a obtenu des pièces majoritairement noires. Pour la seconde, «les poteries sont de teinte homogène, ocre jaune, sauf trois assiettes qui présentent des zones plus sombres sur leur fond externe» (Garidel inédit, 2011, p.10 et 13). Pour Yves Garidel «ce four de conception simple permet un bon contrôle des températures et des atmosphères de cuisson» (Garidel, 2011)

Fig.41.

Gorgio, Bonafous, Saint-Sever et Remicourt ont associé résolument le four de Sévrier à la poterie noire du Bronze final. Les premiers décrivent en détail leur mode opératoire: «Un enfumage a été réalisé en fin de cuisson après avoir atteint 950°C, l'alimentation du four est arrêtée et la cheminée bouchée à l'aide d'une pierre plate et de barbotine ce qui entraîne une chute de température du four. Pour accélérer encore cette chute, nous procédons au débraisage du foyer {...}. L'enfumage proprement dit consiste alors à recharger le foyer ainsi débraisé de paille humide intercalée avec quelques pelletées de braises incandescentes. Une épaisse fumée se dégage à ce moment-là. La température étant déjà redescendue à 650° 700°C. Une demi-heure plus tard, le foyer est encore rechargé de paille humide» (Gorgio et Bonafous, 1998) Fig. 42 et 43.

Espérance de vie du four, résultats post cuisson

Philippe Andrieux considère que la sole, «qui présente quelques fissures», «résiste encore bien» (Andrieux, 1976, p. 39).

Yves Garidel (2011, p. 12-13) note que «la partie supérieure du laboratoire se brise selon la ligne de fracture observée lors de sa mise en place», «la sole présente quelques petites fissures superficielles».

Jean-Marie Gorgio et Bernadette Bonafous indiquent : «Durant la montée en température, des fissures se sont ouvertes dans les parois latérales du couvercle et de la sole, ne mettant pas en péril le déroulement de la cuisson, mais créant des entrées d'air qui ont perturbé par endroit l'enfumage»{...}. «Une constatation s'impose : si la sole se comporte bien à l'utilisation, le couvercle, quant à lui, supporte mal les chauffes successives. Sur les deux exemplaires de laboratoires réalisés, des fissures sont rapidement apparues, puis des fentes rendant sa manipulation impossible après deux ou trois cuissons» (Gorgio et Bonafous, 1998, p.51).

Selon Guillaume Saint-Sever et Maxime Remicourt, «Le four est relativement résistant. Avec le coffrage, les fissures sont peu nombreuses sur les parois et il est réutilisable par la suite pour d'autres cuissons. Dans le cadre de nos expérimentations nous avons eu l'occasion de réutiliser trois fois la même réplique en procédant à de légères réparations avec de l'argile très dégraissée à la fibre végétale» (Saint-Sever et Remicourt, 2009).

Bilan des expérimentations

a) La parole des expérimentateurs

Tous ces acteurs ont unanimement constaté la possibilité de mener à bien une cuisson de poteries dans un four de type Sévrier.

Philippe Andrieux, après avoir plaidé pour la généralisation de la démarche expérimentale pour aborder les problèmes qui se posent aux préhistoriens, constate que «cet essai de reconstitution imparfait a permis de démontrer les excellentes

qualités thermiques de la chambre de chauffe qui peut aisément atteindre 900°C». A propos de son volume relativement faible, il considère qu'il s'agit d'un four d'utilisation familiale. En prolongement de sa recherche, il préconise «des analyses physiques portant sur les récipients expérimentaux et sur les tessons authentiques» qu'il juge maintenant nécessaires (Andrieux, 1976).

Selon Yves Garidel : «Ces expériences prouvent que l'on peut cuire de façon satisfaisante de la poterie dans les fours à sole perforée de type Sévrier, qui sont à notre avis le fruit d'une longue mise au point». Il poursuit : «tout nous incite à penser que ces fours ont bien été conçus pour la cuisson de poteries. Leur forme est déjà bien adaptée, la présence d'un regard, la sole perforée sauf en son centre, emplacement d'une colonnette de soutien qui se justifie par la charge de poteries, le foyer excentré. Leur volume modeste permet tout de même une production suffisante pour des besoins domestiques et sans doute aussi pour un artisanat spécialisé et de qualité» (Garidel, 2011).

Jean-Marie Gorgio et Bernadette Bonafous expriment un constat de céramistes : «Ces expérimentations ont montré clairement le côté fonctionnel de cette structure de cuisson», sans toutefois entrer [en matière] dans le débat archéologique : «Il est parfois compliqué de faire la différence entre foyer domestique (four pour les aliments) et four de potier. Il faudra attendre que la chance permette de découvrir une structure bien conservée sans équivoque quant à son utilisation céramique pour mieux comprendre l'évolution des techniques de cuissons céramiques depuis le Néolithique» (Gorgio et Bonafous, 1998, p.51).

A l'aune de leur propre travail expérimental et plus largement à partir de leur connaissance de la céramique du Bronze final, Guillaume Saint-Sever et Maxime Remicourt semblent aller dans le sens d'une validation explicite de la fonction envisagée par Bocquet et Couren : «Les diverses expérimentations menées ces dernières années avec des répliques du four de Sévrier ont permis de valider sa destination et son utilisation comme four de potier à tirage ascendant traditionnel». Ils indiquent : «Ce type de four per-

met une cuisson plus homogène des céramiques à la différence des cuissons en meule. Il présente également l'avantage de consommer moins de combustible et permet d'atteindre des températures beaucoup plus élevées».

L'hypothèse de «la probable utilisation par les populations du Bronze final de fours de potier à tirage ascendant couplée à l'introduction de nouvelles techniques de façonnage des céramiques» les conduit à envisager «un modèle complexifié de la production céramique». Ils proposent en guise de conclusion que «deux chaînes opératoires indépendantes de production de céramiques ont été reconnues. La première cuite en meule est destinée au stockage et à la cuisine. La seconde est représentée par des céramiques non culinaires plus fines et mieux ouvrees» (Saint-Sever et Remicourt, 2009).

b) Mise en perspective des expérimentations

Cuire des poteries dans une réplique du four de Sévrier est un exercice idéal d'archéologie expérimentale. Le parfait cas d'école, en somme, avec une problématique passionnante, de véritables enjeux d'interprétation, et un processus technique, à la portée d'amateurs passionnés de travaux manuels. L'entreprise peut inaugurer les premiers pas d'un intervenant dans la galaxie céramique. Avec peu ou pas d'expérience, l'aventure peut être tentée, parfois menée à son terme. Toutes les tentatives méritent l'attention, pourtant, le noviciat ou le professionnalisme avéré des pratiquants marqueront différemment le poids des argumentations des critiques et au-delà la portée des conclusions.

Eclairé par une somme importante d'expériences, le seul binôme de professionnels a dressé un bilan mitigé sur la capacité du four de Sévrier à endurer un processus de cuisson à haute température. La fragilité de la structure les a contraints à proposer deux alternatives distinctes.

Version a) le four est définitivement enterré dans un talus, la cheminée suppri-

mée, le chargement du four s'opère dorénavant par le haut, comme dans un four médiéval.

Version b) chaque cycle de cuisson commence par un ensevelissement du four et s'achève par son exhumation, opération préalable au défournement.

Deux modes d'utilisation dans lesquels les caractéristiques constructives du four de Sévrier (légèreté, modularité, finesse des parois) apparaissent comme des défauts plutôt que comme des qualités.

On remarquera également un trait commun aux diverses expérimentations citées. Leur décontextualisation par rapport au site archéologique de référence et l'impasse sur l'emploi des ressources locales, éventuellement disponibles aujourd'hui à proximité du Crêt de Châtillon. Ces éléments sont potentiellement prometteurs pour renforcer la portée des comparaisons et des interprétations.

L'accueil critique de ces résultats a été, au cours des années, immanquablement traversé par ces interrogations ou carences, ainsi que par les découvertes archéologiques comparables qui n'ont pas manqué de réalimenter le débat. Plusieurs arguments ont été avancés.

Le faible nombre de vestiges de fours de potier attestés à cette période, la vocation indéniablement domestique de dispositifs comparables découverts en France méridionale (Nin, 1989-1999-2003, Dedet et Rouquette, 2002; Chausserie-Laprée, 2005), l'association fréquente dans des aires d'activités domestiques de fours mobiles et de graines et de matériels de mouture (Bouby, Boissinot et Marinval, 2011), les cuissons expérimentales de poterie ne pouvant constituer une preuve de la fonction initiale du four (Desbat et Schmitt, 2003), la fragilité du four et sa durée de vie hypothétique au delà de trois cuissons, sa morphologie particulière sans équivalent dans des études typologiques sur les fours de potiers protohistoriques (Duhamel, 1973; Charlier, 1990; Thuillier, 1990; Sénéquier, 1991; Dufay, 1996; Pastor, 2004-2010), sont autant d'observations et d'opinions concordantes, qui fragilisent l'hypothèse selon laquelle la fonction des fours de type Sévrier étaient directement liée à la cuisson des poteries.

1.4 Quelque-part entre trois pôles d'incertitude

Au cours des lignes précédentes ont été précisées les étapes au cours desquelles le four de Sévrier a acquis pleinement un statut d'objet de référence. Loin d'être anodine, cette notion agglutine un ensemble de concepts, d'hypothèses, constitue une façon de voir la réalité et fonde une base à partir de laquelle les idées nouvelles devront nécessairement se référer et se confronter au cours de leur élaboration. Celle-ci conditionne non seulement notre représentation de l'objet, de son fonctionnement, des matières premières ou denrées nécessaires à son utilisation, mais plus largement, notre compréhension des motivations qui conduisirent à sa mise au point, des nouveaux besoins dont la satisfaction dépendait de son existence, des éventuelles conséquences économiques et sociales générées par de nouveaux modes de production.

L'expression «four de potier de Sévrier», ayant force d'axiome, convoque d'une manière plus ou moins affirmative, toute une chaîne de propositions :

- Ce four de potier compte parmi les plus anciens morphotypes d'Europe occidentale.
- Toute ou une partie de la céramique du Bronze final alpin est réalisée dans des fours.
- La céramique noire du Bronze final réclame l'utilisation d'un four de potier.
- L'adoption d'une nouvelle technologie pour la cuisson de la céramique ne peut être fortuite, mais résulte de changements sociétaux répondant à plusieurs phases d'évolution. Jadis domestique et autarcique, cette activité laisse progressivement place à une production à plus grande échelle. A l'instar des productions lithiques ou métallurgiques, la production céramique d'alors n'est plus uniquement destinée à être consommée localement, mais peut s'inscrire dans un réseau d'échanges impliquant une plus large diffusion géographique. Cette évo-

lution peut également coïncider avec la notion de proto-statut d'artisan spécialisé. Ce phénomène de spécialisation encourage les échanges de biens et services et contribue à transformer la hiérarchisation sociale.

Considérées dans leur ensemble, ces données influencent profondément notre perception de l'organisation artisanale et sociale des sites lacustres alpins à l'âge du Bronze final. A l'inverse, la remise en cause, d'une ou de plusieurs d'entre elles, est susceptible, par «effet domino», de dérégler cette représentation cohérente mais incertaine. L'ampleur de ces questions déborde le cadre de cette étude. Mais, par les controverses qu'il a suscitées, le modèle semble avoir perdu désormais son caractère inaltérable. En passant au crible les arguments contradictoires précédemment exprimés, nous chercherons à mieux situer le four de Sévrier entre trois pôles d'incertitude : un prototype (princeps) d'une évolution majeure pour la technologie céramique de l'âge du Bronze final, un four de potier atypique et peu conforme aux modèles protohistoriques, un ustensile destiné à un tout autre usage. C'est en réinterrogeant la morphologie, la fonction, et les relations que le four de Sévrier entretient avec la famille de matériel à laquelle il est censé appartenir, qu'advieront peut-être des éléments de clarification. Ces trois thématiques structureront logiquement les chapitres suivants.



2. Morphologie

L'état fragmentaire du four de Sévrier, tout autant que son absence de conformisme par rapport aux fours de potiers protohistoriques nourrissent des incertitudes sur son architecture originelle et son mode de fonctionnement.

C'est la morphologie du four de Sévrier qui est ré-interrogée tout le long des trois paragraphes de ce second chapitre.

- Le premier listera les options constructives ou conceptuelles qui signent son caractère atypique.

- Le second confrontera les détails de cette atypie, aux définitions et aux caractéristiques habituellement attachées à l'architecture des fours de potiers préhistoriques.

- Le troisième volet questionnera la reconstitution du four de Sévrier qui n'intègre pas l'intégralité des fragments récupérés sur le Crêt de Châtillon en 1974.

← 44. Dégradation d'une terre cuite (couvercle d'une réplique du four de Sévrier exposé aux intempéries entre 2010 et 2019) J.Coulon

45. Le couvercle en 2010 © J.Coulon



2.1 Le four de Sévrier : une architecture lacunaire et atypique

2.1.1 Un foyer excavé ?

Les fragments récupérés sur le Crêt de Châtillon en 1974 ont permis le remontage d'une partie du laboratoire. Le foyer, la fosse et son pilier central n'ont pu être localisés. Il subsiste donc un doute sur la forme originelle du foyer.

a) Était-il excavé selon l'agencement proposé par Bocquet et Couren, conformément au schéma classique des fours de potiers à tirage vertical (Brongniart, 1877).

b) Était-il construit hors-sol, sous la forme d'une base en argile ou en pierres jointoyées de glaise ?

c) Le four ne possédant pas de foyer propre, était-il simplement déposé avec son contenu dans une fournaise ou sur des braises ?

2.1.2 Un fragment de couronne tenu à l'écart

Lors de l'opération de sauvetage de 1974, un grand fragment de couronne a été découvert parmi les décombres du four.

Mentionnée dans l'article de Bocquet et Couren (Bocquet et Couren, 1974, p. 3), cette pièce, néanmoins, n'a pas été intégrée dans la reconstitution.

Appartient-elle à un second four, comme cela a été suggéré par Aimé Bocquet ?

Existe-t-il d'autres fragments récupérés lors de l'opération de sauvetage, qui n'ont pas trouvé place dans le remontage ?

2.1.3 Un couvercle peu fonctionnel

Nous observons que les parois du couvercle représentent un peu plus de la moitié de la hauteur totale de la structure.

Une particularité mal adaptée à la phase d'enfournement. L'empilage des poteries doit être réalisé en évaluant la contenance maximale de la chambre alors que le couvercle est absent. J-M. Giorgio et B. Bonafous confirment cette observation et relèvent «qu'il est difficile d'estimer le volume de l'enfournement quand le couvercle est enlevé» (Giorgio et Bonafous, 1998, p. 51).

Si le volume de l'empilage est surévalué, les dernières pièces posées risquent d'être endommagées lors de la dépose du couvercle. Si celui-ci est sous-évalué, un espace précieux sera inutilisé et cet espace vide nuira à l'obtention d'une température homogène entre les zones basses et hautes du laboratoire.

2.1.4 Un regard ou une poignée de préhension ?

Les fours de potier disposent d'un ou plusieurs regards disposés à différentes hauteurs de la chambre de chauffe. Avant l'invention des montres fusibles et des pyromètres, ils permettaient au potier de saisir des témoins de cuisson à l'aide de tiges métalliques et d'évaluer ainsi le degré de cuisson ou de fusion de l'émail. Les regards offrent également la possibilité d'un contrôle visuel de la cuisson, ce qui est appréciable pour des cuissons de poteries émaillées ou non.

Le four de Sévrier comporte une découpe triangulaire située à moins de 10 cm en dessous du plan du couvercle.

Sa présence, à cet endroit, est assez peu compréhensible, car il ne permet pas une meilleure visibilité que celle offerte à la vue, au travers du conduit de cheminée.

Ce regard a l'inconvénient d'affaiblir la structure et aggrave le risque de fractures. Nous constatons que la plupart des expérimentateurs ont évalué ce danger et se sont abstenus de réaliser cette découpe. L'utilisation d'un tel regard est d'ailleurs impossible si le four est enseveli.

Cette ouverture ne pouvait-elle pas avoir une tout autre fonction, en particulier celle d'une poignée de préhension, une particularité sans équivalent pour les fours de potier ?

2.1.5 Un four de potier aux parois curieusement minces ?

Le four est construit en fines parois d'argile, d'épaisseur variant entre 35 et 45 mm, un mode de construction qui peut surprendre s'agissant d'un four de potier. Ceux-ci sont habituellement construits en matériaux lourds et résistants, briques ou pierres enduites d'argile.

Cette caractéristique constitue un point faible de la structure, dont plusieurs témoignages s'accordent à souligner la fragilité. Elle se manifeste dès la première cuisson, par l'apparition de fractures sur le couvercle et la sole (Giorgio et Bonafous, 1998 ; Garidel, 2011).

Pour pallier ce défaut, certains expérimentateurs ont procédé à divers aménagements : isolation de la structure par enfouissement dans un tertre (Giorgio et Bonafous, 1998 ; Remicourt et Saint-Sever, 2011), suppression du couvercle et de la cheminée (Giorgio et Bonafous, 1998). Des précautions s'avèrent indispensables pour soulever le couvercle après cuisson et éviter qu'il ne se brise. Une sangle est jugée nécessaire pour le déplacer (Giorgio et Bonafous, 1998 ; Remicourt et Saint-Sever, 2011). La durée de vie au delà de trois cuissons reste improbable sans recours à un système d'isolation extérieure, à des réparations ou à des consolidations qui éloignent le four de son architecture originale.

Pourquoi les potiers ou les potières de l'âge du Bronze se sont-ils satisfaits d'un dispositif aussi fragile ?

La qualité de leur production céramique atteste de leur savoir-faire et leur compétence leur permettait sans nul doute d'apporter des améliorations. Des parois épaisses auraient sans doute limité les risques de fractures traversantes, tout en améliorant la longévité du four et son inertie thermique.

Cette légèreté de la construction nous amène à nous réinterroger sur son usage originel.

Si la finesse des parois peut être considérée comme un défaut de conception pour la cuisson de poteries, cette caractéristique peut-elle se révéler un atout pour

une tout autre utilisation ?

La durée de vie limitée du four doit être mise en parallèle avec les contraintes liées à sa fabrication. Le Crêt de Châtillon est situé à 800 m du rivage actuel. Sa faible superficie et la nature de son sol contraignaient sans doute les potiers à rejoindre des gisements situés sur les berges. Une fois arrivés sur la rive, bénéficiaient-ils de gisements d'argile qui offraient des caractéristiques optimales en terme de qualité ? Avant d'envisager de la façonner, ils ne pouvaient éviter les opérations habituelles requises pour sa préparation : séchage, ré-humidification, ajout éventuel de dégraissants, désaéragage, foulage, etc.

Les expérimentateurs ont estimé le temps de façonnage entre un et trois jours non pleins et un temps de séchage variant d'un à plusieurs mois.

Ces contraintes de fabrication peuvent sembler considérables au regard de la courte espérance de vie du four utilisé à haute température, comme dans un processus de cuisson de céramiques.

2.2 Mais qu'est-ce donc qu'un four de potier ?

2.2.1 Quelques définitions

Alex Brongniart définit les principaux composants d'un « fourneau », terme approprié pour désigner les fours en ce début du XIX^e siècle. Il précise les différentes parties de ces installations, « de manière que celles-ci étant déterminées, définies et même leurs variétés décrites, on pût employer ces dénominations avec sûreté, clarté, et laconisme dans la description de tout fourneau ». Il définit ainsi les composants principaux. « Tout fourneau est composé de quatre parties qui sont tantôt séparées tantôt confondues quant à la place mais jamais quant à l'action. Ces parties sont le foyer, la bouche, le laboratoire et la cheminée ». Il ajoute « que le foyer est le lieu où se place le combustible quel qu'il soit. La bouche est la partie par laquelle le fourneau aspire l'air nécessaire à la combustion. Sa position et sa direction peuvent varier sans que les

46. Exemples de fours antiques :

a) en haut :

Pinax vers 575-550 av. J.-C.
11.2 cm x 6.5 cm
Paris, Musée du Louvre

b) cette plaquette présente un potier armé d'un outil qui débraise l'alandier saturé de braises incandescentes. Par la fumée qui s'échappe du conduit de cheminée et l'absence de flammes visibles, on en déduit qu'à cet instant de la cuisson l'atmosphère de cuisson est oxydante.

Photo Erich Lessing © Louvre. edu 2002.



46 a



46 b

autres parties changent, ce qui apporte des différences assez grandes dans l'effet des fourneaux. Le laboratoire est le lieu où se met la matière sur laquelle doit agir le combustible. La cheminée est le chemin que suit le courant de calorique. Elle est terminée par un ou plusieurs canaux qui servent au dégagement des produits de la combustion et auxquels on donne plus spécialement le nom de cheminée» (Brongniart, 1877, p. 186-187).

Selon l'auteur, cette division a le mérite d'être à la fois précise et suffisamment large pour pouvoir s'appliquer aux différents appareillages élaborés par la société industrielle de l'époque : fours à chaux, à faïences, fours à cuire le pain, la brique, la houille, fourneaux de grillage, de ressuage, d'amalgamation, pour l'antimoine, le laiton, l'affinage du fer forgé, de serrurier, etc.

Utilisant une terminologie différente, (Delcroix et Huot, 1972) entérinent ce principe de division en quatre espaces distincts (ou cinq, dans le cas où alandier et chambre de chauffe sont séparés).

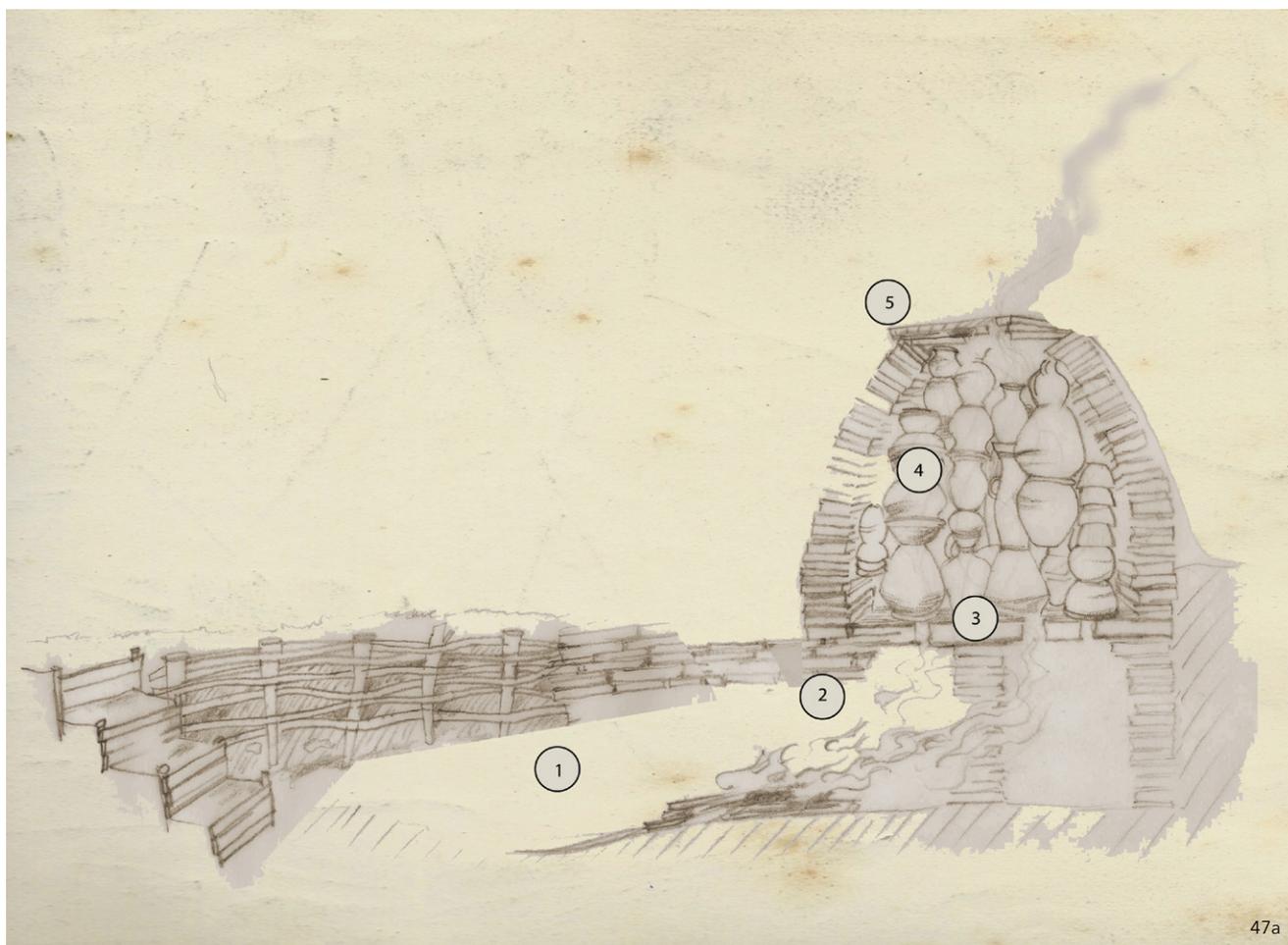
«Un four est l'installation qui contient les objets soumis directement à l'action de la chaleur... Le foyer est l'ensemble des dispositifs permettant d'introduire le combustible dans le four, de le mélanger avec l'air et d'assurer sa combustion. L'alandier est l'endroit, quel que soit son

emplacement, où s'effectue la combustion. La chambre de chauffe contient les gaz chauds issus de la combustion. Alandier et chambre de chauffe peuvent être séparés ou confondus. On nomme laboratoire l'endroit où sont entassés les produits à cuire. La sole sépare la chambre de chauffe du laboratoire. L'appareil de tirage est le système assurant la circulation des gaz ou flammes par des conduits appelés carneaux et leur évacuation par des cheminées. La flèche mesure la distance entre la charge (c'est-à-dire les produits à cuire) et le sommet de la voûte {...} La chambre supérieure d'un four n'est pas forcément recouverte d'une coupole. Au contraire, les tensions mécaniques impossibles à compenser dans l'Antiquité la fissureraient très rapidement. On peut se contenter d'entourer le laboratoire d'un muret à paroi convexe ou d'un départ de coupole sans fermer celle-ci. C'est ce qu'on appelle un four découvert. Dans ce cas, une porte spéciale de chargement n'est pas nécessaire» (Delcroix et Huot, 1972, p.36-37).

Malgré d'innombrables variantes dans les détails constructifs, les matériaux utilisés et les caractéristiques dimensionnelles, la morphologie des fours à tirage vertical n'évolua que très peu dans son principe. «A ce modèle de four à tirage direct ou ascendant, on ne fera qu'apporter de légères modifications jusqu'à une date relativement récente, en Europe et dans le bassin méditerranéen» (Rhodes, 1976, p. 23). Aujourd'hui encore, il reste valable et se perpétue sous différentes variantes dans divers pays du monde Fig. 46, 47 et 48.

Nous retiendrons les espaces distincts d'un four à tirage vertical : le foyer (alandier et chambre de chauffe, distincte ou non de l'alandier), la sole, le laboratoire, l'appareil de tirage (partie supérieure destinée à libérer les gaz de combustion. Celle-ci est formée d'une coupole fixe ou d'une couverture reconstruite à chaque cuisson). Mentionnons également la plateforme antérieure au foyer, occupée par le potier durant la cuisson qui laisse des traces archéologiques utiles pour la compréhension des installations Fig. 47a.

En se référant aux études existantes sur les fours antiques de potier, il apparaît que par delà la diversité typologique, géographique ou chronologique, ces



47a



47b



48

47. Exemples de fours de potiers :

a) four antique avec ses différents composants :
1. cour de service - 2. foyer
3. sole - 4. laboratoire
5. couverture

Le recouvrement de la charge est réalisé ici par un lit de tuiles ou de tessons. Dessin J. Coulon.

b) four médiéval avec un foyer excavé, une sole perforée, une chambre de chauffe avec une structure permanente maçonnerie, surmontée d'une voûte en briques, et une porte de chargement reconstruite à chaque cuisson. Dessin J. Coulon.

48. Four crêtois à tirage ascendant. Années 1970. La coupe met en évidence la maçonnerie de pierre de plan rond, le foyer latéral enterré et légèrement en pente, la sole perforée soutenue par un pilier central, l'empilage des pièces dans la chambre de cuisson, le dôme supérieur constitué de poteries brisées est réaménagé à chaque cuisson. Dessin J. Coulon d'après Rhodes, 1976.

installations présentent certaines caractéristiques communes. Dans les pages suivantes, nous décrivons ces traits significatifs, puis nous vérifions si le four de Sévrier est doté de caractéristiques comparables ou si par certains aspects, il se distingue de ces installations.

2.2.2 Caractéristiques typologiques

Quel que soit leur nombre, 4 ou 5 selon les auteurs, les parties constitutives d'un four de potier à tirage vertical, se rapportent à un dispositif basé sur le même principe qui se répandra universellement, avec des variantes mineures, en Europe à la fin de la préhistoire. Certaines sont aériennes, alors que d'autres sont aménagées dans le sol. Les installations antiques possèdent généralement un foyer et une chambre de chauffe excavés et un laboratoire hors sol. Lorsqu'il était possible de faire l'économie d'ajout de matériaux, c'est l'ensemble du four qui était creusé dans le sol (Pastor, 2010, p.171).

Plusieurs auteurs ont abordé les installations du Proche-Orient, apparues au 7^e millénaire avant notre ère (Delcroix et Huot, 1972 ; Majidzadeh, 1975 ; Hansen Streily, 2000 ; Moorey, 1994). D'autres se sont attachés à celles de la Grèce antique (Hasaki, 2010 : corpus de 459 fours), de l'Italie (Cuomo Di Caprio, 1972 : 192 fours). Dans un contexte géographique et chronologique plus proche, on peut se référer à l'étude de Line Pastor (2010) sur les ateliers de potiers de la Meuse au Rhin à la Tène finale, durant l'époque gallo-romaine (283 fours inventoriés) et à la thèse de Freddy Thuilier (2003) sur les ateliers de potiers gallo-romains en Gaule du Nord (156 ateliers céramiques et au total 662 fours recensés).

La plupart de ces études proposent des classifications typologiques (Delcroix et Huot, 1972 ; Hasaki, 2010 p. 139 ; Cuomo di Caprio, 1972, p. 406-409 ; Pastor, 2010, p. 126,179 ; Thuilier, 2003, p. 217).

Dans l'immense majorité des cas, les fours archéologiques sont repérables par leurs vestiges enterrés. Les parties aériennes sont le plus souvent arasées. Une réalité qui se reflète dans les typologies proposées, toutes élaborées à par-

tir des restes enfouis: foyers, alandiers, soles. Aucune de ces classifications ne prend en compte la partie aérienne, dite superstructure: enceinte en élévation, porte, volume du laboratoire, mode de couverture...

Ces typologies sont donc tout à fait inadaptées pour l'étude du four de Sévrier. Rappelons que son laboratoire est exceptionnellement bien conservé alors que son foyer n'est pas connu (le schéma de fonctionnement décrit au paragraphe 1.2.2 n'est qu'une extrapolation). Cette particularité constitue, d'ores et déjà, une invitation à élaborer une classification spécifique pour les fours d'argile à parois minces. Celle-ci sera présentée au chapitre 4.

Mais, pour l'heure, revenons sur les différents composants du four de Sévrier, ses similitudes et différences éventuelles avec les fours de potier.

2.2.3 Caractéristiques morphologiques

a) la sole perforée

Ce composant essentiel d'un four à céramique à tirage ascendant a pour fonction de séparer le laboratoire de la chambre de combustion. Il évite le contact direct des pots avec le feu, réduit le risque de casse, fréquent dans les premières heures de la cuisson. Supportant tout le poids de l'enfournement, il se doit d'être solide et durable. L'épaisseur des soles est rarement précisée dans la littérature, mais des informations concordantes confirment que dès l'intégration de ce composant dans les fours du Proche-Orient sept millénaires avant notre ère, sa réalisation réclamait une attention particulière. On note des épaisseurs variant entre 28 cm pour les fours de Suze et Tchoga Zambil en Iran, (Delcroix et Huot, 1972, p. 52 et 54), 18 cm pour le four de Djemdet Nasr - Mésopotamie (Delcroix et Huot, 1972, p. 68) et 15 cm pour Tell Asmar - Mésopotamie (Delcroix et Huot, 1972, p. 64). Des soles construites en pierre ont été également évoquées au Tell el Far'ah - Palestine (Delcroix et Huot, 1972, p.71, d'après Vaux, 1955, p. 558-563).

Eleni Hasaki indique que la sole perforée ou *eschara* est un trait typique et essen-

tiel de tous les fours grecs des périodes historiques étudiées (de l'âge du Bronze à la période Byzantine). Les plus anciens, ayant livré cet élément *in situ* ou à l'état de fragments, datent de la période Helladique moyenne (Kirrha près de Delphes, Menelaion à Sparte ou Kadmeion à Thèbes). L'épaisseur moyenne varie de 0,10 à 0,20 m. Le diamètre des trous, répartis en général uniformément sur la surface, varie entre 0,06 et 0,10 m. Seul le four de Prinias (Crète, 700 avant J.-C.) présente des épaisseurs moindres, 7 à 8 cm environ, avec des perforations variant entre 3 et 6 cm (Hasaki, 2002, p.83 et 341). Daniela Ugolini et Christian Olive relèvent que les soles de fours de potier sont en général d'une épaisseur variant entre 8 et 10 cm. Ils suggèrent pour « ces fragments découverts en différents endroits, dans le Sud de la France, parfois attribués à des fours de potier, que leur faible épaisseur (2 à 5 cm) est déjà un argument contraire à cette hypothèse » (Ugolini, Olive 1987-88). La sole du four de Béziers, place de la Madeleine présente une épaisseur d'environ 10 cm.

En comparaison, la sole du four de Sévrier présente une caractéristique notable, puisque son épaisseur n'excède pas 3,5 cm.

b) Les parois du four

L'épaisseur des parois des fours archéologiques est conditionnée par les matériaux et la méthode de construction choisis. Dans la littérature, ce sont les appareillages de briques, d'adobes, de pierres enduites d'argile qui sont mentionnés le plus souvent. L'utilisation de l'argile seule est également attestée. Toutes ces techniques permettent d'édifier des parois épaisses et solides. Celles-ci sont facilement réparables, elles offrent une inertie thermique satisfaisante et garantissent la longévité du four. Le four de Sévrier a été réalisé selon une tout autre technique, le façonnage au colombin, connu depuis la préhistoire et réservé à la fabrication de poteries, silos ou fours culinaires. Des boudins d'argile superposés, soudés entre eux, amincis et lissés, permettent de réaliser des récipients à parois minces et de grandes dimensions. Ce procédé est, par contre, inédit pour les fours de potiers. Ce choix technologique est peu convaincant au regard des expérimenta-

tions, la fragilité de la structure à haute température ayant été soulignée unanimement.

Pourtant, le choix de cette technique est révélateur. Pour ce dispositif, une conception légère semblait requise, une qualité singulière par rapport aux fours de potier préhistoriques ou historiques caractérisés par des installations solides et inamovibles.

c) Caractéristiques dimensionnelles

Du fait de leur dégradation, le volume des fours archéologiques est rarement précisé. Il convient de procéder à une évaluation à partir des éléments encore observables, c'est-à-dire les dimensions de la chambre de combustion à la hauteur de la sole. Pour la grande majorité des fours dont les parois du laboratoire n'ont pas été conservées intactes, il est nécessaire d'extrapoler leur hauteur afin d'apprécier leur volume. On estime, par comparaison avec des fours traditionnels, que « la hauteur du laboratoire est au moins égale à la plus grande dimension de la sole » (Chabal, Laubenheimer, 1994, p. 102). La formule de base du calcul des volumes est : $\text{Volume} = \text{aire de la sole} \times \text{hauteur du laboratoire}$.

Ce calcul correspond à une estimation minimale et s'applique à des fours dont la couverture est plane. Il ne peut prendre en considération la présence éventuelle d'une voûte ou d'une coupole.

A titre d'exemple, citons la recherche de Freddy Thiullier (2003) qui embrasse toute la période gallo-romaine, de la conquête des Gaules à la fin de l'Empire romain. Les activités artisanales prises en compte se rapportent à la fois à la production des poteries et à celle des terres cuites architecturales, ainsi qu'à des fabrications moins courantes, comme les figurines et les lampes à huile. Les 662 fours recensés confirment que l'activité céramique réclamait des fours de grande capacité. Sur ce corpus, quatre fours de taille très réduite sont signalés : deux dans l'atelier de Bruyelle (province d'Hainaut, Belgique), un autre dans celui de La Saulsotte (Aube, France) et le dernier à La Villeneuve-au-Châtelot (Aube, France). L'auteur envisage que ces fours miniatures étaient, soit destinés à cuire un

échantillon de la production afin de tester son comportement avant de cuire l'ensemble de la fournée, soit employés pour cuire des poteries délicates ne pouvant attendre trop longtemps à l'état cru, soit encore pour réaliser une cuisson tout à fait spécifique. La documentation relative à ces fours ne permet pas de connaître les produits cuits dans ces fours (Thuillier, 2003, p. 258).

Sur les 283 fours inventoriés dans son étude, Line Pastor (2010) dénombre six exemplaires datés de -15 à la fin du deuxième siècle, qui affichent un volume inférieur à 0,50 m³: ce sont les fours n^{os} 3 et 34 (numéros de référence dans la publication de Line Pastor) de Dambach-la-Ville (site 3), n^o 56 de Bourgheim (site 1), n^o 23 de Florange (site 33), n^o 10 et 4 de Strasbourg-Koenigshoffen (site 13). Ils ont un volume variant entre 0,2 m³ et 0,48 m³. D'après leur documentation, ces fours servaient à cuire de la céramique commune, sans plus de précision, hormis pour le four 4 qui a, semble-t-il, été

employé lors de la cuisson des lampes à huile (Pastor, 2010, p. 169).

L'approche dimensionnelle proposée par Eleni Hasaki se base non sur une estimation des volumes, mais sur les diamètres ou largeurs (pour les fours de section carrée) mesurés à la hauteur de la sole. Sur un total de 459 fours, 24 unités présentent une dimension comprise entre 0.50 et 0.99 m (Hasaki, 2002, p. 409-428)

Voir tableau 2.

Ces données confirment l'existence de fours de potier de taille ou volume réduits. Les productions de ces installations restent néanmoins mal connues.

Le four de Sévrier affiche une hauteur intérieure de 380 mm et un diamètre intérieur à hauteur de sole compris entre 580 et 630 mm. Son volume est d'environ 80 litres. De par ses caractéristiques, il fait partie des structures de dimensions les plus modestes parmi celles mentionnées dans la documentation.

Tableau 2 : Synthèse indiquant la taille des fours de la Grèce antique suivant les types.

Hasaki 2002, p.409-428.

TYPE / SUBTYPE	DIMENSIONS						Grand Total
	0.50- 0.99	1.00- 0.99	1.50- 1.49	2.00- 2.99	3.00- 3.99	4.00- 00.00	
Unknown	1	2			1		4
I ?	10	15	7	11	2	2	47
I a	10	21	9	12		2	54
I b		3	2		1	3	9
I e		1		5	2		8
I f	1	1	1	3			6
I g		1	1	3	1		6
II ?	2		2	7	7	6	24
II a		3	3	3		1	10
II b		1	1	7	7	7	23
II c				4	4	1	9
II e			1	1	1	2	5
Grand Total	24	48	27	56	26	24	205

2.3 Réexamen du matériel archéologique

Notre enquête sur l'architecture originelle du four de Sévrier nous conduit dans les réserves du Musée Château d'Annecy où sont entreposés plusieurs casiers contenant du matériel archéologique recueilli en même temps que les fragments de four, lors de l'opération de sauvetage des 27/05 et 29/07/1974 sur le Crêt de Châtillon.

2.3.1 Des éléments non pris en compte dans la reconstitution

La reconstitution entreprise durant l'été 1974 par Aimé Bocquet a permis le remontage d'environ deux tiers de la structure.

La fragmentation du matériau était telle que nous supposons que certains fragments, collectés lors de l'opération de sauvetage, n'avaient pas pu trouver place dans la reconstitution. Ceci se vérifia lors d'une de nos visites dans les réserves du Musée Château d'Annecy, au cours de laquelle Marie-Christine Lebasacle, conservatrice, nous informa de l'existence de deux caisses contenant du matériel de même provenance.

Ces vestiges se divisent en 2 lots :

- Un ensemble de 249 fragments.
- Un fragment de couronne.

2.3.2 Un lot de 249 fragments hors reconstitution

Cet ensemble numériquement important est présenté dans notre Annexe 1.

Il possède plusieurs caractéristiques :

a) Une grande fragmentation, source probable de difficulté pour A. Bocquet dans l'intégration de ces éléments dans la reconstitution.

b) La quasi-totalité des fragments est en argile modelée. De par leur aspect,

couleur, épaisseur, matière, il ne fait aucun doute que ces morceaux appartiennent au four de Sévrier ou à un four identique.

c) Une quinzaine d'éléments de facture plus grossière complète cet ensemble. Il s'agit de bourrelets de calage ou de torchis mêlés de terre végétale.

Mesurés et photographiés, ces fragments s'ajoutent désormais à la liste des objets du Crêt de Châtillon répertoriés au Musée Château d'Annecy, sous les numéros d'inventaire compris entre 18635_10 et 1863_258.

Soulignons que la publication de Bocquet et Couren ne fait pas mention de cet ensemble (1974).

Quoiqu'assez irrégulière, la couleur dominante de ces éléments de terre cuite, varie entre l'ocre et le jaune chamois (réf. 18635_28). Les effets d'un enfumage irrégulier donnent des variations brunes ou rouille (réf. 18635_12), grises, verdâtres (réf. 18635_30) et rouge brique (réf. 18635_57, 18635_112, 18635_241, 18635_243). La couleur est également modifiée par des dépôts ou efflorescences calcaires blanches (réf. 18635_64) ou rosées (réf. 18635_58).

Contrastant nettement avec la couleur plus claire des parois, les fractures laissent apparaître un matériau très noir, saturé de carbone, accumulé lors de cuissons très enfumées. Ceci peut indiquer que les surfaces externes ont été réoxydées par le contact direct des flammes, sans que la température ait été suffisante pour décarburer l'intérieur des parois.

Sur le plan de la texture, on remarque que les faces externes et internes ont été lissées avec application. Sur une quinzaine de fragments de parois, on observe des traces de rechapage effectué avec une argile très plastique qui recouvre les fentes sous-jacentes. Visiblement la structure résistait mal aux chauffes successives. Un réseau serré de fentes superficielles, toutes orientées dans le même sens, signale ces réparations. L'argile fraîche, appliquée sur un support déjà cuit (ayant effectué son retrait), se rétracte au séchage et à la cuisson (réf. 18635_13). Sur certains fragments, cette surépaisseur se détache de son support (réf. 18635_45).

D'autres fragments courbes, de 25 à 35 mm d'épaisseur, se rapportent d'évidence à des couronnes. Une minorité d'entre eux comportent deux faces intactes (réf. 18635_15). Les autres ne conservent les traces du façonnage initial que sur la face concave ou interne de la chambre de cuisson. La face externe ou convexe est partiellement ou totalement délitée (réf. 18635_46T).

Les fragments plats, peu nombreux et de dimensions réduites, présentent la même caractéristique, une face bien conservée, l'autre non. Leur épaisseur initiale estimée entre 25 et 35 mm se trouve réduite des deux tiers (réf. 18635_65, 18635_71).

Un réseau de fissures internes profondes témoigne du manque de cohésion du matériau argileux, résultat conjugué de l'érosion lacustre et d'une basse température de cuisson (réf. 18635-14). L'intérieur et l'extérieur de la chambre de cuisson (réf. 18635_12) ne semblent pas avoir été exposés à la même température.

Au vu du nombre de cailloux de dimensions variables parsemant la pâte, on devine que l'argile n'a pas été purifiée (réf. 18635_10). Ni préparée, d'ailleurs, puisqu'aucun dégraissant minéral ou chamotte n'est visible, ce qui peut surprendre pour cette pièce de taille conséquente. Ceci semble confirmer la bonne qualité de l'argile brute utilisée et l'inutilité d'un recours à de fastidieuses préparations.

Trois fragments présentent des empreintes végétales ligneuses provenant d'une armature en bois (clayonnage) sur laquelle l'argile a été appliquée (réf. 18635_122, 18635_237, 18635_247).

Trois fragments à bord arrondi correspondent sans doute à la lèvre d'éléments de couronne. Ils ne comportent pas de gorge incisée semblable à celle du four (réf. 18635_90, 18635_135, 18635_207).

On dénombre cinq fragments de section triangulaire modelés avec une argile grossière fortement indurée. De forme assez irrégulière, ils ne se raccordent pas entre eux (réf. 18635_235T, 18635_244T, 18635_252T, 18635_257T, 18635_258T), de même que leur liaison avec le four demeure énigmatique. Dénommés bourrelets de calage, ces fragments familiers des structures de cuisson sont censés assurer

la jonction entre des éléments de structure et le sol naturel.

Une demi-douzaine d'autres blocs d'argile mêlés de terre végétale, de couleur rouge brique intensément durcis par le feu semblent également avoir été en contact avec le sol naturel (réf. 18635_116).

On remarque qu'aucun élément de sole perforée, de cheminée ou de fragment de liaison entre les parties courbes et planes ne figure dans ce lot.

2.3.3 Un fragment de couronne

Un autre élément significatif redécouvert dans les réserves du Musée Château n'a pas été intégré dans la reconstitution (réf. 18635_265). Il est cependant mentionné dans l'article de Bocquet et Couren (1974): «Avec cette chambre de chauffe ont été récupérés les tessons très épais en pâte très fruste d'une pièce grossièrement tronconique d'un diamètre de 40 à 50 cm et de 50 cm de hauteur. Un des bords était arrondi, un peu comme celui des couronnes déjà décrites. On ignore la destination exacte de cette énorme pièce dont les dimensions excluent qu'elle puisse s'adapter à la chambre décrite: elle fait peut-être partie d'un autre four»

Fig. 49.

La pièce façonnée avec la technique des colombins est comparable aux matériels précédemment décrits. Les surfaces sont lissées intérieurement et extérieurement, avec application, mais sans intention de perfection. La forme générale évoque une portion de couronne. L'absence de géométrie régulière indique que la pièce a subi une déformation. La couleur externe est très semblable à celle du four avec des variations jaunes, brunes ou grises, alors que le cœur du tesson apparaît entièrement saturé de carbone.

Son poids total est de 11 kg, ses dimensions sont respectivement de 34 cm de hauteur, 50 cm de diamètre, pour une épaisseur variant entre 3,5 à 4,5 cm.

Un seul des bords originaux est partiellement conservé. Les trois autres sont fracturés ou réparés. Le bord supérieur en haut à droite Fig. 56 présente une surface arrondie, lissée manuellement, com-

parable aux rebords du four mais sans la rainure caractéristique précédemment évoquée.

Le bord opposé Fig.56 en haut à gauche est intégralement reconstitué en résine. La hauteur de la couronne était donc peut-être largement supérieure à celle observable actuellement. Nous ne disposons d'aucun élément pour la déterminer. On constate que les diamètres des bords supérieur et inférieur, respectivement de 40 cm et 53 cm environ, n'ont pas de centre commun. Leurs courbes respectives sont approximatives, signe d'une déformation intervenue au cours du séchage.

Les deux bords verticaux sont fracturés sur toute leur hauteur. Ces lignes de ruptures irrégulières sont partiellement consolidées avec la résine de restauration. On observe sur les tranches l'intensité de l'enfumage qui contraste avec la couleur claire des parois externes et internes.

Tableau 3 : Surface en m² des éléments inclus et non inclus dans la reconstitution.

249 fragments *	0.557 m ²
Fragment de couronne*	0.335 m ²
<i>Total des éléments hors reconstitution</i>	0.892 m ²
Le four reconstitué	1.083 m ²

* non inclus dans la reconstitution

Tableau 4 : Poids des fragments non introduits dans la reconstitution

249 fragments	12.59 kg
Fragment de couronne	11.00 kg

Tableau 5 : Comparatif pondéral entre les éléments inclus et non inclus dans la reconstitution

Poids total des fragments hors reconstitution	23.59 kg
Poids total du four reconstitué par A. Bocquet	29.73 kg



49. Au cours de l'opération de sauvetage sur le Crêt de Châtilion en 1974, parmi les vestiges du four, divers fragments de terre cuite ont permis à A. Bocquet de reconstituer une portion de couronne de forme tronconique. Celle-ci n'a pas été incluse dans la reconstitution © J. Coulon.

2.3.4 Considérations dimensionnelles et quantitatives

Nous souhaitons déterminer la surface cumulée de ces fragments et comparer ce résultat avec la surface extérieure du four.

Il existe plusieurs méthodes capables de déterminer, d'après photographie, la surface d'objets à volumétrie complexe. Nous retenons Photoshop CS4, pour la flexibilité de sa fonction «analyse» pour ses fonctions d'automatisation, de traitements par lot et d'édition d'un journal de mesures. Nos calculs sont élaborés à partir des photographies des 249 fragments, réalisés en laboratoire avec une échelle unique. Il convient de parler d'estimation, dans la mesure ou la sélection de la forme enregistre le contour extérieur de la forme photographiée. Du fait de la fragmentation irrégulière des tessons, les contours de leurs faces antérieure et postérieure, ne se superposent pas exactement et le système ne peut établir de discrimination entre ces deux tracés. Malgré cette limite, ces calculs restent significatifs. Voir tableaux 3, 4 et 5.

La surface des éléments non pris en compte dans la reconstitution (249 fragments + grand fragment de couronne) représente deux fois la surface lacunaire (0.892 m² contre 0.385 m²).

La surface des 249 fragments est supérieure à la surface lacunaire (0.557 m² contre 0.385 m²).

La surface du grand fragment de couronne est légèrement inférieure à la surface lacunaire (0.335 m² contre 0.385 m²).

La surface des fragments hors reconstitution (0.892 m²) est un peu inférieure à la surface du four reconstitué (1.083 m²). Le poids des fragments hors reconstitution (23.59 kg) est un peu inférieur au poids du four reconstitué (29.73 kg).

Notons que bon nombre de fragments, hors reconstitution, sont fragmentés dans le sens de l'épaisseur ce qui peut influencer le résultat du calcul de surface.

La saturation variable de l'argile en résine peut, quant à elle, perturber les données pondérales.

2.3.5 Les limites de la reconstitution du four de Sévrier

De par leur nombre, leur poids, leur surface cumulée, l'ensemble de ces fragments pose les limites de la représentation actuelle du four.

2.3.6 Le four de Sévrier, ou les fours de Sévrier ?

Ce lot de fragments se rapporte-il à une seule ou à plusieurs structures? Doivent-ils être intégrés ou non à la reconstitution, au risque de modifier considérablement son apparence actuelle? Aimé Bocquet, qui a manipulé ces fragments avant, pendant et après la reconstitution, penche plutôt pour la première hypothèse.

Après examen de cet ensemble, nous remarquons l'absence de certains vestiges caractéristiques, angles de liaison entre les surfaces horizontales et verticales, fragments de sole perforée, conduit de cheminée. De même, le nombre de bords arrondis de couronnes se limite à trois fragments de dimensions réduites. Autant d'éléments qui ne renforcent pas l'hypothèse d'une seconde structure.

Aujourd'hui, en raison de leur fragilité, la manipulation de ces vestiges assemblés il y a presque quarante ans est exclue. Nous en avons fait l'expérience lors du déplacement du fragment de couronne qui s'est démantelé sous son propre poids. Faute de pouvoir rapprocher physiquement les objets, nous tentons de les juxtaposer virtuellement grâce à une restitution volumétrique obtenue par numérisation tridimensionnelle. Différents essais de mise en relation spatiale ont été réalisés dans le cadre de l'école Polytech Savoie d'Annecy-le-Vieux, grâce au Pr. Pierre Vacher.

Cette représentation stéréoscopique a été obtenue au moyen de deux appareils photographiques reflex numériques Canon D400, couplés sur une barre d'assemblage et calibrés à l'aide d'une mire.

L'acquisition d'une série de prises de vues s'effectue par déplacement autour de l'objet. Les images obtenues sont traitées par le logiciel SeptD qui réalise les opérations de calage nécessaires à la restitution

de la volumétrie. Les fichiers traités sont enregistrés au format STL.

L'application d'une texture monochrome différente sur les faces internes et externes des volumes améliore la lisibilité du résultat. Le système offre la possibilité d'obtenir toute information dimensionnelle souhaitée: dimensions, calcul d'angulation, de périmètre, de surface. **Fig. 50.**

Ainsi modélisés, les deux volumes, celui du four et celui du fragment de couronne, ont fait l'objet de plusieurs tentatives de juxtaposition.

Pour la simulation 1, le fragment de couronne est positionné au sol, son bord A (le plus ouvert) orienté vers le haut. L'arrière du four est déposé sur la couronne **Fig. 51.**

Pour la simulation 2, la couronne reste en position et c'est la partie avant du four qui repose sur le bord de la couronne **Fig. 52.**

Pour ces deux assemblages, on note que le four déborde assez largement de la couronne. L'irrégularité de leurs géométries respectives nous a conduit à déplacer les pièces afin de localiser la position la plus vraisemblable. La simulation 2 semble la plus appropriée mais reste improbable.

Pour la simulation 3 **Fig. 53**, c'est l'ensemble du four qui est retourné afin que son couvercle repose sur le fragment de couronne. Dans cette configuration, les deux composants se raccordent effectivement bien. Si maintenant, l'on retourne la couronne dotée de la sole perforée, la similitude avec l'architecture des fours complexes de Martigues (Bouches-du-Rhône, France) (Chausserie-Laprée, 1990, 2005) est frappante.

Notons que des différences subsistent entre les deux modèles. Le four de Sévrier est dépourvu du couvercle plat doté d'une perforation centrale, sa cheminée est orientée à l'envers et la sole repose sur les bords du couvercle.

Le mode de fonctionnement d'un tel dispositif n'est pas connu. Quelques pistes ont été proposées par Jean Chausserie-Laprée (2005, p.172). Si leur utilisation

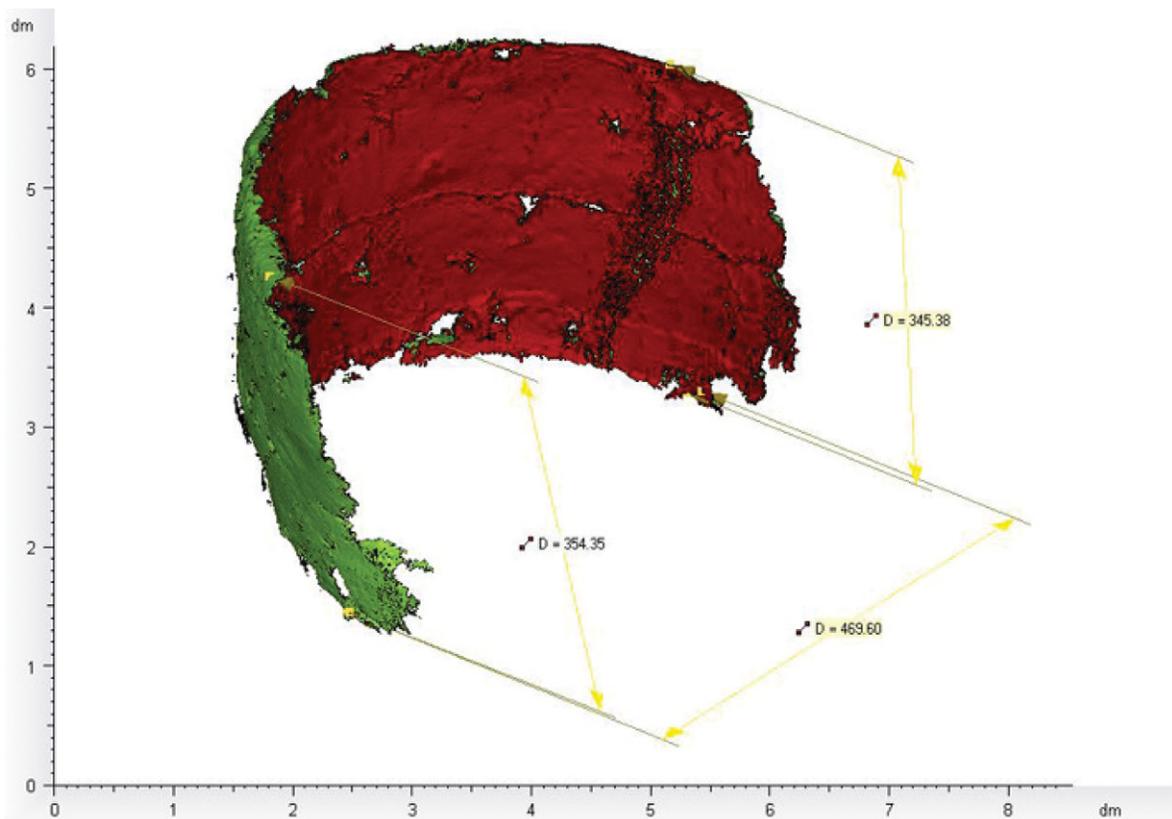
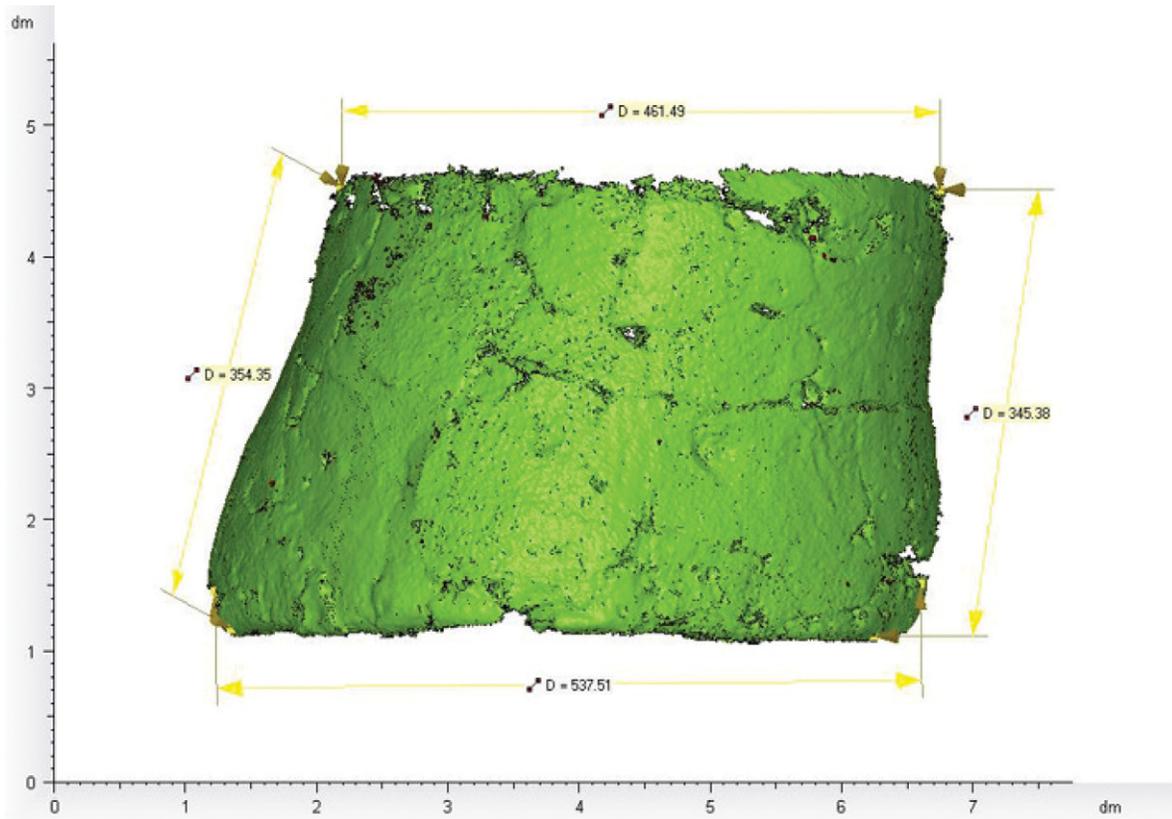
précise reste hypothétique, on retiendra que la vocation domestique de ces dispositifs est peu contestable, du fait de leur découverte en contexte d'habitat.

Sans entrer en matière encore sur l'aspect fonctionnel, peut-être pouvons-nous envisager l'idée que ces dispositifs portables pouvaient présenter deux physionomies distinctes selon qu'ils se trouvaient remisés sous abri ou sur le lieu de leur utilisation. Le transport de ces éléments encombrants nécessite en effet plusieurs allers et venues entre deux socles stationnaires.

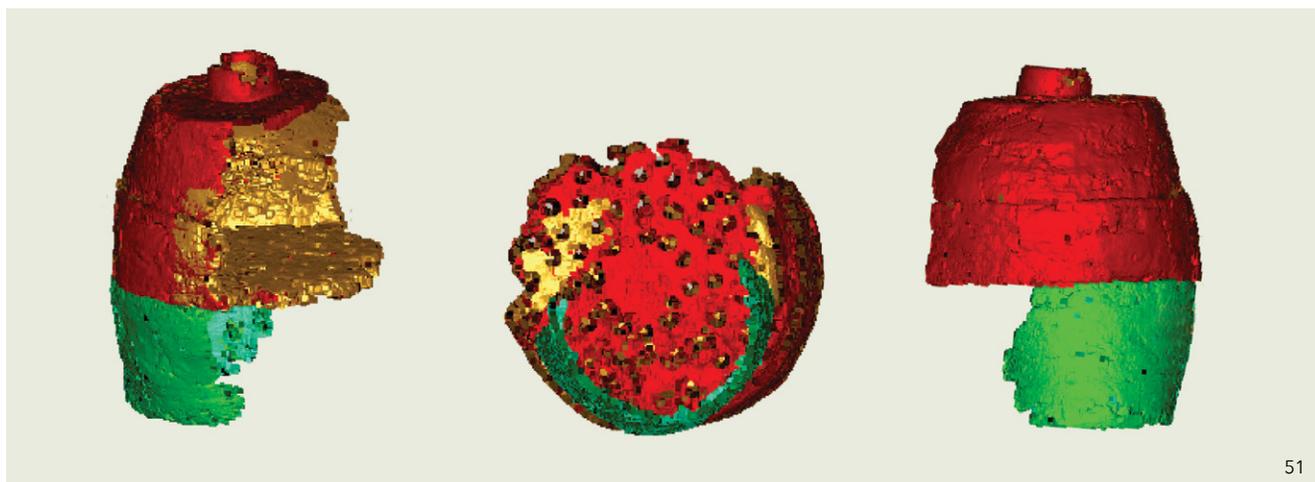
Un scénario de leur déplacement est illustré par la **Fig. 54**. Il conduit à deux empilages inversés.

Cette hypothèse de superposition a le mérite d'ouvrir le champ des possibles, même si l'état de conservation des éléments en présence limite la portée des observations.

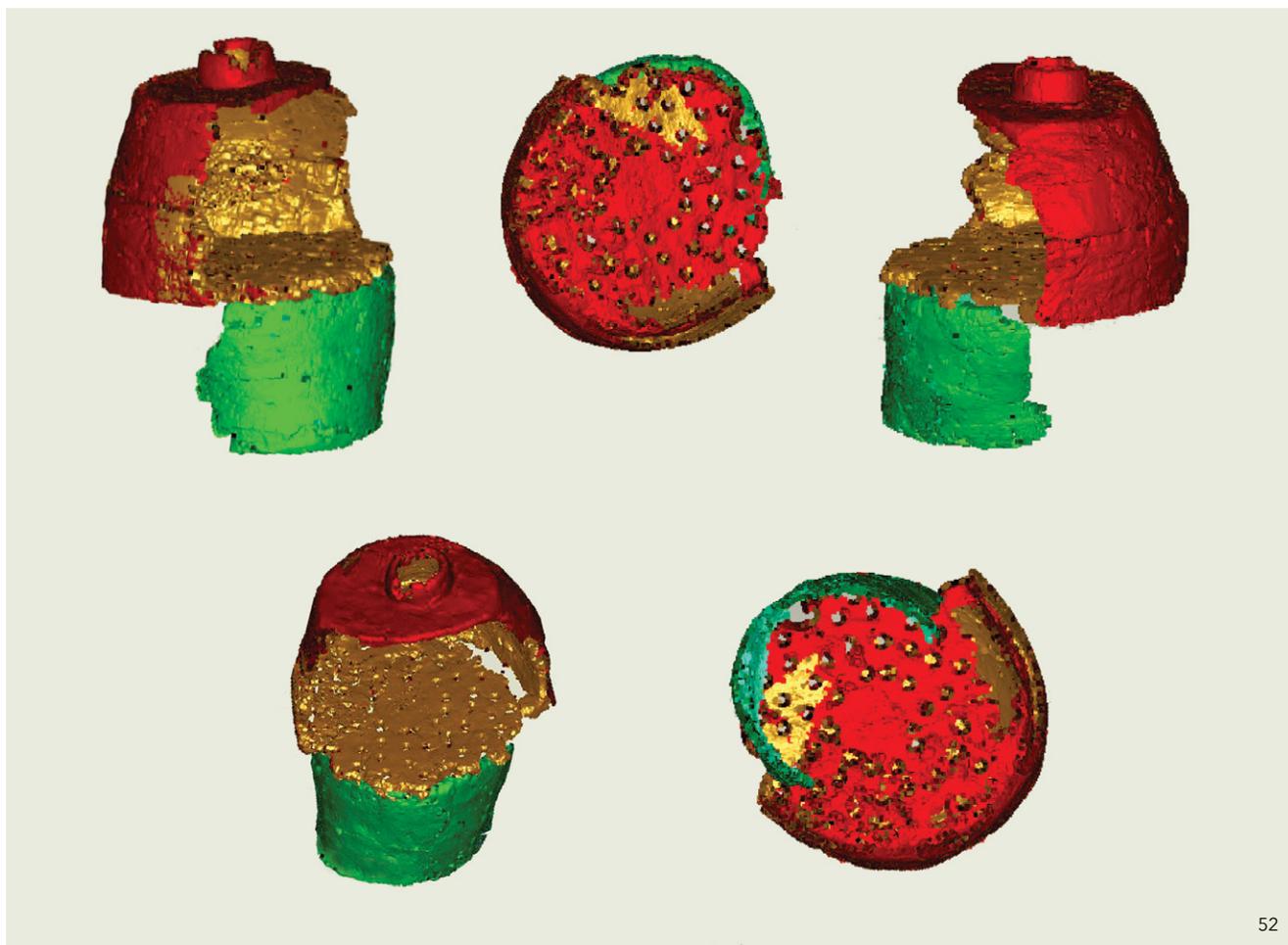
A défaut d'avoir localisé sur le Crêt de Châillon une fosse de combustion sur laquelle le four prenait place, la relation fonctionnelle entre le four de Sévrier et le fragment de couronne mérite selon nous d'être pris en considération.



50. Vues stéréoscopiques du grand fragment de couronne :
a) vue arrière b) vue 3/4 avant.



51



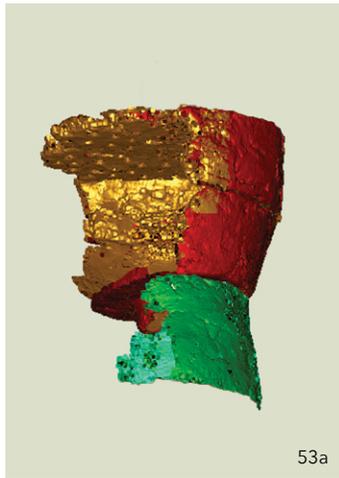
52

51. Mise en relation du four et du grand fragment de couronne: simulation 1.

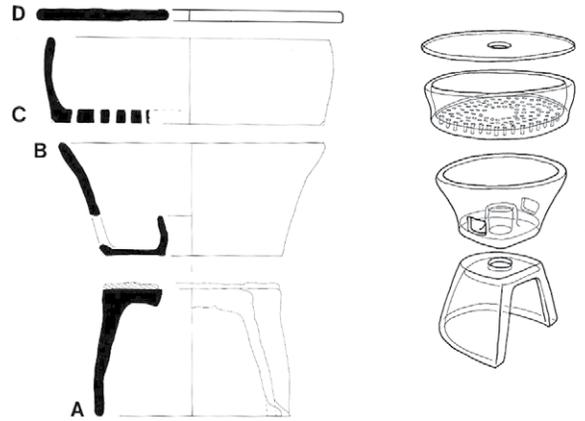
52. Mise en relation du four et du grand fragment de couronne: simulation 2.

53. a) Mise en relation du four et du grand fragment de couronne: simulation
 3. b) Architecture d'un four complexe de Martigues (Chausserie-Laprée, 2005).

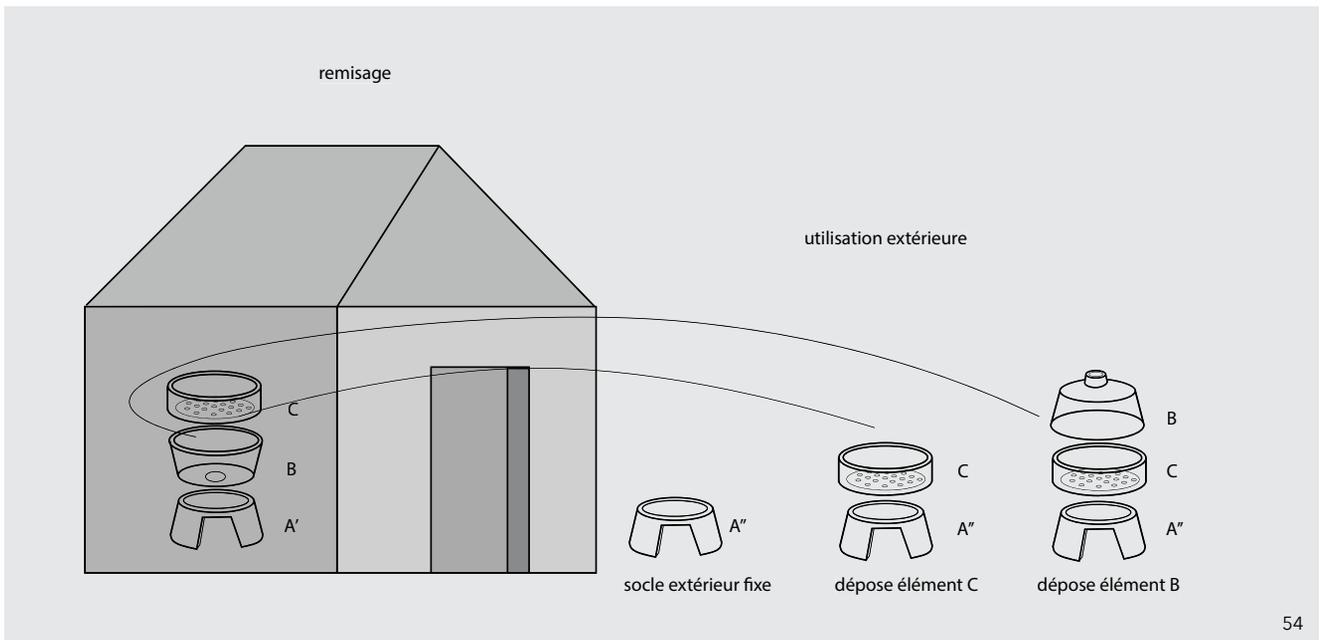
54. Scénario de manutention des éléments d'un four de type Sévrier entre le lieu de remisage et le lieu d'utilisation.



53a



53b



54



3. Analyse fonctionnelle

Après des considérations morphologiques, nous revenons sur la fonctionnalité du four de Sévrier, en intégrant à notre réflexion les interprétations divergentes précédemment évoquées.

Notre premier paragraphe est consacré à l'hypothèse prédominante, l'utilisation du four comme dispositif pour cuire des céramiques. Il est subdivisé en trois sous paragraphes :

- l'un récapitule les questions, arguments, remarques soulevées par les précédentes expérimentations et par notre propre pratique ;
- le second définit le cadre d'indispensables nouvelles investigations ;
- un troisième décrit notre nouveau programme d'expérimentation.

Notre second paragraphe aborde l'hypothèse culinaire et l'utilisation du four dans un cadre domestique.

Une dernière partie décrit la problématique et les résultats d'analyses thermiques effectuées sur le matériel archéologique. Cette démarche vise à accréditer l'une ou l'autre de ces hypothèses fonctionnelles.



← Scène de repas sur le Crêt de Châtillon. Disposées sur des nattes, entre les travées des habitations, les graines de millet récoltées sur les rives du lac sèchent au soleil. Une partie de la récolte est consommée sous forme de bouillies, galettes et boissons fermentées. De l'autre, stockées dans des greniers, dépendra la survie des communautés jusqu'aux récoltes du printemps. Certaines étapes requièrent une chauffe qui pouvait s'opérer dans un four d'argile, ainsi que le suggèrent les amas calcinés de graines agglutinés sur la face supérieure de fragments de soles perforées. Dessin André Houot 2015. © Unige- LAP et Jean Coulon.

3.1 Hypothèse de la fonction céramique

3.1.1 Le four de Sévrier en question

La mise en perspective des commentaires des différents expérimentateurs sur l'utilisation du four de Sévrier dans un processus de cuisson de céramiques soulève un faisceau de questions nouvelles qui s'attachent aux notions suivantes: résistance à l'utilisation, temps de cuisson, consommation en combustible, température de cuisson, type de production, matériel associé. Toutes convergent vers une question centrale: quels avantages aux plans pratique, économique ou technologique ont pu convaincre les potiers du Crêt de Châtillon de recourir à l'utilisation d'une telle structure de cuisson ?

Taille

En raison de sa taille (diamètre extérieur 0,70 m et hauteur 46 cm), le Four de Sévrier n'est pas adapté pour la cuisson de poteries de grands formats. Une partie importante de la production en usage à l'âge du Bronze dans les sites continuait donc à s'effectuer en fosse ou en meule (Carozza et Marcigny, 2007) (Remicourt et Saint-Sever, 2011). Si ce mode de cuisson était toujours en vigueur sur le Crêt de Châtillon, il semblerait logique qu'il concernait indifféremment les poteries de grands et petits formats. Les poteries de petites tailles étant moins menacées de se fendre que les grandes dans ce

mode de cuisson, on cherche les raisons qui ont conduit à l'adoption des fours dans la technologie céramique. Pour quel type de poteries le four de Sévrier a-t-il été conçu ? Une hypothèse est suggérée au paragraphe 3.1.2.

Type de fabrication

Les expérimentations ont démontré que, grâce à un four et une conduite de cuisson appropriée, il est possible de réaliser des poteries uniformément noires de type Bronze final. Pour être tout à fait probants, ces résultats doivent s'inscrire dans une réflexion qui intègre des considérations technologiques et archéologiques:

a) si le four de Sévrier est associé à la production de poteries noires, le recours à ce dispositif est-il vraiment nécessaire ? Quels avantages présentent ce choix ? Un même résultat peut-il être atteint par d'autres moyens ?

b) la céramique du Crêt de Châtillon qui n'a fait encore l'objet d'aucune étude spécifique saurait-elle témoigner de cette pratique ? Il est temps de l'entreprendre dans le cadre de cette étude afin de vérifier si une présence significative de poteries fines noires accrédite l'hypothèse d'une production locale spécialisée.

Temps de cuisson

Les fours de type Sévrier permettent-ils, comme cela a été évoqué, de réaliser des cuissons plus rapides que les modes de cuisson sans four ?

Divers comptes-rendus ethnologiques indiquent que les cuissons en meule ou en fosse, contenant plusieurs centaines de pièces de formats variables y compris de très grandes dimensions, sont peu chronophages. Leur durée n'excède pas deux heures (Mayor, 1999), du moins si l'on prend en considération le temps de présence du potier. A titre d'exemple, les cuissons des potières de la famille Kamara décrites en 1965 par Alain Gally font apparaître qu'entre l'allumage de la meule et le départ de la potière, qui laisse la cuisson se dérouler sans surveillance, se seront écoulées soixante quinze-minutes environ (Gally, 1970, p. 62-67).

55. Tores en argile Crêt de Châtillon. Bronze final. Diamètre 15 et 17 cm, hauteur 5 et 5.5 cm © J. Coulon.



55

Les durées moyennes des cuissons expérimentales réalisées avec des répliques de four type Sévrier se sont établies autour de 8h / 9h pour un objectif de température compris entre 900 à 950°C. Ces données sont confirmées par plusieurs intervenants (Giorgio et Bonafous, 1998 ; Remicourt et Saint-Sever, 2011). La présence permanente d'un ou plusieurs cuiseurs a été requise pour une production variant de 60 à 80 pièces de petits formats. D'autres durées également mentionnées sont moins significatives : 52 / h pour P. Andrieux à cause de conditions météorologiques très défavorables (Andrieux, 1976), 3h pour Giorgio et Bonafous grâce à une modification substantielle de la structure (Giorgio et Bonafous, 1998).

Ces disparités du temps de cuisson, ou plus précisément, du temps de présence (active et passive) du ou des potiers, ne démontre pas les avantages d'un four de type Sévrier par rapport à un mode de cuisson en tas ou en fosse.

Petit matériel associé

Sur le Crêt de Châtillon, parmi les fragments du four ou dans son environnement immédiat ont été retrouvés des tores en argile cuite. Des anneaux de dimensions et facture très semblables sont fréquemment associés à des fours d'argile (Baou Dou Draï, Alpes Maritimes), (Cluzel, Haute-Garonne) (Grésine, Savoie) **Fig.55**.

L'usage de ces artefacts est loin de faire l'unanimité. On les considère tour à tour comme des poids de filets de pêches ou de tisserands, des réchauds, ou des supports de récipients (Castro-Cruel, 1983, p.125-142). Certains archéologues associent fréquemment ces tores ou torches à la cuisson des poteries. Leur présence en relation avec un four constituerait ainsi un indice de la fonction du dispositif. Les tores évoquent, en effet, un objet familier des potiers : la pernette, un support en argile réfractaire.

Généralement de faibles encombrement et épaisseur, ces matériels d'enfournement se déclinent sous de multiples formes : pernettes, anneaux isolateurs, supports parallélipédiques ou tronconiques. Dès lors que la production d'un



56. Les pernettes employées dans la céramique d'Islam ont généralement la forme d'étoiles à trois branches. Leur extrémité en pointe laisse une trace non émaillée aux points de contact avec la pièce.

atelier les réclame, on les rencontre en très grand nombre (Pastor, 2010, p. 284). Les pernettes sont utilisées pour la cuisson de poteries glaçurées. Elles assurent le rôle d'intercalaire entre les pièces, évitant ainsi que l'émail fusible ne les fasse adhérer entre elles **Fig.56**.

Pour les céramiques non émaillées de l'âge du Bronze, ce risque est inexistant et l'utilité des tores pour cet usage devient discutable. D'autant plus, qu'à la différence des pernettes, les tores sont plutôt volumineux. Les potiers sont très attentifs à rationaliser l'enfournement, afin d'utiliser au mieux le volume intérieur du four et ainsi rentabiliser la cuisson. La masse et la hauteur des tores (5 cm ou plus) ne vont pas dans le sens de cette économie.

La **Fig.41a et b** illustre l'échelle entre four et tore. La lèvre supérieure du plus grand vase, haut à peine de 20 cm, atteint la hauteur de la première couronne. Le calage d'une telle pièce pourrait être réalisé avec la même efficacité et un gain d'espace, avec trois boulettes de terre ou accots (Blondel, 2001, p.173).

Lors des cuissons expérimentales (Andrieux, 1976 ; Garidel, 1984 ; Giorgio et Bonafous, 1994 ; Remicourt et Saint-Sever, 2011), aucun intervenant n'a utilisé ce type de support. Ils ont privilégié le choix d'une orientation inversée des contenants. Bols, jattes, plats, poteries à large col ont été enfournés embouchure côté sol. Cette disposition garantit un meilleur équilibre de l'empilage et un rendement thermique avantageux. Les cavités ainsi multipliées piègent les flammes et ralentissent leur parcours vers la cheminée.

Dans un contexte culinaire, les tores, en assurant la stabilité des récipients à fond rond ou étroit, dans le four ou à proximité, avant et après la cuisson, sont des accessoires indispensables.



57a



57b



57c



57d

57. Exemples de céramiques noires :

a) le penseur de Hamangia, nécropole de Cernavoda vers 5000 ans av. J.-C.

b) coupe noire «coquille d'œuf», culture de Longhsan de la dynastie des Xia, première dynastie chinoise, vers 10000 ans av. J.-C.

c) céramique cupisnique précolombienne. 1500-1200 av. J.-C. Pérou (H. 23.3 cm), The Michael C. Rockefeller Memorial Collection, Gift of Nelson A. Rockefeller, 1969 (1978.412.38).

d) coupe en *bucchero* étrusque, Italie, 7^e siècle av. J.-C.

Température

Il a été établi que la résistance au délitement d'une terre cuite est améliorée par une cuisson à température élevée (cf. paragraphe 3.4.2). La question de la température à laquelle le four a été exposé a donc toute sa place dans l'analyse fonctionnelle. Pour autant qu'une technique d'analyse permette de la préciser, cette information peut se révéler capitale pour vérifier si elle se situe à un niveau inférieur, équivalent ou supérieur à celle de la céramique découverte sur le Crêt de Châtillon. En effet, ces poteries sont censées avoir été cuites dans le four de Sévrier et présumées avoir été élaborées avec les mêmes argiles locales. Ces deux catégories de matériels, récupérés dans un périmètre réduit, ont été exposées aux mêmes conditions de conservation et durant une période équivalente.

Or, le commentaire d'Aimé Bocquet sur l'état du four suggère plutôt l'hypothèse d'une cuisson peu élevée. Récupéré «dans un état lamentable», certains fragments du four «se délitent et nécessiteront les plus grandes précautions au cours de l'imprégnation» (Bocquet 1974). Par contre, l'état de conservation de la céramique du Crêt de Châtillon, au moment de sa découverte, dans les mêmes années, a été jugé tel, qu'une consolidation à la résine n'était pas nécessaire.

Ces observations contradictoires méritent d'être approfondies et vérifiées scientifiquement. Elles démontrent tout l'intérêt à engager une étude thermique des vestiges de terre cuite du Crêt de Châtillon. Notre chapitre 3.4 revient sur cette problématique, expose les méthodes et résultats de cette démarche.

Consommation en combustible ?

La cuisson en four permet-elle une économie de combustible par rapport à une cuisson en meule ? L'idée a été avancée, même si l'on note que la consommation en terme de combustible a été peu commentée lors des expérimentations. Une unique estimation indique qu'un stère de bois a été nécessaire pour la cuisson de 80 pièces à 950°C (Remicourt et Saint-Sever, 2011). Si la consommation en bois est un facteur décisif dans la production céramique, plusieurs facteurs compliquent

une approche comparative entre les différents modes de cuisson.

Les exemples ethnologiques nous enseignent que les combustibles utilisés pour ces deux modes de cuisson peuvent être différents. Si le bois est utilisé pour les fours, les meules ou fosses sont alimentées par des «sous-produits de l'économie locale, excréments d'animaux séchés, chaumes coupés dans les champs après la récolte ou récupérés sur les toitures endommagées de greniers, balles de végétaux ramassés sur les lieux ou les femmes pilent les céréales» (Mayor, 1999).

Entre les deux procédés de cuisson, les températures sont différentes. La température de cuisson en meule est à la fois peu homogène et peu maîtrisable. Elle peut varier entre 300 et plus de 1000°C bien qu'elle oscille généralement entre 600 et 950°C (Gosselain, 1992). Les cuissons expérimentales, réalisées dans des répliques du four de Sévrier, étaient de l'ordre de 900°C (cf. paragraphe 1.3.2).

