



HAL
open science

**Nouvelle étude d'un four à amphore dans le complexe artisanal de Loron (Tar Vabriga Torre Abrega, Croatie).
Premiers résultats de l'étude archéologique et
anthracologique**

Christophe Vaschalde, Corinne Rousse, Benoît Brossier, Gaetano Benčić

► **To cite this version:**

Christophe Vaschalde, Corinne Rousse, Benoît Brossier, Gaetano Benčić. Nouvelle étude d'un four à amphore dans le complexe artisanal de Loron (Tar Vabriga Torre Abrega, Croatie). Premiers résultats de l'étude archéologique et anthracologique. D. Van Limbergen; D. Taelman. The Exploitation of Raw Materials in the Roman World: A Closer Look at Producer-Resource Dynamics: Panel 4.4. Proceedings of the 19th International Congress of Classical Archaeology : Archaeology and Economy in the Ancient World (Cologne/Bonn 2018, Band 27), Propylaeum, pp.31-45, 2021, 10.11588/propylaeum.706.c10591 . halshs-03449026

HAL Id: halshs-03449026

<https://shs.hal.science/halshs-03449026v1>

Submitted on 25 Nov 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



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

Archaeology and Economy in the Ancient World



27

**The Exploitation of Raw Materials in the Roman World: A Closer Look
at Producer-Resource Dynamics**

Panel 4.4

Dimitri van Limbergen
Devi Taelman (Eds.)

**Proceedings of the
19th International Congress of Classical Archaeology**

**Volume 27: The Exploitation of Raw Materials
in the Roman World**

**Proceedings of the
19th International Congress of Classical Archaeology**

Cologne/Bonn, 22 – 26 May 2018

Archaeology and Economy in the Ancient World

Edited by

Martin Bentz and Michael Heinzelmann

Volume 27



Edited by

Dimitri van Limbergen – Devi Taelman

**The Exploitation of Raw Materials
in the Roman World: A Closer Look
at Producer-Resource Dynamics**

Panel 4.4

Propylaeu
SPECIALIZED INFORMATION
SERVICE CLASSICS

Bibliographic information published by the Deutsche Nationalbibliothek:
The Deutsche Nationalbibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliografie;
detailed bibliographic data are available on the Internet at <http://dnb.dnb.de>.



This work is published under the Creative Commons License 4.0 (CC BY-SA 4.0).
The cover is subject to the Creative Commons License CC BY-ND 4.0.

Propylaeum

SPECIALIZED INFORMATION
SERVICE CLASSICS

Published at Propylaeum,
Heidelberg University Library 2021.

This publication is freely available under <https://www.propylaeum.de> (Open Access).

URN: [urn:nbn:de:bsz16-propylaeum-ebook-706-3](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz16-propylaeum-ebook-706-3)

DOI: <https://doi.org/10.11588/propylaeum.706>

Text © 2021 the authors.

Editorial Coordination: Florian Birkner, Ina Borkenstein, Christian Schöne
Editorial Staff: Katharina Zerzeropulos, Jonas Zweifel

Layout: Torsten Zimmer, Zwiebelfisch@quarium

Cover illustration: Traces of granite extraction at the Roman quarry of Pitaranha, Portugal. (Author:
Devi Taelman)

ISBN: 978-3-948465-72-8

e-ISBN: 978-3-948465-71-1



CONTENTS

Dimitri van Limbergen – Devi Taelman The Exploitation of Raw Materials in the Roman World: A Closer Look at Producer-Resource Dynamics	1
Fernando López Sánchez Fishing Factories and the Limitations of Navigation in the Ancient Roman Mediterranean	3
Fabian Becker – Raphael A. Eser – Brigitta Schütt Elba Deforested? – New Perspectives on the Ancient Bloomery Smelting Landscape of Elba Island (Tuscany, Italy)	15
Christophe Vaschalde – Corinne Rouse – Benoît Brossier – Gaetano Benčić Nouvelle étude d'un four à amphore dans le complexe artisanal de Loron (Tar Vabriga Torre Abrega, Croatie). Premiers résultats de l'étude archéologique et anthracologique	31
Gabrielle Kremer – Sophie Insulander – Erich Draganits – Michaela Kronberger – Beatrix Moshammer – Martin Mosser – Andreas Rohatsch Stone Supply for Carnuntum and Vindobona – Provenance Analysis in a Historico-Economical Context	47
Florent Delencre – Jean-Pierre Garcia Stone Resource Economy during the 1 st Century BC and 1 st Century AD in Aeduan and Lingon Territories	63
Maddalena Bassani Beyond Health. The Exploitation of Thermomineral Sources in Artisan Activities	79

Nouvelle étude d'un four à amphore dans le complexe artisanal de Loron (Tar Vabriga Torre Abrega, Croatie). Premiers résultats de l'étude archéologique et anthracologique

Christophe Vaschalde – Corinne Rouse – Benoît Brossier – Gaetano Benčić

L'atelier de production céramique de Loron (Tar-Vabriga, Croatie) fait partie d'une vaste propriété sénatoriale, puis impériale, implantée le long de la mer vers 10 ap. J.-C. sur le territoire de la colonie de *Parentium* (Poreč) (fig. 1). Les fouilles menées par plusieurs équipes internationales (1994–2011)¹ ont révélé le caractère hors norme de ce grand complexe artisanal, principalement dédié à la fabrication d'amphores à huile Dressel 6B exportées vers la plaine du Pô et le *limes* danubien.² Les timbres amphoriques donnent une liste de prestigieux propriétaires membres de l'ordre sénatorial avant que le domaine ne passe dans la propriété impériale.³ Après Hadrien, les amphores ne sont plus timbrées, mais la production se poursuit jusqu'au début du IV^e s.⁴ Le site est ensuite abandonné puis démantelé jusqu'à la fin du V^e s.

