



**WATER AS
A MORPHOGEN
IN LANDSCAPES**

**L'EAU COMME
MORPHOGÈNE
DANS LES PAYSAGES**

**PROCEEDINGS OF THE XVII UISPP WORLD CONGRESS
(1-7 SEPTEMBER 2014, BURGOS, SPAIN)**

Volume 4/Session A14

**Edited by
Sandrine Robert and
Benoit Sittler**

WATER AS
A MORPHOGEN
IN LANDSCAPES

L'EAU COMME
MORPHOGÈNE
DANS LES PAYSAGES

PROCEEDINGS OF THE XVII UISPP WORLD CONGRESS
(1-7 SEPTEMBER 2014, BURGOS, SPAIN)

Volume 4/Session A14

Edited by

**Sandrine Robert and
Benoit Sittler**

ARCHAEOPRESS ARCHAEOLOGY

ARCHAEOPRESS PUBLISHING LTD

Summertown Pavilion
18-24 Middle Way
Oxford OX2 7LG

www.archaeopress.com

ISBN 978 1 78491 287 1
ISBN 978 1 78491 288 8 (e-Pdf)

© Archaeopress, UISPP and authors 2016

VOLUME EDITORS: Sandrine Robert and Benoit Sittler

SERIES EDITOR: The board of UISPP

CO-EDITORS: Centre de Recherches Historiques. CNRS / Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales

SERIES PROPERTY: UISPP – International Union of Prehistoric and Protohistoric Sciences

KEY-WORDS IN THIS VOLUME: water, landscape, geographic networks, resilience

UISPP PROCEEDINGS SERIES is a print on demand and an open access publication,
edited by UISPP through Archaeopress

BOARD OF UISPP: Jean Bourgeois (President), Luiz Oosterbeek (Secretary-General),
François Djindjian (Treasurer), Ya-Mei Hou (Vice President), Marta Arzarello (Deputy Secretary-General).
The Executive Committee of UISPP also includes the Presidents of all the international scientific
commissions (www.uispp.org)

BOARD OF THE XVII WORLD CONGRESS OF UISPP: Eudald Carbonell (Secretary-General),
Robert Sala I Ramos, Jose Maria Rodriguez Ponga (Deputy Secretary-Generals)



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/> or send a letter to Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

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

Tribute to Professor Tatsunori Kawasumi 河角龍典

(28th April 1971 to 13th April 2015)



PROFESSOR TATSUNORI KAWASUMI, OSAKA MUSEUM OF HISTORY, 23RD OCTOBER 2010
(PHOTOGRAPHY: ATSUNORI SUGIMOTO).

Professor Tatsunori Kawasumi was a Japanese specialist of environmental archaeology. He defended his thesis on *Geo-environmental Changes and Land Development History after the middle of Yayoi Period in the Asuka Fujiwara Region, Nara Basin, West Japan*, in 2003 at Ritsumeikan University (Kyoto, Japan). He developed his career in this University as a Research Associate, an Assistant Professor, and a Professor from 2014. He was member of various Geographical, Historical and Cultural committees.

His publications focused on the restoration of palaeo-topography, the analysis of settlement patterns and landscapes of ancient cities using GIS and 3D urban models. In particular, he studied the old Japanese capital cities: Heijō-kyō, Nagaoka-kyo and Heian-kyo. In 2009, he won the 2nd Encouraging prize for paper, of Japan Society for Scientific Studies on Cultural Properties.

Thanks to a previous exchange with the French archaeo-geographer Fanny Trouvé, he joined the IUSPP Landscape commission since it was founded in 2011. We had the pleasure to meet him in Paris for the workshop *Application of Lidar surveys in archaeology – some examples from France and abroad*, held by the Landscape commission and the University of Paris I on 6th March 2013. The ancient cities' palaeo-topography 3-D models he presented, combining old maps, documents, geological, archaeological, and LiDAR surveys kindled the interest of archaeologists greatly.

When we met in Paris, Professor Tatsunori Kawasumi was looking forward to participating in the Landscape session in Burgos in September 2014. The IUPPS Landscape Commission wishes to pay a particular tribute to Professor Tatsunori Kawasumi in this Burgos session issue.

Commission Bureau and Fanny Trouvé for the Commission

Contents

List of Figures and Tables.....	ii
Foreword to the XVII UISPP Congress Proceedings Series Edition Luiz OOSTERBEEK	iv
Introduction..... Sandrine ROBERT et Benoit SITTLER	v
Introduction..... Sandrine ROBERT and Benoit SITTLER	vii
L'importance des cours d'eau dans l'orientation, les déplacements et les colonisations des groupes de chasseurs cueilleurs du Paléolithique supérieur européen	1
François DJINDJIAN	
De longs fleuves tranquilles? Le rôle du couloir Rhin-Saône-Rhône dans la dynamique de peuplement à la fin du Paleolithique superieur sur le pourtour jurassien	15
Gérald BÉREIZIAT et Harald FLOSS	
Water and Settlement in the Middle Valley of Jabalón River during the second Millennium B.C. (Ciudad Real, Spain)	31
José Javier PIÑA ABELLÁN	
Le territoire de la résidence princière de Vix (Côte-d'Or, France): une approche géomorphologique	45
Frédéric CRUZ et Christophe PETIT	
La gestion de l'eau dans le "Chemin des Troupeaux" dans le sud du Brésil	61
Ana Lucia HERBERTS	
LiDAR surveys of irrigated meadows in South-West-Germany	73
Sabine SCHELLBERG, Benoit SITTLER and Werner KONOLD	
The Resilience of the Old Course of the River Seine on the right bank of Paris	83
Sandrine ROBERT and Hélène NOIZET	
Aguas turbias, campos fértiles. La geografía sagrada del estado Inca en la región de Fiambalá, Tinogasta, Catamarca, Argentina	95
Martin ORGAZ y Norma RATTO	

List of Figures and Tables

F. DJINDJIAN: L'importance des cours d'eau dans l'orientation, les déplacements et les colonisations des groupes de chasseurs cueilleurs du Paléolithique supérieur européen

FIGURE 1. FRANCHISSEMENTS DE BASSINS DE COURS D'EAU EN FRANCE À L'ÉPOQUE PALÉOLITHIQUE.....	6
FIGURE 2. LES ACCÈS AU BASSIN DE PANNONIE À L'ÉPOQUE PALÉOLITHIQUE	7
FIGURE 3. LES PASSAGES DE L'ÈBRE AU DUERO ET AU TAGE PAR LE RÍO JALÓN	9
FIGURE 4. LA PÉNINSULE ITALIENNE ET LE GOLFE ADRIATIQUE À L'ÉPOQUE DU DERNIER MAXIMUM GLACIAIRE.....	10
FIGURE 5. CARTE DES SITES DU MÉZINIEN SUR LE BASSIN MOYEN ET SUPÉRIEUR DU DNIÉPR.....	12

G. BÉREIZIAT et H. FLOSS: De longs fleuves tranquilles? Le rôle du couloir Rhin-Saône-Rhône dans la dynamique de peuplement à la fin du Paléolithique supérieur sur le pourtour jurassien