A la diversité des combustibles s'ajoute la difficulté d'apprécier les quantités. Le cubage du bois en rondin ou en quartier peut refléter des réalités différentes selon les sections considérées et le soin d'empilage, deux facteurs qui conditionnent les espaces vides entre les bûches. C'est pourquoi on évoque à propos d'une mesure de bois (stère, moule, pile) la notion de volume apparent. Les combustibles protéiformes ou informes (déchets végétaux, écorces paille, bois mort) sont encore plus difficiles à quantifier.

Ces différentes raisons illustrent la difficulté d'établir une comparaison en terme de consommation de combustible entre ces deux modes opératoires.

3.1.2 Four de Sévrier et poterie noire

«Four de Sévrier et poterie noire de l'âge du Bronze» : une relation hypothétique séduisante

Si l'expérimentation de Philippe Andrieux a été décisive pour valider la fonction céramique du four de Sévrier, certaines réserves ont été exprimées sur les résultats de cette première tentative. En effet, l'apport technologique, censé avoir été

introduit par ce four, semble peu mis en évidence. La durée de cuisson (52 heures) paraît démesurée par rapport à la contenance du four. Le nombre réduit de poteries (17 unités), doit être comparé aux exemples ethnographiques démontrant la productivité, le caractère économique et rapide des cuissons en mode oxydant, sans four.

Dans les années 1990, l'interprétation de Bocquet et Couren (1974) retrouve une crédibilité nouvelle grâce à une seconde génération d'expérimentateurs. Ceux-ci mettent en œuvre d'autres techniques de cuisson et associent, avec succès et en toute logique, le four de Sévrier, à la poterie noire dite «du bel âge du Bronze». Mais pour cette production spécifique, nous cherchons à déterminer ici, si l'utilisation d'un four est avantageuse et/ou indispensable.

La poterie noire : utilité des fours pour cette pratique universelle très ancienne ?

Force est de constater que l'apparition de production de poterie noire est un phénomène bien antérieur à l'âge du Bronze final. Depuis des périodes extrêmement reculées, elle s'est développée sur tous les continents : Asie (Inde, Chine), Amérique (Mexique, Brésil, Pérou, Colombie), Afrique (Kenya, Cameroun), Europe (Péninsule ibérique, Danemark, Pologne, Ukraine, Bassin des Carpathes, Italie, Portugal).

La maîtrise de cette technique est attestée par des pièces remarquables : le penseur de Hamangia (nécropole de Cernavoda, Roumanie vers 5000 ans av. J.-C.), une coupe noire «coquille d'œuf» (culture de Longhsan, dynastie des Xia première dynastie chinoise 10000 ans av. J.-C.), la tradition Chimu ou la céramique cupisnique précolombienne (Pérou 12-5^e siècle av. J.-C.), ou le *bucchero* étrusque (Italie, 7^e siècle avant J.-C.) en sont quelques exemples Fig.57.

L'archéologie des palafittes fournit également des exemples de céramiques noires bien antérieurs à l'âge du Bronze final : l'Idole d'Ig (Slovénie) ou la céramique balkanique richement décorée de même provenance (III^e millénaire av. J.-C.), l'abon-

dante production monochrome de Sovjan Albanie (Bronze moyen), les vases mis au jour sur divers sites du Plateau suisse du Nord des Alpes : Schotz (4300 av. J.-C.), Bad Schussenried - Riedschachen (Oberschwaben, 4000 av. J.-C.) Arbon-Bleiche 3 (Thurgau, Boleraz-Stil 3400 av. J.-C.), Mannedorf- Strandbad (Zurich 3800 av. J.-C.) (Suter, Schlichtherle, 2009, p: 67 et 44-45 Fig.58. On estime que ces pièces ont vraisemblablement été réalisées en l'absence de four.

Jusqu'aux années 1960, les techniques de production de poterie noire demeurent un domaine assez mal connu, parcouru d'idées imprécises et d'hypothèses parfois controversées (Franchet, 1910 ; Danthine, 1953). Ainsi s'est ouvert un sujet de recherche qui intéressera autant les céramistes, les ethno-archéologues que les expérimentateurs. Les pratiques observées sur différents continents ou les recherches de procédés anciens démontreront que des résultats comparables peuvent être obtenus par une grande diversité de méthodes.

Les aspects techniques de la cuisson des poteries noires ont été étudiés et documentés. Des exemples de procédés sans four proviennent du nouveau Mexique (Hyde et Hazel, 1973, 3-27 ; Larry et Harlow, 1974 ; Peterson, 1977-1994), d'Afrique occidentale (Niakaté, 1946, p.10 ; Gallay, 1970, p.62-70 ; Evans Pritchard, 1968-1972) du sous-continent indien (Inglis, 1984). D'autres traditions vivantes de Roumanie (Wildhaber, 1973), du Portugal (Fernandes, 1997), se distinguent par des modes de production qui requièrent l'utilisation de fours. Certains procédés disparus sont redécouverts comme ceux de la communauté indienne Pueblo au nouveau Mexique, sous l'impulsion de Maria Martinez (Peterson, 1977, 1994), ou ceux de la céramique hellénistique, grâce aux recherches de Jean Montagu (Montagu, 1978).

D'autres traditions éteintes suscitent le débat chez les archéologues à l'exemple du *bucchero* étrusque. La coloration noire, caractéristique de cette production, était-elle obtenue lors de cuisson en tas ou en fosse (Gran-Aymerich, Boyer *et al.*, 1985, p. 612), dans des «fours de charbonniers» (Perkins, 2007, p. 8-9) ou dans des fours spécialisés (Cuomo di Caprio, 2007 ; Starita, 2007, p. 81-82)?



58a



58b



58c



58d

58. Exemples de céramiques noires réalisées sans four.

a) céramiques richement décorées provenant de la région d'Ig, 3^e millénaire av. J.-C. (Suter, Schlichtherle, 2009)

b) poterie de Maria Martinez. San Ildefonso Pueblo (circa 1930-1940). © 2011 by Crow Canyon Archaeological Center.

c) poterie anthropomorphe Soudan. Années 30. Collection Harold Alfred MacMichael. H.35.4 cm diamètre 9.5 cm. Pitt River Museum University of Oxford.

d) tasse à anse Bronze moyen (entre -2000 et -1500 env.). Site de Sovjan Albanie. © mission franco-albanaise du bassin de Korgë.

Poterie noire et four de Sévrier : une nouvelle perspective

L'ensemble de ces recherches sur la technologie céramique ne pouvait que rejailir sur la problématique liée au four de Sévrier. Dans les années 1990, de nouvelles expérimentations associèrent d'une manière étroite la structure savoyarde à la céramique noire du Bronze final (Giorgio, Bonafous, 1994). Si l'hypothèse est séduisante et les résultats convaincants, elle soulève à son tour des questions :

- Les données archéologiques provenant du Crêt de Châtillon confirment-elles une telle association ?
- Puisqu'il est établi que la production de poterie noire ne requiert pas nécessairement l'utilisation d'un four, quels arguments ont poussé les potiers à adopter ces nouveaux dispositifs réclamant d'autres méthodes de cuisson ?

La céramique noire du Crêt de Châtillon : une présence significative ?

Le Musée Château d'Annecy détient une collection d'objets provenant du Crêt de Châtillon. L'inventaire décompte 132 références, dont 117 fragments de céramiques (auxquels se sont ajoutés les 249 fragments de fours non inclus dans la reconstitution, présentés dans notre Annexe 1). La moitié environ, soit 58 objets, proviennent de ramassages effectués au XIX^e siècle par Louis Revon, 74 autres correspondent à un dépôt du CNRAS effectué en 1987. Quelques achats et dons privés complètent cet ensemble qui intègre, en plus de la céramique, quelques fragments de poteaux, des moules de hache à douille, des bracelets à oreilles, des meules, des culots de fonderie **Voir tableau 6.**

Nous étudions dans les réserves du musée cet ensemble céramique daté du Bronze final **Voir tableau 7.**

Rappelons qu'aucune fouille archéologique, au sens propre, n'a été engagée sur le site du Crêt de Châtillon. Ceci explique sans doute pourquoi la céramique du site n'a fait l'objet d'aucune étude. A la différence de plusieurs sites hauts savoyards à fort potentiel, cet échantillonnage limité, ne pourra contribuer, qu'à gros traits, à la définition du cadre typo-chronologique de l'occupation du site. Par contre, son intérêt reste considérable dans une réflexion qui met en perspective le four et les produits censés avoir été cuits à l'intérieur de sa chambre. Ainsi la comparaison multi-critères (température, dimensions, couleur, texture) pourrait se révéler riche d'enseignements et nous permettre de vérifier deux points essentiels de notre problématique :

- Une proportion de cette céramique est-elle susceptible d'avoir été cuite dans le four de Sévrier ?
- Que représente la part de productions fines noires dans le corpus global ?

La céramique du Crêt de Châtillon est présentée dans notre Annexe 2. Aux données fournies par la conservation du Musée nous intégrons les dimensions, le poids, des tessons, ainsi qu'une description succincte de la pâte, du dégraissant, et des décors éventuels.

**Tableau 6 : Les objets du Crêt de Châtillon
au Musée Château d'Annecy ***

Céramique	Fragments de poteries	116
	Four en 2 parties	1
Divers	Bois	3
	Bronze	3
	Pierre	5
	Fer	4
Totaux		132

* selon inventaire fourni

**Tableau 7 : Répartition des céramiques
du Crêt de Châtillon selon leur facture ***

Céramique commune	67
Céramique fine	28
Total	95

* objets dans les réserves

**Tableau 8 : Répartition des céramiques
du Crêt de Châtillon selon leur couleur**

Poids total	6218 gr
Fine noire	1.72%
Fine claire	9.35%
Commune claire	83.86%
Commune noire	5.04%

Les fragments de poteries recueillis par Louis Revon et le CNRAS présentent une grande fragmentation et des traces d'érosion. Du fait de leur nombre réduit et du mauvais état de leur conservation, ils offrent des informations limitées sur la typologie. Parmi les éléments significatifs, on relève des sillons gravés, des bords ourlés et festonnés, des panses carénées, des jattes à rebord, des rebords festonnés. Le mobilier comprend exclusivement des restes de vases en céramique non tournée. Le nombre de fragments décomptés à partir des bords et des éléments de panses est de 116. Les fragments de four non pris en compte dans la reconstitution (cf. paragraphe 3.1.1) ne sont pas comptabilisés ici.

- Le premier groupe de tessons (effectif 28 unités) possède les caractéristiques suivantes : il s'agit de récipients de petites dimensions, avec des parois peu épaisses de facture très soignée. L'érosion a parfois effacé toute trace éventuelle de polissage. L'argile utilisée est pure ou dégraissée avec des particules micassées, de faible granulométrie (inférieure à 0.5mm).

Une majorité de tessons a une couleur brun beige, homogène en surface et grise en épaisseur, qui indique une cuisson primitive en mode A (réductrice-oxydante) (Picon, 1973, 68). Pour les autres, une couleur homogène, grise ou noire en surface comme en épaisseur, traduit un mode de cuisson primitive en mode B selon la terminologie de M. Picon (1973, 69-70).

Ces observations sur la couleur peuvent être faussées par le contexte de conservation : éclaircissement des parties sombres par lavage, abrasion des surfaces découvrant les couches sous-jacentes de couleurs éventuellement diverses, efflorescences et dépôts calcaire.

- Le second groupe (effectif 67 unités) est plus fourni, mais également moins homogène : les vases ont des dimensions variables, plus grandes que dans le premier groupe. Ils se caractérisent par une facture moins soignée, souvent grossière. Les surfaces sont lissées mais non polies, les formes parfois irrégulières. Les parois, plus épaisses, peuvent atteindre 15 mm. Le dégraissant, souvent abondant, est formé de particules de calcite interstitielle broyée ou parfois de chamotte. La granulométrie très hétérogène varie entre 1

et 4 mm. Une demi-douzaine de tessons contient des graviers atteignant jusqu'à 10 mm de diamètre.

Les couleurs sont peu homogènes, variant du noir au rouge orangé en passant par des tonalités intermédiaires qui témoignent d'un enfumage plus ou moins soutenu. De rares tessons présentent sur une même face des couleurs rouges et noires, juxtaposées.

Pour répondre à notre objectif, nous établissons quatre classes : céramique fine noire, céramique fine claire, céramique commune noire, céramique commune claire Fig. 59, 60, 61 et 62.

La présence et le diamètre des dégraissants constituent les caractères discriminants entre fine et commune. Si la céramique fine est exempte de dégraissant, nous avons intégré dans cette catégorie quelques tessons finement dégraissés (calcaire ou sables) quand leur forme et état de surface actuels conservent la trace d'un soin particulier ou les réminiscences d'un lissage ou polissage d'origine. Plusieurs facteurs compliquent la mise en œuvre de ce tri : l'érosion des tessons, leur décoloration éventuelle, les dépôts calcaires.

La notion de « noir » désigne un enfumage soutenu et régulier, observable sur les faces internes et externes, qui pénètre à l'intérieur du tesson. Nous cherchons à isoler les fragments pouvant résulter d'un enfumage volontaire et maîtrisé. Pour réduire le caractère subjectif de ce tri et rationaliser cette terminologie chromatique, nous avons recours au « Code des couleurs des sols » de A. Cailleux (Cayeux, 1959). Il convient parfaitement pour l'étude de la céramique non émaillée. Les ellipses circonscrivent les zones définissant la notion de « noir » utilisée pour cette classification Fig. 63.

La notion de « claire » s'entend pour tout autre produit. Sur le code Cayeux, elle couvre toutes les zones situées en dehors des ellipses. Elle accueille une large plage chromatique répondant aux dénominations suivantes : ocre jaune, chamois, rouge orangé, gris, enfumage gris. Les tessons, présentant sur une même face les couleurs rouges et noires juxtaposées, appartiennent également à cette catégorie.

Céramiques fines noires



59 -----

Céramiques fines claires



60 -----

Céramiques communes grises ou fortement enfumées



61 -----

Céramiques communes claires



62 -----

Sur un total de 6218 gr, la céramique commune claire représente 83.86%, la commune noire 5.04%, la fine claire 9.35% et la fine noire 1.72%. Voir tableau 8.

L'observation des céramiques du Crêt de Châtillon suggère les commentaires suivants: l'échantillonnage est réduit en nombre et poids, ce qui n'a rien d'étonnant compte tenu de l'histoire de la recherche sur le site.

La présence de céramique fine noire atteste que les potiers détenaient le savoir-faire particulier pour cette fabrication.

Dans la céramique commune claire, catégorie la plus abondante, on remarque des vases de grands formats. Le diamètre des cols varie entre 32 cm (réf. 1502_36), 40 cm (réf. 1502_49) et 80 cm (réf. 1502_43). De par leur taille, il est exclu d'envisager la cuisson de telles pièces dans le four de Sévrier. Leur présence suggère que les potiers du Crêt de Châtillon pratiquaient d'autres méthodes de cuisson, sans four, en tas ou en fosse. Des fragments de céramique commune noire ou claire, ainsi que quelques tessons présentant sur une même face des couleurs rouges et noires juxtaposées, peuvent confirmer un mode de cuisson en meule ou fosse dans lequel l'atmosphère n'est pas contrôlée.

En considérant la représentation de la céramique fine noire dans le corpus global, il apparaît que cette production est très marginale. Ceci ne semble pas renforcer l'hypothèse d'une production spécialisée de ce type sur le site. Du fait de l'échantillonnage restreint, cette hypothèse ne peut cependant pas être exclue.

3.1.3 De nouvelles expérimentations

Comparatif de trois modes de cuisson de poteries noires

Pionniers de l'expérimentation avec un four de type Sévrier, Philippe Andrieux et Yves Garidel ont réalisé dans les années 1970 des poteries en mode de cuisson oxydant. Vingt ans après, une seconde génération d'intervenants a démontré qu'une conduite de cuisson appropriée et un enfumage final permettait d'obte-

nir des poteries uniformément noires, en tout point conformes aux productions du Bronze final alpin (Giorgio et Bonafous, 1998 ; Remicourt et Saint-Sever, 2011). Un résultat qui accrédite l'hypothèse selon laquelle le four de Sévrier a pu avoir été conçu spécialement pour cette production.

Mais puisqu'il est établi, par ailleurs, qu'un four n'est pas nécessairement requis pour produire des poteries noires, nous avons voulu expérimenter les différents procédés permettant d'atteindre un résultat similaire. L'objectif est de comparer les avantages et inconvénients de chacun et ainsi apprécier l'apport technologique supposé avoir été introduit par les fours de type Sévrier. L'intervention d'un seul et même expérimentateur nous paraissait particulièrement justifiée, afin que cette démarche comparative soit basée sur des critères d'observation bien définis et constants.

Les trois procédés mis en œuvre dans nos nouvelles expérimentations sont respectivement: les cuissons en fosse ou meule chapée, les cuissons en fosse avec «chambre réductrice», les cuissons dans des répliques du four de Sévrier.

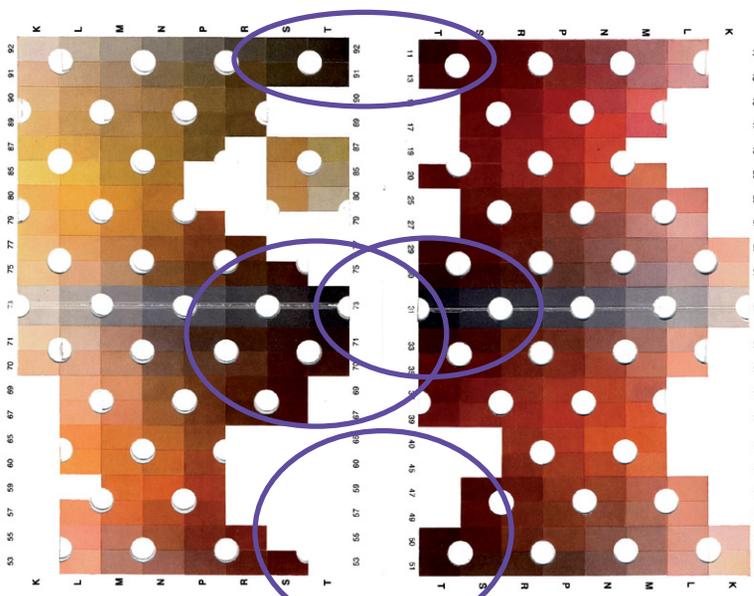
59. Céramique du Crêt de Châtillon. Exemples de céramiques fines et noires.

60. Céramique du Crêt de Châtillon. Exemples de céramiques fines claires

61. Céramique du Crêt de Châtillon. Exemples de céramiques communes grises ou fortement enfumées.

62. Céramique du Crêt de Châtillon. Exemples de céramiques communes claires.

63. La notion de poterie noire définie colorimétriquement selon le code des couleurs des sols. A.Cailleux.





Expérimentation 1

Cuisson en fosse couverte ou meule chapée

Attestée depuis le Néolithique sous diverses variantes, cette pratique peut être observée aujourd'hui sur divers continents où se perpétuent des traditions potières ancestrales (Gallay, 1970 ; Desbat, 2003). Avec une grande économie de moyens et de gestes, des générations de potiers se sont illustrés par des productions abondantes, de qualité souvent remarquable. La survivance actuelle de ces méthodes offre la preuve que ces céramiques sont bien adaptées à la demande et à l'usage des populations locales, même si les dernières décennies marquent inévitablement le recul de la céramique traditionnelle, l'avènement des produits industriels et l'évolution des modes de consommation.

Ces techniques ont été étudiées et redécouvertes en Occident. De nombreuses tentatives expérimentales ont permis de préciser certains aspects de leur mise en œuvre. (Arnal, 1978 ; Arnal et Andrieux, 1987 ; Garidel, 1985 ; Andrieux, 1988 ; Cassano, 1995 ; Hensler et Blinman, 2002 ; Bauer et Bolliger, *et al.* 1994).

Les cuissons sur simple aire, dites en meule ou en fosse, sont particulièrement adaptées pour la production de poteries claires en mode oxydant Fig.64. Elles permettent également, sous certaines conditions, d'obtenir des pièces noires Fig.65. Des résultats comparables peuvent être obtenus dans une fosse creusée aux dimensions des produits à cuire. Le système offrirait un meilleur rapport calorifique (Gosselain, 1992) Fig.66.

Dans les deux cas, le principe est de modifier l'atmosphère de cuisson en phase finale, afin que le refroidissement s'effectue avec un constant déficit d'oxygène. La coloration sombre des pièces résulte de cet enfumage.

Page de gauche:
Cuisson en fosse ; Les poteries crues sont déposées sur un lit de braises encore chaudes.
Expérimentation J. Coulon.

64. Croquis d'une cuisson en meule et en fosse (Velde et Druc, 1998).

65. Fabrication et traitement des poteries à Kalabougou, Mali. Pour obtenir une couleur noire, les poteries sont prélevées du brasier avec de longues perches et simplement déposées, encore bouillantes, sur un tas de feuilles séchées de kundié (*guiera senegalensis*). Une autre méthode pratiquée dans d'autres villages consiste à tremper les terres cuites dans une jarre contenant une mixture à base de substances végétales préparées à base de fruits écrasés ou écorces (Magot, 2008)



64



65

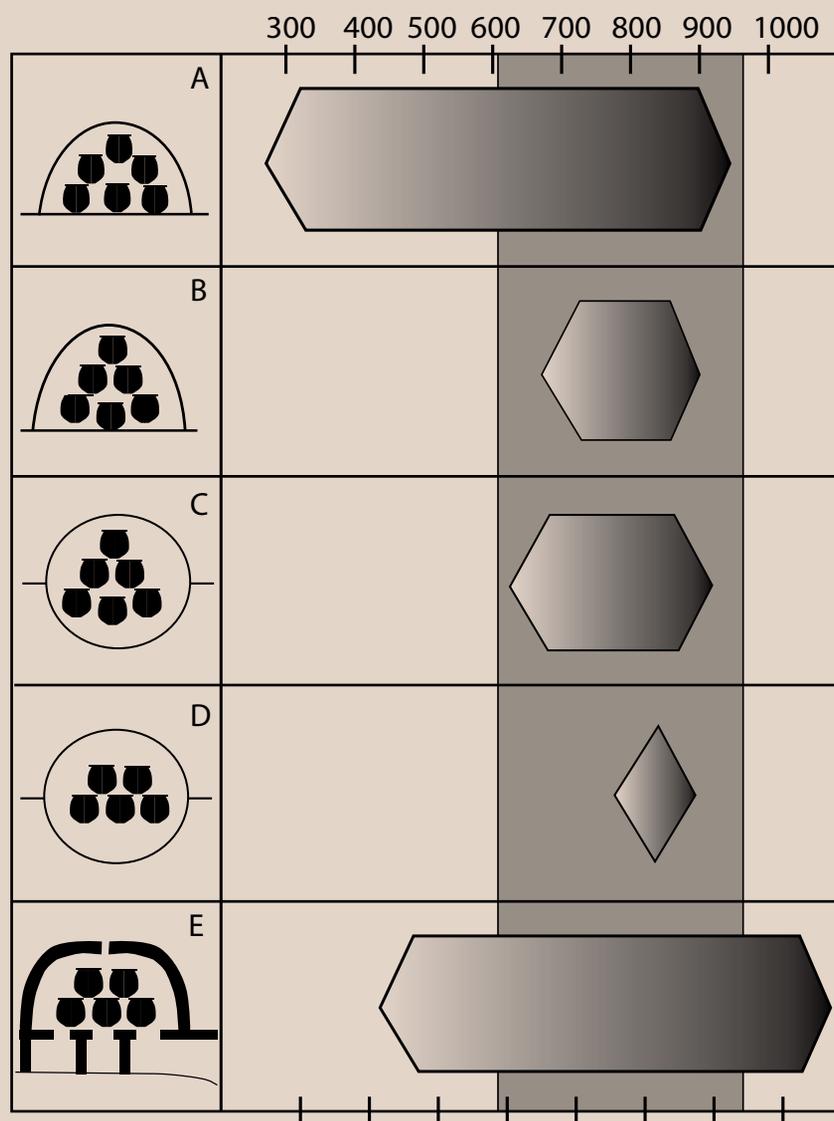


66

66. Comparaisons des niveaux de températures relevés entre cinq mode de cuisson d'après Gosselain (1992).

- a) cuisson en meule
- b) en meule couverte de tessons,
- c) en fosse
- d) en fosse couverte avec des tessons
- e) dans un four à deux chambres.

Les zones ombrées ont été évaluées à partir des 2/3 des données ethno-thermiques rassemblées. (Gosselain, 1992).



Journal de notre cuisson en fosse couverte
**Le 21/6/2010, Alpage de Paradis,
Petit-Bornand-les-Glières, Haute-Savoie**

Fig.67.

09h

Une fosse ronde de 90 cm de diamètre et 50 cm de profondeur est ménagée dans le sol. Elle s'ouvre latéralement vers l'aval par une tranchée de 40 cm de largeur et de même profondeur. Elle fournira l'apport d'air indispensable à la combustion. Une épaisse couche de feuilles mortes et de petit bois sec est déposée dans la partie centrale puis embrasée. La chaleur dégagée achève le séchage des pièces, réparties en arc de cercle sur le rebord de la cavité. Elles sont régulièrement tournées afin de parfaire leur séchage.

09h20

Nous attendons la disparition des flammes pour disposer les 28 poteries sur le combustible, réduit à l'état de braises. Puis le feu est réactivé par des aiguilles de sapin et des brassées de paille, réparties uniformément sur l'ensemble de la fournée. Cette première phase d'exposition des poteries à la flamme directe est la plus délicate. Le séchage et le préchauffage des pièces doivent être suffisants pour minimiser les chocs thermiques et les risques de fractures. L'utilisation de combustibles lents (aiguilles de pin, bouses de vache, quand ils sont disponibles) et un délai suffisant entre le dépôt des pièces sur la braise et les premières recharges de combustible sont recommandés.

9h 40

Une nouvelle charge de bois (branches d'épicéa fendues) prend place sur le lit de paille, puis l'ensemble est couvert par des brassées de feuilles mortes alternées avec un second et abondant dépôt de paille jusqu'à formation d'un dôme proéminent. Les flammes confinées par la charge de bois vont progressivement s'intensifier. La longueur des cannes pyrométriques est insuffisante pour vérifier la température atteinte dans différents emplacements de la fosse. Un relevé, effectué sur un bord, atteste d'une température de 630° au pont culminant de l'embrasement. Une heure après, alors que le feu baisse d'intensité, l'opération est renouvelée.

Afin que la dernière phase de la cuisson s'opère en atmosphère réductrice, le foyer est alors intégralement recouvert d'une épaisse couche de cendre et de terre. Le rôle de cette couverture est d'étanchéfier le mieux possible la fosse et son contenu. Le seul apport en oxygène s'effectue dorénavant par la bouche latérale située dans la tranchée. Les flammes qui en sortent témoignent de la vivacité de la combustion interne. Le travail du cuiseur est désormais achevé. La combustion va se poursuivre d'elle-même, suivie d'une phase de refroidissement qui se poursuivra pendant la nuit entière, sans obligation de surveillance. La tranchée a été également obturée vers 13 heures.

La cuisson s'est déroulée en 4 heures (creusement de la fosse incluse, soit 45 mn). Défournement: le lendemain vers 10 h, la couverture de terre est progressivement retirée. Entre les charbons entremêlés de terre et de cendres noires, les poteries encore chaudes apparaissent peu à peu. Elles peuvent être récupérées à l'aide de longs bâtons.

L'essentiel de la fournée présente une couleur uniforme, d'un noir intense et régulier. Quelques poteries claires, situées à proximité de la tranchée, se distinguent de l'ensemble et portent des traces de réoxydation partielle.



67. a) Cuisson en fosse
 (de gauche à droite
 et de haut en bas):
 - creusement de la fosse,
 - la première charge de
 combustible est allumée pour
 constituer un lit de braises,
 - séchage des poteries
 réparties autour du foyer
 - installations des poteries
 dans le foyer
 - seconde charge de
 combustibles paille et bois
 - des branches d'épicéa
 complètent le
 chargement du four
 - après combustion le foyer est
 recouvert avec les remblais de
 la fosse. La terre est répartie
 uniformément afin que la
 couverture soit étanche
 - le refroidissement en
 atmosphère réductrice s'est
 prolongé toute la nuit.
 La couverture peut être
 retirée le lendemain.



67. b) Cuisson en fosse, suite
 (de gauche à droite
 et de haut en bas):
 - défournement des pièces
 enfumées,
 - séries de poteries
 cuites en fosse
 © J. Coulon.



Expérimentation 2

Cuisson en «chambres réductrices»

L'idée de la seconde expérimentation découle d'observations et de déductions résultant de notre pratique de la céramique. Ayant constaté que les jarres préhistoriques sont souvent de couleur sombre à l'intérieur, en opposition à la couleur claire de l'extérieur, ce contraste pouvait s'expliquer de plusieurs manières: a) Il peut s'agir de dépôts ou résidus de produits stockés à l'intérieur des récipients. b) Il peut être la conséquence d'une différenciation de l'atmosphère de cuisson entre la surface interne et externe du vase.

La coloration des parois internes d'une poterie peut elle même dépendre de plusieurs facteurs: a) De son orientation dans le foyer: si son embouchure non obturée est disposée côté ciel, la circulation de l'air chaud et des flammes va s'effectuer librement et l'atmosphère de cuisson sera identique entre l'intérieur et l'extérieur. Au contraire, si la pièce repose sur son col, les parois internes confineront les gaz de combustion et l'atmosphère réductrice affectera la couleur des parois. b) Ce phénomène de réduction a pu être intentionnellement mis à profit par les potiers pour cuire des pièces de petit format à l'intérieur des grands contenants.

C'est cette hypothèse que nous souhaitons vérifier par l'expérimentation.

Selon Gaston-Bernard Arnal, il est plausible que le procédé ait été utilisé aux périodes de la préhistoire occidentale (Arnal, 1987, p. 36). Deux exemples de pratiques reposant sur le même principe sont mentionnés dans un ouvrage sur la poterie traditionnelle en Inde (Perryman, 2008).

Le premier a été observé dans le village de Dheera, situé dans le canton de Kangra (Himachal Pradesh). Le potier Ram Kishan utilise, pour la cuisson de ses poteries, un dispositif de pierres formant une enceinte en fer à cheval, haute de moins d'un mètre, constituée de pierres recouvertes d'une mixture de boue et de bouse de vache. Peu d'indications sont fournies sur la préparation de la plate-forme et la conduite de cuisson. On peut supposer que la technique diffère peu de celle employée par Rijhu Ram du village voisin de Gadhiara, également situé dans la vallée de Kangra. Sur un fin dépôt de balle de riz, doublé d'une épaisse couche d'aiguilles de pin, de bouses de vache, les pots sont disposés en cercles concentriques. La bouse de buffle séchée sert de combustible, elle est répandue dessus, dessous et entre les pots. L'enfournement est coiffé par une couverture de tessons, puis par une épaisse couche de paille de riz sur une épaisseur de 20 cm, soigneusement tassée. Celle-ci est recouverte de cendre pour contenir les flammes. La conduite du feu, en atmosphère oxydante, donnera une fournée de pots rouges ou ocre. Aux points de contact avec le combustible, les flancs de certaines poteries sont marqués de tâches sombres irrégulières.

Le caractère remarquable de cette cuisson réside dans le fait que Ram Kishan a déposé, au milieu de son enfournement, quatre fûts en fer à l'intérieur desquels ont été introduites 40 à 50 poteries de petit format. Du bois résineux de cheel a été disposé entre les pots et les fûts ont été scellés par des bouchons d'argile. A l'intérieur de ces chambres, la cuisson s'effectue en mode très réducteur. Ce procédé permet ainsi d'obtenir, au cours d'une cuisson unique sans four, deux produits distincts: une poterie à dominante rouge et une autre caractérisée par une couleur noire parfaitement homogène (Perryman, 2000, p. 39-40).

L'utilisation de fûts métalliques est évidemment une facilité offerte par la modernité. Mais tous les potiers n'y ont pas recours, ainsi qu'en témoigne le second exemple, provenant de l'état Uttar Pradesh, du village de Nizamabad. Le potier Rajendra Prajapati

réalise des pièces noires incrustées d'un décor argenté. Nous relevons avec curiosité que cette technique, dérivée de la damasquinerie, n'est pas sans rapport avec la poterie à décor d'étain, produite sur les sites lacustres alpins, y compris au Crêt de Châtillon, à la période du Bronze final. La description qui suit concerne la cuisson noire, avant la dépose du décor qui interviendra ultérieurement.

La cuisson s'effectue dans une cabane à toit de chaume qui abrite les fosses de cuisson. Plusieurs grandes jarres ovoïdes, d'environ 90 cm de haut, servent de chambre de cuisson pour ses poteries noires... Le sol de la cabane est recouvert d'une épaisse couche de cendre provenant des cuissons précédentes. Ramjatan y creuse une fosse de 45 cm de profondeur. La fosse est tapissée de galettes de crottin de buffle et la chambre y est installée. On éparpille à l'intérieur du crottin sec, réduit en miettes. Les pots tournés, tournassés et lissés à la pierre d'agate y sont introduits dans les grandes jarres. Le potier enflamme le combustible et pose le couvercle sur la chambre de cuisson. Un mélange de cendres, de bouse et d'eau est appliqué tout autour pour le sceller, puis toute la partie du four qui dépasse du sol est couverte du même combustible. Un cercle de brique est installé. Autour de la base, un espace est aménagé pour pouvoir ajouter du combustible enflammé. On appuie des tessons sur les briques et on les empile sur les deux tiers de la hauteur. Kalpa Devi glisse du crottin enflammé sous la chambre, puis recouvre l'ouverture de tessons. Ensuite le four entier est revêtu de cendre humide bien tassée sur la surface, pour maintenir le combustible en place et retenir la chaleur.

Cette méthode de cuisson permet de produire des pots noirs brillants, qui dans une phase ultérieure, seront décorés par ajout d'une pâte appliquée au pinceau dans les lignes gravées (Perryman, 2000).

Peu d'éléments sont fournis sur les durées de cuisson et le temps de présence nécessaire aux cuiseurs pour mener à bien cette tâche.

Nos deux cuissons expérimentales des 6/9/09 et 4/10/09 avaient entre autres objectifs de préciser ces points.

Cuisson en «chambres réductrices» n° 1 Le 06/09/09

Le matériel à cuire : 9 vases à bulbe d'oignon, polis au galet, façonnés en argile de Saint-Jorioz, sans dégraissant ajouté (format moyen : hauteur 8 x diamètre 7 cm) sont répartis dans deux contenants modelés en terre jaune, argile de Saint-Jorioz, faiblement dégraissée : chamotte (5%) et sable de jaune de Ferrières (5%).

Le fond des contenants est rempli de sciure de bois (d'autres matériaux à combustion lente pourraient s'envisager : balle de céréales, aiguilles de sapin). Sur ce premier lit, sont déposées les poteries de petites dimensions. Les espaces qui les séparent sont comblés par de la sciure, afin d'éviter le contact des vases entre eux. Bols, coupes, vases à bulbes d'oignon s'intercalent ainsi entre différentes couches de combustible. 4 pièces dans le pot n°1, 5 pièces dans le pot 2. Un dernier lit de sciure remplit les contenants jusqu'au col. Leur ouverture est scellée avec un bouchon d'argile mélangée à du sable (30° environ). [Voir tableau 9.](#)

**Tableau 9 : Cuisson en fosse avec «chambre réductrices» n° 1,
le 06/09/09. Dimensions des contenants (en cm).**

Diamètre base	10	13
Diamètre central	16	20
Diamètre supérieur	11	13
Hauteur	25	25

11h

Une fosse de section carrée de 60X60 cm, d'une cinquantaine de cm de profondeur, est aménagée dans un terrain en pente à 30°. Plusieurs pierres destinées à caler les poteries sont réparties au fond de la fosse.

11h30

La fosse remplie de petit bois sec est embrasée, puis le feu est alimenté par des bûches d'épicéa de section variant entre 6 à 10 cm et de longueur de 40 à 80 cm. Après formation d'un lit de braises de 3 à 5 cm d'épaisseur, le bois incandescent est repoussé sur un côté de la fosse libérant un espace destiné à recevoir les deux chambres de cuisson, déposées ouverture vers le haut.

Préalablement installées aux abords du foyer, elles ont été tournées régulièrement afin que le séchage soit effectif sur toutes leurs faces. Seuls les bouchons d'argile scellés le matin même restent humide. Nos essais préalables ont démontré que, compte tenu de la forte proportion de sable contenu dans l'argile, ce mélange très aéré résiste bien au feu malgré l'humidité résiduelle.

12h15

Du petit bois est introduit progressivement entre les pots afin de remplir la totalité du volume de l'excavation, puis le tout a été recouvert de grandes bûches d'épicéa.

Le feu est laissé sans surveillance particulière. Deux recharges de bois sont nécessaires pour entretenir le feu. Progressivement les braises ont colonisé tout l'espace entre les pots jusqu'à recouvrir plus de la moitié de leur hauteur.

14h30

Dernière charge de combustible : les bûches recouvrent les pièces jusqu'au sommet de la fosse. Le tout est couvert de brassées de foin, puis de pelletées de terre dégagée lors du creusement de la fosse. Cette couverture végétale est aménagée avec soin, afin de la rendre la plus étanche possible. L'opération se poursuit jusqu'à ce qu'aucune fumerole ne la traverse plus.

17h30

Le brasier est légèrement humidifié. La terre, puis les braises sont progressivement écartées.

18h30

Début du défournement.

Après refroidissement, les deux contenants ont souffert de cette cuisson suivie d'un refroidissement particulièrement rapide. Chacun a subi une fracture non ouverte, prenant naissance sur leurs fonds. Il sera à l'avenir prudent de mener une montée en température plus lente et régulière ou d'utiliser des contenants faits d'une argile plus résistante aux chocs thermiques. Les bouchons d'argiles, plus riches en dégraissant, n'ont en effet subi aucun dommage. Ceux-ci sont retirés et les poteries dégagées des contenants. Elles présentent intérieurement et extérieurement une coloration noire soutenue, régulière, à reflets métallescents, tout à fait conformes à certaines pièces de l'âge du Bronze.

Sur les neuf pièces introduites dans les contenants, un seul bol a été endommagé. Il présente sur un côté une zone claire, indice de réoxydation ponctuelle due à la proximité d'une fracture du contenant.

Cuisson en fosse avec «chambres réductrices» n° 2

Le 04/10/09

Fig.68.

Le matériel à cuire se compose de vingt-cinq poteries fines tournées, tournassées puis polies au galet en argile de Saint-Jorioz et argile blanche. Ces poteries de petit format seront réparties dans trois poteries à vocation de contenant réalisées en argile de Saint-Jorioz non dégraissée.

Préparation des contenants : sur le fond du premier contenant, garni de sciure, est déposée une première rangée de 4 poteries à bulbes d'oignon. Par lits successifs, 10 pièces au total vont trouver leur place dans ce récipient (dimensions : 27 cm / hauteur, 29 cm / diamètre maximum, 12 cm / diamètre ouverture). Les deux autres contenants renferment respectivement : 4 et 11 poteries. Ils sont fermés avec un bouchon d'argile additionnée de sable (30 % environ).

10h00

La cuisson prend place dans la fosse aménagée lors de l'expérimentation précédente.

10h30

Le fond de la fosse est rempli avec du petit bois et divers combustibles : sciure, déchets de bois, aiguilles de sapin. Le foyer est allumé.

10h47

Les poteries sèchent sur le bord de la fosse. Une vingtaine de minutes plus tard, quand les flammes ont disparu, les contenants sont déposés sur les pierres disposées au fond de la fosse.

Le feu est réalimenté uniquement sur la périphérie pendant trente minutes environ, afin d'éviter le contact direct des flammes avec les poteries.

Aussitôt que l'argile fraîche, ayant servi à sceller les contenants, ne dégage plus de vapeur d'eau, nous estimons qu'il est temps de remplir les espaces entre les poteries et les parois de la fosse. A défaut de combustibles lents (bouse de vache, sciure, copeaux) nous avons utilisé ce que l'environnement immédiat nous offrait, c'est-à-dire du bois mort de petit diamètre (3 à 5 cm de diamètre, longueur 40 cm environ) et des bûches d'épicéa de plus grande section qui vont constituer un dôme au-dessus des poteries. La recharge en bois se fait au fur et à mesure de la calcination des branches.

13h

Le dôme est réduit en braises. Il est reconstitué par une dernière charge de bûches d'épicéa. Une brassée d'herbes sèches est répartie au-dessus, pour former une couche d'environ 10 cm d'épaisseur, puis l'ensemble du foyer est recouvert avec les remblais de la fosse.

13h30

Au moment où nous quittons les lieux, aucune fumerole ne traverse le bouclier de terre végétale. La combustion des bûches et de l'herbe continuera de se faire sans apport d'oxygène. L'opération aura nécessité la présence d'une seule personne durant 3h30.

16h15

Raisonnement, le refroidissement aurait dû se prolonger pendant toute la nuit et le défournement être effectué le lendemain. L'éloignement du site et l'incertitude de la météo nous ont contraint à un défournement le jour même.

La couverture de terre est retirée progressivement avec un râteau jusqu'à découvrir le sommet des pièces.

16h30

Les braises incandescentes entourant les pièces sont, elles aussi, écartées.

18h30

Défournement des pièces.

Voir tableau 10.

Résultats : Les trois récipients présentent une couleur contrastée variant entre le noir, le gris et le brun. Après refroidissement total, les bouchons d'argile durcis sont percés, fragmentés et retirés afin d'extraire les poteries fines. Leur aspect est conforme à nos objectifs. Le noir est régulier à l'intérieur comme à l'extérieur, avec des reflets métallisés. Toutes les pièces sont indemnes.

D'autres poteries ont été glissées entre les contenants et les bords de la fosse. Parmi elles, deux coupes évasées ont souffert de la cuisson et se sont fendues. Disposées bouche à bouche elles contenaient deux petits bols calés dans la sciure.

Tableau 10 : Cuisson en fosse avec « chambre réductrices » n° 2, le 04/10/09. Dimensions des contenants (en cm).

Contenants	Hauteurs	Diamètres
A	28	20
B	27	29
C	35	26





68. Cuisson en fosse avec chambre de réduction

Ci-contre : fin du défournement. Les contenants livrés au caprice du feu présentent des couleurs variant du beige au brun avec ponctuellement des tâches noires. Un noir régulier a coloré les parois internes ainsi que les poteries fines disposées à l'intérieur
© J. Coulon.



Expérimentation 3

Cuisson dans une réplique du four de Sévrier

Nous décrivons ici le déroulement de notre cuisson effectuée dans le cadre des journées du patrimoine, Domaine de la Châtaignière, Château de Rovorée, Yvoire (Haute-Savoie) le 15/9/07. Ce compte-rendu est complété par des observations réunies lors de nos expérimentations précédentes avec d'autres répliques.

Concernant l'approvisionnement d'argile, il nous a paru important de rechercher les gisements susceptibles d'avoir été fréquentés par les potiers du Crêt de Châtillon. Pour les raisons que nous avons évoquées au paragraphe 3.2.1, nous avons effectué nos prélèvements sur le site de la ZAC de la poterie, au lieu-dit les Marais à Saint-Jorioz. Le même matériau aura donc servi pour la réalisation de nos éprouvettes, pour le façonnage du four et de nos poteries [Fig. 69](#).

Cette quatrième réplique du four a été réalisée en juillet 2007, avec une terre à laquelle nous n'avons rajouté aucun dégraissant de type calcaire ou chamotte, ni aucune charge végétale. Ce choix est dicté par l'observation du matériau archéologique dépourvu de ces matériaux exogènes. La faible concentration d'éléments végétaux, observée dans le tesson du four de Sévrier, laisse à penser que ces éléments n'ont pas été ajoutés volontairement.

Notre objectif de température était de porter au rouge sombre les pièces situées dans la partie haute de l'enfournement. L'utilisation d'un pyromètre introduit à travers la paroi du couvercle nous a permis de contrôler la montée en température et d'établir la courbe de cuisson [Voir tableau 11](#).

**Tableau 11 : Cuisson dans une réplique du four de Sévrier.
Contenu du four.**

Bols de diamètres compris entre 9 et 15 cm	25
Jattes de diamètres compris entre 16 et 25 cm	11
Vases à bulbes de diamètres compris entre 16 et 25 cm	20
Gelots, fusaïoles, divers	10
Nombre total de pièces	66

Déroulement de la cuisson

Fig. 70 et 71.

Cuisson dans réplique de four de Sévrier le 15/9/07

9h

Le sol est décaissé sur une profondeur de 20 cm et un diamètre de 70 cm.

A l'aplomb de l'excavation, est aménagée une enceinte en fer à cheval, faite de pierres jointoyées avec du torchis (argile, sable et paille). Ce muret présente une hauteur de 15 cm environ. Le foyer est aménagé à l'aval de la fosse.

Un pilier rond central est construit pour soutenir le centre de la sole. Toutes les faces internes et externes du foyer, du pilier central et de l'assise destinée à recevoir le four, sont enduites du même torchis.

10h25

Un petit brasier est allumé pour le séchage de cette fondation.

Une demi-heure plus tard, la partie basse du four est scellée sur son assise.

11h05

Les poteries sont disposées ouvertures côté sole, suivant un arrangement visant à répartir uniformément la charge dans le laboratoire et utiliser au maximum le volume intérieur. Plusieurs séries de bols, de diamètres comparables, sont empilées les unes sur les autres. Elles voisinent avec d'autres petites pièces calées entre les poteries les plus volumineuses disposées au centre.

Au cours de cuissons précédentes, nous avons constaté :

- d'une part, la difficulté de trouver les pièces aux formats appropriés pour compléter l'enfournement et remplir l'espace compris encore disponible. En effet, la présence du couvercle complique l'évaluation de la place disponible ;
- d'autre part, des tensions exercées lors de la chauffe et du refroidissement ont provoqué des fissures de la chambre de chauffe.

Nous avons tenté d'améliorer ces problèmes en désolidarisant le plan horizontal du couvercle de la partie tronconique. Une dissociation susceptible de résoudre la première difficulté et d'améliorer la seconde.

Cette option apparemment peu conforme à la représentation actuelle du four de Sévrier est inspirée du dessin original d'Aimé Bocquet qui matérialise cette zone de liaison par un trait pointillé.

Le préchauffage du four se poursuit durant toute la phase d'enfournement.

11h30

Début de la cuisson. Le feu est déporté de l'entrée du foyer. Les fumées traversent la chambre de cuisson non couverte.

12h

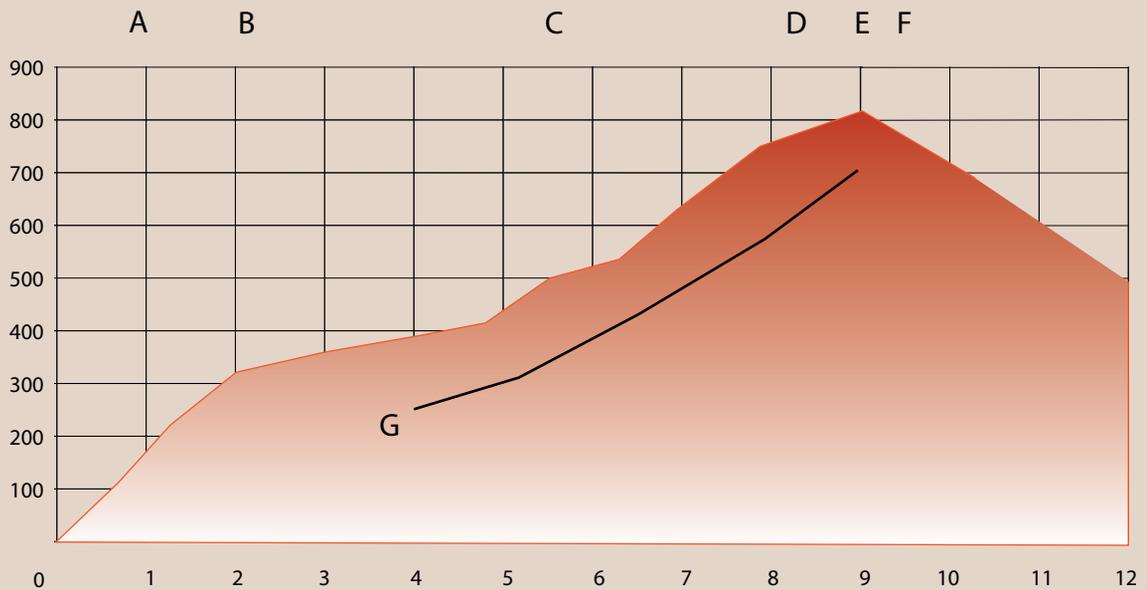
Dépose du couvercle. Tous les éléments du four sont jointoyés par un cordon d'argile, lissé avec une spatule.

13h30

Poursuite du petit feu. Afin de réduire les risques de fendillement des parois du four, nous expérimentons un système d'isolation extérieure, constitué par une armature végétale (rameaux d'épicéa), enduite de torchis (argile et sable 30%). Cette double peau de 30 à 40 mm d'épaisseur est appliquée sur l'ensemble du four. Une vingtaine de minutes est nécessaire pour cette opération.

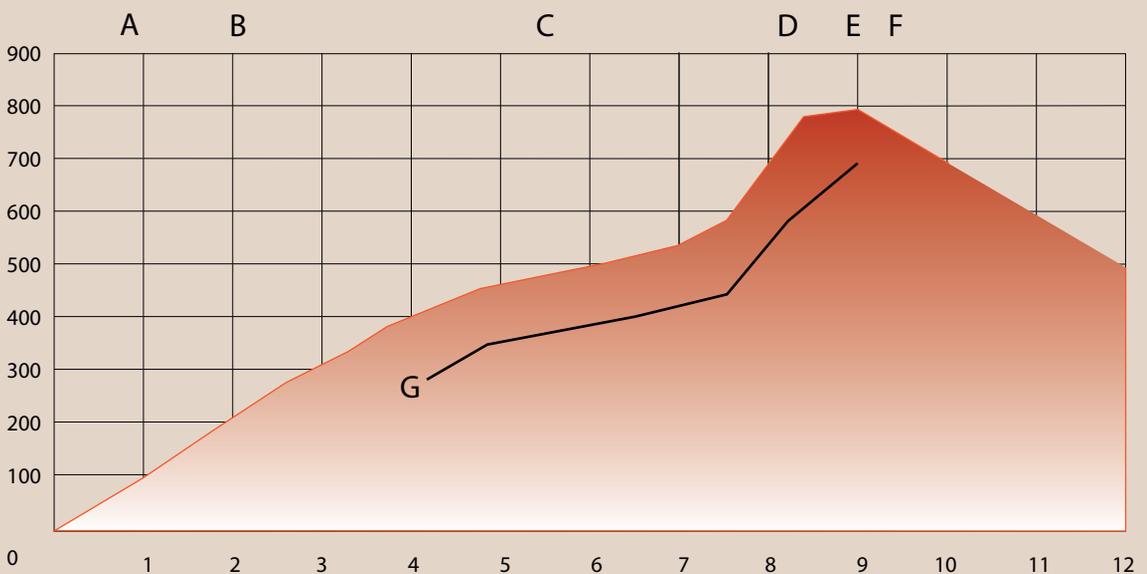
14h

La température atteint 350°. La cuisson se poursuit avec un objectif de progression de 100° par heure. Durant les heures qui suivent, le four est alimenté régulièrement. La montée en température doit être lente et régulière pour préserver le four.



Courbe de cuisson 3 **17/8/2007** **Le Petit Bornand. Alpage de Paradis**

- A Application de la double couche isolante
- B Fin du séchage. On ne perçoit plus l'humidité résiduelle en approchant la main au dessus de la cheminée
- C Bruit de fissure de la paroi
- D Début de palier pour rééquilibrage de la température entre partie haute et basse du four
- E Fin de cuisson. Braises retirées partiellement. Dernière charge d'herbe dans foyer.
- F Fermeture cheminée et scellage foyer
- G Courbe de température en haut du four



Courbe de cuisson 4 **16/9/2007** **Yvoire La Chataignière**

- A Application de la double couche isolante
- B Fin du séchage
- C Franchissement très progressif du point quartz
- D Début de palier pour rééquilibrage de la température entre partie haute et basse du four
- E Fin de cuisson. Braises retirées partiellement. Dernière charge d'herbe dans foyer
- F Fermeture cheminée et scellage foyer
- G Courbe de température en haut du four



70. Collecte d'argile sur la zone de la tuilerie à Saint-Jorioz et étapes de la préparation pour le façonnage des répliques du four de Sévrier.



71. Cuisson avec la réplique du four de Sévrier, Journée du Patrimoine 2009.

18h30

Les rameaux d'épicéa en contact avec les parois du four commencent à se consumer. Leur embrasement est aussitôt stoppé par l'application d'une couche de barbotine.

20h

La température dans le bas du four atteint 750°. Par l'orifice de la cheminée, nous constatons une notable différence de coloration entre les pièces déposées sur la sole et celles situées au dessus. Les premières sont rougies par le feu, les secondes restent sombres. Nous poursuivons la chauffe jusqu'à ce que la couleur rouge clair atteigne les pièces du haut. Cette phase « palier » vise au rééquilibrage des températures entre haut et bas et avant arrière. Elle ne permet cependant pas de supprimer l'écart constaté entre les zones opposées du laboratoire (de 80 à 100°).

21h

Phase de réduction : Le foyer est partiellement débraisé. Un dernier chargement de bois et d'herbe humide est introduit par les ouvertures du four. La cheminée et la bouche sont obturées par deux pierres plates jointoyées avec du torchis. L'épaisse fumée dégagée par la combustion des herbes est ainsi contenue dans la structure étanche.

Nous quittons les lieux en laissant le four refroidir en ambiance réductrice.

21h30

La cuisson s'achève 10h heures après la fin de l'enfournement. Le pyromètre indique 820° dans la partie basse et 700° à la base de la cheminée.

Voir Tableau 12.

Tableau 12 : Journal de cuisson dans une réplique d'un four de Sévrier le 15/09/17

11h30	Fin de l'enfournement et début du petit feu
14h	200° arrière du four
15h	250° arrière du four, 300° avant
15h50	350° avant
16h10	400° avant
16h30	400° avant
16h50	450° avant
17h20	470°
18h	500°
18h40	550°
19h45	650° apparition rouge sombre sur les pièces posées sur la sole
20h	680° flamme sort par la cheminée
20h19	700°
20h30	750° couleur rouge cerise
	Début d'un palier pour rééquilibrage des températures entre haut et bas.
21h30	820° rouge cerise au sommet de l'enfournement
	Phase d'enfumage et clôture du four

Défournement : le 16/9/2007. La pierre disposée sur la cheminée est partiellement écartée vers 10 h. Le foyer est entrouvert à son tour une demi-heure plus tard. Vers 11 h, la carapace de torchis est retirée, découvrant les parois de la chambre sur laquelle nous constatons la présence de fissures. La pierre qui surmonte la cheminée est retirée peu après.

Vers 16 h, le joint d'assemblage du couvercle est écarté et le four ouvert. Le défournement peut alors commencer.

L'ensemble présente une couleur noire soutenue et régulière qui met particulièrement en valeur les pièces polies au galet. Quelques pièces, situées à proximité des fissures de la chambre, ont été ponctuellement réoxydées. De même, certains bols empilés présentent un enfumage irrégulier. L'emboîtement trop ajusté de ces pièces aux formes identiques a empêché l'enfumage du fond des bols.

Sur les 66 pièces enfournées, on constate qu'aucune n'est brisée et que l'ensemble de la cuisson présente une couleur noire conforme à notre objectif de départ.

Les pièces sont lavées pour les débarrasser des suies. Nous avons brisé quelques pièces modelées avec l'argile de Saint-Jorioz afin de vérifier la couleur de la cassure. Celle-ci est parfaitement noire ainsi que le sont les fragments de céramique fine du Crêt de Châtillon.

Bilan des nouvelles expérimentations

Cette série d'expérimentations confirme la faisabilité des trois procédés. Elle permet d'établir un comparatif entre les trois pratiques et met en évidence les avantages et inconvénients de chacune.

a) Cuisson en fosse :

La maîtrise des potiers de l'âge du Bronze s'exprime aussi bien par la qualité des productions fines richement décorées que par la facture des grands récipients de stockage. Nous avons observé que ceux fabriqués sur le Crêt de Châtillon (diamètre 80 cm pour le plus grand), n'ont pu, en raison de leur taille, avoir été cuits dans le four de Sévrier. Leur cuisson s'effectuait en fosse ou en tas. Le procédé permet la production d'une grande variété de poteries communes, cuites le plus souvent dans une atmosphère de cuisson non contrôlée. Les pièces livrées aux caprices du feu présentent une couleur contrastée et peu uniforme.

Notre expérimentation visait à reproduire des pièces enfumées régulièrement. Une couverture étanche de terre recouvrant le foyer, dans la phase finale de la cuisson, permet d'obtenir ce résultat. Elle caparçonne à la fois les poteries et une réserve de combustible qui va se consumer avec un apport réduit d'oxygène. L'enfumage s'effectue efficacement à condition que toute entrée d'air soit exclue.

La technique a l'avantage d'être rapide et peu contraignante. Nous l'avons estimée à 3 heures (plus une heure pour la préparation de la fosse), un temps éventuellement réductible par une rationalisation dans l'organisation de la cuisson (stockage et préparation préalable des combustibles).

Dans la pratique, nous constatons que le risque permanent de réoxydation marque les limites de cette méthode. La couverture de terre a tendance à se dérober et se répandre dans les vides créés par le combustible réduit en cendre. Le matériau utilisé provenant du creusement de la fosse recelait peu de terre végétale et avait une forte composante argileuse. Il fut nécessaire de concasser et réduire les blocs. Malgré cette précaution, l'étanchéité de la couverture demeure fragile et peu fiable.

Notons également une certaine lourdeur du procédé. Le remblai de terre complique le défournement, les poteries ensevelies doivent être localisées et patiemment dégagées. Un lavage final est nécessaire pour les débarrasser des particules dont elles sont couvertes.

Ces défauts doivent être partiellement mis en relation avec les matériaux disponibles sur le site d'expérimentation. Du sable ou un mélange de sable et de cendre remplaceraient avantageusement la terre. Des combustibles lents et compacts soutiendraient mieux la couverture. On peut considérer enfin que la méthode est peu protectrice et donc mal adaptée à la cuisson de céramiques fines. La phase de polissage réclame le plus grand soin et un temps considérable. L'enfournement, les charges de bois successives, les conditions du défournement constituent des risques d'altération des surfaces polies.

b) Cuisson en chambre réductrice :

Ce second mode de cuisson présente l'avantage de pouvoir réaliser en une seule opération la cuisson de grandes poteries en mode oxydant et la production de poteries fines noires de petites dimensions. Ce principe permet une rationalisation de la cuisson par une appropriation de l'espace intérieur des grands récipients. Il est difficilement imaginable que les potiers de la fin de l'âge du Bronze n'aient pas tiré parti du potentiel représenté par ces volumes vides. Les pièces fines, patiemment polies, sont protégées des chocs thermiques par une enceinte close, comme elles le seraient dans la chambre d'un four. Elles sont isolées les unes des autres par de fins combustibles et sont protégées du contact direct avec la flamme.

Nous avons compris la nécessité d'utiliser un combustible fin, parfaitement sec. Une humidité même faible de la sciure déposée à l'intérieur des chambres de cuisson, piégée par les bouchons d'argile, avait migré à la surface de certaines pièces polies, détachant de fins éclats d'argile. Un tel phénomène n'a pas été constaté lorsque cette précaution de séchage a été respectée.

Par cette méthode, nous avons obtenu un enfumage soutenu et régulier qui peut

tendre jusqu'à la métallescence. La qualité de l'état de surface obtenu par ce procédé est remarquable.

La durée de cuisson est comparable à l'expérimentation précédente (3h30).

c) Cuisson en four :

Ces expérimentations confirment la possibilité de cuire des poteries noires en 8 ou 10 heures dans une réplique du four de Sévrier. Parmi les points appréciables de la cuisson en four, relevons la séparation entre les chambres de chauffe et de cuisson. Le principe permet un contrôle de la montée en température durant les deux phases critiques de la cuisson : le séchage et le franchissement du point quartz. Dans la phase initiale, le séchage des pièces s'effectue sans risque grâce à l'absence de contact avec les flammes. La bonne homogénéité de la température à l'intérieur de l'enceinte close est attestée par le nombre réduit de poteries brisées. Le principe du feu contenu permet un meilleur rendement calorifique.

La séparation des pièces et du combustible est également appréciable pour des pièces fragiles de finition soignée.

Les limites de la structure de Sévrier, utilisée pour une fonction céramique, sont également apparues.

La fragilité de la structure constitue le point le plus problématique. Le phénomène a été signalé par différents expérimentateurs. Nous constatons la présence de fissures au niveau des couronnes et de la sole qui sont le résultat de tensions internes. Au moins quatre raisons peuvent expliquer leur apparition :

1) les étapes du séchage de l'argile ne s'achèvent qu'avec la disparition de l'eau inter cristalline, soit vers 300°C. Une des contraintes du séchage est liée au phénomène de retrait. Pour une argile ou marne glaciaire, il est de 7% au séchage. Ce retrait se poursuit durant la cuisson (à 960°C : 19%). Le retrait total en longueur pour une éprouvette de 12x5x0.5 cm est de 8% (Lambercy, 1993, p. 68) ;

2) la transformation du quartz à 575°C se manifeste par une brusque dilatation à la montée en température. Un phénomène inverse intervient au refroidisse-

ment (entre 600 et 500°C), lorsque le quartz non transformé en tridymite se recontracte brusquement (p. 317).

3) composée d'une succession de plans horizontaux et verticaux, la forme du four contrarie ces phénomènes de retrait. La discontinuité des plans augmente les tensions qui se concentrent sur les angles et se répercutent sur les couronnes et la sole ;

4) les tensions observables sur le four sont inhérentes au système de chauffe. Il a été constaté une différence de 80 à 120°C entre le haut et bas du four et de plusieurs centaines de degrés entre les faces internes et externes du laboratoire, lorsque la température maximale est atteinte. Entre la deuxième et troisième heure de cuisson, se sont fait entendre les craquements caractéristiques qui accompagnent l'apparition de fractures. Les observations d'Yves Garidel (2011, p. 6) et Jean-Marie Gorgio (1998, p. 51) corroborent les nôtres. La nécessité de pallier cette fragilité s'est imposée dès notre premier essai en 1996. Depuis, nous avons imaginé un système d'isolation différent de l'enfouissement qui selon nous est archéologiquement peu vraisemblable et en contradiction avec le caractère portable du dispositif. Notre option s'inspire d'observations ethnographiques, en particulier celle du potier indien Rajendra Prajapati du village de Nizamabad (Perryman, 2000).

L'efficacité relative de cette protection n'a pas permis d'éviter les fractures. Ce défaut n'a pas eu d'incidence sur les résultats de notre cuisson, mais compromet la longévité du four. L'ajout de dégraissant ou une amélioration dans les mélanges argileux nous aurait permis sans doute d'améliorer leur résistance aux chocs thermiques, mais rappelons que l'argile du four archéologique ne comporte pas de dégraissants ajoutés. Bien sûr, une réparation peut permettre de prolonger la durée de vie de la structure. L'application d'une barbotine demeure une réfection cosmétique et la consolidation par un lien métallique constitue une solution anachronique. Nous considérons que la perspective de multiplier les cuissons dans une structure endommagée est peu motivante. Le temps nécessaire au façonnage et au polissage des poteries est considérable. Cette production plus que

toute autre réclame l'utilisation d'un four structurellement résistant. La pérennité des structures de cuisson est essentielle. Un four en argile à parois fines ne nous semble pas pouvoir offrir cette garantie.

Nous observons que la «seconde peau», mélange de végétaux et torchis, qui isole le four extérieurement, a laissé des traces d'argile durcie sur les flancs de nos fours. Les faces externes lissées lors du façonnage sont désormais hérissées de résidus Fig.72. Sur la pièce archéologique on ne constate pas de semblables défauts de surface. Si des traces de réparation sont visibles sur le four de Sévrier, il s'agit de surépaisseurs de barbotine parfaitement lissées, sans rapport avec l'état de surface de nos répliques après cuisson. Ce constat indique que notre système d'isolation n'a sans doute pas été utilisé à l'âge du Bronze.

La présence de ces résidus d'argile nous éclaire sur un autre point. Aimé Bocquet supposait que l'étanchéité entre les deux parties de la chambre de cuisson était obtenue par l'application d'un boudin d'argile. Ce principe a été repris par tous les expérimentateurs ainsi que par nous-

mêmes. Après cuisson, il apparaît que le cordon d'argile pétrifié adhère fortement à son support, rendant nécessaire l'utilisation d'une tige d'acier pour séparer les deux demi-couronnes. Sous l'effet de l'arrachement, le cordon a lâché prise tantôt sur le bord supérieur, tantôt sur le bord inférieur, laissant, sur l'un et l'autre, des adhérences d'argile durcie par le feu Fig.73.

La surface empâtée et irrégulière de ces bords contraste avec l'aspect lisse et propre de la pièce archéologique. Exposé à des températures inférieures, compatibles avec d'autres hypothèses fonctionnelles, le joint d'argile se détacherait sans laisser de traces visibles.

Les expérimentations ont confirmé plusieurs points soulevés au chapitre 2. L'utilité d'un regard latéral reste discutable. Il contribue à fragiliser la structure et, du fait de son emplacement, n'offre pas un point de vue différent de ce que l'on peut observer par la cheminée. L'utilisation des tores nous a semblé superflue. Ils représentent une perte de place sans offrir en contrepartie un avantage effectif pour l'empilage des pièces.

- Temps de cuisson.

Des trois procédés expérimentés, il apparaît que la cuisson en four est la plus astreignante. La présence du cuiseur durant 8 ou 10 heures s'explique par la nécessité de la recharge continue de combustible. Celle-ci est imposée non par la taille du foyer susceptible de varier, mais par la nécessité d'une montée en température très progressive. Lors de toutes nos cuissons, la préoccupation permanente était la préservation du four, reléguant au second plan celle qui occupe habituellement l'esprit des potiers durant cette phase capitale du cycle de production et qui concerne évidemment le contenu du four.

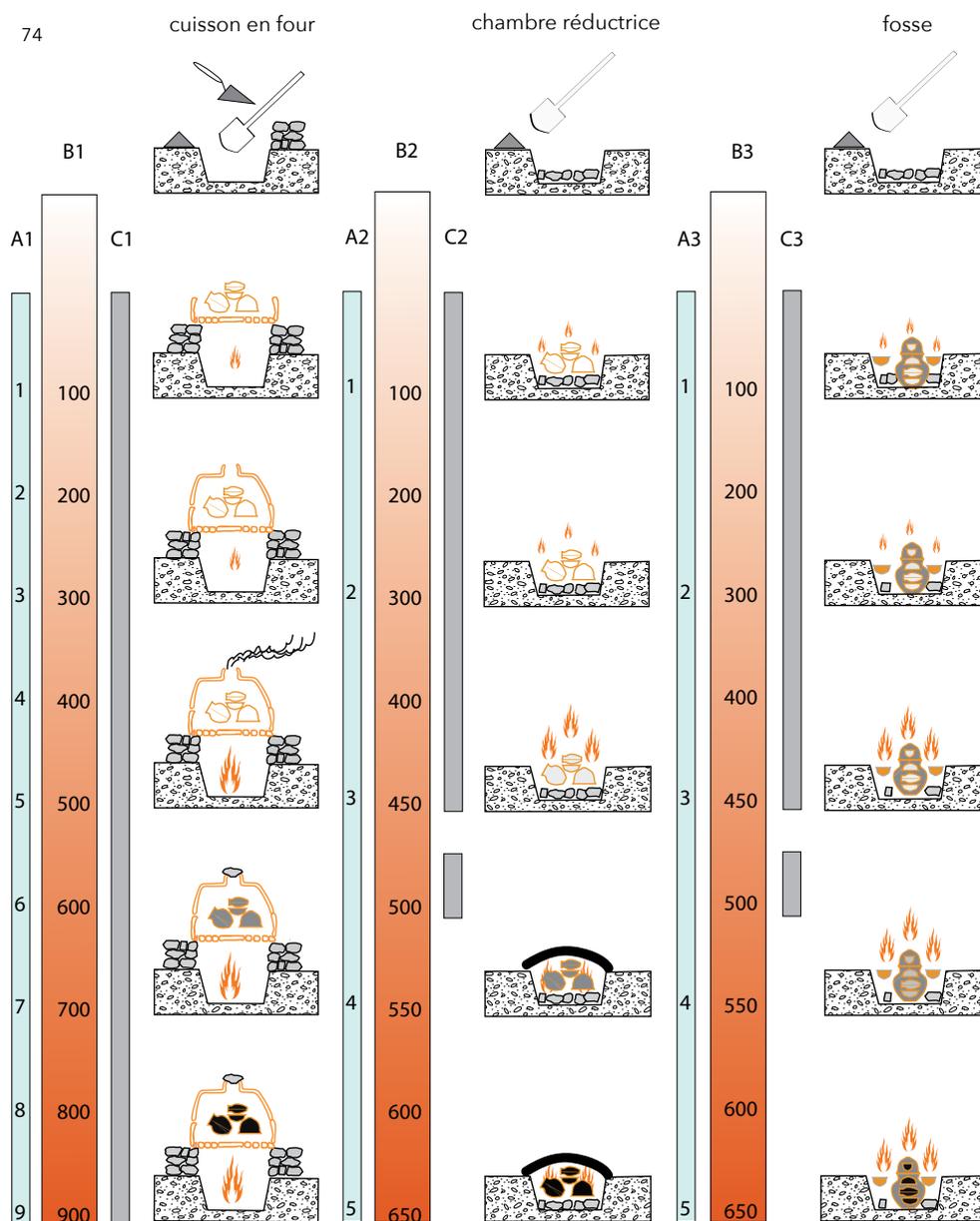
L'astreinte du potier est bien inférieure pour les deux autres méthodes. Les cuissons en fosse ou avec chambre de réduction n'ont pas dépassé 3 et 4 heures. L'essentiel de la charge de bois a été introduite en une fois. Des rechargements ponctuels ont complété l'apport initial. Toute intervention humaine est devenue inutile aussitôt que le point culminant fut atteint et le four recouvert Fig.74.



72. Four de Sévrier: résidus irréguliers sur le bord inférieur, après séparation des deux demi couronnes © J Coulon.



73. Réplique du four de Sévrier: après démantèlement du «bouclier thermique», mélange de végétaux et de torchis, les parois du four présentent une surface granuleuse et irrégulière, contrastant avec celle du four archéologique. Cette protection se révèle insuffisante pour éliminer le risque de fracture des parois © J Coulon.



- Apport technologique supposé :

a) La technique immémoriale du colombin répandue depuis le Néolithique, permet l'élaboration de poteries de grand format avec des parois fines et régulières. Si cette finesse est une qualité appréciable pour des récipients, en particulier pour leur transport et leur manipulation, elle devient un obstacle à la longévité d'un four qui serait construit avec la même méthode. L'absence d'inertie thermique à l'intérieur des parois du four provoque des chocs thermiques destructeurs, dès lors que l'objectif de cuisson atteint 750°C, niveau minimal requis pour les fours de potier préhistoriques.

b) Le temps requis pour un cycle de cuisson paraît excessif au regard de la capacité de production.

Pour des quantités équivalentes les autres méthodes sont moins chronophages. De plus, les exemples fournis par des ethno-archéologues démontrent qu'au cours de cuisson en meule, le temps de cuisson n'est pas considérablement affecté par les quantités à cuire (Mayor, 1999).

Ce ratio temps / production serait tout autre pour un four de grande capacité. Ce ne sera pas avant l'adoption d'autres options constructives, radicalement différentes en termes de taille et de solidité, que pourra se révéler les avantages de la cuisson en four. Elles apparaîtront plus tardivement, dès le premier âge du Fer en Europe occidentale.

3.2 Hypothèse de la fonction culinaire

3.2.1 Une alternative souvent évoquée

Selon Charles Lagrand (1959), Nuria Nin (1989) ou Jean Chausserie-Laprée (2005), la fonction culinaire des dispositifs de cuisson en argile à parois minces découverts dans l'aire méridionale française ne laissent place à aucun doute. Même si la complexité de leur architecture renseigne peu sur la nature exacte des opérations pour lesquelles ils sont destinés, il n'en demeure pas moins qu'une seconde hypothèse d'interprétation s'est affirmée. Elle rappelle que tous les fours comparables ne sont pas nécessairement des fours de potier.

Quel que soit le domaine d'activité pour lequel ils ont été fabriqués, il est probable que ces vestiges peuvent conserver aujourd'hui encore la trace de leur utilisation initiale. Des points de vitrification, des scories, des marques de surchauffe, bulage ou déformation de l'argile résultent de processus de cuisson à haute température. Des «caramels» alimentaires, des traces de graisses, des déchets animaux ou résine témoignent de chauffes plus modérées (ces vestiges se volatilisent au dessus de 500°C).

La recherche d'indices fonctionnels ou de traces d'utilisation nous a conduit à examiner plusieurs fragments de fours dispersés dans diverses collections ou musées.



75. Site de Grésine, Brison Saint-Innocent - Lac du Bourget, Savoie (d'après Billaud 2004). (Google earth. Coordonnées 45° 44'05.39"N 5°53'14.47" E- 2006, Altitude 1.2 km).

3.2.2 Des graines de millet calcinées sur une sole perforée du Musée de Chambéry (site de Grésine, lac du Bourget, Savoie, France, Bronze final)

Au catalogue des collections anciennes du musée Savoisien, à Chambéry, figurent plusieurs fragments de soles perforées, récoltés au XIX^{ème} siècle au cours de «pêches aux antiquités», organisées dès 1862, dans les eaux du lac du Bourget, sous l'impulsion de Laurent Rabut, du Baron Despine et de quelques autres pionniers de l'archéologie lacustre.

Des fragments de soles perforées diversement interprétés

Parmi ceux-ci, le fragment 897100 (ancien numéro d'inventaire D2177-1197) retient particulièrement notre attention. La description qu'en fait la fiche d'inventaire est la suivante: «fragment de revêtement ayant servi au passage de la cheminée. Provenance palafittes du lac du Bourget. Fouilles 1867. Don du Duc de Chaulnes. Grésine» Fig.75.

Une telle interprétation, qui peut surprendre aujourd'hui, remonte en fait au début du XX^{ème} siècle. A la demande de Gabriel de Mortillet, Louis Schaudel rédige en 1908 une notice sur les revêtements de cabane du Musée de Chambéry. Il intègre dans cette catégorie indistinctement les fragments de clayonnage et des fragments d'argile perforés.

«Ces fragments d'enduit, dont quelques spécimens sont reproduits dans les planches I et II, se composent d'une terre argileuse, mélangée de petits cailloux et de matières végétales, qui n'a subi d'autre cuisson que celle résultant de l'incendie, cause présumée de la destruction des maisons. L'épaisseur maximale des morceaux est d'environ 4 cm. Les n° H88, 12U, 1216, 1217, 1218, 1219 portent des traces de clayonnage; les n° 1220 à 1228 offrent des empreintes de montants en bois. La série des numéros allant de 1189 à 1197 comprend des fragments percés de trous de forme légèrement ovale; les trous du n° 1189 mesurent 4,5 cm de grand diamètre et 4 cm de petit diamètre; les dia-

mètres de l'ouverture du n° 1190 ont respectivement 3,5 et 3 cm. Ces trous ont dû être percés au moyen d'un bâton, enfoncé perpendiculairement à la surface des revêtements, alors que les empreintes de clayonnage montrent que les branches et montants en bois étaient disposés parallèlement à cette surface. Ces trous, d'après l'opinion exprimée au catalogue, auraient servi au passage de la fumée dont la trace est d'ailleurs bien visible» (Schaudel 1908).

Le fragment 897100 : nouvelle interprétation

L'interprétation de ces plaques d'argile perforées comme partie intégrante de l'architecture des cabanes ne survivra pas à la découverte du four du Crêt de Châtillon. Depuis lors, le fragment perforé réf. 897100, ainsi que ceux de facture comparable, seront considérés comme des soles de four (Kerouanton 1999) **Fig. 76a.**

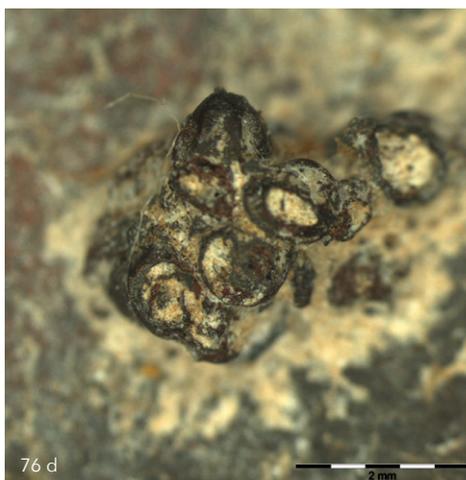
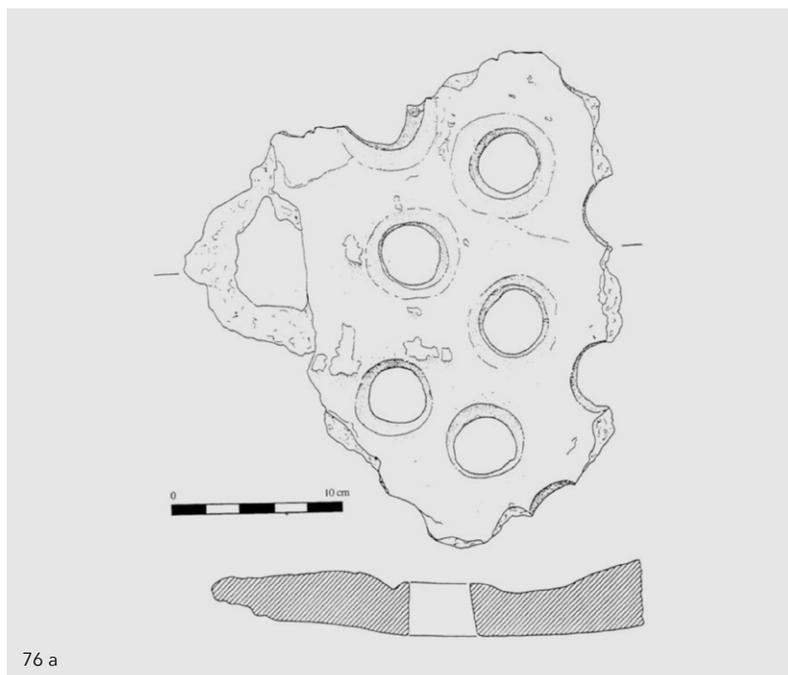
Découverte de résidus carbonisés sur le fragment de sole réf. 897100

Nous examinons les soles de four des collections du Musée Savoisien à la recherche de traces d'usage potentiellement significatives. Plusieurs retiennent notre attention. Sur le fragment réf. 897100, des amas sombres, difficilement identifiables à l'œil nu, justifient un examen sous binoculaire.

Celui-ci nous permet de préciser la nature de ces résidus et de confirmer leur origine végétale. Malgré leur état de carbonisation et leur colonisation par les dépôts calcaires, la forme de graines est clairement reconnaissable **Fig. 76b, c, d.**

Philippe Marinval (Laboratoire TRACES-Travaux et Recherches Archéologiques sur les Cultures, les Espaces et les Sociétés, UMR 5608, Toulouse) identifie des graines de millet calcinées *Setaria Italica*. Les graines sont revêtues de leurs glumelles et aucune trace de germination n'est visible.

Des échantillons sont adressés au Centre de Datation par le Radiocarbone (UMR 5138). Les résultats de l'analyse (financée sur les crédits du DRASSM) proposent



76. Fragment de sole, site de Grésine, Bronze final. Musée Savoisien Chambéry. Réf. 897100:

a) dessin I. Kerouanton (2002)

b) vue globale © J. Coulon

c) vue rapprochée © J. Coulon

d) vue sous binoculaire d'un amas de graines de millet *setaria italica*



Centre de
Datation par le
Radiocarbonate

http://carbon14.univ-lyon1.fr

40 boulevard Niels Bohr
69622 Villeurbanne Cedex

T. 04 72 44 82 57
F. 04 72 43 13 17
UMR 5130

M. MARGUET André
DRASSM
147 PLAGE DE L'ESTAQUE
13016 MARSEILLE

Résultat d'analyse par le Radiocarbonate

MESURE PAR ACCELERATEUR

Identification de l'échantillon :

36255 Nom du site : LE CRET DE CHATILLON
Commune / Pays : SEVRIER /
Niveau / Couche : JBC9
Nature de l'échantillon : CHARBON

Observations
sur le traitement
effectué au laboratoire : R.A.S

Résultat de l'analyse :

Code laboratoire attribué : Lyon-8879(SacA-28077)

Activité 14C par rapport
au standard international : 55,47 % ± 0,22

Rapport isotopique
13C / 12C (‰) : -28,22

Age 14C BP : 4735 ± 30

Age calibré : de 3633 à 3378 av. J.-C.

Observations sur ce résultat :

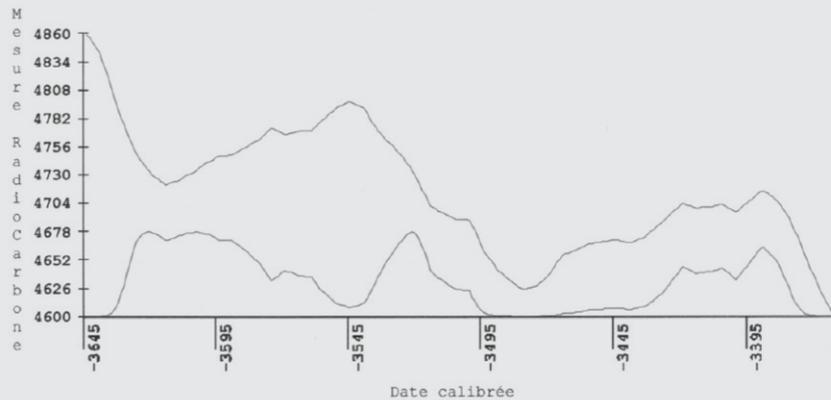
Scus la co-futelle Echantillon consolidé?



CALIBRATION

d'après courbe Reimer et al. Intcal 2009

— Partie de la courbe de calibration — Résultat pour valeur centrale : 4735 b.p.



Intervalle 95 % de confiance : [-3633, -3378] av. J.-C.

LE CRET DE CHATILLON JBC9

Code laboratoire : Lyon-8879 Date 14C BP: 4735±30 BP

77. Résultats d'analyses
par le radiocarbonate:

a) Analyse réalisée à partir de
résidus carbonés prélevés
dans la sole du four de Sévrier
s'est également révélée
infructueuse (consolidation
des tessons).
(Age calibré de 3'633
à 3'378 av. J.-C).

b) Graine prélevée sur le
fragment référence:
897100. Baie de Grésine.
Résultat non exploitable, faussé
par la présence de consolidant.
(Age calibré de 11'958
à 11'771 av. J.-C).



M. MARGUET André
DRASSM
147 PLAGE DE L'ESTAQUE
13016 MARSEILLE

Résultat d'analyse par le Radiocarbone

MESURE PAR ACCELERATEUR

Identification de l'échantillon :

36256
Nom du site : BAIE DE GRESINE
Commune / Pays : BRISON ST INNOCENT /
Niveau / Couche : MS 897-100 / D2177-1197
Nature de l'échantillon : GRAINES

Observations
sur le traitement
effectué au laboratoire : R.A.S

Résultat de l'analyse :

Code laboratoire attribué : Lyon-8869(SacA-28066)

Activité 14C par rapport
au standard international : 22,6 % ± 0,16

Rapport isotopique
13C / 12C (‰) : valeur non disponible

Age 14C BP : 11950 ± 60 Age calibré : de 11958 à 11771 av. J.-C.