L'atelier de Loron se caractérise par l'aménagement particulièrement fonctionnel des édifices destinés à la fabrication, à la cuisson et au stockage des amphores. Il suit un plan d'architecte, défini dès sa fondation (vers 10 ap. J.-C.) et sans équivalent pour l'instant dans le monde romain (fig. 2). L'organisation repose sur deux modules de bâtiments alignés sur la ligne de côte, mesurant au total 171 m de long, d'est en ouest. Les deux modules sont séparés par une voie d'accès descendant vers la mer, qui relie l'atelier à l'intérieur des terres, tout en facilitant le transport des amphores par voie maritime. Le module occidental est interprété comme un quartier d'habitat modeste, accueillant le personnel, servile ou non, qui travaillait dans l'atelier.⁵ Le module oriental correspond à l'unité de production. Long de 90 m est-ouest pour 80 m de large nord-sud, il est composé d'une terrasse inférieure, divisée en une série de caves ou espaces de stockage donnant sur la mer, et d'une terrasse supérieure occupée par l'atelier, constitué d'un vaste bâtiment en U centré sur une cour rectangulaire. Quatre grands fours en batterie occupent l'espace central de ce bâtiment (espace 45), encadrés par des préaux de séchages (espaces 48–49). Ils constituent les principales structures de cuisson identifiées de l'atelier.

Le fonctionnement des fours et les importants volumes de production ont nécessité de grandes quantités de combustibles. A l'instar de ce qui a été fait en Gaule narbonnaise⁶ et en Bétique,⁷ la fouille de Loron est l'occasion de comprendre les modalités de gestion des boisements associés à la production d'amphores.

Les premières fouilles des fours de Loron (2007–2011)

Les fours ont été partiellement fouillés entre 2007 et 2010 par une équipe italo-croate.⁸ Trois structures ont été étudiées, laissant intact le quatrième four (FR ξ -8000), repéré



Fig. 1 : Vue d'ensemble des sites : atelier de Loron et villa de Santa Marina sur le territoire de la commune de Tar-Vabriga/Torre-Abrega.

grâce à un sondage dans le *prae-furnium*. Les fours sont installés dans une pièce de 24,6 × 18,6 m, ouverte sur la cour grâce à trois accès. Ils sont disposés par paire de part et d'autre d'un mur central en petit appareil régulier. Les façades arrière des fours se situent à 5 m du mur nord de la pièce (MR 3288), laissant un espace commun de manutention ouvert sur les deux préaux de séchages. À l'avant des fours, un espace large d'un peu plus de 5 m sert de fosse d'accès.

Selon cette étude, les fours, orientés nord-sud, présentent les mêmes caractéristiques : un long *prae-furnium* (2 m), suivi d'une chambre de chauffe rectangulaire de 7×5 m. Des départs d'arcs identifiés sur les trois premiers fours étudiés suggèrent une chambre de chauffe à canal unique de type IIb.⁹ La stratigraphie indique que l'implantation des fours remonte à la première phase du complexe (10–40 ap. J.-C.). Les deux fours orientaux pourraient être abandonnés dans le courant du IIe s., comme semble l'indiquer l'implantation d'un petit four plus tardif devant l'un des deux *prae-furnia* ; le troisième grand four, situé à l'ouest du mur médian, a pu continuer à fonctionner durant le IIIe s.¹⁰ Deux petites unités de cuisson, destinées à la production de céramique commune, ont également été installées dans les fosses d'accès du secteur oriental de l'espace 45 avec une production datée de la fin du IIIe s.-début IV^e s.¹¹