FIGURE 1. L'AXE RHIN-SAÔNE-RHÔNE DANS LE CADRE GÉOGRAPHIQUE DU POURTOUR JURASSIEN	16
FIGURE 2. CARTE DE RÉPARTITION DES MATIÈRES PREMIÈRES SILICEUSES PRÉSENTES SUR LE MASSIF JURASSIEN	18
FIGURE 3. GÎTES DE MATIÈRES PREMIÈRES DE RÉFÉRENCE.....	19
FIGURE 4. DYNAMIQUE DE PEUPEMENT DU POURTOUR JURASSIEN AU TARDIGLACIAIRE.....	20
FIGURE 5. CARTE DES APPROV. EN MATIÈRES PREMIÈRES POUR LES SITES DU MAGDALÉNIEN MOYEN.....	22
FIGURE 6. CARTE DES APPROV. EN MATIÈRES PREMIÈRES POUR LES SITES DU MAGDALÉNIEN SUPÉRIEUR	23
FIGURE 7. CARTE DES APPROV. EN MATIÈRES PREMIÈRES POUR LES SITES DU MAGDALÉNIEN SUPÉRIEUR	24
FIGURE 8. CARTE DES APPROV. EN MATIÈRES PREMIÈRES POUR LES SITES DU MAGDALÉNIEN FINAL	25
FIGURE 9. ENTITÉS GÉOGRAPHIQUES ÉTABLIES SELON LA PROVENANCE DES MATIÈRES PREMIÈRES	27

J. J. PIÑA ABELLÁN: Water and Settlement in the Middle Valley of Jabalón River during the second Millennium B.C. (Ciudad Real, Spain)

FIGURE 1. AREAS OF DISPERSION OF BRONZE CULTURES AGE IN THE IBERIAN PENINSULA	32
FIGURE 2. LA ENCANTADA	33
FIGURE 3. SAN CRISTÓBAL	33
FIGURE 4. LOS MORRONES	34
FIGURE 5. ESPARTOSILLOS.....	34
FIGURE 6. LA MOTILLA 3 OF ALDEA DEL REY	35
FIGURE 7. LOS BODEGONES I	35
FIGURE 8. LOS TESORILLOS	36
FIGURE 9. MOTILLA DEL AZUER.....	37
FIGURE 10. HYDRAULIC STRUCTURE	38
FIGURE 11. DIFFERENT TYPES OF NAVAJOS DOCUMENTED IN MORRAS AND CASTILLEJOS	39
FIGURE 12. SETTLEMENT PATTERN IN THE MIDDLE VALLEY OF THE RIVER JABALÓN	40

F. CRUZ et C. PETIT: Le territoire de la résidence princière de Vix (Côte-d'Or, France): une approche géomorphologique

FIGURE 1. REPRÉSENTATION DES TERRITOIRES PRINCIFIERS DE LA PARTIE NORD-OUEST.....	46
FIGURE 2. GÉOMORPHOLOGIE DU CHÂTILLONNAIS	47
FIGURE 3. CARTE GÉOLOGIQUE SIMPLIFIÉE DU CHÂTILLONNAIS	48
FIGURE 4. CARTE DES ÉPAISSEURS DES SOLS SIMPLIFIÉS DU CHÂTILLONNAIS	49
FIGURE 5. À GAUCHE, NOMBRE DE SÉPULTURES. À DROITE, FRÉQUENCE D'INHUMATION	51
FIGURE 6. FRÉQUENCES D'INHUMATION PAR PÉRIODES DU BRONZE FINAL III B À LA TÈNE I B	52
FIGURE 7. DYNAMIQUE D'OCCUPATION DU CHÂTILLONNAIS PAR LES ÉLITES DU BRONZE FINAL III B À LA TÈNE I B	54
FIGURE 8. MODÈLE DU TERRITOIRE DE LA RÉSIDENCE PRINCIFIÈRE DE VIX D'APRÈS LA GÉOMORPHOLOGIE.....	55
FIGURE 9. HYPOTHÈSES DE DÉLIMITATION DE TERRITOIRES DES POPULATIONS HALLSTATTIENNES INSTALLÉES	56

Ana Lucia HERBERTS: La gestion de l'eau dans le "Chemin des Troupeaux" dans le sud du Brésil

FIGURE 1. LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE DANS L'ÉTAT DE SANTA CATARINA (SUD DU BRÉSIL)	62
FIGURE 2. VUE GÉNÉRALE DANS DES ZONES VALLONNÉES ET DE PLEIN CHAMP.....	63
FIGURE 3. PASSAGE D'UNE RIVIÈRE À GUÉ.....	64

FIGURE 4. PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES DU <i>PASSO SANTA VITORIA</i>	65
FIGURE 5. VUE GÉNÉRALE DE LA ZONE DE FRANCHISSEMENT DE LA RIVIÈRE <i>PENTEADO</i>	66
FIGURE 6A. ZONE DE FRANCHISSEMENT DE LA RIVIÈRE <i>PENTEADO</i> : IMAGE SATELLITE	67
FIGURE 6B. ZONE DE FRANCHISSEMENT DE LA RIVIÈRE <i>PENTEADO</i> : CARTE DÉTAILLÉE	67
FIGURE 7. DRAINS: A-B) DRAIN DE FORME QUADRANGULAIRE DANS UN COULOIR AVEC DÉCLIVITÉ	69
FIGURE 8. DÉTAIL DE L'INTERRUPTION DU CORRIDOR ET DÉCALAGE DU TRACÉ DES MURETS.....	70

**S. SCHELLBERG, B. SITTLER and W. KONOLD: LiDAR surveys of irrigated meadows
in South-West-Germany**

FIGURE 1. SIMPLIFIED MODEL OF MEADOW IRRIGATION IN THE RESEARCH AREA	74
FIGURE 2. LASER-BASED 3-D MODEL OF SOUTH-WEST-GERMANY	75
FIGURE 3. DIGITAL TERRAIN MODEL SHOWING PARTS OF THE ANCIENT IRRIGATION SYSTEM NEAR RIEGEL.....	77
FIGURE 4. TOPOGRAPHIC LIDAR-DERIVED CROSS-CUT OF THE HEAD MAIN	78
FIGURE 5. TOPOGRAPHIC LIDAR-DERIVED CROSS-CUT OF A MAIN.....	78
FIGURE 6. CROSS CUT OF THE DRAIN	79
FIGURE 7. LOCATION OF THE CROSS CUT OF THE RAIL DRAIN	79

**S. ROBERT and H. NOIZET: The Resilience of the Old Course
of the River Seine on the right bank of Paris**

FIGURE 1. SEMI-CIRCULAR STREETS IN PARIS RIGHT BANK: MAP SHOWING RUES LA BOÉTIE AND DU COLISÉE	84
FIGURE 2. PRE-URBAN RELIEF OF PARIS WITH THE FLOOD-PLAIN	85
FIGURE 3. LEGACY OF THE PALAEOMEANDER IN MEDIEVAL PARISIAN TOPOGRAPHY.....	86
FIGURE 4. CARTOGRAPHY OF THE 1740 AND 1910 FLOODS AND THE MAIN SEWER IN 1738 AND 1740	87
FIGURE 5. MAIN SEWER AND MINOR RELATED DRAINS ON THE RIGHT BANK BEFORE AND AFTER THE 1738-1740	89
FIGURE 6. STREETS BUILT ABOVE OF THE MAIN SEWER.....	91
FIGURE 7. DATING OF THE STREETS RUNNING ALONG THE OLD MEANDER SHAPE	91