Observations sur ce résultat :

Soit la co-étiquette Echantillon apparemment trop vieux par rapport à ce qui était attendu: problème de consolidant?



CALIBRATION
d'après courbe Reimer et al. Intcal 2009



Intervalle 95 % de confiance : [-11958, -11771] av. J.-C.

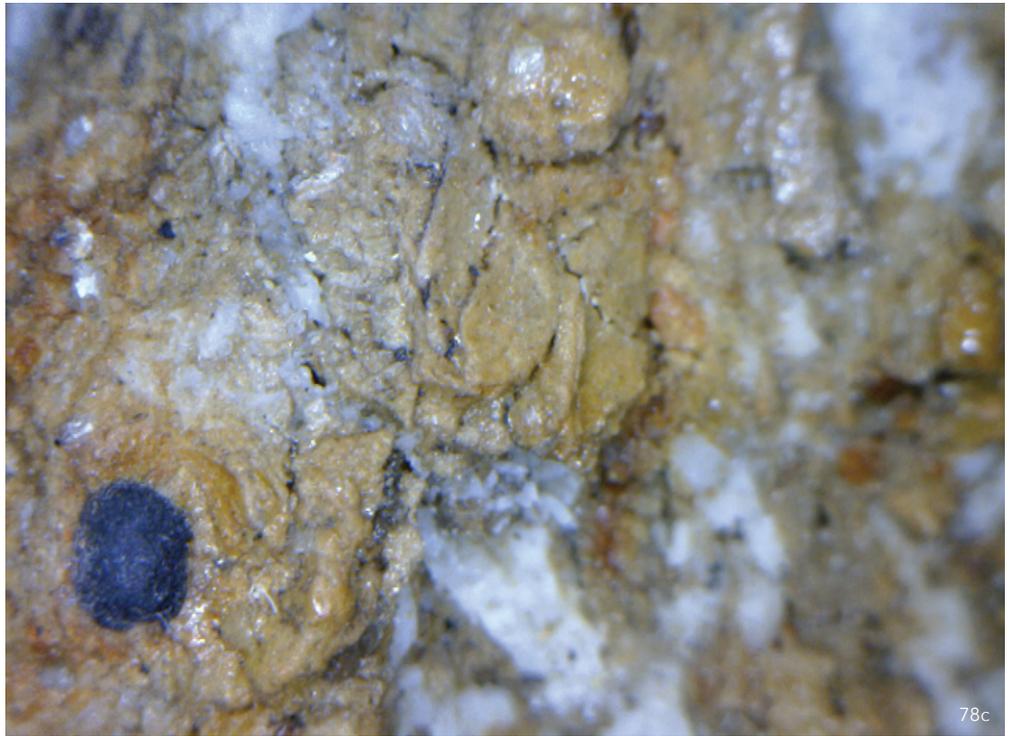
BAIE DE GRESINE MS 897-100 / D2177-1197
Code laboratoire : Lyon-8869 Date 14C BP: 11950±60 BP



78a



78b



78c

78. Fragment de sole perforée.
Grésine, lac du Bourget.
Bronze final. Musée Savoisien
de Chambéry. réf. 897 1242.
Dimensions 22x23x ep.3/4
cm. a) recto b) verso c) graine
caciné visible sous binoculaire
© J Coulon



79a



79b

79. Fragment de sole perforée.
Grésine, lac du Bourget.
Bronze final. Musée Savoisien
Chambéry. Réf. 89794. a) Argile
fortement érodée, rayable à
l'ongle, couleur grise, noire au
cœur du tesson. b) vestiges de
graines calcinées et érodées
visibles sous binoculaire
© J Coulon.

les datations et le commentaire suivants : «âge 14C BP: 11950+- 60, âge calibré: de 11958 à 11771 av. J.-C. Echantillon trop vieux par rapport à ce qui est attendu : problème de consolidant?» Fig.77.

D'autres vestiges de végétaux sont observés sur des fragments de la même collection et de même provenance. De part leur aspect, ces éléments de soles ne semblent pas appartenir à la même structure. Les vestiges de céréales sont moins bien conservés. Une graine est visible sur le fragment réf. 897_1242 Fig.78.

Une autre graine calcinée et érodée dont ne subsiste que le contour de l'enveloppe est également localisée sur le fragment réf. 89794 Fig.79.

Quelles sont les différentes hypothèses pouvant expliquer la présence de graines sur le fragment ?

Dans les pages suivantes, nous abordons différents aspects de cette relation inédite entre graines de millets et cette structure de cuisson à sole perforée datée de l'âge du Bronze. Différentes hypothèses peuvent expliquer cette association. Elles ouvrent dès à présent le champ habituel des interprétations.

- Cette présence n'est pas contemporaine de la dernière utilisation du four. Elle est postérieure et découle de circonstances accidentelles. On peut imaginer par exemple, qu'au cours de l'incendie d'une maison, des silos de stockage se brisent et les grains se répandent sur le four posé au sol.

- Cette présence peut découler également d'un remaniement, dit secondaire, causé par les mouvements des eaux du lac. Les graines calcinées se déposent fortuitement sur la sole de four.

- Cette présence est contemporaine de la dernière utilisation du four et témoigne du lien fonctionnel reliant la structure et cette céréale. Ces amas peuvent être consécutifs à une maladresse lors de la manipulation d'un récipient rempli de millet, du débordement d'une préparation alimentaire en ébullition, de l'adhérence d'une masse pâteuse (galette, pain) au cours de sa cuisson effectuée directement sur la sole du four, d'une torréfaction mal contrôlée ?

Si les circonstances de cette présence resteront hypothétiques, plusieurs arguments, cependant, ne semblent pas accréditer l'hypothèse post-dépositionnelle. On note d'une part que l'épaisseur du dépôt (3 mm environ) et la forte adhésion des grains entre eux, ainsi qu'à leur support, semblent assez caractéristiques du comportement des millets soumis à des températures élevées.

On peut penser que cette calcination a eu lieu sur la sole. En effet, sous l'action du feu, le gluten contenu dans les graines s'expande et se comporte comme une colle.

On observe, d'autre part, que les amas sont concentrés sur la face supérieure du fragment et sont absents des zones de fractures ou de la face inférieure identifiable par sa facture moins soignée.

L'hypothèse de l'incendie n'est peut-être pas non plus celle à privilégier. Attachons-nous à l'apparence de ces amas de graines et tentons de comprendre à quelle plage de température ils ont pu être soumis. En cas d'incendie, les températures atteintes peuvent être considérables. La résistance des objets exposés dépend bien évidemment de leur positionnement dans la fournaise et de leur nature. Si les poteries exposées au feu commencent à se déformer aux alentours de 1000°C, qu'advierait-il des graines soumises à de telles températures ?

Quand des matériaux organiques sont exposés à la chaleur, ils se transforment essentiellement en composants gazeux. Les éléments organiques peuvent s'oxyder partiellement en éléments carbonés, seulement si les circonstances ne sont pas optimales, par exemple si l'oxygène est insuffisante pour la combustion. Dans le sens commun, la carbonisation signifie une combustion incomplète de matériaux organiques. Elle se matérialise par leur transformation en un résidu noir causé par le traitement thermique. Les effets de ce dernier sont une aubaine pour les archéobotanistes, car les éléments carbonés ne sont pas affectés par les processus chimiques ou biologiques susceptibles d'intervenir dans leur milieu de conservation. Bien sûr, la carbonisation des plantes et des graines peut intervenir pour différentes raisons. Certaines le sont parce que cette étape découle d'un

processus intentionnel, nécessaire avant leur consommation par l'homme. C'est pourquoi il peut être utile de connaître les conditions nécessaires à cette transformation.

Deux expérimentations décrivent le comportement des millets soumis à la chaleur et apportent certains éléments de réponse.

L'objectif de la première (Tanja Markle et Manfred Rosch, 2008) est de déterminer les conditions grâce auxquelles les graines préhistoriques et les fruits ont été capables de subsister dans les contextes archéologiques jusqu'à aujourd'hui. Elle rend compte de la résistance des graines en reproduisant les conditions d'un traitement de type torréfaction ou grillage en cherchant les limites thermiques supérieures et inférieures. Les produits

placés dans des contenants ont été introduits dans un four électrique et soumis à des températures contrôlées (sans à-coup thermique intempestif) variant entre 180 et 750°C.

Expérimentation 1 par Tanja Markle et Manfred Rosch (2008).

Les résultats du test ont permis de préciser une zone de température comprise entre deux seuils: une température insuffisamment haute pour permettre la conservation des graines archéologiques et une autre limite qui correspond à leur destruction par éclatement ou pulvérisation sous forme de cendres.

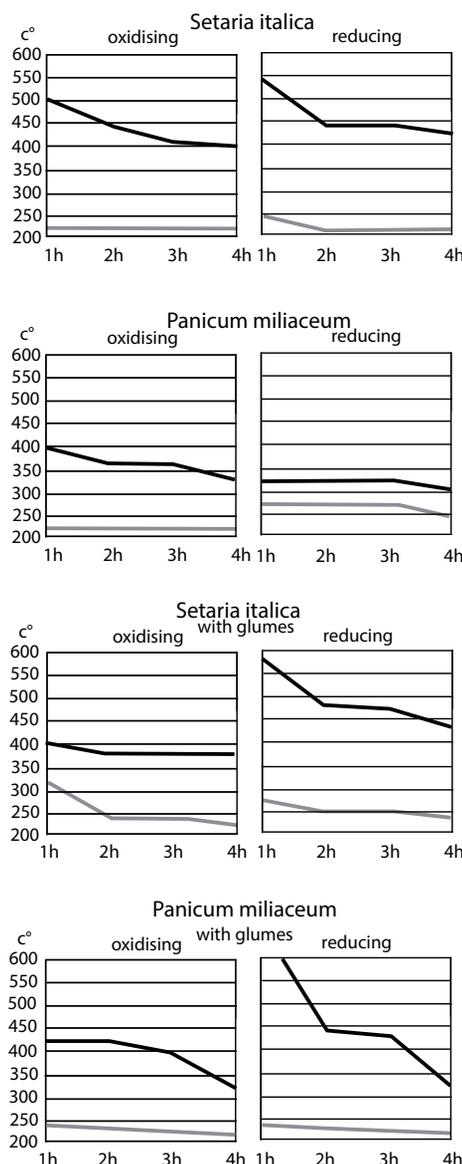
On pourra se référer également à de précédents travaux d'expérimentation sur la calcination des graines (Markle et Rosch, 2003; Braadbaart et al., 2004-2005).

Les conditions nécessaires pour la carbonisation des graines dépendent de trois facteurs principaux: la température, le temps d'exposition à la chaleur, et l'atmosphère de combustion.

L'expérimentation concernait cinq espèces: *Panicum miliaceum* (broomcorn millet), *Setaria italica* (foxtail millet), *Linum usitatissimum*, *Papaver somniferum* et *Cannabis sativa* (Markle et Rosch, 2008). Nous rendrons compte exclusivement des observations concernant les millets.

Ceux-ci ont été calcinés sous forme vêtue et nue sans traitement préalable (séchage, cuisson, trempage). Les millets ont été déposés dans de petits vases en céramique, deux par expérimentation: une première série couverte par un couvercle en aluminium qui permet de reproduire une atmosphère réductrice et une seconde sans couvercle pour l'obtention d'une atmosphère oxydante. Ces récipients sont soumis à des températures comprises entre 180 et 750°C durant 1, 2, 3 et 4 heures.

Les résultats mettent en évidence les phases d'éclatement des graines de millet. Au cours de la montée en température, le contenu des graines s'expande et la graine peut, comme du pop-corn, doubler de volume.



80. Test de calcination des millets, Tanja Markle, Manfred Rosch 2008. Les traits gris indiquent les conditions minimales de carbonisation, le trait noir la destruction des graines. L'espace compris entre les deux lignes indique les conditions du traitement thermique compatible avec la conservation des graines.

Cependant, l'expansion peut se faire en un point unique, ce qui permet à la graine de conserver sa physionomie. Pour déterminer le niveau de calcination, il fut retenu les critères suivants : a) le niveau de destruction est attesté par la réduction en cendre ou lorsque les résidus carbonés ont perdu entièrement leur forme et leurs couches superficielles externes ; b) la calcination est accomplie lorsque moins de 5% des résidus conservent les caractéristiques de l'espèce, par exemple la forme et les dessins de surface, tandis que la biomasse de la graine s'est transformée entièrement en résidu noir et solide.

Les résultats de l'étude thermique sont présentés à la Fig. 80. Les diminutifs suivants ont été retenus : PM pour *Panicum miliaceum*- broomcorn millet et SI pour *Setaria italica*- foxtail millet.

Graines nues :

La destruction de SI intervient à 500°C, 450°C, 420°C, 400°C en oxydation et 550°C, 450°C, 450°C, 420°C en réduction en 1, 2, 3, 4 heures.

La destruction de PM intervient à 400°C, 350°C, 350°C, 330°C en oxydation et 335°C, 335°C, 335°C, 320°C en réduction en 1, 2, 3, 4 heures.

Graines vêtues :

La destruction de SI intervient à 400°C, 375°C, 375°C, 375°C en oxydation et 570°C, 475°C, 465°C, 475°C en réduction en 1, 2, 3, 4 heures.

La destruction de PM intervient à 420°C, 420°C, 400°C, 325°C en oxydation et 600°C, 440°C, 425°C, 315°C en réduction en 1, 2, 3, 4 heures.

Nous observons que les résultats diffèrent en fonction de trois paramètres :

- selon l'espèce : on note une plus grande résistance de SI par rapport à PM dans tous les compartiments du test ;
- selon que les grains sont revêtus ou non de leurs glumelles. Si les glumes protègent SI, on ne constate pas cet effet protecteur avec PM ;
- selon l'atmosphère de cuisson : les

conditions de feu réducteur élargit la plage de température au sein de laquelle les graines se carbonisent sans destruction.

Ainsi SI a plus de chance d'être conservé sur les sites archéologiques si l'oxygène est disponible durant le processus de cuisson. On relève un résultat surprenant avec la destruction de PM nue inférieure à 400°C en ambiance réductrice.

Expérimentation 2

Pour compléter les résultats précédents, obtenus à partir de cuissons réalisées dans un four électrique, nous avons souhaité exposer les graines à la flamme directe et observer leur comportement dans des conditions proches de celles d'un incendie.

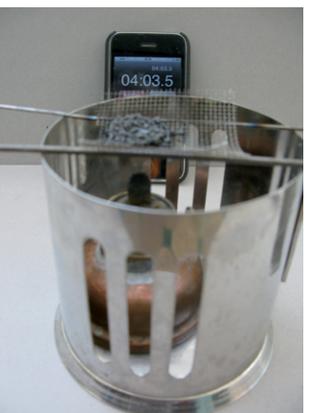
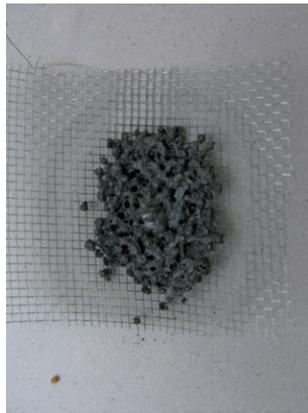
Deux facteurs nous semblaient susceptibles de modifier radicalement les conditions de la destruction des graines.

D'une part, les niveaux de température à la fois incontrôlables et très élevés. Une flamme de diffusion se compose, en effet, de deux parties :

- Une partie bleue, zone où se déroule principalement la combustion avec le combustible d'un côté, le comburant et les produits de réaction de l'autre. La température est d'environ 1200°C.

- La seconde partie varie du blanc, au jaune ou à l'orange. Les produits de combustion de la zone bleue chassent l'air, la zone est donc plus pauvre en dioxygène, on atteint une température de 1500°C et il y a production de suie.

D'autre part, dans un incendie, une flamme (ou autres sources d'ignition : étincelle, point chaud), adjointe à un mélange approprié de comburant et de combustible, entraîne des phénomènes particulièrement destructeurs, dénommés FGI (*fire gas ignition*). En espace ouvert, le *flash-fire* désigne un embrasement instantané non explosif, accompagné d'une montée subite de la température et d'une accélération de la combustion. Le phénomène est comparable à une poche de gaz qui s'embrase à l'air libre, alors que là, ce sont les fumées qui prennent feu instantanément.



Nous souhaitons vérifier le comportement de graines de *Setaria italica* et *Panicum miliaceum* déposées sur un treillis métallique distant de 2 cm de la mèche d'un réchaud à alcool Fig.81.

La flamme de couleur jaune produite par le réchaud mesure deux centimètres environ. Elle est au contact du centre du dépôt de graines.

Vingt secondes après l'allumage, la calcination commence à s'opérer à la périphérie de l'amas, puis progresse rapidement vers le centre. Les grains explosent et se déforment. A la trentième seconde, ceux-ci se comportent comme un combustible et s'enflamment. Au bout d'une minute, la diminution de la fumée marque la fin de l'embrasement généralisé.

La combustion se poursuit désormais sans flamme. Pour le premier échantillon, l'exposition au feu est prolongée durant quinze minutes. L'observation de ces graines à la binoculaire permet de constater que leur forme, d'abord modifiée par leur éclatement, s'est fondue partiellement dans un magma bullé de couleur noire. Le second est exposé durant trente minutes à l'issue desquelles on constate la multiplication des brèches, l'évidement des enveloppes et la pulvérisation des graines détruites sous l'effet de la moindre pression.

Conclusions

Constatant que la condition nécessaire à la conservation des millets archéologiques était leur calcination, Tanja Markle et Manfred Rosch (2008) ont cherché à appréhender les limites de ce phénomène thermique en introduisant dans leurs expérimentations trois variables: la température, le temps d'exposition à la chaleur et l'atmosphère de combustion. Lors de ces expériences, les graines de millet étaient contenues dans un récipient. Les températures étaient régulières et contrôlées, sans dépassement, même limité, du seuil programmé. En fonction des variables citées, les températures au-delà desquelles intervient la destruction des graines ont pu être précisées.

Notre expérimentation se proposait d'exposer des graines directement à la

flamme, sans la protection offerte par un contenant, ceci afin de simuler les conditions d'un incendie. En cas de contact direct avec la flamme, elle démontre que *Setaria italica*, dès les deux premières minutes, devient méconnaissable et que sa destruction s'opère en moins de quinze minutes.

L'excellent état de conservation des graines indique qu'elles n'ont pas subi une exposition directe à la flamme, ni cette phase d'embrasement généralisé décrite plus haut. Une exposition à la flamme nue de la face supérieure de la sole n'aurait pu se produire que dans deux hypothèses: a) une cuisson à haute température de type céramique. Les flammes parcourent le moindre recoin du volume de la chambre de cuisson; b) un incendie, événement sans rapport à la fonction du four. La Fig.80 précise pour *Setaria italica* les plages de température entre destruction (trait noir) et calcination (trait gris). La physionomie des graines suggère, qu'indépendamment de l'atmosphère de cuisson ou de la présence ou non de glumes, la température d'exposition du four était plutôt conforme à celle d'un processus culinaire.

Quelle est l'importance du millet dans les pratiques agricoles et alimentaires des populations vivant à l'âge du Bronze le long des rives du lac du Bourget ?

Le millet commun fait partie des céréales les plus anciennes en Chine. La propagation de cette culture à travers le Moyen-Orient et l'Europe centrale fut progressive. Sa diffusion dans le sud de l'Europe s'étale entre le IIIe et le Ier millénaire avant notre ère. On le trouve en France dans le Loir-et-Cher vers 3500 avant J.-C. et il faut attendre l'âge du Bronze pour constater sa présence dans l'arc alpin (Marinval, 1995).

La présence de millet dans les stations palafittiques savoyardes est signalée par Laurent Rabut dès 1857, lors de la séance générale de la Société Savoisiennaise à Aix les Bains (Savoie), au cours de laquelle il rend compte des premières fouilles de la station de Grésine (lac du Bourget) effectuées sous la direction de M. de La Borde (Coutil, 1915, p.386). «Au milieu de ces pieux gisaient des quantités de

81. «Expérimentation sur le comportement des graines de millet soumis à la flamme directe :

a) Phases de destruction des graines sur une durée de 2 minutes (1 à 7). Vue à la binoculaire de l'amas calciné (8).

b) Phases de destruction, durée de 5 minutes (9 à 15). Vue à la binoculaire de l'amas calciné (16) © J Coulon.»



82. Variétés de millets cultivées à l'âge du Bronze autour du lac du Bourget Savoie :
 a) épillet de *setaria italica*
 b) graines de *setaria italica*
 c) épillet de *panicum miliaceum*
 d) graines de *panicum miliaceum*.
 Photos M. Vautraviers.

poteries, généralement grandes et grossières, dont la pâte contenait des grains de quartz: la destruction de la station était due à un incendie, cette disparition était aussi prouvée par des fruits, noyaux, glands, enveloppes de châtaignes, du blé et du millet carbonisés contenus dans les vases». A la station de Châtillon à 150 m du rivage, il signale que «des grains de millet carbonisés voisinent avec des os de mouton, de veau» (Coutil, 1915).

Non seulement le millet est présent dès l'âge du Bronze, mais il s'impose alors comme élément principal dans l'alimentation des populations des villages palaffitiques savoyards. L'étude carpologique du site Bronze final de Tougues à Chens-sur-Léman (Haute-Savoie), réalisée par Christelle Signol, l'atteste. Ce travail porte sur des macrorestes végétaux issus de prélèvements effectués en 1987 par l'équipe du CNRAS Annecy. Pour les trois ensembles considérés, la proportion des millets (*Panicum miliaceum* + *Setaria italica*) est respectivement de 81%, 85%, 87% par rapport aux autres cultures toutes confondues (Signol, 2000).

L'importance du millet est également confirmée dans «la proposition de modèle agraire en vigueur à la période du Bronze final», une étude centrée sur le site de Grésine, lac du Bourget (Brisson-Saint-Innocent, Savoie, France) (Billaud et Bouby, 2001). Les datations dendrochronologiques indiquent une phase d'occupation commune de -905 à -869 (avec prolongement jusqu'en -831), en concordance avec le matériel céramique Bronze final III b. Sept céréales sont attestées en quantités inégales. Les millets, *Panicum miliaceum* et *Setaria italica*, figurent parmi les plus fréquentes et abondantes, avec un léger avantage pour la seconde espèce Fig.82.

Ils jouaient vraisemblablement un rôle économique d'importance. L'amidonnier (*Triticum dicoccum*) et l'épeautre (*Triticum spelta*) possèdent également une forte représentation, plus particulièrement liée aux vannes. L'orge vêtue (*Hordeum vulgare*), le blé nu (*Triticum aestivum/turgidum*) et l'engrain (*Triticum monococcum*) sont en retrait.

Prédominante à l'âge du Bronze, la culture du millet va décroître dès la transition Bronze / Fer (vers 800 ans av. J.-C.), période probablement marquée par des pratiques agricoles plus diversifiées. Cette évolution est établie par l'étude de Jérémy Jacob sur les sédiments du lac du Bourget. Menée dans le cadre du projet Pygmalion, elle porte sur deux carottes sédimentaires prélevées dans le lac du Bourget, dont les rives recèlent de nombreux sites archéologiques datés du Néolithique au Moyen Age. La présence et l'évolution des taux de molécules de miliacine offre un point de vue très précis sur l'évolution de la culture du millet et permet de préciser l'espace temporel compris entre son introduction et son remplacement progressif par d'autres céréales.

«L'analyse des lipides préservés dans les sédiments du lac du Bourget révèle la présence de la miliacine, un triterpène pentacyclique avec une fonction méthyle éther (PTME). Les molécules de ce type sont essentiellement produites par des graminées. La comparaison de cette liste de plantes, capables de synthétiser la miliacine avec la liste de celles peuplant les abords du lac du Bourget durant l'âge du Bronze (travaux de Bouby et Billaud (2001), montre que seul le millet commun (*Panicum miliaceum*), une plante cultivée durant l'âge du Bronze, peut être considéré comme la source de miliacine détectée dans les sédiments» (Jacob *et al.*, 2008, p. 53-57).

La miliacine est détectée pour la première fois, autour de 1700 ans av. J.-C., en accord avec la date supposée d'introduction du millet dans la région (Marinval, 1995). L'âge du Bronze est caractérisé par de fortes concentrations en miliacine, traduisant la culture intensive du millet. Les concentrations en miliacine chutent brutalement à la transition Bronze/Fer (vers 800 ans av. J.-C.), puis restent faibles durant le premier âge du Fer, ce qui indique un déclin de l'agriculture.

«Ce résultat est en accord avec les données paléo-climatiques régionales qui indiquent une péjoration climatique et l'abandon des habitats périlacustres à cette époque (Magny, 2004). Après une reprise durant le second âge du Fer et l'Antiquité, les concentrations en miliacine chutent, probablement suite au remplacement du millet par d'autres céréales plus productives, en accord avec les informations extraites de l'étude des documents historiques» (Jacob *et al*, 2008).

Les « cuissons » du millet

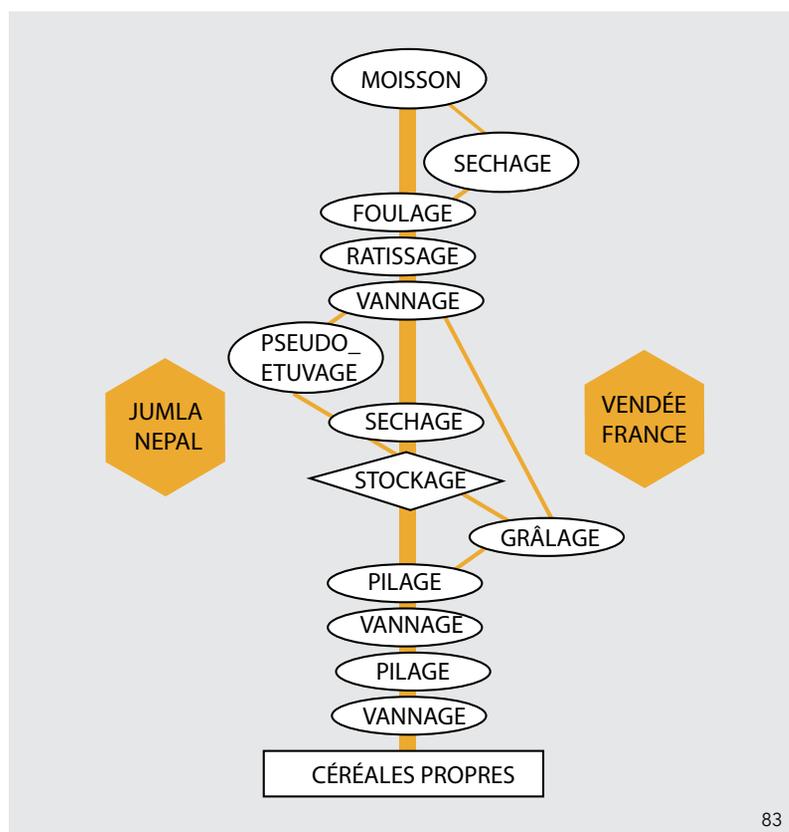
La chaîne opératoire du millet intègre deux ou trois opérations distinctes de cuisson Fig.83.

La première n'est pas une étape obligée et correspond au séchage. Elle est nécessaire lorsque la moisson a été effectuée par temps humide, ce qui pouvait être fréquemment le cas pour cette céréale à maturation tardive. Le recours au séchage évite le pourrissement et participe à la bonne conservation de la récolte. Cette phase pouvait se confondre avec la suivante.

La seconde correspond à une opération intermédiaire préalable à la cuisson proprement dite. Il s'agit d'un traitement thermique nommé suivant les régions et les traditions en vigueur: grillage, grâlage, torréfaction. Ses effets présentent de nombreux avantages. Il améliore la conservation des récoltes, facilite la digestion des produits et rend plus aisé le décorticage des glumes. Les exemples ethnographiques indiquent différentes méthodes de stockage du grain qui selon les traditions pouvait être nu ou vêtu. Le traitement thermique est, suivant les cas, préalable au stockage ou réalisé au fur et à mesure des besoins, juste avant la cuisson du produit.

La dernière opération est l'étape finale de la chaîne de préparation du millet. C'est la cuisson de la céréale sous les diverses formes connues à l'âge du Bronze: bouillies, galettes, pains, gruaux.

Examinons tour à tour ces options distinctes de cuisson et pour chacune d'elles, tentons d'apprécier si un four est requis et si le four de type Sévrier s'avère adapté à ces opérations.



Utilité et variantes du traitement thermique du millet : étuvage, pseudo étuvage, grâlage, torréfaction

La consommation par l'homme de cette céréale «vêtue» n'est possible qu'après l'accomplissement de diverses opérations intégrées dans une chaîne opératoire de transformation complexe. Le traitement thermique en est une étape importante.

Dans le contexte des lacs alpins, des indices de l'existence de cette pratique ont été mis en évidence. Les échantillons archéobotaniques recueillis sur la station de Grésine sont le plus souvent encore revêtus de leurs glumelles: «le stockage intervenait donc certainement à un stade intermédiaire de leur nettoyage, opération sans doute poursuivie au fur et à mesure des besoins... Les nombreuses bases de glumes résultent du décorticage des épillets de blés vêtus. Leur carbonisation partielle pourrait être due à un léger grillage destiné à faciliter le décorticage». Si la proportion de bases de glumes carbonisées semble faible (16%) ces observations semblent néanmoins établir la pratique du grillage à l'Age du Bronze sur ce site même si cette opération n'est pas systématique (Billaud et Bouby 2001, p. 754).

83. La chaîne opératoire du millet intègre deux opérations distinctes de cuissons: le grillage et la cuisson proprement dite. Le séchage artificiel après récolte est également attesté dès l'âge du Bronze sous les climats humides (Steven A. Weber & Dorian Q. Fuller 2008).

Diverses sources nous renseignent sur les variantes des méthodes utilisées. Si toutes s'accordent sur l'utilité de cette opération, les raisons qui la justifient sont diverses.

a. Amélioration des qualités nutritionnelles. La torréfaction volontaire transforme l'amidon en sucre et lui permet d'être plus digeste (Karine Jacquot, à paraître).

b. Amélioration des qualités gustatives (Maurizio, 1932)

c. C'est un procédé conservatoire.
«L'ajout à l'âge du Bronze de *Panicum miliaceum* et de *Setaria italica* au cortège des plantes cultivées, présente un grand avantage pour les populations. De par son exceptionnelle capacité de conservation, il leur permet de surmonter les disettes qui peuvent faire suite à un hiver exceptionnellement rigoureux qui aura affecté le développement des céréales d'hiver» (Karine Jacquot, à paraître, p. 64). Un lien étroit unit le grillage ou pseudo étuvage et le stockage de longue durée. Le grillage précède généralement le stockage, dont la durée peut dépasser une année. Le millet est toujours stocké dans ses glumelles, mais leur épaisseur complique le séchage et un séchage prolongé ou au moyen d'une source de chaleur artificielle est une précaution nécessaire. Ce procédé fait perdre au grain sa capacité de germination, une condition indispensable pour sa conservation.

d. Amélioration du décorticage lors du pilage. L'importance du traitement thermique pour améliorer l'efficacité du pilage est démontrée à la fois par des sources ethnologiques et archéo-expérimentales. Les résultats d'expérimentations confirment le double avantage de la méthode: un gain de temps nécessaire au pilage et une amélioration de sa qualité (réduction de la pulvérisation du grain). «Sans l'eau intervenant dans le pseudo étuvage, le grain se brise trop facilement au pilage et produit de la farine et des gruaux en excédent au dépens des grains entiers. Au contact de l'eau chaude, l'amidon situé à la périphérie du caryopse se gélatinise partiellement, protégeant ce dernier des chocs du pilon (Poissonier, in Procopiou et Treuil, 2002, p. 196)

Le traitement thermique préalable au stockage est donc multifonctionnel: il fa-

cilite la conservation, améliore le décorticage, les qualités nutritionnelles et le goût des millets.

Utilité d'un four pour le traitement thermique du millet

Diverses sources ethnographiques nous renseignent sur les méthodes utilisées. Les unes s'accommodent d'outils et moyens élémentaires, les autres impliquent l'utilisation d'un four.

A Jumla dans l'Himalaya «le jour même de l'égrenage ou le jour d'après, le grain vêtu est chauffé à feu doux dans un chaudron de cuivre avec une faible quantité d'eau (dans la proportion d'une part d'eau pour dix huit parts de grain). L'opération, faite généralement par un homme, dure une environ une demi-heure, pendant laquelle le grain est remué constamment pour que le plus grand nombre de grains touche la paroi du chaudron sans pour autant brûler. La température dans le chaudron est maintenue entre 80 et 100°C. Ensuite le contenu du chaudron est mis au soleil sur une couverture, plusieurs jours durant. Une fois sec, le grain est introduit dans un silo en terre crue. Cet échauffement du grain additionné d'eau se rapproche du procédé d'étuvage qui consiste à traiter le grain à l'eau chaude ou à la vapeur, puis à le sécher. Toutefois la quantité d'eau est si faible dans le cas de Jumla que cette opération est difficilement assimilable à un véritable étuvage d'où le terme de pseudo étuvage, que nous lui préférons» (Baudais, Lundström-Baudais, in Procopiou et Treuil, 2002, p. 189).

En Vendée, comme un peu partout dans le centre-ouest de la France, les grains de millet vêtus étaient parfois chauffés à sec dans un chaudron à feu doux et brassés régulièrement pour qu'ils ne brûlent pas (Auriault, 1976, Gautier et Gauvrit, 1978). En Poitou, cette opération se dénomme grâlage (Hongrois, 1991).

D'autres exemples indiquent que l'efficacité d'un four est très appréciée pour le grillage des grains. En différents pays, on retrouve des pratiques équivalentes qui impliquent un «four tiède» ou «feu bas» prodiguant une température d'échauffement relativement basse. En Vendée, les grains de millet étaient introduits dans

un four à pain tiède (Auriault, 1976, Gautier et Gauvrit, 1978), de même qu'en Autriche (Gamerith, 1995) et en Pologne (Maurizio, 1932). Au Portugal, les grains semblent avoir été exposés à des températures plus élevées. Là, le millet était déposé dans un tamis ou enveloppé dans un linge et mis dans le four chaud sur les pains de maïs (Barboff, 1995). Le récit d'un voyageur du 16^e siècle indique qu'en Russie le millet était séché artificiellement (Smith, 1977, p. 35). Par cette méthode, le grain durci par les fumées, était préservé des moisissures et pouvait être conservé dans des greniers. Il décrit des petites structures à deux chambres appelées *oviny*, construites aux abords des habitations, à cause des risques d'incendies. Elles étaient utilisées particulièrement dans le nord. Des structures semi-enterrées étaient également employées. En Styrie (Autriche), le millet encore vêtu était humecté ou trempé, selon la variété, avant d'être passé au four (Lundström -Baudais, 2002, p. 189).

Traitement thermique du millet et four de Sévrier

Jean Gasco rappelle que les conditions générales de conservation des sites font que l'alimentation végétale est très mal connue pour les périodes pré- et protohistoriques. «Les données archéologiques sur l'agriculture, les vestiges propres de végétaux et les dispositifs de préparation sont cependant qualitativement de mieux en mieux connus. Mais les sources sont généralement indirectes : objets (meules, faucilles), charbons surtout (champs, semences, végétaux), ou structures de préparation (poteries, foyers), etc. La présence de ces témoins indirects est la source principale des hypothèses avancées qui s'appuient sur une part évidente de bon sens» (Gasco, 2002, p. 285). C'est donc le bon sens qui nous guidera dans cette tentative de cerner les liens entre le four de Sévrier et le millet à l'âge du Bronze, alors que les procédés, les recettes et les gestes, ayant pu impliquer ce dispositif et cette céréale, nous sont inconnus.

Comparée au foyer élémentaire et au four à sole simple, la conception des fours complexes avec sole élevée peut offrir des améliorations appréciables dans la chaîne opératoire du millet. Le

fait d'écartier la flamme des récipients à cuire permet : a) une meilleure régulation de température au sein du laboratoire, b) des cuissons plus progressives de type «four tiède», c) un fumage éventuel de la nourriture, susceptible de modifier le goût, d) une dispersion calorifique réduite en comparaison des cuissons sur un feu ouvert, e) contenir le feu et réduire les risques d'incendies, f) limiter la surveillance de la cuisson, g) grâce à leur portabilité, une utilisation à l'intérieur et à l'extérieur des habitations.

Si des fours étaient utilisés pour le traitement thermique des millets, les types d'installation ne sont pas décrits. La torréfaction des graines de Guarana selon les méthodes ancestrales des Amérindiens de la nation Sateré-Mawé nous est rapportée par un de ses défenseurs, Nils Monteiro Nascimento. Cet exemple illustre les avantages d'une sole d'argile pleine pour le séchage ou le grillage du grain **Fig.84**.

Le guarana (*Paullinia cupana*) est un arbuste de la famille des Sapindacées, originaire de l'Amazonie brésilienne. Sa graine possède une substance extrêmement concentrée en caféine qui en fait la plante connue contenant le plus haut taux de caféine au monde. Au Brésil, le guarana est cultivé dans les États du Mato-Grosso, de Bahia, ainsi qu'en Amazonas où il pousse à l'état sauvage. Près de la municipalité de Maués, les Amérindiens de la nation Sateré-Mawé perpétuent la méthode ancestrale de torréfaction dans un four d'argile.

Après récolte, les grains de guarana sont foulés au pied, afin de séparer les graines de leurs enveloppes. Les graines sont stockées dans des jarres de terre jusqu'à la torréfaction qui intervient peu après.

Celle-ci s'effectue dans un four artisanalement fabriqué par les villageois. Il se compose d'un foyer délimité par un mur épais d'argile dont les parois craquelées indiquent qu'elles sont régulièrement rechargées d'argile fraîche. Celui-ci mesure une cinquantaine de cm de hauteur, 1 m de diamètre et 15 cm d'épaisseur. Sur cette base prend place un récipient d'argile à fond plat et à bord relevé d'un diamètre pouvant atteindre 110 cm, 20 cm de hauteur et 2 à 3 cm d'épaisseur environ.



84. Torréfaction guarana.
Photos : Nils Monteiro Nascimento.

Le bois est introduit dans le foyer par l'ouverture latérale, la régulation de la température s'effectue en avançant ou retirant les buches enflammées.

Les graines sont répandues sur la sole pleine et constamment remuées pendant que la température va progresser. D'un geste rapide et régulier, le cuiseur, armé d'une palette de bois à long manche, brasse les graines de forme ronde qui roulent sur le plan de chauffe. Cette opération dure environ 4 h. Quand on constate un espace suffisant entre le fruit et l'enveloppe, la cuisson peut prendre fin. A ce stade une bonne conservation du produit est assurée sans risque de réhydratation intempestive.

S'il est concevable d'utiliser un matériel comparable, doté d'une sole pleine, pour la torréfaction de céréales, cet exemple ne nous éclaire pas sur la possibilité offerte par un dispositif à sole perforée. La présence de perforations de deux à trois centimètres de diamètre est incompatible avec l'idée de déposer des céréales directement sur la sole. En définitive, la seule éventualité pour sécher ou griller du millet dans un four de type Sévrier serait d'effectuer cette opération avec un récipient posé sur la sole. La présence d'un couvercle ne se justifierait dans cette hypothèse que pour la cuisson à température relativement basse de deux récipients superposés.

Pains, galettes, bouillies, bière : autres formes de consommation à base de millet.

Pains, galettes, bouillies.

Ann-Marie Hansson nous rappelle la nécessité d'approcher l'étude des pains

anciens avec un esprit ouvert en prenant du recul par rapport aux modes de cuisson contemporains. «Différents types de pains peuvent avoir été réalisés à partir d'ingrédients qui paraîtront curieux aux boulangers modernes et parmi ceux-ci, tous n'étaient pas préparés avec de la levure» (Hansson, 2002, p. 23-26).

La farine de millet n'est pas panifiable. A partir du vocabulaire contemporain, il est dès lors bien difficile d'établir une distinction entre une bouillie solidifiée, une galette et un pain. D'autant qu'une des conditions pour la conservation des céréales en contexte archéologique est leur calcination, qui n'aura pas manqué de modifier leur apparence.

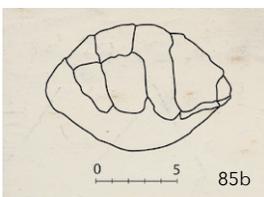
Que ce soit pour la bouillie, les galettes ou les pains de millet, les premières étapes des recettes sont communes. Elles passent par une phase d'immersion et de brassage de la graine éventuellement pilonnée, pour l'obtention d'un brouet qui va progressivement épaissir à la cuisson.

A ce stade, le produit peut être consommé sous forme de bouillie. Si l'on poursuit la cuisson, le mélange se débarrasse de l'eau en surplus. La masse obtenue, déposée sur la sole plate d'un four, permet l'obtention de galette ferme ou de pains aplatis. Du fait du manque de cohésion de la pâte, une sole perforée est mal adaptée pour cette cuisson à moins d'avoir recours à des plats à pains, ou supports végétaux tels que des feuilles.

On retrouve des exemples de plats à pains dans le sud de la Péninsule Balkanique et dans le Caucase à l'âge du Fer (Monah, 2002, p. 67-76). Dans la citadelle scythe de Postyrskoe, on a trouvé dans les cendres d'un foyer les restes d'un tourteau (mélange de blé et millet) à proximité de



85a



85b

85. a) Pain de Postyrskoe (d'après Petriv, in Dan Monah 2002, p. 15).

b) Pain rond de froment datant de l'Age du Bronze trouvé en 1859 près de Corcelettes (Vaud, Suisse) datant d'environ 1000 av. J.-C.

86. Exemples de préparations à base de millet récoltées au XIXe siècle sur les sites palafittes du lac du Bourget.

a) Poterie à fond plat provenant de la station palafittiques de Châtillon, lac du Bourget

b) Détail de la face interne comportant des agglomérats de millet calcinés. Musée Savoisien. Bronze Final © Jean Coulon.



86a



86b

fragments d'un plat en argile. Le tourteau est compact, ce qui prouve qu'on n'a pas utilisé des substances de fermentation. Il a été cuit sans être en contact direct avec le feu (Monah, 2002, p. 15) Fig.85a. Plusieurs exemples cités par le même auteur démontrent qu'à l'âge du Bronze, le millet, sous forme de farine plus ou moins finement moulue, éventuellement mélangé à d'autres céréales, était utilisé pour la fabrication de pains (Matasa, 1940, p. 16 ; Berstam, 1940, p. 10 ; Vulpe, 1941, p. 21 ; Petrov, 1948, p. 79-84 ; Monah, 2002). On pourra se référer également aux travaux de Max Währen pour approfondir l'origine et la longue histoire du pain en Europe (Währen, 2002). Dans le contexte français, les accessoires de cuisson dénommés « plats à pain » semblent disparaître à la fin du Néolithique moyen. D'autres formes de récipient remplaçaient peut-être ces ustensiles, comme par exemple les jattes à carène très basse et les coupes aplaties des VII^e- VIII^e siècles av. J.-C. (Gasco, 2002).

Dans l'arc alpin, en dehors du pain de Corcelettes (Suisse) décrit par Maurizio (1932) Fig.85b, les restes archéologiques semblent indiquer que la consommation de millet s'effectuait plutôt sous forme de bouillie. Un exemple nous vient du Musée de Lausanne, avec un récipient provenant de Concise (Vaud, Suisse). Un pot d'environ vingt centimètres de diamètre contient une croûte originale de 2 cm d'épaisseur collée sur ses parois. « L'ancienne préparation qui devait être liquide semble avoir été prélevée avec une louche ou une cuillère cassant le grain mou et donnant cet aspect lissé observé sur notre matériel. La croûte est brune comme la partie concave des blocs observés, alors que contre les parois du récipient elle est nettement carbonisée. Elle est principalement composée de fruits de millet cultivé, entourés des glumelles et mélangés à quelques épillettes d'ingrain d'amidonnié et de folle avoine » (Jacquat, 1988, p. 83).

Le musée Savoisien offre également plusieurs exemples de préparations à base de millets récoltés au XIX^e siècle sur les sites palafittiques du lac du Bourget. Parmi ces échantillons calcinés, nous relevons deux fragments d'un pain ou de bouillie solidifiée conservant l'empreinte intérieure d'un contenant, un autre agglutiné aux restes d'une vannerie, un bloc



87a



87d



87b



87e



87c

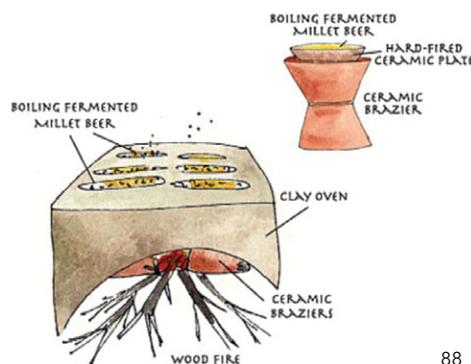
87. Exemples de préparations à base de millet récoltés au XIX^e siècle sur les sites palafittiques du lac du Bourget. Musée Savoisien. Bronze final.

a) et b) Fragments de bouillie solidifiée restituant la forme d'un contenant.

c) agglomérats de millet sur un fragment de four ou de sole.

d) empreinte d'une cuillère dans un bloc de millet calciné.

e) Millet agglutiné aux restes d'une vannerie © Jean Coulon.



88

88. Exemple de fourneau à bière contemporain. Ségou-Koro. Mali. ©Archaeological institute of America.

de millet comportant en négatif l'empreinte d'une cuillère, deux autres encore solidaires de fragments de terre cuite épaisse Fig.86. Un récipient à fond plat provenant de Châtillon, une autre station palafittique du lac du Bourget, présente sur ses faces internes des agglomérats de millet calciné. Son format réduit et sa forme relativement fermée semblent peu adaptés à une opération de grillage Fig.87.

Le millet était probablement apprécié, aux âges des métaux, sous forme liquide. Les fermentations lactiques, les breuvages acides et plus encore les variantes alcoolisées étaient consommés sans mo-

dération, si l'on convient que la recherche de l'ébriété n'est pas un trait spécifique de la période historique. Les archéologues relèvent régulièrement des indices de préparation de bières. A la grotte des Planches, près d'Arbois (Bronze final, Jura, France), un résidu d'orge concassé surcuit accidentellement, a été interprété dans ce sens (Pétrequin *et al.*, 1985). A Roquepertuse (Velaux, Bouches-du-Rhône, France), c'est tout un assortiment de trouvailles, rassemblées en un même lieu, qui évoque cette hypothèse: une certaine quantité de grains, des poteries communes, un four à sole perforée, une meule, un foyer (Bouby, Boissinot, Marinval, 2011). Les fours en terre cuite de l'âge du Bronze pouvaient donc être impliqués dans ces préparations (à l'exemple des fours à bière maliens) Fig.88, mais également dans d'autres processus alimentaires: le grillage, le fumage du poisson, de la viande, la transformation du lait.

3.3 Analyse archéométrique et indices fonctionnels

Le matériau céramique soumis aux investigations archéométriques.

3.3.1 Détermination de l'intensité du traitement thermique auquel le four de Sévrier a été exposé

La problématique

La température, enregistrée par les parois d'un four archéologique d'usage non déterminé, est une information intéressante, car éventuellement susceptible de préciser ou écarter certaines hypothèses fonctionnelles. A ce stade de l'étude, nous relevons des informations contradictoires.

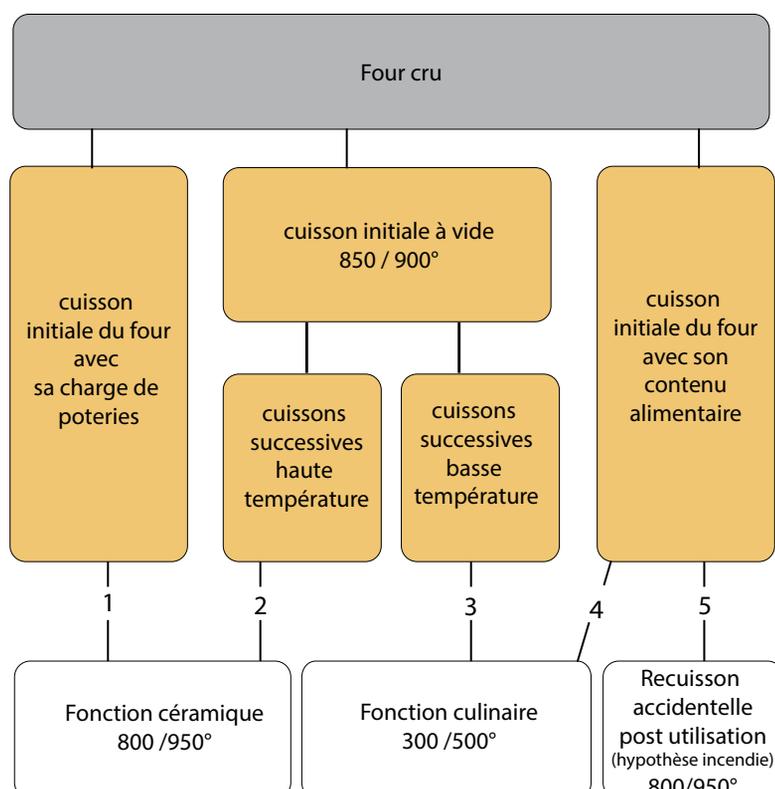
- Les températures des précédentes cuissons expérimentales se situaient entre 900 et 950°C, un niveau conforme aux habitudes actuelles de la cuisson de la terre cuite et réputé conférer à l'argile ses qualités mécaniques optimales. Cet objectif de température a été justifié par le fait que «la production de poteries fines de l'âge du Bronze est caractérisée par une température plus élevée que celle obtenue lors d'une cuisson en meule» (Remicourt et Saint-Sever, 2011).

- Le délitement avancé de certains fragments, les précautions requises durant leur imprégnation dans la résine de consolidation constitue néanmoins une présomption que le four de Sévrier a subi une température de cuisson relativement basse.

- Ni les productions fines, ni les poteries usuelles découvertes sur le Crêt de Châtillon n'ont justifié un traitement par imprégnation. Les premières sont pourtant censées avoir été cuites dans le four de Sévrier. De par leur taille, les secondes n'ont pu avoir été cuites qu'en meule.

Une étude thermique des vestiges du Crêt de Châtillon permettrait une meilleure compréhension de ces données contradictoires. Elle devra répondre à

89. Interprétation fonctionnelle d'un four complexe en argile à partir de l'intensité du traitement thermique: 5 scénarios.



deux objectifs : le premier aura pour objet l'évaluation de la température maximale, subie par le four de Sévrier. Le second visera à déterminer la température minimale requise pour la conservation d'une terre cuite dans un milieu immergé.

Etude du traitement thermique : cadre et limites interprétatives

Mentionnons que la température n'est pas l'unique critère qui donne cohésion et résistance au matériau céramique. Les conditions de conservation, la composition minéralogique peuvent être également des éléments déterminants.

Notons, par ailleurs, que la température maximale enregistrée n'est pas toujours représentative de la fonction initiale du dispositif. Il est possible d'identifier au moins 5 scénarios de cuisson qui permettent d'appréhender les liens entre l'intensité du traitement thermique d'un four en argile et sa fonction [Fig.89](#). Cette approche complexifie l'interprétation fonctionnelle des dispositifs.

- Le scénario 1 consiste à cuire un four cru avec sa charge de poterie, dans un processus céramique, soit à une température de l'ordre de 800 / 950°C.

- Le second et troisième comprennent une phase intermédiaire commune, au cours de laquelle, le four est cuit dans une fosse à haute température. Les cuissons successives sont de type céramique (900°C) dans le scénario 2 et de type culinaire dans le scénario 3.

- Le scénario 4 soumet le four cru à une cuisson initiale de type culinaire. Les cuissons suivantes sont de même type. La sole et le foyer sont exposés au feu (500°C environ), les autres parties du four peuvent enregistrer une température très inférieure.

- L'ultime scénario reprend le précédent, mais suggère que le four a été ultérieurement exposé à un incendie sans rapport à la fonction originale du dispositif.

Méthodes scientifiques d'évaluation de la température

Par simple observation, il est possible de déterminer certains seuils de transformation des argiles : l'extrême délitement des tessons, la réponse acoustique (son mat ou plus ou moins aigu), des points de vitrification, la rayabilité à l'ongle ou avec une lame d'acier.

Une méthodologie pour l'étude de la technologie des céramiques s'est développée dans les années 1960, basée sur différentes méthodes : la diffraction de rayon X (Perinet, 1960), l'expansion thermique (Cole et Crook, 1962 ; Tite, 1969), la microscopie optique (Cowgill et Hutchinson, 1969). Dans la décennie 1970, de nouvelles méthodes apparaissent, basées sur la Spectroscopie Mössbauer (Bouchez *et al.*, 1974; Janot et Delcroix, 1974), la dureté des pâtes céramique (Fabre et Perinet, 1973), l'analyse thermique différentielle (Kingery, 1974 ; Slager *et al.*, 1978), la porosité (Morariu *et al.*, 1977). Dans la décennie 1980, on assiste au développement de la méthodologie SEM Scanning Electron Microscopy (Tite et Maniatis, 1975-1978-1981), beaucoup utilisée dans l'étude des céramiques anciennes.

Les cinq technologies principales sont la spectrométrie infra-rouge, la dilatométrie, l'analyse thermo différentielle ATG TD, la diffractométrie de rayon X et la Microscopie électronique à balayage.

Nous avons écarté les deux premières qui ne favorisent pas l'interprétation des données pour des températures inférieures à 600°C et renoncé à la troisième pour des raisons de disponibilité du laboratoire susceptible de les effectuer.

Notre étude de caractérisation minéralogique par diffractométrie de rayon x et microscopie électronique à balayage



90

90. Fragment de sole perforée du four de Sévrier destiné aux analyses archéométriques.

Chapitre 3

91. a et b) Prélèvement des argiles brutes dans la ZAC de Saint-Jorioz.

c) En fonction de l'emplacement et de la profondeur des prélèvements, les argiles présentent de légères variations : teinte jaunâtre (à gauche), verdâtre (à droite).



92. Préparation des éprouvettes d'argile (de haut en bas et de gauche à droite).



93. Eprouvettes après cuisson. Plage de température comprise entre 350 et 900°C. Rangée du haut : argile d'Alex. Rang du bas : argile de Saint-Jorioz.



a été menée au sein de l'Université de Poitiers- FRE3114- HydrASA- Hydrologie, argiles, sols et altérations, Nous sommes redevable des contributions majeures de M. Claude Fontaine - Ingénieur d'étude CNRS Sciences chimiques et caractérisation des matériaux - et M. Dominique Proust - Chargé de recherche CNRS.

Les matériaux analysés

La démarche vise à mettre en évidence les mutations physico chimiques de matériaux argileux, et leurs changements de phase sous les effets de la température. L'objectif est de comparer les tessons archéologiques du four et des argiles récoltés sur un gisement situé à proximité du Crêt de Châtillon et présumé connu des potiers de l'âge du Bronze.

Nos analyses concernent :

a/ un fragment de sole du four de Sévrier.
b/ des argiles brutes collectées à proximité du site.

c/ des éprouvettes de terre cuite réalisées à partir de ces mêmes argiles brutes.

a/ Le fragment archéologique

Dans le but d'analyser la température maximale atteinte, nous choisissons un échantillon provenant d'une des parties les plus exposées du four [Fig.90](#).

La répartition inégale de température à l'intérieur des fours est un phénomène connu par les potiers. Quel que soit le type de four, sa forme et le volume de la chambre de cuisson, c'est une donnée avec laquelle les cuiseurs doivent composer et dont ils peuvent éventuellement tirer parti. Ces différences s'observent sur le contenu (des pièces sur ou sous cuites) et le contenant (les différentes parties du four). A un instant t, le foyer enregistre une température supérieure à celle d'une zone située à proximité de la cheminée. Grâce aux paliers, il est possible d'équilibrer, dans une certaine mesure, la température à l'intérieur de la chambre de chauffe. Des niveaux d'exposition à la chaleur, très différents, sont également enregistrés entre les faces interne et externe de la structure.

Pour ces raisons, l'analyse d'un fragment de sole se justifie, dès lors, comme le meilleur choix.

b/ une argile brute collectée à proximité du site

Du fait de sa surface réduite, de la densité de son occupation à l'âge du Bronze et de la nature calcaire de son sol, le Crêt de Châtillon n'a pu être un lieu d'extraction d'argile. Les habitants ont dû rejoindre les rives du lac pour s'approvisionner.

La carte géologique du secteur met en évidence l'absence de ressources argileuses sur le rivage à proximité du site (distance minimale 0,8 km), à l'exception d'une zone abondante située à l'aval de Saint-Jorioz (soit 1.2 km de l'îlot). Il s'agit du delta du Laudon, dont l'emprise actuelle correspond aujourd'hui à la ZAC des Tuileries, au lieu-dit les Marais. Comme la toponymie en témoigne, un gisement abondant a permis le développement d'une très ancienne activité artisanale qui a perduré jusque dans les années 1960. Dans les zones non construites ou remaniées, on trouve sans difficulté des veines argileuses affleurantes [Fig.91a](#).

Les prélèvements, effectués en différents endroits et à différentes profondeurs, nous ont permis de vérifier l'abondance d'une couche argileuse, de couleur variant du jaune au vert [Fig.91b](#).

La glaise à l'état brut, sans préparation particulière, présente d'excellentes qualités plastiques qui la rendent agréable et fiable pour le modelage. Nos tests préliminaires ont démontré qu'elle se comporte bien au séchage et à la cuisson. Nos prélèvements ont été effectués à une profondeur de 2,50 m du niveau actuel, à la faveur des travaux de terrassements de la ZAC qui ont mis au jour des bancs argileux non remaniés et exempts de racines et autres charges végétales.

c/ des éprouvettes de terre cuite réalisées avec une argile collectée à proximité du site

Nous avons réalisé des éprouvettes avec l'argile collectée, séchée, broyée, réhumidifiée, pétrie, aplanie, découpée en parallélépipèdes de 12 x 3 x 1,5 cm puis séchée en étuve. Ces éprouvettes ont été cuites en four électrique avec une progression de 100°C par demi-heure. Un palier final de 15 minutes a été respecté pour toutes les cuissons. La série obtenue est constituée de 13 plaquettes

cuites dans une gamme de températures comprises entre 300 et 900°C avec un pas de 50°C Fig. 92.

Après cuisson, la couleur de ces argiles est très similaire à celle du four archéologique. La variation chromatique de l'argile de Saint-Jorioz, en fonction de la température, est illustrée par la Fig. 93.

Minéralogie d'une terre cuite : analyses d'un fragment de sole du four archéologique

Diffraction de rayons X

a) Principe de la diffraction

La longueur d'onde des rayons X étant de l'ordre de grandeur des distances interatomiques (quelques angström), les interférences des rayons diffusés vont être alternativement constructives ou destructives. Selon la direction de l'espace, on va donc avoir un flux important de photons X ou, au contraire, très faible ; ces variations, selon les directions, forment le phénomène de diffraction X.

Ce phénomène a été découvert par Max Von Laue (Prix Nobel en 1914) et longuement étudié par sir William Henry Bragg et son fils sir William Lawrence Bragg (prix Nobel commun en 1915). Les directions dans lesquelles les interférences sont constructives, appelées « pics de diffraction », peuvent être déterminées par la formule suivante, dite loi de Bragg : $2 d \sin\theta = n \lambda$

d = distance inter réticulaire (distance entre deux plans cristallographiques)
 θ = demi-angle de déviation (moitié de l'angle entre le faisceau incident et la direction du détecteur)

n = ordre de réflexion (nombre entier)

λ = longueur d'onde des rayons X

Comme les plans cristallographiques peuvent être repérés par les indices de Miller, on peut indexer les pics de diffraction selon ces indices.

Pour l'étude des argiles en général, cette méthode est capable de mettre en évidence les changements de phases dans la composition minéralogique ainsi que l'apparition ou la disparition de certaines phases cristallines.

C'est à partir de ces transformations qu'il est possible de préciser une plage de cuisson des céramiques.

Dans le domaine de l'archéologie, la diffraction X s'est révélée efficace pour la détermination de la température de cuisson des argiles (Maggetti, 1982 ; Kilka, 1987 ; Colas, 1998 ; Thierrin-Michael, 2006). L'étude d'Yves Billaud sur les chapes argileuses et les céramiques de la station néolithique des Baigneurs (Charavines, Isère) aborde des problématiques assez proches des nôtres. Il s'agit, dans les deux cas, de déterminer des températures de cuisson et d'établir des comparaisons entre des tessons archéologiques et des argiles de gisement situés à proximité des sites (Billaud, 1982).

b) Méthodologie et matériel utilisés pour l'étude

Pour l'analyse minéralogique totale, les diffractogrammes ont été réalisés sur le matériau préalablement broyé, tamisé à 50 μm , puis disposé sur un support de façon à obtenir une poudre dans laquelle les cristallites diffractants sont totalement désorientés. Les diffractogrammes obtenus permettent de caractériser les principaux minéraux (teneur massique supérieure à 5%) constituant l'échantillon, à partir de leurs réflexions (hkl) spécifiques.

Le diffractomètre utilisé est un PANalytical Xpert Pro, équipé d'une anticathode au cuivre (ICuKa = 1,541838 Å) et monté en configuration θ/θ Bragg-Brentano (fentes antidivergence $1/4^\circ 2\theta$ et anti-diffusion $1/2^\circ 2\theta$), système de fentes de Soller



(0,04 rd), porte-échantillon fixe (*flatstage*) et filtre Ni. Le détecteur Xccelerator est de type détecteur solide permettant l'acquisition simultanée sur un secteur angulaire de $2^\circ 2q$ Fig. 94.

Les conditions analytiques en mode poudre sont: 40 kV, 40 mA, filtre Ni, domaine angulaire $2,5$ à $65^\circ 2q$, temps de comptage de $30s/2^\circ 2q$.

Microscopie électronique à balayage

Les études morphologiques et chimiques sont réalisées successivement à l'aide d'un MEB JEOL JSM 5600LV, équipé d'un détecteur SiLi EDS AXS Brucker. L'imagerie est réalisée en mode électrons secondaires.

Les données chimiques sont acquises à l'aide du logiciel Quantax afin d'obtenir soit des cartes de répartition élémentaire, soit des compositions chimiques pondérales. Les conditions d'analyses sont: vide 10^{-5} Pa, courant de sonde 1,0 nA, distance de travail 17 mm, taille du spot $0.1 \mu\text{m}$, temps de comptage 100 s. Les minéraux servant à l'étalonnage sont: albite, orthose, forstérite, diopside, pyrite, almandin plus chrome métal.

Après séchage à l'air, de petits fragments d'échantillon ($f < \frac{1}{2} \text{cm}$) et les dépôts de surface ont été montés sur une lame de verre recouverte d'un adhésif double face. Pour les éléments les plus gros, l'emploi de laque d'argent a été nécessaire pour la fixation. L'ensemble est ensuite placé dans une enceinte à vide; lorsque celui-ci atteint 10^{-2} torr, un arc électrique créé entre deux crayons de graphite permet de volatiliser ce dernier qui se dépose alors en couche très fine (30 nm) sur l'échantillon, le rendant ainsi, conducteur.

Résultats

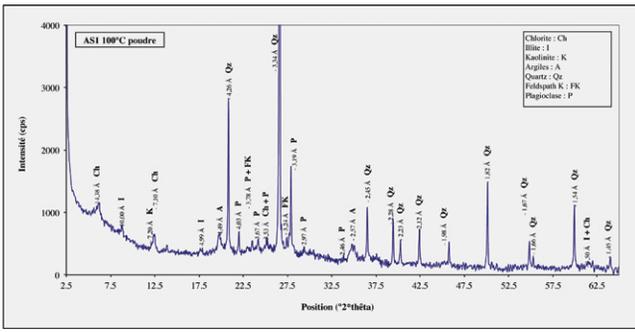
Minéralogie de l'argile brute de gisement

Deux échantillons d'argile ont été prélevés en fonction de leur teinte dominante: jaunâtre et verdâtre.

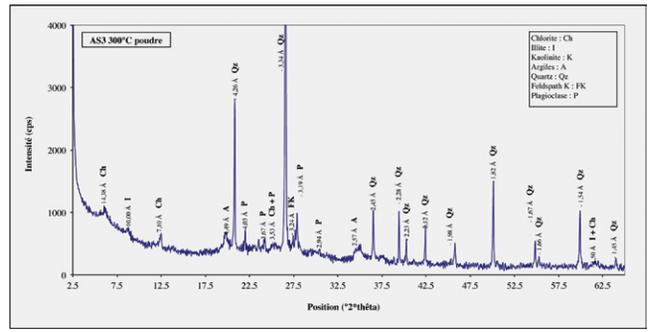
Le matériau jaunâtre Fig.91b est riche en minéraux argileux (au sens minéralogique) dans lesquels dominent chlorite (réflexions à $14,3 \text{ \AA}$, $7,06 \text{ \AA}$, $4,72 \text{ \AA}$ et $3,53 \text{ \AA}$) et illite ou mica (pics à $10,0 \text{ \AA}$ et $4,99 \text{ \AA}$) mélangés à de plus faibles quantités de kaolinite (réflexion à $7,20 \text{ \AA}$) et probablement d'une phase interstratifiée (épaulement vers $16,0 \text{ \AA}$). Ces phyllosilicates (réflexion commune à $4,49 \text{ \AA}$) sont associés à du quartz (pics à $4,26 \text{ \AA}$ et $3,34 \text{ \AA}$) et à un plagioclase (réflexions à $6,38 \text{ \AA}$, $3,67 \text{ \AA}$ et $3,19 \text{ \AA}$), sans doute à de l'albite. Enfin, la calcite apparaît en traces (pic à $3,03 \text{ \AA}$).

Le matériau verdâtre Fig.91b possède le même assemblage de minéraux argileux, dans des proportions qui semblent similaires. La différence avec le matériau jaunâtre repose sur les autres minéraux. Si le quartz est toujours présent, la teneur en plagioclase ($3,19 \text{ \AA}$) est beaucoup plus faible tandis que celle d'un autre feldspath potassique (réflexion $3,24 \text{ \AA}$) et celle de la calcite ($3,03 \text{ \AA}$) augmentent nettement.

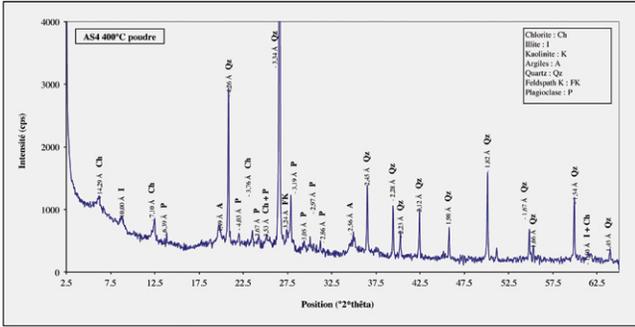
La différence entre ces argiles distinguables par leurs teintes repose essentiellement sur les quantités de feldspath (alcalins i.e. plagioclases ou potassiques) et de calcite. Dans ces deux matériaux, le cortège des minéraux argileux est identique (chlorite > illite >> kaolinite et interstratifié), tant du point de vue des phases présentes que de leurs proportions apparentes.



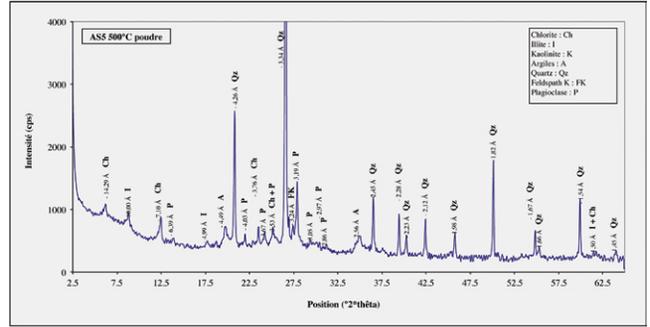
95. Diffractogramme de poudre de l'échantillon AS1 100°C.



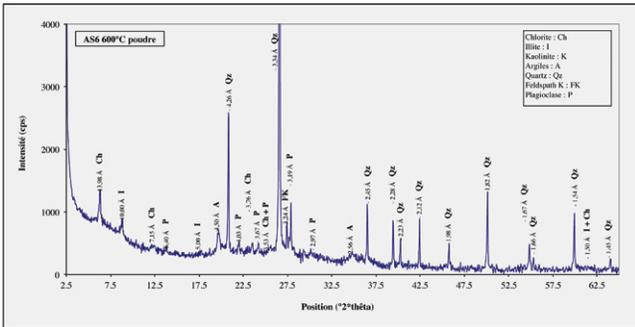
96. Diffractogramme de poudre de l'échantillon AS3 300°C.



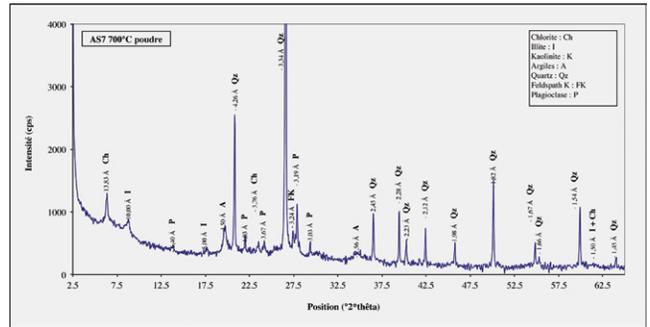
97. Diffractogramme de poudre de l'échantillon AS4 400°C.



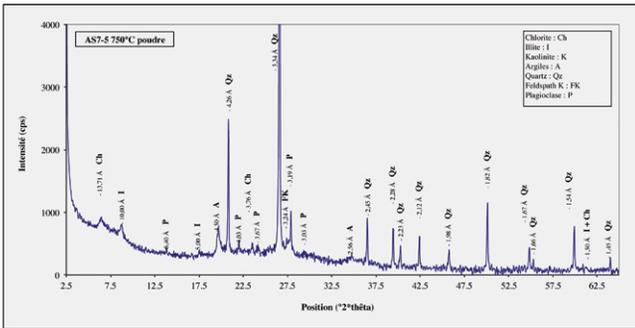
98. Diffractogramme de poudre de l'échantillon AS5 500°C.



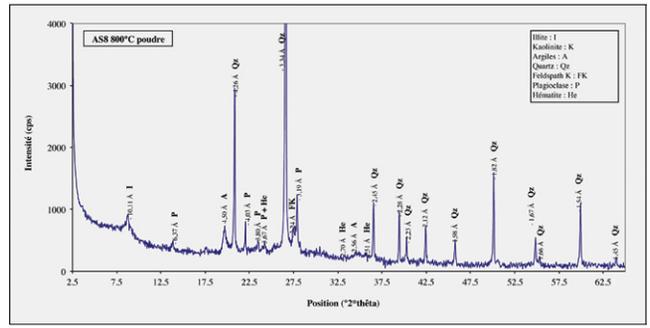
99. Diffractogramme de poudre de l'échantillon AS6 600°C.



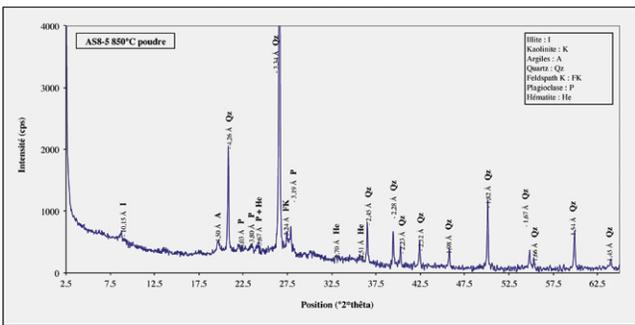
100. Diffractogramme de poudre de l'échantillon AS7 700°C.



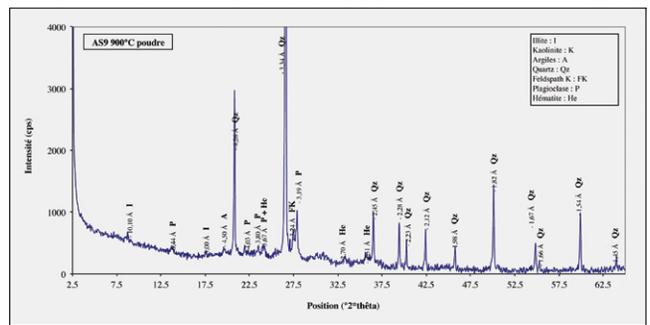
101. Diffractogramme de poudre de l'échantillon AS7-5 750°C.



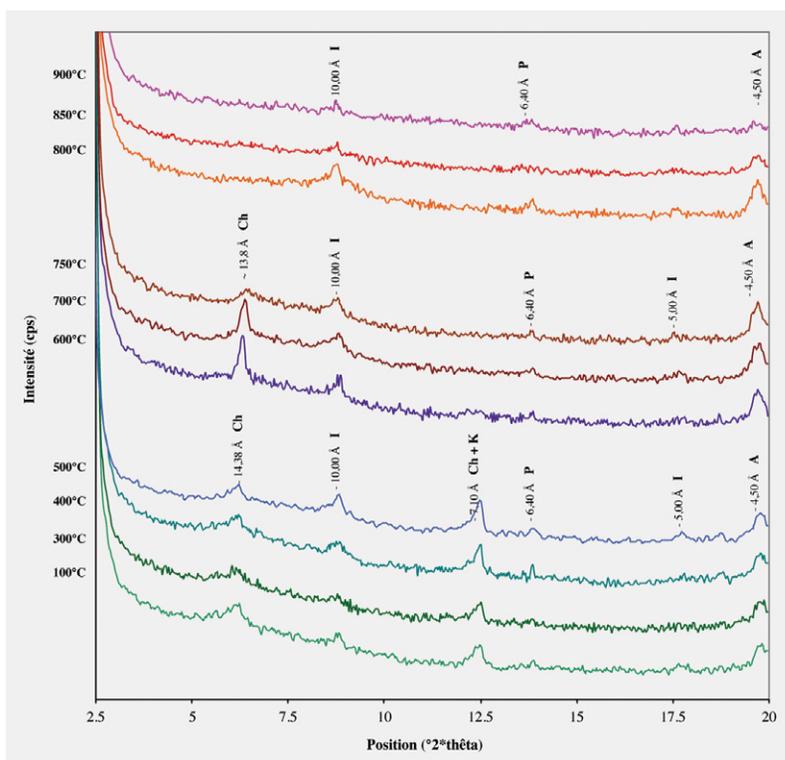
102. Diffractogramme de poudre de l'échantillon AS8 800°C



103. Diffractogramme de poudre de l'échantillon AS8-5 850°C.



104. Diffractogramme de poudre de l'échantillon AS9 900°C.



105. Evolution minéralogique des matériaux argileux en fonction de l'intensité du traitement thermique, dans la gamme de 100 à 900° C.

Face supérieure



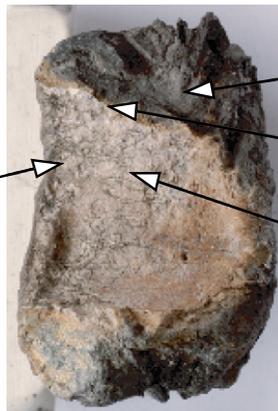
Efflorescences blanches (Ef)

Matériau noir (M)

Revêtement brunâtre craquelé (R1)

Revêtement jaunâtre (R2)

Vue de profil



Dendrites carbonneuses

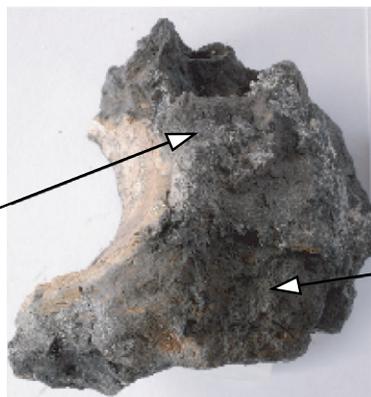
Matériau noir (M)

Auréole jaunâtre

Dépôt blanc
saccharoïde

Revêtement (R3)

Face inférieure



Efflorescences grises (Eg)

Matériau noir (M)

106. Fragment de sole du four de Sévrier soumis aux analyses.

Essais thermiques

Comme l'argile de gisement, le matériau de base, utilisé pour les essais thermiques, est argilo-sableux. La fraction détritique est essentiellement composée de quartz (réflexions à 3,34 Å et 4,26 Å) associé à un plagioclase, probablement de l'albite (3,19 Å et 4,03 Å) et à de petites quantités de feldspath potassique (3,24 Å). Le cortège argileux, quant à lui, est composé de chlorite (14,4 Å et 7,10 Å), d'illite (10,0 Å et 5,00 Å) et d'un peu de kaolinite (épaulement vers 7,20 Å). A ces phyllosilicates clairement identifiés, il faut ajouter une ou plusieurs phases argileuses mal organisées qui sont responsables d'un bruit de fond élevé entre 14 et 10 Å.

Au fur et à mesure de l'élévation de température Fig.95 à 105, on note l'évolution minéralogique suivante :

- de 100 à 300°C : le cortège argileux ne montre pas de modification.
- à 500°C : l'épaulement à 7,20 Å, attribué à la kaolinite, commence à s'estomper.
- à 600°C : le pic à 7,20-7,10 Å a totalement disparu et les réflexions majeures (001) de l'illite (10,0 Å) et de la chlorite (14,4 Å) sont mieux définies. Pour cette dernière, on observe également un léger déplacement de la réflexion (001) qui passe de 14,40 à 13,90 Å.
- à 750°C : l'intensité de la réflexion à 13,9 Å de la chlorite décroît brutalement, tandis que celle de l'illite se maintient.
- de 800 à 950°C : la réflexion à 10,0 Å de l'illite diminue progressivement, alors que parallèlement des réflexions propres à l'hématite (3,67 Å, 2,69 Å et 2,51 Å) se développent. Les conditions thermiques, appliquées au matériau argileux initial, sont donc bien marquées par les transformations minéralogiques, qu'il s'agisse des phyllosilicates ou des oxydes de fer. Pour certains minéraux, comme la kaolinite, la transition est brusque (disparition au-dessus de 500°C), pour d'autres, comme l'illite ou l'oxyde de fer, les phénomènes sont plus progressifs. Il est probable qu'en affinant les préparations (enrichissement en fraction argileuse par sédimentation), les zones de transition seraient mieux appréhendées. Des essais complémentaires seront faits dans ce sens.

Le fragment de sole

Le fragment de sole se présente sous la forme d'un parallélépipède grossier de dimensions 5 cm x 4 cm x 3 cm. L'une des extrémités se termine par un bord concave qui correspond à une section angulaire (environ 1/3) de tuyère. Ce bord est en outre marqué par un renflement d'un demi-centimètre environ.

Le fragment est constitué d'un matériau noir (M) dont la surface apparaît relativement propre. En certains endroits, notamment sur la partie haute du renflement, on observe des plaques brunâtres à ocre foncé (R1) présentant des reflets brillants sur les zones les plus en relief (résine de consolidation?). Quelques efflorescences blanches (Eb) sont visibles sous binoculaire au contact de la partie plane et du renflement. Enfin, au droit de la cassure du renflement, la surface est partiellement recouverte d'une matière jaunâtre (R2) Fig. 106.

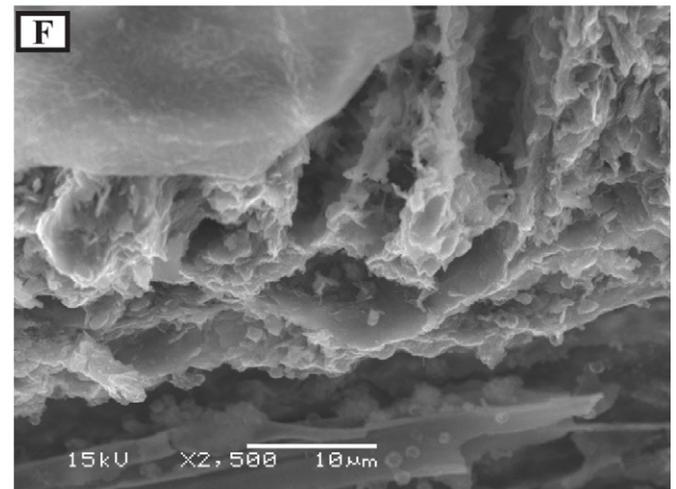
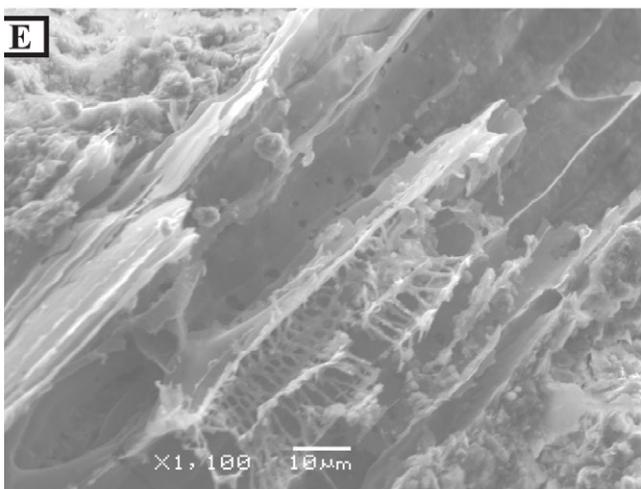
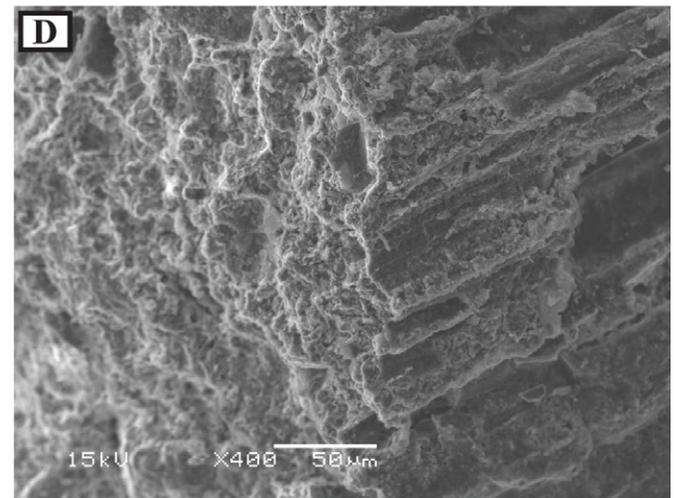
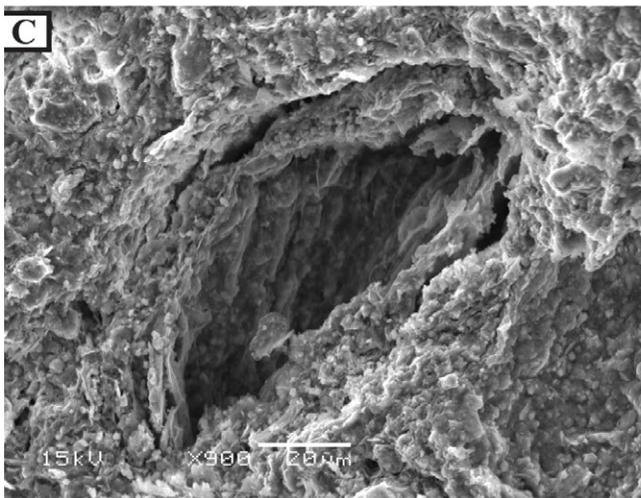
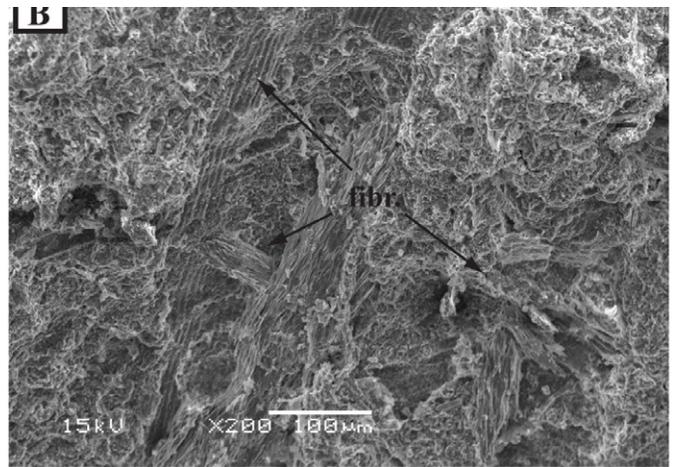
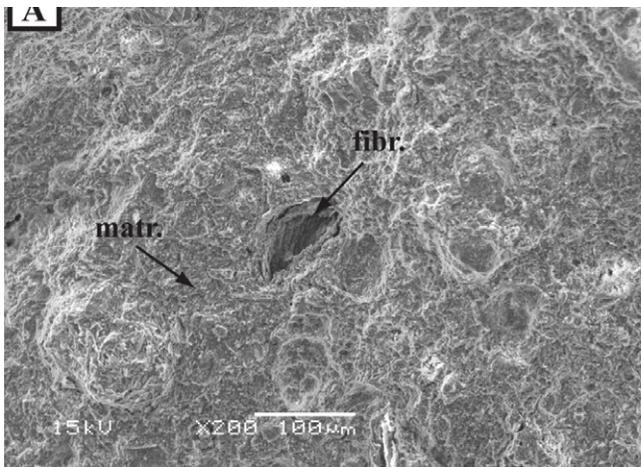
La partie interne de la tuyère est entièrement recouverte d'un revêtement blanc (R3) formé de très petits cristaux (aspect saccharoïde). Le contact entre ce revêtement blanc et le substrat noir (M) se fait par un liseré continu plus jaunâtre.