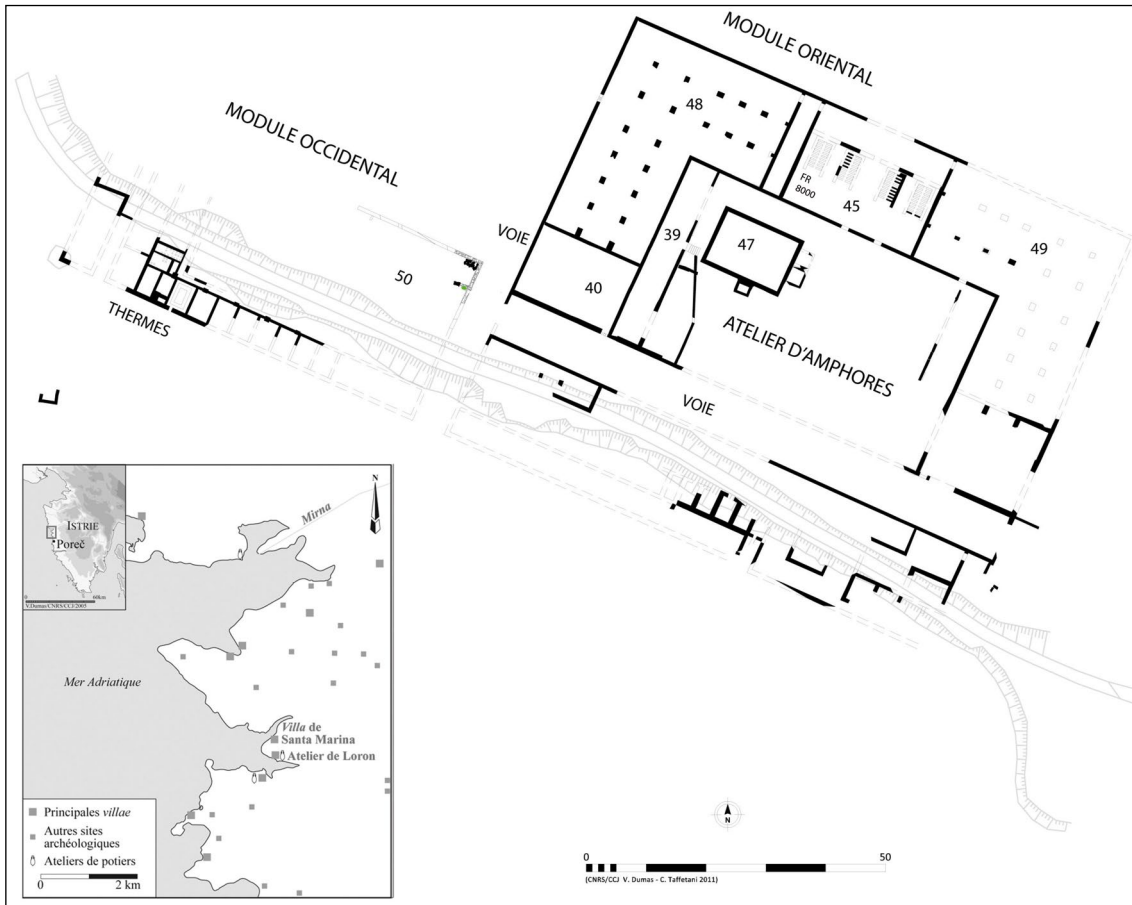


Fig. 2 : Loron. Planimétrie de l'atelier avec l'espace des fours (45) et localisation du four FR ξ -8000.

La fouille du four occidental FR ξ -8000

La fouille du quatrième grand four, à l'ouest de l'espace 45, avait pour principal objectif d'éclairer les stratégies d'approvisionnement en combustible en appliquant un prélèvement systématique des charbons de bois pour permettre une étude anthracologique et dendro-anthracologique, accompagnée de datations de laboratoire (archéomagnétisme et radiocarbone). L'opération a révélé la structure de cuisson la mieux conservée du site,¹² à la fois en plan et en élévation (fig. 3 et 4).

L'alandier et sa façade

Au sud, le four est doté d'un alandier long de 2,50 m et large d'1,35 m (fig. 3), bâti en briques crues en forme de claveaux liées à l'argile, qui ont cuit au cours du fonctionnement du four. L'alandier est en partie comblé par les cendres et les charbons de bois (US 8085) issus de la dernière fournée. Ce comblement comprend même des



Fig. 3: Four FR ξ-8000 vu du sud. Au premier plan, l'alandier et sa façade.

bûches carbonisées intactes. Un mur de façade s'appuyait sur l'alandier, constitué à la base de moellons calcaires liés au mortier de chaux puis, au-dessus, de fragments de *tegulae* liés au mortier de chaux.

La chambre de chauffe

Le four FR ξ-8000 forme un quadrilatère (9 × 5,10 m), œuvre et alandier compris (fig. 4 et 5). Conservée par endroit sur près de 2 m de hauteur, cette structure révèle une organisation des maçonneries complexe, permettant de gérer la nécessité de reconstruire périodiquement certaines parties dégradées par la chaleur, ou d'en pérenniser d'autres. Parmi les éléments permanents (*tegulae* ou moellons calcaires, tous liés au mortier de chaux), on reconnaît des bases de piliers (MR 8141 ; MR 8144) aux angles nord-est et sud-est du four, le mur ouest de la pièce (MR 3301) et la fondation des élévations arrières du four (MR 8151). Sur ces éléments permanents s'appuient des parois peu exposées à la chaleur : ce sont les murs est et ouest de la chambre de chauffe (MR 8075 et MR 8125), construits en *tegulae* liées à l'argile. À l'intérieur et à l'arrière du four, des murs de briques portent des traces d'une importante exposition à la chaleur, et ont sans doute été reconstruits plus souvent. Le mur arrière témoigne d'une réfection, avec un doublement de la paroi en briques, qui réduit la longueur de la chambre de chauffe de 40 cm et pourrait correspondre