**M. ORGAZ y N. RATTO: Aguas turbias, campos fértiles. La geografía sagrada
del estado Inca en la región de Fiambalá, Tinogasta, Catamarca, Argentina**

FIGURA 1. UBICACIÓN DE LOS SITIOS BATUNGASTA (BT), MISHMA-7 (MSH-7) Y RANCHILLOS-1	97
FIGURA 2. EMPLAZAMIENTO DEL SITIO BATUNGASTA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO LA TROYA	97
FIGURA 3. A: PAISAJE DEL ZANJÓN DE APOCANGO CON SUS AGUAS ROJAS. B: PLANIMETRÍA DEL SITIO MISHMA-7.....	98
FIGURA 4. A: VISTA OESTE-NOROESTE DEL SITIO RANCHILLOS-1. B: PLANIMETRÍA DEL SITIO RANCHILLOS-1	99

Foreword to the XVII UISPP Congress Proceedings Series Edition

Luiz OOSTERBEEK
Secretary-General

UISPP has a long history, starting with the old International Association of Anthropology and Archaeology, back in 1865, until the foundation of UISPP itself in Bern, in 1931, and its growing relevance after WWII, from the 1950's. We also became members of the International Council of Philosophy and Human Sciences, associate of UNESCO, in 1955.

In its XIVth world congress in 2001, in Liège, UISPP started a reorganization process that was deepened in the congresses of Lisbon (2006) and Florianópolis (2011), leading to its current structure, solidly anchored in more than twenty-five international scientific commissions, each coordinating a major cluster of research within six major chapters: Historiography, methods and theories; Culture, economy and environments; Archaeology of specific environments; Art and culture; Technology and economy; Archaeology and societies.

The XVIIth world congress of 2014, in Burgos, with the strong support of Fundación Atapuerca and other institutions, involved over 1700 papers from almost 60 countries of all continents. The proceedings, edited in this series but also as special issues of specialized scientific journals, will remain as the most important outcome of the congress.

Research faces growing threats all over the planet, due to lack of funding, repressive behavior and other constraints. UISPP moves ahead in this context with a strictly scientific programme, focused on the origins and evolution of humans, without conceding any room to short term agendas that are not root in the interest of knowledge.

In the long run, which is the terrain of knowledge and science, not much will remain from the contextual political constraints, as severe or dramatic as they may be, but the new advances into understanding the human past and its cultural diversity will last, this being a relevant contribution for contemporary and future societies.

This is what UISPP is for, and this is also why we are currently engaged in contributing for the relaunching of Human Sciences in their relations with social and natural sciences, namely collaborating with the International Year of Global Understanding, in 2016, and with the World Conference of the Humanities, in 2017.

The next two congresses of UISPP, in Melbourn (2017) and in Geneva (2020), will confirm this route.

Introduction

Sandrine ROBERT et Benoit SITTLER

L'eau comme morphogène pour les réseaux géographiques est la deuxième session organisée par la commission *Théorie et Méthodes en archéologie du paysage: archéogéographie*, qui s'est créée en 2011 à l'occasion du congrès de Florianopolis.

Nous avons souhaité traiter ce sujet car, depuis les années 1990, l'étude des réseaux hydrographique et hydraulique a contribué à rénover l'archéologie du paysage et à poser les bases d'une archéogéographie qui étudie les conditions de résilience des formes et des réseaux dans la longue durée. En effet, le développement, le maintien ou la réutilisation des interrelations entre structures anthropiques et hydrauliques génèrent des réseaux complexes qui perdurent au-delà des sociétés qui les mettent en place, contribuant à transmettre et à développer des formes spatiales pérennes dans le temps (cf. Robert et Noizet; Schellberg *et al.*, dans ce volume). Le rapport aux rivières comme ressource ou couloirs de passage semble aussi, de tout temps et dans des aires culturelles très diverses, orienter les déplacements humains ou animaux (Djindjian; Béreiziat et Floss; Herberts, dans ce volume) et l'implantation humaine (Piña Abellán; Cruz et Petit; Orgaz y Ratto, dans ce volume).

Lorsque nous avons proposé cette thématique pour le congrès de Burgos, nous ne nous doutions pas de la richesse et de l'ampleur du champ géographique et chronologique qui seraient représentés. Au terme du processus d'évaluation, treize communications ont été proposées. Nous avons choisi d'en écarter une dont le sujet portait sur les équipements présents dans les rivières et où la dimension "réseau" n'était pas suffisamment représentée. Les chronologies se sont révélées très larges: du paléolithique aux périodes médiévales et moderne et la diachronie a été privilégiée dans plusieurs communications. Les aires culturelles représentées étaient également très larges puisqu'elles ont porté de l'Europe préhistorique, protohistorique, médiévale et moderne au monde inca et au Brésil colonial. Lors du congrès, les treize communications retenues ont été présentées, en abordant d'abord, le rôle de l'hydrographie dans les phénomènes de diffusion et de colonisation à l'échelle macroscopique. Un ensemble plus important a concerné les études micro-régionales et un dernier groupe a abordé plus spécifiquement les questions sociales et symboliques autour de l'organisation et de la résilience des réseaux liés à l'eau.

La session s'est tenue le vendredi 5 septembre 2014. Nous avons eu le plaisir de recevoir la Reine Sofia d'Espagne ainsi que les organisateurs du congrès. Quatre communications n'ont pas été formalisées dans cette publication mais ont été présentées lors de la session: Peter Chowne (University of Greenwich) – The organisation of later prehistoric settlement in a fluid landscape: farmers and salt-makers on the Lincolnshire fen margin; Dragomir Nicolae Popovici, Constantin Haită, Adrian Bălăşescu, Valentin Radu, Mihai Florea (National Museum of Romania History) – Human-environment Chalcolithic co-evolution in the floodplain area of Balta lalomiței (Southeastern Romania); Michael Doneus, Martin Fera, András Zámolyi, Erich Draganits, Ulrike Fornwagner (University of Vienna) – Remote sensing and environmental archaeology: mapping a river system and predicting the location of archaeological sites in Leitha-Valley (Austria); Andres Troncoso (Universidad de Chile), Diego Salazar (Universidad de Chile), Frances Hayashida (University of New Mexico), Cesar Parcero-Oubiña (INCIPIT – CSIC, Spain), Pastor Fabrega-Alvarez (INCIPIT-CSIC, Spain) – Large-scale prehistoric agriculture in the Atacama Desert: from community specialization to state control.

Huit communications sont présentées dans ce volume. Deux textes traitent du rôle joué par les axes fluviaux et la géographie des bassins fluviaux dans les déplacements et la dynamique du peuplement des chasseurs-cueilleurs du paléolithique supérieur à l'échelle de l'Europe (François Djindjian) et du pourtour jurassien (Gérald Béreiziat et Harald Floss). José Javier Piña Abellán détaille le modèle de

peuplement de la Vallée Moyenne du fleuve Jabalón (Ciudad Real, Espagne) au cours du deuxième millénaire avant J.-C, où les habitants maintiennent une relation de dépendance avec l'hydrographie. Frédéric Cruz et Christophe Petit proposent d'affiner le modèle de représentation des territoires des résidences princières de la fin du Hallstatt au nord-ouest des Alpes, en prenant en compte l'environnement naturel des sites et notamment leur distance aux vallées.