La face inférieure de la sole est relativement plane. La matrice noire y apparaît craquelée, en grandes plages dont certaines sont recouvertes d'une pellicule de matière grise (Eg).

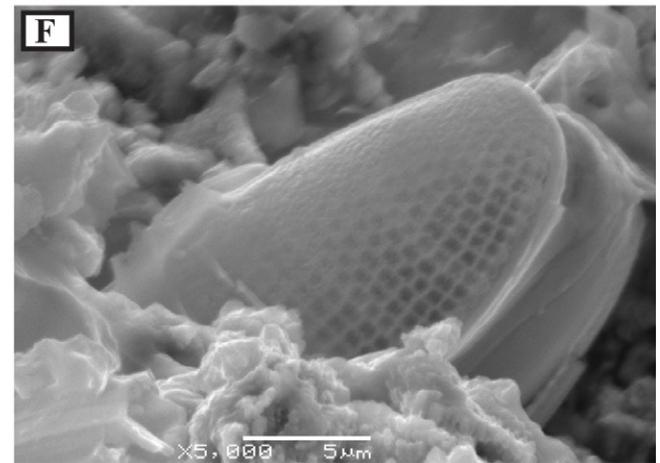
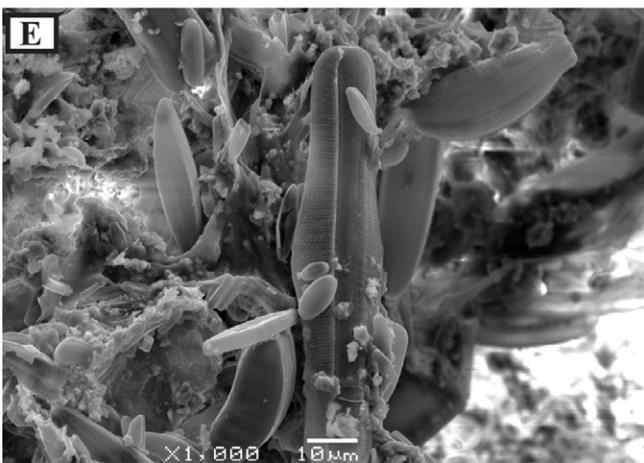
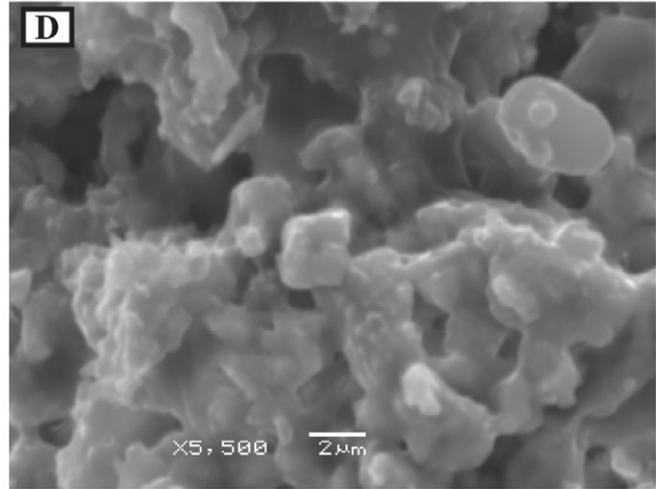
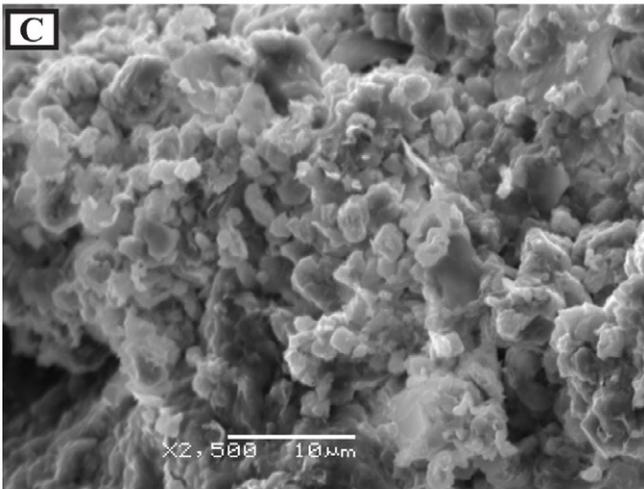
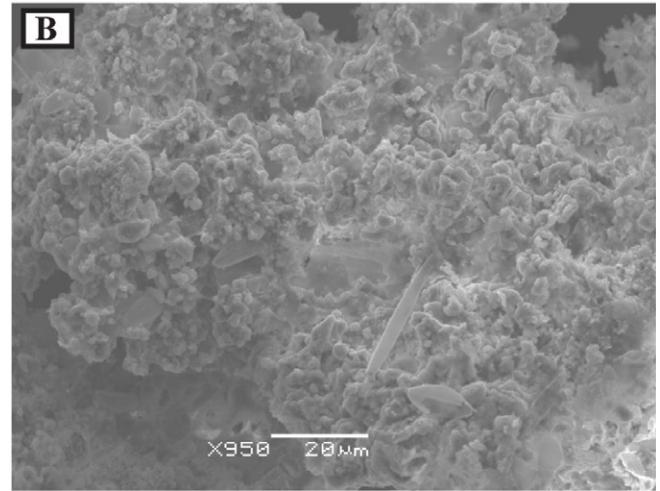
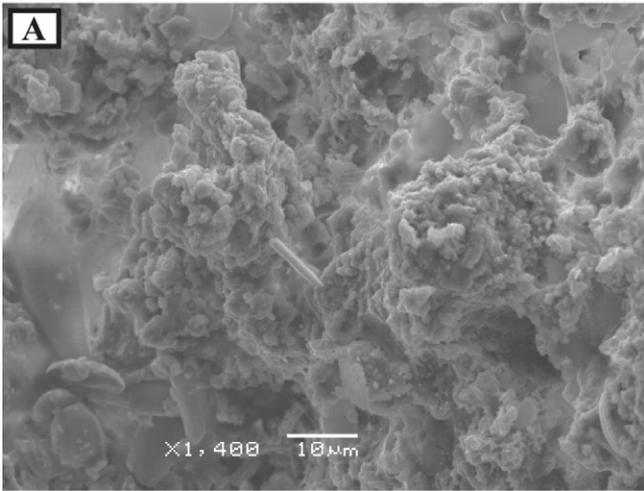
Minéralogie des principaux constituant

La matrice noire (M), constituant l'essentiel du fragment de sole étudié, est composée d'un mélange de quartz (4,26 Å et 3,34 Å) – phase la plus abondante – et de minéraux argileux qui se manifestent par une large bande centrée sur 12,3 Å (smectites?). A ces deux composants s'ajoutent de petites quantités de calcite (3,03 Å) et d'illite (10,0 Å et 4,99 Å), ainsi que des traces de gypse (7,59 Å), de plagioclase (3,19 Å) et de feldspath potassique (3,24 Å) Fig. 107.

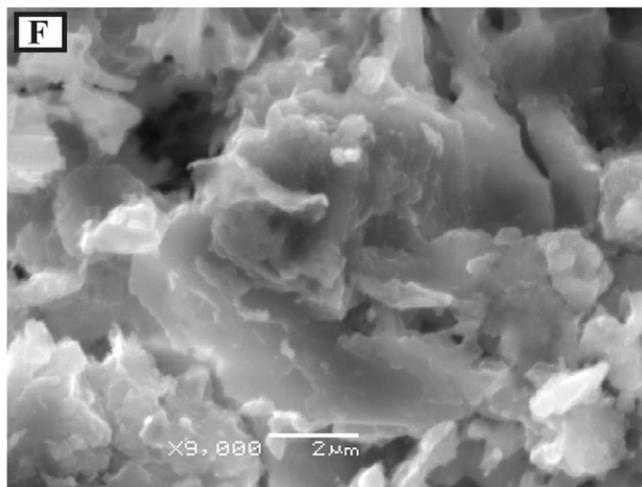
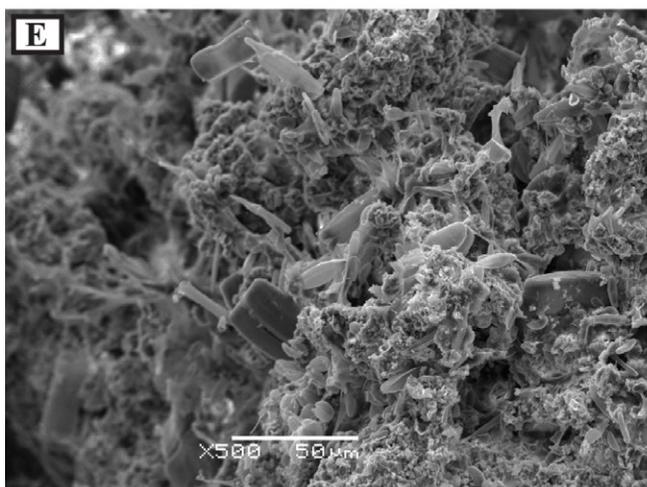
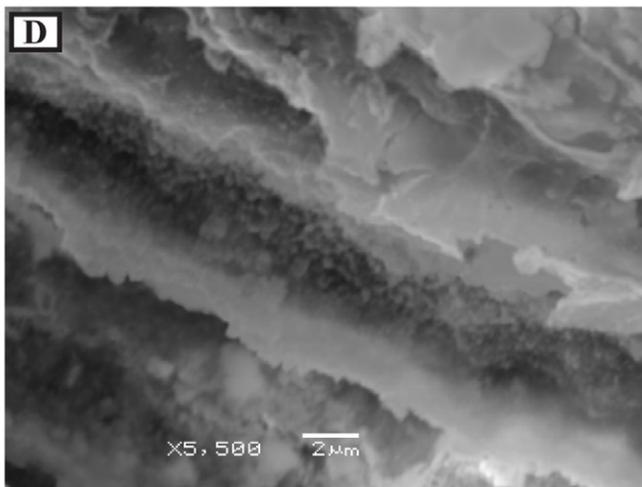
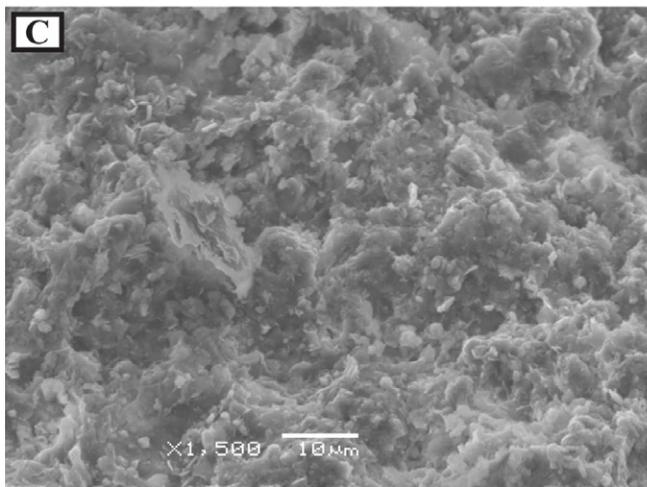
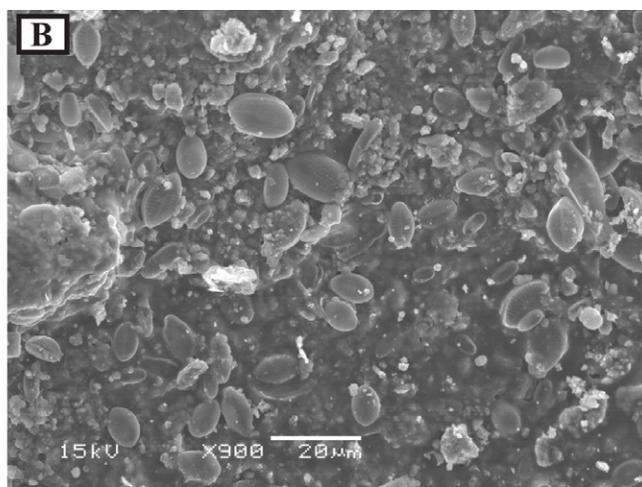
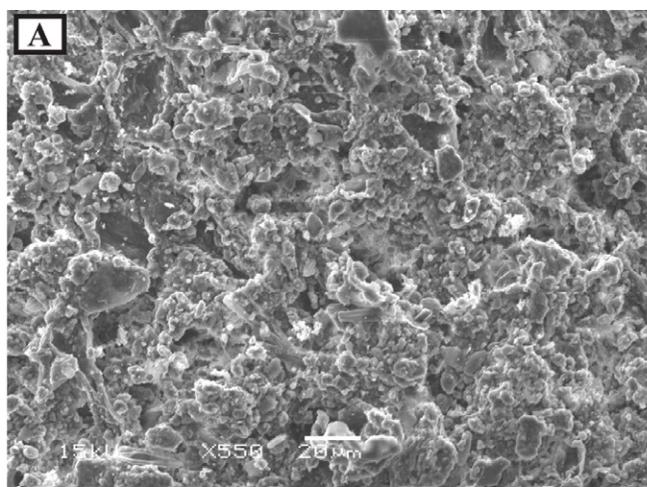
Le revêtement beige brun (R1) prélevé sur la face supérieure du fragment, au contact de la matrice noire, est composé de petites quantités de quartz, de calcite



111. Photographies en microscopie électronique à balayage du matériau noir de la sole de four montrant (A, B, C) une matrice minérale (matr.) emballant des éléments fibreux (fibr.) à texture cloisonée (D, E) localement recouverte de fins dépôts silicieux ou argileux (F).



112. Photographies en microscopie électronique à balayage montrant l'aspect des efflorescences blanches Efb (A,B) et grises Efg (C, D) et des types des diatomées observés (E, F).



113. Photographies en microscopie électronique à balayage montrant l'aspect des revêtements R1 (A, B), R2 (C, D) et R3 (E, F).



114. Photographies par
binoculaire Leica Firecam.
Présence d'éléments végétaux
bien conservés dans un
fragment de paroi du four
de Sévrier.



115. Comparaison avec des
éléments végétaux observés
sur un fragment de paroi du
four de Tougues (Chens-sur-
Léman, Haute-Savoie, France),
(dépôt DRASSM Annecy).

et d'illite, emballées dans une matrice amorphe (matière organique) ou mal cristallisée (silice) comme le suggère la large bande entre 17 et 35 Å Fig. 108.

Le revêtement jaunâtre (R2), recueilli sur cassure de la matrice noire, présente les mêmes caractéristiques que le revêtement (R1) précédent Fig. 109.

L'enduit (R3), recouvrant l'intérieur du conduit de cette sole, est composé d'un mélange de quartz et de calcite Fig. 110.

A ces deux constituants s'ajoutent quelques traces d'illite (9,95 Å, 4,49 Å et 2,57 Å) à peine décelables. Il est possible d'envisager que, dans le contexte lacustre, la calcite soit le produit de carbonatation d'un revêtement qui était initialement de la chaux.

Les quantités de matériau correspondant aux efflorescences blanches (Efb) et à la pellicule grise (Efg) étaient insuffisantes pour pouvoir être analysées en diffraction de rayons X, et n'ont donc pu être étudiées qu'en microscopie électronique à balayage.

Morphologie et chimie des différents constituants Fig. 111 à 113.

La matière noire, qui constitue la matière essentielle de ce fragment de sole, est composée d'une matrice d'apparence massive à faible grossissement. Toutefois, on y distingue une partie correspondant à un agrégat compact de petits grains micrométriques (matr.) emballant des éléments plus grossiers, de plusieurs dizaines de micromètres d'allongement, possédant une texture fibreuse (fibr.) voire ligneuse. De manière plus détaillée, ces éléments présentent des zones de cassure esquilleuse et révèlent une structure lamellaire dont les niveaux externes sont découpés en grandes cloisons tandis que les niveaux internes sont cloisonnés de façon beaucoup plus fine. Ces éléments, selon toute vraisemblance d'origine végétale et dont la nature reste à déterminer, sont presque partout recouverts d'une fine pellicule minérale.

La partie matricielle de cette matière noire est essentiellement siliceuse (70 à 85%), l'alumine étant le second constituant (10 à 20%), tandis que les teneurs

en fer, calcium et potassium y sont mineures. En revanche, les éléments fibreux sont moins riches en silicium ($\text{SiO}_2 \approx 58\%$) et plus riches en aluminium ($\text{Al}_2\text{O}_3 \approx 29\%$) et en calcium ($\text{CaO} \approx 6\%$). Cette répartition semble indiquer que le quartz se trouve principalement dans la matrice alors que les minéraux argileux et les carbonates constituent la pellicule minérale recouvrant les éléments fibreux.

Le revêtement brunâtre (R1), prélevé à la surface supérieure de la sole, est un mélange très disparate d'éléments micrométriques composés de grains siliceux (quartz), de grains et de tablettes silico-alumineuses plus ou moins potassiques (illite ou mica) et de baguettes à chimie très complexe (fragments de fibres sur lesquels auraient été précipités des minéraux argileux, des carbonates et parfois même des sulfates).

Le revêtement jaunâtre (R2), recueilli sur la cassure de la matrice noire, est de composition et d'aspect général très voisins de ceux rencontrés pour le revêtement R1 avec toutefois un caractère moins hétérogène. On y distingue en effet des zones franchement siliceuses (Si) et des zones nettement silico-alumineuses i.e. plus argileuses (arg.), plus ou moins ferrifères.

Le revêtement (R3) ou enduit qui recouvre l'intérieur du conduit de cette sole peut être divisé en deux parties: une auréole jaunâtre directement au contact du matériau noir et un dépôt saccharoïde. Les analyses chimiques réalisées depuis le matériau noir jusqu'au dépôt montrent que les teneurs en Si et Al diminuent nettement au droit de l'auréole et s'effondrent pour le dépôt. Le fer semble suivre une tendance inverse puisque sa teneur peut localement doubler en passant de matériau noir à l'auréole, mais devient nulle dans le dépôt. Enfin, la teneur en calcium croît de manière continue pour devenir le seul constituant du dépôt, confirmant sa nature carbonatée. Enfin, signalons que c'est au voisinage de ce revêtement, dans la matrice noire et l'auréole jaunâtre, que l'on rencontre les traces les plus importantes en soufre et en phosphore.

Ces gradations de compositions chimiques pourraient signaler des phénomènes de transformations minéralogiques au droit de cette interface thermique.

Tableau 13 : analyse chimique de la matière noire

Oxyde	Matière noire			
	matr. 04	matr. 03	fibr. 01	fibr. 03
SiO ₂	85.02	69.84	58.07	57.76
TiO ₂	0.18	0.30	0.46	0.41
Al ₂ O ₃	10.42	19.90	29.88	28.52
Fe ₂ O ₃	1.33	3.29	3.19	3.22
MgO	0.30	1.70	1.44	1.04
CaO	1.47	1.45	4.93	7.07
K ₂ O	1.28	3.52	2.02	1.98

Tableau 14 : analyse chimique du revêtement jaunâtre R2

Si	Si	arg	arg	arg	arg	arg
5a	5b	1a	1b	3a	3b	6
85.92	94.80	62.32	60.78	62.72	55.58	57.26
0.00	0.00	0.09	3.14	0.58	0.64	0.00
11.13	3.63	28.83	25.96	27.05	32.29	30.74
1.63	1.09	0.03	5.83	5.22	6.67	7.98
0.00	0.00	2.81	0.83	0.82	0.97	0.00
0.58	0.26	4.33	1.51	2.01	1.93	1.91
0.73	0.22	1.60	1.96	1.61	1.93	2.11

Tableau 15 : revêtement R3 du conduit

matr.	matr.	aur.	aur.	dep.	dep.
01	02	01	02	01	02
44.09	49.29	25.36	37.98	1.48	6.57
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
38.49	29.19	27.81	0.88	0.86	3.60
10.63	9.53	27.55	8.10	0.00	0.00
1.32	0.87	0.88	0.05	0.76	0.83
3.33	8.91	18.40	52.99	96.91	89.00
2.14	2.21	0.00	0.00	0.00	0.00
Atome	matr.	matr.	aur.	aur.	
	01	02	01	02	
S	0.25	0.27	0.40	2.75	
P	0.83	2.10	0.39	0.12	

Conclusions

a/ Comparaison entre argile de référence et sole

Les deux matériaux analysés sont différents du point de vue de leur composition en minéraux argileux. On peut renforcer ce point de vue en observant les feldspaths (feldspath potassique et plagioclase) qui sont relativement abondants dans l'argile de référence, mais à l'état de composés mineurs, voire de traces, dans la matrice de la sole. Or, ces minéraux étant très réfractaires (fusion vers 1200°C), aucune des températures expérimentées n'est susceptible de les faire disparaître.

Il en découle que l'argile de référence n'entre pas (ou pour une fraction très minime) dans la composition de la matrice de la sole. Par conséquent, il est très difficile de comparer l'évolution minéralogique des phases argileuses, mise en évidence par voie expérimentale, sur les éprouvettes et la composition minéralogique de la sole.

Il en va de même pour les oxydes et notamment pour l'hématite, car si le matériau de fabrication de la sole ne contenait pas de minéral porteur de fer, il ne peut se former de l'hématite comme produit de l'action thermique. En conséquence, la non présence d'hématite dans la matrice de la sole ne peut être utilisée pour argumenter d'une température de chauffe inférieure à 800°C.

b/ Présence de débris végétaux

Les observations au microscope électronique à balayage ont révélé la présence de débris végétaux. Ceux-ci sont assez nombreux et clairement enveloppés dans la matrice de la surface perforée (Fig. 114 et 115). Leur état de conservation est excellent: les micrographies montrent des détails très précis des parois cellulaires. Ceci ne peut s'expliquer que par un bon état initial lors de leur enfouissement dans le sédiment lacustre.

Le recouvrement des débris végétaux par un film de silice ou la silicification de leurs structures n'est survenu que postérieurement à l'enfouissement, au contact des eaux lacustres riches en diatomées qui peuvent être la source de silice.

Les observations à la binoculaire confirment celles effectuées au microscope à balayage. On distingue très nettement la présence de matières végétales réparties dans la pâte argileuse.

Le bon état de conservation des fragments végétaux est une indication de la température maximale subie par le four.

La capacité des plantes à résister au traitement thermique dépend de phénomènes complexes, tels que la variété botanique ou le degré taxonomique, l'état initial (plantes fraîches, coupées, sèches, plus ou moins altérées par la décomposition chimique), l'intensité thermique, la durée d'exposition et évidemment les conditions de conservation dans les sites archéologiques. La présence ou le manque d'oxygène est également un facteur déterminant pour le développement des flammes, décisif pour l'aboutissement du processus de carbonisation qui, selon le rapport entre combustible et comburant, favorisera la production de cendres ou de charbon. De nombreux chercheurs ont étudié le processus de carbonisation des plantes, des graines et de diverses essences de bois. Ils ont observé, par exemple, la différence de dégradation entre une exposition courte à haute température et une exposition plus modérée à long terme, ainsi que la variabilité des résultats pour les espèces analysées. Pour une meilleure connaissance des phénomènes de carbonisation pouvant avoir influencé les résidus organiques présents dans le tesson de la sole perforée analysée, la reproduction expérimentale des conditions de cuisson au bois, durant lesquelles alternent les phases oxydantes et réductrices et les paliers de température, pourrait compléter les données collectées lors des études dont le protocole privilégie l'utilisation de fours électriques (MARKEL ET ROSCH 2007, BRAADBAART ET POOLE 2004, 2008, WRIGHT 2003, 2014).

Dans de nombreuses procédures de caractérisation physico-chimique du matériau, il est classique d'éliminer la teneur en matière organique d'un matériau par calcination à 500°C. Par conséquent, si les éléments organiques inclus dans le fragment analysé ont subi un effet thermique, celui-ci doit être inférieur à 500°C. Leur état est incompatible avec un traitement thermique de type céramique qui impli-

querait: a) des cuissons multiples pendant toute la durée de vie de la structure; b) des cuissons prolongées, de l'ordre de 8 à 9 heures si l'on se réfère aux durées enregistrées lors des cuissons expérimentales; c) des cuissons de haute intensité thermique. En effet, les fours de potier ont permis de s'affranchir des limites imposées par la méthode de cuisson à feu ouvert de type néolithique, perpétuée au cours des âges des métaux et plafonnant autour de 600/800°C (BILLAUD 1982, MUNTONI ET RUGGIERO, 2013) pour atteindre des objectifs de température qui, selon les diverses traditions céramiques, approchent ou dépassent les 1000°C. Les contraintes physiques nouvelles, liées à ces températures supérieures, influenceront sur l'architecture et les techniques de construction des fours céramique. Ceux-ci différeront radicalement des fours à usage alimentaire de l'âge du bronze conçus pour des températures qui, sur la base de données expérimentales, ne dépassent pas 480°C (CATTANI et al 2015).

C'est la présence de ces vestiges végétaux remarquablement conservés qui semble être l'argument essentiel en faveur d'un faible traitement thermique subi par la sole perforée du four Sévrier.

3.3.2 Détermination du seuil minimal de cuisson des argiles par un test de dégradation d'argile cuite en milieu lacustre

Les analyses précédentes ont permis d'avancer que la sole du four de Sévrier n'aurait pas été exposée à un seuil de température supérieur à 500°C. Cette estimation paraît surprenante de prime abord. Une argile cuite à si basse température ne se délite-t-elle pas instantanément dès lors qu'elle est plongée dans l'eau ?

116. a) Gobelets d'argile crue utilisés pour servir le thé dans les gare indiennes.

b) Variantes régionales de formes (d'après www.chaipilgrimage.com/2008/09/14/the-indian-clay-cup).



116a



116b

Cette question conduit à poursuivre les investigations sur les relations entre argiles cuites et température. Il s'agit de préciser, à présent, le seuil minimal requis pour la conservation d'une céramique en milieu lacustre. Ce qui revient à se demander : à quelle température minimale une argile doit-elle être exposée, pour ne pas se désintégrer, partiellement ou entièrement, au cours d'un séjour prolongé dans l'eau ?

Introduction

Avant de préciser le détail de cette expérimentation, peut-être n'est-il pas inutile de clarifier la notion même de céramique et de rendre compte de quelques idées couramment admises au sujet des relations complexes entre l'argile, la céramique et la température.

Le terme «céramique» reste une notion très ambiguë. Si l'on se réfère à son étymologie, le mot vient du grec ancien κέραμος, *kéramos* qui signifie «terre à potier», «argile». Il a donné son nom à un quartier d'Athènes. On constate donc que la cuisson n'était pas, à l'origine, reliée à la notion de céramique.

Si l'on s'en tient à cette définition, les go-belets d'argile crue, nommés diversement suivant les régions, *puruas, bhaar kullarhs* et dans lesquels on servait il y a encore peu d'années le thé (chai) dans les gares indiennes, appartiendraient à la famille de la céramique Fig. 116.

Ceci ne se vérifie pas dans l'acception contemporaine du mot céramique, «A ceramic is an inorganic, non-metallic solid prepared by the action of heat and subsequent cooling» (Fragassa, 2015).

Le glossaire du Ceramic Tile Institute of America inc. définit, quant à lui, une céramique comme «une matière ayant un corps vitrifié ou non, de structure cristalline ou partiellement cristalline ou de verre, dont le corps est formé de substances essentiellement inorganiques et non métalliques et qui est formé par une masse en fusion qui se solidifie en se refroidissant, ou qui est formé et porté à maturité, en même temps ou ultérieurement, par l'action de la chaleur» (CTIA 2012, p.4).

Ces définitions sont à leur tour contredites par l'apparition de nouvelles céramiques dites techniques, dont la mise en œuvre ne requiert pas systématiquement un traitement thermique. Ainsi le procédé sol-gel permet de fabriquer un polymère inorganique par des réactions chimiques simples et à une température proche de la température ambiante (20 à 150°C).

Si nous constatons l'impossibilité de relier d'une manière claire la notion de céramique avec celle de cuisson et conséquemment celle de céramique et de température, on rencontre la même difficulté à vouloir établir des critères qui permettraient, pour les argiles, de discriminer les notions de cru ou de cuit.

Deux seuils sont censés marquer ce changement d'état :

- Le premier est «le point quartz» ou «l'inversion des quartz», une notion qui découle de l'observation physico-chimique du matériau.
- Le second correspond à une observation connue depuis la nuit des temps, elle se base sur la modification de la couleur des objets soumis à l'action du feu.

117. Evolution chromatique à l'intérieur d'un four céramique, au cours de la montée en température.

Cônes	C°	Incandescence		Notes
14-13	1390-1350	Blanc brillant		Porcelaine de grand feu
12 à 8	1310-1225	Blanc		Porcelaine
7 à 5	1210	Jaune blanc		Grès de moyen feu
4 à 3	1165-1145	Jaune		Produit de moyen feu
2 à 01	1135-1010	Jaune		Produits de moyen feu, terre cuite, limite faïence
02 à 04	1095-1050	Jaune Orangé		Faïence
05 à 06	1030-1005	Orange		Faïence
07	975	Orange		Biscuit
08	945	Orange rouge		Début biscuit
09 à 012	930-840	Orange rouge		Frittage et travail du verre
013 à 015	805- 750	Rouge cerise		Frittage et travail du verre
016 à 019	740 -660	Rouge moyen		Séchage et décarburation argile, peinture sur porcelaine
020 à 022	625 – 590	Rouge sombre		Séchage et décarburation argile, peinture sur porcelaine

Le point quartz

Il s'agit d'une notion familière dans le monde de la céramique. Le point quartz correspondant à une température de 575°C. Ce seuil marque un accroissement volumique de 8.29 ‰ du quartz contenu dans les argiles. Son franchissement est un passage délicat bien connu de tous les potiers. En fonction de la dynamique du four, on procède généralement à un ralentissement bien marqué entre 500 et 650°C, car toutes les pièces à l'intérieur du four ne sont pas forcément à la même température au même moment. Il en est de même au refroidissement puisque son franchissement à 575°C va occasionner à nouveau une contraction symétrique des mêmes minéraux.

En dessous du point quartz, il est communément admis qu'une argile ne peut être considérée comme cuite, au-dessus, sa «pétrification» est censée être irréversible.

L'observation du quartz et des espèces cristallines présentes dans un tesson permet de préciser certains phénomènes :

Les «accidents» des courbes de dilatation des produits céramiques contenant plusieurs espèces de silice sont révélateurs. Chaque pic, crochet ou inflexion de la courbe à une température donnée, révèle la nature de la variation d'espèce à espèce. Ainsi, pour les températures suivantes, il a été constaté :

117°C : Passage de la Tridymite a (densité 2.247) en Tridymite b1 métastable (densité 2.242) = accroissement volumique de 2.23 ‰

163°C : Passage de la Tridymite b1 (densité 2.233) en tridymite b2 (densité 2.228) = accroissement volumique de 2.24 ‰

220 à 270°C : Passage de la cristobalite a (densité à 250°C : 2.292) en cristobalite b (densité à 250°C : 2.229) = accroissement volumique de 2.83 ‰

573°C (point quartz) : Passage du quartz a (densité 2.554) en quartz b (densité 2.533) = accroissement volumique de 8.29 ‰

Ces 4 réactions sont réversibles en cas de refroidissement immédiat, suivant le passage d'une espèce à l'autre.

Cuisson au rouge

Pour les céramistes, l'obtention du rouge est un autre moyen d'appréhender le seuil minimal de température qui permet à une poterie de franchir la limite entre le cru et le cuit. Avant même l'apparition de pyromètres ou de montres fusibles, cette méthode était universellement connue pour apprécier les effets de la température sur les produits exposés au feu.

Pour les métallurgistes également, depuis toujours, l'apparition du rouge avec toutes ses variantes chromatiques a représenté un savoir empirique très fiable, acquis grâce à l'expérience. Avant même la compréhension des transformations physico-chimiques des matériaux, la compréhension des signaux liés à la couleur était la seule méthode pour conduire des processus de cuisson complexes [Fig.117](#).

On peut être certain que l'obtention du rouge, même sombre, pouvait représenter un objectif pour les potiers protohistoriques, dès lors que l'usage des fours se généralisa.

Ce seuil visible, reproductible, indique un changement d'état de la matière et constitue un signal incontestable. Selon l'expérience et l'exigence du potier, l'arrêt de la cuisson sera décidée ou prolongée jusqu'à obtention d'une tonalité chromatique qui correspond à l'objectif que d'expérience il s'est fixé pour les besoins de sa production.

En comparant les deux méthodes, on constate que l'une et l'autre désignent des températures assez voisines. L'apparition du rouge sombre (590°C) coïncide plus ou moins avec le seuil du point quartz (575°C).

Or, ces seuils diffèrent sensiblement de notre estimation de la température maximale subie par le four de Sévrier, laquelle est inférieure à 500°C.

Deux questions découlent de ce constat :

- L'évaluation de la température du four est sous évaluée et doit être au minimum égale à 575°C.

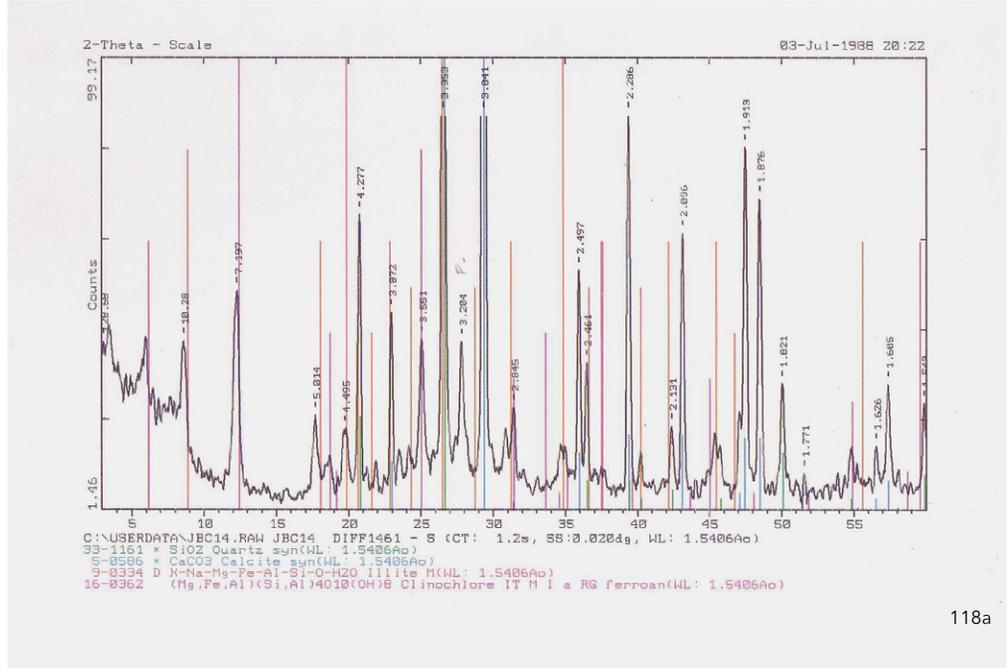
- Les critères «colorimétriques» et la notion de «point quartz» ne sont pas ap-

118. a) Argile de Saint-Jorioz:
Composition de l'argile
obtenue par Fluorescence X.

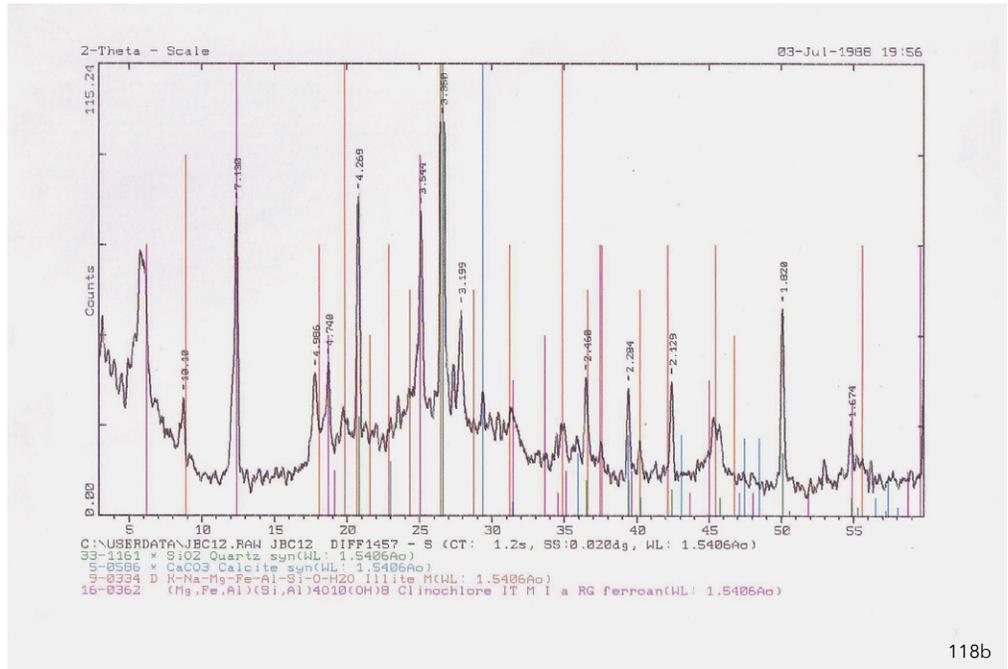
b) Argile d'Alex:
Composition de l'argile
obtenue par Fluorescence X.

c) Diffractométrie:
argile de Saint-Jorioz

d) Diffractométrie:
argile d'Alex



118a



118b

Analyses chimiques Fluorescence x (éléments trace exclus)
Argile de Saint-Jorioz : 5 échantillons analysés

	CaO	Fe2O3	TiO2	K2O	SiO2	Al2O3	MgO	MnO	Na2O	P2O5
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
JBC 11	1.63	5.12	0.681	2.04	71.43	13.98	3.70	0.0452	1.11	0.10
JBC 12	1.58	5.00	0.676	2.03	71.81	13.82	3.62	0.0443	1.15	0.10
JBC 13	1.56	4.84	0.651	1.99	72.42	13.57	3.50	0.0426	1.17	0.09
JBC 30	3.09	6.25	0.687	2.13	69.71	13.76	3.07	0.0745	0.94	0.13
JBC 31	2.93	6.20	0.680	2.10	70.11	13.61	3.05	0.0763	0.95	0.12
somme	10.79	27.41	3.38	10.29	355.48	68.74	16.94	0.28	5.32	0.54
moyenne	1.80	4.57	0.56	1.72	59.25	11.46	2.82	0.05	0.89	0.09

118c

Argile Alex : 1 échantillon analysé

	CaO	Fe2O3	TiO2	K2O	SiO2	Al2O3	MgO	MnO	Na2O	P2O5
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
JBC 14	29.91	4.73	0.564	2.25	47.20	11.83	2.47	0.0690	0.69	0.13

118d

propriés pour définir la température minimale, subie par une argile destinée à résister, sans se dissoudre, à une immersion prolongée dans un milieu lacustre.

Le recours à l'expérimentation permettra peut-être de préciser ce seuil pour les argiles prélevées sur les rives du Lac d'Annecy.

Méthode

Nous avons sélectionné deux argiles locales, une peu calcaire, l'autre très calcaire, provenant du bassin annécien. La première est prélevée dans le delta du Laudon, au lieu-dit les Marais, dans la ZAC des Tuileries à Saint-Jorioz, la seconde puisée sur les rives du Fier dans la plaine d'Alex. La teneur moyenne en CaO, déterminée par Fluorescence X, est de 1.8% pour la première et de 29,81% pour la seconde [Fig. 118](#).

- Protocole de cuisson

Par extrusion, nous avons réalisé deux séries de 10 éprouvettes de format: 9,5 x 3 x 1,3 cm. Les éprouvettes sont cuites en four à essai électrique, doté d'un régulateur de cuisson et d'un système de contrôle de température par canne pyrométrique à thermocouple. La montée en température s'effectue sur une base de 100°C par 30 mn, avec un palier de 15 mn à la température maximale. La gamme de température est comprise entre 350 et 900°C, avec progression par paliers de 50°C.

- Immersion des éprouvettes

Les deux séries d'éprouvettes sont fixées par des liens polyéthylène sur une grille déposée dans une caisse plastique, lestée de plomb. La caisse est immergée dans le Slip-Way de Sévrier, un bassin aménagé en 1971 par le SILA (Syndicat mixte du lac d'Annecy) pour l'entretien des bateaux à passagers [Fig. 119](#).



Il doit être précisé que, dans l'arc alpin, le milieu lacustre offre des conditions particulièrement favorables pour la conservation des objets. En effet, les carbonates en suspension se déposent rapidement sur les objets, puis les «piègent» dans un milieu parfaitement anaérobie. Celui-ci garantit une conservation exceptionnelle des vestiges et même des denrées habituellement aquaphobes.

Un recouvrement des éprouvettes par la craie lacustre aurait faussé les résultats de cette expérimentation. Pour garantir une exposition permanente des témoins d'argile durant toute la durée de l'expérience, nous avons évité que la caisse ne repose sur le fond du lac et l'avons positionnée en hauteur, sur une margelle du Slip Way.

119. Test de dégradation des argiles en milieu lacustre. Les éprouvettes (119a) sont déposées dans une caisse en plastique immergée à deux mètres de profondeur environ dans le bassin du Slip Way-Port de Sévrier (119b). Les portes du bassin sont restées ouvertes durant toute la durée du test.

Résultats du test de dégradation des argiles exposées en milieu immergé

Durant les douze mois de l'expérience, nous avons effectué un relevé mensuel. La série de prises de vues photographique rend compte de l'évolution de l'état de conservation des témoins d'argile cuite.

	Argile d'Alex	Argile de Saint-Jorioz
20/12/2008	Immersion de la caisse	Immersion de la caisse
20/01/2009	Témoin 1 (350°C) fondu au 2/3, reliquat fortement érodé / Témoin 2 (400°C) fortement érodé / Témoin 3 (450°C) délité dans sa partie inférieure	Témoin 1 (350°C) brisé à la hauteur des deux liens plastique
28/02/2009	Aucune évolution significative	Aucune évolution significative
28/03/2009	Témoin 1 (350°C): du reliquat ne subsiste qu'un amas boueux / Témoin 2 (400°C): idem / Témoin 3 (450°C): apparition d'une fracture au niveau du lien	Témoin 1 : érosion des angles
23/04/2009	Témoin 1 (350°C): disparition de l'échantillon / Témoin 2 (400°C): disparition de l'échantillon / Témoin 3 (450°C): disparition d'un tiers de l'échantillon	Témoin 1 : poursuite du délitement Témoin 2 (400°C): érosion des angles
18/05/2009	Témoin 3 (450°C) Erosion marquée par des fentes longitudinales et transversales / Témoin 4 (500°C) Apparition d'une fente longitudinale	Aucune évolution significative
18/06/2009	Aucune évolution significative	Détérioration se poursuit sur témoins 1 et 2 / Début d'érosion sur une extrémité du n° 3
18/07/2009	Aucune évolution significative	Du témoin n° 1 ne subsiste que 2 fragments très émoussés et arrondis
20/08/2009	Aucune évolution significative	Fracture des témoins 2 et 3 au niveau des liens. La chute d'une bouteille de bière en verre jetée dans la caisse est sans doute responsable de ce dommage.
21/09/2009	Aucune évolution significative	Aucune évolution significative
21/10/2009	Aucune évolution significative	Aucune évolution significative
21/11/2009	Aucune évolution significative	Aucune évolution significative
19/12/2009	Fin de l'expérimentation.	En fin d'expérimentation, ne subsiste du témoin 1, qu'un fragment correspondant à 1/5 environ de sa masse de départ; du témoin 2: 1/3 de sa masse s'est délité. Les témoins 3 à 10 sont indemnes.



Test de dégradation des argiles en milieu lacustre. Dans la caisse sont disposées 2 rangées d'éprouvettes. En haut: argile d'Alex. En bas: argile de Saint-Jorioz. De gauche à droite et de haut en bas, on peut suivre l'évolution mois après mois.

120. Relevé du 20/1/2009

121. Relevé du 28/2/2009



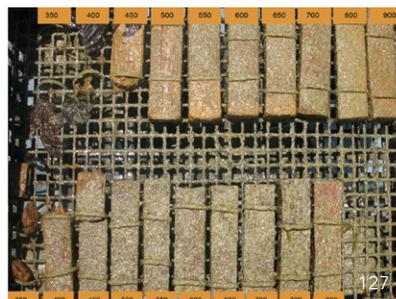
122. Relevé du 28/3/2009

123. Relevé du 28/4/2009



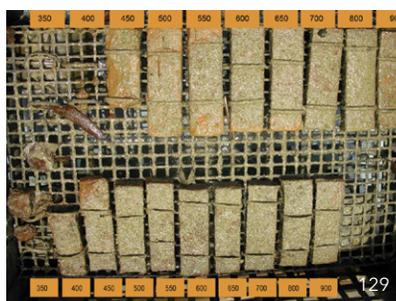
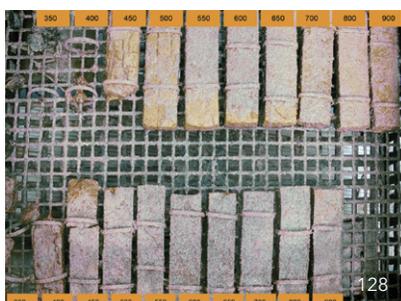
124. Relevé du 18/5/2009

125. Relevé du 18/6/2009



126. Relevé du 18/7/2009

127. Relevé du 20/8/2009



128. Relevé du 21/9/2009

129. Relevé du 21/10/2009



130. Relevé du 21/11/2009

131. Relevé du 21/12/2009

Bilan, conclusions du test de dégradation

Sans cette capacité remarquable à résister aux agressions du temps, la céramique ne serait pas ce témoin privilégié de l'histoire et ce marqueur culturel capable de restituer les usages et modes de vie à diverses époques. Ces qualités de conservation se vérifient aussi bien dans un contexte terrestre que dans un milieu aquatique.

La conservation d'une terre cuite est directement liée à sa température de cuisson. Les niveaux optimums de maturation des argiles non gréseuses sous l'action de la chaleur s'établissent vers 960 / 980°C. A défaut de littérature sur le sujet, les seuils minimums garantissant la préservation d'une céramique archéologique dans un contexte immergé ne sont pas connus. Ceux-ci sont d'ailleurs susceptibles de varier en fonction de la nature des argiles étudiées.

L'objectif de ce test de dégradation était de préciser ces notions pour l'argile de Saint-Jorioz. Il a été mis en évidence qu'à température égale, deux argiles de composition différente, conservées en milieu aquatique, possèdent des capacités de résistance sensiblement diverses **Fig. 132 et 133.**

Nous retenons deux points :

a) En dessous de 500°C (argile d'Alex) ou de 450°C (argile de Saint-Jorioz), les éprouvettes se sont délitées dès les premiers mois de l'expérience jusqu'à se détacher de leur support ou disparaître entièrement. La présence de calcaire dans l'argile d'Alex, détectée par l'analyse par diffractométrie, se révèle être un facteur défavorable. La chaux est hydrophile. Cet appétit pour l'eau s'accompagne d'un changement dimensionnel. Ce phénomène est connu des potiers, qui observent parfois, qu'un grain de chaux, absorbant l'humidité ambiante, peut, plusieurs semaines après la cuisson, provoquer l'éclatement d'un vase. La conservation du four de Sévrier n'aura pas été affectée par ce phénomène puisque l'argile dont il est constitué est exempt de carbonate de calcium.

b) Au delà de ces températures, les témoins d'argile ont bien résisté au test d'immersion et n'ont pas subi d'altération notable.

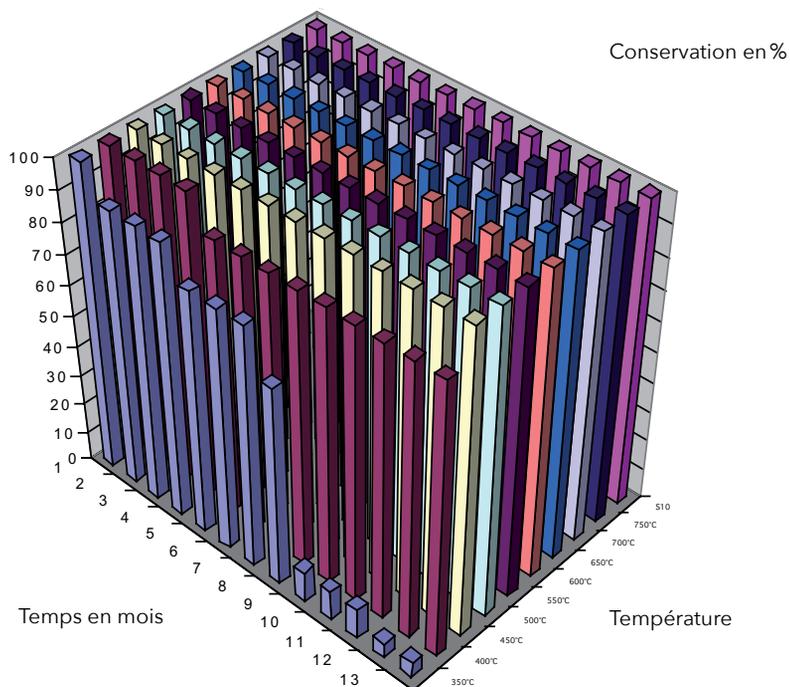
Ces chiffres sont à rapprocher des notions qui servent habituellement de référence aux potiers pour appréhender certaines phases clés de la transformation physico-chimique des argiles sous l'action de la chaleur. Ainsi, le test démontre qu'au-delà de 500°C (argile d'Alex) ou de 450°C (argile de Saint-Jorioz), les éprouvettes ont résisté, en milieu immergé, alors qu'elles n'ont franchi ni le point quartz (573°C) ni été « portées au rouge » même sombre (590°C).

Ce résultat confirme que l'estimation de la température du four (inférieure à 500°C) n'est pas incompatible avec ses conditions de conservation sur le Crêt de Châtillon.

Nous avons observé que les transformations les plus radicales sur les tessons d'argile, à savoir leur dissolution partielle ou totale, sont intervenues dans les premiers mois de l'expérience. Au-delà du cinquième mois, nous avons constaté une stabilisation et jusqu'à la fin du test, aucun signe nouveau d'évolution ne fut perceptible.

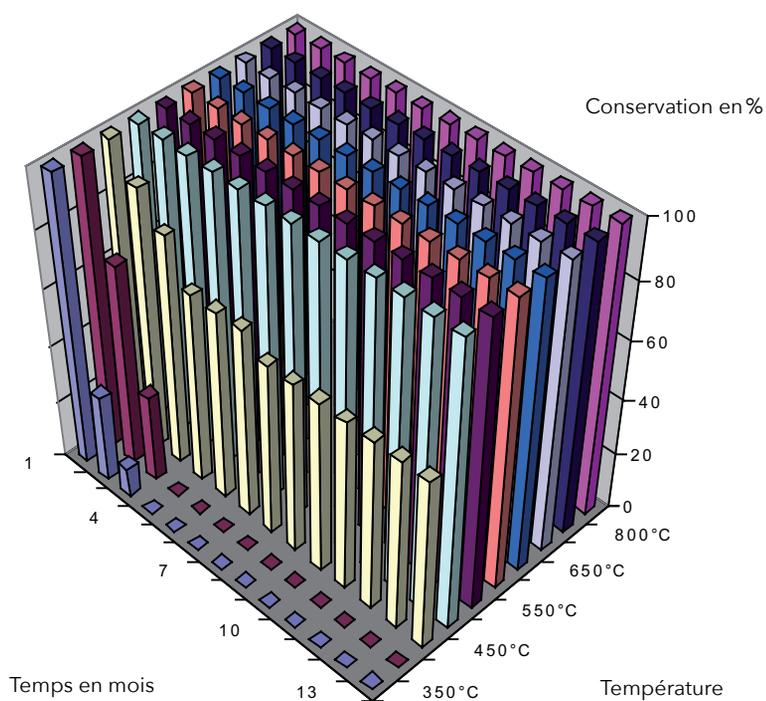
Ce test ne saurait reproduire tous les événements qui ont pu affecter la conservation du four de Sévrier au cours de son séjour de trois mille ans sur le Crêt de Châtillon. Tout au plus, il a permis de préciser les températures minimales requises pour que des argiles locales puissent résister, durant une année, à leur immersion dans un lac alpin. Nos observations permettent de supposer que ces mêmes échantillons, déposés directement dans les abondants carbonates accumulés sur le fond du lac auraient, à la faveur de ce milieu favorable, de bonnes chances d'être préservés durant de nombreux siècles.

Argile de Saint-Jorioz



132. Argile de Saint-Jorioz.
Résultat synthétique du test de dégradation.
En X: dégradation des témoins d'argile; En Y: temps en mois; En Z: température de cuisson.

Argile d'Alex



133. Argile d'Alex.
Résultat synthétique du test de dégradation.
En X: dégradation des témoins d'argile; En Y: temps en mois; En Z: température de cuisson.

4. Comparaisons

4.1 Référentiel

Structure inédite au moment de sa découverte, le four de Sévrier est resté longtemps un témoignage archéologique « unique en son genre ». Une singularité qui s'est démentie au fil du temps avec l'apparition régulière de matériels comparables. De par leur relative fréquence, leur absence de standardisation, leur diffusion géographique étendue, l'ensemble de ces spécimens a constitué une famille à part entière aux liens de parenté plus ou moins directs. Cette dernière rassemble des matériels indispensables à la vie quotidienne aux âges du Bronze et du Fer, se rattachant, selon les interprétations, à des activités relevant de la sphère artisanale ou domestique. Un travail d'inventaire s'imposait quatre décennies après la découverte de son avatar le plus célèbre. Nous en présentons ici les étapes.

Il s'est agi tout d'abord de définir l'aire spatio-temporelle et élaborer des critères de comparaison. Un corpus non exhaustif de 127 structures a été recensé et constitue notre annexe 3. Sont également présentées, dans ce chapitre, une sélection de ces matériels parmi les plus représentatifs et une synthèse des indices fonctionnels liés à ces découvertes.

4.2 Cadres géographique et chronologique

Le cadre géographique a été défini progressivement au cours de cette recherche. La rareté des matériels, leur relative « invisibilité » au cours des fouilles, leur lisibilité réduite, leur description souvent sommaire, nous ont convaincu assez vite de ne pas restreindre ce cadre aux sites palafittes alpins, lesquels n'ont livré qu'une dizaine d'individus à peine. C'est ainsi que nous avons pris en compte des découvertes issues de l'aire provençale (France), puis d'autres de provenances italienne, suisse, espagnole, britannique, de même que quelques trouvailles plus lointaines (Grèce, Suisse, Hongrie). Un territoire aussi étendu se justifie pleinement eu égard à la singularité de ces matériels et au faible corpus qu'ils représentent. Il compense l'indigence des sources émanant d'un cadre plus restreint et permet par comparaison entre les différentes zones géographiques considérées, de mieux appréhender l'apparition, l'évolution morphologique, la multiplication, l'obsolescence et la disparition de certains modèles, de même que les courants de diffusion et de circulation.

Le cadre chronologique retenu coïncide avec la période d'utilisation de ces fours au cours de la préhistoire européenne. Dans l'état actuel de la recherche, il est admis que ces limites sont comprises entre, d'une part, leur apparition à l'âge du Bronze et d'autre part, leur disparition progressive au second âge du Fer. (Les variantes romaines de la période antique n'ont pas été recensées). À défaut de disposer d'informations chronologiques homogènes et précises pour ces matériels, issus de contextes géographiques très éloignés, nous avons repris, dans les fiches individuelles, les indications mentionnées dans les publications et avons eu recours pour nos répartitions chronologiques au maillage large des subdivisions conventionnellement admises pour les âges des Métaux soit : âge du Bronze ancien (-2200 à -1600) ; âge du Bronze moyen (-1600 à -1300) ; âge du Bronze final (-1300 à -800) ; premier âge du Fer ou période de Hallstatt (-800 à -450) ; second âge du Fer ou période de La Tène (-450 à -50).

4.3 Des critères de comparaison

4.3.1 Le type four de Sévrier

Le four de Sévrier se définit et se distingue par un ensemble de caractéristiques. Il est devenu notre référence. Nous le désignons comme type FDS.

Huit critères sont retenus pour le caractériser Fig.134 :

- 1) une sole perforée en argile d'une épaisseur inférieure ou égale à 5 cm.
- 2) un caractère portable.
- 3) une conception modulaire: un couvercle avec conduit de cheminée, une chambre de cuisson, le foyer séparé de forme indéterminée.
- 4) un plan circulaire.
- 5) un volume intérieur réduit (inférieur ou égal à 0.08 m²).
- 6) un façonnage en argile modelée.
- 7) des parois de faible épaisseur (inférieures à 5 cm).
- 8) une argile friable, indice d'une température de cuisson relativement basse.

4.3.2 Les structures comparables

Nous recherchons des structures qui à défaut d'être identique au four de Sévrier, exemplaire unique en son genre, partagent avec lui certains traits spécifiques. Nous considérons que deux critères représentent l'originalité des ces dispositifs: a) une sole perforée en argile, d'une épaisseur inférieure ou égale à 5 cm; b) un caractère portable.

Ces critères sont dits inclusifs, dans la mesure où ils conditionnent l'intégration de tout matériel, même considérablement dégradé, à notre base de données.

En fonction de l'état de conservation et des informations disponibles, les six autres critères secondaires sont pris en considération.

134. Critères de comparaisons des fours complexes en terre cuite à parois minces.

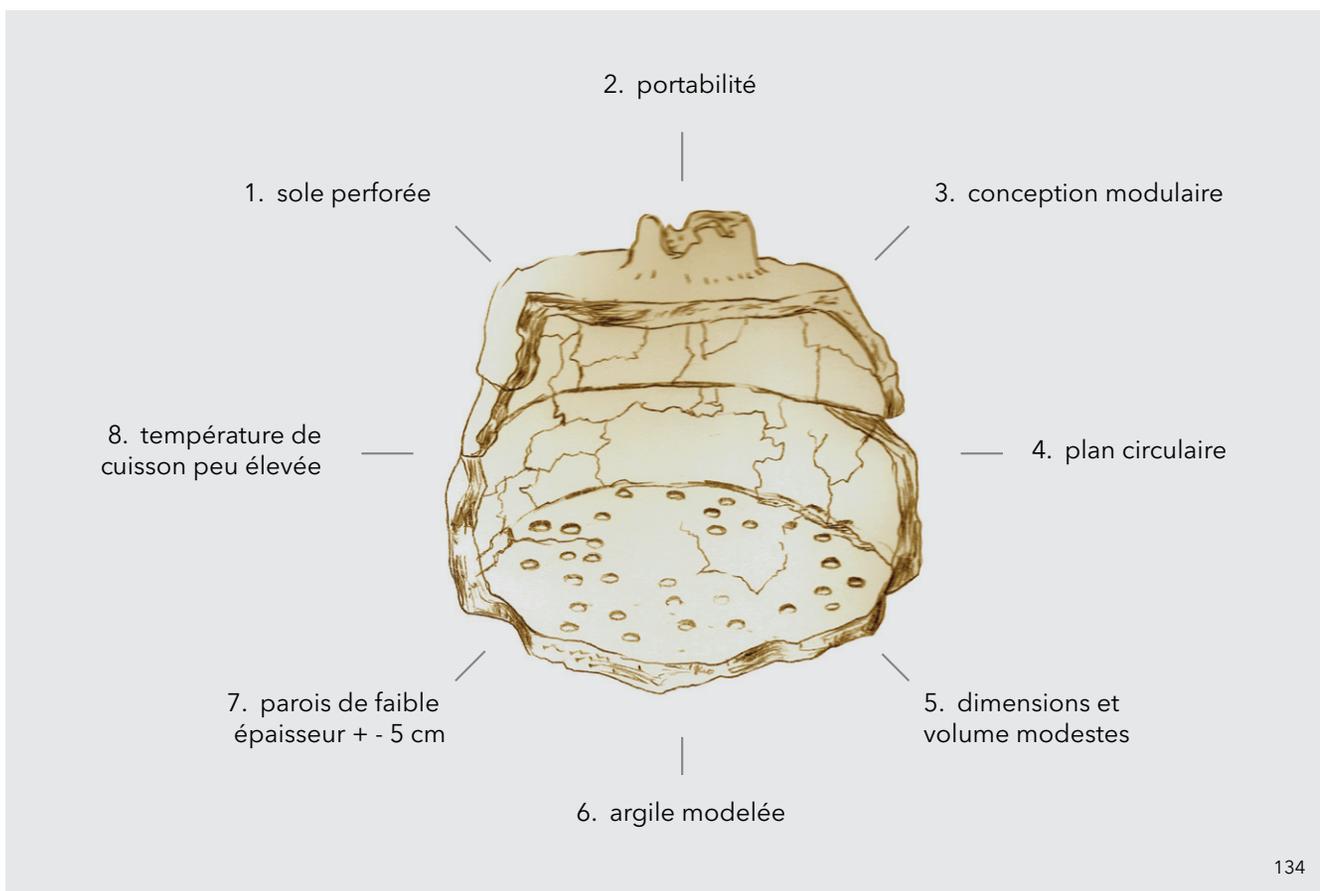


Tableau 17 : Distribution géographique des fours répertoriés.

N°	Four	Localisation	Pays	N°	Four	Localisation	Pays
1	SP-OUR-01	Castromao Ourense	Espagne	64	GB-CAR-01	Orchard Hill Carshalton	G-Bretagne
2	SP-ASP-01	As Pereira	Espagne	65	GB-GLE-01	Glenfield	G-Bretagne
3	FR-01-FAR-01	Fareins	France	66	GB-OLY-01	London	G-Bretagne
4	FR-01-SJC-01	Saint-Just-Chantelarde	France	67	GB-COB-01	Cobham Kent	G-Bretagne
5	FR-04-RAM-01	Roques-de-Volx	France	68	GB-HARM-01	Harmondsworth	G-Bretagne
6	FR-06-BDD-01	Gréolières	France	69	GB-YIEW-01	Yiewsley	G-Bretagne
7	FR-10-BRU-01	Bruchères	France	70	GB-SPRI-01	Springfield Lyons	G-Bretagne
8	FR-11-CCM-01	Caunes-Minervois	France	71	GB-LOFT-01	Maldon	G-Bretagne
9	FR-11-MAI-01	Mailhac	France	72	GB-MUCK-01	Mucking	G-Bretagne
10	FR-11-CAM-01	Mailhac	France	73	GB-HEATH-01	Heathrow	G-Bretagne
11	FR-11-MSA-01	Salles d'Aude	France	74	GB-HILL-01	Uxbridge	G-Bretagne
12	FR-12-GRA-01	Millau	France	75	GR-ATH-01	Athènes	Grèce
13	FR-13-GEM-01	Aubagne	France	76	GR-DEL-01	Delos	Grèce
14	FR-13-SMR-01	Saint-Pierre	France	77	GR-DEL-02	Delos	Grèce
15	FR-13-MAR-01	Martigues	France	78	GR-ATH-02	Athènes	Grèce
16	FR-13-MAR-02	Martigues	France	79	HUN-FUZ-01	Füzesabony	Hongrie
17	FR-13-MAR-03	Martigues	France	80	HUN-OSZ-01	Oszentivan	Hongrie
18	FR-13-MAR-04	Martigues	France	81	IT-SGI-01	S. Giorgio Ingannapoltron	Italie
19	FR-13-MAR-05	Martigues	France	82	IT-AQU-01	Aquarossa	Italie
20	FR-13-LAR-01	Le Larquet	France	83	IT-AQU-02	Aquarossa	Italie
21	FR-13-ROQ-01	Velaux	France	84	IT-ALB-01	Albano Laziale	Italie
22	FR-17-BAR-01	Barbezieux	France	85	IT-BAC-01	Bachero di Cingoli	Italie
23	FR-17-VIL-01	Mortagne sur Gironde	France	86	IT-BEL-01	Belverde di Cetona	Italie
24	FR-30-LIQ-01	Calvisson	France	87	IT-BERT-01	Bertarina di Vechiazzano	Italie
25	FR-30-COM-01	Comps	France	88	IT-BORG-01	Borgo Panigale	Italie
26	FR-30-GAI-01	Gailhan	France	89	IT-CASTI-01	Castiglione Ischia	Italie
27	FR-30-MAR-01	Remoulins	France	90	IT-FROS-01	Frosinone	Italie
28	FR-30-RDV-01	Saint Dionisy	France	91	IT-LIPA-01	Lipari	Italie
29	FR-30-VES-01	Vestit et Candiac	France	92	IT-MANA-01	Manaccora	Italie
30	FR-31-CLU-01	Toulouse	France	93	IT-MLAR-01	Monte La Rossa	Italie
31	FR-33-ABZ-01	Abzac	France	94	IT-NARC-01	Narce	Italie
32	FR-33-SEL-01	Saint Etienne de Lisse	France	95	IT-PERT-01	Pertosa	Italie
33	FR-33-SOU-01	Soulac sur mer	France	96	IT-PITH-01	Ischia	Italie
34	FR-33-VAY-01	Vayres le Château	France	97	IT-POLL-01	Polla	Italie
35	FR-34-RDF-01	Fabrègues	France	98	IT-REGG-01	Reggio Emilia	Italie
36	FR-34-RED-01	Lansargues	France	99	IT-SCAR-01	Manciano	Italie
37	FR-34-LAT-01	Lattes	France	100	IT-SEGN-01	Segni	Italie
38	FR-34-COU-01	Mourèze	France	101	IT-VICAS-01	Villa Cassarini Bologna	Italie
39	FR-34-GAR-01	Pignan	France	102	IT-BOLO-01	Bologna	Italie
40	FR-34-POR-01	Portiragnes	France	103	IT-COPA-01	Copa navigata	Italie
41	FR-34-PVI-01	Vendres	France	104	IT-FROS-02	Frosinone	Italie
42	FR-34-VILL-01	Vileveyrac	France	105	IT-ISCA-01	Ischia di Castro	Italie
43	FR-40-POU-01	Canenx-et-Réaut	France	106	IT-LIPA-02	Lipari	Italie
44	FR-47-AIG-01	Aiguillon	France	107	IT-MANA-02	Manaccora	Italie
45	FR-47-MON-01	Tonneins	France	108	IT-IRSI-01	Vionte Irsi	Italie
46	FR-67-ACH-01	Achenheim	France	109	IT-MROV-01	Vionte Rovello	Italie
47	FR-67-MAR-01	Marlenheim	France	110	IT-PALID-01	Palidoro	Italie
48	FR-73-GRE-01	Brison-Saint-Innocent	France	111	IT-PERU-01	Perugia	Italie
49	FR-73-GRE-02	Brison-Saint-Innocent	France	112	IT-PYRGI-01	Pyrgi	Italie
50	FR-73-BOU-01	Brison-Saint-Innocent	France	113	IT-SMARI-01	Santa Marinella	Italie
51	FR-73-BOU-02	Brison-Saint-Innocent	France	114	IT-SATRI-01	Satricum	Italie
52	FR-73-BOU-03	Brison-Saint-Innocent	France	115	IT-SCOG-01	Scoglio del Tonno	Italie
53	FR-73-BOU-04	Brison-Saint-Innocent	France	116	IT-TIMM-01	Timmari	Italie
54	FR-73-TRE-01	Trésserve	France	117	IT-TCAST-01	Torre Castelluccia	Italie
55	FR-74-CCH-01	Crêt de Châtillon Sévrier	France	118	IT-TRINC-01	Trincere o la Provvidenzia	Italie
56	FR-77-BAL-01	Balloy	France	119	IT-VIGOR-01	Vigorso	Italie
57	FR-79-GAB-01	Nueil-les-Aubiers,	France	120	IT-CASTI-02	Castiglione	Italie
58	FR-81-BER-01	Sorèze	France	121	IT-LIPA-02	Lipari	Italie
59	FR-83-PUG-01	Puget sur Argens	France	122	CH-GAMS-01	Brig-Glis	Suisse
60	FR-83-RSA-01	Roquebrune-sur-Argens	France	123	CH-SION-01	Sion	Suisse
61	FR-83-TAR-01	Taradeau	France	124	CH-HAUT-01	Hauterive-Champgréveyres	Suisse
62	FR-84-CAV-01	Cavaillon	France	125	CH-HAUT-02	Hauterive-Champgréveyres	Suisse
63	FR-MIL-01	Milly la forêt	France	126	CH-HAUT-03	Hauterive-Champgréveyres	Suisse
				127	CH-AVE-01	Avenches	Suisse

4.4 Le corpus

Nous avons rassemblé un corpus de 127 fours qui se répartissent dans 7 pays dont 2 en Espagne, 63 en France, 11 en Grande Bretagne, 4 en Grèce, 2 en Hongrie, 41 en Italie, 6 en Suisse [Tableau 17](#).

4.4.1 Catalogue des fours

Le catalogue, présenté dans l'annexe n° 3, répertorie les sites ayant livré des matériels remplissant les conditions et critères décrits précédemment. Les fiches classées par pays, département ou région, ordre alphabétique, réunissent les informations suivantes: numéro de site, numéro du four, nom

courant du site, localisation, plan de localisation sur carte nationale, coordonnées décimales de localisation, attribution chronologique, description des éléments structurels (couvercle laboratoire, foyer aérien ou excavé), état de conservation, matériel associé (meublier technique: tores, bourrelets de calage), éventuels indices fonctionnels (matériels de mouture, résidus métallurgiques, outils ou matériel de potier, etc.), contexte général de découverte, références bibliographiques, illustrations photographiques, dessins, plans du matériel. Un dernier champ recueille les notes, extraits d'articles, descriptions ou interprétations figurant dans la documentation. Le grand nombre de rubriques vides témoigne de la fréquente indigence des sources.

135. Critères de comparaison et typologie des fours complexes en terre cuite à parois minces, que nous avons défini, à partir d'un corpus de 127 fours.

136. Morphologie schématique des 7 types répertoriés. Type 1 (n=4): Castromao Ourense SP-CAST-01, Gréolières FR-06-BDD-01, Tréserve FR-73-TRE-01, Crêt de Châtilion Sévrier FR-74-CCH-01.

Type 2 (n=3): Martigues FR-13-MAR, Velaux FR-13-ROQ-01, Mortagne sur Gironde FR-17-VIL-01.

Type 3 (n=4) : Toulouse FR-31-CLU-01, Achenheim FR-67-ACH-01, Marlenheim FR-67-MAR-01, Brig-GLIS CH-GAMS-01.

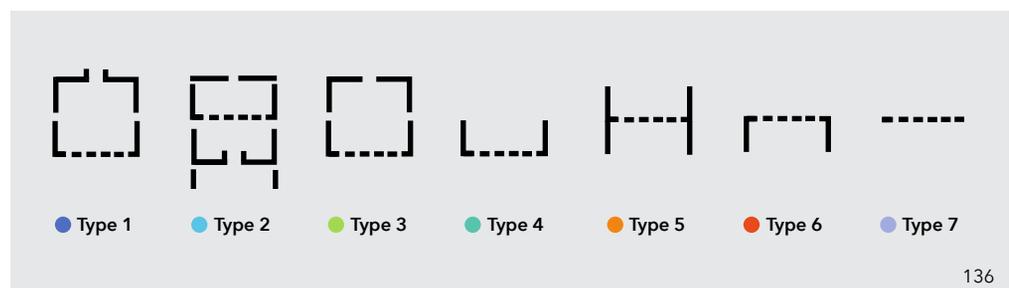
Type 4 (n=3): As Pereira SP-ASP-01, Le Larquet FR-13-LAR-01, San Giorgio Ingannapoltron IT-SGI-01.

Type 5 (n=20): Delos GR-DEL-01, Athènes GR-ATH-02, Fűzesabony HUN-FUZ-01, Oszentivan HUN-OSZ-01, Aquarossa IT-AQU-01, Bacherio di Cingoli IT-BAC-01, Belverde di Cetona IT-BEL-01, Bertarina di Vechiazzano IT-BERT-01, Borgo Panigale IT-BORG-01, Castiglione Ischia IT-CASTI-01, Frosinone IT-FROS-01, Lipari IT-LIPA-02, Monte La Rossa IT-MLAR-01, Narce IT-NARC-01, Pertosa IT-PERT-01, Ischia IT-PITH-01, Polla IT-POLL-01, Segni IT-SEGN-01, Villa Cassarini Bologna IT-VICAS-01, Castiglione IT-CASTI-01.

Type 6 (n=18): Athènes GR-ATH-01, Aquarossa IT-AQU-02, Albano Laziale IT-ALB-01, Manaccora IT-MANA-01, Bologna IT-BOLO-01, Copa nevigata IT-COPA-01, Frosinone IT-FROS-02, Ischia di Castro IT-ISCA-01, Lipari IT-LIPA-02, Monte Irsi IT-IRSI-01, Monte Rovello IT-MROV-01, Perugia IT-PERU-01, Satricum IT-SATRI-01, Scoglio del Tonno IT-SCOG-01, Timmari IT-TIMM-01, Torre Castelluccia IT-TCAST-01, Trincere o la Provvidenza IT-TRINC-01, Lipari IT-LIPA-01.

CRITÈRES DE COMPARAISON		TYPOLOGIE						
8 critères		Type FDS	Type 2	Type 3	Type 4	Type 5	Type 6	Type indéterminé
critère inclusif 1	1a sole perforée	●	●	●	●	●	●	●
	1b argile cuite	●	●	●	●	●	●	●
	1c épaisseur inf. 5 cm	●	●	●	●	●	●	●
critère inclusif 2	portabilité	●	●	●	●	●	●	●
3 conception modulaire	3a cheminée	○	○	○	○	○	○	○
	3b couvercle	○	○	○	○	○	○	○
	3c chambre de cuisson	○	○	○	○	○	○	○
	3d foyer	○	○	○	○	○	○	○
4 plan circulaire: diamètre inf à 1 m		○	○	○	○	○	○	○
5 volume: inf. 0.25 m3		○	○	○	○	○	○	○
6 argile modelée		○	○	○	○	○	○	○
7 parois ép. inf 5 cm		○	○	○	○	○	○	○
8 température de cuisson inf 600 ° C		○	○	○	○	○	○	○

135



136

4.4.2 Classification des fours complexes

Le corpus offre une perspective générale sur la forme des fours d'argile à parois minces entre la seconde moitié du deuxième millénaire avant notre ère et la fin de la préhistoire, dans certaines régions, certes diversement représentées, d'Europe occidentale. Une classification peut être proposée au regard des traits communs et des différences entre les vestiges conservés, qui pour l'essentiel demeurent lacunaires. C'est sur une partie limitée, soit 30% du corpus global ($n=x/127$), que peut reposer cette approche typologique. De par leur état de conservation, les 70% restant sont considérés de type indéterminé.

En effet, bien que nécessaire, toute proposition de typologie spécifique des fours complexes rencontre plusieurs obstacles. Les principaux découlent du manque de standardisation inhérent au mode de fabrication manuel, de l'état incomplet des vestiges, des propositions de reconstruction ou de remontage, qui notamment, s'agissant de découvertes anciennes, sont parfois hypothétiques ou influencées par les spécimens les plus célèbres, de leur caractère modulaire et portable qui favorise la dispersion spatiale des composants entre lieu de stockage protégé et espace ouvert dédié à leur utilisation. Un composant unique découvert sur un site correspond-il à un type particulier, ou à un autre type dont il n'est qu'un élément lacunaire? Une relative perméabilité entre les types résulte de ces questions sans réponse.

C'est à l'intérieur de ces limites et sur la base de nos huit critères de comparaison que nous avons classé notre corpus en 7 types Fig. 135, 136.

Fig. 135, 136.

- Le type 1 (ou type FDS) présente 2 modules superposés (une couronne basse dotée d'une sole perforée, un couvercle avec cheminée et évent latéral).

- Le type 2 est doté de 4 modules superposés (un couvercle plat ou bombé, une couronne solidaire d'une sole perforée, une couronne munie de trois ouvertures, une inférieure et deux latérales, un foyer modelé en argile).

- Le type 3 est composé d'une coupole amovible, qui coiffe une sole et un foyer construit ou excavé.

- Le type 4 se réduit à une demi chambre sans couvercle.

- Le type 5 est un mono-composant en forme de sablier, avec une partie foyère et une chambre de chauffe séparée par une sole percée.

- Le type 6 est un foyer en forme de tronc de cône inversé, surmonté d'une sole à trous.

- Les matériels de type indéterminé seront regroupés sous l'appellation «type 7».

4.4.3 Distribution géographique et chronologique des différents types

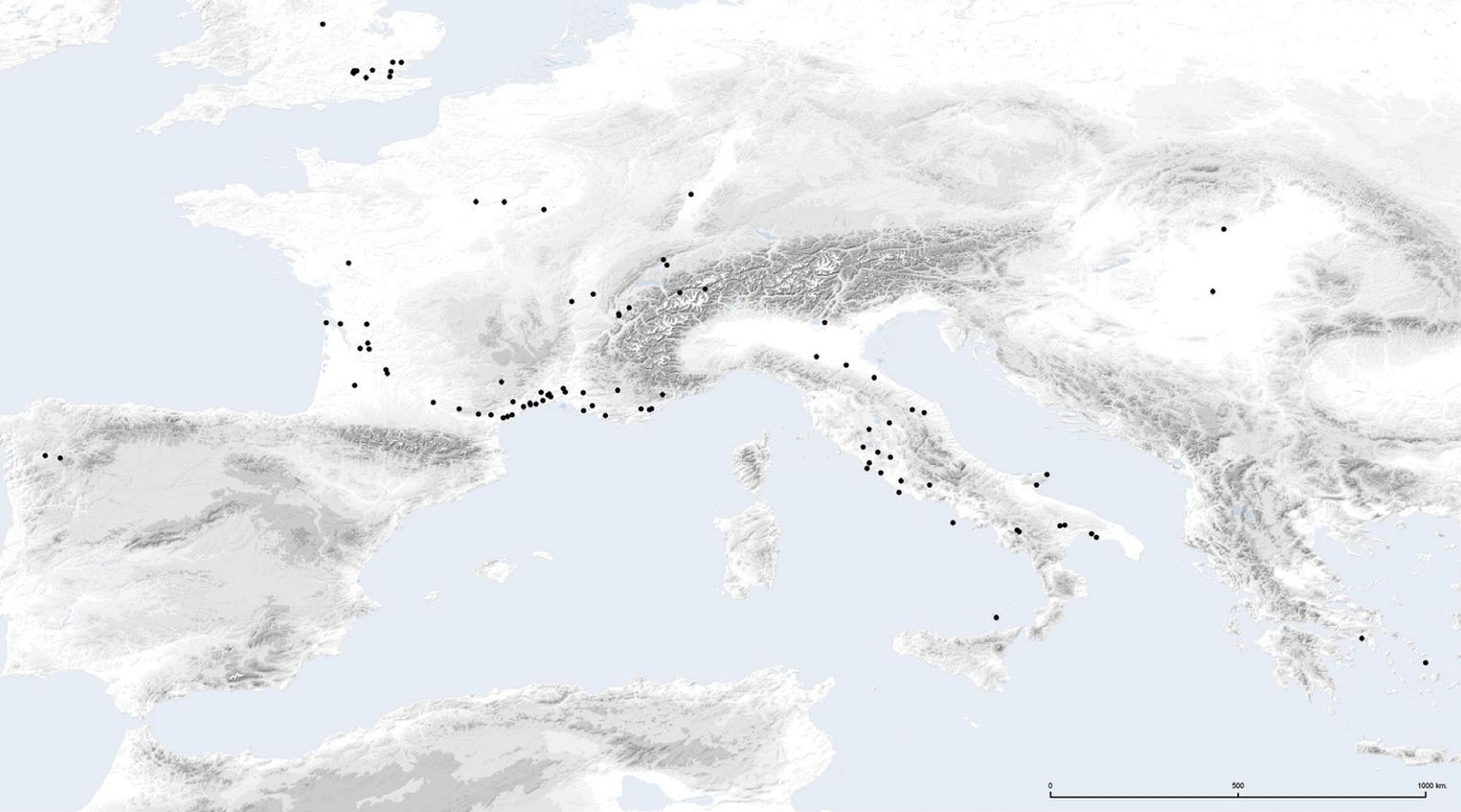
Distribution géographique

La localisation des fours est présentée sur la carte générale de distribution Fig.137 qui couvre schématiquement un espace géographique s'inscrivant dans un quadrilatère délimité par la Grande-Bretagne, les Balkans, l'archipel des Cyclades et le Cabo Fisterra en Galice. Le tableau 17 reprend les références utilisées dans la base de données. Les tableaux 19 à 24 précisent le type et l'attribution chronologique des matériels.

La répartition géographique des fours est la suivante: 2 unités en Espagne, 59 en France, 11 en Grande-Bretagne, 4 en Grèce, 2 en Hongrie, 41 en Italie, 6 en Suisse. La France et l'Italie, comptabilisant respectivement 47% et 33% de l'effectif, sont les mieux représentées, suivent la Grande-Bretagne 8.8%, la Suisse 4.8%, la Grèce 4%, la Hongrie et l'Espagne 2% Fig.138.

La répartition géographique par type s'établit comme suit:

Type 1 ($n=4$): Castromao Ourense SP-CAST-01, Gréolières FR-06-BDD-01, Trésserve FR-73-TRE-01, Crêt de Châtillon Sévrier FR-74-CCH-01.



137. Carte générale de distribution des fours d'argile répertoriés pour notre étude, voir annexe 3 et tableau 17.

Type 2 (n=3): Martigues FR-13-MAR, Velaux FR-13-ROQ-01, Mortagne sur Gironde FR-17-VIL-01.

Type 3 (n=4) : Toulouse FR-31-CLU-01, Achenheim FR-67-ACH-01, Marlenheim FR-67-MAR-01, Brig-Glis CH-GAMS-01.

Type 4 (n=3): As Pereira SP-ASP-01, Le Larquet FR-13-LAR-01, San Giorgio Inganapoltron IT-SGI-01.

Type 5 (n=20): Delos GR-DEL-01, Athènes GR-ATH-02, Füzesabony HUN-FUZ-01, Oszentivan HUN-OSZ-01, Aquarossa IT-AQU-01, Bacherò di Cingoli IT-BAC-01, Belverde di Cetona IT-BEL-01, Bertarina di Vechiazzano IT-BERT-01, Borgo Pagnigale IT-BORG-01, Castiglione Ischia IT-CASTI-01, Frosinone IT-FROS-01, Lipari IT-LIPA-02, Monte La Rossa IT-MLAR-01, Narce IT-NARC-01, Pertosa IT-PERT-01, Ischia IT-PITH-01, Polla IT-POLL-01, Segni IT-SEGN-01, Villa Cassarini Bologna IT-VI-CAS-01, Castiglione IT-CASTI-01.