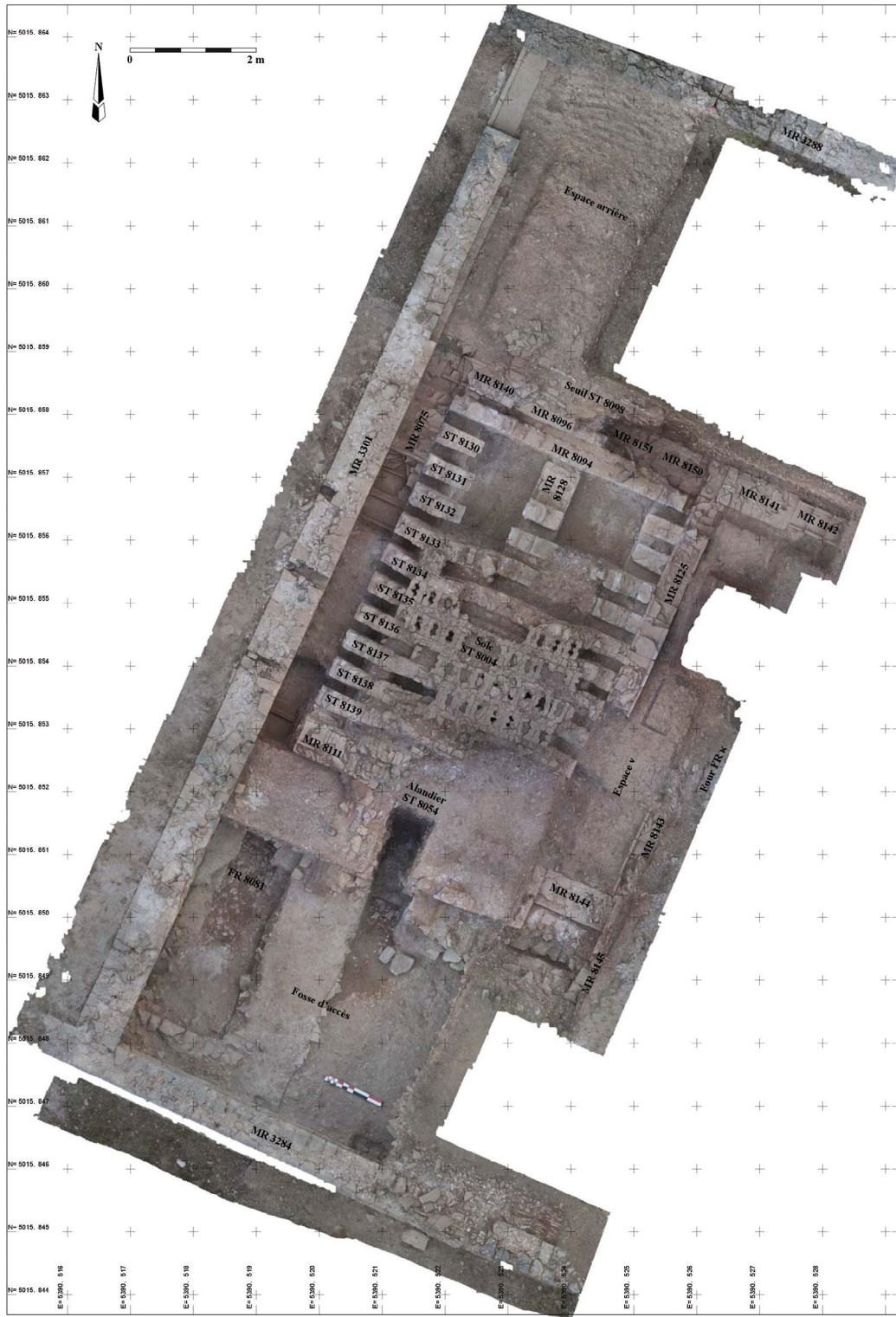


Fig. 4: Orthophotographie du four FR ξ-8000.



Fig. 6: Vue du four FR 8081 depuis le sud-ouest.

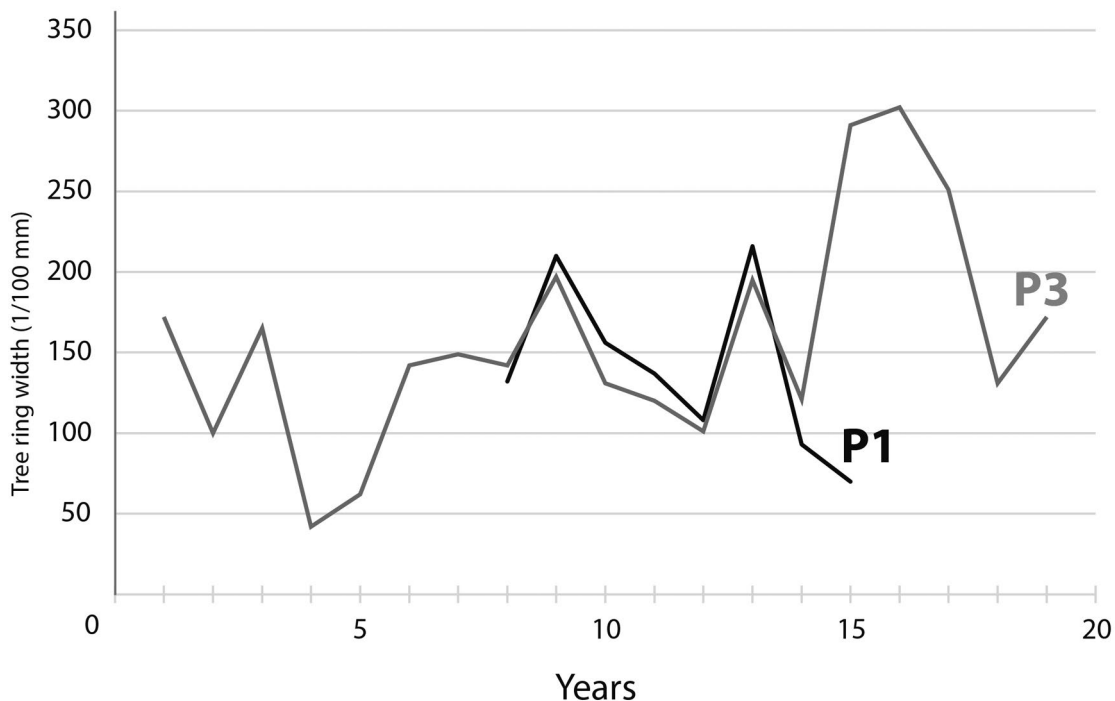


Fig. 7: Interdatation de deux bûches (P1 et P3) issues de l'US 8085 du four FR ξ -8000, obtenue par l'analyse dendro-anthracologique.