Ana Lucia Herberts montre comment, au XVIIIe siècle, les "Chemins des Troupeaux" brésiliens, destinés à faciliter le déplacement du bétail depuis leurs lieux d'élevage jusqu'aux lieux de distribution et de consommation, se sont appuyés sur les lieux de franchissement des cours d'eau tout en développant des structures de drainage pour faciliter le passage de l'eau de surface.

Sabine Schellberg, Benoit Sittler et W. Konold ont étudié, grâce à des modèles 3-D générés par LiDAR, le fonctionnement d'anciennes prairies irriguées datant de périodes historiques dans les paysages du Rhin Supérieur. À Paris, Sandrine Robert et Hélène Noizet dégagent les mécanismes de résilience d'un ancien méandre de la Seine comblé depuis l'Antiquité, mais dont la forme est encore bien visible dans le tracé des rues actuelles. Enfin, Martin Orgaz et Norma Ratto abordent la construction sociale des paysages en mettant en relation l'association de sites incas avec les rivières de la région Tinogasta (Catamarca, Argentine) dont les caractéristiques optiques (la couleur rouge) a pu être un facteur de localisation pour la construction de sites étatiques.

Remerciements

Nous remercions le Centre de Recherches Historiques (CNRS / Ecole des Hautes Etudes en Sciences sociales) pour son soutien financier ainsi que Sébastien Le Pipec, professeur d'anglais à l'Ehess pour sa relecture.

Introduction

Sandrine ROBERT and Benoit SITTLER

Water as generator of networks was the core topic of the second session organized by the commission *Theory and Methods in Landscape Archaeology: Archeogeography* that began in 2011 on occasion of the Florianopolis Congress.

The will to address this issue has arisen because, since the 1990s, the study of hydrographic and hydrologic networks has greatly contributed to the upgrading of our knowledge regarding landscape archaeology. Also, it has laid the foundations for an archeogeography that allows analyzing the resilience of forms and networks throughout history. Indeed, the development, persistence and re-use of the interrelations connecting anthropogenic and hydraulic structures have generated complex networks that have outlived the societies that created them: this process has enabled to develop and pass down perennial spatial forms over time (see Robert et Noizet, Schellberg *et al.*, this volume). Besides, the strong connection to rivers as resources, as a way of communication for both human and animal circulation (Djindjian; Béreiziat et Floss; Herberts, this volume), and also as a factor of human settlement (Piña Abellán; Cruz et Petit; Orgaz y Ratto, this volume), has proved to be a prevalent phenomenon very early on, and can be observed across all cultures.

When it was suggested that this theme should be developed at the Burgos Congress, we hardly expected that contributions would cover such a rich and wide geographic and chronological spectrum. Thirteen presentations were selected among the contributions that had been submitted. It was decided that one of them would be left aside for it dealt with the structures present in rivers, and it thus did not really address the topic of networks. From a chronological point of view, the contributions encompassed wide periods of time, from the Palaeolithic until the medieval and modern times, with several papers featuring diachronic approaches. The cultural contexts were of a rich diversity too, since they included papers that ranged from prehistoric to modern Europe, as well as Inca cultures and colonial Brazil. As a whole, the session included thirteen presentations: the first ones primarily addressed the role of hydrography for the phenomena of population circulation and colonisation on a macroscopic scale. Then, a greater group of contributions focused on micro-regional studies. Finally, the remaining papers mainly addressed social and symbolic questions related to the organization and the resilience of water-related networks.

This session, which convened on Friday, September 5th 2014, was honoured by the presence of Her Majesty Queen Sofia of Spain, as well as of the members of the Congress Organization Committee. The manuscripts of four presentations delivered during the session were eventually not submitted to the present proceedings: Peter Chowne (University of Greenwich) – *The organisation of later prehistoric settlement in a fluid landscape: farmers and salt-makers on the Lincolnshire fen margin*; Dragomir Nicolae Popovici, Constantin Haită, Adrian Bălăşescu, Valentin Radu, Mihai Florea (National Museum of Romania History) – *Human-environment Chalcolithic co-evolution in the floodplain area of Balta lalomiței* (Southeastern Romania); Michael Doneus, Martin Fera, András Zámolyi, Erich Draganits, Ulrike Fornwagner (University of Vienna) – *Remote sensing and environmental archaeology: mapping a river system and predicting the location of archaeological sites in Leitha-Valley* (Austria); Andres Troncoso (Universidad de Chile), Diego Salazar (Universidad de Chile), Frances Hayashida (University of New Mexico), Cesar Parcero-Oubiña (INCIPIT – CSIC, Spain), Pastor Fabrega-Alvarez (INCIPIT-CSIC, Spain) – *Large-scale prehistoric agriculture in the Atacama Desert: from community specialization to state control*.

These proceedings include eight presentations. Two of them focus on the role played by the river axes and the geography of river basins as factors of circulation and settlement of Palaeolithic hunter-

gatherers on the European scale (Francois Djindjian) and in the surroundings of the Jura Mountains (Gérald Bereiziat and Harald Floss). José Javier Piña Abellán describes how the central valley of the River Jabalón (Ciudad Real, Spain) was peopled in the course of the second millennium B.C., and how the inhabitants still maintain a close link to the hydrography. Frederic Cruz and Christophe Petit provide new insights into the organization of the princely residences' territories of the late Hallstatt era in the North-Western region of the Alps, taking into account their relationship to the environment, and especially the distance from the valleys.

Ana Lucia Herberts documents how river crossings and related drainage structures played a crucial role in setting cattle trails in Brazil to drive the cattle from their pasture lands to the major market places in remote cities.

A 3-D modelling using LiDAR altimetry has been used by Sabine Schellberg, Benoît Sittler, and Werner Konold to reconstruct water meadows that were used in historical times in the upper Rhine Valley.

In their paper, Sandrine Robert and Hélène Noizet develop, as an example illustrating resilience, how an ancient meander of the River Seine, which was filled in Antiquity, still dictates the layout of the network of the streets of Paris.

Lastly, Martin Orgaz and Norma Ratto addressed the social construction of landscapes by relating Inca sites to the Tinogasta region (Catamarca, Argentina) rivers whose visual features (the colour red) may be regarded as a factor that governed the selection of sites.

Acknowledgments

We would like to acknowledge the financial support received for the publication of these conference proceedings from the *Centre de Recherches Historiques* of the CNRS and *École des Hautes Études en Sciences Sociales*. We also would like to thank Sébastien Le Pipec, Professor of English at Ehes for proofreading the manuscripts.

L'importance des cours d'eau dans l'orientation, les déplacements et les colonisations des groupes de chasseurs cueilleurs du Paléolithique supérieur européen

François DJINDJIAN

Université de Paris 1 Panthéon Sorbonne, CNRS UMR 7041 Arscan, France

Résumé

La géographie de l'Europe est cloisonnée par les massifs montagneux à travers lesquels les cours d'eau ouvrent des brèches ou abaissent des cols qui offrent des itinéraires de déplacement aux groupes de chasseurs-cueilleurs. Ces itinéraires sont en nombre limité, car imposés par la géographie des bassins fluviaux.