Type 6 (n=18): Athènes GR-ATH-01, Aquarossa IT-AQU-02, Albano Laziale IT-ALB-01, Manaccora IT-MANA-01, Bologna IT-BOLO-01, Copa navigata IT-COPA-01, Frosinone IT-FROS-02, Ischia di Castro IT-ISCA-01, Lipari IT-LIPA-02, Monte Irsi IT-IRSI-01, Monte Rovello IT-MROV-01, Perugia IT-PERU-01, Satricum IT-SATRI-01, Scoglio del Tonno IT-SCOG-01, Timmari IT-TIMM-01, Torre Castelluccia IT-TCAST-01,

Trincere o la Provvidenzia IT-TRINC-01, Lipari IT-LIPA-01.

Le type 1 est présent au Bronze final dans les lacs alpins (Sévrier FR-74-CCH-01, Tresserve FR-73-TRE-01), aux confins sud de la frontière italienne (Baou Dou Draï FR-06-BDD-01, bronze Final, Gréolières Alpes Maritimes) ainsi qu'au Second âge du Fer à l'extrême nord ouest de l'Espagne, en Galice (Castromao Ourense SP-CAST-01).

Le type 2 se rencontre en France méridionale (Martigues FR-13-MAR, Roqueperouse Velaux FR-13-ROQ-01) et sur la moitié sud de la façade atlantique (Vil-Mortagne FR-17-VIL-01) durant les deux âges du Fer.

La présence d'exemplaires du type 3 est constatée au premier âge du Fer, dans un triangle délimité au sud par la «Septimanie» (Languedoc Roussillon, Le Cluzel FR-31-CLU-01) et les Alpes Suisses (Brig-Glis CH-GAMS-01) et au nord par la plaine d'Alsace ou des variantes de dimensions modestes, dotées, semble-t-il, de coupes amovibles recouvrent des soles de forme ronde (Aschenheim FR-67-ACH-01).

C'est sur une bande transversale de grande amplitude que se diffuse le type 4. Bordée d'une part par la Galice (As Pereira SP-ASP-01, la Tène), elle englobe au centre le couloir bucco-rhodanien (Le Larquet FR-13-LAR-01, Hallstatt) et s'étend à

l'est à la province transalpine de Verona en Vénétie (San Giorgio Ingannapoltron IT-SGI-01, Hallstatt).

C'est dans la zone la plus orientale de notre cadre géographique que l'on retrouve le type 5, avec au nord, la vallée hongroise de la Tisza (Füzesabony HUN-FUZ-01, Oszentivan HUN-OSZ-01 Bronze final), au sud, la plaine d'Attique (Athènes GR-ATH-02, Hallstatt), l'archipel des Cyclades (Delos GR-DEL-01, la Tène) et à l'est, la presque intégralité de la péninsule italienne. Le modèle semble y avoir perduré du Bronze moyen au premier âge du Fer (Bronze moyen: Bachero di Cingoli IT-BAC-01, Belverde di Cetona IT-BEL-01, Bertarina di Vechiazano IT-BERT-01, Lipari IT-LIPA-02) (Bronze final: Monte La Rossa IT-MLAR-01, Narce IT-NARC-01, Pertosa IT-PERT-01, Manaccora IT-MANA-02, Borgo Panigale IT-BORG-01) (Hallstatt: Aquarossa IT-AQU-01, Castiglione Ischia IT-CASTI-01, Frosinone IT-FROS-01, Ischia IT-PITH-01, Segni IT-SEGN-01, Villa Cassarini Bologna IT-VICAS-01).

C'est également en Italie que se concentrent tous les types 6 ou présumés. Malgré les difficultés d'interprétation mentionnées par Scheffer (1981, p. 66), les spécimens les plus anciens semblent apparaître dans le sud de l'Italie au Bronze moyen (Manaccora IT-MANA-01, Scoglio del Tonno IT-SCOGL-01). Le type perdure au Bronze final au sud et au centre (Albano Laziale IT-ALB-01, Copa nevigata IT-COPA-01, Lipari IT-LIPA-02, Monte Rovello IT-MROV-01, Timmari IT-TIMM-01, Torre Castelluccia IT-TCAST-01, Lipari IT-LIPA-02, Bologna IT-BOLO-01, Frosinone IT-FROS-02, Ischia di Castro IT-ISCA-01, Satricum IT-SATRI-01) ainsi qu'au premier âge du Fer.

Répartition chronologique

La distribution typo-chronologique se répartit dans les proportions suivantes: Bronze moyen (n=6 /4.7%), Bronze final (n=51 /40.16%), premier âge du Fer (n=43 /34.6%), second âge du Fer (n=17 /14,17%), indéterminé (n=8 /6.3%).

Tableau 18

Fig. 139, Fig.140,

Le détail de la distribution chronologique par pays est récapitulé sur les cartes des Fig.141,146.

Les structures du Bronze moyen sont toutes italiennes et de type 5 (Bachero di Cingoli IT-BAC-01, Belverde di Cetona IT-BEL-01, Bertarina di Vechiazano IT-BERT-01, Lipari IT-LIPA-02) ou de type 6 (Scoglio del Tonno IT-SCOG-01 et Manaccora IT-MANA-01). Elles représentent environ 5% de l'effectif total.

Beaucoup mieux représentées, celles du Bronze final (n=51 /40.8% du corpus) étaient en usage sous diverses latitudes. Ce territoire étendu comprend: a) les 11 sites de Grande-Bretagne qui livrèrent des vestiges de type indéterminé; b) ceux du nord et du sud de la Hongrie (Füzesabony et Oszentivan type 5); c) ceux de la côte méditerranéenne française, majoritairement de type indéterminé hormis quelques exemplaires de type 1; d) ceux des gisements palafittes ou terrestres alpins français et suisses, apparentés plutôt au type 1; e) ceux des contextes transalpins, sud et centre, où les types 5 et 6 se rencontrent en quantités presque égales.

Au cours du premier âge du Fer, l'usage des fours en argile est presque aussi répandu qu'à la période précédente. Ils représentent 34.4% de l'effectif total et se répartissent géographiquement entre la Grèce (2 unités types 5 et 6), l'Italie (14 unités types 4, 5, 6,7), la France (25 unités types 2, 3, 4, 7), la Suisse (2 unités types 3 et 7).

Avec 13.6% de l'effectif global, le second âge du Fer reflète l'Espagne (deux exemplaires de type 1 et 4), la France (13 spécimens, 2 de type 2, 11 de type indéterminé), la Grèce avec deux unités de type 5.

La distribution chronologique des différents types par pays se récapitule ainsi: **Type 1**: Bronze final (France 3 unités), la Tène (Espagne 1); **Type 2**: Hallstatt (France 3), la Tène (France 2); **Type 3**: Hallstatt (France 3 unités, Suisse 1), **Type 4**: Hallstatt (France 1 unité, Italie 1), la Tène (Espagne 1); **Type 5**: Bronze moyen (Italie 4), Bronze final (Hongrie 2, Italie 5), Hallstatt (Grèce 1 unité, Italie 7), la Tène (Grèce 2), **Type 6**: Bronze moyen (Italie 2), Bronze final (Italie 7), Hallstatt (Grèce 1, Italie 4), **Type indéterminé** (Italie 4).

Le diagramme Fig.147 met en évidence la précocité des modèles italiens. Les types 5 et 6 y sont présents dès le Bronze moyen, se perpétuent au Bronze final, aux

âges du Fer ainsi qu'à la période romaine. Cette antériorité italienne se fonde sur l'existence de deux modèles complets (Belverde di Cetona IT-BEL-01 et Scoglio del Tonno IT-SCOG-01) ainsi que quatre à l'état fragmentaire (Bachero di Cingoli IT-BAC-01, Bertarina di Vechiazano IT-BERT-01, Lipari IT-LIPA-02, Manaccora IT-MANA-01). Ceux-ci représentent, en définitive, les premiers repères permettant de situer les origines de ces structures de cuisson. Mais l'Italie n'est peut-être pas le seul pays détenteur de modèles aussi anciens. Scheffer mentionne que des fourneaux de type 5 auraient été exhumés, lors de fouilles anciennes, sur des sites datant de la seconde moitié du deuxième millénaire avant J.-C., en Hongrie et en Tchécoslovaquie (Scheffer, 1981, p. 75).

L'hypothèse d'une influence italienne sur les spécimens du type 5, datés du Bronze final, découverts en Hongrie, très comparables d'ailleurs aux modèles italiens, est donc à considérer avec prudence. Par contre, il est plausible d'envisager un courant de diffusion balayant un axe ouest-est, qui par delà les Alpes, a engendré l'apparition au Bronze final des variantes du type 1 sur les sites palafittiques français et suisses, un site terrestre en Provence niçoise, et ultérieurement leur présence au second âge du Fer en Galice. Si dans les régions alpines suisses et françaises leur utilisation à l'âge du Fer ne peut être attestée que par des structures très dégradées et de type indéterminé, les régions méditerranéennes à la même époque témoignent de l'abondance des découvertes de types 2 et 4. Les structures galiciennes de types 1 et 4 du second âge du Fer marquent les limites occidentales.

En raison du grand nombre de matériels de type indéterminé, il est difficile de détailler davantage la chronologie des modèles. Dans l'état actuel de nos connaissances, leur apparition, leur pérennité, leur disparition, leur remplacement éventuel par d'autres dispositifs, sont des questions qui pourront peut-être être précisées à l'avenir. Hors du cadre hexagonal, les références citées dans ce travail sont limitées à quelques spécimens individuels. Bien que représentatifs des catégories principales, leur étude pourrait justifier, pour chaque pays, une recherche plus systématique de la littérature disponible. L'élargissement du cadre géographique à d'autres pays d'Europe,

d'Asie Mineure et du Croissant fertile, permettra peut-être un jour de mieux cerner le berceau originel des premiers morphotypes et les limites de leur diffusion. Comme nous l'avons vu, la classification a été établie à partir du nombre et du type d'éléments constitutifs des fours. Les 6 types correspondent donc à la physionomie des matériels après restauration ou restitution graphique. Cette typologie ne préjuge en rien de leur apparence au moment de leur utilisation initiale. En d'autres termes, il est imaginable que les types 1, 2, 3 et 4 appartiennent à un type originel unique, voire deux ou trois. La similarité entre certains modèles ne peut échapper à l'observateur, particulièrement entre les types 1 et 4. La disparité peut s'expliquer uniquement par la disparition du couvercle. Il est aussi possible que ce dernier type ait fonctionné sans cloche, comme un gril, plutôt que comme un four clos. La différence entre les types 1 et 2 est caractérisée par deux aspects, d'une part le mode d'empilage des éléments et d'autre part, les deux composants supplémentaires du type 2. Il est tout à fait envisageable de considérer que ces modèles répondaient à différents usages. Néanmoins, on peut aussi concevoir que ces différences peuvent n'être qu'apparentes. D'une part, comme nous l'avons suggéré au paragraphe 2.3.6, le grand fragment tronconique découvert sur le Crêt de Châtillon peut être interprété comme la base du four. Une hypothèse qui renforcerait la parenté entre les deux modèles. D'autre part, ces fours étant portables, il est plausible que l'ordre d'empilement des éléments puisse être différent selon que le dispositif se trouve remisé ou en place sur le lieu de son utilisation.

Tableau 18: Tableau synthétique de répartition des fours par type et pays, en effectif et pourcentage

Type	Espagne	France	G. B.	Grèce	Hongrie	Italie	Suisse	Total	%
1	1	3						4	3.15
2		5						5	3.94
3		3					1	4	3.15
4	1	1				1		3	2.36
5		1		3	2	17		23	18.11
6				1		17		18	14.17
7		48	11			6	5	70	55.12
Total	2	61	11	4	2	41	6	127	100
%	1.57	4803	8.66	3.15	1.57	32.28	4.72	100	

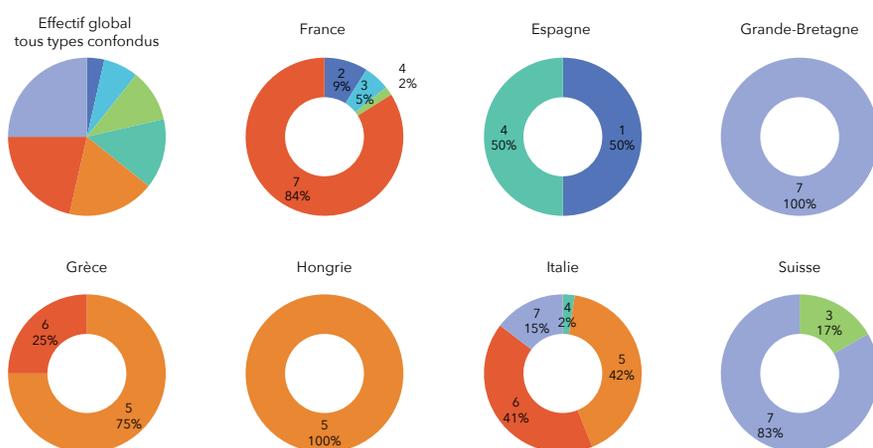


Fig. 139: Graphiques de répartition des fours par type et pays.

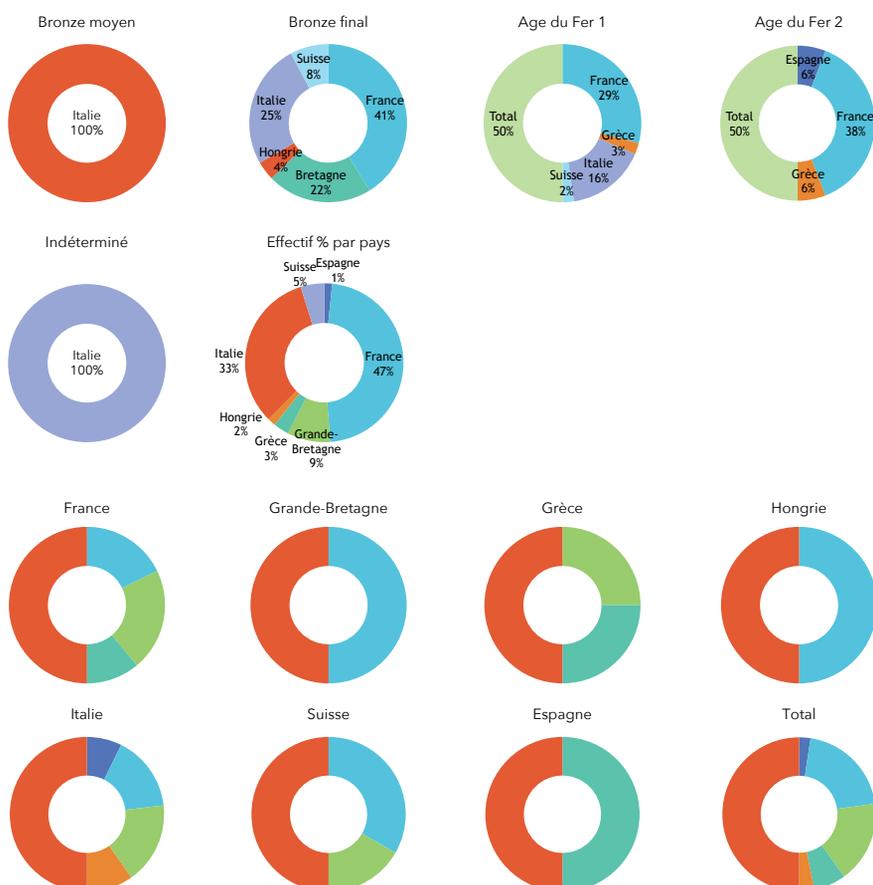
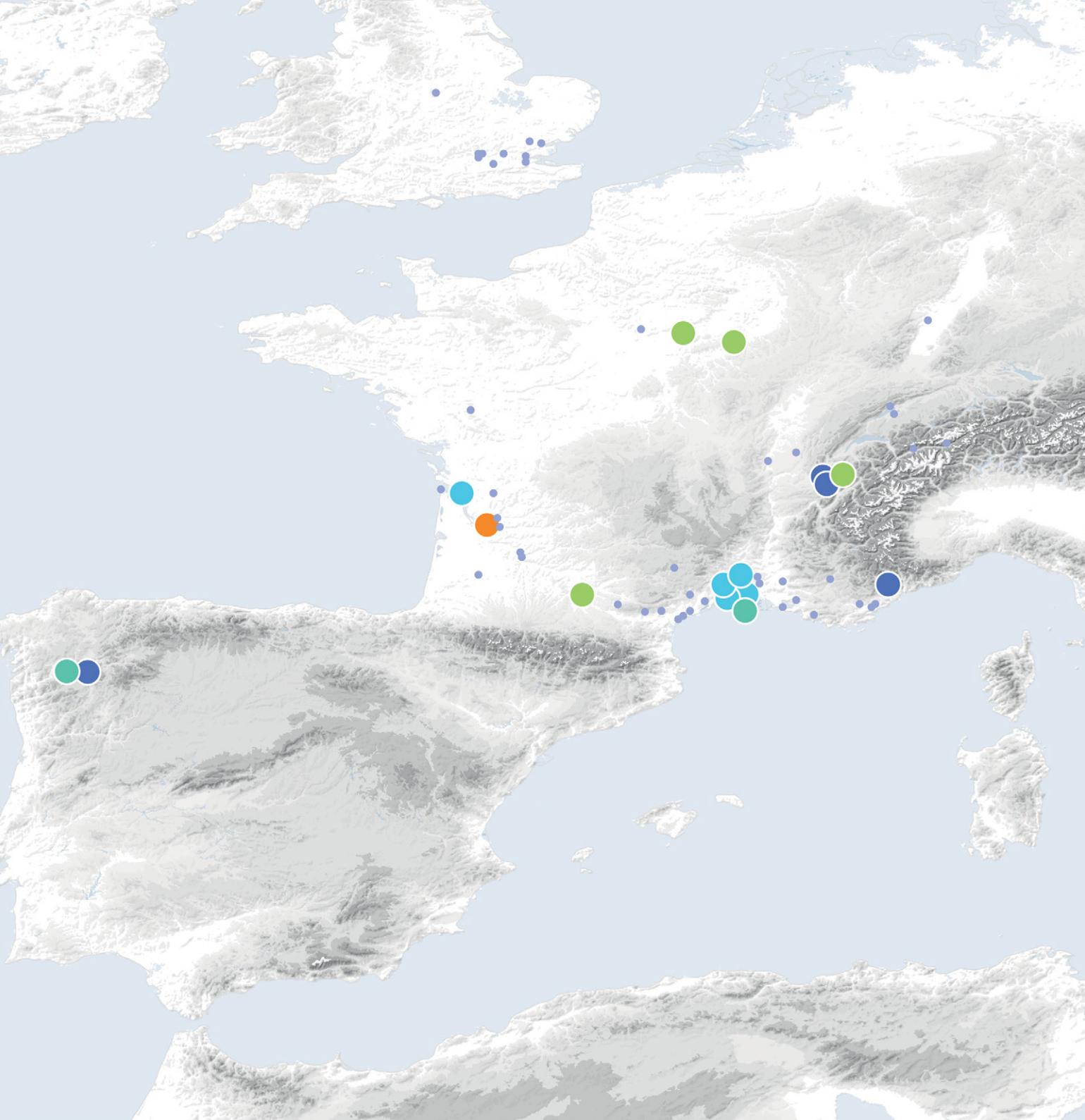
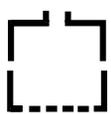


Fig. 140: Graphiques de répartition typo-chronologique des fours.



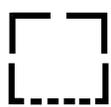
138. Carte générale de distribution des fours par types.



● Type 1



● Type 2



● Type 3



● Type 4



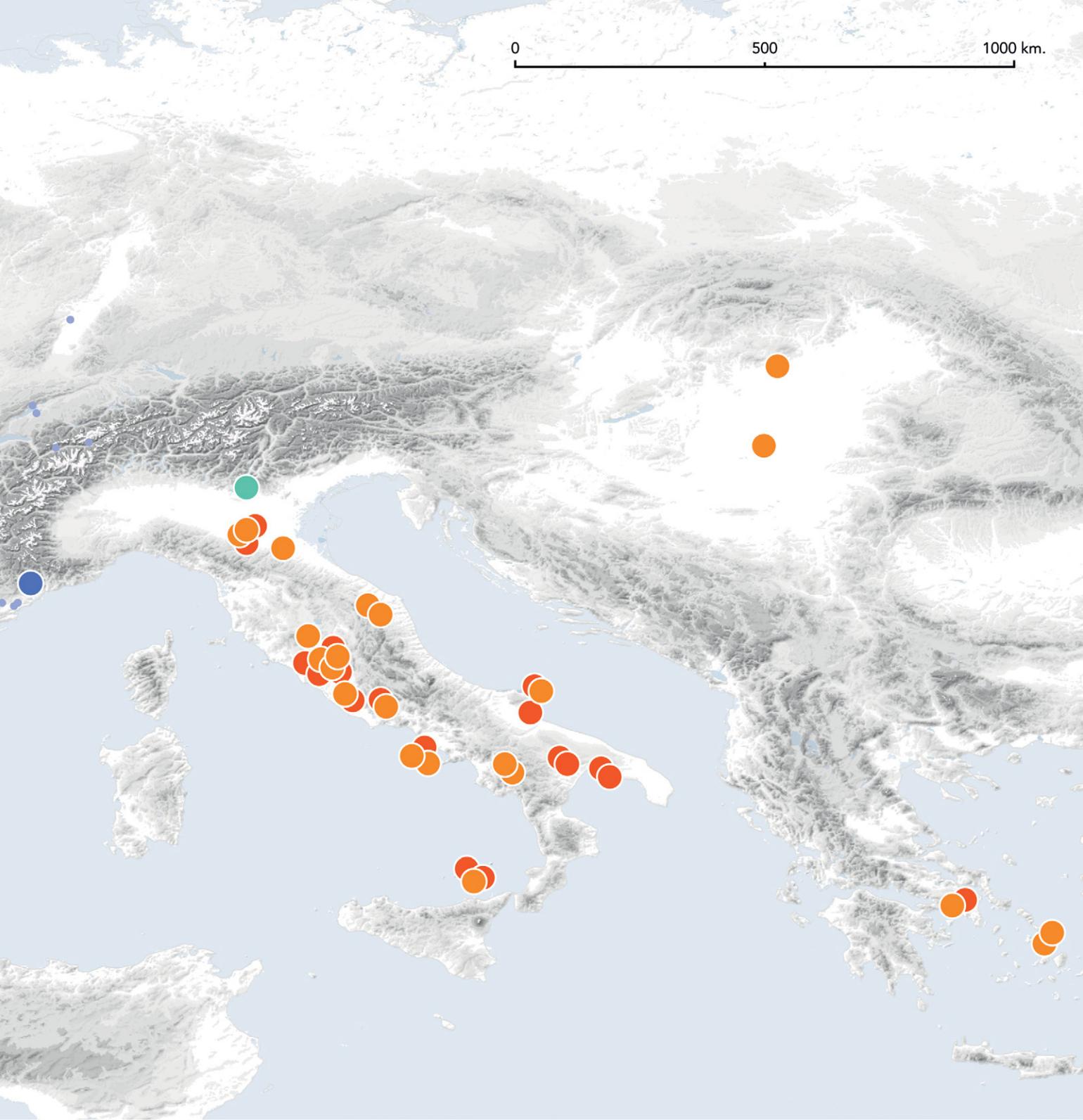
● Type 5



● Type 6



● Type 7



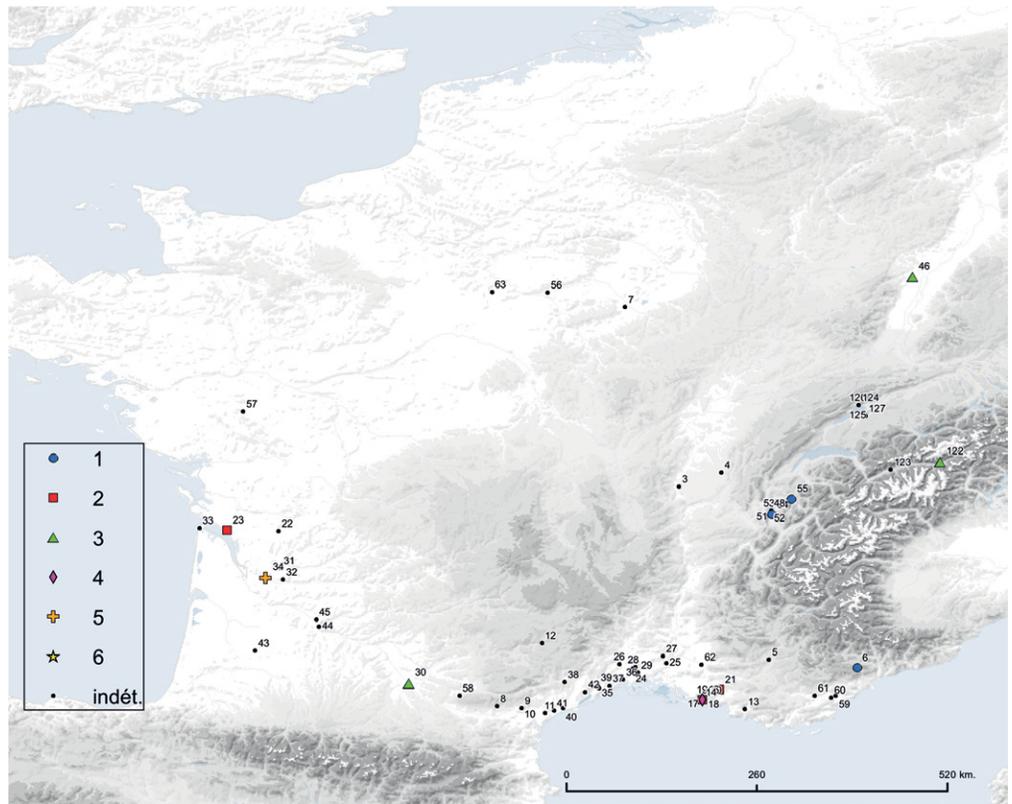


Fig. 141 : Carte de distribution chronologique des différents types de fours pour la France et la Suisse.

Type 1 à 6
(type 7 = indéterminé)

BM = Bronze moyen,
BF = Bronze final,
AF1 = premier Âge du Fer, AF2
= second Âge du Fer,
NC = indéterminé.

Tableau n° 19 a : Tableau de distribution chronologique des différents types pour la Suisse.

F	N° du four	Localisation	Type	BM	BF	AF1	AF2	NC
122	CH-GAMS-01	Brig-Glis	5			1		
123	CH-SION-01	Sion	7			1		
124	CH-HAUT-01	Hauterive-Champréveyres	7		1			
125	CH-HAUT-02	Hauterive-Champréveyres	7		1			
126	CH-HAUT-03	Hauterive-Champréveyres	7		1			
127	CH-AVE-01	Avenches			7		1	

Tableau n° 19 b : Tableau de distribution chronologique des différents types pour la France.

F	N° du four	Localisation	Type	BM	BF	AF1	AF2	NC
3	FR-01-FAR-01	Fareins	7			1		
4	FR-01-SJC-01	Saint-Just-Chantelarde	7			1		
5	FR-04-RAM-01	Roques-de-Volx	7		1			
6	FR-06-BDD-01	Gréolières	3		1			
7	FR-10-BRU-01	Bruchères	7			1		
8	FR-11-CCM-01	Caunes-Minervois	7			1		
9	FR-11-MAI-01	Mailhac	7			1		
10	FR-11-CAM-01	Mailhac	7			1		
11	FR-11-MSA-01	Salles d'Aude	7			1		
12	FR-12-GRA-01	Millau	7		1			
13	FR-13-GEM-01	Aubagne	7			1		
14	FR-13-SMR-01	Saint-Pierre	7			1		
15	FR-13-MAR-01	Martigues	7		1			
16	FR-13-MAR-02	Martigues	2			1		
17	FR-13-MAR-03	Martigues	7		1			
18	FR-13-MAR-04	Martigues	2			1		
19	FR-13-MAR-05	Martigues	2			1		
20	FR-13-LAR-01	Le Larquet	4			1		
21	FR-13-ROQ-01	Velaux	2				1	
22	FR-17-BAR-01	Barbezieux	7			1		
23	FR-17-VIL-01	Mortagne sur Gironde	2				1	
24	FR-30-LIQ-01	Calvisson	7			1		
25	FR-30-COM-01	Comps	7			1		
26	FR-30-GAI-01	Gailhan	7				1	
27	FR-30-MAR-01	Remoulins	7			1		
28	FR-30-RDV-01	Saint Dionisy	7				1	
29	FR-30-VES-01	Vestic et Candiac	7				1	
30	FR-31-CLU-01	Toulouse	3			1		
31	FR-33-ABZ-01	Abzac	7				1	
32	FR-33-SEL-01	Saint Etienne de Lisse	7				1	
33	FR-33-SOU-01	Soulac sur mer	7				1	
34	FR-33-VAY-01	Vayres le Château	5				1	
35	FR-34-RDF-01	Fabrègues	7			1		
36	FR-34-RED-01	Lansargues	7		1			
37	FR-34-LAT-01	Lattes	7				1	
38	FR-34-COU-01	Mourèze	7		1			
39	FR-34-GAR-01	Pignan	7			1		
40	FR-34-POR-01	Portiragnes	7		1			
41	FR-34-PVI-01	Vendres	7		1			
42	FR-34-VILL-01	Vileveyrac	7		1			
43	FR-40-POU-01	Canenx-et-Réaut	7		1			
44	FR-47-AIG-01	Aiguillon	7				1	
45	FR-47-MON-01	Tonneins	7		1			
46	FR-67-ACH-01	Achenheim	1			1		
47	FR-67-MAR-01	Marlenheim	1			1		
48	FR-73-GRE-01	Brison-Saint-Innocent	7		1			
49	FR-73-GRE-02	Brison-Saint-Innocent	7		1			
50	FR-73-BOU-01	Brison-Saint-Innocent	7		1			
51	FR-73-BOU-02	Brison-Saint-Innocent	7		1			
52	FR-73-BOU-03	Brison-Saint-Innocent	7		1			
53	FR-73-BOU-04	Brison-Saint-Innocent	7		1			
54	FR-73-TRE-01	Tréserve	1		1			
55	FR-74-CCH-01	Crêt de Châtillon Sévrier	1		1			
56	FR-77-BAL-01	Balloy	7			1		
57	FR-79-GAB-01	Nueil-les-Aubiers,	7				1	
58	FR-81-BER-01	Sorèze	7		1			
59	FR-83-PUG-01	Puget sur Argens	7			1		
60	FR-83-RSA-01	Roquebrune-sur-Argens	7				1	
61	FR-83-TAR-01	Taradeau	7				1	
62	FR-84-CAV-01	Cavaillon	3			1		
63	FR-MIL-01	Milly la forêt	7			1		

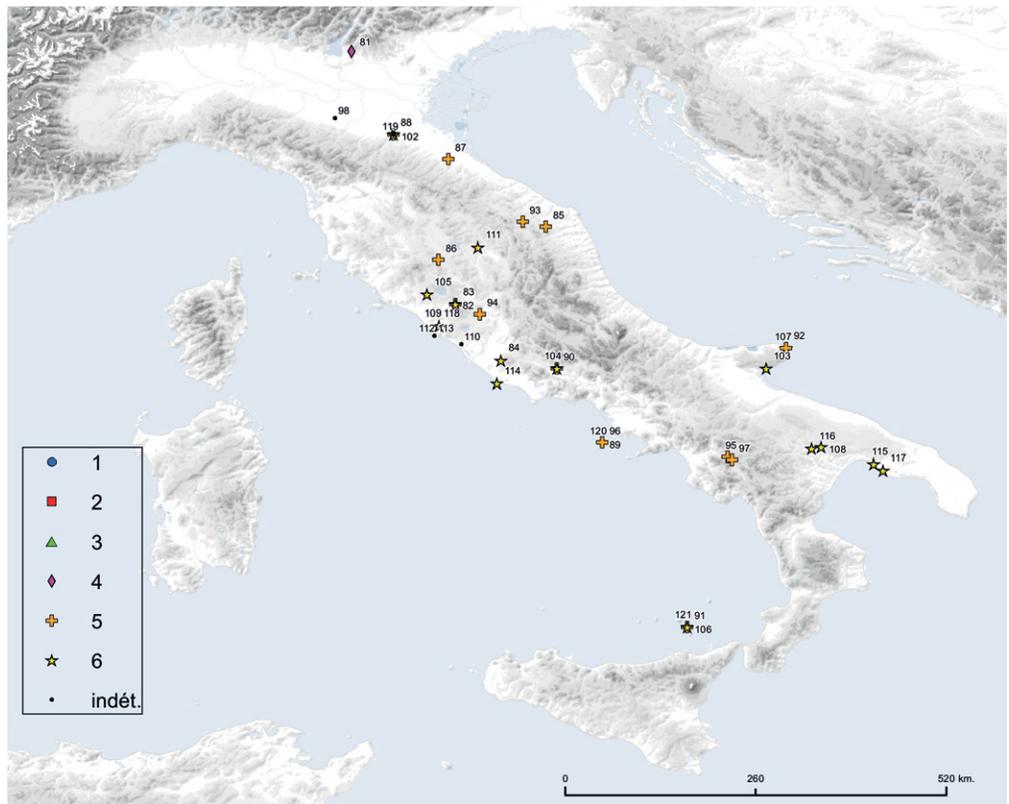


Fig. 142: Carte et tableau de distribution chronologique des différents types pour l'Italie.

Type 4, 5, 6 et 7 (indéterminé)

BM = Bronze moyen,
 BF = Bronze final,
 AF1 = premier Âge du Fer, AF2
 = second Âge du Fer,
 NC = indéterminé.

Tableau n° 20: Tableau de distribution chronologique des différents types pour l'Italie.

F	N° du four	Localisation	Type	BM	BF	AF1	AF2	NC
81	IT-SGI-01	San Giorgio Ingannapoltron	4			1		
82	IT-AQU-01	Aquarossa	5			1		
83	IT-AQU-02	Aquarossa	6					1
84	IT-ALB-01	Albano Laziale	6		1			
85	IT-BAC-01	Bachero di Cingoli	5	1				
86	IT-BEL-01	Belverde di Cetona	5	1				
87	IT-BERT-01	Bertarina di Vechiazano	5	1				
88	IT-BORG-01	Borgo Panigale	5		1			
89	IT-CASTI-01	Castiglione Ischia	5			1		
90	IT-FROS-01	Frosinone	5			1		
91	IT-LIPA-01	Lipari	5	1				
92	IT-MANA-01	Manaccora	6	1				
93	IT-MLAR-01	Monte La Rossa	5		1			
94	IT-NARC-01	Narce	5		1			
95	IT-PERT-01	Pertosa	5		1			
96	IT-PITH-01	Ischia	5			1		
97	IT-POLL-01	Polla	5					1
98	IT-REGG-01	Reggio Emilia	7					1
99	IT-SCAR-01	Manciano	7		1			
100	IT-SEGN-01	Segni	5			1		
101	IT-VICAS-01	Villa Cassarini Bologna	5			1		
102	IT-BOLO-01	Bologna	6			1		
103	IT-COPA-01	Copa nevigata	6		1			
104	IT-FROS-02	Frosinone	6			1		
105	IT-ISCA-01	Ischia di Castro	6			1		
106	IT-LIPA-02	Lipari	6		1			
107	IT-MANA-02	Manaccora	5		1			
108	IT-IRSI-01	Vionte Irsi	6					1
109	IT-MROV-01	Vionte Rovello	6		1			
110	IT-PALID-01	Palidoro	7					1
111	IT-PERU-01	Perugia	6					1
112	IT-PYRGI-01	Pyrgi	7			1		
113	IT-SMARI-01	Santa Marinella	7					1
114	IT-SATRI-01	Satricum	6			1		
115	IT-SCOG-01	Scoglio del Tonno	6	1				
116	IT-TIMM-01	Timmari	6		1			
117	IT-TCAST-01	Torre Castelluccia	6		1			
118	IT-TRINC-01	Trincere o la Provvidenza	6					1
119	IT-VIGOR-01	Vigorso	7			1		
120	IT-CASTI-02	Castiglione	5			1		
121	IT-LIPA-02	Lipari	6		1			

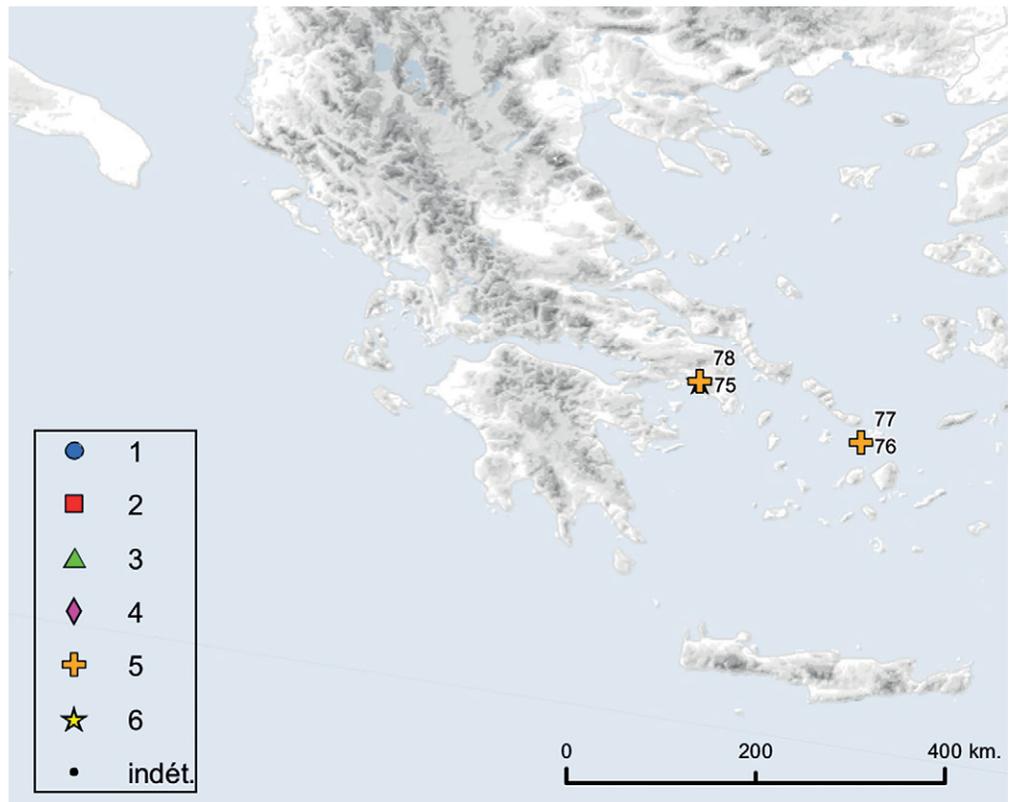


Fig. 143: Carte et tableau de distribution chronologique des différents types pour la Grèce.

BM = Bronze moyen,
 BF = Bronze final,
 AF1 = premier Âge du Fer, AF2
 = second Âge du Fer,
 NC = indéterminé.

Tableau n° 21 : Tableau de distribution chronologique des différents types pour la Grèce.

F	N° du four	Localisation	Type	BM	BF	AF1	AF2	NC
75	GR-ATH-01	Athènes	6			1		
76	GR-DEL-01	Delos	5				1	
77	GR-DEL-02	Delos	5				1	
78	GR-ATH-02	Athènes	5			1		

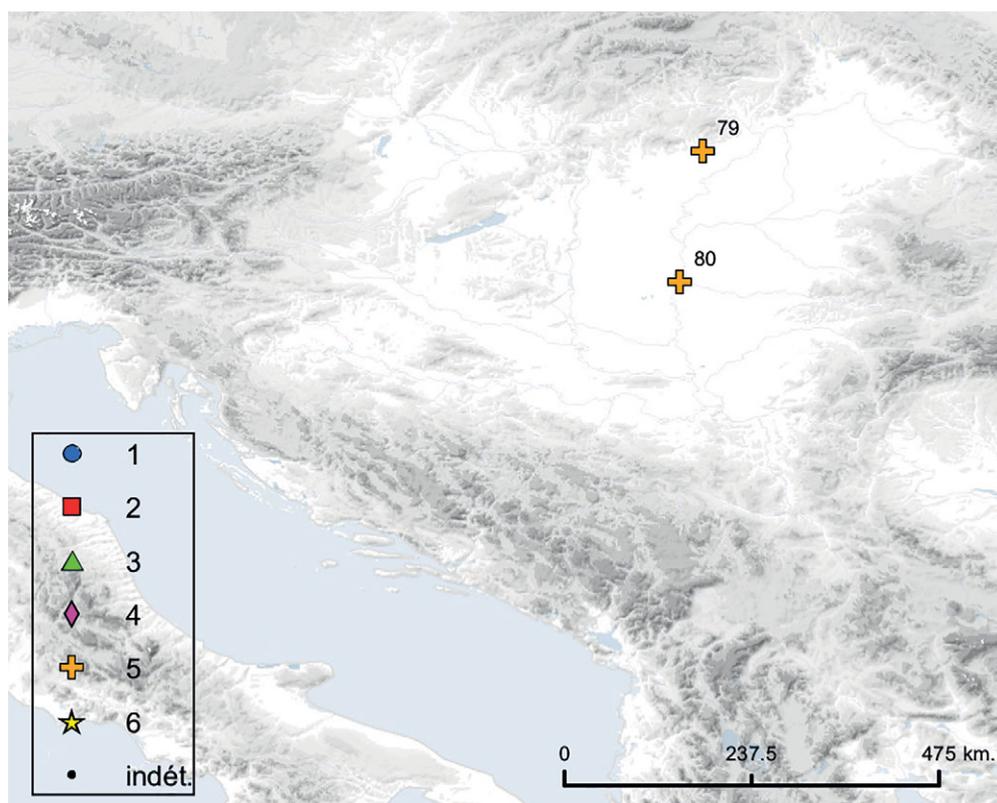


Fig. 144: Carte et tableau de distribution chronologique des différents types pour la Hongrie.

BM = Bronze moyen,
 BF = Bronze final,
 AF1 = premier Âge du Fer, AF2
 = second Âge du Fer,
 NC = indéterminé.

Tableau n° 22: Tableau de distribution chronologique des différents types pour la Hongrie.

F	N° du four	Localisation	Type	BM	BF	AF1	AF2	NC
79	HUN-FUZ-01	Füzesabony			5		1	
80	HUN-OSZ-01	Osztivan	5		1			

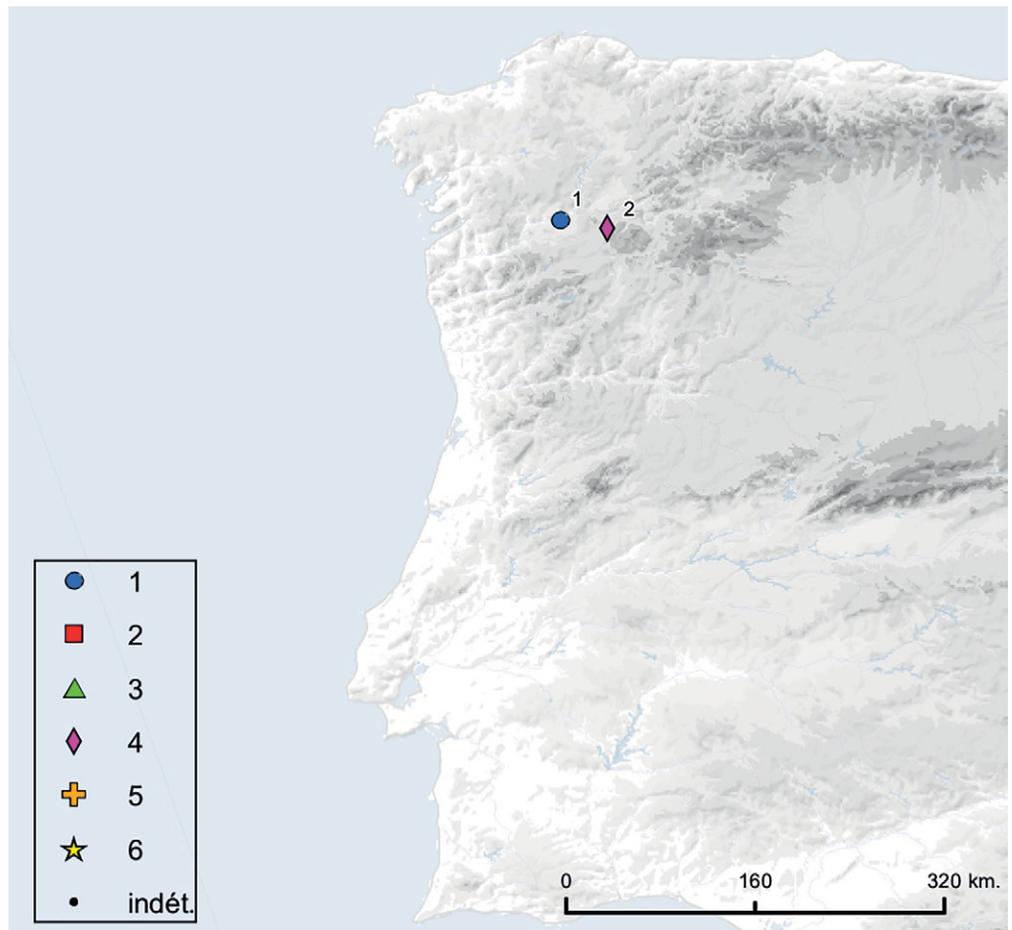


Fig. 145: Carte et tableau de distribution chronologique des différents types pour l'Espagne.

BM = Bronze moyen,
 BF = Bronze final,
 AF1 = premier Âge du Fer, AF2
 = second Âge du Fer,
 NC = indéterminé.

Tableau n° 23: Tableau de distribution chronologique des différents types pour l'Espagne.

F	N° du four	Localisation	Type	BM	BF	AF1	AF2	NC
1	SP-OUR-01	Castromao Ourense		3				1
2	SP-ASP-01	As Pereira			4			
1								

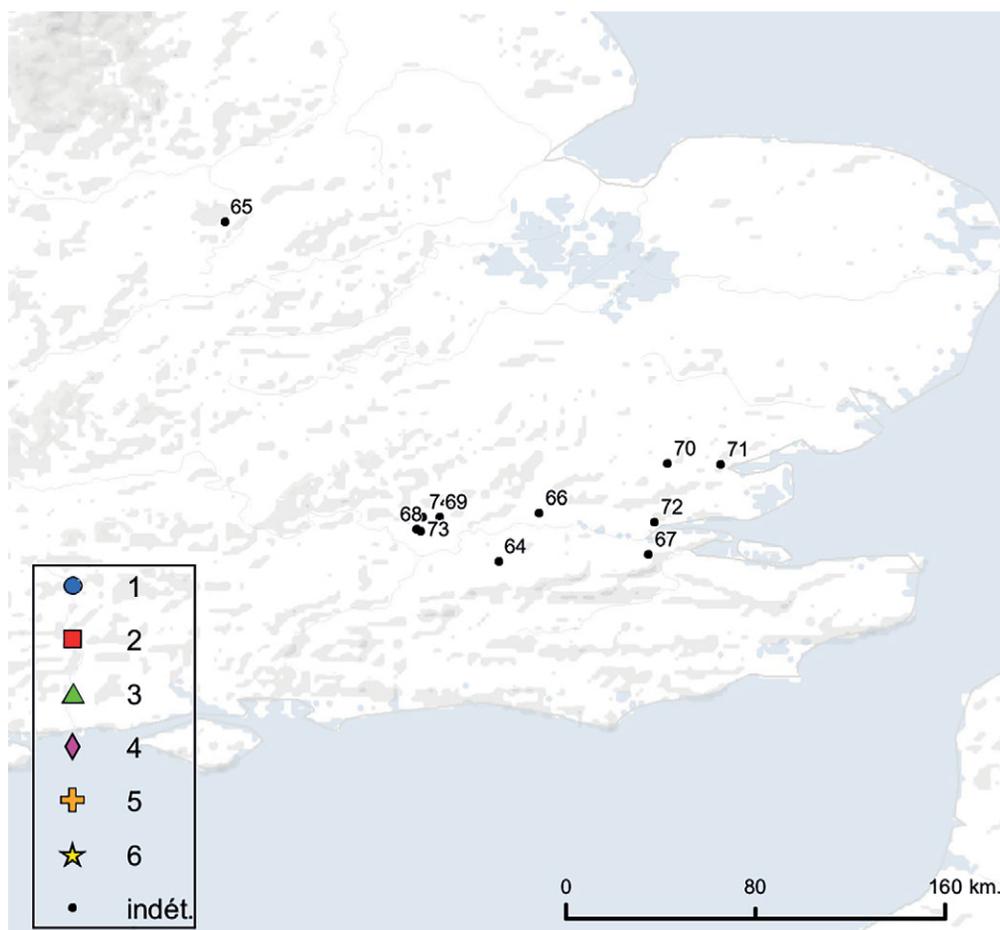


Fig. 146: Carte de distribution chronologique des différents types pour la Grande-Bretagne.

BM = Bronze moyen,
 BF = Bronze final,
 AF1 = premier Âge du Fer, AF2 = second Âge du Fer,
 NC = indéterminé.

Tableau n° 24 : Tableau de distribution chronologique des différents types pour la Grande-Bretagne.

F	N° du four	Localisation	Type	BM	BF	AF1	AF2	NC
64	GB-CAR-01	Orchard Hill Carshalton	7		1			
65	GB-GLE-01	Glenfield	7		1			
66	GB-OLY-01	London	7		1			
67	GB-COB-01	Cobham Kent	7		1			
68	GB-HARM-01	Harmondsworth	7		1			
69	GB-YIEW-01	Yiewsley	7		1			
70	GB-SPRI-01	Springfield Lyons	7		1			
71	GB-LOFT-01	Maldon	7		1			
72	GB-MUCK-01	Mucking	7		1			
73	GB-HEATH-01	Heathrow	7		1			

Type	Bronze moyen	Bronze final		Âge du Fer 1		Âge du Fer 2	Indéterminé
1		France			Espagne		
2				France		France	
3				France			
4				Suisse			
				France	Espagne		
				Italie			
5	Italie	Italie	Hongrie	Italie		Grèce	
						Italie	
6	Italie	Italie		Italie	Grèce		Italie

Fig. 147: Diagramme de distribution chronologique des fours par pays.

4.4.4 Description des structures significatives

Notre inventaire met évidence que la brièveté des descriptions documentaires est sans doute proportionnelle au niveau de dégradation des matériels. Les pisés cuits sont à la fois courants, difficilement récupérables et peu lisibles. Au cours des fouilles, il n'est pas rare qu'une description succincte ou une simple mention de leur existence, dans le rapport d'opération, soit privilégiée à leur récupération, particulièrement quand leur restauration semble inenvisageable. La difficulté d'établir une distinction entre parois de four et pisés architecturaux explique que les éléments de coupole sont sous-représentés par rapport aux éléments de sole, plus aisément interprétables. Si la présence d'un four dans un contexte archéologique donné constitue en soi une information importante, son signalement s'accompagne généralement de rares informations complémentaires.

Aussi, dans les pages suivantes, nous avons choisi de présenter, par pays, les structures les plus significatives : celles naturellement qui sont les mieux conservées ou décrites, celles pour lesquelles une représentation graphique ou un remontage, même partiel, était envisageable, celles qui ont livré des indices fonctionnels, des informations sur le matériel associé, les contextes d'activité ou d'implantation.

ESPAGNE

L'usage des fours complexes dans la seconde moitié du dernier millénaire avant notre ère est attesté dans le nord-est de l'Espagne. Les découvertes se concentrent particulièrement dans la région d'Ourense, province de Galice. Nous présentons ci-dessous, par ordre alphabétique, les principales.

As Pereiras, Celanova (Province de Galice) Four SP-ASP-01

En Galice, non loin de Ourense, sur une étendue plane, située entre le rio Mino et

la Sierra de Faro, le lieu-dit As Pereiras, sur le territoire de la commune de Amoeiro, n'avait livré aucune évidence archéologique avant les travaux de creusement du gazoduc de Galice.

L'ouverture d'une piste et le début des travaux ont révélé plusieurs dispersions de matériels, essentiellement des *tegulae* et de la céramique d'époque romaine. Les investigations permirent de localiser huit structures ainsi que deux excavations dans des affleurements granitiques. La fouille préventive a mis en évidence deux phases d'occupation. L'époque romaine, la phase la plus ancienne, est représentée par les seuls vestiges d'un mur associé à deux fosses de différentes taille et usage. La seconde phase semble coïncider avec les débuts du christianisme et se prolonger jusqu'au Haut Moyen-Âge.

Dans la zone UE012, directement sur les niveaux des travaux en cours, est apparu un abondant dépôt de matériel céramique très fragmenté, ainsi qu'un petit fragment de fer. A proximité, dans une fosse implantée contre les pierres d'un mur mal conservé, ont été découverts de grands fragments de terre cuite, semblant appartenir à une sole percée **Fig.148**. Façonnée en pâte grossière, elle présente des similitudes avec les fours de type Castromao, composés de deux pièces superposables. Les tessons dispersés entre les zones UE018 et UE016 ont permis la reconstitution de la sole et d'une partie de la paroi dont elle est solidaire. Morphologiquement, la structure de plan circulaire (diamètre 60-65 cm) est dotée d'un fond plat (épaisseur variable entre 17 et 25 mm) avec des perforations circulaires (45 mm de diamètre en moyenne). Les parois, de 31 cm de hauteur, sont cylindriques et bordées d'une lèvre légèrement arrondie.



148. As Pereira, Celanova (province de Galice, Espagne)
Four SP-ASP-01:
Reconstitution de la partie inférieure du four de type Castromao © Aboal Fernández et Cobas Fernández.

Le procédé utilisé pour le montage des parois apparaît au niveau des fractures. Il s'agit de colombins, d'épaisseur variant entre 25 et 30 mm, soigneusement superposés et lissés. La coloration est irrégulière, allant du brun au noir. Contrairement au four de Castromao, celui d'As Pereiras n'offre aucune décoration ou tout du moins conservée. Enfin, comme traces d'utilisation, signalons la présence d'empreintes en négatif d'une plante, fougère peut-être, sur la face inférieure de la sole. Une caractéristique partagée avec le four de Castromao (Garcia Rollán, 1971).

Interprétations: Selon Roberto Aboal Fernández et Isabel Cobas Fernández «ces matériels, habituellement considérés comme fours portatifs pour la cuisson de poteries, pourraient plutôt servir à la cuisson d'aliments. Il est également plausible que la même structure puisse être utilisée aussi bien pour l'une que l'autre de ces utilisations (Aboal Fernández et Cobas Fernández, 1999, p.12-14)».

Castromao, Celanova (Province de Galice) Fours SP-CAST-01

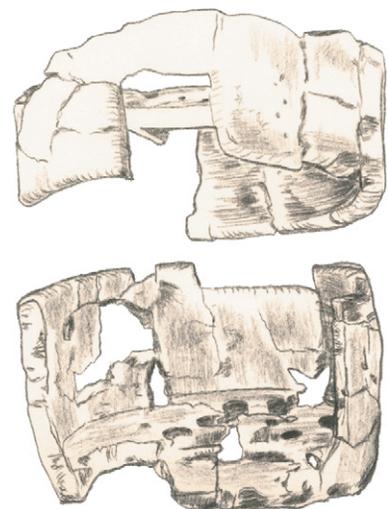
Castromao est un site perché sur une colline, situé à deux kilomètres de la commune de Celanova (Ourense). Le sommet de ce *castro* présente une plateforme, bordée par des murailles en pierre, à proximité desquelles des fondations d'habitations ont été mises au jour. Il s'agit essentiellement de constructions de forme ronde, de diamètres variant entre 3,5 et 5,5 mètres, très rapprochées les unes des autres. On dénombre plus de trois cents constructions, ce qui laisse supposer une population élevée au cours des IV^e - III^e siècles av. J.-C.

Après des années d'explorations clandestines, une première fouille officielle a été confiée à Don Mariano García Rollán en 1971 (Garcia Rollán, 1971). De nombreux fragments d'un objet en terre cuite rouge, de facture grossière, ont été découverts, à la fois à l'intérieur de l'habitation II et dans un espace situé entre les habitats II et VIII. Parmi eux est identifiée une sole ronde, dont une face est lisse et plane, l'autre irrégulière et marquée par des empreintes végétales laissées sur l'argile plastique au cours de son façonnage. Cette sole, de 4 à 5 cm d'épaisseur et de

diamètre d'environ 80 cm, est perforée d'environ 20 orifices circulaires ou ovales. Le bord de cette plaque circulaire se prolonge par un rebord plus ou moins vertical, d'environ 20 cm de hauteur et de 3-4 cm d'épaisseur. La face externe est ornée d'un sillon horizontal et d'un dessin penniforme. Cette paroi, non continue, comporte une échancrure latérale d'environ 13 cm de largeur. Non loin, furent découverts d'autres fragments similaires, plats et perforés, ou courbes se rapportant à la sole ou aux parois. Des vestiges de «chenets» incurvés gisaient à proximité. García Rollán suggère qu'ils peuvent appartenir à la partie foyer. Parmi les objets de terre cuite sont également mentionnés des fragments de moules de fonderie. Ces matériels furent déposés au Musée Archéologique Provincial d'Ourense, où ils furent restaurés.

Une notice, rédigée quarante années plus tard par le Musée, offre une description plus précise de cette découverte. La physionomie de la pièce restaurée marque certaines différences avec les croquis réalisés par García Rollán et permet d'avancer au sujet de son interprétation.

«Une reconstruction plus soignée, réalisée par le musée, a permis d'aboutir à un assemblage presque complet. On distingue deux pièces superposables, d'une part, un gril assorti d'une paroi comportant un décor gravé et d'autre part, un couvercle cylindrique doté d'une fenêtre latérale de contrôle. La partie plane du



couvercle ne comporte pas de perforations» (Fariña Busto, 2001) Fig 149.

Interprétation: La ressemblance de cet objet avec le four de Sévrier n'a pas échappé aux archéologues d'Ourense. Sans écarter l'hypothèse céramique, la notice du Musée indique que «l'absence de cheminée (bien que le regard latéral mentionné ait pu avoir cette fonction) mais surtout la présence de nombreux fragments de moules de fonderie et de meules va-et-vient, constituent des indices ouvrant sur d'autres possibilités fonctionnelles». La proximité de moules de fonderie suggère que ce type de four pouvait être impliqué dans la transformation du métal.

Il est relevé cependant que le matériel de Castromao n'a pas livré de gouttes de métal ou de formations spongiformes propres à une activité de ce type.

Depuis une première découverte en 1942, une demi-douzaine de fours a été mise au jour sur le site de Castromao. Ils n'ont fait l'objet d'aucune publication. D'après les informations communiquées par le musée, une synthèse sur ces structures de cuisson est en préparation (Orero Grandal et Fariña Busto, en préparation).

Plus récemment, à l'issue d'une série d'expérimentations, les participants du *Grupo de Estudio para la Prehistoria del Noroeste Ibérico* (GEPN), ont privilégié la fonction culinaire du four de Castromao (Teira-Brión, 2013, 2014).

FRANCE

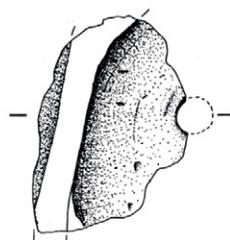
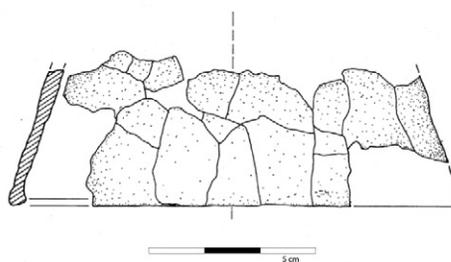
Baou Dou Draï (Gréolières, Alpes-Maritimes) Four FR-06-BDD-01

Ce gisement du Bronze final, situé au lieu-dit le Lavau ou Laval des Martins, a été découvert par Yves Garidel en 1979. Thierry Legros entreprend, pour le compte du Service régional de l'archéologie, dès 1984, un sondage puis une fouille programmée en 1985. Les extraits du rapport de fouille qui présentent l'historique et le bilan de l'opération nous indiquent :

«La campagne de 1985 a permis de mettre au jour du matériel lithique, céramique, des témoins d'industrie osseuse,

du matériel métallique et un ensemble d'éléments en argile cuite : des soles de foyers, des tores, des chenets, ainsi qu'un «four de potier» Fig.150...

...La campagne de 1984 a livré des fragments disparates d'argile cuite (soles percées, fragments de parois), celle de 1985 a permis le remontage d'une partie d'un four démontable. Ce four datable du Bronze final IIIa possède des caractéristiques communes avec celui découvert à Sévrier en Haute-Savoie. L'argile jaune contient un dégraissant végétal (paille et graines mélangées). Les fragments qui ont pu être remontés concernent pour l'instant uniquement le couvercle du four. Les différentes parties sont diversement cuites et il se peut que certaines aient définitivement disparu. La base du four (sole percée, parois et éventuellement colonnette de soutènement), en toute logique, doit être plus cuite et donc mieux conservée mais les fragments que nous possédons pour l'instant sont trop peu nombreux pour envisager un remontage».



150a



150b

150. Baou dou Draï
(Gréolières, Alpes-Maritimes)
Four FR-06-BDD-01
a) Couvercle de four en argile
jaune à dégraissant végétal
Diamètre 44 cm.
b) Fragment d'angle liant paroi
et sole perforée.
© Thierry Legros, 1985

«Le matériel céramique associé compte : a) Une fournée rejetée d'une manière inexplicable par le potier. b) 2 fragments de tores retrouvés à proximité du four. Parfaitement lissés, ils présentent une belle finition, surprenante par rapport à la fonction supposée de l'objet, celle de support pour l'empilage des vases à cuire. c) deux chenets, dont un exemplaire de petite taille, en argile rougeâtre, un peu sableuse, très mal cuite, proviennent du niveau 2» (Legros, 1985, p. 4-8).

Nous avons pu étudier ce matériel, actuellement déposé dans deux sites, une partie de la céramique au Cepam (Sophia Antipolis aujourd'hui transféré à Nice) et le reste, dont le four, dans les réserves du dépôt de fouilles du Val (Département du Var). Le remontage partiel du couvercle permet de préciser son diamètre (42 cm environ) et l'épaisseur des parois (inférieure à 2 cm). Les éléments de sole présentent une épaisseur de 4 cm, des perforations de 2 cm de diamètre. Des bourrelets de calage de section triangulaire et de formes irrégulières font partie de ce lot.

Interprétation: Selon Thierry Legros, l'hypothèse émise en 1984 d'une aire d'activités liées aux techniques du feu, la poterie en particulier, se confirme (Legros 1985, p. 4-8). En parallèle à la fouille, le comportement du four dans un processus céramique a donné lieu à des expérimentations conduites par Yves Garidel, précédemment mentionnées dans notre chapitre 1. Pour les parties manquantes, la reconstitution du four a été inspirée de l'article de Bocquet et Couren (1974).

Saint-Jean-de-Caps, Mailhac (Aude) FR-11-MAI-01

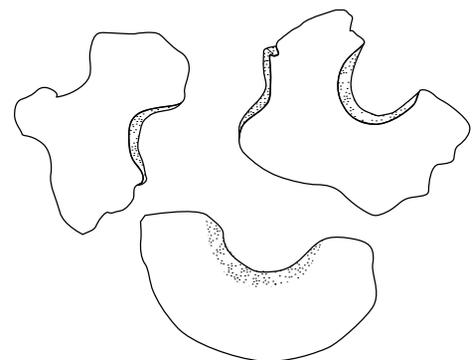
L'étude d'Hugues Boisson sur deux structures de cuisson de céramique non tournée de l'âge du Fer à Mailhac porte en réalité sur des matériels découverts dans les années 1950/1960 par Odette et Jean Taffanel. Elle complète les informations partiellement publiées et émet des nuances concernant l'interprétation des fosses de cuisson.

Le premier site, Saint Jean-de-Caps, situé à 1300 m du Cayla, fut découvert par Odette et Jean Taffanel le 27 décembre

1954 dans la parcelle 933, section B. Un sondage permit la découverte d'une grande concentration de tessons de céramique (O. et J. Taffanel, 1955). Dans une couche cendreuse, une vingtaine de vases incomplets semblaient être en place.

Hugues Boisson nous rappelle les conditions de découverte: «les fouilleurs dégagèrent deux zones elliptiques d'environ 1,60 m de long pour 1,20 m de large, à 70 cm de la surface du sol, sur une épaisseur de 25 cm. La première (foyer A) contenait des tessons de céramique non tournée, inclus dans une couche cendreuse et charbonneuse. Sous cette dernière se trouvaient des fragments d'argile rubéfiés dont certains étaient façonnés en couronne. Il peut s'agir de tores, utilisés en poterie afin de stabiliser les vases disposés à l'intérieur de la chambre de chauffe. Mais cette interprétation est contestable dans le cas d'un four en fosse ou en meule dont l'organisation interne ne nécessite pas l'usage de ce type d'accessoires. Cet ensemble a également livré des fragments de sole perforée et des éléments de torchis modelés, appartenant soit à la structure du four, soit à un vase de terre crue. Le fond de cette structure semblait aplani et l'argile le constituant était rubéfiée sur une épaisseur variant de 5 à 25 cm au centre **Fig 151.**

La seconde zone (foyer B), plus petite, se situait à 50 cm de la première. Elle était constituée d'une unique couche cendreuse, incluant quelques fusaïoles et tessons de céramique non tournée, de petites dalles et d'une «meule plate». Le fond d'argile ne semblait pas avoir sup-



151

5 cm

porté de foyer. Au contact direct du fond, se trouvait une fibule serpentiforme peu altérée. L'ensemble fut donc interprété comme les restes d'une structure destinée à la cuisson des céramiques, avec un dépôt de vidange du four» (Boisson 2002, p. 12).

Datation: La fibule serpentiforme, caractéristique du VII^e siècle av. J.-C. a été considérée comme le meilleur élément de datation. La typologie des céramiques s'inscrit également dans cette tradition du début du premier âge du Fer.

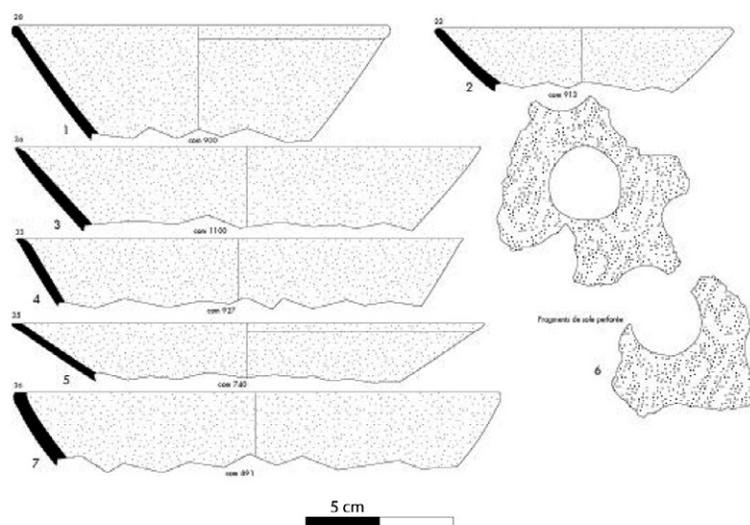
Interprétations: «Cette structure ou plutôt ces deux structures semblent, comme l'avaient indiqué Odette et Jean Taffanel, correspondre aux vestiges liés à l'utilisation d'un four. Le «foyer A», sur lequel reposaient les quelques profils céramiques archéologiquement complets et les fragments d'argile modelée (sole, tores et torchis), serait ainsi l'aire de cuisson rubéfiée. La seconde zone, plus riche en cendres qu'en matériel, correspondrait à la vidange du four, d'où l'absence de rubéfaction sous cette épaisseur de cendres. L'aspect et la coloration homogène des céramiques relèvent d'une cuisson oxydante puis rapidement enfumée et parfois réductrice. Les traces de flambage peuvent être dues à un défournement trop lent, entraînant la reprise du feu. Les fragments de sole perforée évoquent un four bipartite avec une chambre de chauffe et une aire de cuisson. La vocation céramique de ce type de structure n'étant pas clairement démontrée, je n'écarterais pas la possibilité d'une cuisson en meule chapée qui permet un résultat similaire

pour une mise en œuvre moins contraignante» (Boisson 2002, p. 12-13).

Cambéraud, Mailhac (Aude)

FR-11-CAM-01

Le second site évoqué dans l'article de Hugues Boisson a été découvert par Odette et Jean Taffanel à Cambéraud, au mois d'août 1962. Les vestiges étaient concentrés à proximité du ruisseau de Cambéraud, un affluent de la rivière de Saint-Jean-de-Caps. Un sondage de 4 x 2 m, circonscrivait une zone cendreuse soulevée par les labours, qui se révéla riche en tessons attribuables au faciès Grand-Bassin¹: plus de 6 000 fragments, soit 150 kg de céramique non tournée, furent recueillis par les fouilleurs. Un fossé à fond arrondi fut dégagé sur 75 cm de profondeur et 1 m de largeur. Son contenu est ainsi détaillé: «rempli de cendres et de tessons, alors que les parois n'étaient pas rubéfiées, le fossé semblait se terminer à proximité de la berme ouest, n'atteignant plus que 30 cm de profondeur mais se prolongeait sous la berme est. La partie écrêtée par la charrue fut estimée à 20 cm, permettant donc d'évaluer à un mètre la profondeur du fossé. Des plaques d'argile lissées et perforées semblaient avoir glissé le long du fossé mais leur mauvais état de conservation ne permit ni de les prélever, ni d'en préciser l'épaisseur. Quelques fragments de terre rubéfiée, soigneusement lissés, furent recueillis. Du torchis cuit et lissé, interprété comme une cheminée par les fouilleurs, reposait avec ces plaques» (Boisson, 2002, p.8) **Fig.152.**



152. Cambéraud Aude France FR-CAM-01. matériel céramique de Cambéraud et fragment de sole perforée. © Boisson, 2002.

Interprétations: Ces matériels n'ont pas fait l'objet de publication et toute la documentation recueillie par O. et J. Taffanel a été confiée à Hugues Boisson. Celui-ci précise: «cette structure fut interprétée par les fouilleurs comme une vidange de four de potier du premier âge du Fer.» Mais la fosse ressemble plus à un dépôt lié à un habitat, dans lequel furent jetés des restes alimentaires, os de faune brûlés ainsi que les pots cassés et les vidanges de foyer (couches cendreuses riches en charbons). Le volume de céramiques recueillies et le nombre estimé de vases indiquent plusieurs types possibles d'occupation. En effet, cette masse d'objets ne peut correspondre à un seul habitat temporaire. Il faut donc envisager, soit un habitat isolé mais durablement ou fréquemment utilisé, soit plusieurs occupations. De plus, les fragments de sole perforée pourraient indiquer qu'un four aurait fonctionné avec cet habitat, mais sa finalité, usage culinaire ou artisanal, ne peut être précisée avec certitude en l'absence d'autres indices» (Boisson 2002, p. 12).

**Martigues
(Bouches du Rhône)
Fours FR-13-MAR- 02, 03, 04, 05**

Les premières investigations archéologiques dans le quartier de l'île de Martigues furent initiées en 1977 par Jean Louis Jouanaud et Lucien Rivet, puis poursuivies par Jean Chausserie-Laprée. Au cours de treize années successives, d'importantes opérations de sauvetage, puis des fouilles programmées furent menées sans discontinuité sur le quartier de l'île. Contrairement à l'idée répandue d'un Martigues dépourvu de toute occupation antique, c'est tout un quartier gaulois, occupé du V^e au II^e siècle av. J.-C., qui fut mis au jour.

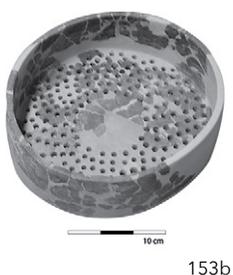
Incendié avant son abandon, le site peut être considéré comme un instantané, restituant d'une manière unique la physionomie d'un quartier d'habitation gaulois avec l'emprise du village, le plan des maisons, le tracé des voies de circulation. L'abondance de matériel offre une précise discrimination des activités domestiques ou artisanales en fonction de la répartition des vestiges sur les espaces publics ou privés. Fréquente et coutumière, la présence de structures de

cuisson, associées à la voirie, constitue un marqueur de l'habitat gaulois provençal. «Symbole de cette appropriation de la voirie, elles se déclinent sous les formes les plus variées: foyers à plat, foyers maçonnés, foyers en fosse, foyers fermés ou forme de U, fours en dôme. Autant de structures de combustion accompagnées des divers aménagements et objets associés (pierres pare vents, fosses-cendriers, matériel de broyage, vases divers) qui sont également connus dans les habitations. Seuls les fours complexes en terre crue, dispositifs de cuisson typiques de l'habitat gaulois de la région de Martigues, entre le V^e et le III^e siècle av. J.-C., ne se rencontrent que dans les maisons et paraissent, de ce fait, exclus de l'espace viaire, peut-être en raison de leur grande fragilité» (Chausserie-Laprée, 2005, p. 120).

Jean Chausserie-Laprée (2005) détaille la forme et le schéma de montage de ces fours complexes. «À la base, une partie fixe (A), largement ouverte sur un côté pour permettre l'enfournement des braises préparées sur une plaque foyer toute proche, constitue la chambre de chauffe, de plan semi-circulaire ou en U. En partie supérieure, une ouverture circulaire, d'environ 20 cm de diamètre, la met en communication avec les deux éléments supérieurs qui forment le cœur du dispositif».

De forme tronconique, la deuxième pièce (B), pourvue d'une petite cheminée centrale, épouse à la base le plan supérieur de la chambre de chauffe, pour devenir circulaire en partie haute, afin de supporter le gril. Ses flancs sont percés de deux petites ouvertures quadrangulaires. Quel était leur usage: des poignées pour le transport et la manipulation de cet élément lourd et encombrant? Des fenêtres d'inspection? Des événements destinés à réguler le tirage de l'air chaud? Il est bien difficile de le dire. Peut-être, d'ailleurs, remplissaient-elles alternativement ces fonctions?

Le troisième élément (C) est donc le gril circulaire de 0,70 à 0,85 cm de diamètre, muni d'un rebord de 20 à 25 cm de haut où l'on devait disposer les aliments à cuire. Le fond de cette grande jatte est percé de trous faits au doigt, sauf en partie centrale, dans l'axe de la cheminée inférieure, pour obliger l'air chaud à se



153. Martigues (Bouches du Rhône, France)
Fours FR-13-MAR-
a) Schéma de montage des fours du quartier gaulois de Martigues © J.Chausserie-Laprée d'après L.Domallain ;
b) restauration d'une sole perforée © J. Coulon.

diffuser de manière égale dans toutes les parties du four. Un disque plat et circulaire (D) ferme l'ensemble. De dimensions supérieures à celle du gril, il est percé en son centre d'un trou circulaire de 15 à 20 cm de diamètre qui facilite sa préhension et qui devait permettre de réguler l'apport d'oxygène et d'évacuer la fumée.

Si le rôle des parties A et D est respectivement de chauffer et de couvrir, celui des parties B et C est plus difficile à établir. Le premier avait-il pour seule fonction de répartir la chaleur dans le second ou servait-il aussi à la cuisson des denrées? Était-il, d'autre part, possible que le four fonctionnât sans gril?» (Chausserie-Laprée, 2005, p. 171, 172) **Fig.153.**

Interprétation: Plusieurs propositions ont été faites pour leur usage: le fumage de viandes, poissons ou coquillages, en vue de leur conservation ou encore le grillage des céréales, en grains ou en épis, dans de grandes jattes retrouvées près des fours. Le contexte de découverte, toujours associé à une importante activité de stockage, plaide en faveur de cette dernière hypothèse (Chausserie-Laprée, Nín, 1990, p.135-136).

Le Larquet (Bouches-du-Rhône) Four FR-13-LAR-01

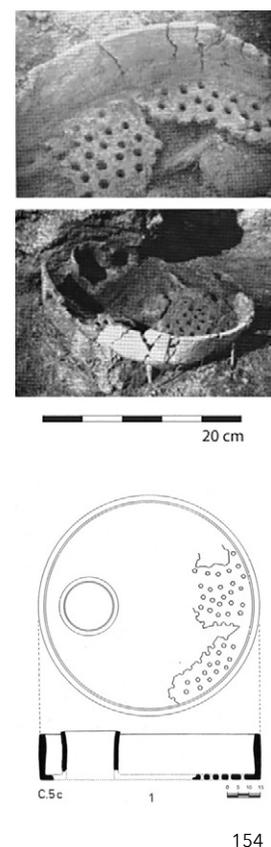
Sur un habitat côtier daté du premier âge du Fer, situé à cap Couronne (commune de Martigues), Charles Lagrand découvre, en 1959, une structure totalement inédite, qu'il interprète comme un ustensile de cuisine, probablement un gril. «Il s'agit d'une cuve circulaire à bords droits et à fond plat de 0,95 m à 1 m de diamètre: les parois verticales ont 21 cm de hauteur, 2,5 cm d'épaisseur à leur bord et à leur base, s'épaississant d'un renflement de 3 cm au tiers de la hauteur à partir du bord. Le fond, de 2,5 cm d'épaisseur, est perforé sur toute sa surface de trous disposés en quinconce, espacés de 2 à 4 cm les uns par rapport aux autres. Ces trous ont un diamètre de 2 cm avec un léger étranglement vers le centre. Du fond percé, s'élève une cheminée de 21,5 cm de diamètre inférieur, légèrement évasée vers le haut situé à 7,5 cm de la paroi. Celle-ci s'élève un peu plus haut que le bord de la cuve. La pièce, de fabrication assez régulière et soignée, est faite d'ar-

gile grossière jaunâtre, ne contenant ni mica, ni dégraissant calcaire, mais dans laquelle sont moulées de menues empreintes de matière végétale, ce qui lui donne l'aspect d'un torchis compact. Elle est façonnée avec une argile de mauvaise qualité et pourrait avoir été modelée dans la terre argileuse provenant du Burdigalien, roche locale. Deux hypothèses de fonctionnement sont envisagées: soit le gril était surélevé sur une fondation en pierres afin d'obtenir, en dessous, un espace suffisant pour entretenir un foyer, soit il prenait place sur une fosse aménagée dans le sol, fermé hermétiquement et scellé sur tout son pourtour avec une ouverture diamétralement opposée à la cheminée qui donnait accès au foyer. Ainsi le maximum de tirage ou au contraire le contrôle de la combustion pouvait être obtenu par un simple réglage de l'orifice. Rien ne contredit l'emploi que nous attribuons à cet objet comme instrument de cuisine et nous supposons qu'il s'agit bien d'un gril à poisson ou à viande ou même d'un réchaud sur lequel pouvait être posée la vaisselle culinaire pour la préparation des aliments» (Lagrand, 1959, p. 194-195) **Fig.154.**

Interprétation: «À première vue, il serait possible de reconnaître en cet ustensile de cuisine un four de potier», mais Charles Lagrand pense devoir éliminer cette hypothèse. D'abord la cheminée et son emplacement sont contraires à cette fonction. Ensuite un four de potier est nécessairement muni de cloche et aucun vestige de cette pièce n'a été retrouvé. De toute façon, cette cloche n'aurait elle pas été conçue de façon à reposer directement sur la sole? Le rebord de cet ustensile en bon état montre bien qu'il n'est pas destiné à recevoir une coupole ou un couvercle. De plus, l'intérieur de la cuve ne porte aucune trace d'argile cuite, de tesson ou de débris de cuisson. Enfin, un four de potier «est construit d'une façon solide et permanente, tandis que ce gril est isolé et mobile» (Lagrand, 1959, p. 194 - 195).

Roquepertuse (Velaux, Bouches-du-Rhône) FR-13-ROQ-01

Roquepertuse (Velaux) est situé sur le versant sud-ouest d'une colline rocheuse dominant la vallée de la rivière Arc, à en-



154. Le Larquet (Bouches-du-Rhône, France.)
Four FR-13-LAR-01
Gril en argile de l'habitat côtier, âge du fer © Charles H. Lagrand.

viron 15 km à l'ouest d'Aix-en-Provence et 7 km à l'est de l'étang de Berre. Le site est célèbre depuis le XIX^e siècle grâce à la découverte de statues de pierre figurant des guerriers aux jambes croisées.

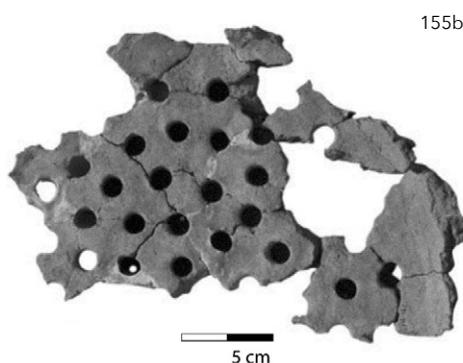
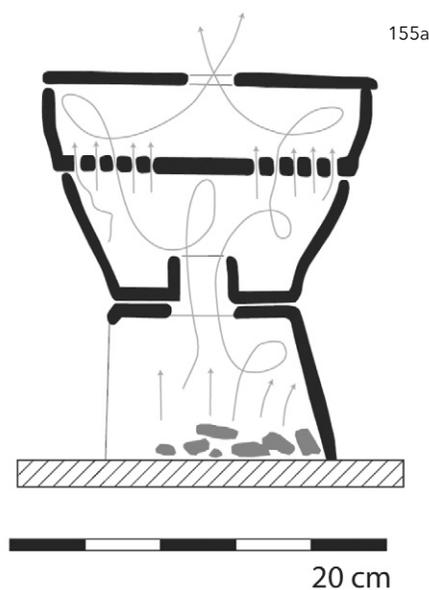
De nouvelles fouilles, menées au cours des années 1990 (Boissinot *et al.*, 2000), ont permis de préciser les phases d'occupation. L'âge du Fer est représenté par les vestiges de deux structures partiellement arrondies en bois et argile (seconde moitié du V^e siècle avant J.-C.). La présence de foyers, d'un four et de divers récipients de stockage, suggère que les deux bâtiments ont été utilisés comme des habitations. Ils ont été détruits par le feu avant la fin du cinquième siècle. Le site a subi des changements majeurs autour du III^e siècle avant J.-C., dont le témoignage le plus important est la construction d'un mur de fortification en pierres, encerclant une surface de 1300 m² autour du plateau. Au cours du III^e siècle avant J.-C., ce mur de fortification a été renforcé et est devenu plus monumental (Boissinot, Bouby, Marinval, 2011, p. 351-358).

Au cours de ces fouilles, les sédiments des trois contextes archéologiques ont livré d'abondants vestiges archéobotaniques. Des échantillons ont été récoltés sur le sol d'une des maisons du V^e siècle avant J.-C., à proximité d'un foyer, d'un four et d'une zone de stockage. L'orge, fortement majoritaire, a la particularité d'être germée et carbonisée.

Les auteurs suggèrent que ce dépôt d'orge représente des restes de malt et résulte d'un processus de brassage de la bière. Les fragments du four ont permis de proposer une reconstitution graphique inspirée des fours de Martigues Fig.155.