La fosse d'accès du four et le petit four secondaire FR 8081

Au sud du four FR ξ -8000 s'étend la fosse d'accès à l'alancier (fig. 4 et 5), mesurant 5,40 × 4,40 m, (environ 24 m²). Le niveau de circulation, sur lequel l'alancier et les parois du four sont fondés, présente un pendage en direction de l'entrée de l'alancier. La fouille complète de la fosse d'accès (couches de démolition datées des IV^e-V^e s.) n'a pas révélé de dépôt de production.

Dans la partie occidentale de la fosse, un petit four FR 8081 bien conservé est accolé à la paroi ouest de l'alancier (fig. 5 et 6). De plan quadrangulaire (2,30 m × 70 cm hors œuvre), il est conservé sur 65 cm de hauteur. Ses parois sont construites en briques d'adobe cuites lors du fonctionnement du four. Elles conservent les traces de deux états, avec un premier four large de 70 cm, puis un second de 50 cm de large. La stratigraphie témoigne de ces deux états, avec deux niveaux de couches cendreuse (US 8118 et 8143) séparés par un comblement argileux. Le mobilier associé est composé de bouchons d'amphore et de pesons de pêche.

La datation des fours FR ξ -8000 et FR 8081

Le four FR ξ -8000, daté par radiocarbone (Poz-100663 : 1735 +/- 30 BP), archéomagnétisme et typochronologie du mobilier retrouvé dans les niveaux de fonctionnement, s'est arrêté

de fonctionner autour de la fin du III^e s. Cette datation est cohérente avec la chronologie admise pour les dernières productions de l'atelier (dites amphores tardives). Quant au four FR 8081, les deux datations 14C fournissent des intervalles calibrés compris entre la fin du I^{er} s. ap. J.-C. et le premier quart du IV^e s. (Poz-100664 : 1835 +/- 30BP ; Poz-100788 : 1875 +/- 30 BP). Il est donc possible que les deux fours aient cessé de fonctionner en même temps.

L'étude anthracologique et dendro-anthracologique

Matériel étudié et présentation des résultats

Plusieurs niveaux charbonneux et cendreux ont été mis au jour dans les fours FR ξ -8000 et FR 8081. Dans le four FR ξ -8000, deux types de prélèvements ont été effectués dans l'US 8085 : un prélèvement des bûches carbonisées restées en place, accompagné d'un échantillonnage en masse des couches charbonneuses. Dans le four FR 8081, aucune bûche n'étant conservée, seul un prélèvement en masse a été effectué sur deux niveaux charbonneux (US 8118 et 8143). Au total, 125 litres de sédiments et 8 bûches ont été prélevés. Les prélèvements en masse ont été tamisés sous eau sur une colonne de tamis (maille : 4, 2 et 0,5 mm). L'étude des charbons de bois (détermination taxinomique et analyse des paramètres morphologiques et taphonomiques) a été effectuée à l'ISEM UMR 5554 de Montpellier. L'étude a porté sur 270 charbons de bois, permettant d'identifier sept taxons différents (Tab. 1). L'analyse dendro-chronologique repose sur l'application d'une méthode de traitement des charbons de bois qui vise à les consolider pour créer les conditions optimales à l'observation de la succession des cernes de croissance.¹⁴ Il est possible de développer trois niveaux d'analyse et d'interprétation : interdatation des bûches (ont-elles été coupées la même année ?) ; datation dendrochronologique de l'abattage ; lecture anthropo-écologique de ces courbes (techniques de coupe, rythmes d'exploitation des boisements). Le résultat de l'étude dendro-anthracologique de deux des bûches (P1 et P3) de l'US 8085 est présenté sur une figure synthétique (fig. 7).

Une gestion raisonnée de l'exploitation du bois ?

L'étude anthracologique montre une très nette différence entre le combustible du four FR ξ -8000, uniquement alimenté avec du Chêne caducifolié, et le petit four FR 8081, dont le spectre anthracologique est plus diversifié. Des rejets cendreux du I^{er} s. étudiés dans l'officine¹⁵ ayant livré uniquement du Chêne caducifolié, tout porte à croire que le Chêne caducifolié est privilégié pour les grands fours, le petit four étant alimenté par un combustible plus diversifié. Les anthracologues ont montré que la composition du spectre est éminemment liée à un état de la végétation environnante.¹⁶ Le choix du Chêne ne s'explique donc pas par une éventuelle propriété combustible, d'autant que son pouvoir calorifique n'est pas forcément plus important que celui des autres bois lorsqu'on le compare à d'autres types de combustible.¹⁷

L'approche dendro-anthracologique peut renseigner les modalités de gestion des boisements. En Gaule narbonnaise à Saint-Pargoire, elle a permis d'identifier une