Plusieurs exemples caractéristiques de voies de passage suivant des cours d'eau sont décrits dans cette communication:

- *Le passage de la haute vallée du Danube à la vallée du Rhin puis à la vallée du Doubs et au bassin de la Saône par la porte de Bourgogne,*
- *Le passage du bassin de la Saône au bassin de la Loire par la Dheune, la Bourbince et l'étang de Longpendu,*
- *Le passage du bassin de la Saône au bassin de la Seine par la vallée de l'Ouche et l'Armançon,*
- *La colonisation du massif central par le Nord, en remontant la Loire et l'Allier,*
- *La circulation le long de la Saône puis du Rhône jusqu'à son embouchure et inversement, fonction des variations climatiques qui ferment le passage au niveau de l'extension maximale du glacier alpin pendant le dernier pléniglaciaire,*
- *La sortie du bassin de Pannonie principalement par le Haut-Danube, l'Elbe, la porte de Moravie (Oder), la porte de Poprad, les portes de Fer, la Morava méridionale puis le Vardar, et la Save,*
- *Les voies de circulation à travers les bassins fluviaux de la Meseta espagnole,*
- *La colonisation septentrionale au magdalénien supérieur par les vallées de la Meuse, du Rhin et de l'Elbe.*

Les mêmes itinéraires ont pu être utilisés dans un sens comme dans l'autre, à différentes époques: Aurignacien et Gravettien d'Europe centrale vers l'Europe occidentale, Magdalénien du bassin aquitain vers l'Europe centrale. Les distances franchies dépendent de la superficie des territoires liés à la mobilité des groupes du réseau et de leurs systèmes de gestion des ressources alimentaires dans le cycle annuel. Pour les groupes humains de l'Aurignacien, du Gravettien et du Magdalénien, leur grande mobilité dans un vaste territoire de plus de 500,000 km² nécessite une connaissance intime de ses ressources et des moyens d'orientation par des amers qui sont des confluences de rivière et des reliefs caractéristiques. Pour les groupes humains du Solutréen et plus généralement les industries du maximum glaciaire, leurs circulations estivales du Sud vers le Nord nécessitent de longs déplacements balisés par des bivouacs et des grottes ornées.

Mots-clés: *Maximum glaciaire, paléolithique supérieur, cours d'eau, déplacements*

Abstract

The Importance of Waterways as Tools for the Orientation, Travels and Colonisations of the Hunters-Gatherer Groups during the European Upper Palaeolithic

The geography of Europe is divided up by mountains through which rivers open breaches or lower passes that offer ways for the movement of hunter-gatherer groups. The number of these ways is limited, as imposed by the geography of the river basins.

Several characteristic examples of ways following rivers are described in this paper:

- *the passage of the upper Valley of the Danube to the Rhine Valley and then to the Doubs Valley and the basin of the Saône by Burgundy door,*
- *the passage of the basin of the Saône to the Loire basin by the Dheune river, the Bourbince river and the pond of Longpendu,*
- *The passage from the Saône basin to the Seine basin through the Ouche and the Armançon rivers,*
- *The colonization of the massif central from the North, going up the Loire and Allier,*

- *The travels along the Saône and Rhône down to its mouth and vice versa, function of climatic variations that close the passage at the location of the maximum extension of the Alpine glacier during the last glacial maximum,*
- *The output of the Pannonia plain mostly by the upper Danube, the Elbe basin, the Moravia gate (Oder), the Poprad gate, the Iron gate, the South Morava and Vardar connection, and Save to the Adriatic coast (Postojna pass),*
- *The ways through the river basins of the Spanish Meseta,*
- *The Northern peopling of the upper Magdalenian by the valleys of the Meuse, the Rhine and the Elbe.*

The same ways could be used in the both directions, at different times: Aurignacian and Gravettian of Central Europe to Western Europe, Magdalenian from the Aquitaine basin to Central Europe. The travelled distances depend on the area of the territories related to the mobility of the network and their systems of food resource management groups in the annual cycle. For human groups of the Aurignacian, the Gravettian and the Magdalenian, their mobility in a vast area more of 500,000 km² requires an intimate knowledge of its resources and methods of orientation by daymarks which are confluences of river and characteristic reliefs.

For human groups of the Solutrean and more generally the industries of the last glacial maximum, their summer travels from the South to the North require long travels marked by bivouacs and parietal caves.

Key-words: LGM, Upper palaeolithic, travels, waterways

1. Introduction

En Europe, durant le Paléolithique supérieur, les groupes humains se déplacent sur de plus ou moins grandes distances, suivant les stratégies de gestion de ressources alimentaires et les stratégies d'approvisionnement en matières premières qui sont mises en œuvre pour s'adapter au mieux aux variations climatiques, à la végétation, à la chasse aux grands mammifères et à la géographie physique des espaces traversés. Ces stratégies de gestion des territoires ont été récemment approfondies (Djindjian, 2009 et 2014) et ont mis en évidence l'importance du concept de mobilité des groupes de chasseurs cueilleurs. Ces déplacements à l'intérieur du cycle annuel peuvent atteindre plusieurs centaines de kilomètres afin d'exploiter un gîte de matière première (silex de bonne qualité, coquillages, ambre, colorant, etc.), organiser des chasses spécialisées à l'occasion d'une migration connue de troupeaux de rennes, de bisons ou de mammoths ou d'une ressource saisonnière (marmotte, chamois, etc.), et enfin de rencontres avec d'autres groupes humains du même réseau.

Mais les déplacements de groupes humains au Paléolithique ne sont pas tous de même nature. Il faut ainsi distinguer:

- les colonisations (comme le Magdalénien à la reconquête de l'Europe moyenne),
- les refuges (sur le littoral méditerranéen au moment du maximum glaciaire),
- les déplacements lointains vers le Nord ou en haut de vallée, à la bonne saison, d'avril à octobre,
- les déplacements saisonniers, dans le cadre du cycle annuel de subsistance à l'intérieur du territoire de peuplement.

Mais quelle que soit la raison de ces déplacements, leurs modes, déterminés par la géographie physique des terrains traversés, restent les mêmes. Car le groupe humain se déplace, et il se déplace beaucoup (sauf dans les moments de péjoration climatique de l'OIS4 et du maximum glaciaire de l'OIS2). Il doit pouvoir s'orienter, cheminer et trouver des points de rencontre. Comment y parvient-il?

2. Les déplacements des groupes humains

Les déplacements des groupes humains paléolithiques sont pédestres. Une distance parcourue de 20 kilomètres par jour (par comparaison, quatre à cinq kilomètres par heure en randonnée moderne sur un sentier balisé) leur permet de franchir 600 kilomètres en un mois. En période glaciaire, la végétation

de steppes (arborées, buissonnantes ou épineuses) et de toundra est beaucoup plus favorable pour la marche que la forêt (comme la taïga) de la période holocène.

Comment l'homme préhistorique a-t-il pu se déplacer sans les instruments actuels d'orientation comme la boussole pour choisir une direction et la carte pour se repérer?