Interprétation : « Le bâtiment affiche toutes les caractéristiques d'une habitation régionale de l'âge du Fer. Nous considérons par conséquent que, dans ce cas, le brassage de la bière pouvait représenter une activité domestique ordinaire. Tout le nécessaire, soit une quantité de céréales, des récipients en poterie pour le trempage des céréales, une surface plane pour étaler et tourner le grain pendant la germination, un four pour sécher et stopper la germination, des meules domestiques pour le broyage du grain malté, un foyer et des conteneurs pour la fermentation et le stockage, faisait partie des équipements découverts dans l'habitation de Roquepertuse. Le four, découvert à moins de 2 m de la concentration d'orge, pourrait être particulièrement approprié pour arrêter le processus de germination du malt qui ne doit pas être surchauffé, afin d'éviter d'endommager les propriétés chimiques des enzymes (Laubenheimer, Ouzoulis, Van Ossel, 2003; Boissinot, Bouby, Marinval, 2011, p. 351-358).

155. Four de Roquepertuse
a) Le schéma général proposé est directement inspiré des fours de Martigues.
b) Un fragment de la sole reconstituée.



**Vil-Mortagne
(Charente- Maritime)
Fours FR-17-VIL-01**

Bordant la rive droite de l'estuaire girondin, le site, implanté sur un éperon tabulaire distant de quelques centaines de mètres du bourg de Mortagne sur Gironde, a été découvert au début des années 1990, à la suite de prospections de la Société de Géographie de Rochefort et des membres de l'ASSA-Barzan (Association de Sauvegarde du Site Archéologique de Barzan). Depuis 2003, le site a fait l'objet de plusieurs campagnes de prospections systématiques et sondages

d'évaluation, réalisés par G. Landreau et B. Maratier assistés des bénévoles de l'association.

La situation très favorable de Vil-Mortagne a favorisé l'installation de groupes humains, dès la préhistoire jusqu'à la période gallo-romaine. La séquence particulièrement bien documentée est la fin du premier âge du Fer, c'est-à-dire le VI^e et V^e siècles av. J.-C.

Un sondage réalisé en août 2005 a mis en évidence une couche d'occupation datable de la transition entre le premier et le second âge du Fer (Ha D3/ La Tène A) qui reflète la présence d'un habitat groupé assez dense. Une grande excavation au sol damé, aménagée dans la marne calcaire (habitat, fosse, atelier?), contenait les restes de deux fours à sole perforée et voûte mobile. L'un deux, vraisemblablement détruit en position primaire, était accompagné de deux vases de stockage, d'une meule en grès et d'au moins cinq gros pesons en terre crue (Landreau Maratier, 2008, p. 21-30)

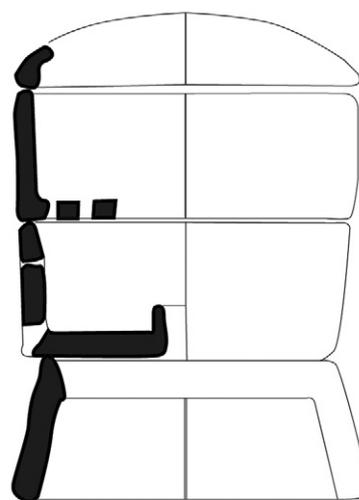
Fig.156.

Interprétation: Sans préciser davantage leur fonction, les fouilleurs suggèrent que l'architecture des fours de Vil-Mortagne « montre de fortes similitudes avec celle des fours domestiques découverts à Martigues dans les Bouches-du-Rhône » (Landreau et Maratier, 2008, p. 24).

Le Cluzel (Toulouse- Haute-Garonne) Four FR-CLU-01

Le site de Cluzel, petit habitat de hauteur situé au sud de l'agglomération toulousaine, a livré une stratigraphie complexe, composée de trois niveaux principaux (transition Bronze final IIb - début du 1^{er} âge du Fer, VII^e- VI^e siècle av. J.-C. et IV^e siècle av. J.-C.). Ce site a fourni également des structures d'habitat: murs, foyers et silos. Le mobilier découvert est important en quantité et en qualité.

Conduits sous la responsabilité d'André Muller pour le compte du Service régional de l'Archéologie, des sondages et opérations de sauvetage ont été effectués sur le site entre 1968 et 1974. A partir de 1974, des fouilles programmées ont été engagées.



156a



156b

156. Vil-Mortagne
(Charente- Maritime, France)
Fours FR-17-VIL-01:
a) hypothèse de reconstruction
du four
b) fragments de sole perforée
© Landreau Maratier.

Le niveau Bronze final / 1^{er} âge du Fer présente un double faciès céramique: des vases en pâte grossière à surface granuleuse, de couleur dominante rouge à marron foncé, une autre série plus fine soigneusement lustrée, à dégraissant plus fin, de couleur variée noire, beige, gris feu, marron, parfois sur le même récipient. L'ensemble des structures mises au jour dans cet horizon est à rattacher aux aires de grillage de céréales avec sole de cuisson, bien connues pendant la Protohistoire méridionale. La présence de graines calcinées en nombre est relevée autour de cette sole. Le niveau de l'âge du Fer a livré des aménagements domestiques dont une série de foyers de forme ovalaire de taille standard 1.10 à 1.20 x 0.90 m, ainsi que les fragments d'un unique four à voûte mobile Fig. 157.

Plusieurs centaines de fragments de terre cuite ont été ramassés par M. Keller, pro-

priétaire du terrain, lors de travaux de voirie. Ils sont mentionnés dans le rapport de la fouille programmée de 1987, dirigée par André Muller (p. 5 à 10). Ce matériel a été recueilli dans le silo n° 2, dont divers indices chronologiques permettent de situer son remplissage au premier âge du Fer. Ont été recensés :

a) Une série de mottes en argile de la grosseur du poing, qui comportent d'un côté des empreintes de doigt et de l'autre le moulage des parois lisses du four. Elles sont interprétées comme des bourrelets de calage, destinés à assurer l'étanchéité entre les parties mobiles du laboratoire.

b) Le support de la sole comporte trois éléments en arc de cercle dont la tranche est pourvue d'une gorge et d'un méplat. Ils étaient fixés sur les parois du four au niveau de la sole creusée dans le sol et déterminent un cercle d'environ 47 cm.

c) Une sole perforée très fragmentée (épaisseur de 4 à 5 cm, agrémentée d'orifices de 3 à 4 cm), réalisée en torchis contenant d'abondants débris végétaux. Le diamètre de l'ensemble est estimé à 45 cm.

d) Des éléments appartiennent à la fosse. Certaines parties présentent sur leur face extérieure la trace de leur liaison avec le sol géologique, alors que sur leur face interne on constate les marques de températures très élevées sous forme de matière vitrifiée ou «laitiers». Selon André Muller, ces résidus observés sur les parois peuvent être le résultat de la calcination de graminées et de céréales.

e) Les restes d'une voûte mobile dont

subsiste une quarantaine de fragments en matériau léger très friable.

L'extrême fragmentation, consécutive au dégagement, n'a pas permis le remontage de l'ensemble. Divers assemblages ponctuels aboutirent à une restitution graphique. La voûte mobile est constituée d'une cloche de 56 cm de diamètre extérieur, 40 cm de hauteur et 4 à 5 cm d'épaisseur moyenne pour les parois. Son volume est estimé à 24 litres. Trois poignées, situées en partie sommitale, permettaient de soulever le couvercle et d'assurer sa stabilité lorsqu'il était retourné.

Matériel associé: un tore en torchis de 17 cm externe et de 7 cm interne, un peson muni d'une perforation, interprété comme un ustensile destiné à obturer l'orifice de la cheminée.

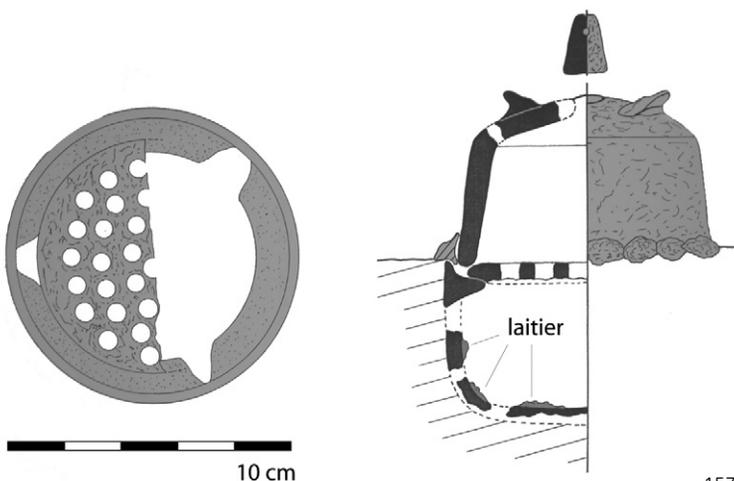
Interprétation: Dans un article de synthèse sur la stratigraphie du Cluzel, André Muller fait mention d'une sole de foyer perforée, mise au jour dans le niveau 2d (premier âge du Fer): «ce mobilier est relativement fréquent dans les habitats protohistoriques. Son usage n'en demeure pas moins difficile à déterminer, sole de cuisson pour des fours à pain, sole de grillage pour des minerais ou réservée à la cuisson des céramiques» (Muller, 1979, 1997/1998).

Ce matériel est déposé au Musée Saint-Raymond à Toulouse.

Soulac-sur-Mer (site de l'Amélie 1, Gironde) Fours FR-SOU-01

La situation de la commune de Soulac-sur-Mer est particulière. Elle occupe l'extrémité du Médoc, c'est à dire qu'elle est entourée par l'estuaire de la Gironde et l'océan Atlantique. A cet endroit, les terrains sont très sableux et mouvants, comme en témoigne l'ensablement presque total de la commune. C'est ainsi que les sites archéologiques apparaissent ou disparaissent au gré des marées. La plus importante structure, découverte en août 1969, est un fossé de plus de 8 mètres de long bordé par un second. A trente mètres de là, apparut une structure rectangulaire de couleur noirâtre, composée de charbons

157. Le Cluzel
Toulouse- Haute-Garonne. Four
FR-CLU-01:
Hypothèse de remontage
d'après croquis d'André Muller.
(Silo 2 - Propriété Keller - 1987).



de bois, de fins débris de céramique, de cendre et d'argile ainsi que deux fosses. Le site a livré plusieurs éléments en bois particulièrement bien conservés: un plat, une roue (?), un spectaculaire poteau anthropomorphe, de la céramique à décor au doigt ou à l'ongle, cannelures et baguettes, un élément de sole de four très rubéfié, une fusaïole, des tessons de faisselle à fond perforé. La céramique permet de proposer une chronologie comprise entre l'extrême fin du VI^e siècle et le tout début du III^e siècle avant J.-C.

Fig. 158.

Repérés hors contexte, plusieurs objets indiquent une exploitation locale du sel. Il s'agit d'augets grossièrement ovales, de «creusets» de type continental et d'une petite pilette en «trompette» à plan de pose trifurqué. Un dernier élément céramique, creux, de forme cylindrique et doté de quatre perforations en son milieu, n'a pas été identifié.

Interprétation: Aucune indication fonctionnelle n'est précisée sinon que «plusieurs vestiges (sole de four, fusaïole) indiquent la proximité d'un habitat» (Boudet, 1987, p.143). Le lien entre la sole de four et l'exploitation de sel n'est pas suggéré.

Lattes (Hérault) FR-34-LAT-01

Des vestiges romains sont découverts sur ce site dès le XIX^e siècle, mais ce n'est qu'en 1963 qu'un archéologue amateur, Henri Prades, entreprend les premières fouilles qui permettent d'identifier les vestiges comme la cité de Lattara.

Lattara est fondée à la charnière du VI^e et du V^e siècle avant notre ère dans le delta du Lez. La fondation de la ville pourrait être liée à la présence de marchands venus d'Etrurie comme en témoigne la découverte d'inscriptions étrusques. Son emplacement stratégique, au bord des étangs, concourt au développement du site pendant plus de sept siècles.

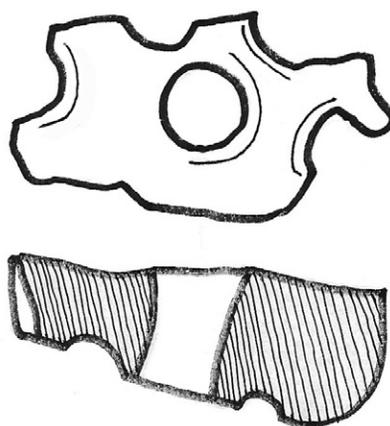
C'est un site exceptionnel qui se développe sur les 10 hectares de la réserve archéologique acquise par l'État et la Commune de Lattes en 1974, puis par le Conseil Général de l'Hérault en 1984.

Il offre à l'étude un système urbain complet, image idéale d'une ville portuaire se développant au bord d'une lagune, au débouché d'un fleuve côtier.

Les fours culinaires de Lattes ont été présentés par Michel Py (Py *et al.* 1992, p. 259-286). «On décompte des fours fixes à sole pleine, des traces de fours à cloche mobile, un four rectangulaire en pierres et en briques et un unique four grill à plaque percée.

Parallèlement aux foyers la cuisson des aliments se faisait également dans des fours. Un fragment de sole percée de petits trous atteste un type ancien de four à structure plus ou moins complexe, illustré en Gaule méridionale par de nombreux exemplaires depuis le début de la Protohistoire jusqu'au IV^e S. Un seul exemplaire de ce type est pour l'heure attesté à Lattes. Il s'agit d'un morceau de sole percée de trous de petites dimensions retrouvé dans le secteur 16 de la zone 1 sur un sol d'occupation du deuxième quart du IV^e siècle avant J.-C. (fouilles Jean-Claude Roux).

Ce fragment de sole perforée était proche d'un four à sole pleine. Il n'est pas impossible que ces éléments aient fonctionné en association. Le four FR955 est installé dans l'angle sud-ouest de la pièce 15A, appartenant à la maison 15 de la zone 1. Cette maison, bâtie en torchis sur poteaux, comprend en façade une pièce de service (15A) où abondent les traces d'activité domestique (stockage en cuves de torchis, cendres, charbons et autres déchets) et une pièce de séjour, avec banquette, foyer décoré central et proba-



158

158. Soulac-sur-mer
(site de l'Amélie 1, Gironde,
France) Fours FR-SOU-01:
Fragment de sole perforée
d'après Boudet, 1987.

blement demi-niveau bâti sur poteaux en fond de pièce. Le four FR-955 est donc en situation, dans une partie de l'habitation fonctionnellement liée aux préparations culinaires.

La structure de cuisson est très arasée. Son implantation, à partir du sol, a nécessité le creusement d'une dépression. Un radier, composé de galets et de tessons, sert à fonder une première sole d'argile lissée et cuite. A la base, le périmètre du four est constitué d'une couronne épaisse de 9 à 12 cm faite de limon gris et rubéfiée sur la face intérieure, conservée sur 7 cm de hauteur; sur cette couronne s'élevaient les parois de torchis. La couronne dessine un cercle de 105 cm de diamètre extérieur, définissant une zone utile pour la cuisson de 86 cm de diamètre à l'intérieur du four. Une trace rubéfiée montre l'existence à l'est d'une bouche d'air de 10 cm de large située à la base de la couronne.

Au-dessus de la première sole, une seconde plaque de cuisson de 1 à 2 cm d'épaisseur se superpose immédiatement à la première. L'ultime utilisation est marquée par une fine pellicule de cendres pures.

La destruction du four voit le démantèlement de la voûte en torchis, dont on retrouve les fragments à l'intérieur de la chambre de chauffe et à l'extérieur au sud.

La période de fonctionnement de ce four correspond à celle de la maison 15, occupée au cours du deuxième quart du IV^e siècle avant J.-C.»

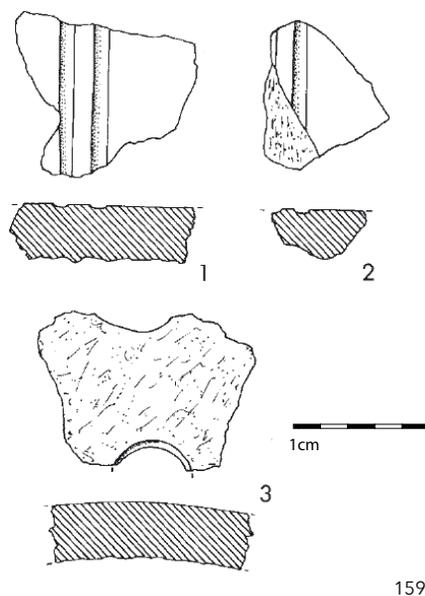
Les Courtinals à Mourèze Bronze final (Hérault)

Four FR-34-COU-01

Deux éléments de sole perforée ont été découverts lors des premières fouilles du site des Courtinals à Mourèze, réalisées par le Centre de Recherches Archéologiques des Chênes Verts en 1961. Bernard Dedet et Daniel Rouquette précisent le contexte de cette découverte

«Ces lieux offrent une succession de niveaux, datés par le mobilier, qui couvre les périodes du Néo-Chalcolithique, du Bronze final II b, du Bronze final III a et des V^e- IV^e siècle avant J.-C. Le matériel du Bronze final IIIb, rare et très fragmenté, permet de souligner la disjonction entre le faciès de l'arrière-pays du Languedoc oriental et celui du littoral. Celui du Bronze final IIIa, très abondant et très bien conservé, contribue à définir le fonds typologique de cette phase en Languedoc oriental à partir duquel va se former le faciès Mailhacien I (Dedet et Rouquette, 2002). Des éléments liés au feu et à la cuisson ont été découverts dans la couche 5, datée du Bronze final IIIa. Il s'agit, d'une part, de deux éléments d'une sole de foyer décorée en argile jaune à rare et fin dégraissant et d'autre part, un fragment de plaque de torchis cuite, légèrement bombée, d'une épaisseur de 2,4 à 2,5 cm, percée de deux trous de 3,5 à 4 cm de diamètre et distants de 4,5 cm. La pâte, de couleur jaune rosé, comporte de nombreuses empreintes végétales et quelques inclusions calcaires ou calcitiques» (Dedet et Rouquette, 2002) Fig. 159.

Interprétation : Cet élément peut provenir d'une structure de cuisson d'un type complexe avec chambre de cuisson distincte du foyer. «Vu la faible épaisseur de ce morceau de sole, ce four n'aurait pu avoir qu'un usage alimentaire ou plus simplement d'un gril» (Dedet et Rouquette, 2002 p.38). Ce fragment confirme l'existence, à la fin de l'âge du Bronze, de soles perforées équipant des dispositifs de cuisson domestique dans les habitats régionaux, mais selon les auteurs: «il n'a pas été



159. Les Courtinals à Mourèze, (Hérault, France).
Four FR-34-COU-01:
1 et 2: fragments de sole de foyer décorés; 3: fragment de plaque de torchis perforée, (gril ou sole de four domestique) Bronze final (B. Dedet et D. Rouquette, 2002).

possible de déterminer s'il s'agit d'une simple plaque perforée qui peut être posée au-dessus des braises au moyen de pierres de support ou bien d'un dispositif plus élaboré, avec chambre de cuisson» (Dedet et Rouquette, 2002, p. 62).

**Portal Vielh
(Vendres, Hérault)
FR-34-PVI-01**

La réalisation d'un lotissement en bordure de l'étang de Vendres, situé dans le département de l'Hérault, a occasionné la fouille d'une portion du site Bronze final de Portal Vielh. Deux campagnes de fouilles, réalisées en 1996 et 1997, ont révélé trois occupations distinctes se rapportant toutes à la fin de l'Âge du Bronze. Le développement de productions artisanales, particulièrement celles liées à la production de céramique, a été suggéré par l'étude du contenu de cinq fosses du niveau Bronze final III b. Laurent Carozza et Albane Burens précisent les vestiges de cette activité: «Il s'agit de fosses circulaires, dont le diamètre oscille entre 1,40 et 1,70 m, pour une profondeur d'environ 60 cm. La présence de rebuts de cuisson constitue la caractéristique commune de leur remplissage. Les céramiques issues de ces structures présentent toutes des accidents de cuisson, certaines sont fissurées, d'autres sont fondues. Dans cet amas de céramique les éléments de terre cuite sont également nombreux. Il s'agit de torchis portant des traces de l'armature de branchage ou de tores circulaires. Deux structures présentent la particularité de porter des traces de rubéfaction à la base du creusement et sur les parois. La structure 7, d'un diamètre d'environ 1,70 m, est totalement rubéfiée. Son remplissage a livré près de 25 vases différents, tous complets après remontage, mais déformés et surcuits. Les pâtes présentent par endroits d'importants coups de feu et des fissures. Ces récipients sont brisés en connexion et sont mêlés à des tores et des parois de torchis. Les tores sont tous de même type et présentent des dimensions semblables, environ 20 cm de diamètre. C'est au sommet du remplissage de la structure 7 que les éléments de terre cuite sur clayonnage étaient les plus nombreux. La structure 57 présente les mêmes caractéristiques: fond et parois rubéfiés. Cette structure a également livré un fragment de sole perforée. Trois autres

fosses possèdent également un remplissage composé de rebuts de cuisson et de fragments de torchis sur clayonnage mais, à l'inverse des structures précédentes, aucune trace de rubéfaction n'a été observée sur les parois des creusements. Tout porte à croire que ces trois structures correspondent à des fosses-dépotoirs. À l'inverse, les traces de rubéfaction décelées sur les parois des deux structures précédemment décrites, pourraient plaider en faveur de fours réutilisés comme dépotoirs. Nous pouvons alors envisager deux hypothèses: soit les poteries sont cuites directement dans la fosse, probablement recouverte d'une structure en argile sur clayonnage, soit les céramiques sont cuites dans un four en cloche. Cette seconde hypothèse pourrait être étayée par la découverte, au sein du remplissage des structures, de fragments de sole perforée. On peut imaginer un four du même type que celui de Sévrier, en cloche avec une sole perforée, qui reposerait au-dessus de la fosse, faisant office de chambre de combustion. La présence de tores en argile, dont la fonction est de caler les vases et de diffuser la chaleur à l'intérieur des fours, semble accréditer cette hypothèse» (Carozza et Burens, 2000).

**Aiguillon
(Lot-et-Garonne)
FR-47-AIG-01**

A Aiguillon, un sondage effectué en 1978, sur le site de Chastel, dans le quartier de Saint-Côme, par M. A. Dautant, correspondant de la Direction des Antiquités historiques, avait déterminé la stratigraphie d'un habitat protohistorique de 2 ha de superficie, installé sur la rive droite d'un bras mort de la Garonne, non loin du confluent de ce fleuve avec le Lot et la Baïse. En 1979 et 1980, les fouilles ont permis, en étendant ce sondage sur 50 m², de préciser cette stratigraphie et de dégager de nombreuses structures du Chalcolithique, de l'âge du Bronze, de la phase ancienne du premier âge du Fer (vers 600 av. J.-C.).

Les vestiges d'une activité artisanale ont été dégagés à l'intérieur d'une cabane en clayonnage de forme rectangulaire, détruite par un incendie. Une vingtaine de vases, de formes et de dimensions variées, gisaient sous les restes de la toiture effondrée ainsi que «deux soles de

foyer sur galets dont l'une était surmontée d'une coupole, un petit four s'ouvrant vers l'ouest ainsi que les débris écrasés d'un four amovible en terre cuite à sole perforée. Une fosse cylindrique renfermait les restes de nombreux moules bivalves en terre cuite permettant de fabriquer épingles, anneaux et fibule à pied allongé terminé par une boule». Furent également dégagés «un dépotoir d'un atelier artisanal de bronzier dont le foyer, situé à moins d'un mètre, se limite à un cercle de pierres calcaires rubéfiées. Un rasoir en bronze à manche en rouelle de fabrication locale découvert à peu de distance pourrait bien avoir été fondu dans cet atelier. Au sud, une fosse dépotoir ellipsoïdale peu profonde contenant des graines de céréales carbonisées en abondance, une calotte crânienne d'un homme de 45 ans environ, un coin en fer et quelques vases, jouxte une aire de terre cuite de 10 m²» (Gautier, 1981).

Interprétation: la fonction du four à sole perforée n'est pas précisée.

**Achenheim
(Bas-Rhin)
FR-67-ACH-01**

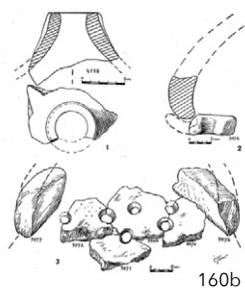
En avril 1950, dans une carrière d'Achenheim, Jean Jacques Hatt rapporte la découverte d'une structure de combustion dans un grand fond de cabane de la pé-

riode des champs d'urnes (Hallstatt B). «Sur le fond de taille se présentent deux appendices en forme de sac ovoïde, dont l'un deux était rempli de cendre et débris d'argile rougis par le feu. Après décapage, furent dégagés des trous de poteaux permettant de constater que le four avait été protégé par une petite construction en clayonnage remplie d'argile crue. Le four était en deux parties: le foyer ou alandier et le four proprement dit, comprenant la sole et la coupole. Seul le foyer était conservé. Il présente une forme d'entonnoir renversé. Le fond de forme ovale, large de 1.20 m et long de 1.40 m, était rempli de charbons de bois et de cendre en abondance. L'intérieur du foyer était lui-même tapissé d'argile cuite, mêlée de tessons et débris de cuisson.

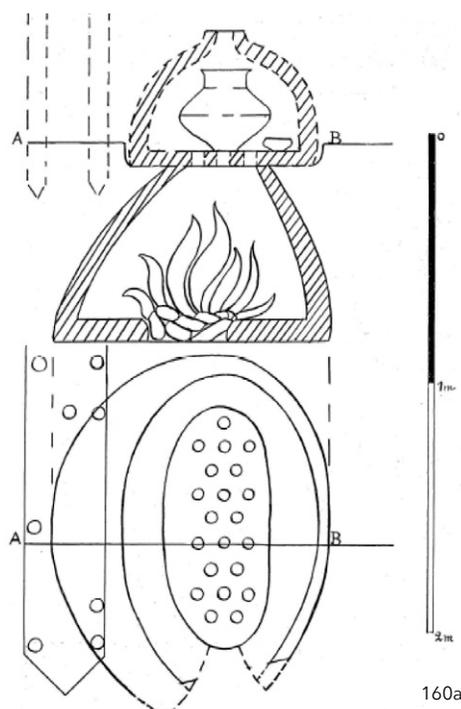
La partie supérieure avait complètement disparu. L'emplacement de la sole et de la base de la coupole était nettement marqué dans le loess par une feuillure arrondie, durcie par le feu. Le projet de reconstitution proposé a été inspiré du four de Marleheim-Fessenheim. Le four avait une sole d'épaisseur réduite (5 cm environ) et de forme allongée (40 cm de large et 95 cm de long). La coupole semble avoir débordé assez largement, portant la largeur utile à plus de 60 cm. Elle devait être percée de deux ou trois cheminées». (Hatt, 1952)

Selon J. J. Hatt: «la découverte d'Achenheim nous a apporté des précisions sur la structure de ces fours à potiers Hallstattiens, sur leurs dimensions exactes qui devaient rarement dépasser 0.65 m de large et 0.45 m de hauteur. Leur apparition en Alsace coïncide vraisemblablement avec l'invasion des champs d'Urnés. Ils ont évolué à la fin du premier âge du Fer Hallstatt D. Les parois, surplombantes à l'origine, sont devenues verticales, un pilier central est venu supporter la sole». Il a été suggéré que cette évolution technique des fours, pourrait être mise en rapport avec l'évolution de la poterie. Cette dernière, au cours des premières périodes de Hallstatt (A, B, Champ d'urnes) est uniquement cuite en atmosphère réductrice (poterie noire lissée). Au contraire, à la fin de la période Hallstatt, la cuisson paraît exclusivement oxydante (Hatt, 1952 p.49-53)» **Fig.160.**

Interprétation: four de potier.



160. Achenheim (Bas-Rhin, France) FR-67-ACH-01, a) Coupe et plan du four (Hatt, 1952). b) Croquis de la cheminée, coupole, sole perforée du four de Marleheim-Fessenheim (Forrer, 1913) qui inspira la reconstitution du Four d'Achenheim.



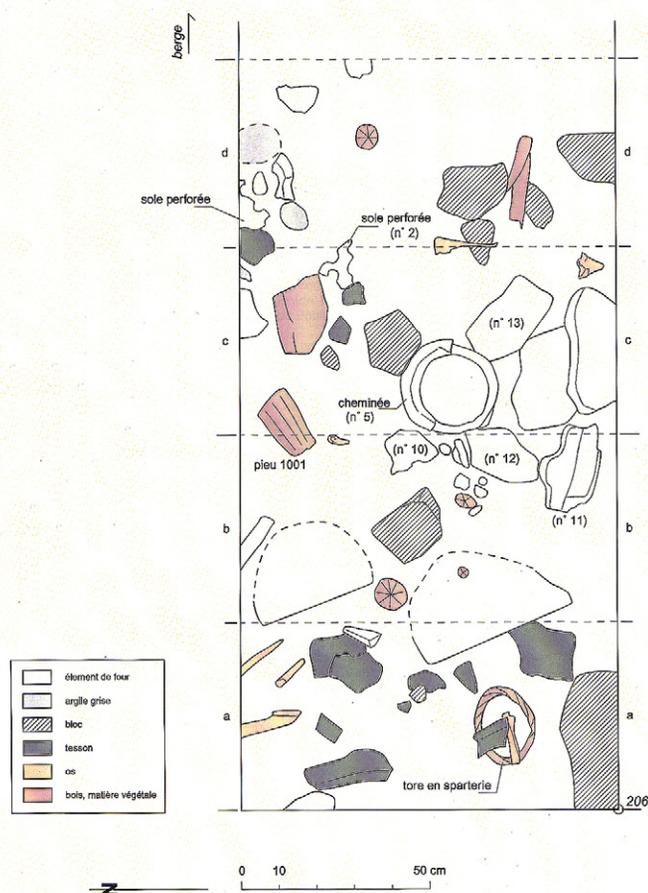
Le Saut de la Pucelle (Tresserve, lac du Bourget, Savoie) Four FR-73-TRE-01

La station littorale du Saut de la Pucelle découverte en 1862, est considérée comme le second site important du lac du Bourget. Les matériels recueillis au XIX^{ème} siècle sont bien représentés dans les collections anciennes du Musée Savoisien. Des sondages effectués dans les années 1960, la décrivait comme très bouleversée, ce que démentiront les recherches plus récentes engagées par le Drassm.

Sous la responsabilité d'Yves Billaud une première campagne d'évaluation est entreprise en 1994, suivie en 2002 par une opération préventive et en 2003 et 2004 par des opérations programmées. Ces campagnes ont permis de vérifier la potentialité de la station, dont les niveaux organiques sont conservés sur plus de 10 000 m², de préciser la stratigraphie Bronze final et de constater l'abondance du matériel céramique Bronze final III b. Les datations dendrochronologiques (138 analyses dont 104 datées) identifient des phases d'abattage à la fin de la phase moyenne du Bronze final en -1086 et en -986 ainsi que la perdurance de phases d'abattage jusqu'en -825. Une phase d'abattage en -805 témoigne d'une occupation littorale parmi les plus récente des lacs alpins (Billaud, 2002, 2005).

Au cours de l'opération de 2004, un four de type Sévrier a été mis au jour. Un décapage de deux mètres carré a permis d'inventorier et de positionner les différents composants. Les fragments reposent sur des fumiers fins, lesquels sont intercalés avec deux niveaux de plaques d'argile cuites sur une seule face.

Le rapport d'Yves Billaud indique: «Les éléments dégagés se répartissent autour d'un cylindre s'évasant vers le haut. Son épaisseur est de 3 cm pour un diamètre de 25 cm. Il dépassait de 10 cm au-dessus de la surface du niveau 10. Immédiatement autour, quatre plaques sont visibles. Leurs plus grandes dimensions vont de 10 à 30 cm. Au sud, deux fragments de 25 et 35 cm de long ne sont pas plans, mais forment des dièdres arrondis. Au nord, deux fragments de sole perforée ont été repérés.



161

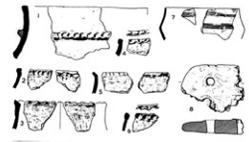
Tous ces éléments peuvent être interprétés comme des fragments d'un four de type Sévrier, avec respectivement: la cheminée, le haut de la coupole, l'amorce de la couronne supérieure et la sole. Il n'a pas été repéré d'élément pouvant se rapporter à la couronne inférieure, ni de matériel considéré comme associé aux cuissons: tore en terre cuite, bourrelets de calage... Mais la surface nettoyée est restreinte et ces éléments peuvent se trouver à proximité immédiate. On peut seulement constater que la coupole semble écrasée sur place et décalée par rapport aux fragments de sole (Billaud, 2005)» Fig. 161.

161. Le Saut de la Pucelle (Tresserve, lac du Bourget, Savoie) Four FR-73-TRE-01: plan général du niveau 10, avec les éléments de four en place. (Billaud, 2004).

Durant cette opération, il n'a pas été possible de fouiller entièrement cette structure afin de mieux comprendre son organisation et son environnement immédiat. Il a cependant été constaté que le four est situé dans l'espace d'habitat et non sur les marges, comme cela est souvent avancé pour les activités en relation avec le feu. Il n'est pas possible de déterminer si le four est à sa place d'origine. Les éléments de sole ont été récupérés dans la même couche que les éléments de couvercle. Le repérage d'une zone foyère excavée n'a pas été mentionné.



162



163



164



165



166

162. Perforated clay slabs.
Âge du Bronze final.
Caesar camp Heathrow
© Museum of London.

163. Perforated clay slabs
site de Mucking (Bond, 1988).

164. Réchaud à pied bas de
l'Agora Athénienne. 2^e siècle
avant J.-C. © American school
of American Studies in Athens.

165. Réchaud à pied élevé
(59 M 287) Délos 2^e siècle
avant J.-C. © Le Roy.

166. Ipnos, four portable grec,
Athènes Agora, VI^e-V^e siècle av.
J.-C. © Sparkes (Talcott, 1970).

La mauvaise conservation de ces éléments a justifié leur prélèvement. La friabilité de l'argile rendra nécessaire l'imprégnation des fragments avant d'envisager un remontage.

A noter, en proximité immédiate avec le four, un tore en fibres végétales torsadées, d'un diamètre d'une vingtaine de centimètres. A titre d'hypothèse celui-ci peut être utilisé «comme support à la finition de céramique ou au calage de vase» (Billaud, 2005).

Interprétation: Il faudra attendre le dégagement complet de la structure pour disposer éventuellement de précisions sur sa fonction. Le matériel est déposé au dépôt de fouilles archéologiques départemental de la Savoie.

ANGLETERRE

En Grande-Bretagne, les «perforated clay slabs» sont considérés comme un marqueur familier des habitats de l'âge du Bronze final.

A l'état fragmentaire, ils ont été retrouvés dans de nombreux sites au Queen Mary's Hospital de Carshalton, à Glenfield, Yiewsley, Hillington (Champion, 1980, p. 237-8), Mucking (Bond, 1988, p.39), Cobham (Keily, Morris, Samuel et Shaffrey, 2006) et sur plusieurs sites de la vallée de la Tamise (Champion, 1980, p. 241; Perkins, Macpherson-Grant et Healey, 1994, p. 294), Springfield Lyons (Bettley, Pevsner, 2007, p.11), Caesar's Camp', Heathrow (Non publié. Coll Museum of London), London, Olympic park, (Web National archives 2012) Fig. 162.

A Cobham Essex, de petits fragments de deux dalles (SF 1 et SF 2) perforées de trous ronds (de diamètres 18-20 mm) comportent des restes d'un bord extérieur arrondi. Certains exemplaires complets présentaient cinq ou six trous circulaires, d'autres davantage (Yiewsley et Carshalton). Un profond sillon longe un des bords sur l'exemplaire de Mucking (Bond, 1988, p. 39) Fig. 163.

Interprétation: leurs utilisations possibles ont été discutées à de nombreuses reprises (Champion, 1980; Adkins et Nee-dham, 1985; Perkins, Macpherson-Grant et Healey, 1994). Aucun des vestiges do-

cumentés n'a permis le remontage d'une structure de cuisson ou même la reconstitution graphique d'un de ses éléments.

Ces matériels énigmatiques sont associés à des activités diverses: activité domestique, fabrication de poterie, activité métallurgique, fabrication du sel ou du textile.

A Cobham, un fragment a été trouvé en relation avec des dispositifs de production de sel, un autre avec deux poids de métiers à tisser cylindriques. Ces objets ont été fabriqués avec la même argile que celle utilisée pour produire une partie de la poterie. Ceci peut indiquer qu'ils étaient en quelque sorte associés à la production de céramique (Keily, Morris 2006, p. 5).

Cette association avec les productions de textile et de sel se retrouve à Mucking, Essex, sur la rive nord de la Tamise. La distribution spatiale des vestiges ne semble cependant pas indiquer que ces éléments aient pu être impliqués dans cette dernière activité (Bond, 1988, p. 41-44).

A Hoo-St Werburgh, sur la rive nord de la Medway, près de Rochester, des fragments ont été trouvés avec de la céramique et un briquetage destiné à la production de sel (Moore, 2002, p. 263 et 274).

A Petters Sportsfield, Egham (O'Connell 1986, p. 60), à Carshalton (Adkins et Nee-dham 1985, p. 38) un certain nombre de dalles perforées ont été trouvées en association avec des poids de métiers à tisser en céramique.

A Monkton Court Farm (Perkins, Macpherson-Grant et Healey, 1994 p. 311) une dalle perforée a été trouvée à proximité d'une fusaiole sur le sol d'une probable hutte. Ces indications sont insuffisantes, à l'heure actuelle, pour confirmer si ces matériels peuvent ou non avoir été associés à un aspect quelconque de travail du textile.

Il a été également suggéré que ces dalles perforées pourraient avoir été utilisées en association avec les fours de fusion de bronze (Perkins, 1994, p. 311). L'absence de suie ou d'altérations dues à la chaleur sur la plupart des fragments récupérés, semble indiquer cependant qu'ils n'ont pas été utilisés dans un processus thermique à haute température (Keily et al, 2006).

À l'Hôpital Queen Mary, Carshalton (London) un certain nombre de plaques perforées ont été trouvés en association à des foyers, suggérant qu'ils pourraient avoir été utilisés comme supports ou soles de fours (Adkins et Needham, 1985, p. 38). Une hypothèse renforcée par une quantité de graines calcinées découvertes à proximité (Groves, Lovell, 1999).

Toutes ces propositions ne lèvent pas les doutes sur l'utilisation de ces « perforated clay slabs of unknown fonction », indiquant seulement que leur présence était en relation avec des aires domestiques ou artisanales sur les sites d'habitats de l'âge du Bronze.

GRÈCE

Dans l'agora de Délos, une des îles des Cyclades, en Grèce, située à proximité de Mykonos, furent retrouvés des dispositifs portables en terre cuite caractéristiques de la période hellénistique. Trois types sont recensés : le « réchaud bas » Fig. 164, le « réchaud à pied élevé » Fig. 165 et « le réchaud à sole » dont un plateau prolonge la partie foyère (Le Roy, 1961). Les deux premiers sont des variantes d'un même type. Le troisième constitue un type propre. Les deux premiers comportent une coupe à feu de forme hémisphérique dotée de nombreuses perforations. L'ouverture frontale du piètement procure la ventilation nécessaire et permet de retirer les cendres. Les autres attributs de ces modèles sont les deux poignées de préhension et trois supports répartis sur la couronne, destinés à caler un récipient. Le dernier, de forme plus élaborée, se compose d'un pied cylindrique avec perforation triangulaire, surmonté par un foyer plat semi rond prolongé par un plateau rectangulaire. La partie foyère est prolongée par un support dont le bord supérieur renforcé peut accueillir de larges récipients. Un départ de cheminée permet l'évacuation des fumées vers l'arrière. Un caractère utilitaire, calorifère ou culinaire, est attribué aux modèles non décorés. Ceux richement ornés ont été parfois interprétés comme des objets rituels. Il a été envisagé que des sacrifices pratiqués ordinairement à même la terre l'aient été dans ces substituts portables. D'un autre côté, il n'est pas exclu que cette profusion décorative de guirlandes et de masques, assez commune dans cette période, était

réservée à des pièces d'apparat, utilisées pour des occasions spéciales.

Pour la période classique, les fouilles de l'Agora d'Athènes ont livré un autre de ces dispositifs portables, l'ipnos, (VI^e -V^e siècle avant J.-C.) (Sparkes, Talcott, 1970), composé d'un piètement de section rectangulaire constituant un foyer et d'un dôme ouvert latéralement. Ce couvercle mobile indique la polyvalence vraisemblable de ce dispositif capable de fonctionner comme gril ou four Fig. 166.

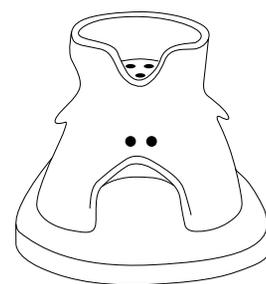
HONGRIE

L'Europe centrale fournit également des exemples de réchauds de terre cuite comparables aux exemplaires italiens qui seront décrits plus bas. Ils ont une forme de sablier, un plateau perforé dans la partie médiane, une ouverture dans la base pour l'introduction du combustible et sont dotés de deux poignées de préhension. Les structures mises au jour à Füzésabony Fig. 167, (comitat de Heves) (Von Tompa, 1934, p. 35) et à Oszentivan (aujourd'hui Tiszasziget) Fig. 168, semblaient très répandues à l'âge du Bronze. Elles prenaient place sur un socle stationnaire d'argile (Hajek, 1953).

Interprétation : fonction culinaire.

ITALIE

La péninsule italienne ouvre de nouvelles perspectives à notre champ de comparaison. Le four de San Giorgio Ingannapoltron (province de Vérone), malgré son état fragmentaire, présente de grandes similitudes avec le four de Sévrier. D'autres matériels, dénommés les *fornelli fittili*, confirment la diversité morphologique et l'usage répandu d'installations culinaires en terre cuite depuis l'âge du Bronze jusqu'au 4^e siècle av. J.-C. (et au-delà pour diverses variantes). *Fornelli* est l'équivalent français de fourneau, le vocable ancien *fittili* désigne la terre cuite. Pour les Italiens, le mot *fornello* (petit four) introduit la notion de culinaire. Deux publications dressent un état sur le sujet. Celle de Filippo Delpino (1969) « Fornelli fittili dell'età del Bronzo e del Ferro in Italia » et celle de Charlotte Scheffer (1981) « Aquarossa Cooking and Cooking Stands in Italy 1400-400 B.C. ».



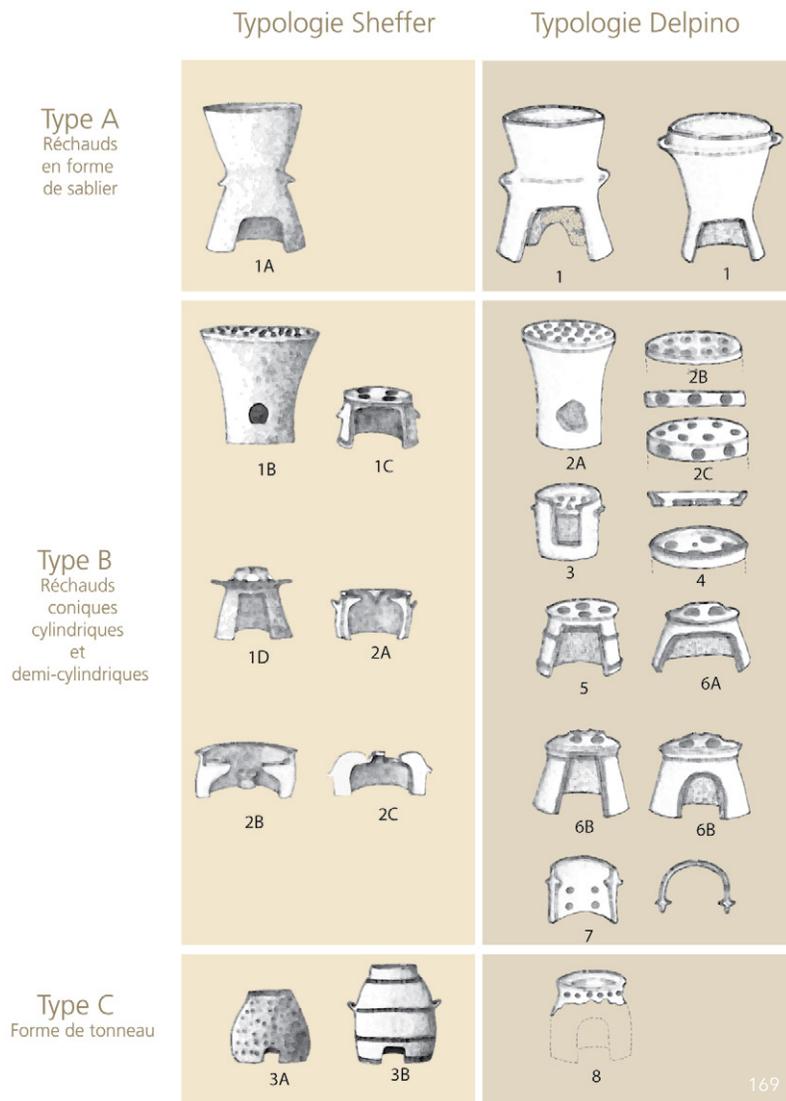
167



168

167. Réchaud (type 1A), Fuzésabony Hongrie. Doté d'une sole avec de nombreuses perforations H 55cm. Âge du Bronze (Tompa, 1934).

168. Reconstruction graphique d'un réchaud (type 1A), découvert à Oszentivan, Hongrie. Âge du Bronze (d'après Hajek, 1953).



169. Fornelli fittili : typologies Delpino 1969 et Scheffer 1981 regroupées en trois catégories : réchauds en forme de sablier, réchauds de forme conique, cylindrique et demi cylindrique, réchauds en forme de tonneau ou fût galbé.

170. San Giorgio Ingannapoltron (province de Vérone) Four IT-SGI-01 Dessin J. Coulon.



Ces deux études de référence recensent des matériels provenant de fouilles anciennes au cours desquelles la méthode stratigraphique n'était pas utilisée. Devant les difficultés de datation, Delpino privilégie l'examen de l'aire de diffusion des divers types identifiés et leur attribution à des cultures déterminées. Le cadre chronologique adopté par Scheffer est basé sur les divisions de Pallottino (1965, p. 396-403) : «*bronzo medio* = Middle Bronze Age (MB), *bronzo recente* = Recent Bronze Age (RB), *bronzo finale* = Final Bronze Age (FB), Ir désigne Iron Age. Le Recent Bronze Age en tant que conception chronologique inclut ce qu'on appelle communément la culture Sub-Apennine, tandis que le Final Bronze Age est, du moins dans certaines régions d'Italie, équivalent au Proto Villanovien. Le Late Bronze Age comprend RB et FB pris ensemble». Constatant la permanence de certains modèles sur une longue période, Scheffer considère que l'acuité des datations est un objectif non seulement impossible (à cause de l'ancienneté des fouilles) mais également secondaire.

Delpino identifie 8 types de base et 13 variantes régionales ou chronologiques. Scheffer inventorie 3 types déclinables en 9 modèles. La figure Fig. 169 présente en miroir ces deux typologies et regroupe ces matériels en trois types : a) réchaud en forme de sablier, b) réchaud de forme conique, cylindrique et demi-cylindrique, c) réchaud en forme de tonneau ou fût galbé.

Seuls les types pourvus d'une sole perforée intègrent notre étude. Parmi la quarantaine recensée, nous présentons trois exemplaires représentatifs, parmi les mieux préservés.

San Giorgio Ingannapoltron (Province de Vérone) Four IT-SGI-01

Une opération de sauvetage menée en 2008 par la «Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici per la province di Verona», dirigée par Luciano Salzani à Sant'Ambrogio, dans la localité de San Giorgio Ingannapoltron, a permis de dégager une structure unique dans le Véronèse et peut-être en Vénétie.

Le matériel est à l'étude et n'a pas fait l'objet d'une publication complète. Des témoignages de Salzani sont repris dans deux articles de la presse locale (Bertasi, 2009, Madinelli, 2010), dont un a été rédigé à l'occasion de la présentation du four au Museo della Pieve de San Giorgio. Deux photographies, en cours et après restauration, présentent la chambre du four composée d'une paroi de forme cylindrique d'une trentaine de centimètres de haut, solidaire d'une sole perforée d'environ 50 cm de diamètre Fig. 170.

Au cours de précédentes fouilles sur le sommet de la colline de Saint Giorgio, la présence d'une zone de culte avait été repérée. Les fouilles de 2002 permirent d'identifier «une cabane utilisée comme laboratoire métallurgique».

Cet atelier, du IV^e siècle avant J.-C., devait produire des artefacts et des armes de bronze, destinés aux populations de la zone retica trentine. Celles-ci descendaient à San Giorgio pour échanger avec des marchands originaires de la Vénétie et de la plaine Padana. Il s'agit d'une construction creusée dans la roche qui en constitue le mur amont et le plancher. La couverture, constituée de plaques de pierre et de poutres, mesurait environ 5 x 6 m. À la base du mur postérieur, une fosse circulaire de 2 m de profondeur et d'environ 2,50 m de diamètre a été entièrement creusée dans la roche. C'est dans le fond de cette fosse qu'ont été retrouvés les fragments du four écrasé par les plaques de pierre de la toiture.

A proximité, dans un espace dédié à la fusion de métaux, furent récoltées plusieurs centaines de lamelles de bronze qui représentent un poids total de 3,6 kg. Dans cet atelier, est mentionnée également, sans beaucoup de précision, la présence d'une plaque de trois mètres de longueur, couvrant un canal supposé recevoir le métal en fusion.

Les fragments du four ont été confiés aux restaurateurs de la Surintendance qui ont entrepris sa reconstruction. Les fractures ont été nettoyées, consolidées et collées. Les parties manquantes pourront faire l'objet d'intégrations. Notons qu'aucun élément de couvercle n'a été mentionné. De même, les métaux seront étudiés. Ils seront dirigés vers un laboratoire universitaire qui procédera aux analyses

archéo-métallurgiques. Ils s'agit d'objets fragmentés en bronze, probablement destinés à la refonte. Aucun moule n'a cependant été retrouvé.

Interprétation: Initialement, Luciano Salzani interprète ce matériel comme un four de fusion. «Le recours à des expérimentations sera nécessaire pour comprendre son mode de fonctionnement, ainsi que les techniques de fusion compatibles avec le four» (Bertasi, 2009). En 2010, il dit s'orienter plutôt vers l'hypothèse de cuisson de poterie, une alternative qu'il suggère avec réserve: «il est trop tôt pour en dire trop» (Madinelli, 2010).

Belverde di Cetona (Province de Sienne) Four IT-BEL-01

Le premier exemple de la famille des *for-nelli fittili*, présenté ici, a été découvert à Belverde di Cetona (Bronze récent). De type 1 ou 1A, il est caractéristique des fourneaux en forme de sablier. Une sole en forme de croix prend place à la jonction des deux troncs de cône et délimite quatre ou cinq perforations. La partie inférieure est attribuée au feu, la supérieure destinée à recevoir un contenant et éventuellement un couvercle Fig.171. Sur la face externe, la partie médiane est ceinte d'un cordon d'argile doté de deux proéminences servant de poignées. Dimensions: hauteur 58 cm, diamètre supérieur 46 cm.

Interprétation: dispositif culinaire.

Ischia Castiglione (Province de Naples) Four IT-CASTI-01

Présenté au Musée d'Ischia, l'exemplaire de Castiglione (type 1 ou 1A) (âge du Fer) mesure 65 cm en hauteur et 47 cm de diamètre. Il s'agit d'un fourneau transportable presque entièrement reconstitué, en terre cuite modelée, de forme identique mais de proportions sensiblement différentes au précédent Fig.172.

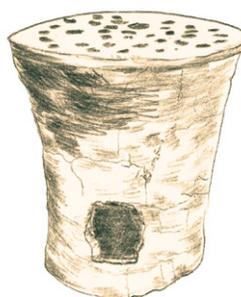
Il présente également une forme en sablier avec, en partie basse, une chambre de combustion dotée d'une ouverture pour introduire le bois, un plateau perforé de quatre trous et une partie conique



171



172



173

171. Belverde di Cetona (Provincia di Siena)
Four IT-BEL-01.
Museo archeologico nazionale de Umbria. © Soprintendenza Archeologica di Perugia.

172. Ischia Castiglione (Provincia di Napoli)
Four IT-CASTI-01, (inv. 239054)
© Museo de Pithecasue

173. Scoglio del Tonno (Provincia de Tarento)
Four IT-SCOG-01 : (type 1B)
Hauteur 52 cm, diamètre 54 cm, épaisseur des parois 3 cm, épaisseur de la sole 6 cm, Bronze récent. Taranto Muséo archeologico Nazional © Soprintendenza Archeologica della Puglia.

supérieure sur le bord de laquelle on déposait les récipients à cuire. Un cordon avec quatre languettes de préhension a été appliqué à quelques centimètres de la lèvre supérieure.

Interprétation : dispositif culinaire.

**Scoglio del Tonno
(Province de Tarente)
Four IT-SCOG-01**

Beaucoup moins répandu que les précédents, le four de Scoglio del Tonno est le seul exemplaire de ce type (type 2 ou 1B) conservé dans sa presque intégralité [Fig.173](#).

Il présente une forme de tronc de cône aux parois légèrement rentrantes. Il repose au sol sur son diamètre le plus étroit. Son bord plus large, orienté vers le haut, supporte une sole dotée de nombreuses petites perforations.

La sole est amovible et indépendante comme pour le four de Perugia, à la différence de celui d'Aquarossa qui est solidaire des parois de la structure. Une ouverture dans la partie basse permet l'introduction de combustible. La grande fragmentation et les lacunes de la structure rendent hypothétique la reconstitution actuelle.

Interprétation: En raison de leur mauvais état de conservation, une incertitude demeure concernant leur fonction. Le plan d'une maison à Scogli del Tonno (Peroni, 1967) précise la localisation de trois réchauds du même type, présents dans cette habitation. Deux étaient en place dans une première pièce. Un troisième était situé dans une annexe qui faisait peut-être office de cuisine. A proximité de celui-ci se trouvaient un foyer et quelques pierres servant de chenêts.

Il a été suggéré qu'un autre exemplaire fragmenté découvert à Satricum avait pu être placé au-dessus d'un foyer entier. Della Seta (1918) et Brea et Cavalier (1980) ont avancé l'idée que ces soles pouvaient avoir été utilisées pour le grillage de céréales.

Une note de Scheffer ouvre les hypothèses d'interprétation en renvoyant ses lecteurs aux articles de Bocquet et Couren (1974) et Lagrand (1959) (four du Larquet).

SUISSE

**Gamsen
(Brigue-Glis, Canton du Valais)
Four CH-GAM-01**

Le gisement de Brigue-Glis/Gamsen/Waldmatte, situé à trois kilomètres en aval de la ville de Brigue, a été découvert en 1988 à l'occasion d'une campagne de sondages exploratoires effectués sur le tracé de l'autoroute A9. Depuis 1988, deux équipes archéologiques multidisciplinaires analysent le gisement d'une superficie de plus de cinq hectares.

La première occupation remonte au premier âge du Fer. Les phases d'habitat se succèdent depuis environ la deuxième moitié du 7^e siècle avant J.-C. jusqu'à l'époque romaine comprise.

L'emplacement du premier habitat, fouillé depuis 1988, a permis de restituer l'organisation du village. Les caractéristiques architecturales ont été précisées. A l'intérieur des habitations, d'une surface au sol de 20 à 30 m², des foyers domestiques ou artisanaux sont systématiquement présents. Le plus commun est le foyer plat qui occupe le centre de l'espace ou est accolé à la paroi. Plus exceptionnelle, la présence d'un four à sole perforée a été également signalée à l'intérieur d'une habitation. Des aménagements circulaires de piquets sont plus difficiles à interpréter. La structure semble en place. Celle-ci est composée d'une couronne de terre avec ouverture frontale dont la partie centrale est comblée par les restes d'une sole perforée et des fragments de coupole. A l'intérieur et à proximité de l'installation des graines ont été recueillies (Curdy et al., 1993) [Fig.174](#).

Interprétation: matériel en cours d'étude.

**Sion
(Canton du Valais)
CH-SION-01**

Le projet de construction d'un garage souterrain (parking de l'Ancien Pénitencier) a permis de mettre au jour, sous des vestiges d'époque romaine, des niveaux d'habitat protohistoriques, en particulier de l'âge du Bronze final (Vallesia LXV, 2010, p. 337-339) (Intervention du 7

avril au 11 novembre 2011. Mandataire : A.R.I.A., Sion. Responsable : François Mariéthoz).

Le rapport d'opération indique : « Cette partie de l'habitat protohistorique et antique est aménagée dans la pente qui prolonge à l'ouest l'ensellement situé entre les collines de Tourbillon et de Valère. Il ne s'agit probablement que de la partie périphérique d'un grand site. La séquence étudiée est limitée par la profondeur prévue du parking souterrain et n'atteint pas partout les niveaux stériles. Le pendage naturel du terrain a été atténué par l'aménagement de terrasses, parfois séparées par des murs de pierres sèches, qui se superposent au cours du temps sur près de 2 m de hauteur. La partie supérieure est tronquée par des aménagements d'époque romaine, dont la base des murs a détruit une grande partie des niveaux protohistoriques les plus récents.

Le niveau le plus profond, fouillé sur 5m² seulement pour l'instant, a livré des trous de poteau et un foyer en fosse dans lequel se trouvait la moitié d'une grande jarre à cordons digités, datée probablement du Bronze moyen. Il est recouvert par 40 cm de colluvions stériles. Au-dessus se développe une succession d'occupations du Bronze final et du début du premier âge du Fer. Il n'est pas possible pour l'instant de préciser le nombre de ces phases d'occupation - probablement une douzaine.

La forte densité d'occupation et les nombreux réaménagements ont fortement perturbé la séquence sédimentaire. Le mobilier est très abondant : environ 25'000 tessons et autant de fragments osseux. Le mobilier métallique est plus rare, composé d'une septantaine d'objets, dont quatre monnaies, 2 fibules, une dizaine d'épingles en bronze provenant en grande partie des niveaux inférieurs, une situle, quelques anneaux en tôle de bronze. Dans les niveaux supérieurs, une dizaine de fusaiïoles en terre cuite ont été découvertes. Le mobilier lithique est représenté par des fragments de meules, une hache en pierre polie et deux pointes de flèche à pédoncule en silex. Le site a également livré un grand nombre de fragments de terre cuite, éléments de soles perforées et de parois avec des empreintes de baguettes (clayonnage)



174. Gamsen (Brigue- Glis, Canton du Valais, Suisse) Four CH-GAM-01: Four A1504, maison incendiée BAT41, phase BW-10. Datation: 1^{er} âge du Fer, 2^{ème} moitié du 6^e s. av. J.-C. (Photo B.de Peyer).

175. Sion (Canton du Valais, Suisse), CH-SION-01 : fragments de sole perforée (parking de l'Ancien Pénitencier (© Jean Coulon).



attestant, avec les sablières basses carbonisées, du type de construction». (Mariéthoz, 2011, Rapport).

L'examen du matériel nous a permis de constater la différence apparente des niveaux de cuisson entre, d'une part, les fragments du four (cassures aux angles émoussés, argile délitée, rayable à l'ongle) et d'autre part, l'ensemble de céramique non tournée découverte dans la même couche (cassures nettes et anguleuses). Une étude sur la température maximale subie par ces tessons permettrait de vérifier ces observations.

L'état de conservation des éléments du four permet difficilement d'envisager un remontage. Aucun élément de cheminée, couronne ou couvercle, n'a été repéré Fig.175.

Interprétation : Matériel en cours d'étude, non publié.

**Hauterive-Champréveyres
(Canton de Neuchâtel)
Fours CH-HAUT-01,02,03**

Exploré depuis la seconde moitié du XIX^e siècle (Keller 1858, p. 116), à la faveur de la première correction des eaux du Jura, le site fait l'objet de recherches entreprises par l'archéologue Paul Vouga, puis par les plongeurs du Centre d'études et de sports subaquatiques de Neuchâtel.

Finalement, l'étude du tracé de la nationale 5, durant l'hiver 1979-1980 (Arnold, 1983) donne une nouvelle impulsion à la recherche grâce à des sondages effectués sur un grand périmètre. Occupé de 1050 à 880 avant J.-C., le village du Bronze final s'étend sur une surface de 8700 m². Les données de la dendrochronologie ont mis en évidence trois phases de construction. Sur le site, trois concentrations de fragments de sole d'argile beige, dégraissée avec de petits graviers et galets, ont été mises au jour dans la plus ancienne phase d'habitation (1050 à 1040 avant J.-C.).

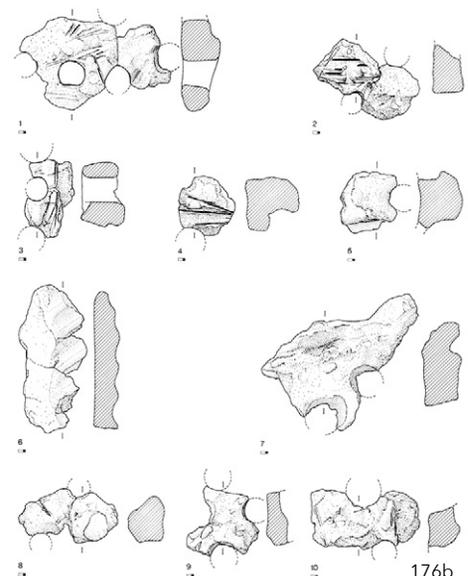
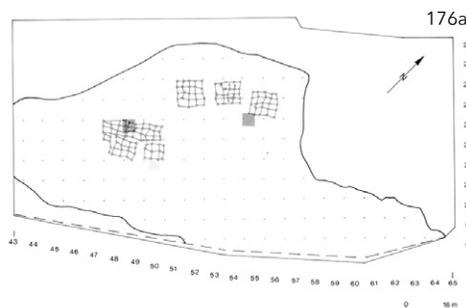
Leur description suit: «L'ensemble 1 représente 3.5 kg dont 20% sont illustrés, le reste étant trop mal conservé, correspond à des éléments de sole d'une épaisseur de 2 à 3 cm. Les perforations (d'un diamètre de 2 à 2.5 cm) ont été réalisées au doigt et sont disposées à des intervalles de 5 et 8 cm. L'une des faces est plane et totalement noircie, l'autre irrégulière de couleur beige porte des traces de suie, sauf dans les empreintes de planchettes en résineux sur lesquelles la sole a été façonnée. L'ensemble 2 (1.5 kg) appartient sans doute à

une même sole de 3 cm d'épaisseur environ. Les perforations ont 2 cm de diamètre et sont distantes de 5 cm. Le mode de façonnage est identique avec une face lisse et l'autre portant l'empreinte de fines baguettes d'un diamètre de 2 mm environ. L'ensemble 3, très mal conservé, est constitué de cinq fragments avec empreintes de fines baguettes (Anastasiu, Bachmann, 1991, p. 51, 59)» Fig. 176.

L'étude des structures architecturales a permis de préciser qu'une concentration correspond à l'emplacement d'une maison. Un aménagement de galets sur une surface de 2 m² pourrait être interprété comme la base d'un foyer, cependant aucun galet ne porte les traces de suie, de rubéfaction ou d'éclatement dû à la chaleur. Les concentrations 2 et 3 ont été repérées en dehors et à proximité des façades sud de deux autres habitations.

Eléments d'interprétation : Une étude sur la température de ces tessons indique que la première concentration a subi une température de 700°C, la seconde n'a atteint qu'un maximum de 500°C. Au vu de ces résultats, seule la première structure pourrait provenir d'un four céramique, si l'on admet que la poterie du Bronze final était cuite entre 600 et 900°C (Rychner, 1979, p. 22). Il est précisé « qu'aucune trace d'alandier n'a été repérée à Hauterive-Champréveyres, à fortiori à proximité des trois soles », ni de matériel habituellement associé à une activité céramique (rebut de cuisson ou éléments surcuits) (Anastasiu, Bachmann, 1991, p. 51, 59).

176. Hauterive-Champréveyres
(Canton de Neuchâtel, Suisse)
Fours CH-HAUT-01,02,03:
a) Fragments de soles perforées Bronze Final,
b) Répartition des fragments de soles de four (carrés tramés) et emplacements des structures architecturales (Anastasiu, Bachmann, 1991).



Avenches - En Chaplix (Canton de Vaud) CH-AVE-01

Les sondages systématiques entrepris en 1986 sur le tracé de la RN 1 ont localisé un site d'habitat terrestre sur le cône d'alluvions du Chandon (sédiments limono-sableux). La couche archéologique (épaisseur environ 10-20 cm) s'étend sur une très vaste surface. On identifie la présence de pieux en bois conservés par l'humidité (Investigations: F. Bonnet).

Mobilier archéologique: céramique d'aspect Bronze final très fragmentée, un fragment de sole datée probablement du Bronze final.

Interprétation: four de potier démontable (Weidmann, 1987, p. 209).

4.4.5 Matériels associés et indices fonctionnels ?

Il n'est pas rare, qu'en proximité plus ou moins directe des vestiges de fours, on relève la présence d'aménagements particuliers ou de matériels associés: fosses rubéfiées ou non, matériel de mouture, graines, tores, outils de potier, céramique, caramels alimentaires, vases de stockage, pesons en terre crue ou cuite, moules de fonderie, résidus métallurgiques, rebuts de cuisson Fig. 200. Ces associations peuvent constituer de précieux indices fonctionnels dans la mesure où deux conditions sont remplies: a) le four et le matériel associé sont en place dans un contexte originel non bouleversé; b) le matériel associé s'inscrit d'une manière plausible dans une chaîne opératoire pouvant impliquer l'usage du four.

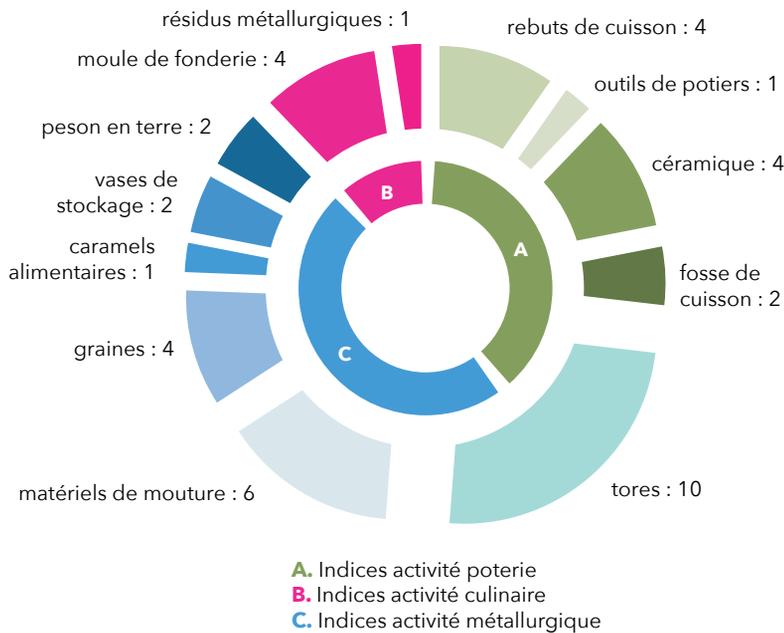
Il s'avère que ces deux conditions sont rarement remplies. Dans les rapports de fouille ou les publications, l'interaction éventuelle entre les fragments de fours et le matériel associé est exprimée le plus souvent au conditionnel ou ne fait l'objet d'aucune supputation. Exceptionnellement, les indices semblent suffisants aux fouilleurs pour valider une interprétation. Si dans l'ensemble du corpus, ces associations ne permettent pas de privilégier une seule hypothèse fonctionnelle, la présentation générale qui suit permet d'en restituer la fréquence et la diversité.

Graines, caramels alimentaires, matériels de mouture

L'association des soles perforées et de céréales se manifeste de deux manières, par le contact direct ou la proximité. Le premier cas est illustré par des graines agglutinées à la surface des soles de fours (réf. 897_100 et 897_94) du site de Grésine (Savoie, cf. paragraphe 3.2.2). Dans le second ont été mis au jour, dans un même périmètre, des éléments de fours et une aire d'activité, liée au stockage, à la préparation ou à la transformation de céréales (Roquepertuse FR-13-ROQ-01 paragraphe 4.22, Champ-Perrier Fareins (FR-01-FAR-01), Orchard Hill (GB-CAR-01), Baou Dou Draï (FR-06-BDD-01), Gamsen (CH-GAMS-01). A Martigues, les fours exclusivement découverts à l'intérieur des habitations, voisinaient avec des jattes destinées au stockage de céréales (Chausserie-Laprée, 1990).

Des résidus ou caramels alimentaires ont été observés à la surface d'un fragment de sole récupéré hors contexte sur le site de l'Abion à Martigues (découverte non publiée) (FR-13-MAR-01). L'échantillon que nous a confié Jean Chausserie-Laprée a été remis au Cepam, Université de Nice, Sophia Antipolis. Martine Regert a effectué des prélèvements en vue de pratiquer une analyse chimique par spectrométrie de masse. Elle a effectué également des prélèvements sur un fragment originaire de Grésine (réf. 897_1242) et sur un autre provenant de Le Cluzel FR-31-CLU-01. Ce programme d'analyse a été abandonné en raison d'une réorganisation du laboratoire et du déménagement du Cepam à Nice.

Elément inséparable de la chaîne de transformation des céréales, le matériel de mouture (meules complètes ou fragmentées) se retrouve associé à des fragments de fours ou soles à Champ-Perrier Fareins (FR-01-FAR-01), Vil-Mortagne (FR-17-VIL-01), Les Courtinals à Mourèze (FR-34-COU-01), Pouyblanc 2 (FR-40-POU-01, Canenx et Réaut), Gabard-Nueil-les-Aubières (en relation avec un peson en terre cuite) (FR-79-GAB-01), Saint-Etienne-de-Lisse (FR-33-SEL-01), Puget-sur-Argens (FR-83-PUG-01), Catromao (SP-CAST-01) Fig. 177a.



177. Matériels associés aux fours à sole perforée
 a) indices d'activité liées à la poterie
 b) indices d'activité culinaire.
 c) indices d'activité métallurgique.

De la céramique, des fosses, des tores en argile cuite, associés aux fours

Selon les sites et les auteurs, la découverte simultanée de poteries et de fours dans un même périmètre constitue l'indice d'une activité culinaire ou plutôt celui d'une production de céramiques Fig.177 b.

A Baou Dou Draï (Alpes-Maritimes, FR-06-BDD-01), les rapports de fouille de 1985 et 1986 suggèrent que le site était dédié à une activité artisanale liée à la production de poterie. L'ensemble céramique qui s'y trouvait est logiquement interprété comme «une fournée rejetée inexplicablement par le potier» (Legros, 1985). Sur l'oppidum de Berniquaut (Tarn, FR-81-BER-01), au vu de certains tessons interprétés comme ratés de cuisson, il n'a pas été exclu qu'une fabrication de poterie ait été réalisée sur place, sans qu'il ait été précisé, néanmoins, si le four pouvait avoir été impliqué dans cette activité (Séguier, 1990). Des fragments de sole perforée, en position de rejet, ont été découverts avec quelques fragments de poteries dans une fosse isolée à Balloy (le Bois de Roselle, Seine-Maritime, FR-77-BAL-01), ainsi qu'à Vestic-et-Candiac (Gard, FR-30-VES-01). A Saint-Just-Chantelarde (Ain, FR-01-SJC-01), la fabrication et la cuisson de vases sur place ont été envisagées. L'hypothèse, selon les auteurs, est étayée par la présence de rebuts de cuisson, de vases

mal cuits, de tores en argile, de lissoirs en pierre polie et des fragments de fours dont un à sole perforée «généralement interprété comme un dispositif de cuisson de la céramique» (Pranyes, Granier, 2012 p. 68-69).

A Martigues (Bouches-du-Rhône, FR-13-MAR), pour Jean Chausserie-Laprée, une jatte découverte dans le four complexe de l'habitation II c B9 atteste sans nul doute de son usage culinaire (Chausserie-Laprée 1990, p. 35-136).

Le remplissage de fosses, rubéfiées ou non, a parfois révélé la présence de tessons de vases et de fragments de soles perforées. Cette association ouvre sur deux hypothèses. Soit les poteries ont été cuites directement dans la fosse probablement couverte d'une structure en argile sur clayonnage, soit les céramiques l'ont été dans un four à cloche. Selon Laurent Carozza et Albane Burens, cette seconde hypothèse semble être accréditée à Portal Vielh (FR-34-PVI-01) par la découverte de fragments de sole perforée et de tores en argile (Carozza et Burens, 2000, p. 580).

Hugues Boisson considère que la vocation de cuisson des céramiques de la fosse découverte à Saint Jean-de-Caps-Mailhac (FR-11-MAI-01) n'est pas clairement démontrée. Il n'écarte pas la possibilité d'une cuisson en meule chapée, qui permet un résultat similaire pour une mise en œuvre moins contraignante (Boisson, 2002, p. 12-13).

Non loin de Mailhac, à Cambérout (FR-11-CAM-01), Odette et Jean Taffanel ont considéré que la fosse ayant livré également des éléments de sole perforée pouvait être interprétée comme un four à céramique. Selon Hugues Boisson (cf. paragraphe 5.4.4), la même fosse ressemble davantage à un dépotoir lié à un habitat. Les céramiques recueillies indiquent plusieurs occupations successives, et l'usage culinaire ou artisanal du four ne peut être précisé avec certitude en l'absence d'indices (Boisson, 2002, p. 12).

Les tores ou torches sont fréquemment associés aux fours. Mis à part l'exemplaire de Tresserves (Savoie, FR-73-TRE-01) en matière végétale torsadée, ces anneaux de forme et finition variables, découverts à proximité plus ou moins immédiate des fours, sont en argile cuite.

Leur présence est signalée à Baou Dou Draï (Alpes Maritimes, FR-06-BDD-01), Crêt de Châtillon (Haute-Savoie, FR-74-CCH-01), Saint-Just-Chantalard (Ain, FR-01-SJC-01), Saint-Jean-de-Caps, Mailhac (Aude, FR-11-MAI-01), La Granède (Aveyron, FR-12-GRA-01), Portiragne (Hérault, FR-34-POR-01), Portal Veilh (Hérault, FR-34-PVI-01), Oppidum de Berniquaud (Tarn, FR-81-BER-01). Ils sont nombreux sur le site de Grésine (Savoie).

Communément, ces anneaux d'argile ont été considéré comme indice plausible d'un processus de cuisson céramique. Rien n'est moins sûr et leur fonction demeure objet de discussion. Au début du XX^{ème} siècle, quatre hypothèses principales étaient couramment avancées. Ils ont été tour à tour interprétés comme : poids pour lester des filets de pêche, supports de récipients, poids de métiers à tisser verticaux, réchauds pour chauffer les aliments (Claustres, 1951). Dans une étude transpyrénéenne, Zaida Castro Cruel indique que le champ d'interprétation se révèle aujourd'hui encore plus large. Elle remarque que la relation entre ces matériels et des installations à feu n'est pas systématique (Castro Cruel, 1983, p. 137). Nous avons relevé par ailleurs (cf. chapitre 2.1.4), que d'une manière unanime et non concertée, leur utilisation, en raison de leurs dimensions et encombrement, n'avait pas été jugée nécessaire par les différents intervenants lors de cuissons expérimentales dans des répliques du four de Sévrier.

Des fours et des indices métallurgiques

La fonction métallurgique des fours à sole perforée a été plusieurs fois évoquée. Cette hypothèse s'appuie sur la présence, dans le périmètre immédiat de leur découverte, de moules de fonderie en terre cuite ou de matériel métallique [Fig.177b](#).

A Catromao (Ourense, Espagne), García Rollán mentionne ainsi des moules de terre cuite (ainsi d'ailleurs que des meules va-et-vient) à proximité d'éléments de four, situés dans et hors d'une habitation (García Rollán 1971, p. 196). Il faudra attendre la restauration du dispositif entreprise par le Musée d'Ourense, une quarantaine d'années plus tard, pour que l'hypothèse métallurgique soit avancée.

Concernant le four de San Giorgio Inganapoltron (Vérone, Italie), découvert à

proximité de 600 g de lamelles de bronze, Luciano Salzani évoque initialement l'hypothèse métallurgique (Bertasi, 2009). Plus récemment, il indique que d'autres pistes ne sont pas à écarter, en particulier celle de la cuisson des céramiques (Madinelli, 2010).

A Aiguillon (Lot et Garonne, France) la relation entre le four amovible à sole perforée et le dépotoir d'un atelier artisanal de bronzier ne semble pas explicite. En effet, un foyer constitué d'un cercle de pierres calcaires rubéfiées, situé à moins d'un mètre de la fosse renfermant de nombreux moules bivalves, pourrait constituer l'installation du métallurgiste (Gautier, 1981, p. 491).

L'hypothèse d'une implication des fours d'argile à parois minces dans un processus métallurgique devra être consolidée par des études sur les qualités réfractaires des argiles utilisées. A partir de 1050° C, température requise pour la coulée du bronze, beaucoup d'argiles communes (grès exclus) commencent à se déformer.

Des fragments de fours et des indices de production de sel

La relation éventuelle entre des fragments de soles perforées et des dispositifs de production de sel, essentiellement des éléments de briquetage, a été soulignée à Cobham (GB-COB-01), Rochester et Hoo-St Werburgh (Keily, Morris, Samuel Shaffrey, 2006, p. 6 ; Moore, 2002, p. 263 et 274). Toujours en Angleterre, à Mucking (GB-MUCK-01, Barrett, 1988 p. 39, Perpetua Jones, 2010, p. 4), la distribution spatiale des vestiges ne semble cependant pas indiquer que les fragments de sole aient pu être impliqués dans cette activité. Il en est de même à Soulac-sur-Mer (FR-SOU-01, Boudet, 1987), où la relation fonctionnelle entre augets, pilettes en terre cuite et fragments de fours n'a pas même été suggérée.

Tableau 25: Synthèse de distribution géographique et chronologique des différents types de four

(BM : Bronze moyen, BF : Bronze final, AF1 : Premier âge du Fer, AF2 : Second âge du Fer, NC : non déterminée)

N°	Ref. du four	Localisation	Type	Datation				
				BM	BF	AF1	AF2	ND
1	SP-OUR-01	Castromao Ourense	3				1	
2	SP-ASP-01	As Pereira	4				1	
3	FR-01-FAR-01	Fareins	7			1		
4	FR-01-SJC-01	Saint-Just-Chantelarde	7			1		
5	FR-04-RAM-01	Roques-de-Volx	7		1			
6	FR-06-BDD-01	Gréolières	3		1			
7	FR-10-BRU-01	Bruchères	7			1		
8	FR-11-CCM-01	Caunes-Minervois	7			1		
9	FR-11-MAI-01	Mailhac	7			1		
10	FR-11-CAM-01	Mailhac	7			1		
11	FR-11-MSA-01	Salles d'Aude	7			1		
12	FR-12-GRA-01	Millau	7		1			
13	FR-13-GEM-01	Aubagne	7			1		
14	FR-13-SMR-01	Saint-Pierre	7			1		
15	FR-13-MAR-01	Martigues	7		1			
16	FR-13-MAR-02	Martigues	2			1		
17	FR-13-MAR-03	Martigues	7		1			
18	FR-13-MAR-04	Martigues	2			1		
19	FR-13-MAR-05	Martigues	2			1		
20	FR-13-LAR-01	Le Larquet	4			1		
21	FR-13-ROQ-01	Velaux	2				1	
22	FR-17-BAR-01	Barbezieux	7			1		
23	FR-17-VIL-01	Mortagne sur Gironde	2				1	
24	FR-30-LIQ-01	Calvisson	7			1		
25	FR-30-COM-01	Comps	7			1		
26	FR-30-GAI-01	Gailhan	7				1	
27	FR-30-MAR-01	Remoulins	7			1		
28	FR-30-RDV-01	Saint Dionisy	7				1	
29	FR-30-VES-01	Vestic et Candiac	7				1	
30	FR-31-CLU-01	Toulouse	3			1		
31	FR-33-ABZ-01	Abzac	7				1	
32	FR-33-SEL-01	Saint Etienne de Lisse	7				1	
33	FR-33-SOU-01	Soulac sur mer	7				1	
34	FR-33-VAY-01	Vayres le Château	5				1	
35	FR-34-RDF-01	Fabrègues	7			1		
36	FR-34-RED-01	Lansargues	7		1			
37	FR-34-LAT-01	Lattes	7				1	
38	FR-34-COU-01	Mourèze	7		1			
39	FR-34-GAR-01	Pignan	7			1		
40	FR-34-POR-01	Portiragnes	7		1			
41	FR-34-PVI-01	Vendres	7		1			
42	FR-34-VILL-01	Vileveyrac	7		1			
43	FR-40-POU-01	Canenx-et-Réaut	7		1			
44	FR-47-AIG-01	Aiguillon	7				1	
45	FR-47-MON-01	Tonneins	7		1			
46	FR-67-ACH-01	Achenheim	1			1		
47	FR-67-MAR-01	Marlenheim	1			1		
48	FR-73-GRE-01	Brison-Saint-Innocent	7		1			
49	FR-73-GRE-02	Brison-Saint-Innocent	7		1			
50	FR-73-BOU-01	Brison-Saint-Innocent	7		1			
51	FR-73-BOU-02	Brison-Saint-Innocent	7		1			
52	FR-73-BOU-03	Brison-Saint-Innocent	7		1			
53	FR-73-BOU-04	Brison-Saint-Innocent	7		1			
54	FR-73-TRE-01	Tréserve	1		1			
55	FR-74-CCH-01	Crêt de Châtillon Sévrier	1		1			
56	FR-77-BAL-01	Balloy	7			1		
57	FR-79-GAB-01	Nueil-les-Aubiers,	7				1	
58	FR-81-BER-01	Sorèze	7		1			
59	FR-83-PUG-01	Puget sur Argens	7			1		
60	FR-83-RSA-01	Roquebrune-sur-Argens	7				1	
61	FR-83-TAR-01	Taradeau	7				1	

N°	Ref. du four	Localisation	Type	Datation				
				BM	BF	AF1	AF2	ND
62	FR-84-CAV-01	Cavaillon	3			1		
63	FR-MIL-01	Milly la forêt	7			1		
64	GB-CAR-01	Orchard Hill Carshalton	7		1			
65	GB-GLE-01	Glenfield	7		1			
66	GB-OLY-01	London	7		1			
67	GB-COB-01	Cobham Kent	7		1			
68	GB-HARM-01	Harmondsworth	7		1			
69	GB-YIEW-01	Yiewsley	7		1			
70	GB-SPRI-01	Springfield Lyons	7		1			
71	GB-LOFT-01	Maldon	7		1			
72	GB-MUCK-01	Mucking	7		1			
73	GB-HEATH-01	Heathrow	7		1			
74	GB-HILL-01	Uxbridge	7		1			
75	GR-ATH-01	Athènes	6			1		
76	GR-DEL-01	Delos	5				1	
77	GR-DEL-02	Delos	5				1	
78	GR-ATH-02	Athènes	5			1		
79	HUN-FUZ-01	Füzesabony	5		1			
80	HUN-OSZ-01	Oszentivan	5		1			
81	IT-SGI-01	San Giorgio Ingannapoltron	4			1		
82	IT-AQU-01	Aquarossa	5			1		
83	IT-AQU-02	Aquarossa	6					1
84	IT-ALB-01	Albano Laziale	6		1			
85	IT-BAC-01	Bachero di Cingoli	5	1				
86	IT-BEL-01	Belverde di Cetona	5	1				
87	IT-BERT-01	Bertarina di Vecchiazano	5	1				
88	IT-BORG-01	Borgo Panigale	5		1			
89	IT-CASTI-01	Castiglione Ischia	5			1		
90	IT-FROS-01	Frosinone	5			1		
91	IT-LIPA-01	Lipari	5	1				
92	IT-MANA-01	Manaccora	6	1				
93	IT-MLAR-01	Monte La Rossa	5		1			
94	IT-NARC-01	Narce	5		1			
95	IT-PERT-01	Pertosa	5		1			
96	IT-PITH-01	Ischia	5			1		
97	IT-POLL-01	Polla	5					1
98	IT-REGG-01	Reggio Emilia	7					1
99	IT-SCAR-01	Manciano	7		1			
100	IT-SEGN-01	Segni	5			1		
101	IT-VICAS-01	Villa Cassarini Bologna	5			1		
102	IT-BOLO-01	Bologna	6			1		
103	IT-COPA-01	Copa navigata	6		1			
104	IT-FROS-02	Frosinone	6			1		
105	IT-ISCA-01	Ischia di Castro	6			1		
106	IT-LIPA-02	Lipari	6		1			
107	IT-MANA-02	Manaccora	5		1			
108	IT-IRSI-01	Vionte Irsi	6					1
109	IT-MROV-01	Vionte Rovello	6		1			
110	IT-PALID-01	Palidoro	7					1
111	IT-PERU-01	Perugia	6					1
112	IT-PYRGI-01	Pyrgi	7			1		
113	IT-SMARI-01	Santa Marinella	7					1
119	IT-VIGOR-01	Vigorso	7			1		
120	IT-CASTI-02	Castiglione	5			1		
121	IT-LIPA-02	Lipari	6		1			
122	CH-GAMS-01	Brigue-Glis	5			1		
123	CH-SION-01	Sion	7			1		
124	CH-HAUT-01	Hauterive-Champréveyres	7		1			
125	CH-HAUT-02	Hauterive-Champréveyres	7		1			
126	CH-HAUT-03	Hauterive-Champréveyres	7		1			
127	CH-AVE-01	Avenches	7		1			

5. Discussion, perspectives

Après le recensement d'un millier de sites palafittiques répartis dans l'ensemble de la région périalpine entre l'Allemagne, l'Autriche, la France, l'Italie, la Slovénie et la Suisse, le Comité du patrimoine mondial de l'Unesco a retenu, en juin 2011, le Crêt de Châtillon parmi les 111 plus remarquables villages implantés autour des lacs et marais de l'Arc alpin. Cette inscription au patrimoine mondial de l'Unesco entérine la reconnaissance de la valeur culturelle majeure de ce site partiellement exploré.