Structure		FR ξ -8000	FR 8081		TOTAL	
Unité stratigraphique		8085	8113	8148		
Prélèvement			T2			
Volume (L.)		45	20	15		
Nature		Fireplace of kiln	Fireplace of kiln	Fireplace of kiln		
Chronologie		[245; 405] AD	[80; 325] AD		Occ.	
Déterminations taxinomiques	<i>Fraxinus</i>	Frêne		10	10	
	<i>Ostrya carpinifolia</i>	Charme-Houblon		20	20	
	<i>Quercus f. c.</i>	Chêne caducifolié	98	31	19	148
	<i>Rosaceae maloïdeae</i>	Rosacées maloïdées		1		1
	<i>Rosaceae prunoïdeae</i>	Rosacées prunoïdées		5		5
	<i>Tilia</i>	Tilleul		3		3
	<i>Ulmus</i>	Orme		49	8	57
		Ecorce	1			1
		Nœud	1	1	2	4
		Indéterminable			1	1
		TOTAL	100	120	50	270
	Autres observations	Fentes de retrait		78	53	37
Vitrification, stade 1		5	17	1	23	
Vitrification, stade 2		49	51	45	145	
Vitrification, stade 3		34	25	0	59	
Vitrification, stade 4		12	27	4	43	
Vitrification, stade 5		0	0	0	0	
Zones colorées		7	2	0	9	
Nœud		3	3	2	8	
Moelle		1	0	0	1	
Ecorce		1	0	0	1	
Bois de compression/tension		0	0	0	0	
Thylles		60	14	1	75	
Diamètres mesurables		1	0	0	1	
Cernes très courbés		10	1	0	11	
Cernes peu courbés		14	8	0	22	
Cernes rectilignes		5	10	0	15	
Saison d'abattage		1	0	0	1	
Champignons		0	0	0	0	
Traces d'insectes		0	1	0	1	

Tab. 1: Résultat de l'étude anthracologique, en valeurs absolues.

gestion en taillis avec une rotation régulière des coupes.¹⁸ Qu'en est-il à Loron ? L'allure des courbes montre que les boisements exploités n'ont pas été gérés en taillis. Un autre mode de gestion est à envisager (émondage, étêtage...) mais son identification nécessite de disposer de courbes de comparaison. L'analyse dendro-anthracologique a montré que les bûches, dont le diamètre est compris entre 3 et 8 cm, ont été coupées entre 7 et 19 ans, et que ces coupes se sont échelonnées sur quatre années, notamment entre les bûches P1 et P3. Les bûches provenant toutes d'un même foyer (US 8085), témoin d'un évènement unique, alors que leur coupe s'échelonne sur quatre ans, un stockage du bois pendant plusieurs années est donc à envisager.

Composition des boisements exploités

L'étude anthracologique montre des variations de la diversité et des proportions entre espèces, en partie imputables au faible effectif étudié pour l'US 8148. Toutefois, le spectre anthracologique du four FR 8081 donne l'image d'une végétation dominée par des taxons caducifoliés, du type *Ostryo-Quercetum pubescentis* qui, actuellement, s'étend sur une grande partie du karst istrien.¹⁹ Dans le four FR 8081, la forte proportion d'Orme mérite un développement. Actuellement, la *Flora Croatica Database* recense six espèces d'Orme en Croatie, parmi lesquels seul l'Orme champêtre (*Ulmus minor* Mill.) est recensé sur les côtes du nord de l'Istrie.²⁰ L'Orme champêtre, taxon héliophile et pionnier,²¹ peut être considéré comme un indicateur d'ouverture du milieu. Ayant une bonne capacité à rejeter de souche,²² l'Orme peut prendre une place importante dans un boisement régulièrement coupé. Toutefois, l'Orme ne dominait probablement pas, puisque le Chêne est très présent, notamment dans le four FR ζ-8000 et dans les rejets cendreaux de l'officine.²³ En coupant régulièrement le Chêne caducifolié pour alimenter les grands fours, les potiers permettent à la lumière de pénétrer dans les boisements exploités, favorisant le développement de l'Orme qui ne devient toutefois pas majoritaire. Ailleurs dans l'empire, notamment en Gaule narbonnaise, l'exploitation sur le long terme de taillis de Chêne caducifolié²⁴ aboutit à un changement de la composition des boisements, qui est souvent plus radical.

Conclusion

La fouille complète d'un four à amphore de l'atelier de Loron, combinée avec l'étude anthracologique et plusieurs méthodes de datation, renouvelle les connaissances sur le fonctionnement de l'atelier. Il est désormais démontré que ce grand four fonctionne jusqu'à la fin du III^e s.-début du IV^e s., avec une production qui doit correspondre au type « tardif » des amphores Dressel 6B de Loron, bien qu'aucun dépotoir n'ait encore été mis à jour à proximité du grand four. Cette datation vient également confirmer la longue durée de fonctionnement de l'atelier, jusqu'ici induite par la stratigraphie des niveaux d'abandon.²⁵

L'étude des charbons de bois révèle une gestion raisonnée et originale du combustible, fondée sur l'utilisation exclusive du Chêne caducifolié pour le four à amphores, et d'un

combustible plus diversifié pour le petit four, sans utilisation de taillis. Le maintien d'une quantité suffisante de bois après plus de trois siècles de production intensive de l'atelier, indique une stratégie de gestion de la forêt à l'échelle de la propriété. Ce constat ouvre une réflexion nouvelle, dans un champ encore peu traité par la bibliographie, sur la gestion des ressources en combustible, l'espace qui leur est dédié au sein de la propriété, et la capacité des différents propriétaires à maintenir ces ressources dans la longue durée de fonctionnement de l'atelier.