L'orientation, autrement dit la direction du Nord, peut se faire de jour à partir du soleil qui se lève à l'Est et se couche à l'Ouest (en général, mais il faut tenir compte de la latitude et des solstices) et indique le Sud à midi (ombre minimale du bâton planté). De nuit et par temps clair, l'étoile polaire et la constellation Orion, donnent aussi la direction du Nord.

Le repérage, en l'absence de cartes, ne peut se faire qu'à partir de la connaissance "d'amers terrestres", de la mémoire qu'on en garde et de la transmission qu'on en fait: cours d'eau, convergence d'affluents, curiosités naturelles, gués, profils montagneux, habitats ou bivouacs précédemment occupés et grottes ornées.

Les itinéraires sont établis en s'orientant, en se repérant et en choisissant une voie terrestre praticable. Les lieux de halte pour les bivouacs sont choisis dans des endroits naturellement protégés (grottes et abris) et ne laissent que des vestiges matériels infimes (foyer, objets cassés, esquilles de raffutage, mais parfois aussi des objets stockés gardés pour le prochain passage ou le retour comme des nucléus intacts, des fragments de défenses de mammoths ou des bois de renne). L'archéologie préhistorique ne s'est pas intéressée suffisamment à ce jour à la recherche et à la fouille des bivouacs qui tracent les itinéraires de déplacements des hommes préhistoriques.

L'importance des cours d'eau dans l'établissement des itinéraires de déplacements des chasseurs cueilleurs est primordiale pour de multiples raisons:

- Ils servent de repères,
- Ils facilitent la traversée des massifs montagneux (seuils de partage des eaux, cols),
- Les cours d'eau sont facilement franchissables à gué,
- Ils sont nécessaires au ravitaillement (eau, chasse aux animaux venant s'y abreuver),
- Enfin, ils offrent des abris naturels (abris et grottes en falaises, terrasses de versant) et les bassins fluviaux sont des zones de basse altitude (sous le seuil des 600 mètres) plus accueillantes en période pléni-glaciaire,

Mais ils présentent également des inconvénients comme des rives non stabilisées, des marécages, des deltas de grands fleuves, des zones d'ablation de glaciers, des crues qui rendent le terrain impraticable à la marche et une traversée dangereuse. Aussi les petites rivières ont-elles dû être préférées aux grands fleuves, ainsi que les vallées sèches plus nombreuses en période glaciaire.

3. Les déplacements à courte distance

Les déplacements à courte distance remontant et descendant les cours d'eau sont très nombreux dans le paléolithique européen. Ils ont souvent été pratiqués pour la chasse au renne au moment de leur migration du bas de vallée vers le haut de vallée en début et en fin de bonne saison, comme par exemple dans:

- les vallées descendant du massif central (Dordogne, Vézère, Tarn, Aveyron, etc.) à toutes les époques et les courtes vallées du versant nord des Pyrénées à la fin du Magdalénien,
- les vallées descendant du versant nord des Carpates orientales (Dniestr, Prut),
- la remontée au cœur du massif central par le nord, par les vallées de la Loire, de l'Allier, du Cher et de la Creuse.

Ainsi ce sont les sites en abris sous-roche des vallées du Périgord, avec plus de 80% de restes d'os de renne, à l'Aurignacien, au Gravettien, au Solutréen, et au Magdalénien qui ont donné ce nom "d'âge du renne" au paléolithique supérieur européen.

Des déplacements courts sont également effectués pour la chasse au chamois et au bouquetin durant l'été en haut des vallées des Pyrénées et des Cantabres ou pour la chasse à la marmotte dans les Alpes.

4. Les déplacements a longue distance en bonne saison au maximum glaciaire

- Au maximum glaciaire, les groupes humains ayant abandonné l'Europe moyenne et s'étant réfugiés dans les régions méditerranéennes, profitent des épisodes plus cléments pour remonter pendant la belle saison, d'avril à octobre, dans l'Europe moyenne pour y retrouver la chasse aux troupeaux de renne au moment de leurs migrations ou de leur déplacements.
- Au Solutréen et au Badegoulien, les groupes humains remontent de l'Aquitaine vers la vallée de la Loire et de ses affluents jusqu'en Auvergne, passent dans le bassin parisien par la vallée du Loing (Nemours) ou dans le bassin de la Saône (Solutré), jusque dans le bassin du Rhin (Kastelhöhle, Wiesbaden-Igstadt),
- Au Solutréen, la remontée du Tage et du Duero dans la Meseta espagnole, puis le passage dans le bassin de l'Ebre à deux endroits, entre Duero et Ebre par le défilé de Pancorbo et entre Tage, Duero et Ebre par le río Jalón, permettent aux groupes solutréens le passage à travers les cols du pays basque pour arriver en Aquitaine (Djindjian, 2013a).
- En Europe centrale, les groupes du Sagvarien remontent la vallée du Danube pour une occupation saisonnière de la plaine de Pannonie,
- Enfin, en Europe orientale, les groupes du Molodovien remontent la vallée du Dniestr et du Prut en Roumanie, Moldavie et Ukraine, tandis que les groupes de la culture de Zamiatnine remontent la vallée du Don.

5. Les franchissements

À l'occasion de leurs déplacements courts ou lointains, les groupes humains doivent effectuer des franchissements:

- de massifs montagneux par des cols, dont les altitudes sont abaissées par des vallées creusées par les cours d'eau,
- de bassins fluviaux, aux lignes de partage des eaux, s'aidant de l'existence des seuils et des captures (Djindjian, 1995),
- de rivières, en s'aidant des gués,
- ou encore de détroits ou de bras de mer (Djindjian, 2013b).

5.1. Les franchissements de massifs montagneux par les cours d'eau

Pour des raisons géologiques variées (fossés d'effondrement, captures, cluses, etc.), les cours d'eau peuvent traverser des massifs montagneux et offrir l'opportunité d'une voie de passage exceptionnelle.

Ainsi le Danube franchit le massif des Carpates orientales aux Portes de Fer. L'Elbe se fraie un passage entre Monts métallifères et Monts Sudètes. La trouée de Belfort ou "porte de Bourgogne", entre Vosges et Jura, pour passer du Rhin au Doubs, et entre Forêt noire et Jura, pour passer du Rhin, à l'Aar et au Danube, suite aux mouvements tectoniques associés au fossé rhénan, vit au début du Paléolithique supérieur le passage des groupes humains de l'Aurignacien et du Gravettien en provenance de la haute vallée du Danube et dans l'autre sens ceux de la colonisation magdalénienne vers l'Europe centrale et septentrionale.

Le Rhône s'engouffre dans le fossé rhodanien, qui sépare le Massif central et les Alpes. Le glacier des Alpes qui arrivera jusque dans les faubourgs de Lyon au dernier maximum glaciaire, fermera la circulation dans le couloir rhodanien entre 25,000 et 14,000 BP. Le couloir fut utilisé par les groupes de l'Aurignacien et du Gravettien ancien dans le sens Nord-Sud et par les groupes du Magdalénien supérieur dans le sens Sud-Nord, remontant au passage les vallées de la Drôme, de l'Isère et du Rhône supérieur, libérées des glaciers.

Enfin, le franchissement des Carpates méridionales se fait de la Transylvanie à la Valachie, par la cluse de la rivière Olt (352 m).