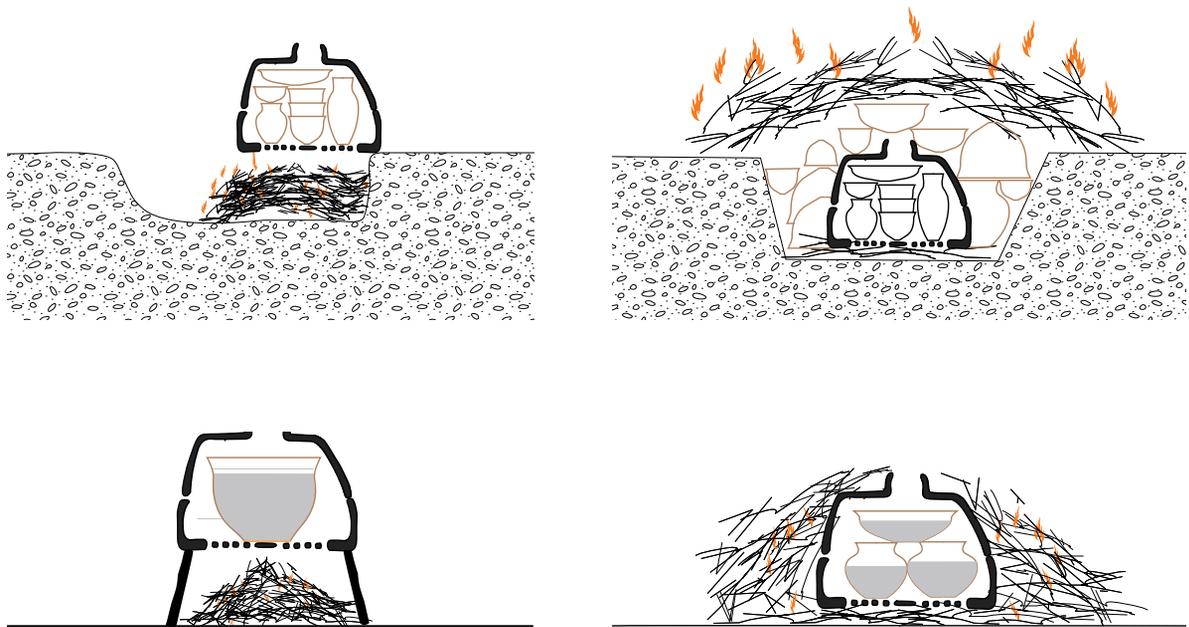
Le caractère emblématique du four de Sévrier a sans doute été pris en considération par les experts chargés d'opérer cette sélection. Dans ce contexte, un nouveau regard, porté sur le plus célèbre four, dit «de potier», de l'âge du Bronze, se trouve être particulièrement opportun. Il a permis d'ouvrir le champ d'interprétation, d'introduire de nouvelles hypothèses, sans évacuer les plages d'incertitude. La cuisson de céramique a fait l'objet de nouvelles expérimentations élaborées à partir du schéma de fonctionnement proposé par Bocquet et Couren (1974) [Fig. 178a](#). Au cours d'autres expérimentations, on a déposé le four au centre d'une cuisson en meule ou en fosse. Chargé de poteries fines et fragiles qu'elle protège, la structure s'assimile à une cazette, pour une production en ambiance oxydante, ou bien à une chambre de réduction pour un enfumage, selon un procédé décrit au paragraphe 4.1.3 [Fig. 178b](#).

L'usage culinaire du four de Sévrier a été envisagé selon plusieurs modes d'utilisation. La chambre est déposée sur un socle d'argile, qui contient le feu, à l'exemple des spécimens de Martigues. Muni ou non de son couvercle, il peut fonctionner à la fois comme un gril ou un four [Fig. 178c](#). La forme des céramiques culinaires qui y trouvaient place est, peut-être, suggérée par les récipients du Musée savoisien contenant des céréales calcinées. Hormis le millet, dont la relation fonctionnelle avec des soles perforées a été établie, les denrées et recettes qui étaient en usage ne sont pas connues. Le rôle du four dans la chaîne opératoire complexe du millet ne peut être évoquée qu'à la lumière des exemples ethnographiques.

Selon une autre possibilité, le four chargé d'un ou plusieurs récipients superposés repose à même les braises du foyer. Une utilisation adaptée pour des préparations alimentaires qui réclament une cuisson longue et des températures modérées [Fig. 178d](#). Une survivance de ce type de dispositif est illustrée par les «fours de campagne» utilisés par les paysans en Provence jusqu'au début du XX^e siècle (Petrucci, 1999) [Fig. 179](#).

Dans un contexte domestique, le four est naturellement apte à remplir une fonction calorifère qui complète les précédentes.

Pour prolonger notre réflexion sur les fours d'argile à parois minces, abordons différents thèmes à partir de la notion de portabilité qui constitue, selon nous, le dénominateur commun de ces dispositifs. Le caractère mobile de ces installations est replacé dans une perspective plus générale sur la pyrotechnologie en remontant à ses plus lointaines origines. Le terme a été introduit par Vannocio Biringuccio (1480-1538), dans son ouvrage sur les technologies du feu de son époque (Biringuccio, 1942).



178. Le four de Sévrier : quatre hypothèses de fonctionnement.

Nous évoquons l'apparition des premiers fours au Proche-Orient, sept millénaires avant notre ère. Dès l'origine, des différences de conception fondent une double généalogie. D'une part, des installations sédentaires de taille conséquente, impliquant des modes de construction solides et pesants et, de l'autre, des ustensiles mobiles inspirés par des traditions nomades, de taille modeste et construits exclusivement en argile.

Dans l'habitat protohistorique, les activités liées au feu se répartissent entre l'intérieur et l'extérieur. La mobilité du feu constitue la meilleure réponse aux impératifs de la vie pratique et de l'organisation du travail. Nous dressons un tableau illustrant la variété des matériels, dont l'usage est attesté dans le bassin méditerranéen.

Du Croissant fertile jusqu'à l'Espagne, des populations partagent des gestes, des modes de vie et des outils communs. Certains témoignages matériels permettent de poser certains jalons de cette interaction Est/Ouest ou d'esquisser en filigrane un scénario de diffusion.

Une évocation de la dimension symbolique de ces dispositifs est également évoquée.

Les perspectives et prolongements de cette recherche ainsi qu'une réflexion méthodologique sur l'étude des structures de combustion complètent cette synthèse.

5.1 Fours fixes ou mobiles : les jalons d'une double généalogie orientale

Il apparaît que les dispositifs à feu de fonction artisanale et domestique dérivent d'une longue histoire commune. Les deux champs d'activité ont évolué à partir d'expériences pyro-technologiques réalisées autour d'un foyer élémentaire. Celui-là même qui, indifféremment, peut durcir l'argile d'un pot, cuire ou réchauffer la nourriture quotidienne.

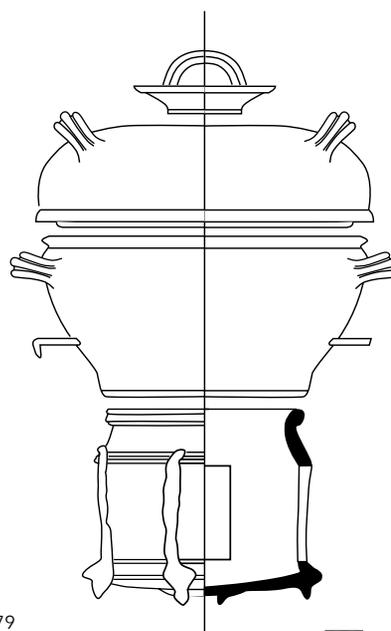
L'évolution des foyers aménagés comporte trois phases principales. La première correspond à la cuisson en aire simple, la seconde à la cuisson en fosse peu profonde, le troisième niveau de cette évolution étant le foyer construit. Ce dernier consiste en un rehaussement du dispositif avec quelques pierres ou un muret d'argile qui protège la combustion des effets du vent et absorbent la chaleur pour mieux la restituer aux contenants. Cette amélioration assortie de la séparation éventuelle de la chambre de chauffe en deux espaces distincts (l'un dédié au feu, l'autre aux produits à cuire) préfigure toute l'évolution technologique ultérieure des fours, qu'ils soient dédiés à des activités artisanales ou domestiques. Les besoins spécifiques des activités humaines

conduiront à la recherche de solutions techniques plus élaborées et à la mise au point de dispositifs spécialisés. Quelque soit le domaine, au-delà des particularités spécifiques, on retrouve des similitudes qui découlent de cette longue histoire commune. La typologie des fours ne permet pas de préciser avec certitude la destination artisanale ou domestique des installations ; un four à deux chambres peut avoir été conçu pour des activités variées et polyvalentes et avoir été indistinctement utilisé pour différents usages. Un four à double chambre peut être dédié à la cuisson de céramique, à la cuisson du pain, au séchage des céréales, à la calcination de l'ocre ou à bien d'autres usages encore...

C'est au Proche-Orient, sept millénaires avant notre ère, qu'ont été définis les principes des premiers fours artisanaux. L'usage des fours pour la cuisson de la céramique y est déjà très répandu, c'est dire le décalage technologique entre Orient et Occident dans ce domaine. Les bases architecturales et constructives des fours ont été posées à cette époque en Mésopotamie (Delcroix, et Huot, 1972 ; Moorey, 1994), nous remarquons qu'elles ne vont guère évoluer dans leurs principes fondamentaux. On les retrouve en Occident à l'âge du Fer et à l'époque romaine.

D'autres fours étaient alors largement répandus en Orient. Un dispositif très ancien, l'*utûnu*, désignait à la fois le four de potier, le four à griller les céréales et le four du cuisinier. Un vocable unique qui incarne l'idée de la polyvalence, notion inséparable des sociétés dont l'organisation repose, au moins partiellement, sur des modes d'autosubsistance. «Le mot *tinûru* correspond aussi à un autre mot sumérien : *udun* (passé en accadien sous la forme *utûnu* ; en arabe : *'attûnu*). Ce four *utûnu* n'est pas toujours réservé à la cuisson du pain. En effet, dans certains cas, la sole et la paroi interne présentent une couleur rouge qui indiquerait une température très élevée, nettement supérieure aux 300 ou 400 degrés requis pour obtenir du pain» (Limet, 2002, p. 4).

L'*utûnu* n'était pas le seul dispositif utilisé en Orient pour la cuisson domestique. Plus rudimentaire, le *tannûr* est considéré dans toutes les sources bibliographiques, comme le four oriental traditionnel. Le terme *tinûru* apparaît sur les «Tablettes



179

179. Four de campagne.
Petrucci 2002.

de Yale», un traité culinaire mésopotamien qui est le plus ancien livre de cuisine qui nous soit parvenu. Il remonte au II^e millénaire (vers 1700 avant J.-C.). Il s'agit de trois tablettes cunéiformes faisant partie de la Yale Babylonian Collection qui sont traduites et publiées par Jean Bottéro en 1995. Le traité mentionne des préparations plus ou moins liquides de type bouillies, polenta ou porridge. Il cite la pâte à galette qui permet de réaliser différentes préparations : la pâte est souvent aplatie et cuite sur la paroi du four, préparation qui survit au Liban sous le nom de *khobz tannour* et en Tunisie sous le nom de *Tabouna*. Il aurait engendré «le *tannûr* arabe, le *tanura* iranien, le *tannûr* turc et le *tandur* indien». Il est attesté dans le sud de l'Irak depuis le III^e millénaire av. J.-C. et il incarne aujourd'hui encore la vitalité d'une tradition culinaire millénaire.

Le caractère portable de ces fours à pain en argile est mentionné dans l'ancien testament «for it is first of all, a *tannûr*, a portable clay oven {...}» (Leupod, 1942, Volume 1, p. 17-18a).

De forme conique ou cylindrique, les *tannûrs* sont également déclinés en version fixe. L'expression populaire akkadienne en témoigne : «Tel un vieux *tinûru*, tu es inamovible !» (Martz, 2010).

De taille variable, les plus grands d'entre eux, peuvent atteindre presque 200 cm de diamètre à la base et 100 cm en hauteur. Ils sont inclus dans une structure constituée de quatre murets d'adobe ou

de pierres. Au centre de cette enceinte prend place le *tannûr* en position inclinée, avec son embouchure à bonne hauteur pour enfourner la pâte à cuire. Le volume compris entre les murs et le *tannûr* est comblé avec de la terre, des pierres, des briques d'adobe. Ce remplissage procure à l'installation une isolation thermique et une protection mécanique.

D'autres *tannûrs* simples, de dimensions réduites (environ un mètre de hauteur et 40 à 50 cm de diamètre) sont également très répandus. Ils sont alimentés en combustible (bouse de vache, bois...) par l'embouchure supérieure. L'utilisation du *tannûr* est d'abord liée à la cuisson de galettes de pain très plates. Quand le four est chaud, celles-ci sont appliquées, au moyen d'un coussinet, sur la paroi intérieure puis récupérées de la même manière après quelques minutes de cuisson. Une petite perforation en partie basse permet de ventiler la chauffe, qui dure une heure environ.

Une utilisation secondaire est évoquée dès le III^e millénaire av. J.-C. Des récipients culinaires sont disposés sur l'ouverture sommitale, permettant ainsi de rôtir de la viande, faire bouillir de l'eau ou préparer un repas (Crawford, 1981).

Le four pouvait disposer d'un couvercle : *katam tinûri*, terme que le sumérien a emprunté, ce qui laisse penser que ce type de four a été introduit par des groupes sémitiques en Mésopotamie (Limet, 2002, p. 5).

Etablis dans les cours des habitations, éventuellement protégés des intempéries par des structures couvertes, l'utûnu ou les *tannûrs* renforcés appartiennent aux installations fixes.

A la fois sédentaire et nomade, le *tannûr*, depuis ses origines, transgresse l'opposition binaire entre les installations fixes et mobiles. Présent dans et hors de l'espace viaire, il offre une réponse adaptée à des besoins complémentaires en matière de modes de vie, d'habitudes culinaires ou d'espaces dédiés au feu.

Rattachées au tronc commun du foyer élémentaire, les deux branches d'une double généalogie, issue du Proche-Orient, vont se déployer et suivre le grand mouvement de diffusion culturelle et technolo-

gique vers l'Ouest. Dans la mosaïque des cultures méditerranéennes, on retrouvera pour divers usages et sous des formes variées ce hiatus entre feu mobile et feu fixe, qui caractérise dès l'origine deux types d'installations distinctes.

5.1.1 Dedans ou dehors les lieux du feu

Cette bipolarité des emplacements dédiés au feu correspond sans doute à une contradiction entre les bénéfiques qu'il procure (chaleur lumière, valeur symbolique, nourriture élaborée) et les inconvénients qui lui sont attachés (fumées, suies, asphyxie, risque d'incendie).

Au feu intérieur qui délimite le point central de l'espace de vie correspond un espace opposé, où le feu est relégué, afin de répondre à d'autres nécessités : quitter la pénombre des habitations, accéder à la lumière, entrer dans la sphère sociale, surveiller la cuisson tout en se consacrant à d'autres tâches à accomplir nécessairement à l'extérieur, limiter le risque d'un feu sans surveillance, éviter les fumées confinées dans des habitations mal ventilées, participer à des événements ou rites communautaires.

A l'instar des exemples orientaux, on retrouve cette même dualité dans les emplacements réservés au feu en Europe occidentale à la fin de la préhistoire. A l'âge du Bronze, on trouve à la fois des foyers et des fosses de cuisson sur pierres chauffantes. Aménagés à l'extérieur des villages, leur fonction dépassait probablement la dimension strictement utilitaire (Frère-Sautot, 2003). On trouve également de plus modestes foyers, couplés avec des fours à coupole, occupant le centre des pièces à vivre, selon un arrangement inchangé depuis la période néolithique (Pétrequin, 1992, p. 39-48).

De comparables distributions spatiales s'observent à l'âge du Fer en France méridionale. Foyers et fours (fosses, foyer en U, fours à coupole) sont exclusivement établis dans la voirie à l'oppidum de la Cloche, ou rencontrés aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur des habitations à Saint Pierre, à Martigues (Bouches-du-Rhône) ou au Castellans de Rognac (Bouches-du-Rhône) (Py, 1992 ; Nin, 1999).

La conception modulaire des fours complexes constitue une réponse à cette ubiquité des pratiques liées au feu. Le format modeste et la faible épaisseur des parois indiquent que la légèreté a été privilégiée à toute autre considération (solidité, durabilité). Les différents composants sont proportionnés pour être saisis à bout de bras par une seule personne. Leur poids permet un déplacement sans grand effort. En un temps réduit et en quelques aller et retour, ils sont reconstitués sur le lieu choisi pour leur utilisation.

Dans l'habitat Bronze final d'Haute-rive-Champgréveyres (Neuchâtel, Suisse) (Anastasiu et Bachmann, 1991), dans un périmètre de 50 par 20 m, les vestiges de trois fours ont été localisés. Deux sont situés à l'aplomb des façades d'unités d'habitation distinctes, le troisième à l'intérieur d'une occupation domestique. A Tresserve, sur le site du Saut de la Pucelle (Billaud, 2005), à Gamsen (Curdy *et al.*, 1993) le four a sa place *intra muros*. En Galice, à Castromao, ce sont des fragments du même four qui ont été trouvés dedans et au-dehors d'un habitat (García Rollán, 1971). Les fours complexes de Martigues étaient toujours situés à l'intérieur, près du seuil de la pièce qui les recèle, quelquefois dans l'axe même de la porte et alors légèrement en retrait (Nin, 1999, p. 236). Une proximité avec l'extérieur qui n'est probablement pas fortuite, s'agissant de dispositifs amovibles.

5.1.2 Des dispositifs mobiles

Sur tout le pourtour méditerranéen et dans le sud de l'Europe, le succès des dispositifs mobiles est attesté par un abondant répertoire de formes dont certaines perdurent depuis la Préhistoire.

Revenons à la figure emblématique du *tannûr*, dont l'apparition au Proche-Orient reste bien difficile à apprécier et dont la banalité même exprime mieux que tout autre argument l'extraordinaire succès qu'il rencontrera, moyennant quelques modifications mineures, sur un territoire bordé à l'ouest par l'Atlantique et à l'est par l'Océan indien.

Dénoté diversement suivant les régions, *tabun*, *tabuna*, *tabunat*, *tannûr*, *clibani*, *clibanus kanoun*, *tinuru*, il correspond aux besoins partagés de popula-

tions diverses, établies sur tout le pourtour du bassin méditerranéen : Moyen-Orient, Egypte, Maghreb, Espagne, Italie, Grèce, France.

De multiples systèmes perpétuent, encore aujourd'hui, la tradition du feu portatif dans un grand nombre d'habitations méditerranéennes : la *camarilla*, le braséro ibérique en terre cuite, le mangal de Syrie ou d'Iran, le *Kanoun* berbère synonyme en Algérie de foyer portatif, les braseros de l'Ahaggar dénommés *moqwod* au Yémen, *el bagouh*, *eeméké téméket ebeyeh* ou *tinzia* au Sahara occidental, l'imerzwar ou le saj répandus au Proche-Orient (Lieberherr, 2006, p. 37-48).

Sur les rives nord de la Méditerranée, le *kribanos* (portable ou non) correspond à une copie grecque du *tannûr* (Martz, 2010, p. 4-8). Il complète la gamme des dispositifs de cuisson mobiles de la Grèce antique précédemment mentionnés (Amouretti, 1986, p. 150, pl. 27, d'après Sparkes, 1970 ; Le Roy, 1961).

Dans la péninsule italienne, les «fornelli fittili», coexistent avec d'autres structures en terre cuite peu éloignées, elles aussi, des tannûrs. Dépourvues de sole perforée, elles présentent une forme de fût aux parois galbées, correspondant au type III de la typologie de Scheffer, décliné en variantes a et b (Scheffer, 1981, p. 52-54). Peu nombreuses, elles sont découvertes sur la côte occidentale, principalement en Etrurie entre les VII^e et VI^e siècle avant J.-C. Leur rareté s'explique peut-être par la difficulté à les discerner de poteries ordinaires, hormis certains signes distinctifs, comme une ouverture à la base ou les stries particulières marquant leurs flancs. L'épaisseur de leurs cloisons varie entre 1 et 3 cm. Ils sont pourvus d'une ouverture supérieure et d'une seconde latérale en partie basse. Leur parenté avec les tannûr est indéniable. Ils étaient utilisés comme tels ou comme supports de cuisson (cooking stand).

D'autres dispositifs portables italiens complètent ce tableau (Cubberley *et al.*, 1988, p. 98-119 ; Daremberg et Saglio, 1877). Du fait du grand nombre d'appellations, on constate une certaine difficulté à relier d'une manière unanime les vocables aux objets : *braciére*, *catini cooperchio da fuoco*, *sostegno-foculo*, *calefattrio*, *calefettore*, *calefettoio*, *crepulia*,

clibani, clibanus, testum, thermospodium, foculus, foccolare, foculo.

Les Balkans offrent également l'exemple d'une contribution technologique originale pour la fabrication du pain. Il s'agit là encore d'un objet réalisé en argile qui fait office de four. Dénommé *crepulja, crepna, podnica*, son usage serait discontinu depuis la période néolithique jusqu'à aujourd'hui dans le sud-est de l'Europe (Babic, 1972 ; Causidis et Nikolov, 2006). Un témoignage oral nous vient de Serbie. Vojislav Marijokovic (né en 1943) nous renseigne sur cet objet fabriqué par sa mère, alors qu'il était enfant. La base est réalisée en argile jaune, renforcée par des poils de chèvre ou de la filasse. Elle est constituée d'un disque pouvant atteindre 50 cm de diamètre, bordé de parois verticales de 20 cm de haut et 20 à 30 mm d'épaisseur. Trois pieds modelés prolongent parfois la partie inférieure de la sole, renforçant ainsi son statut de four. Dépourvue de ce piètement, la *crepulja* s'apparente plutôt à un plat à pain. Après préchauffage et introduction du pâton, le plat refermé par un couvercle en tôle, dénommé *vrshnik*, est recouvert de braises. Ce dernier était auparavant réalisé en argile (Filipovic, 1951, p. 73-78).

5.1.3 Scénario d'une diffusion

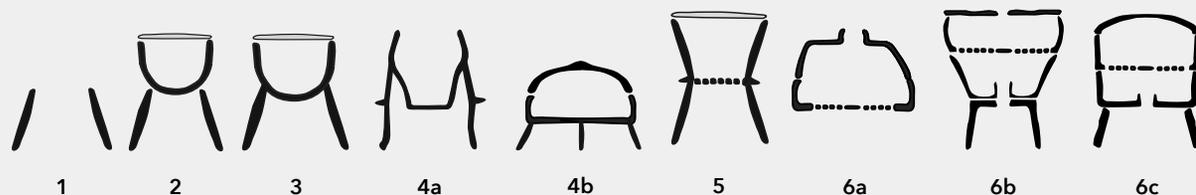
En considérant notre cadre géographique, il apparaît que les dispositifs portables les plus anciens proviennent des régions orientales. Leur arrivée ultérieure en l'Europe de l'Ouest indique l'importance d'un courant d'influence qui, du Levant au Couchant, a su inspirer le renouvellement de certains outils et pratiques domestiques. A l'instar des technologies céramique ou métallurgique, on suppose que la Mésopotamie en est le foyer d'origine. Pourtant, d'après les sources archéologiques, les « fours », fourneaux, réchauds à sole perforée à usage domestique ne font pas partie du répertoire de formes du Proche-Orient pré- ou protohistorique. Ceci exclut donc l'hypothèse d'un emprunt littéral de l'Occident, mais pas celle d'une chaîne d'inspiration, à laquelle, comme des maillons successifs, chacune des variantes en présence pourrait se rattacher. C'est en examinant les traits communs entre les dispositifs portables et en comparant leur usage, qu'apparaissent en effet, par delà leur diversité, les phases

charnières d'une séquence d'évolution. Les variantes morphologiques de certains modèles d'Europe centrale, de Thrace orientale ou d'Asie Mineure, datant de l'âge du Bronze, sont particulièrement significatives. Elles permettent de jeter une passerelle entre le *tannûr* et les modèles occidentaux.

Six étapes principales peuvent être identifiées. Fig.180 La phase 1 est incarnée par le *tannûr* (*tandir, tabun ou tabuna*) considéré dans son utilisation première. La cuisson des galettes s'effectue sur les faces internes du tronc de cône en terre cuite. L'utilisation alternative du *tannûr* correspond à la phase 2. Un récipient est déposé sur l'embouchure supérieure, ce qui permet d'éviter son exposition à la flamme directe. Ce système offre les avantages d'un mode de cuisson progressif. La phase 3 est caractérisée par le rattachement du récipient au socle. Le contenant qui conserve tous les attributs d'une poterie, avec ses parois courbes et son fond rond, est désormais inamovible. La base conique toujours inspirée du *tannûr* est plus largement découpée à l'avant, pour faciliter l'introduction du combustible. La phase 4, avatar de la précédente, s'en distingue par la transformation du fond de la poterie, qui devient plat. La présence d'un couvercle est attestée pour certains modèles. La phase 5 désigne des appareils de morphologie comparable présentant trois aménagements notables : une forme en sablier, un plateau intermédiaire, doté de perforations multiples, apparenté à une sole, une partie supérieure, en forme de cône inversé, destinée à accueillir un contenant. La phase 6 est représentée par des spécimens modulaires, de formes, d'agencement et proportions variées. Ils possèdent une chambre de cuisson de section ronde. Le nombre de composants varie de deux (6a) à quatre (6b, 6c), selon la présence ou l'absence d'un couvercle et d'un socle qui fait office de foyer.

Ces jalons tracent en pointillé un scénario d'évolution morphologique des dispositifs de cuisson portables entre le Proche-Orient, l'Asie mineure, la Thrace orientale et l'Europe centrale et occidentale. Si la relation de parenté entre différents modèles en usage dans des régions plus ou moins rapprochées apparaît avec évidence et mérite d'être soulignée, l'état actuel de la recherche ne peut nourrir

Un scénario en six étapes...



Phase	Sites	Chronologie	Références bibliographiques
1 et 2	Mésopotamie (diffusion sur tout le pourtour de la Méditerranée)	3000 av. J.-C.	
3	Arslan tepe (Turquie) Rhitsona tombe (Grèce)	Age du Bronze 600/700 av. J.-C.	(Palmieri, 1973 ; Scheffer, 1981, p. 80) (Ure, 1910, p. 346-347)
4	a) Barca (Slovaquie) Füzesabony 1 (Hongrie) b) Crepulja (Serbie)	Agés Bronze/Fer Age du Bronze Age du Bronze	(Hajek, 1953, p. 51, Scheffer, 1981 p. 75) (Thomas, 1956 cité in Scheffer, 1981, p. 75) (Babic, 1972 ; Chausidis et Nikolov, 2006)
5	Oszentivan (Hongrie) Fuzesabony (Hongrie) <i>Fornello Fittili</i> type 1 (Italie)	Bronze ancien Age du Bronze 1400/800 av. J.-C.	(Hajek, 1953, p. 51 ; Scheffer, 1981, p. 75) (Scheffer, 1981, p. 75 ; Von Tompa, 1934, p. 93) (Scheffer, 1981 ; Delpino, 1969)
6	San Grogio Ing (Italie) Sévrier (France) Castromao (Espagne) Martigues (France) Vil Mortagne (France)	400 av. J.-C. 900 av. J.-C. 400/300 av. J.-C. 500/300 av. J.-C. 400 av. J.-C.	(Bertasi, 2009 ; Madinelli, 2010) (Bocquet et Couren, 1974) (García Rollán, 1971) (Chausserie-Laprée, 2002) (Landreau Maratier, 2008)

180

180. Du tannûr au four complexe : scénario d'une évolution morphologique entre le Proche Orient, l'Asie mineure, la Thrace orientale, l'Europe centrale et occidentale.

une véritable approche diachronique. La rareté de ces découvertes ne peut rendre compte ni de la date d'apparition des modèles ni de celle de leur disparition. De même, fait cruellement défaut une connaissance plus approfondie des pratiques alimentaires qui éclaireraient sur les usages spécifiques des différents ustensiles. Autant d'informations qui permettraient, peut-être un jour, d'affiner les relations inter-régionales, identifier les affinités ou résistances éventuelles, préciser l'antériorité, les emprunts et la trajectoire de ces grands courants d'influences.

5.1.4 La dimension cachée

Par le biais d'une approche strictement matérielle, cette étude a pour but de reconquérir certains pans d'une réalité disparue, celle attachée à un objet ou plus largement à une famille d'objets.

Si à certains égards, une part de cet objectif a été atteinte, il nous semble utile d'évoquer, avant de conclure, un domaine encore non abordé, celui de la culture immatérielle qui, en raison de la volatilité des informations susceptibles de le documenter, ne sera qu'entrouvert. On peut regrouper sous ce terme les pratiques, représentations, expressions, connaissances, savoir-faire, autant d'éléments que les communautés, les groupes et, le cas échéant, les individus, reconnaissent comme faisant partie de leur patrimoine. Transmis de génération en génération, recréés en permanence par les communautés et groupes en fonction de leur milieu, de leur interaction avec la nature et de leur histoire, c'est un ensemble de signes qui fonde le sentiment d'identité et de continuité.

Liés au feu, au pain, à la nourriture, aux besoins vitaux et aux fondements même de la survie du groupe familial, on imagine sans difficulté que ces artefacts du quotidien concentraient de riches et complexes enjeux symboliques que ne sauraient restituer des approches centrées sur leur seule réalité objective. Il faut néanmoins s'y résigner, car le temps et l'évolution permanente des sociétés éliminent les traces, par nature fragiles, de cette réalité cachée.

Quelques indices permettent cependant de lever le voile et révèlent une part de ces croyances collectives.

Dans les Balkans, les équipements pour la fabrication traditionnelle du pain présentent de fortes connotations sexuelles. Les décors, tout comme la forme générale, font allusion aux organes féminins (utérus, vulve, seins). Dans le cadre de l'ethnographie slave, ils sont présents aussi bien dans l'ustensile où la pâte fermente et lève (le pétrin), ainsi que dans le four à l'intérieur duquel s'achève le processus de transformation (Causidis et Nikolov, 2006).

Dans de nombreuses traditions, contes et dans la phraséologie slave du sud, la *crepna* (*crepulja*) représente la terre et le *vrshnick* (couvercle) évoque le ciel. Selon un conte macédonien, Dieu créa le monde à l'intérieur de la *crepna* et le ciel à partir du *vrshnick*. Suivant ce concept, les différents stades de fabrication du four sont comparés aux phases de la cosmogonie: la préparation de la terre s'apparente au mélange des éléments premiers (terre et eau), son façonnage à la création de la terre et sa mise en forme, sa décoration à motif de croix revient à définir les points cardinaux ; fixer un clou en son centre équivaut à tracer l'axe cosmique, modeler une figure masculine en argile c'est créer le fils et ou le mari de la terre-mère. Dans cette cosmogonie mythique, la figurine mâle fichée au centre de la terre-mère devient une condition de sa fertilité et conditionne la création d'autres éléments cosmiques (pain, nourriture, enfant) [Fig. 181a/b](#).

Apanage des femmes, la fabrication de la *crepulja* intervient aux alentours de la fête de Jeremiah (entre le 1^{er} et le 14 mai). Elle implique pour les participantes un ensemble de rituels liés à la virginité et l'abstinence sexuelle et s'accompagne de rituels complexes (fumigations avec des herbes et de l'ail, décorations de plumes, gravures, ornements).

Une coutume particulièrement importante a été documentée par M.S. Filipovic en 1932 dans les villages de Cucer et Kuceviste près de Skopje (Causidis et Nikolov, 2006, p. 144). Son extinction date des années 1910. Une effigie masculine sexuée, appelée *covece* (petit homme), est placée sur un piquet fiché par un clou dans un orifice disposé au centre de la première *crepulja* fabriquée au cours de la saison. Sa fonction est de préserver toutes les *crepulja* construites par les

femmes du village, des fissures pouvant apparaître durant les processus de séchage et de cuisson. Cette *crepulja* est conservée à l'intérieur de la maison (au grenier) où elle demeurera une année. Elle sera jetée et remplacée l'année suivante par une autre.

Un des postulats symboliques est l'analogie entre la fabrication de pain (pétrissage, levée, cuisson de la pâte) et la croissance d'un bébé à l'intérieur du ventre de sa mère. À cet égard, la *crepna* représente l'utérus - la mère du pain et de la terre. La levure représente le père du pain et l'eau symbolise le sperme (Babic, 1972 ; Nikolov, 2013 ; Djordjevic, 2003, 2011). Une symbolique équivalente est attachée aux modèles miniatures de fours anthropomorphes, de la culture préhistorique des Balkans, dont les ornements à caractère sexuel sont explicites Fig. 181c.

Une autre facette de la dimension symbolique de ces objets en terre cuite, se rapporte à un modèle assez répandu dans diverses cultures d'Europe centrale, aux âges du Bronze et du Fer. Parmi les exemplaires représentatifs, mentionnons celui qui a été découvert à Barcà en Slovaquie. Alors que les spécimens utilitaires des contextes d'habitat dépassent 50 cm en diamètre, des variantes miniatures, à caractère clairement funéraire, furent mises au jour dans des sépultures. Ces représentations du foyer familial avaient pour fonction de maintenir un lien entre le monde des vivants et des morts (Von Tompa, 1934-1935, p. 93 ; Berciu, 1961, p. 144 ; Hajek, 1953, p. 320 ; Scheffer, p. 74). Un spécimen comparable de petites dimensions (hauteur 21.5 cm) se trouvait dans une tombe grecque de Rhitsona (7, 6^e siècle av. J.-C.). Utilisé comme brûle-parfum, il pouvait constituer une représentation miniature d'un fourneau à caractère utilitaire (Scheffer, 1981, p. 82).

5.1.5 Plurifonctionnalité, absence de standardisation, espaces intermédiaires

La notion de polyvalence, mentionnée plus haut à propos de l'*utûnu*, est étroitement attachée aux origines des premiers fours. Elle n'était sans doute pas une spécificité Proche-Orientale, mais pourrait

avoir toute sa valeur à l'âge du Bronze en Europe. Il est vraisemblable que les fours ou fourneaux de terre cuite répondaient à de multiples besoins. Ils échappent à un cadre trop rigide qui chercherait à opposer les activités domestiques et artisanales. Distinction qui appellerait sans doute de longs développements sur les nuances que l'on peut introduire dans cette terminologie. C'est tout un ensemble de gestes, de pratiques, oubliées aujourd'hui, qui étaient susceptibles d'impliquer la mise en œuvre de ces dispositifs.

Si l'on constate une grande fidélité dans la réalisation de certains modèles, distants de plusieurs centaines ou milliers de kilomètres, on peut supposer, à l'inverse, que ces installations auto-construites et non fabriquées en série ont pu donner lieu à des aménagements, interprétations, améliorations, réparations qui les écartent de leur apparence ou usage initiaux.

Volontés délibérées, compétences variables, limites imposées par la qualité des matériaux disponibles, objectifs et besoins différents dictés par le milieu et les ressources locales, c'est tout un ensemble de variables qui a pu donner naissance à des réalisations se situant aux marges du cadre proposé.

5.2 Semblables et pourtant différents

Plusieurs études spécifiques sur les fours de potier ont été mentionnées. Elles rendent compte des origines orientales de ces dispositifs et témoignent de la diffusion progressive de cette technologie dans tout le bassin méditerranéen. En France, la seconde moitié du dernier millénaire offre un nombre considérable d'installations (Duhamel, 1973; Pastor, 1984 ; Charlier, 1990 ; Thuillier, 1990 ; Sénèque, 1991 ; Dufay, 1996 ; Pastor, 2010).

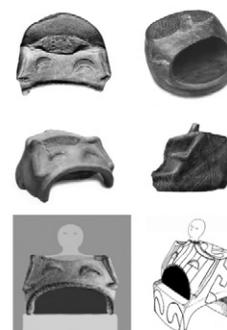
Pour les périodes postérieures au 5^e siècle avant notre ère, relier ces installations à une activité céramique ne laisse place à aucun doute. Les indices sont de trois types : a) indices de production :



181a



181b



181c

181. Symbolique du pain dans les balkans :
a) *crepna* (*crepulja*), couvercle (*vrshnick*) ;
b) *covece* (petit homme) ;
c) modèles miniatures de fours anthropomorphes, de la culture préhistorique des Balkans.

dépotoirs, rebuts de cuisson, céramique associée stylistiquement identifiable ; b) indices d'ateliers : bâtiments, outillages, bassins de décantation, mobilier technique (tubulures, supports d'étagères, matériel d'enfournement, barolets, moules, molettes) ; c) indices typologiques se rapportant à des classifications de fours existantes. Chaque auteur propose une typologie propre qu'il développe à partir d'une base commune. Ces classifications ont été élaborées à partir des parties enfouies des installations. Les raisons, indiquant pourquoi ces classifications ne sont pas utilisables pour l'étude des fours d'argile à parois minces, ont été précisées au chapitre 2.

Pour l'âge du Bronze, la relation entre les fours et l'activité céramique est moins évidente. Il s'avère que les indices d'identification sont moins convaincants. Les chercheurs s'accordent à penser que les techniques de cuisson sans four prévalaient à cette époque. C'est l'existence même des fours de potier, à l'âge du Bronze, qui est sujette à débat. «La rareté des vestiges de fours de potier suggère alors plusieurs questions : où étaient situés ces fours par rapport au village ? Quelle était leur fréquence ? Comment étaient-ils construits ? De toute évidence, seules certaines céramiques ont été cuites dans ce type de structure» (Visseyrias, 2006, 2007).

Si un faible nombre de fours de potier est rassemblé dans notre corpus, cela ne présume en rien de leur inexistence. Un recensement basé sur d'autres critères que ceux définis pour cette étude permettrait d'apporter des réponses à une question qui aujourd'hui reste ouverte.

Au-delà des aspects matériels et technologiques, cette problématique ouvre naturellement sur une vision plus générale des civilisations de l'âge du Bronze. Joël Vital rappelait que «l'insertion de l'artisanat céramique protohistorique tant sur les plans fonctionnel, techno économique, que social est mal connue. Elle pourrait être abordée par la reconnaissance des structures de cuisson, de leur nature et leur rapport avec le village, mais force est de constater que là aussi les données sont peu fournies. Les aires aménagées en plein air ont dû être érodées en partie. Les documents ethnographiques montrent que ces aménagements se si-

tuent à proximité des concessions ou des agglomérations, mais en sont suffisamment éloignés afin d'éviter tout risque de propagation du feu, ce qui suppose, pour leur mise en évidence en archéologie, de dégager les villages sur de grandes surfaces, sans négliger les abords immédiats, conditions d'observations rares» (Vital, 1986, p. 511).

Quelles répercussions les innovations techniques, dont la métallurgie offre l'exemple le plus marquant, ont-elles pu engendrer dans l'organisation de la société ? Ont-elles coïncidé avec un changement dans le système social et politique caractérisé, entre autres, par la spécialisation des pratiques, la naissance de véritables métiers, l'apparition de statuts d'artisans spécialisés ?

L'adoption progressive des fours de potier est liée à l'émergence de nouveaux besoins. Ces besoins quantitatifs et qualitatifs poseront les limites des techniques ancestrales de cuisson en fosse ou en tas. Ce n'est qu'après la fin de l'âge du Bronze qu'advient une nouvelle ère, double révolution technologique du façonnage et de la cuisson de l'argile. L'adoption conjointe du tour rapide et la cuisson en four engendra une augmentation radicale de la capacité productive des ateliers et constitue un marqueur essentiel de cette évolution. L'utilisation des fours serait ainsi le corollaire d'une fabrication artisanale réalisée par des professionnels. L'étude des relations entre l'augmentation du nombre de fours de potier et la naissance d'une économie de marché demeure un enjeu passionnant de la recherche. En cela, l'histoire des techniques est cruciale pour tenter d'apporter des éléments de réponses aux questions sociétales.

6. Conclusion

Le but de ce travail visait à reprendre l'étude du four de Sévrier, préciser la ou les fonctions auxquelles il était dédié et mieux appréhender le phénomène d'apparition des fours d'argile à deux chambres à l'âge du Bronze en Europe occidentale.

La séparation des espaces entre le feu et les produits à cuire, innovation décisive dans les techniques de cuisson de la céramique, apparue six millénaires avant notre ère au Proche-Orient, et inconnue sous nos latitudes jusqu'à une date mal définie au cours de la première moitié du dernier millénaire, a naturellement influencé l'interprétation qui a été faite de la structure savoyarde à l'époque de sa découverte. Plusieurs questions en suspens incitaient à réexaminer certaines alternatives fonctionnelles négligées jusqu'alors.

L'analyse du four de Sévrier, son étude fonctionnelle, la recherche de comparaisons, abordées successivement dans les pages précédentes, nous permettent de synthétiser les nouvelles connaissances acquises.

L'inventaire de fragments, récupérés lors de l'opération de sauvetage et non intégrés dans le remontage, pose les limites de la reconstitution actuelle du four de Sévrier. Ce sont 251 fragments (12.5 kg) ainsi qu'une portion de couronne (11 kg) qui s'ajoutent au four reconstitué, soit 80% de son poids total initial. Si l'extrême fragmentation permet difficilement d'envisager une poursuite du remontage, ces données suscitent de nouvelles interrogations. Plusieurs structures identiques étaient-elles installées côte-à-côte ? L'absence d'éléments de sole perforée dans ce corpus ne semble pas l'indiquer. Mais tous les fragments, sans doute, n'ont pas été localisés. La grande portion de couronne peut-elle être interprétée comme une partie foyère, sur laquelle le four reposait, selon une disposition suggérée par l'architecture des fours de Martigues ? L'hypothèse n'est pas à exclure, mais demeure invérifiable en raison de son état lacunaire et du tracé «flou» de la courbe de la couronne. Seules de nouvelles investigations sur le Crêt de Châtillon permettraient de lever les doutes sur des points essentiels : l'existence d'un foyer excavé, la présence d'autres fragments non repérés, la collecte de données complémentaires sur le positionnement du four dans ou hors du contexte d'habitat.

Nous avons cherché à déterminer la température subie par le four de Sévrier. La méthode privilégiée visant à comparer des argiles locales collectées à proximité du site du Crêt-de-Châtillon et l'argile du four archéologique a démontré ses limites. Les changements de phases dans la minéralogie des argiles locales exposées à différentes températures, mis en évidence par la méthode de diffractométrie de rayon X n'ont, en effet, pas pu servir de base à nos comparaisons. Les compositions des argiles analysées, celle du four et celle des argiles brutes, s'étant révélées trop diverses.

L'expérience nous a convaincu de l'utilité de certaines observations élémentaires. La friabilité des fragments de fours doit être mise en relation avec le degré apparent de cuisson de la céramique associée. Ainsi, il est peu vraisemblable, qu'une céramique dure et sonore, aux cassures nettes et tranchantes, puisse avoir été cuite dans un four dont la sole ou les parois sont si friables que l'application d'une résine de consolidation ait été jugée indispensable pour leur conservation.

Plusieurs éléments concordants indiquent que la température de cuisson du four de Sévrier n'aurait pas dépassé un maximum de 500° C. Ce sont les commentaires d'Aimé Bocquet qui constate que certains fragments se délitaient au moment du sauvetage, le nécessaire recours à l'imprégnation et la présence de débris végétaux relativement bien conservés à l'intérieur du tesson (binoculaire et microscopie électronique à balayage). Notre test de dégradation des argiles en milieu lacustre ne contredit pas cette estima-

tion relativement basse. A partir de 400°C (argile calcaire) et 450°C (argile non calcaire), les éprouvettes résistent bien à une exposition au milieu aquatique. Pour ce test, elles ont été maintenues hors de la craie lacustre, milieu anaérobique par trop favorable à la conservation des objets.

L'étude fonctionnelle comportait deux volets.

- La démarche expérimentale visait à apprécier les qualités et défauts du four de Sévrier dans un processus céramique. Il s'agissait de cerner l'apport technologique supposé avoir été introduit par ce dispositif, alors que d'autres modes de cuisson, s'inscrivant dans la tradition néolithique, se perpétuaient à l'âge du Bronze. Certaines pièces découvertes sur le Crêt-de-Châtillon, de taille incompatible avec le volume intérieur du four de Sévrier, indiquent que leur cuisson a été réalisée en tas ou en fosses diversement aménagées. La relation entre le four et la fabrication de poterie noire a été également explorée, en comparant trois approches expérimentales: en fosse, en chambre réductrice et dans une réplique de four de Sévrier. Cette démarche a permis d'apprécier les avantages du four, mais également ses limites. Deux inconvénients majeurs sont apparus: a) la fragilité des parois et l'espérance de vie réduite du dispositif; b) le temps de cuisson et l'accaparement du cuiseur, très supérieurs à ceux requis par une cuisson sans four. On ne peut exclure que le four de Sévrier ait pu être utilisé dans un processus céramique comme chambre réductrice. Chargé de poteries fines et placé dans une fosse au milieu d'autres poteries à cuire, le four serait ainsi moins exposé aux chocs thermiques destructeurs. Un processus de cuisson dans lequel l'utilité d'une sole perforée reste discutable.

- L'étude fonctionnelle s'est attachée à la recherche de traces d'usage pouvant subsister sur des fragments archéologiques comparables. La découverte de millets calcinés (*Setaria italica*) sur un fragment de sole provenant du site Bronze final de Grésine (lac du Bourget, Savoie) constitue une association inédite. Culture prépondérante sur les rives du lac à l'âge du Bronze, le millet était alors un aliment important pour les populations. Sa préparation sous diverses formes, galettes, bouillies ou bière, pouvait impliquer l'usage d'un four complexe. Suggérée par la présence

de ces millets, la fonction culinaire de ces dispositifs est étayée par leur architecture générale et leur conception. Celles-ci semblent mieux adaptées à des processus de cuisson à faible niveau de température. Les gestes, recettes ou modes de préparation, ne peuvent cependant pas être reconstitués, au regard des données archéologiques. Cette hypothèse trouverait sans doute des prolongements intéressants grâce à des études archéobotaniques, en particulier celles qui pourraient être réalisées sur les millets et les céréales provenant des collections du musée savoisien de Chambéry. Les vestiges provenant des sites lacustres du lac du Bourget sont abondants et présentent une grande diversité de mélanges, de formes et d'état.

L'impossibilité de rattacher le four de Sévrier à une quelconque typologie existante nous a amené à définir huit critères spécifiques, adaptés aux fours en argile à parois minces: 1) une sole perforée / en argile / d'une épaisseur inférieure ou égale à 5 cm; 2) un caractère portable; 3) une conception modulaire: un couvercle avec conduit de cheminée, une chambre de cuisson, le foyer séparé de forme indéterminée; 4) un plan circulaire; 5) un volume intérieur réduit (inférieur ou égal à 0.08 m²); 6) un façonnage en argile modelée; 7) des parois de faible épaisseur (inférieures à 5 cm); 8) une argile friable, indice d'une température de cuisson relativement basse.

Basée sur ces critères, notre recherche de comparaisons a permis d'établir une classification des fours en 6 types. Dans le cadre chronologique retenu (de l'âge du Bronze moyen à La Tène II), sur un territoire couvert par 7 pays d'Europe (Espagne, France, Grande-Bretagne, Grèce, Hongrie, Italie, Suisse) ce sont 125 structures qui ont été identifiées. Les plus anciennes datent de la seconde moitié du deuxième millénaire avant notre ère et proviennent d'Italie et de Hongrie, c'est-à-dire de la frange orientale de l'espace considéré. Les matériels les plus comparables au four de Sévrier ont été découverts dans un champ géographique délimité à l'ouest par la Galice, plus au nord par la côte atlantique française (estuaire de la Gironde), au centre par les lacs alpins suisses et français, et à l'est par la Vénétie (province de Vérone). Des variantes plus complexes sont rencontrées dans le Midi méditerranéen (Bouches-du-Rhône,

Hérault, Vaucluse). D'autres spécimens spécifiquement italiens, nommés *fornelli fittili*, dépourvus de couvercle, sont bien représentés en Ligurie, Toscane, Latium, Campanie, Emilie-Romagne, Marches et Pouilles. L'usage de ces fourneaux culinaires ne semble pas subsister en France au delà de La Tène II, alors qu'en Italie ils perdurent à l'époque romaine, sous la dénomination de *foculus*.

Caractéristique sans équivalent pour la cuisson de la céramique, la portabilité des fours est une qualité qui se justifie pleinement dans la sphère domestique. La mobilité du feu est une réponse adaptée à des attentes multiples et opposées. En fonction des instants du jour ou de la saison, divers dispositifs accompagnent leurs utilisateurs à l'intérieur ou au dehors des habitations. C'est en élargissant notre cadre géographique qu'a pu se dessiner une séquence chrono-culturelle qui, depuis le Levant, parcourt l'Asie mineure, les Balkans et l'Europe occidentale. Par un continuum d'inspirations et d'adaptations, elle établit de plausibles liens indirects entre l'emblématique *tannûr* oriental et les fours complexes alpins ou méditerranéens.

Abordant les problèmes d'identification entre les fours à chaux, de boulanger, de potier, de verrier ou les installations thermiques (hypocauste), Eleni Hasaki résume les trois problèmes auxquels les archéologues doivent se confronter lorsqu'ils découvrent une structure pyrotechnique de fonction inconnue : « a) la forme : la moins identifiable est la forme ronde car elle peut convenir à toutes les structures ; b) la taille : plus la taille est importante plus elle permet d'individualiser l'installation. Un plan circulaire de taille réduite et l'absence de vestiges associés peut mener les archéologues dans une impasse ; c) caractéristiques individuelles : une sole perforée est essentielle uniquement pour un four de potier (sans pour autant être réservée à ce type d'installation) ».

Ces trois points s'appliquent exactement au four de Sévrier et résument bien le défi qui accompagnait les premières étapes de cette recherche. La porosité entre les catégories, l'éventuelle polyvalence des dispositifs, certains traits positifs des expérimentations vont dans le sens de l'hypothèse suggérée par Bocquet et Couren en 1974. D'autant que la présence d'une sole

perforée constitue généralement la signature de ce type d'installation.

Au cours de ce travail sont apparues d'autres hypothèses qui complexifient cette interprétation univoque.

L'identification d'une structure de cuisson est une entreprise complexe, qui requiert une approche pluridisciplinaire, dans laquelle l'archéométrie, la démarche expérimentale et les parallèles ethnographiques complètent naturellement la recherche documentaire. Chaque piste de travail a enrichi notre réflexion et a également démontré ses limites. C'est le faisceau d'informations fournies qui fait sens en définitive et ouvre sur de nouvelles questions.

Progressivement mise en place, cette méthode de travail a sans doute contribué à définir une grille de lecture réutilisable pour d'autres chercheurs confrontés à de semblables problématiques.

Pour l'avenir de la recherche sur les fours d'argile à parois minces ou sur les fours de potier de l'âge du Bronze en Europe, il est à espérer que quelques découvertes exceptionnelles éclaireront les nombreuses zones d'ombre qui subsistent.

A défaut, les chercheurs disposeront de leurs outils d'investigation ou devront compter sur leur sérendipité. Le terme, selon Thomas Huxley, définit la capacité des scientifiques à utiliser des indices infimes pour élaborer des « prophéties rétrospectives » (Huxley, 1991). Serendip désignait en persan ancien, le royaume du Sri Lanka. Le souverain de Serendip envoi ses trois fils à l'étranger parfaire leur éducation. En chemin, ils ont de nombreuses aventures au cours desquelles ils utilisent des indices souvent très ténus pour remonter logiquement à des faits dont ils ne pouvaient avoir la connaissance. Ainsi, grâce à des observations aiguës de la route qui les mène d'une ville à une autre, ils auraient été capables de décrire précisément un chameau qui les précédait et qu'ils n'avaient pas vu. « J'ai pensé, Seigneur, que le chameau était borgne, après avoir remarqué que l'herbe toute rongée d'un côté de la route, était beaucoup plus mauvaise que celle de l'autre où il n'avait pas brouté. J'en ai déduit qu'il n'avait qu'un œil, parce que, sans cela, il n'aurait jamais laissé la bonne pour manger la mauvaise ».

Figures

1. Aquarelle de Louis Revon, seconde moitié du XIX^e. Fond Musée Château Annecy. Carte du lac d'Annecy indiquant les stations lacustres connues de l'époque. Le Crêt de Châtillon est localisé à l'intersection des deux lignes centrales en pointillé.
2. Lac d'Annecy en Haute-Savoie.
3. Vue du lac d'Annecy et zoom sur le Crêt de Châtillon - Google Earth
Altitude: 10.59 km/ 2004, consultation le 15/09/2010.
4. Coupe schématique est/ouest du lac d'Annecy (Grand Lac) à hauteur du Crêt de Châtillon. D'après Van Rensbergen, 1996.
5. Le Crêt de Châtillon. Relevé bathymétrique. La topographie du site a été redéfinie par un levé bathymétrique du haut fond à l'échelle du 1/1000 au printemps 1990 (levée BRGM sur une commande du CNRAS).
6. Le Crêt de Châtillon. Relevé bathy-3d (levée BRGM sur une commande du CNRAS 1990).
7. Pêche lacustre au lac du Bourget.
8. La base triangulaire équilatérale est la solution imaginée, dès 1960, par R. Laurent pour topographier la position des vestiges immergés. Le cadre triangulaire de 5 m est subdivisé en triangles métriques par des codelettes. © Coulon.
9. Fragments disloqués de la sole du four de Sévrier affleurants des dépôts lacustres, lors de leur découverte en 1967 sur le Crêt de Châtillon. Ceux-ci seront laissés en place jusqu'à leur prélèvement en 1974 (Bocquet et Couren, 1974).
10. Les mêmes éléments en 1974 quelques mois avant leur enlèvement. Partiellement masqués par la vase, on distingue les fragments disjoints de la sole et des parois. Aucun pilotis n'est observable (Document Bocquet et Couren, 1974).
11. Fragments du four de Sévrier recueillis à l'issue de l'opération de sauvetage en mai et juillet 1974 (Document Musée Château d'Annecy).
12. Crêt de Châtillon Lac d'Annecy. Localisation des recherches sur le haut fond immergé à 800 m du rivage actuel (axe de référence, transepts des carottages, zone de prélèvement des pilotis). Les positions du four et de la pirogue monoxyle sont également précisées. Les fragments du four gisaient à 120 mètres du point zéro de l'axe de référence. D'après Marguet in Bilan scientifique CNRAS 1992.
13. Synchronisation des courbes dendrochronologiques de référence pour la période Bronze final dans la région du lac d'Annecy en comparaison avec les sites de référence de la même époque. Sévrier, le Crêt de Châtillon: 3 chênes séquence de 140 ans, Duingt, le Roselet: 14 chênes séquence de 292 ans; Morges, les Roseaux, lac Léman: dates d'après Becker 26.06.1981.
14. Les gisements sous-lacustres du lac d'Annecy. Une vingtaine d'années de prospection furent nécessaires pour l'inventaire et le diagnostic des sites. J. Coulon.

15. Vestiges des âges du Bronze et du Fer dans les gisements sous-lacustres savoyards et haut-savoyards (d'après Billaud et Carte Archéologique de la Gaule 74).
16. Le four de Sévrier. Vues latérales a),b),c),d). © B. Coulon.
17. Le four de Sévrier. Vues supérieures : a) couvercle, b) sole. © B. Coulon.
18. a) le four de Sévrier vue aplatie de la face externe des couronnes ; b) mise en évidence des zones reconstituées ou restaurées. © B. Coulon.
19. a) le four de Sévrier vue aplatie de la face interne des couronnes ; b) mise en évidence des zones reconstituées ou restaurées. © B. Coulon.
20. Détail des liaisons entre sole, paroi et couvercle tels qu'ils apparaissent sur la Figure 5 de l'article de Bocquet et Couren (1974).
21. La cheminée : une perforation de 145 mm légèrement décentrée sur l'épaule du four, est bordée d'un cylindre de diamètre extérieur de 180 mm et d'une hauteur de 70 mm. © B. Coulon.
22. Détail du bord de la couronne inférieure. Une gorge aménagée sur le pourtour accueillait peut-être un cordon d'argile destiné à étanchéifier la jonction avec le couvercle. © B. Coulon.
23. a) implantation et forme du regard. Bocquet et Couren 1974 ; b) plan rapproché avec tracé hypothétique. © B. Coulon.
24. Détail de la paroi externe : en haut à droite craquelures, caractéristiques des zones rechapées ; en haut à gauche, desquamation des couches superficielles rechapées ; en bas à gauche, résidus de calcification due aux conditions de conservation en milieu lacustre ; en bas à droite, zone entièrement reconstituée en résine. © B. Coulon 2009.
25. Détail de la paroi externe : en bas, la couche superficielle originelle brune orangée, fortement abrasée, laisse place à la tonalité noire caractéristique du cœur du tesson. © B. Coulon 2009.
26. Reconstitution de scènes de la préhistoire : cuisson de poteries dans le four de Sévrier, sur le Crêt de Châtillon. © Musée cantonal d'archéologie et d'histoire, Lausanne, Musées cantonaux, Sion et Musée d'art et d'histoire, Genève. Dessin : André Houot ; mise en couleur : Jocelyne Charrance.
27. Four de Sévrier : schéma de fonctionnement selon Couren et Bocquet (1974).
28. Four de Marlenheim-Fessenheim (Bas-Rhin). Hypothèse de reconstitution (Werner, 1913).
29. Four d'Achenheim (Bas-Rhin). Hypothèse de reconstitution (Hatt, 1952).
30. Four de Metsamor, Arménie (d'après Bocquet et Couren, 1974).
31. Présentation du four de Sévrier au Musée Château d'Annecy : a) première mise en espace en 1975 ; b) présentation actuelle. Tour de la Reine (Fond Musée Château Annecy).
32. Expérimentation Philippe Andrieux. Vue du four avant démarrage de la cuisson. (Andrieux, 1976).
33. Yves Garidel. Réalisation d'une cuisson expérimentale avec un *fac-simile* du four de Baou Dou Draï. www.unice.fr/LASMIC/PDF/exposition-Garidel-sevrier.pdf. Consultation le 7/4/2011.

34. Jean-Marie Giorgio et Bernadette Bonnafou. Réalisation d'une cuisson expérimentale à Tautavel lors des Deuxièmes Journées de la Céramique en mai 1994. www.ceramique.chez.com/sevrier1.htm. Consultation le 7/4/2011.
35. Guillaume Saint-Sever et Maxime Remicourt. Cuisson expérimentale menée dans le cadre des Journées du Patrimoine en 2007 au Château de Rovorée à Yvoire (Haute-Savoie). © Coulon.
36. Philippe Andrieux. Réplique du four de Sévrier avant cuisson. A droite, la couronne inférieure montée sur la sole perforée ; à gauche, la couronne supérieure, en cours de modelage, laissant apparaître l'armature de bois noyée dans la masse des colombins. (Andrieux, 1976).
37. Bien qu'inutilisé par les potiers du Crêt de Châtillon, le mode de construction sur armature de branchages était répandu à la préhistoire, ainsi qu'en témoigne le four domestique de Harsova, Village Chalcolithique Roumanie, découvert dans une habitation de terre de la culture Gumelbita, V^e millénaire av J.-C. Dessin de Jean Coulon.
38. Yves Garidel. Chargement du combustible au-dessus des poteries avant démarrage de la cuisson. www.lasmic.unice.fr/PDF/exposition-Garidel-cuissons.pdf.
39. Jean-Marie Giorgio et Bernadette Bonnafou. «Le four installé à la poterie a subi rapidement quelques transformations : le couvercle est devenu fixe. On a supprimé la partie centrale et la cheminée. L'enfournement se fait désormais par cette ouverture et le four est refermé par des tessons de céramiques, ce qui lui donne une structure proche d'un four médiéval (Gorgio, 1998). Le dessin indique que l'ensemble du laboratoire a été enterré dans une butte en terre végétale stabilisée par un muret de pierres.
40. Courbe de cuisson (Saint-Sever et Remicourt, 2009).
41. Expérimentation Garidel. Vue du four avant défournement. www.unice.fr/LASMIC/PDF/exposition-Garidel-sevrier.pdf. Consultation le 7/4/2011.
42. Jean Marie Gorgio et Bernadette Bonafou. Ouverture du four avant défournement. www.ceramique.chez.com/sevrier1.htm.
43. Guillaume Saint-Sever, Maxime Remicourt. Ouverture du four avant défournement. © J. Coulon.
44. Dégradation d'une terre cuite (couvercle d'une réplique du four de Sévrier exposé aux intempéries entre 2010 et 2019) © J.Coulon.
45. Le couvercle en 2010 © J.Coulon.
46. Exemples de fours antiques : a) en haut : Pinax vers 575-550 av. J.-C. 11.2 cm x 6.5 cm. Musée du Louvre, Paris ; b) plaquette représentant un potier armé d'un outil qui débraise l'alandier saturé de braises incandescentes. Par la fumée qui s'échappe du conduit de cheminée et l'absence de flammes visibles, on en déduit qu'à cet instant de la cuisson l'atmosphère de cuisson est oxydante. Erich Lessing © Louvre.edu 2002.
47. Exemples de fours de potiers : a) four antique avec ses différents composants : 1. cour de service ; 2. foyer ; 3. sole ; 4. laboratoire ; 5. couverture. Le recouvrement de la charge est réalisé ici par un lit de tuiles ou de tessons. Dessin J. Coulon ; b) four médiéval avec un foyer excavé, une sole perforée, une chambre de chauffe avec une structure permanente maçonnée, surmontée d'une voute en briques, et une porte de chargement reconstruite à chaque cuisson. Dessin J. Coulon.

48. Four crêtois à tirage ascendant. Années 1970. La coupe met en évidence la maçonnerie de pierre de plan rond, le foyer latéral enterré et légèrement en pente, la sole perforée soutenue par un pilier central, l'empilage des pièces dans la chambre de cuisson, le dôme supérieur constitué de poteries brisées est réaménagé à chaque cuisson. (dessin J. Coulon d'après Rhodes, 1968).
49. Au cours de l'opération de sauvetage sur le Crêt de Châtillon en 1974, parmi les vestiges du four, divers fragments de terre-cuite ont permis à A. Bocquet de reconstituer une portion de couronne de forme tronconique. Celle-ci n'a pas été incluse dans la reconstitution. © J. Coulon.
50. Vues stéréoscopiques du grand fragment de couronne : a) vue arrière b) vue 3/4 avant.
51. Mise en relation du four et du grand fragment de couronne : simulation 1.
52. Mise en relation du four et du grand fragment de couronne : simulation 2.
53. a) Mise en relation du four et du grand fragment de couronne : simulation 3. b) Architecture d'un four complexe de Martigues (Chausserie-Laprée, 2005).
54. Scénario de manutention des éléments d'un four de type Sévrier entre le lieu de remisage et le lieu d'utilisation.
55. Tores en argile, Crêt de Châtillon, Bronze final. Diamètre 15 et 17 cm, hauteur 5 et 5.5 cm. © J. Coulon.
56. Les pernettes employées dans la céramique d'Islam ont généralement la forme d'étoiles à trois branches. Leur extrémité en pointe laisse une trace non émaillée aux points de contact avec la pièce.
57. Exemples de céramiques noires : a) le penseur de Hamangia, Nécropole de Cernavoda vers 5000 ans avant J.-C. ; b) coupe noire «coquille d'œuf», culture de Longhsan de la dynastie des Xia, première dynastie chinoise, vers 10 000 ans av. J.-C. ; c) céramique cupisnique précolombienne. 1500-1200 av. J.-C. Pérou (H. 23.3 cm), The Michael C. Rockefeller Memorial Collection, Gift of Nelson A. Rockefeller, 1969 (1978.412.38) ; d) coupe en bucchero étrusque, Italie, 7^e siècle avant J.-C.
58. Exemples de céramiques noires réalisées sans four. a) céramiques richement décorées provenant de la région d'Ig (3^e millénaire av. J.-C, in Suter, Schlichtherle, 2009); b) poterie de Maria Martinez. San Ildefonso Pueblo (circa 1930-1940). © 2011 by Crow Canyon Archaeological Center; c) poterie anthropomorphe Soudan. Années 30. Collection Harold Alfred MacMichael. H.35.4 cm diamètre 9.5 cm. Pitt River Museum University of Oxford ; d) tasse à anse Bronze moyen (entre -2000 et -1500 env.). Site de Sovjan Albanie. © mission franco-albanaise du bassin de Korgë.
59. Céramique du Crêt de Châtillon. Exemples de céramiques fines et noires.
60. Céramique du Crêt de Châtillon. Exemples de céramiques fines claires.
61. Céramique du Crêt de Châtillon. Exemples de céramiques communes grises ou fortement enfumées.
62. Céramique du Crêt de Châtillon. Exemples de céramiques communes claires.
63. La notion de poterie noire définie colorimétriquement selon le code des couleurs des sols. A. Cailleux.
64. Croquis d'une cuisson en meule et en fosse. D'après Velde et Druc, 1998.

65. Fabrication et traitement des poteries à Kalabougou, Mali. Pour obtenir une couleur noire, les poteries sont prélevées du brasier avec de longues perches et simplement déposées, encore bouillantes, sur un tas de feuilles séchées de kundié (*guiera senegalensis*). Une autre méthode pratiquée dans d'autres villages consiste à tremper les terres cuites dans une jarre contenant une mixture à base de substances végétales préparées à base de fruits écrasés ou écorces (Magot, 2008).

66. Comparaisons des niveaux de températures relevés entre cinq mode de cuisson d'après Gosselain (1992). a) cuisson en meule, b) en meule couverte de tessons, c) en fosse, d) en fosse couverte avec des tessons, e) dans un four à deux chambres. Les zones ombrées ont été évaluées à partir des 2/3 des données ethno-thermiques rassemblées. (Gosselain, 1992).

67. a) cuisson en fosse (de gauche à droite et de haut en bas) © J. Coulon :

- creusement de la fosse,
- la première charge de combustible est allumée pour constituer un lit de braises,
- séchage des poteries réparties autour du foyer
- installations des poteries dans le foyer
- seconde charge de combustibles paille et bois - des branches d'épicéa complètent le chargement du four
- après combustion, le foyer est recouvert avec les remblais de la fosse. La terre est répartie uniformément afin que la couverture soit étanche
- le refroidissement en atmosphère réductrice s'est prolongé toute la nuit. La couverture sera retirée le lendemain.

b) cuisson en fosse, suite (de gauche à droite et de haut en bas):

- défournement des pièces enfumées
- séries de poteries cuites en fosse © J. Coulon.

68. Cuisson en fosse avec chambre de réduction. Ci-contre : fin du défournement. Les contenants livrés au caprice du feu présentent des couleurs variant du beige au brun avec ponctuellement des tâches noires. Un noir régulier a coloré les parois internes ainsi que les poteries fines disposées à l'intérieur © J. Coulon.

69. Courbes de cuisson en répliques du four de Sévrier. Expérimentations J. Coulon.

70. Collecte d'argile sur la zone de la Tuilerie à Saint-Jorioz et étapes de la préparation pour le façonnage des répliques du four de Sévrier.

71. Cuisson dans une réplique du four de Sévrier, Journée du Patrimoine 2009. Expérimentations J. Coulon.

72. Four de Sévrier: résidus irréguliers sur le bord inférieur, après séparation des deux demi-couronnes © J. Coulon.

73. Réplique du four de Sévrier: après démantèlement du «bouclier thermique», mélange de végétaux et de torchis, les parois du four présentent une surface granuleuse et irrégulière, contrastant avec celle du four archéologique. Cette protection se révèle insuffisante pour éliminer le risque de fracture des parois. © J. Coulon.

74. Comparaison entre 3 modes de cuissons expérimentales. A: temps de cuisson en heure; B: température maximale; C: temps de présence requis.

75. Site de Grésine, Brison Saint-Innocent - Lac du Bourget. Savoie (d'après Billaud 2004)(Google earth. Coordonnées 45° 44'05.39"N 5°53'14.47" E- 2006, Altitude 1.2 km).

76. Fragment de sole, site de Grésine, Bronze final. Musée Savoisien Chambéry. Réf. 897100 : a) dessin I. Kerouanton (In *Le lac du Bourget, Savoie, à l'âge du Bronze*). ; b) vue globale © J. Coulon ; c) vue rapprochée © J. Coulon ; d) vue sous binoculaire. d'un amas de graines de *setaria italica*.

77. Résultats d'analyses par le radiocarbone : a) analyse réalisée à partir de résidus carbonés prélevés dans la sole du four de Sévrier s'est également révélée infructueuse (consolidation des tessons). (Age calibré de 3'633 à 3'378 av. J.-C); b) graine prélevée sur le fragment référence : 897100. Baie de Grésine. Résultat non exploitable, faussé par la présence de consolidant. (Age calibré de 11'958 à 11'771 av. J.-C).
78. Fragment de sole perforée. Grésine, lac du Bourget. Bronze final. Musée Savoisien de Chambéry. réf. 897 1242. Dimensions 22x23x3/4 cm ; a) recto ; b) verso ; c) graines cacinées visible sous binoculaire © J. Coulon.
79. Fragment de sole perforée. Grésine, lac du Bourget. Bronze final. Musée Savoisien Chambéry. Réf. 89794 ; a) argile fortement érodée, rayable à l'ongle, couleur grise, noire au cœur du tesson ; b) vestiges de graines calcinées et érodées visibles sous binoculaire © J. Coulon.
80. Test de calcination des millets, Tanja Markle, Manfred Rosch. Les traits gris indiquent les conditions minimales de carbonisation, le trait noir la destruction des graines. L'espace compris entre les deux lignes indique les conditions du traitement thermique compatible avec la conservation des graines.
81. Expérimentation sur le comportement des graines de millet soumis à la flamme directe : a) phases de destruction des graines sur une durée de 2 minutes (1 à 7). Vue à la binoculaire de l'amas calciné (8) ; b) phases de destruction, durée de 5 minutes (9 à 15) vue à la binoculaire de l'amas calciné (16) © J. Coulon.
82. Variétés de millets cultivées à l'âge du Bronze autour du lac du Bourget Savoie : a) épillet de *setaria italica* ; b) graines de *setaria italica* ; c) épillet de *panicum milaceum* ; d) graines de *panicum milaceum*. Photos M. Vautravers.
83. La chaîne opératoire du millet intègre deux opérations distinctes de cuisson. Le grillage et la cuisson proprement dite. Le séchage artificiel après récolte est également attesté dès l'âge du Bronze sous les climats humides (d'après Steven A. Weber & Dorian Q. Fuller 2007).
84. Torréfaction *Guarana*.
85. a) pain de Postyrskoe (d'après Petriv in Dan Monah 2002, p. 15) ; b) pain rond de froment datant de l'Age du Bronze trouvé en 1859 près de Corcelettes (Vaud, Suisse) datant d'environ 1000 av. J.-C.
86. Exemples de préparations à base de millet récoltées au XIXe siècle sur les sites palafittes du lac du Bourget. Musée Savoisien. Bronze final. © J. Coulon. a) et b) deux fragments d'un pain ou de bouillie solidifiée conservant l'empreinte intérieure de son contenant ; c) bloc de millet calciné agglutiné aux restes d'une vannerie. d) bloc de millet conservant l'empreinte d'une cuillère ; d) et e) deux blocs de millet solidaires de fragments de terre cuite.
87. a) poterie à fond plat (à droite) provenant de Châtillon, une des stations palafittes du lac du Bourget ; b) détail de la face interne comportant des agglomérats de millet calciné, Musée Savoisien. Bronze Final © J. Coulon.
88. Exemple de fourneau à bière contemporain. Ségou-Koro. Mali. ©Archaeological Institute of America.
89. Interprétation fonctionnelle d'un four complexe en argile à partir de l'intensité du traitement thermique : 5 scénarios.
90. Fragment de sole du four de Sévrier destiné aux analyses archéométriques.

91. a) prélèvement des argiles brutes dans la ZAC de Saint-Jorioz ; b) en fonction de l'emplacement et de la profondeur des prélèvements, les argiles présentent de légères variations: teinte jaunâtre (à gauche), verdâtre (à droite).
92. Préparation des éprouvettes d'argile (de haut en bas et de gauche à droite) a, b, c, d, e, f, g, h, i, j.
93. Eprouvettes après cuisson. Plage de température comprise entre 350 et 900° C. Rangée du haut: argile d'Alex ; Rang du bas: argile de Saint-Jorioz.
94. Diffractomètre PANalytical Xpert Pro. Laboratoire Hydrasa Poitiers.
95. Diffractogramme de poudre de l'échantillon AS1 100° C.
96. Diffractogramme de poudre de l'échantillon AS3 300° C.
97. Diffractogramme de poudre de l'échantillon AS4 400° C.
98. Diffractogramme de poudre de l'échantillon AS5 500° C.
99. Diffractogramme de poudre de l'échantillon AS6 600° C.
100. Diffractogramme de poudre de l'échantillon AS7 700° C.
101. Diffractogramme de poudre de l'échantillon AS75 750° C.
102. Diffractogramme de poudre de l'échantillon AS8 800° C.
103. Diffractogramme de poudre de l'échantillon AS85 850° C.
104. Diffractogramme de poudre de l'échantillon AS9 900° C.
105. Evolution minéralogique des matériaux argileux en fonction de l'intensité du traitement thermique, dans la gamme de 100 à 900° C.
106. Fragment de sole du four de Sévrier soumis aux analyses.
107. Diffractogramme de la matrice noire (M1) sur la sole.
108. Diffractogramme du placage beige (R1) sur la sole.
109. Diffractogramme du placage jaunâtre (R2) sur la sole.
110. Diffractogramme du placage blanc (R3) sur la sole.
111. Photographies en microscopie électronique à balayage du matériau noir de la sole de four montrant (A, B, C) une matrice minérale (matr.) emballant des éléments fibreux (fibr.) à texture cloisonnée (D, E) localement recouverte de fins dépôts silicieux ou argileux (F).
112. Photographies en microscopie électronique à balayage montrant l'aspect des efflorescences blanches Efb (A,B) et grises Efg (C, D) et des types des diatomées observés (E, F).
113. Photographies en microscopie électronique à balayage montrant l'aspect des revêtements R1 (A, B), R2 (C, D) et R3 (E, F).
114. Photographies par binoculaire Leica Firecam. Présence d'éléments végétaux bien conservés dans un fragment de paroi du four de Sévrier.

115. Comparaison avec des éléments végétaux observés sur un fragment de paroi du four de Tougues (Chens-sur-Léman, Haute-Savoie, France)(dépôt DRASSM Annecy).

116. Gobelets d'argile crue utilisés pour servir le thé. Source : www.chaipilgrimage.com/2008/09/14/the-indian-clay-cup.

117. Evolution chromatique à l'intérieur d'un four céramique, au cours de la montée en température.

118. a) argile de Saint-Jorioz : Composition de l'argile obtenue par Fluorescence X ;
b) argile d'Alex : Composition de l'argile obtenue par Fluorescence X ;
c) diffractométrie : argile de Saint-Jorioz ; d) diffractométrie : argile d'Alex.

119. Test de dégradation des argiles en milieu lacustre. La caisse contenant les éprouvettes est immergée à deux mètres de profondeur environ dans le bassin du Slip Way à Sévrier, les portes du bassin sont restées ouvertes durant toute la durée du test.

120. Relevé du 20/1/2009.

121. Relevé du 28/2/2009.

122. Relevé du 28/3/2009.

123. Relevé du 23/4/2009.

124. Relevé du 18/5/2009.

125. Relevé du 18/6/2009.

126. Relevé du 18/7/2009.

127. Relevé du 20/8/2009.

128. Relevé du 21/9/2009.

129. Relevé du 21/10/2009.

130. Relevé du 21/11/2009.

131. Relevé du 21/12/2009.

132. Argile de Saint-Jorioz. Résultat synthétique du test de dégradation.
En X : dégradation des témoins d'argile ; en Y : temps en mois ; en Z : température de cuisson.

133. Argile d'Alex. Résultat synthétique du test de dégradation.
En X : dégradation des témoins d'argile ; en Y : temps en mois ; en Z : température de cuisson.

134. Critères de comparaisons des fours complexes en terre cuite à parois minces.

135. Critères de comparaison et typologie des fours complexes en terre cuite à parois minces.

136. Morphologie schématique des 6 types de fours répertoriés.

137. Carte générale de distribution des fours.

138. Carte générale de distribution des fours par types.

139. Graphiques de répartition des fours par type et pays.
140. Graphiques de répartition typo-chronologique.
141. Carte de distribution chronologique des différents types de fours pour la France et la Suisse. Type 1 à 6 (type 7 = indéterminé) BM = Bronze moyen, BF = Bronze final, AF1 = premier âge du Fer, AF2 = second âge du Fer, NC = indéterminé.
142. Carte et tableau de distribution chronologique des différents types de fours pour l'Italie. Type 4, 5, 6 et 7 (indéterminé). BM = Bronze moyen, BF = Bronze final, AF1 = premier Âge du Fer, AF2 = second Âge du Fer, NC = indéterminé.
143. Carte et tableau de distribution chronologique des différents types pour la Grèce.
144. Carte et tableau de distribution chronologique des différents types de fours pour la Hongrie.
145. Carte et tableau de distribution chronologique des différents types de fours pour l'Espagne.
146. Carte de distribution chronologique des différents types de fours pour la Grande-Bretagne.
147. Diagramme de distribution chronologique par pays.
148. As Pereira, Celanova (province de Galice). Four SP-ASP-01: Reconstruction de la partie inférieure du four de type Castromao © Aboal Fernández et Cobas Fernández.
149. Le four de Castromao, (Celanova province de Galice réf. SP-CAST-01) après restauration. Dessin J. Coulon.
150. Baou Dou Draï (Gréolières, Alpes-Maritimes) Four FR-06-BDD-01: a) couvercle de four en argile jaune à dégraissant végétal. Diamètre 44 cm ; b) fragment d'angle liant paroi et sole perforée. © Legros, 1985.
151. Saint-Jean-de-Caps (Aude, France), FR-CAM-01: a) croquis de fouille d'après O. Taffanel (1956) ; b) fragment de sole perforée. © Boisson, 2002.
152. Cambéraud, (Aude, France), FR-CAM-01: a) croquis de fouille d'après Taffanel ; b) matériel céramique de Cambéraud et fragment de sole perforée © Boisson, 2002.
153. Martigues (Bouches du Rhône, France) Fours FR-13-MAR: a) schéma de montage des fours du quartier gaulois de Martigues © J. Chausserie-Laprée d'après Domallain ; b) restauration d'une sole perforée © Coulon.
154. Le Larquet (Bouches-du-Rhône, France. Four FR-13-LAR-01. Gril en argile de l'habitat côtier, âge du fer © Lagrand.
155. Roquepertuse (Velaux, Bouches-du-Rhône, France) FR-13-ROQ-01: a) four de Roquepertuse. © d'après L. Domallain ; b) graines d'orge germées et calcinées (*Hordeum vulgare*) © Bouby *et al.* 2011.
156. Vil-Mortagne (Charente- Maritime, France) Fours FR-17-VIL-01: a) hypothèse de reconstruction du four ; b) fragments de sole perforée © Landreau et Maratier 2004.
157. Le Cluzel, Toulouse- Haute-Garonne. France). Four FR-CLU-01: hypothèse de remontage d'après croquis d'André Muller. (Silo 2 - Propriété Keller- 1987).
158. Soulac-sur-mer (site de l'Amélie 1, (Gironde, France), Fours FR-SOU-01. Fragment de sole perforée. D'après Boudet, 1987.

159. Les Courtinals à Mourèze, (Hérault, France). Four FR-34-COU-01 : 1 et 2 : fragments de sole de foyer décorés ; 3 : fragment de plaque de torchis perforée, (gril ou sole de four domestique) Bronze final (Dedet et Rouquette, 2002).
160. Achenheim (Bas-Rhin, France) FR-67-ACH-01 ; a) coupe et plan du four (Hatt 1952) ; b) croquis de la cheminée, coupole, sole perforée du four de Marlenheim-Fessenheim (Forrer, 1913) qui inspira la reconstitution du Four d'Achenheim.
161. Le Saut de la Pucelle (Tresserve, lac du Bourget, Savoie, France). Four FR-73-TRE-01 : plan général du niveau 10, avec les éléments de four en place (Billaud, 2004).
162. *Perforated clay slabs*. Âge du Bronze final. Caesar camp Heathrow © Museum of London.
163. *Perforated clay slabs* site de Mucking (Bond, 1988).
164. Réchaud à pied élevé (59 M 287), Délos 2^e siècle av. J.-C. © Le Roy.
165. Réchaud à pied bas de l'Agora Athénienne. 2^e siècle av. J.-C. © American School of American Studies in Athens.
166. Ipnos, four portable grec, Athènes Agora, VI^e-V^e siècle av. J.-C. © Sparkes (Talcott, 1970).
167. Réchaud (type 1A), Füzesabony, Hongrie. Doté d'une sole avec de nombreuses perforations, H 55 cm, âge du Bronze (Von Tompa, 1934-35).
168. Reconstruction graphique d'un réchaud (type 1A), découvert à Oszentivàn, Hongrie, âge du Bronze (d'après Hajek, 1953).
169. *Fornelli fittili* : synthèse des typologies Delpino et Scheffer, regroupées en trois catégories : réchauds en forme de sablier, réchauds de forme conique, cylindrique et demi cylindrique, réchauds en forme de fût galbé.
170. San Giorgio Ingannapoltron, province de Vérone, Italie, Four IT-SGI-01. Le four après restauration, dessin J. Coulon d'après Madinelli.
171. Belverde di Cetona, province de Sienne, Italie, Four IT-BEL-01, Museo archeologico nazionale de Umbria © Soprintendenza Archeologica di Perugia.
172. Ischia Castiglione, provincia de Naples, Italie, Four IT-CASTI-01, inv. 239054 © Museo de Pithecasue.
173. Scoglio del Tonno, province de Tarente, Italie, Four IT-SCOG-01 : (type 1B), Hauteur 52 cm, diamètre 54 cm, épaisseur des parois 3 cm, épaisseur de la sole 6 cm, Bronze récent. Taranto Museo archeologico Nazionale © Soprintendenza Archeologica della Puglia.
174. Gamsen, Brigue- Glis, Canton du Valais, Suisse Four CH-GAM-01 : Four A1504, maison incendiée BAT41, phase BW-10. Datation : 1^{er} âge du Fer, 2^e moitié du VI^e siècle av. J.-C. (Photo de Peyrer).
175. Sion, Canton du Valais, Suisse, CH-SION-01 : fragments de sole perforée (parking de l'Ancien Pénitencier) © J. Coulon.
176. Hauterive-Champréveyres, Canton de Neuchâtel, Suisse, Fours CH-HAUT-01,02,03 : a) fragments de sole perforées Bronze final ; b) répartition des fragments de soles de four (carrés tramés) et emplacements des structures architecturales (Anastasiu, Bachmann, 1991).