Notes

¹ La fouille 2001–2011 de l'atelier de Loron a été conduite dans le cadre d'une convention associant le musée territorial du Parentin Zavičajni muzej Poreštine (V. Kovačić), l'Institut Ausonius – université de Bordeaux Montaigne (F. Tassaux), l'université de Padoue (G. Rosada, A. Marchiori) et à partir de 2007, l'École française de Rome (C. Rousse). Depuis 2012, un nouveau programme franco-croate entre le musée (D. Munda, G. Benčić) et le centre Camille Jullian – Aix Marseille université (C. Rousse), ainsi que l'École française de Rome, développe des recherches sur la villa de Santa Marina, qui appartient à la même propriété, et sur l'environnement du littoral. Les études archéobotaniques et la fouille du four à amphores FR 8000 se rattachent à ce programme (2017–2020).

² L'atelier de Loron est un des grands ateliers connus du nord de l'Adriatique avec plus de 1800 timbres recensés sur les amphores Dressel 6B. Une production secondaire d'amphores vinaires, de céramique sigillée et commune, et de matériaux de construction est également attestée.

³ Tassaux et al. 2001.

⁴ L'activité de l'atelier jusqu'au IV^e s. est suggérée par la stratigraphie, la typologie des productions locales (dites « amphores tardives » de Loron : Marion – Starac 2001 ; Maggi, Marion 2011, complétées par une production tardive de céramique commune : Mondin 2017) et la chronologie des contextes de diffusion dans le nord de l'Adriatique (Maggi – Marion 2011 ; Degrassi – Maggi 2011 ; Auriemma et al. 2012; Gaddi – Maggi 2017, 286–308). Elle est désormais confirmée par les datations par le radiocarbone effectuée sur le four FR 8000.

⁵ Tassaux et al. 2001, 57–85.

⁶ Chabal 2001; Chabal et al. 2012 ; Vaschalde – Chabal accepté; Bigot – Vaschalde 2017–2018.

⁷ Bourgeon et al. 2018.

⁸ Sous la direction de V. Kovačić, G. Rosada, A. Marchiori et C. D'Inca: Kovačić et al. 2011; Marchiori – D'Inca 2014.

⁹ Cuomo di Caprio 1972.

¹⁰ Kovačić et al. 2011; Marchiori – D'Inca 2014.

¹¹ Mondin 2017.

¹² Rousse et al. 2018.

¹³ Cuomo di Caprio 1972.

¹⁴ Brossier – Poirier 2018.

¹⁵ Vaschalde et al. accepté.

¹⁶ Chabal 2001, 98.

¹⁷ Chabal et al. 2017, 88.

¹⁸ Vaschalde – Chabal accepté.

¹⁹ Quézel – Médail 2003, 171 ; Fouache 2006.

²⁰ <<http://hirc.botanic.hr>> (26.08.2020).

²¹ Rameau et al. 2008, 999.

²² Quézel – Médail 2003, 314.

²³ Vaschalde et al. accepté.

²⁴ Chabal 2001; Vaschalde – Chabal accepté ; Bigot – Vaschalde 2017–2018.

²⁵ Rousse et al. 2018.

Crédits photographiques

Fig. 1: P. Ružič. – Fig. 2: CAO V. Dumas, C. Taffetani, AMU-CNRS, CCJ; Ch. Vaschalde. – Fig. 3: Ch. Vaschalde. – Fig. 4: ortho photographie: V. Dumas, AMU-CNRS, CCJ; CAO: Ch. Vaschalde. – Fig. 5: DAO: Ch. Vaschalde. – Fig. 6: cliché: Ch. Vaschalde. – Fig. 7: les auteurs. – Tab. 1: les auteurs.

Bibliographie

Auriemma et al. 2012

R. Auriemma – V. Degrassi – E. Quiri, Produzione e circolazione di anfore in Adriatico tra III e IV secolo: dati da contesti emblematici, in: C. S. Fiorello (ed.), *Ceramica romana nella Puglia adriatica* (Bari 2012) 255–289.

Bigot – Vaschalde 2017–2018

F. Bigot – Ch. Vaschalde, L'atelier de potiers d'Espeyran (Saint-Gilles-du-Gard): un centre de production d'amphores augustéen dans le delta du Rhône?, in: St. Mauné – F. Bigot – S. Corbeel (eds.), *Quoi de neuf sur les ateliers d'amphores de Gaule narbonnaise et des provinces voisines ?*, Actes de la Table-ronde d'Aspiran, 24–25 mars 2016, *RaNarb* 50–51, 2017–2018, 113–141.

Bourgeon et al. 2018

O. Bourgeon – Cl. Pagnoux – St. Mauné – E. Garcia Vargas – S. Ivorra – V. Bonhomme – M. Ater – A. Moukhli – J.-Fr. Terral, Olive Tree Varieties Cultivated for the Great Baetican Oil Trade between the 1st and the 4th c. AD: Morphometric Analysis of Olive Stones from Las Delicias (Ecija, Province of Seville, Spain), *Vegetation History and Archaeobotany* 27, 3, 2018, 463–476.

Brossier – Poirier 2018

B. Brossier – Ph. Poirier, A New Method for Facilitating Tree-ring Measurement on Charcoal from Archaeological and Natural Contexts, *JAS Reports* 19, 2018, 115–126.

Carre et al. 2011

M.-Br. Carre – Vl. Kovačić – Fr. Tassaux (eds.), *L'Istrie et la mer: la côte du Parentin dans l'Antiquité* (Bordeaux 2011).

Chabal 2001

L. Chabal, Les Potiers, le bois et la forêt à Sallèles-d'Aude (Ier-IIIe s. ap. J.-C.), in: F. Laubenheimer (ed.), 20 ans de recherches à Sallèles-d'Aude: le Monde des potiers gallo-romains, Colloque 27–28 sept. 1996, Sallèles-d'Aude, Annales Littéraires de l'Université de Besançon, Série Amphores 5 (Besançon 2001) 93–110.