5.2. Les franchissements de bassins fluviaux

La capacité de passer d'un bassin fluvial à l'autre est indispensable aux déplacements à l'intérieur d'un vaste territoire de circulations dans le cadre du cycle annuel des ressources alimentaires. Il est possible, à partir de cartes de localisation des sites du paléolithique supérieur d'identifier de tels itinéraires.

5.2.1. En France

Les franchissements de bassins, se font à des altitudes inférieures à 500 mètres:

- du bassin de la Loire au bassin de la Saône par la Dheune, la Bourbince et l'étang de Longpendu (310 m), entre les monts du Mâconnais et le Morvan,
- du bassin de la Loire au bassin de la Seine par le Loing (vers 320 m),
- du bassin de la Saône au bassin de la Seine par l'Ouche et l'Armançon (vers 380 m); par la Tille et la Seine (vers 400-450 m); par la Saône et la Marne (vers 400-450 m),
- du bassin de la Saône au bassin du Rhin, par le Doubs et la porte de Bourgogne (345 m),
- du bassin de la Saône à la Meuse par le plateau de Langres (vers 500 m),
- de la Meuse à la Moselle et de l'Aisne à la Meuse par leurs captures,
- du bassin de la Garonne à l'Aude par le seuil de Naurouze (189 m),
- du bassin de la Loire au bassin Aquitain, par le seuil du Poitou (190 m).

Cette disposition géographique explique la facilité des déplacements des groupes humains tout au long du paléolithique supérieur y compris dans les épisodes les plus froids du maximum glaciaire (Figure 1).

5.2.2. Du Rhin au Danube

Les principaux franchissements du Rhin au Danube étaient les suivants:

- par les rivières Riss, Schussen et le lac de Constance vers 170 m (ancien itinéraire du Rhin supérieur quand il était capté par le Danube),
- par l'Altmühl, la Regnitz et le Main (406 m), itinéraire emprunté aujourd'hui par le canal Rhin-Danube,
- et enfin, par le Neckar (vers 700 m d'altitude), par les vallées mortes de l'Eschach et de la Glatz quand le Neckar était capté par le Danube.

5.2.3. Les accès à la plaine de Pannonie

Les accès à la plaine de Pannonie sont nombreux et font de cette plaine intérieure de l'Europe un espace très intéressant pour étudier les déplacements des groupes humains paléolithiques.

- en franchissant les Portes de Fer en suivant le Danube,
- en suivant la haute-vallée du Danube, en Autriche et en Allemagne,
- en suivant la vallée de l'Elbe, en Bohême,
- à travers les forêts de Bohême et de Thuringe, vers l'Elbe, en suivant les rivières Naab et Saale, à travers la Thuringe (600 m), en suivant les vallées du Regen et de la Berounka à travers la Bohême (500 m) et en suivant les rivières Naab et Eger, aux portes de Cheb, à travers la Bohême (500 m),
- en passant de la Morava (affluent du Danube) à l'Oder par la porte de Moravie (302 m),
- en passant du Danube à la Vistule par les rivières Vah (553 m), les rivières Orava / Hornad / Poprad (portes de Poprad) et en remontant la rivière Ondava (cols de Przelec Dukielska (500 m), de Tylicz (683 m) et de Lupkow (640 m)), en franchissant les Carpates au pied du massif des Tatras,

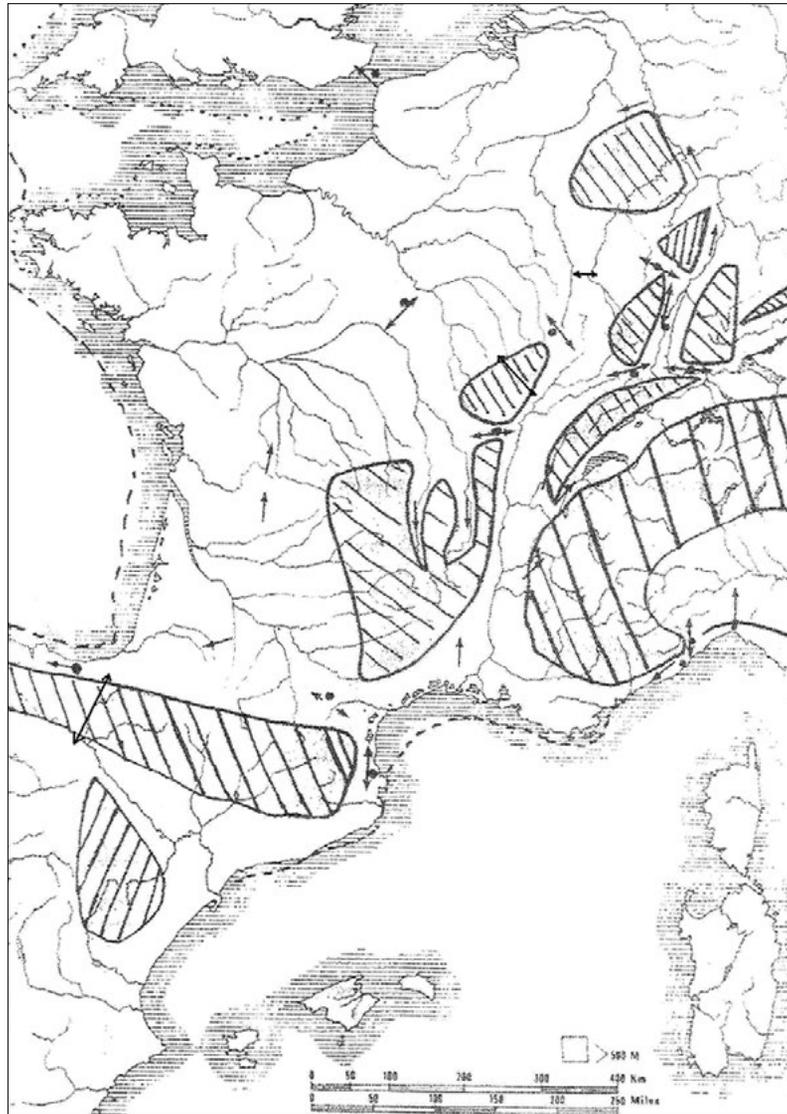


FIGURE 1. FRANCHISSEMENTS DE BASSINS DE COURS D'EAU EN FRANCE À L'ÉPOQUE PALÉOLITHIQUE (DJINDJIAN 2015).