177. Matériels associées aux fours à sole perforée : a) indices d'activité liées à la poterie. b) indices d'activité culinaire. c) indices d'activité métallurgique.
178. Le four de Sévrier : quatre hypothèses de fonctionnement.
179. Four de campagne (Petrucci, 2002).
180. Du *tanur* au four complexe : scénario d'une évolution morphologique entre le Proche-Orient, l'Asie mineure, la Thrace orientale, l'Europe centrale et occidentale.
181. Symbolique du pain dans les Balkans : a) *crepna (crepulja)*, couvercle (*vrshnick*) ; b) *covece* (petit homme) ; c) modèles miniatures de fours anthropomorphes, de la culture préhistorique des Balkans.

Tableaux

Tableau 1 : le four de Sévrier en chiffres

Tableau 2 : synthèse indiquant la taille des fours de la Grèce antique suivant les types. Hasaki 2002, p.409-428

Tableau 3 : surface en m² des éléments inclus et non inclus dans la reconstitution

Tableau 4 : poids des fragments non introduits dans la reconstitution

Tableau 5 : comparatif pondéral entre les éléments inclus et non inclus dans la reconstitution

Tableau 6 : les objets du Crêt de Châtillon au Musée Château d'Annecy

Tableau 7 : répartition des céramiques du Crêt de Châtillon selon leur facture

Tableau 8 : répartition des céramiques du Crêt de Châtillon selon leur couleur

Tableau 9 : Cuisson en fosse avec «chambre réductrices» n° 1, le 06/09/09. Dimensions des contenants (en cm).

Tableau 10 : Cuisson en fosse avec «chambres réductrices» n° 2, le 04/10/09. Dimensions des contenants (en cm).

Tableau 11 : Cuisson dans une réplique de four de Sévrier. Contenu du four.

Tableau 12 : Journal de cuisson dans une réplique d'un four de Sévrier le 15/09/17

Tableau 13 : analyse chimique de la matière noire

Tableau 14 : analyse chimique du revêtement jaunâtre R2

Tableau 15 : revêtement R3 du conduit

Tableau 16 : résultats du test de dégradation des argiles exposées en milieu immergé

Tableau 17 : distribution géographique des fours répertoriés

Tableau 18 : tableau synthétique de répartition des fours par type et pays, en effectif et pourcentage

Tableau 19a : tableau de distribution chronologique des différents types pour la Suisse

Tableau 19b : tableau de distribution chronologique des différents types pour la France

Tableau 20 : tableau de distribution chronologique des différents types pour l'Italie

Tableau 21 : tableau de distribution chronologique des différents types pour la Grèce

Tableau 22 : tableau de distribution chronologique des différents types pour la Hongrie

Tableau 23 : tableau de distribution chronologique des différents types pour l'Espagne

Tableau 24 : tableau de distribution chronologique des différents types pour la Grande-Bretagne

Tableau 25 : synthèse de distribution géographique et chronologique des différents types de four

Bibliographie

- ABOAL FERNÁNDEZ R., COBAS FERNÁNDEZ I. (1999) - La arqueología en la Gasificación de Galicia 10. Sondeos en el Yacimiento Romano-Medieval de as Pereiras, *Tapa 13*, p. 1-69.
- ADKINS L., AND NEEDHAM, S (1985) - New Research on a late Bronze Age enclosure at Queen Mary's Hospital, Carshalton, *Surrey Archaeological Collections 76*, p. 11-50.
- AMOURETTI M.C. (1986) - Le pain et l'huile dans la Grèce antique. De l'aire au moulin, *Revue de l'Occident musulman et de la Méditerranée*, 41, p. 417-418.
- ANASTASIU R., BACHMANN F. (1991) - Hauterive Champréveyre 5. Les terres cuites du Bronze final, témoins de la vie quotidienne et religieuse, *Archéologie neuchâteloise*, 11, p. 51-59.
- ANDOUZE F. (1989) - In *Actes du Colloque International de Nemours, 1987, Mémoires du Musée de Préhistoire d'Ile de France 2*. APRAIF. Nemours, p.327-334.
- ANDRIEUX P. (1976) - Essai d'un four de potier reconstitué du type de Sévrier (Bronze final) *Etudes préhistoriques*. Lyon, 13, p. 37-40.
- ANDRIEUX P. (1988) - Expérimenter la terre et le feu, *Dossiers Histoire et Archéologie*, 126, p. 76-86.
- ANDRIEUX P., FIRMIN G. (1988) - To experiment or not to experiment...? That is the question...! ou l'histoire d'un colloque sur l'expérimentation en archéologie, In : *Congrès international d'expérimentation en archéologie* Beaune, 6-9 avril, Éd. Errance, p. 14-16.
- ARANDA R., ZAOUR N., LEPAUMIER H. (2009) - Vers une nouvelle technique de réduction en ventilation naturelle : les fours à sole perforée, *Les nouvelles de l'Archéologie*, 116, p.28- 32.
- ARCELIN P., RIGOIR Y. (1978) - Aménagements de cuisson du VI^{ème} s. av. n.è. à Saint-Blaise (Saint-Mitre-les-Remparts, B.-du-Rh.), *Documents d'archéologie méridionale, Association pour la diffusion de l'archéologie méridionale*, Lattes, p. 154-159.
- ARNAL G.B. (1978) - La fabrication de la poterie préhistorique, *Archéologia*, 119 p. 21-33.
- ARNAL, G-B., (1987) - La céramologie préhistorique expérimentale», *Archéologie Expérimentale*, vol. 2 : l'Archéodrome de Beaune, APAB, p. 5-36.
- ARNAL G.B., ANDRIEUX P., EVIN J., GABASIO M. (1987) - Etude thermique de fours de type néolithique à cuisson enfumée et production de céramiques noires», *Archéologie Expérimentale, Cahiers N° 2 «Expérimentation et analyses en céramologie préhistorique»*, Archéodrome, p. 39-49.
- ARNOLD B. (1983) - Les 24 maisons d'Auvernier Nord (Bronze final), *Annuaire de la Société suisse de Préhistoire et d'Archéologie*, 66, p. 87-104.
- AURIAULT E. (1976) - Consommation et pilage du mil entre la Loire et les Pyrénées, *Bulletin de la société d'histoire et de sciences des Deux-Sèvres*.

AVERBOUH A., BRUN, P., KARLIN, C., MERY, S., MIROSCHEJLI (De), P. (Dir.) (2005-2006) *Spécialisation des tâches et sociétés*, Paris, Éd. Techniques & Culture, n° 46-47, Paris, Fondation de la Maison des Sciences de l'Homme, 360 p.

BABIC B. (1972) - Crepulja, crepna, podnica posebno značajan oslonac za atribuciju srednjovekovnih arheoloških nalazišta Balkanskog poluostrva Slovenima poreklom sa istoka, in *Simposium srednjovekovne sekcije Arheološkog društva Jugoslavije IX*, Beograd, 1970, p. 101-123.

BACCRABÈRE G. (1996) - Les fours de potiers I^{er} siècle av. J.-C. à Ancely (Commune de Toulouse), *Mémoires de la Société Archéologique du Midi de la France, Tome LVI*, p. 11.

BAIGL, AL (1999) - Déviation de Royan - Phase 1. Saint-Georges-de-Didonne (Charente-Maritime). Sites 17-333-09/17-333-10/17-333-11. coll. «*DFS de sauvetage urgent, SRA Poitou-Charentes, Poitiers et AFAN.*», inédit

BAIGL J.-P. (2000) - Barbezieux, Les Petits Clairons (Charente), un atelier de potier du deuxième âge du Fer, *Aquitania*, 17, p. 7-54.

BALLET F., KEROUANTON I. (1994) - *La céramique du lac du Bourget (Savoie) - Ateliers de potiers de la fin de l'Age du Bronze final (1000-800 avant J.-C.)*, Collections du Musée Savoisien, Chambéry, Éd. Comp'act, 86 p.

BANGOURA M.L., MING Z.H. (2011) - Extraction and fractionation of insoluble fiber from foxtail millet (*Setaria italica* (L) P.Beauv), *American journal of food technology*, 6, p. 1034-1044.

BARBOFF M. (1995) - Le millet au Portugal, In : *Actes du Congrès D'Aizenay*, 4, Hörandner (ed.), Francfort/Main.

BARDEL D. (2008) - L'habitat hallstattien de Milly-la-Forêt «Le Bois Rond» (Essonne), *Raif*, 1, p. 151.

BARRACHINA IBANEZ A.M. (1998) - Estudio analítico de un conjunto de pastas ceramicas del yacimiento del Pic dels Corbs (Sagunto, Valencia), *Quaderns de Prehistoria i Arqueologia de Castello*, 19, p. 53-170

BARRELET M.-T. (1974) - Dispositifs à feu et cuisson des aliments à Ur, Nippur, Uruk., *Paléorient*, 2, p. 243-300.

BARRETT J.C., NEEDHAM S.P. (1988) - Production, circulation and exchange : problems in the interpretation of Bronze Age metalwork, in *J.-C. Barrett & I. A. Kinnes, The Archaeology of Context in the Neolithic and Bronze Age: Recent Trends*, Sheffield, University of Sheffield, p.127-40.

BAUDAIS D., LUNDSTRÖM-BAUDAIS K. (2002) - Enquête ethnoarchéologique dans un village du nord-ouest du Népal, les instruments de mouture et de broyage, In : *Moudre et broyer. I - Méthodes. : Comité des Travaux Historiques et Scientifiques*, Paris, Éd., p. 155-180.

BAUDAIS D., LUNDSTROM-BAUDAIS K., POISSONNIER B., RACHOUX SCHNEIDER A.-M. (2002) - Le broyage dans la chaîne de transformation du millet (*Panicum miliaceum*): outils, gestes et ecofacts, in *CTHS dir. In : Moudre et broyer (volume 1) ouvrage dirigé par Procopiou, H., Treuil, R.*, Paris, Éd., p. 181-209.

BAUER I., BOLLIGER S., WEISS J. (1994) - Experimentelle Archäologie : Die Herstellung von spätbronzezeitlicher Keramik, *Tugium*, p. 129-140

BAUX J.P. (1979) - La céramique préhistorique : connaissance des techniques par la méthode expérimentale, Vanves : Film, 24 mn.

- BÉRARD G. (1997) - *Carte archéologique de la Gaule, CAG. 04. Les Alpes de Haute-Provence*, Paris, Éd. Académie des inscriptions et belles-lettres, p. 241-242.
- BERSTAM N.A. (1940) - Kenkol'skij mogil'nik. In : *Archeologiceskie expedicii Gosu iarstvennogo Ermitaza* (Leningrad).
- BERTASI B. (2009) - San Giorgio Ingannapoltron.un'officina preistorica dell'età del ferro, En ligne : www.veja.it/?s=bertasi+2009
- BERTRANDY F., CHEVRIER M., SERRALONGUE J. (2000) - *Carte Archéologique de la Gaule, 74 Haute-Savoie*, Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'Homme, 412 p.
- BETTLEY J., PEVSNER N. (2007) - *The building of England, Essex, New Heaven and London* Éd. Yale University press, 945 p.
- BILBAO M. (2011) - Soliferrum : le portail de l'Age du Fer dans le Sud-Ouest. En ligne : www.soliferrum.com/fer/index.php/lhabitat
- BILLAUD Y. (1982) - Étude minéralogique des chapes argileuses et des céramiques de la station néolithique des Baigneurs, Charavines, Isère. En ligne : www.aimebocquet.perso.sfr.fr/billaud82.htm.
- BILLAUD Y. (2000) - *La station littorale de Grésine Ouest à Brison-Saint-Innocent (lac du Bourget, Savoie), Rapport sondage subaquatique rapport, 1999* - DRAC Rhône-Alpes, 41 p. : 26 fig.
- BILLAUD Y. (2001a) - *La station littorale de Grésine Ouest à Brison-Saint-Innocent (lac du Bourget, Savoie), Rapport sondage subaquatique, rapport 2000* - DRAC Rhône-Alpes, 67 p.
- BILLAUD Y. (2001b) - *La station littorale de Grésine Est à Brison-Saint-Innocent (lac du Bourget, Savoie), Rapport de fouille subaquatique, rapport 2001* - DRAC Rhône-Alpes, 68 p., 30 fig.
- BILLAUD Y. (2002) - *Le Saut de la Pucelle (Tresserve, lac du Bourget, Savoie) Aménagement de la RN 201 et requalifications des berges : diagnostic archéologique subaquatique*. 71 p., 45 fig., 4 pl.
- BILLAUD Y. (2005) - *La station littorale du Saut de la Pucelle (Tresserve, lac du Bourget, Savoie), Rapport de fouille (subaquatique) 2004*, Ministère de la culture et de la communication, Département des Recherches Archéologiques Subaquatiques et Sous-Marines, Antenne d'Annecy.
- BILLAUD Y., BOUBY L. (2001) - Economie agraire à la fin de l'âge du Bronze sur les bords du lac du Bourget (Savoie, France). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Paris, Sciences de la Terre et des planètes*, 333 (11), p. 749-756.
- BILLAUD Y., MARGUET A. (1992) - Le Site bronze final de Tougues à Chens-sur-Léman (Haute-Savoie), *Archéologie et environnement des milieux aquatiques : lacs, fleuves et tourbières du domaine alpin et de sa périphérie*. Paris, éd., p. 311-347.
- BILLAUD Y., MARGUET A., SIMONIN O. (1991) - Chindrieux, Châtillon (lac du Bourget, Savoie) ultime occupation des lacs alpins français à l'âge du Bronze ?, 116^e *Congrès national des Sociétés Savantes*, Chambéry, Préprotohistoire éd., p. 277-310.
- BILLAUD Y., TREFFORT J.-M. (2002) - Tresserve/ Le Saut (Savoie) Station Bronze final de lac du Bourget, récentes données de terrain, In : *Rencontres méridionales de la préhistoire récente, Auvergne et midi, Actualité de la recherche*, Clermont-Ferrand éd. Préhistoire du sud -ouest, p. 541-553.

- BIRINGUCCIO V. (1942) - *The Pirotechnia*, Éd. American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, 1942, 476 p.
- BLONDEL N. (2001) - *Céramique, vocabulaire technique*, Paris : Monum, Éd. du Patrimoine, 429 p.
- BNTEANU T. (1972-1973) - A propos de la céramique noire non-émaillée. In : Wildhaber R. dir. - *Festschrift für Robert Wildhaber zum 70. Geburtstag am 3*, Schweizerisches Archiv für Volkskunde. Basel, 1-6, 820 p.
- BOCQUET A. (1974) - Courrier d'Aimé Bocquet à Jean-Pierre Couren daté du 21 juin 1974, Archives Musée Château Annecy.
- BOCQUET A. (1978) - Découvertes et recherches récentes en Savoie. Un four de potier du Bronze final à Sévrier, Haute Savoie, *Archéologia* 121, p. 21-22.
- BOCQUET A., BALLEST F. (1979) - Il y a 3.000 ans... Les artisans du lac du Bourget à la fin de l'âge du Bronze. Cahier n° 5. *CDPA*, Grenoble. 29 p., 30 fig.
- BOCQUET A., COUREN J.-P. (1974) - Le four de potier de Sévrier, Haute-Savoie (âge du Bronze final), *Etudes préhistoriques*, Lyon, 9, p. 1-6.
- BOCQUET A., LAURENT R. (1976) - Néolithique et Âge des métaux dans les Alpes françaises in *IX^e congrès de l'UISPP, 13-18 sept. 1976*. Nice, UISPP.
- BOISSINOT P., GANTES L.-F., GASSEND J.-M. (2000) - La chronologie de Roquepertuse. Propositions préliminaires à l'issue des campagnes 1994-1999. In : *Documents d'Archéologie Méridionale*, vol. 23, p. 249-271.
- BOISSINOT P., BOUBY L., MARINVAL P. (2011) - Never Mind the Bottle. Archaeobotanical Evidence of Beer-brewing in *Mediterranean France and the Consumption of Alcoholic Beverages during the 5th Century BC*, *Hum Ecol* p. 351-360.
- BOISSON H. (2002) - Deux structures liées à la production de céramique non tournées du premier âge du fer à Mailhac (Aude), *DAM Document archéologie méridionale* 25, p. 7-31.
- BOND D. (1988) - Excavation at the North Ring, Mucking, Essex : A late Bronze Age Enclosure, *East Anglian Archaeology Report* 43, *Archaeology Report* 43.
- BONNET C. (1973) - Une station d'altitude de l'époque des Champs d'Urnes au sommet du Hohlandsberg, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 70, p.455-466.
- BOUCHEZ R., J.M.D. COEY, R. COUSSEMENT, K. P. SCHMIDT, M.V. ROSSUM, APRAHAMIAN J., DESHAYES J. (1974) - Moessbauer study of firing conditions used in the manufacture of the grey and red ware of Tureng-Tepe, *Journal de Physique* 35 (*Colloque C6, supplément au no 12*), p. 540-546.
- BOUDET R. (1987) - *L'âge du Fer récent dans la partie méridionale de l'estuaire girondin (du Ve au I^{er} siècle avant notre ère)*. Périgueux, Éd. Vesuna *Archéologies*, p.51, 254 p.
- BRAADBAART F. (2004) - Carbonization of peas and wheat, A laboratory study, Leiden, The Netherlands. Braadbaart F., Van Bergen PF 2005, Digital imaging analysis of size and shape of wheat and pea upon heating under anoxic conditions as a function of the temperature, *Vegetation History and Archaeobotany*, 14, pp. 67-75.
- BRAADBAART F., POOLE I. (2008) - Morphological, chemical and physical changes during charcoalification of wood and its relevance to archaeological contexts, *Journal of Archaeological Science*, 35, pp. 2434-2445.

- BRADLEY R., HALL M. (1992) - Fired clay objects, in *Moore, J, and Jennings, D, Reading Business Park: A Bronze Age Landscape, Thames Valley Landscapes: the Kennet Valley, Volume 1*, Oxford Archaeological Unit, Oxford, 87.
- BRANDOLINI C., PANACHIA. G. - La cottura della ceramica nella preistoria. Riproduzioni di ceramica dell'età Neolitica e del Bronzo cotta in fossa. En ligne : www.youtube.com/watch?v=Xo6u6rb_h.
- BREA B., CAVALIER, M.(1980) - Meligunìs Lipára. 4, Palermo : S.F. Flaccovio. LXXXIV - 322 p.
- BRONGNIART A. (1807) - *Traité élémentaire de Minéralogie, avec des applications aux Arts, 2 volumes in-8. XII- 564, p. 443, 16 pl. vol.*, Paris Éd. Deterville.
- BRONGNIART A. (1877) - *Traité des arts céramiques ou des poteries (Réédition Éd. Dessain et Tolra, 1972, Paris).*
- BROWN P.N. (1986) - Lofts farm project - Interim 1984-85, Maldon Archaeological Group 1978-2000. En ligne : www.maldonsx.freereserve.co.uk/interims/interims/interim84-85.htm.
- BRUCE P., GIORGI J. (1994) - Recent work at Orchard Hill, Queen Mary's Hospital, Carshalton, *London Archaeology*, 7, p. 7.
- BRUN J.-P., CONGÈS G., M P. (1993) - *Les fouilles de Taradeau (Var). Le Fort. l'Ormeau et le Tout- Egau*, suppl. à la RAN. 28). Paris, CNRS, 1993, 283 p. 171.
- BRUN J.P., BORRÉANI M. (1999) - *Carte archéologique de la Gaule, 83 Var*, Paris, Éd. Maison des sciences de l'homme.
- CAROZZA L., BURENS A. (2000) - Les habitats du Bronze final de Portal Vieilh à Vendres (Hérault), *Bulletin de la SPF*, 97, n° 4, p. 573-581.
- CAROZZA L., MARCIGNY C. (2007) - *L'âge du Bronze en France Paris*, Éd. La Découverte, 156 p.
- CASSANO S.M., G. EYGIN Y.C., AND M. MUNTONI ITALO (1995) - Pottery making in Southern Italy: an experimental study. In : *Estudis sobre ceràmica antiga, Actes del simposi sobre ceràmica antiga*, Barcelona, p.137-148.
- CASTRO CRUEL Z. (1983) - Piezas toroides de arcilla en yacimientos ibéricos, p.125-142. En ligne : www.raco.cat/index.php/Cypsela/article/viewFile/119934/236612.
- CATTANI M., DEBANDI F., PEINETTI A. (2015) - Le strutture di combustione ad uso alimentare nell'età del Bronzo. Dal record archeologico all'archeologia sperimentale, *OCNUS*, 23, 2015, pp. 9-43.
- CAYEUX A. (1959) - *Code exopolaire pour déterminer la couleur des sols*, Paris, Éd. Boubée.
- CHABAL L., LAUBENHEIMER F. (1994) - L'atelier gallo-romain de Sallèles d'Aude : les potiers et le bois, In : *Terre cuite et société, La céramique, document technique, économique et culturel. XVe, Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes (1993)* Juan-les-Pins, Éd. APDCA, p.99-129.
- CHAMPAGNE A. (2009) - Gabard à Nueil-les-Aubiers, Deux-Sèvres, Site Inrap, Publié le dimanche 4 octobre 2009 (web page).
- CHAMPION T. (1980) - Settlement and environment in later Bronze Age Kent, In : *Settlement and Society in the British Later Bronze Age*, Ed.J. Barrett and R. Bradley.

- CHARLIER F. (1990, a) - Inventaire des ateliers céramiques en Franche-Comté romaine *Actes du congrès de Mandeuve-Mathay, 24-27 mai 1990*, SFECAG, p. 15-28.
- CHARLIER F. (1990, b) - *Recherche sur les ateliers de production de céramique en Franche-Comté et dans le Centre-Est de la Gaule : inventaire des ateliers céramiques de la Franche-Comté*, Faculté des Lettres et Sciences Humaines de Besançon, Besançon.
- CAUSIDIS N., NIKOLOV G. (2006) - *Crepna and vrshnik*. Mythological - Semiotic analysis, *Studia Mythologica Slavica* 9, p. 97-160.
- CHAUSSERIE-LAPRÉE J. (2005) - *Martigues, terre gauloise : entre celtique et Méditerranée*, Paris, Éd. Errance (Coll. les Hauts lieux de l'Histoire), 256 p.
- CHAUSSERIE-LAPRÉE J., NIN N. (1990) - Martigues. Le village protohistorique du quartier de l'Île, *Documents d'Archéologie Méridionale (DAM)* 13, p. 35-136.
- HAZELLES (Cl.-A.) de - Problématiques et méthodes des recherches sur les vestiges de construction et de mobiliers en terre crue. ISSENMANN R. et NICOLAS Th. (dir.). - L'usage de la terre à bâtir en France non méditerranéenne durant la Protohistoire : du petit mobilier à l'architecture. Actes de la journée d'étude de l'APRAB 1er Mars 2013, Musée d'Archéologie Nationale, Bulletin de l'APRAB, Supplément n° 2, 2016, p. 3-14.
- CHEVANCE J.B., DOLATA J., PELTIER V. (2006) - Parc logisitique de l'Aube - 2006, INRAP. En ligne : www.inrap.fr/archeologie-preventive/Sites-archeologiques/p-6915-Parc-logisitique-de-l-Aube-2006.htm
- CLAUSTRES G. (1951) - Stratigraphie de Ruscino, *Études Roussillonnaises*, 1, p. 171-173.
- CLOTTE J. (1979) - Midi-Pyrénées, *Gallia préhistoire*, Tome 22, fascicule 2, p. 641-644.
- COBAS FERNANDEZ I. y PRIETO MARTINEZ M. P. (1998) - Regularidades espaciales en la cultura material : la cerámica de la Edad del Bronce y la Edad del Hierro en Galicia. *Gallaecia* 17, p. 151-175. Santiago de Compostela.
- COLAS S. (1998) - Etude des températures de cuisson, par diffraction X, des céramiques de la Graufesenque, *Annales de Pegasus* 3, p. 41-46.
- COLE W.F., CROOK D., N (1962) - A study of fired-clay bodies from Roman times. *Trans. Brit. Ceram. Soc.* 61, p. 299-315.
- COMBIER J. (1974) - Courrier de J.Combier à M.C.Lebasclé réf. 1 1974 22 mai 1974. Document Musée Château Ancey.
- COMBIER J. (1977) - Informations archéologiques Rhône-Alpes, *Gallia préhistoire* 20.
- COULON J. (2012) - *Le four de Sévrier en Haute-Savoie à l'âge du Bronze. Reprise des données et nouvelles perspectives*, Thèse de doctorat. Université Lyon 2. Langues histoire et civilisations des mondes anciens, 1022 p.
- COULON L., DUPONT F. (2011) - Un four à fosse d'accès du Néolithique moyen I (?) à Chartres (Eure-et-Loire), *Bulletin de la SPF*, tome 108-2, p. 3-6.
- COUREN J. P. (1974) - Rapport administratif adressé par J. P. Couren - Conservateur du Musée Château d'Ancey à la Direction des Antiquités préhistoriques pour la circonscription Rhône - Alpes. (Document Musée Château d'Ancey).
- COURTIN J. (1986) - Provence- Alpes-Côte d'azur, *Gallia préhistoire*, Volume 29, p.474.

- COUTIL L. (1915) – La céramique des palafittes du lac du Bourget (Savoie), *Bulletin de la Société préhistorique française*, n° 9, vol 12, p. 386-402.
- COWGILL U.M., HUTCHINSON G.M. (1969) - A chemical and mineralogical examination of the ceramic sequence from Tikal, El Peten, Guatemala. *American Journal of Science* 267, p. 465-477.
- CRAWFORD (1981) – Some fire installations from Abu Salabikh, Iraq, *Paléorient*, 7/2, p. 105-114.
- CTIA (2012) – Glossary p.1-22. En ligne : www.ctioa.org/info/pdf/glossary.pdf
- CUBBERLEY A.L., LLOYD J.A., ROBERTS P.C. (1988) – Testa and Clibani : The Baking Covers of Classical Italy, *Papers of the British School at Rome*, Vol. 56, p. 98-119.
- CUOMO DI CAPRIO N. (1971-1972) – Proposta di classificazione delle fornaci per ceramica e laterizi nell' area italiana, *Sibrium*, XI, p. 447.
- CUOMO DI CAPRIO N. (2007) – Ceramica in archeologia 2, Roma Bretschneider. Collection *Studia archaeologica*, p. 144.
- CUOMO DI CAPRIO N., PICON M. (1999) – La mesure des températures de cuisson des céramiques par dilatométrie, *Actes del 5^e Cours d'arqueologia d'Andorra, novembre 1997*, p. 86-109.
- CURDY P., MOTTET M., NICOUD C., BAUDAIS D. (1993) – Brig-Glis/Waldmatte, un habitat alpin de l'âge du Fer. Fouilles archéologiques N9 en Valais, *Archéologie suisse*, 16, p. 144.
- D'ANNA A., DESBAT A., GARCIA D., SCHMITT A., VERHAEGHE F. (2003) – *La céramique. La poterie du néolithique aux temps modernes*, Paris, Éd. Errance, 286 p.
- DANTINE H. (1953) – Quelques expériences sur les techniques primitives de fabrication de poteries, *Annales du 35^e Congrès de la Fédération archéologie et histoire de Belgique*. Courtrai, fasc. III.
- DAREMBERG C.-V., SAGLIO E. (1877-1919) – *Dictionnaire des Antiquités grecques et romaines, 10 volumes*, Paris, Éd. Hachette.
- DAUMAS J.-C., LAUDET R. (1992) – Les Gandus à Saint-Ferréol-Trente-Pas (Drôme) : un habitat de pente original, In : *Congrès. L'habitat et l'occupation du sol à l'âge du Bronze en Europe. Colloque international (16/05/1990), n° 4*, Documents préhistoriques, p. 269-278.
- DAUTANT A. (1992) – Les habitats de bordure de Garonne de Montamat à Tonneins et de Chastel à Aiguillon (Lot-Garonne), Catalogue édité à l'occasion du XVI^{ème} Colloque AFEAF, Agen 1992, In : *Boudet, Richard, ed. : Les Celtes, la Garonne et les pays aquitains, l' âge du Fer du sud ouest de la France (du VIII^e au I^{er} siècle av. J.-C.)*, p. 38-39.
- DAUTANT A., DAYNAC M. (1982) – La nécropole du IV^e siècle av. notre ère de l'Habitat de Montamat à Tonneins (Lot-Garonne), *Revue de l'Agenais*, p. 1-10.
- DAVID-ELBIALI, M., KRAMAR C., STUDER J. (2006) – L'âge du Bronze. In : *Gallay, A. Des Alpes au Léman*. Gollion : Infolio (Ed.).
- DAVID-ELBIALI M., et DAVID, W., (2009) - Le Bronze ancien et le début du Bronze moyen : cadre chronologique et liens culturels entre l'Europe nord-alpine occidentale, le monde danubien et l'Italie du Nord, dans l'isthme européen Rhin-Saône-Rhône dans la Protohistoire : approches nouvelles en hommage à Jacques-Pierre Millotte. *Colloque, Annales littéraires de l'Université de Franche-Comté / Série Environnement, sociétés et archéologie ; 860/13*, Presses univ. de Franche-Comté, Besançon, p. 311-340.

- DAVID-ELBIALI M., DUNNING C. (2004) - Le cadre chronologique relatif et absolu au nord-ouest des Alpes entre 1060 et 600 av. J.-C., In : *Oriente e Occidente: metodi e discipline a confronto: riflessioni sulla cronologia dell'età del ferro italiana*, Istituti editoriale poligrafici internazionali, Pisa-Roma, p. 145-195.
- DEDET B. (1985) - Sondage sur le gisement de Camp Redon (Lansargues, Hérault), In *L'occupation des rivages de l'étang de Mauguio (Hérault) au Bronze final et au premier âge du Fer. II, Sondages et sauvetages programmés (1976-1979)*. Caveirac, ARALO, cahier 12, p. 33-42.
- DEDET B. (1990) - Une maison à absides sur l'oppidum de Gailhan (Gard) au milieu du V^e siècle avant J.-C. La question du plan absidial en Gaule du Sud. *Gallia*, 47, p. 29-55.
- DEDET B., MAHIEU E., SAUVAGE L. (1997) - L'espace culturel et funéraire du premier Age du Fer de Vestric en Languedoc oriental (Vestric-et-Candiac, Gard), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 94, p. 581-608.
- DEDET B., ROUQUETTE D. (2002) - L'habitat du Bronze final des Courtinals à Mourèze (Hérault). Fouilles du C.R.A. des Chênes Verts en 1961, *DAM*, 25, p. 33-63.
- DELCROIX G., HUOT J.L. (1972) - Les fours dits «de potier» dans l'Orient ancien Syria, 49, p. 35-82 et plans, p. 87-95.
- DELLA SETA A. (1918) - *Museo di Villa Giulia*, Rome.
- DELPINO F. (1969) - I fornelli fittili dell'età del bronzo e del ferro in Italia, *Revista di scienze preistoriche*, 24, p. 311-340.
- DESBAT A., SCHMITT A., GARCIA D., D'ANNA A., VERHAEGHE F. (2003) - (FERDIERE A. dir.). *La céramique, La poterie du néolithique aux temps modernes*, Paris, Éd. Errance, 286 p.
- DJORDJEVIC B. (2011) - Three facets of traditional pottery making in Serbia, in *National Museum*, Belgrad, p. 7-27.
- DJORDJEVIC B.V. (2003) - Some ethnoarchaeological possibilities in the pottery technology investigations. In : *Understanding people through their pottery*, *Trabalhos de Arqueologia*, 42, Lisboa. 2005.
- DRUC I. (1998) - From clay to pots : a petrographical analysis of ceramic production in the Callejon de Huaylas, North-Central Andes, Peru. *Journal of Archaeological Science*, 25, p. 707-718.
- DUFAÏ B. (1996) - Les fours de potiers gallo-romains : synthèse et classification. Un nouveau panorama, *SFECAG, Actes du Congrès de Dijon*, p. 297-312.
- DUHAMEL P. (1973) - *Les fours céramiques en Gaule romaine : étude morphologique* Thèse de l'Ecole pratique des hautes études, sous la direction de P.-M. Duval, EPHE, Paris.
- DUISTERMAAT K. (2007) - *The pots and potters of Assyria : technology and organization of production, ceramics sequence and vessel function at Late Bronze Age Tell Sabi Abyad, Syria*, Faculty of Archaeology, Leiden.
- ECHALLIER J.-C. (1984) - Eléments de technologie céramique et d'analyse des terres cuites archéologiques, *DAM, Méthodes et techniques*, 3.
- EVANS- PRITCHARD E.E. (1968) - *Les Nuer. Description des modes de vie et des institutions politiques d'un peuple nilote*, Éd. Gallimard - NRF - Paris, 312 p.

- EVANS- PRITCHARD E.E. (1972) - *Sorcellerie, oracles et magie chez les Azandé*, Gallimard, Paris, 637 p.
- FABRE M., PERINET G. (1973) - Measurement of the hardness of calcareous ceramic bodies. Application : the evaluation of the firing temperature of antique ceramics, *Bulletin de la Société Française de Ceramique*, 99, p. 39-49.
- FAO C. (1995) - *Le sorgho et les mils dans l'alimentation humaine, Annexe : quelques recettes à base de sorghos et de mils*, Rome, Éd. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, FAO et INPhO.
- FARINA BUSTO F. (2001) - Museo arqueológico provincial d'Ourense, Forno cerámico Castromao Celanova.
En ligne : www.musarqourense.xunta.es/wp-content/files_mf/pm_2001_03_gal.pdf
- FERNANDES I.-M. (1997) - Les centres producteurs de poterie noire du Nord du Portugal, 575, in *La Céramique Médiévale en Méditerranée. Actes du VIe congrès de l'AIECM2. Aix-en-Provence, 1995*, éd. Narrations, 736 p.
- FICHES J.-L., BÉRATO J., ROGERS G.B., LATOUR J., GAZENBEEK M., DUBAR M., CHOUQUER G., BRENTCHALOFF D. (1995) - Habitats de l'Age du Fer et structures agraires d'époque romaine aux Escaravatières, Puget-sur-Argens, Var, *Gallia, Tome 52*, p. 205-261.
- FICHET DE CLAIREFONTAINE F. (1998) - Ateliers de potiers médiévaux en Bretagne, *Revue archéologique du Centre de la France*, 37, 1, p. 246-247.
- FILIPOVIC M. (1951) - Zenska keramika kod balkanskih naroda, Beograd : SAN, posebna izdanja CLXXXI, Etnografski institut knj. 2.
- FORRER R. (1915) - Ein Hallstatt-Töpferofen bei Marlenheim-Fessenheim, II, *Cahiers alsaciens d'archéologie, d'art et d'histoire*, p. 504-510.
- FRANCHET L. (1911) - Recherches sur la céramique carbonifère préhistorique, *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris, Volume 1, Numéro 1*, p. 298-306.
- FRAGASSA C. (2015) - Limits in application of international standards to innovative solutions. *International Journal for Quality Research*, Volume 9, Number 2, p. 279-298.
- FRANK B.E. (2007) - Marks of Identity, Potters of the Folona (Mali) and Their «Mothers», *African arts*, p. 30-41.
- FRERE-SAUTOT M.-C., (DIR.) (2003) - *Le Feu domestique et ses structures au Néolithique et aux Ages des Métaux, Mortagnac*, Éd. Monique Mergoil, 568 p.
- GAJ G., GIARETTI M., MAESTRO O., PEINETTI A., VENTURINO GAMBARI M. (2016) I forni dell'età del Ferro di Montecastello : strutture per il trattamento di prodotti alimentari ?, *Quaderni della Soprintendenza Archeologica del Piemonte*, 31, 2016, p.35-53.
- GALLAY A. (1970) - La poterie en pays Sarakolé (Mali, Afrique occidentale): étude de technologie traditionnelle, *Journal de la Société des Africanistes*, 40, p. 7-84.
- GALLAY A. (2008) - *Des Alpes au Léman : images de la préhistoire*. Éd. Infolio, 360 p.
- GAMERITH A. (1995) - « Hirsch » und « Pfennisch », In : *Hörandner E. (ed.), Millet- Hirse -Millet. Actes du Congrès d'Aizenay*. Lang, Frankfurt/Main, p. 5-17.
- GARCIA D., PY M. (1993) - Bilan des recherches archéologiques sur la ville portuaire de Lattara (Lattes, Hérault), *Gallia*, 50, p. 1-93.

- GARCIA ROLLAN M. (1971) - Memoria de la excavacion arqueologica de Castromao (Caeliobriga), *Archivo Espanol de Arqueologia*, 44, p. 175-211.
- GARIDEL Y. (1985) - Expérimentations pratiques de technologies céramiques, *Documents d'Archéologie Méridonale*, 8, p. 133-139.
- GARIDEL Y. (2011) - Les structures de cuisson à sole perforée.
En ligne : www.halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00593760/en
- GASCO J. (2002) - Structures de combustion et préparation des végétaux de la Préhistoire récente et de la Protohistoire en France méditerranéenne, In : *Pains, fours et foyer du temps passé*, *Civilisations*, 49, p. 285-309.
- GASCÓ J. (1998) - L'enceinte du Cros à Caunes-Minervois, *Archéologia n° 344*, p. 42-51, 17 ill.
- GAUTHIER M. (1981) - Circonscription d'Aquitaine. In : *Gallia*, tome 39, fascicule 2, 1981. p. 473-499.
- GAUTIER M. et GAUVRIT D. (1978) - *Mangez do meil*, Presse-Océan.
- GELLIBERT B., MERLET J.-C. (1999) - L'habitat Bronze final de Pouyblanc 2 (commune de Caneux-et-Réaut, Landes), *Archéologie des Pyrénées Occidentales et des Landes*, 18.
- GILLES. G. (1992) - Les subdivisions du bronze final. *Bulletin de la Société préhistorique française*, tome 89, N. 2, p. 51-64. En ligne : <web/revues/home/prescript/article/bspf_0249-7638_1992_num_89_2_9498>.
- GIORGIO J.-M., BONAFIOUS B. (1994) - Cuisson expérimentale à Tautavel lors des deuxièmes Journées de la Céramique en mai 1994.
En ligne : www.ceramique.chez.com/sevrier1.htm - Consultation le 07/04/2011.
- GIORGIO J.-M., BONAFIOUS B. (1998) - Le four de Sévrier sauvé des eaux. *Revue de la céramique et du verre*, n° 99 mars avril 1998, p. 50-53.
- GOSSELAIN O.P. (1992) - Bonfire of the Enquiries. Pottery Firing Temperature in Archaeology: What for? *Journal of Archaeological Science*, 19 (2), p. 243-259.
- GRAN-AYMERICH J., BOYER C., MALFOY J.-M., DUVAL A., GAUTIER J., LAHANIER C. (1985) - Sur deux groupes de bucchero examinés au Louvre, *Mélanges de l'École française de Rome. Antiquité*, Volume 97-2, p. 611-638.
- GRANDCHAMP G. (1985) - La recherche archéologique subaquatique au lac d'Annecy (1950-1980), *La revue Savoisiennne*, 125^{ème} année, p. 20-34.
- GRANDCHAMP G. (1992) - *Cent ans de tourisme au lac d'Annecy*, Annecy, Éd. Société des amis du vieil Annecy, 397 p.
- GRANIER F., PRANYIES A. (2011) - Saint-Just «Chantelarde» Ain : occupation du Bronze final et du premier âge du Fer, *Bulletin de l'association pour la promotion des recherches sur l'âge du Bronze*, 8, p. 36-40.
- GRANIER F., PRANYIES A. (2011) - Saint-Just, Ain, Découverte d'un village de l'âge du Bronze et du premier âge du Fer, *L'Archeothema*, 12, p. 68-69.
- GRIMAL J., ECHALLIER J.C. (1990) - Les poteries des Jonquies à Portiragnes (Hérault), *Bulletin de la Société préhistorique française*, Volume 87, p. 450-460.

- GRIMES W.F., CLOSE-BROOKS J., COTTON J., MAY J., WILLIAMS D.F. (1993) - The excavation of Caesar's camp, Heathrow, Harmondsworth, Middlesex, 1944, *Proceedings of the Prehistoric Society*, 59, p. 303-360.
- GROVES J., LOVELL J. (2002) - Excavations within and close to the Late Bronze Age enclosure at the former Queen Mary's Hospital, Carshalton 1999, *London Archaeologist*, Summer 2002.
- GRUAT P. (1991) - Millau «Condatomagus», La Granède, Adlfi : Archéologie de la France. En ligne : www.adlfi.revues.org/10956.
- GUILAINE J., ESCALLON G. (2004) - *Les Vautes (Saint-Gély du Fesc, Hérault) et la fin du Néolithique en Languedoc oriental, Recherches en Archéologie Préventives 2*, Toulouse, Éd. (Centre d'Anthropologie et INRAP).
- GUILAINE J., RANCOULE G., VAQUER J., PASSELAC M., VIGNE J.D. (1986) - *Carsac. Une agglomération protohistorique en Languedoc*, Toulouse, Éd. Archives d'écologie préhistorique, 302 p.
- HAJEK L. (1953) - Vzàkny nález z doby bronzové v Barci u Kotic, in *Archeologické rozhledy*. V Ed. J. Neustupnj.
- HANSEN STREILY A.P. (2000) - Early pottery kilns in the Middle East. *La pyrotechnologie à ses débuts. Evolution des premières industries faisant usage du feu*, sous la direction de Andreas Hauptmann, In : *Paléorient*, 2000, vol. 26, 2, pp. 69-81.
- HANSSON A.-M. (2002) - Introduction, *Civilisations*, 49, p. 23-26.
En ligne : www.civilisations.revues.org/index1351.html - Consultation le 08 juillet 2012.
- HARDING A.F. (2000) - *European societies in the Bronze age, chapt. Salt production*, Cambridge, Éd. Cambridge University press, 556 p.
- HARRIS P. (2008) - Site H & L, Hillingdon House Farm, Uxbridge, London Borough of Havering, An archeological evaluation report, ed. AOC Archeological Ltd.
En ligne : www.archaeologydataservice.ac.uk/catalogue/adsdata/arch-414-1/dissemination/pdf/aocarcha1-37219_1.pdf
- HASAKI E. (2002) - *Ceramic kilns in Ancient Greece, Technology and organisation of ceramic workshops*, University of Cincinnati, Cincinnati, 565 p.
- HATT J.-J. (1968) - *Alsace, Gallia préhistoire, Tome 11 fascicule 2*, p. 356-361.
- HATT J.J. (1952) - Découverte à Achenheim (Bas Rhin, France) d'un four à potier de la période des Champs d'urnes, *Cahiers d'archéologie et d'histoire d'Alsace*, 132, p. 43-53.
- HATT J.J., ZUMSTEIN H. (1960) - Découverte d'un four de potier de l'Âge du Bronze final à Cronembourg (Bas-Rhin), *Cahiers alsaciens d'archéologie, d'art et d'histoire*, IV, p. 17-26.
- HENDRICKS S., R., FRIEDMAN R., LOYENS F. (2000) - Experimental Archaeology concerning Black-Topped Pottery from Ancient Egypt and the Sudan, *Cahiers de la Céramique Egyptienne*, 6, p. 171-187.
- HENSLER K.N., BLINMAN E. (2002) - Experimental Ceramic Technology: Or, the road to ruin(s) is paved with crack(ed) pots, in *Traditions, Transitions, and Technology: Themes in Southwestern Archaeology, Proceedings of the 2000 Southwestern Symposium*, Boulder Colorado, Éd. University Press of Colorado, p. 366-385.

- HONGROIS C. (1991) - *Si t'aimes pas l'meuille...: culture et consommation du millet en Vendée*. Office Municipal des Affaires culturelles, Aizenay.
- HUMBERT S. (2007) - Besançon, l'oppidum Gaulois. Le four de la résidence Humbert, In: *Stoulig C. (dir.): De Vesontio à Besançon*. Éd. Chaman, 55 p.
- HUXLEY T. (1881) - *On the Method of Zadig, Retrospective Prophecy as Function of Science*. *Science and Culture*. Londres p. 128-148.
- HYDE, HAZEL (1973) - *Maria Making Pottery*. Albuquerque, Starline, p. 3-27.
- IBANEZ A.M.B. (1998) - *Estudio analítico de un conjunto de pasta cerámicas de yacimiento del Pic dels Corbs (Sagunto, Valencia)*. Departamento de Geología de la facultad de Ciencias de la universidad de Valencia, 165 p.
- INGLIS S. (1984) - *Creators and consecrators: a potter community of south India*, University of British Columbia.
- JACOB J., DISNAR J.-R., FABIEN A. (2008) - Un nouveau traceur moléculaire pour reconstituer les activités agricoles passées dans les archives sédimentaires, *La Lettre Pigb-Pmrc 21*, p. 53-57.
- JACQUAT C. (1988) - Hauterive-Champréveyres, 1: les plantes de l'Age du Bronze : catalogue des fruits et graines. *Archéologie neuchâteloise 7*, 47 planches, 168 p.
- JACQUET S., et al. (2008) - *Autour du lac du Bourget*. Actes du colloque pluridisciplinaire, le Bourget-du-Lac, Éd. de la page blanche, 270 p.
- JACQUOT Karine inédit - Dépôt bibliothèque du DRASSM.
- JANOT C., DELCROIX P. (1974) - Moessbauer study of ancient French ceramics. *Journal de Physique 35 (Colloque C6, supplément au n° 12)*, p. 557-561.
- JOSEFA REY CASTIÑEIRA A.T.-B., NURIA CALO RAMOS, ESTEVO AMADO RODRÍGUEZ (2012) - Cooking pots or cooking with pots? Experiments with Iron Age portable baking chambers of NW Iberia. En ligne : www.experimentalarchaeologyuk.files.wordpress.com/2013/01/small-cooking-pots-or-cooking-with-pots-by-tiera-brion-et-al.pdf
- JOUANAUD J.-L. (1981) - Premières observations archéologiques sur l'origine et l'évolution du site de Martigues. Quatrième centenaire de l'union des trois quartiers de Martigues, *N° hors série de « Provence Historique »*, p. 73-90.
- KAESER M. A. (2002) - *L'archéologie, les représentations collectives et la construction identitaire - face aux contraintes matérielles*. Les Nouvelles de l'archéologie. Paris, 90, p. 12-17.
- KAESER M. A. (2006) - *Des fantasmes d'une Suisse insulaire: le mythe de la civilisation lacustre*. Perspective: Actualités de la recherche en histoire de l'Art, Paris, 1/2, p. 178-186.
- KAPTAN K. (1986) - Ancient mining in the Tokat province, Anatolia: New finds, *Anatolica 13*, p.19-36.
- KEILY J., MORRIS E., SAMUEL M., SHAFFREY R. (2006) - Small finds Cobham Golf Course Cobham, Kent.
En ligne : www.ads.ahds.ac.uk/catalogue/adsdata/arch-335-1/dissemination/pdf/PT2_Spec_Reps/03_Small_finds/SFS_research_reports_SmallFinds_Text/SFS_CGC_text.pdf?CFID=573996&CFTOKEN=39545028

- KERN E. (2003) - Les fours de potiers archéologiquement «entiers» du monde celtique et gallo-romain, in Plouin S. *Jud P. dir. Habitats, mobiliers et groupe régionaux à l'âge du Fer, Actes du XXe colloque de l'AFEAF, Colmar, 1996, 20^{ème} supplément à la Revue archéologique de l'Est et du Centre-Est*, Dijon, p. 163-166.
- KEROUANTON I. (1999) - *Les stations littorales immergées du lac du Bourget (Savoie) à l'Âge du Bronze final*. Thèse de doctorat. Paris 1-Panthéon Sorbonne, Paris, 878 p.
- KEROUANTON I. (2002) - Le lac du Bourget (Savoie) à l'Âge du Bronze final: les groupes culturels et la question du groupe du Bourget, *Bulletin de la Société préhistorique française*, tome 99, 3, p. 521-561.
- KHANZADYAN Ė.V., MKRTCHYAN K.H., and PARSAMYAN Ė.S. (1973) - *Metsamor: usumnasirut yun 1965-1966 tt. peghumneri tvyalnerov. Metsamor: excavations in 1965-1966*. Erevan.
- KILKA T. (1987) - *Groupe de référence des poteries romaines d'Aergerten, Canton de Berne Suisse: caractéristiques minéralogiques, chimiques et techniques*. Fribourg, p. 88
- KINGERY W.D. (1974) - A note on the determination of the differential thermal analysis of archaeological ceramics, *Archaeometry*, 16, p. 109-112.
- LAFRAN P. (1981) - Village du Bronze final type «Champs d'Urnes»: Villeneuve, Alpes de Haute Provence, 8^e siècle B.C., *Bulletin des Amis du vieux Saint-Chamas*, 4, p. 1-89.
- LAGRAND C.H. (1959) - Un habitat côtier de l'Age du Fer à l'Arquet, à la Couronne (Bouches-du-Rhône), *Gallia*, 17, 17-1, p. 194-195.
- LAMBACH F., BONNET C., PLOUIN S. (1985) - Linsenbrunnen II, un nouveau secteur de la station d'altitude de Hohlandsberg (commune de Wintzenheim, Haut-Rhin), *Bulletin de la Société préhistorique française*, tome 82, 10-12. Études et Travaux, p. 449-509.
- LAMBERCY E. (1993) - *Les matières premières céramiques et leur transformation par le feu: cours de technologie céramique*. Banon: Argile, coll. Granit 1, 510 p.
- LAMBERT G., ORCEL C. (1977) - L'état de la dendrochronologie en Europe Occidentale et les rapports entre dendrochronologie et archéologie en Suisse, *Archives suisses d'anthropologie générale*, Genève, p. 73-79.
- LANDREAU G., MARATIER B. (2008) - Un habitat de hauteur de l'Âge du fer en Saintonge littorale: Vil Mortagne-sur-Gironde (Charente-Maritime), *Bulletin de l'Association des Archéologues de Poitou-Charentes*, 37, p. 21-30.
- LANNOY S., MARINVAL P., BULEON A., RECH J., TCHAPLA A. (2002) - Etude de pains et galettes archéologiques français. In Pains, fours et foyers du temps passé, *Civilisations*, 49, p. 119-160.
- LARDERET P. (1957) - L'oppidum préromain de la Roque, commune de Fabrègues (Hérault), *Gallia*, Volume 15-1, p. 1-39.
- LARRY F., H. HARLOW F. (1974) - *Historic Pottery of the Pueblo Indians 1600-1880*, Boston Éd., 158 p.
- LASMIC (2003) - Exposition «Hommage à Yves Garidel». En ligne: www.lasmic.unice.fr/PDF/exposition-Garidel-cuissons.pdf

- LAUBENHEIMER F., OUZOULIAS P. & VAN OSSEL P. (2003) - La bière en Gaule. Sa fabrication, les mots pour le dire, les vestiges archéologiques : première approche. *Revue archéologique de Picardie*, n° 1-2, 2003. Fait partie d'un numéro thématique. In : Lepetz L., Matteredne V. dir. Cultivateurs, éleveurs et artisans dans les campagnes de Gaule romaine. p. 47-63.
- LAURENT O. (1994) - Fours du début du Premier Age du Fer à Marainville-sur-Madon « sous le chemin de Naviot », (Vosges), *Bulletin de la Société préhistorique française*, Volume 91, 1, p. 8.
- LAURENT R. (1967) - Fouilles archéologiques subaquatiques des stations des lacs de Savoie, *Bulletin de l'Association Régionale de Paléontologie et de la Préhistoire de Lyon*, p. 40-65.
- LAURENT S., MAHIEU É., DEDET B. (1997) - L'espace culturel et funéraire du premier Age du Fer de Vestric en Languedoc oriental (Vestric-et-Candiac, Gard), *Bulletin de la Société préhistorique française*, n° 4, 94, p.581-608.
- LE ROY C. (1961) - Réchauds déliens. *Bulletin de correspondance hellénique*, 85, p. 474-500.
- LEBASCLE M. C. (1978) - Découvertes et recherches récentes en Savoie. *Découvertes préhistoriques*, p. 20-25.
- LEBASCLE M. C. (1974 a) - Courrier de M. C. Lebascle à J. Combiat daté du 19 avril 1974, Document Musée Château Annecy.
- LEBASCLE M. C. (1974 b) - Courrier de M. C. Lebascle à J. Combiat daté du 16 mai 1974, Document Musée Château Annecy.
- LEGROS T. (1985) - *Baou Dou Draï, Gréolières, Alpes Maritimes*. Fouilles programmées 1985, DRAC Aix en Provence.
- LEGROS T. (1986) - Martigues : L'Abion. *Gallia Préhistoire*, 29-2, p. 481.
- LERCHE, G. (1981) - Khubz tannur : freshly consumed flat bread in *the Near East*, *International Conference on Ethnological Food Research*, p. 179-195.
- LEROI-GOURHAN A. (1964) - *Le geste et la parole*, Paris, Éd. Albin Michel, 326 p.
- LEUPOD H.-C. (1942) - *Exposition of Genesis: Volumes 1 and 2*, Grand Rapids, Michigan, Éd. The Wartburg Press.
- LIDLE P. (1983) - Archeology in Leicestershire and Jutland p.87.
En ligne : www.le.ac.uk/lahs/downloads/ALRPagesfromvolumeLVIII-8.pdf
- LIEBERHERR R. (2006) - *Le feu domestiqué, Usages et pratiques dans l'architecture mondiale, Établissements Humains et Environnement Socio-culturel*, Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture, 54, p. 156.
- LIMET H. (2002) - Le pain et les aliments céréaliers des temps passés, Pains et fours dans le Proche-Orient ancien. In : Pain, fours et foyers des temps passés, *Civilisations*, 49, p. 37-48.
- LUNDSTRÖM-BAUDAIS K. (2002) - Enquête ethnoarchéologique dans un village du Nord-Ouest du Népal : les instruments de mouture et de broyage. In : PROCOPIOU H., TREUIL R., MAUSSION A. (dir.), *Moudre et broyer, L'interprétation fonctionnelle de l'outillage de mouture et de broyage dans la Préhistoire et l'Antiquité*, Volume 1, Paris, Éd. Éditions du CTHS, p.189.

- Mc QUITTY A. (1984) - An Ethnographic and Archaeological Study of Clay Ovens. In : *Annual of the Department of Antiquities of Jordan*, 28, p. 259-267.
- MADINELLI C. (2010) - L'Arena itt. En ligne : www.larena.it/stories/Provinci_178945_museo_della_pieve_altri_reperti_e_un_patto_col_centro_turistico/?refresh_ce
- MAGGETTI M. (1982) - Phase analysis and its significance for technology and origin In *Archeological Ceramics*, in Smithsonian Institution Press, Washington, Éd. Olin JC and Franklin A.D, p. 21-33.
- MAGNY M. (2004) - Fluctuations du niveau des lacs dans le Jura, les Préalpes françaises du Nord et le Plateau suisse, et variabilité du climat pendant l'Holocène. In.: Géosystèmes montagnards et méditerranéens. Mélanges offerts à Maurice Jorda. Méditerranée 102, p. 61-70.
- MAGOT A. (2008) - Les potières de Kalabougou. <http://alesk.canalblog.com/archives/2008/10/21/11040945.html>
- MAJIDZADEH Y. (1975) - The development of the pottery kilns in Iran from prehistoric to historical periods, *Paléorient*, vol 3, p. 207-221.
- MANALT F. (1998) - *Enregistrement lacustre de la dernière déglaciation dans les Alpes Nord-occidentales. Le remplissage sédimentaire du lac d'Annecy (Haute Savoie)*, Thèse de doctorat, Université Savoie, Chambéry, 228 p.
- MANIATIS Y., TITE M.S. (1975) - A scanning electron microscope examination of the bloating of fired clays. *Transactions and Journal of the British Ceramic Society*, 74, p. 229-232.
- MANIATIS Y., TITE M.S. (1978) - Examination of Roman and Medieval Pottery Using the Scanning Electron Microscope, *Acta Praehistoria Archaeologica.*, 9-10, p. 125-130.
- MARCIGNY C., SAVARY X., VERNEY A., VERRON (2005) - L'âge du Bronze en basse Normandie (- 2 300 / - 2 000 à - 800 av. J.-C.) Bilan de la recherche 1984 - 2004. Service régional de l'archéologie de la Basse-Normandie.
- MARGUET A. (1991) - Sévrier, le Crêt de Châtillon (lac d'Annecy), In: Chronique des découvertes archéologiques dans le département de la Haute-Savoie en 1991, *La Revue Savoisienne*, 131^{ème} année, Académie Florimontane, Annecy, p. 23-24.
- MARGUET A. (1993) - Travaux et recherches archéologiques de terrain. *Bilan scientifique des centres nationaux 1992*, Direction du patrimoine, sous-direction de l'Archéologie, ministère de la Culture et de la Communication.
- MARGUET A. (1996) - *Un siècle de navigation sur le lac d'Annecy*, Catalogue exposition Musée Annecy.
- MARGUET A. (2002) - *Bilan scientifique DRASSM 2001*, Direction de l'Architecture et du patrimoine, sous-direction de l'Archéologie, ministère de la Culture et de la Communication.
- MARGUET A. (2003) - *Bilan Scientifique DRASSM 2002*, Direction de l'Architecture et du patrimoine, sous-direction de l'Archéologie, Ministère de la culture et de la communication.
- MARGUET A., AL. (2008) - Éléments pour une histoire du peuplement nord-alpin français entre 10'000 et 2'700 ans BP. In : *DESMET M., MAGNY M., MOCCI F. ed. Actes du colloque GDR JURALP, Aix-en-Provence, 2007*. Cahiers EDYTEM, 6, 2008, p. 225-252.

- MARGUET A., ORCEL A., ORCEL C. (1985) – Problèmes posés par la fouille et l'interprétation des vestiges d'habitats néolithiques dans le lac d'Annecy. Le Petit-Port à Annecy-le-Vieux (Haute-Savoie), In : *Du néolithique moyen II au néolithique final au Nord-Ouest des Alpes*, Actes du 12^e colloque inter régional de Lons-le-Saunier sur le néolithique de l'Est de la France. Musée d'archéologie de Lons-le-Saunier et cercle Girardot, 1988, éd., p. 67-87.
- MARIETHOZ F. (2011) – Sion, Parking de l'Ancien Pénitencier, fouille 2011, A.R.I.A., Sion. Document de travail non publié.
- MARINVAL P. (1995) – Données carpologiques françaises sur les millets (*panicum miliacum et setaria italica*) de la préhistoire au Moyen Age. In : *Actes du Congrès d'Aizenay 18-19 (1990)*, Peter Lang, Francfort, p. 31-61.
- MÄRKLE T., ROSCH M. (2008) – Experiments on the effects of carbonization on some cultivated plant seeds, *Veget Hist Archaeobot*, 17, supplément 1, p. 257-263.
- MARTY F. (2002) – L'habitat de hauteur du Castellan (Istres, Bouche-du-Rhône) à l'âge du Fer, étude des collections anciennes et recherches récentes, *Documents d'Archéologie Méridionale* 25.
- MARTZ A.-S. (2010) – *Les dispositifs de cuisson domestiques au Proche-Orient d'après les sources archéologiques (IIIe s. av. J.C. - IIIe s. ap. J.C.)*, Etude réalisée dans le cadre du programme ANR Echanges culturels et communication en Syrie du Nord romaine, dirigée par Catherine Abadie-Reynal Université de Nancy - EA 1132 HISCANT-MA, Université de Nancy.
- MATASA C. (1940) – Cercetari din preistoria judetului Neamt, *Buletinul Comisiunii Monumentelor Istorice*, 97 (Valeni de Munte), p. 1-41.
- MATEI S. – The morphology and typology of kilns for firing ceramic. In : *The Geto-Dacian classical period (2nd century BC - 1st century AD)*, p. 279-296.
- MAURIZIO A. (1932) – *Histoire de l'alimentation végétale depuis la préhistoire jusqu'à nos jours*, Paris, Éd. Payot.
- MAYOR A. (1999) – Quand le feu, l'air et la terre s'unissent pour créer... : L'exemple de la cuisson des poteries au Mali, In : *Eric Golay (éd). Le feu : feu dévorant, feu domestique, feu sacré. Genève : Musée d'ethnographie de Genève (Catalogue d'exposition)*, p. 95-106.
- MILCENT P.-Y., MARCIGNY C., GHESQUIÈRE E.D. (2004) – L'île de Tatihou (Manche) à l'âge du Bronze. Habitats et occupation du sol, *DAF n° 96, Revue archéologique du Centre de la France, Tome 43* .
- MILLOTTE J.-P. (1973) – Un four du hallsatt moyen, quartier Saint-Paul à Besançon. in : informations archéologiques, circonscription de Franche-Comté. Millotte J. P. dir. *Gallia-Préhistoire* 16, fasc 2, p. 463-466.
- MKRTCHIAN L.A., BARSEGHIAN J.A., OHANESIAN A.R., ARUTYUNIAN A.R., AYVAZIAN S.M. (1968) – Ancient Mining, Metallurgical Site at Metsamor, Armenia. In : *Contributions to the Archaeology of Armenia (Russian translation series 3.3)*, Éd. H. Field, Cambridge, Mass., p. 205-211.
- MOLIST-MONTANYA M. (1989) – *Problématique des structures de combustion fermées au Proche-Orient Néolithique Pré-Céramique (10000 - 6000 B.C.)*. Nemours, Éd. APRAIF.
- MONAH D. (2002) – « Découvertes de pains et de restes d'aliments céréaliers en Europe de l'Est et Centrale », *Civilisations*, 49, p.67-76.

- MONTAGU J. (1978) - *Les secrets de fabrication des céramiques antiques*, Saint-Vallier, Éd. Champis, 88 p.
- MOORE C. (2002) - Late Bronze Age, Romano-British and Early/Middle Saxon features at Hoo St Werburgh, *Archaeologia Cantiana.*, pp. 259-274.
- MOOREY P.R.S. (1994) - *Ancient mesopotamian materials and industries: the archaeological evidence*, Winina lake, Indiana Éd. Eisenbrauns, Oxford University Press, 415 p.
- MORARIU V.V., et al. (1977) - Ancient pottery: its pore structure. *Archaeometry*, 19, 2, p. 187-221.
- MOTTE S. (2007) - Fareins, Champs Perrier, Archéologie de la France - Informations, (on line), <http://journals.openedition.org/adlfi/7112>.
- MULDER-HEYMANS N. (2002) - Archaeology, experimental archaeology and ethnoarchaeology on bread ovens in Syria. In : Pains, fours et foyers du temps passé. *Civilisations*, 49.
- MULLER A. (1979) - La stratigraphie du Cluzel (commune de Toulouse). *Revue archéologique de Narbonnaise*, 12, p. 125-159.
- MULLER A. (1997-1998) - L'oppidum du Cluzel (Toulouse, Haute-Garonne), du Bronze final au deuxième âge du fer, bilan des fouilles 1968-1987, *Aquitania*, 15, p. 27-71.
- MULLER F., NICOLAS T., AUXIETTE G. (2008) - La céramique Rhin-Suisse-France Orientale de Malay-le-Grand « Les Bas Musats » : un ensemble de la phase récente du Bronze final IIIa dans l'Yonne, *Revue archéologique de l'est*, Tome 57, p.389-402.
- MUSÉE-DE-CAVAILLON (1976) - Fond de cabane Vergers, Fiches inventaires, Musée de Cavailon réf. 87.A.66 à réf. 87.A.76
- NAVEIRO LOPEZ J.L., CANO J.A. (2013) - Repertorio cerámico en un poblado fortificado del NO, en la transición del Bronce Final al Hierro. In : *Actas del I Congreso Internacional sobre Estudios Cerámicos: homenaje a la Dra. Mercedes Vegas: Cádiz 2010*. p. 720-756.
- NIAKATÉ B. (1946) - Industrie potière en pays Sarakolé (subdivision de Nara, cercle de Nioro, Soudan), *Notes Africaines*, 32, p.10.
- NIKOLOV G., DJORDJEVIC B. (2013) - Bread Casserole (crepulja/crepna) from Neolithic to Present in South-East Europe., in "*Ethnoarcheologia come ricerca di campo ethnoarcheology: current research and field methods*", 5^e Convegno di *Ethnoarcheologia*, Roma, Italy, 13th-14th May 2010, BAR International Series 2472.
- NIN (N.) - Vases et objets en terre crue dans le Midi durant l'âge du Fer. Cl.-A. de CHAZELLES et A. KLEIN (dir.) - Terre modelée, découpée ou coffrée. Matériaux et modes de mise en œuvre, Échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue. Actes de la table-ronde de Montpellier 17-18 novembre 2001, éd. de l'Espérou, Montpellier, 2003, p.95-146.
- NIN N. (1989) - Les aménagements des espaces domestiques en Provence occidentale durant la Protohistoire, In : *Pré-actes Habitats et structures domestiques en Méditerranée occidentale durant la Protohistoire*. Colloque international d'Arles-sur-Rhône, LAPMO, Aix-en-Provence, p. 122-127.
- NIN N. (1999) - Les Espaces domestiques en Provence durant la protohistoire : aménagements et pratiques rituelles du VI^e s. av. n. è. à l'époque augustéenne, *Documents d'archéologie méridionale*, 22, p. 221-278.

- NIN N. (2003) - Vases et objets en terre crue dans le Midi durant l'Age du fer. In : De Chazelles C. A., Klein A dir. *Échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue : actes de la table-ronde de Montpellier, 17-18 novembre 2001* - Montpellier : Editions de l'Espérou, p. 95-146.
- O'CONNELL M., NEEDHAM, S P (1986) - Baked clay objects, Petters Sports Field, Egham : excavation of a late Bronze Age/early Iron Age site, *Research volume of the Surrey Archaeological Society* - Ed. Guildford, 10, p. 60.
- OBERLIN C., ÉVIN J., FERDIÈRE A., LAMBERT G.N., LANGUOUET L., LANOS P. (2005) - *La datation en laboratoire*, Paris, Éd. Errance, Collection «Archéologiques», 198 p.
- OLIVIER L. (1994) - Fours du début du Premier Age du Fer à Marainville-sur-Madon, «sous le chemin de Naviot» (Vosges), *Bulletin de la Société préhistorique française* 91, p. 85-92.
- ORCEL A. (1990) - Une banque de données dendrochronologiques pour une étude dendroclimatique, In : *Archéologie et environnement des milieux aquatiques*. Ministère de l'éducation nationale et de la culture. Comité des travaux historiques et scientifiques. Actes du 116e congrès national des sociétés savantes, Chambéry, éd. C.T.H.S., Paris, p. 33-46.
- OUEDRAOGO A., KIENO F., TIZANE D., BATHIEBO J. (2007) - Bilan thermique quasi statique d'un four artisanal en argile, *Journal de la société ouest africaine de chimie*, 24, p. 65-73.
- PALMIERI A. (1973) - *Scavi nell'area sud-occidentale di Arslantepe : ritrovamento di una struttura templare dell'antica età del bronzo*. Roma, (publisher not identified).
- PASTOR L. (2004) - *Les officines céramiques d'Alsace-Lorraine de la Tène finale et gallo-romaines, mémoire de DEA Sciences de l'Antiquité*, Université Marc Bloch, Strasbourg.
- PASTOR L. (2010) - *Les ateliers de potiers de la Meuse au Rhin à la Tène finale et durant l'époque gallo romaine, thèse de doctorat*, Etude des sciences de l'Antiquité, Strasbourg, 340 p.
- PERINET G. (1960) - Contribution de la diffraction des rayons X à l'évaluation de la température de cuisson d'une céramique, In : *Transactions of the 7th International Ceramic Congress*, p. 370-376.
- PERKINS D.J.R., MACPHERSON-GRANT, N, AND HEALEY, E, (1994) - Monkton Court Farm Evaluation, 1992, *Archaeologia Cantiana* CXIV, p. 237-316.
- PERKINS P. (2007) - *Etruscan Bucchero in the British Museum*, London, Ed. The British Museum, p. 8-9.
- PERONI R. (1967) - *Archeologia della Puglia preistorica*, Ed. De Luca, Roma.
- PERPETUA JONES G. (2010) - Fired clay, chapt 21, In : *Landscape Evolution in the Middle Thames Valley: Heathrow Terminal 5 Excavations*, Framework Archaeology, Wessex Archaeology, 2, p. 4.
- PERRIN E. (1870) - *Etude préhistorique sur la Savoie spécialement à l'époque lacustre*, Éd. Mémoire de l'académie de Savoie, 2 ème série, tome XII, 38 p.
- PERRYMAN J. (2000) - *Traditional Pottery of India*. A & C Black Publishers Ltd, 190 p.
- PERRYMAN J. (2008) - *Smoke Firing- Contemporary Artists and Approaches*, A & C Black Publishers Ltd, University of Pennsylvania Press, Haupt, 176 p.

- PETERS T., IBERG R. (1978) - Mineralogical changes during firing of calcium rich brick clay, *Ceramic bulletin*, 57, p. 503-509.
- PETERSON S. (1977) - *The Living Tradition of Maria Martinez*, Tokyo, Éd. Kodansha International, 300 p.
- PETERSON S. (1994) - Remembering Two Great American Potters: Lucy - Maria, *The Studio Potter*, 23, p. 41-64.
- PETREQUIN P., PETREQUIN A.-M. (1992) - Les rythmes du feu. Néolithique, 3700-2400 av. J.-C., *Terrain*, 19, p. 39-48.
- PETREQUIN P. et al. (1981) - La grotte des Planches- près-Arbois (Jura). Gallia Préhistoire 24-1, p.145-200.
- PETROV V. (1948) - Harcovy restki z pastirs'kogo gorodisca, *Archeologija (Kiev)*, p. 79-84.
- PETRUCCI J.F. (1999) - *Les poteries et les potiers de Vallauris 1501-1945- Thèse de doctorat en histoire des techniques. EHESS. Tome I et II.*
- PICON M. (1973) - *Introduction à l'étude technique de la céramique sigillée de Lezoux*, Centre de recherche sur les techniques gréco-romaines, Dijon, 135 p.
- PICON M. (1992-1993) - Les céramiques culinaires de La Graufesenque: introduction technique, *Annales de Pegasus*, 2, p. 42-46.
- PICON M. (1994-1996) - Les mesures, par dilatométrie, des températures de cuisson des céramiques de La Graufesenque: principes et applications, *Annales de Pegasus*, 3, p. 32-40.
- PION P., GENTY P.-Y. (2002) - Pain Pita pain gaulois: un four domestique laténien du genre Tannur à La Ferté-Hauterive Allier. In. *Actes du XXV^e colloque de l'A.F.E.A.F., éd. Mémoire de la Société Archéologique Champenoise*, 16-1, p. 209-230.
- PRANYES A. (2010) - Saint-Just, Ain. La Chantelarde, Rapport d'opération d'archéologie préventive. Archive de L'Ain, 3 volumes, 1092 p.
- PROCOPIOU H., TREUIL R., MAUSSION A. (dir.) (2002) - *Moudre et broyer*, -L'interprétation fonctionnelle de l'outillage de mouture et de broyage dans la Préhistoire et l'Antiquité, Volume 1, Paris, Éd. Éditions du CTHS.
- PROVOST M. (2000) - *Carte Archéologique de la Gaule, le Gard*, 30-2, Éd. de la Maison des sciences de l'homme, 400 p.
- PY M. (1992) - Recherches sur l'économie vivrière des Lattarenses, Les fours culinaires de Lattes, *Lattara*, 5, p. 259-286.
- RABUT L. (1864) - *Habitations lacustres de la Savoie Chambéry*, Éd. A. Bottero, 73 p.
- REMICOURT M., SAINT SEVER G. (2009) - Données et résultats sur la fabrication et l'utilisation d'un four à tirage ascendant de l'Âge du Bronze final pour les cuissons expérimentales de céramiques: le four de potier (?) de Sévrier, Haute-Savoie, In: *Les 100 gestes de la préhistoire: «Approches expérimentales en archéologie préhistorique»*, Actes du colloque des Baux-de-Provence, éd. Les Baux de Provence.
- REVON L. (1878) - *La Haute-Savoie avant les Romains*, Paris, Éd. H. Champion, 60 p.

- REY CASTIÑEIRA J., TEIRA BRIÓN A, CALO RAMOS N., RODRÍGUEZ CORRAL J., LÓPEZ GONZÁLEZ T. (2013) - Cámaras de cocción móviles de la Edad del Hierro del NW peninsular: una propuesta de reconstrucción experimental. In: A. Palomo, R. Piqué y Xavier Terradas (ed.): *Experimentación en arqueología. Estudio y difusión del pasado*. Série Monográfica del MAC, Girona: 43.
- RHODES D. (1976) - *Les Fours*. Paris, Éd. Dessain et Tolra, p. 252
- RYCHNER V. (1979) - L'Age du Bronze final à Auvernier (Lac de Neuchâtel, Suisse). Typologie et chronologie des anciennes collections conservées en Suisse, Auvernier 1 et 2, (CAR 15-16), 1979.
- SALZANI L., SANTINON F. (2015) - La fornace di San Giorgio di Valpolicella (Verona) in G. LEONARDI G., TINE V., *Preistoria e protostoria del Veneto*, Firenze. p. 959-962.
- SCHAEFFER F.A. (1923) - Un four de potier Hallstattien à Neewiller (Bas-Rhin), *Cahiers d'Archéologie et d'Histoire d'Alsace*, 1923, p: 77-84.
- SCHAUDEL L. (1908) - *Les revêtements de cabanes du Musée de Chambéry*. Paris, Éd. Schleigher Frères.
- SCHEFFER C. (1981) - *Acquarossa, Cooking and Cooking Stands in Italy. 1400/400 B.C.* Stockholm, Éd. (Acta Instituti Romani Regni Sueciae), 114 p.
- SEAX, BUCKLEY D.G., J.D. H. (1987) - The Bronze Age and saxon settlements at Springfield Lyons, Interim report ECC occasional paper, 5, p. 15-24.
- SÉGUIER J. M. (1990) - L'oppidum de Berniquaut à Sorèze, *Archéologie Tarnaise*, 5, p. 111-170.
- SENEQUIER M. (1991) - *Les Ateliers de potiers en Gaule Narbonnaise sous l'Empire*, Mémoire de maîtrise Université de Provence Aix-en-Provence.
- SIERRA-DELAGE M. (2002) - *Yacimiento Iberico « Fuente de la Mota» Barchin del Hoyo*, Cuenca, Departamento de Cultura, Seccion de Publicaciones, 297 p.
- SIGNOL C. (2000) - *Les macrorestes végétaux du site de Tougues à Chens-sur-léman (Haute Savoie)*, Laboratoire de chrono-écologie- UMR 6565-Université de Besançon.
- SLAGER, S., VAN DER PLAS, L., VAN DOESBURG, J. D. J., (1978) - Examination of LBK potsherds from Henheim, *Analecta Praehistorica Leidensia*, 11, 193-201
- SMITH R.E.F. (1977) - *Peasant Farming in Muscovy*, Éd. Cambridge, Cambridge University Press, 301 p.
- SPARKES B.A., TALCOTT L. (1977) - Excavations of the Athenian Agora, *Picture book n° 1, American school of Classical Studies at Athens*, Institute for advanced study, Princeton, New-Jersey, USA, p. 21.
- STAPEL A. (1999) - *Bronzezeitliche Deponierungen im Siedlungsbereich: Altdorf-Römerfeld und Altheim, Landkreis Landshut, Münster*, Éd. Waxmann, 540 p.
- STARITA H.E. (2007) - Impasto and Bucchero Pottery in the Nicholson Museum, University of Sydney, Faculty of Arts /School of Philosophical and Historical Inquiry. En ligne: www.hdl.handle.net/2123/5861
- STREILY A.P. (2000) - Early pottery kilns in the middle east, *Paléorient*, 26-2, p. 69-81.

- SUTER P.J., SCHLICHTERLE H. (2009) - *Pfahlbauten - Palafittes - Palafitte...*, Bern, Éd. Association pour l'inscription des « Sites palafittiques préhistoriques autour des Alpes » au Patrimoine mondial de l'UNESCO, 104 p.
- TAFFANEL O., TAFFANEL J. (1955) - *Le premier âge du Fer Languedocien. I- Les habitats. Bordighera*, Montpellier, 262 p.
- TEIRA BRIÓN A., REY CASTIÑEIRA J., NÌ LÌONAIN C. (IE) (2013) - Study Group for the Prehistory of NW Iberia (GEPN), University of Santiago de Compostela (USC).
- TEIRA-BRIÓN A., REY-CASTIÑEIRA J., NÍ LÍONAIN C. (2014) - The Registry of Memory Process Applied to Experimental Archaeology in a Castromao "Oven". *EXARC. net*, issue 2014-1.
- THIERRIN-MICHAEL G. (2006) - *Analyses chimiques, pétrographiques et minéralogiques*, Porrentruy, Éd. Office cantonal de la culture et Société jurassienne d'Émulation.
- THUILLIER F. (1990) - Inventaire des ateliers de potiers gallo-romains de la région Nord : un exemple de bilan régional. *Actes du Congrès de Mandeure-Mathay*, Société Française d'Étude de la Céramique Antique en Gaule, 1990, p. 219-223.
- THUILLIER F. (2003) - *Les ateliers de potiers gallo-romains en Gaule du Nord*. Thèse de doctorat, UMR 6575, Laboratoire Archéologie et Territoires, Université de Tours, Tours, 3500 p.
- TITE M.S. (1969) - Determination of the firing temperature of ancient ceramics by measurement of thermal expansion : A reassessment, *Archaeometry*, 11, p. 130-143.
- TITE M.S., MANIATIS Y. (1981) - Technological examination of Neolithic-Bronze Age pottery from central and Southeast Europe and from the Near East. *Journal of Archeology Science*, 8, p. 59-76.
- UGOLINI D., OLIVE C. (1987, 1988) - Un four de potier du V^e siècle avant J.-C. à Béziers, place de la Madeleine, *Gallia*, 45, p. 13-28.
- URE P.N. (1910) - Excavations at Rhitsòna in Beotia. *JHS* 30, p. 346-347.
- VAN RENSBERGEN P. (1996) - *Seismic stratigraphic study of the glacial and lacustrine infill of Lakes Annecy and Le Bourget*, PhD Thesis, University of Gent, Gent (Belgium), 209 p.
- VAQUER J. (1994) - Une possible structure de cuisson de céramiques sur le site de Notre-Dame-de Marceille à Limoux (Aude). In : Binder D. et J. Courtin J dir., *Terre cuite et société, la céramique, document technique, économique, culturel*, XIV^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, Éditions APDCA, Juan-les-Pins, p. 93-97.
- VENTURINO GAMBARI M., GIARETTI M., PEINETTI A., QUERCIA A. (2017) - L'artisanat du Piémont méridional et le cas emblématique de Villa del Foro (Alessandria, Italie), Marion S., Deffressigne S., Kaurin J., Bataille G. (dir.), Production e proto-industrialisation aux âges du Fer. Perspectives sociales et environnementales, 39^e colloque internationale de l'AFEAF (Nancy 14-17 mai 2015), 2017, p. 427-444.
- VISSEYRIAS A. (2006) - *Les formes de la tradition : techniques et savoir-faire céramiques à la fin de l'Âge du Bronze, entre Rhin et Rhône*. Thèse de doctorat Université de Franche-Comté, Besançon, volume 1, p. 459, 132 fig., volume 2 : 133 pl., p. 84.

- VISSEYRIAS A. (2007) - Les formes de la tradition : techniques et savoir-faire céramiques à la fin de l'Âge du Bronze, entre Rhin et Rhône, *Bulletin de la Société préhistorique française*, tome 104, n° 3, p. 604-609.
- VITAL J. (1986) - La grotte des Cloches à Saint-Martin-d'Ardèche, *Bulletin de la Société préhistorique française*, Volume 83, Numéro 11-12, p. 503-545.
- VON TOMPA F. (1934) - 25 Jahre Urgeschichtsforschung in Ungarn 1912-1936. *Bericht der Römisch Germanischen Kommission (BRGK)* 24-25. 27-127.
- VULPE E. (1941) - Les fouilles de Calu, *Dacia. Recherches et découvertes archéologiques en Roumanie*, VII-VIII, Bucarest, p.13-68.
- WÄHREN M. (2002) - Pain, pâtisserie et religion en Europe Pré- et Protohistorique, *Civilisations*, 49, p.381-400.
- WEB NATIONAL ARCHIVES (2012) - The prehistoric settlement site, London 2012. En ligne : www.learninglegacy.london2012.com/themes/archaeology/the-sites/the-prehistoric-settlement-site.php.
- WEBER S.A. et FULLER D. (2008) - Millets and their role in early agriculture. *Pragdhara*. 18, p. 69-90.
- WERNER L.-G. (1913) - Ein Halstatt- Topferofen be Marlenheim- Fessenheim. *Cahiers d'Archéologie et d'Histoire d'Alsace*, 1913, p. 504-510.
- WEIDMANN D. (1987) - Age du Bronze, Avenches VD, en Chaplix, Sous le Grand-Chemin, *Annuaire de la Société Suisse de Préhistoire et d'Archéologie*, Volume 70, p. 209.
- Wright, P.J. (2003) - Preservation or destruction of plant remains by carbonization? *Journal of Archaeological Science* 30: 577-583.
- WRIGHT P.J. (2014) - Seeds: Conservation and Preservation. In: Smith C. *Encyclopedia of Global Archaeology*. Springer, New York, NY.

Annexes en ligne

(Site du laboratoire d'archéologie préhistorique et anthropologie de Genève)

Annexe 1 : 249 fragments hors reconstitution 249 pages

Annexe 2 : la céramique du Crêt de Châtillon 105 pages

Annexe 3 : catalogue des fours 252 pages

Annexe 4 : documents divers 6 pages

- 1) courrier de Marie-Christine Lebascle, à J Combier daté du 19 avril 1974
- 2) Marie-Christine Lebascle, à J Combier 16 mai 1974 (Annexe 4: 1 et 2)
- 3) Jean Combier accorde le 22 mai 1974 une autorisation temporaire n° 1-1974 pour une durée comprise entre le 23 mai et le 23 juin 1974
- 4) Le rapport administratif (Annexe 4: 4) de Jean Pierre Couren, conservateur du Musée, adressé à la Direction des Antiquités préhistoriques de la circonscription Rhône-Alpes,
- 5) Le 22 juin 1974, A Bocquet adresse à la direction du Musée Château d'Annecy un devis pour la consolidation des vestiges. Il précise, dans une note jointe, que «l'état lamentable» du four avait à ce jour nécessité l'utilisation de 10 litres d'acétate (Annexe 5: 5).
- 6) Jean Pierre Couren, Conservateur du Musée Château d'Annecy, (courrier du 8 août 1974) adressé à Jean Combier, Directeur des Antiquités préhistoriques pour la circonscription Rhône-Alpes,

Annexes en ligne :

- <https://www.unige.ch/forel/lap/fr/publications>
- <https://www.unige.ch/forel/lap/fr/>