Chabal et al. 2012

L. Chabal – I. Figueiral – Chr. Pellecuer – I. Bermond, Evidence of Paleogeographic Constraints on Woodlands on the Shores of a Coastal Lagoon during Antiquity: Charcoal Analysis of the Prés-Bas Villa and Le Bourbou (Loupian, Hérault), in: E. Badal – Y. Carrion – M. Macias – M. Ntinou, Wood and Charcoal. Evidence for Human and Natural History, Saguntum Extra 13, 2012, 115–124.

Chabal et al. 2017

L. Chabal – I. Figueiral – Chr. Pellecuer, Pratiques de chauffage et bois de feu dans la villa des Prés-Bas à Loupian (Hérault, France), du Ier au Ve siècle après J.-C., SRWRP 10, 2017, 81–97.

Cuomo di Caprio 1972

N. Cuomo di Caprio, Proposta di classificazione delle fornaci per ceramica e laterizi nell'area italiana dalla preistoria a tutta l'epoca romana, *Sibirium* 9, 1972, 371–461.

Degrassi – Maggi 2011

V. Degrassi – P. Maggi, Il pozzo occidentale del foro di Aquileia. Commerci e consumi attraverso l'evidenza dei materiali di riempimento, *AAAd* 70, 2011, 231–240.

Ferreira Dominguez en cours

A. Ferreira Dominguez, Les épaves de l'espace adriatique oriental de la protohistoire à l'Antiquité tardive : contribution à l'étude des traditions locales de construction navale, thèse de doctorat sous la direction de J.-Chr. Sourisseau et G. Boetto, Université d'Aix-Marseille (en cours).

Fouache 2006

É. Fouache, 10000 d'évolution des paysages en Adriatique et en Méditerranée Orientale. Travaux de la Maison de l'Orient Méditerranéen 45 (Lyon 2006).

Kovačić et al. 2011

V. Kovačić – A. Marchiori – Y. Marion – G. Rosada – C. Rousse – Fr. Tassaux, Loron-Lorun, Parenzo-Poreč, Istria. Una Villa Maritima nell'agro parentino: la campagna di ricerca 2010, *HistriaAnt* 20, 2011, 515–525.

Maggi – Marion 2011

P. Maggi – Y. Marion, Le produzioni di anfore e di terra sigillata a Loron e la loro diffusine, in: G. Lipovac Vrkljan – I. Radić Rossi – B. Šiljeg (eds.), *Rimske keramičarske i staklarske radionice. Proizvodnja i trgovina na jadranskom prostoru – Roman Ceramic and Glass Manufactures. Production and Trade in the Adriatic Region. Proceedings of the 1st International Archaeological Colloquium – Crikvenica 2008* (Crikvenica 2011) 175–187.

Marchiori – D'Incà 2014

A. Marchiori – C. D'Incà, Le fornaci e il centro produttivo di Loron: nuovi dati, nuove riflessioni, in: G. Lipovac Vrkljan – B. Šiljeg – I. Ožanić Roguljić – A. Konestra (eds.), *Roman pottery and glass manufactures. Production and Trade in the Adriatic Region. Proceedings of the 2nd International Archaeological Symposium* (Crikvenica 2014) 127–143.

Marion – Starac 2001

Y. Marion – A. Starac, Les amphores, in: Fr. Tassaux – R. Matijašić – Vl. Kovačić, Loron (Croatie): un grand centre de production d'amphores à huile istriennes (Ier-IVe s. ap. J.-C.) (Bordeaux 2001) 97–125.

Mondin 2017

C. Mondin, La produzione ceramica tarda a Loron/Lorun (Poreč/Parenzo – Croazia), in: J. Turchetto – M. Asolati, Paesaggi in movimento. Ricerche dedicate a Guido Rosada (Padova 2017) 237–248.

Rameau et al. 2008

J.-C. Rameau – D. Mansion – G. Dumé – C. Gauberville, Flore forestière française: guide écologique illustré. 3: région méditerranéenne (Paris 2008).

Rousse – Tassaux 2008

C. Rousse – Fr. Tassaux, Loron (Tar-Vabriga, Croatie), in: MEFRA 120, 1, 2008, 184–190.

Rousse et al. 2018

C. Rousse – D. Munda – G. Benčić – K. Gergeta Sotončić – Chr. Vaschalde – P. Maggi – V. Dumas, Loron / Santa Marina (Tar-Vabriga, Poreč, Croatie), in: Chronique des activités archéologiques de l'École française de Rome, Balkans, 2018, <<http://journals.openedition.org/cefr/2043>> (accessed March 10th, 2019)

Quézel – Médail 2003

P. Quézel – F. Médail, Écologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen (Paris 2003)

Tassaux et al. 2001

Fr. Tassaux – R. Matijašić – Vl. Kovačić, Loron (Croatie): un grand centre de production d'amphores à huile istriennes (Ier-IVe s. ap. J.-C.) (Bordeaux 2001).

Vaschalde – Chabal accepté

Ch. Vaschalde – L. Chabal, Production du combustible pour l'atelier de potiers de Contours (Saint-Pargoire, Hérault) au cours du Haut-Empire d'après l'anthracologie et la dendrométrie : exploitation par rotation des taillis de chênes méditerranéens, in: St. Mauné (dir.), L'atelier de potier de Contours à Saint-Pargoire (Hérault), accepté.