- en passant du Danube au Prut par les cols des Carpates orientales, dont le plus bas est le col Yablonitsky ou col des tatars (931 m) en remontant la Tisza,
- en passant du Danube au Dniestr en remontant la rivière Uz (col de Uzocka, 889 m), la rivière Latorica (col Sredni Verecki, 839 m) ou la rivière Ricka (col de Vyskovski, 930 m),
- en passant de la Transylvanie à la Valachie, en suivant la rivière Olt, en traversant les Carpates méridionales au col de Turnu Rosu (352 m) par une cluse de l'Olt,
- en passant de la plaine de Pannonie à la mer Egée en suivant les rivières Velika Morava, Juzna Morava (Morava méridionale), affluents du Danube et le fleuve Vardar (en traversant la Macédoine),
- en passant de la plaine de Pannonie au golfe adriatique par la rivière Save et le col de Postojna (606 m),
- en passant de la plaine de Pannonie au golfe adriatique par la rivière Kupa (axe Zagreb-Rijeka), à une altitude de 882 m,

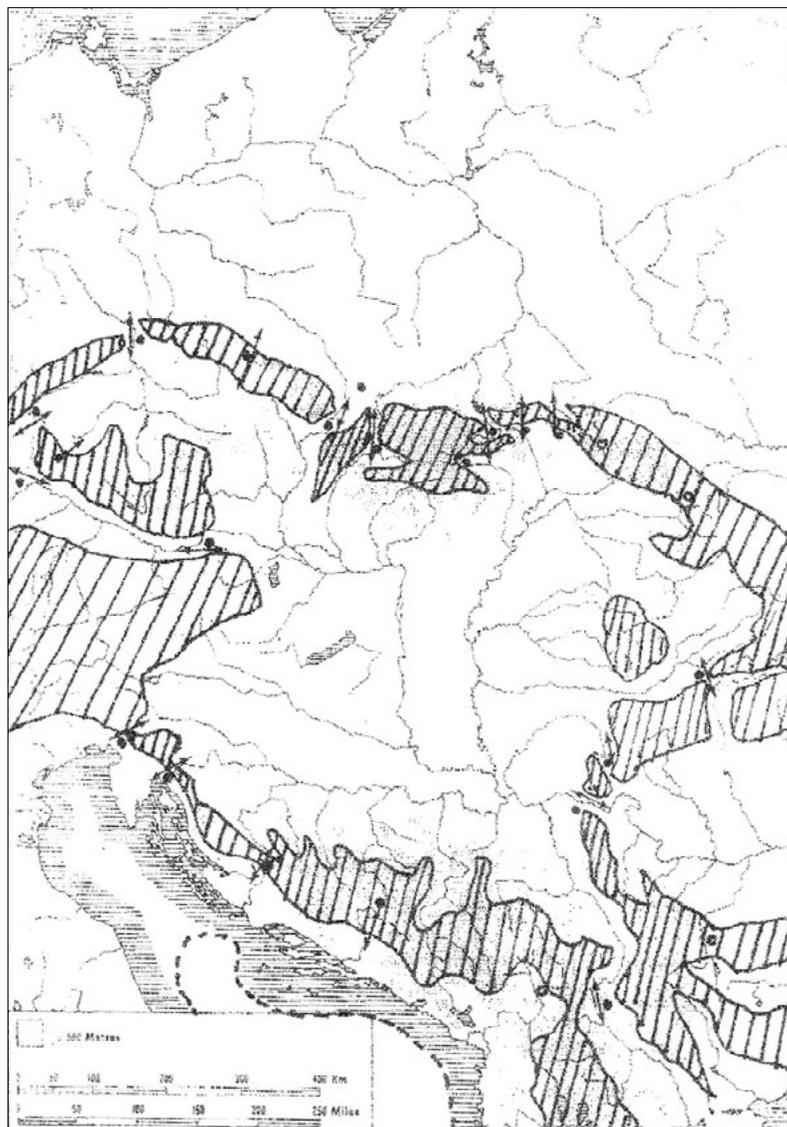


FIGURE 2. LES ACCÈS AU BASSIN DE PANNONIE À L'ÉPOQUE PALÉOLITHIQUE (DJINDJIAN 2015).

- en passant de la plaine de Pannonie au golfe adriatique par les rivières Unac et Zrmanja (axe Zagreb-Split), à une altitude de 600 m,
- en passant de la plaine de Pannonie au golfe adriatique par les rivières Bosna et Neretva (axe Sarajevo-Dubrovnik), à une altitude de 730 m,
- en suivant les rivières Ibar, Sibnica, Beli Krim et Kiri, à travers l'Albanie, à une altitude d'environ 600 m. (Figure 2).

Ces itinéraires ont été utilisés pendant tout le Paléolithique supérieur:

- l'Aurignacien a diffusé de la Moravie et de la Slovaquie vers la Petite Pologne (par la porte de Moravie ou la porte de Poprad), vers la Bulgarie (Bacho Kiro, Temnata) et la Roumanie (par les portes de Fer),
- l'expansion du Gravettien oriental s'est effectué dans un territoire compris entre la Basse-Autriche (Willendorf), la vallée du Vah (Moravany), la petite Pologne (Krakow-Spadzista), l'Ukraine et la Russie (Berdysh, Avdevo, Kostienki),

- à la bonne saison, les groupes du bassin de Pannonie (Slovaquie, Hongrie) vont s'approvisionner en silex au nord des Carpates,
- le Magdalénien est arrivé par la haute vallée du Danube et a diffusé de la plaine de Pannonie vers la petite Pologne et vers la vallée de l'Elbe,
- les groupes de l'Épigravettien ancien du golfe adriatique ont traversé les Alpes dinariques dans leurs déplacements à la belle saison dans la plaine de Pannonie.

5.3. La colonisation des péninsules

5.3.1. La péninsule ibérique

- Le franchissement des Pyrénées

Le franchissement des Pyrénées et des Cantabres est difficile, car il se fait à des altitudes impraticables la plupart du temps au maximum glaciaire. Près de la côte méditerranéenne, le col du Perthus, à 200 m d'altitude est la grande voie de franchissement des Pyrénées orientales, plus accessible encore que la voie le long de la côte rocheuse à cet endroit.

Du col du Perthus au pays basque, tous les cols des Pyrénées sont à plus de 1500 m d'altitude. Le pays basque est la seule voie de franchissement des Pyrénées occidentales, au col de Roncevaux ou Puerto de Ibäneta (1056 m), au col de Bentarte (1337 m), antique voie romaine, au col de Belate (847 m) et surtout au Puerto de Echegarate (658 m) à travers le pays basque espagnol.

Plus à l'Ouest, la cordillère cantabrique s'étend sur près de 500 km, avec des cols tous à plus de 1000 m, jusqu'à la Galice, où en suivant la côte il est possible de descendre le long de la côte du Portugal.

La traversée de la chaîne des Pyrénées au pays basque n'est attestée à ce jour qu'au Solutrén et au Magdalénien supérieur (Utrilla, 1997). Les peuplements aurignacien et Gravettien de la péninsule ibérique subpyrénéenne et subcantabrique se sont effectués en suivant les côtes méditerranéennes et atlantiques.

- Le passage du Tage et du Duero à l'Ebre par le Río Jalón vers 1220 m d'altitude

La Meseta espagnole est parcourue par de grands fleuves comme le Tage, le Duero, le Guadiana, le Guadalquivir qui coulent dans le sens Est/Ouest, pour se jeter dans l'Atlantique. Seul l'Ebre coule dans le sens Nord-Ouest/Est pour se jeter dans la Méditerranée. La Meseta est un haut-plateau de pénéplaines d'une altitude moyenne de 600 m. La principale voie de passage entre la Meseta et le bassin de l'Ebre est le río Jalón, un affluent de l'Ebre, qui prend sa source à la ligne de partage des eaux avec la vallée du Douro et la vallée du Tage.

La présence paléolithique est balisée par les grottes ornées de Los Casarès, La Hoz, La Griega, qui marquent les déplacements des groupes solutréens entre les bassins du Tage, du Duero et de l'Ebre. La présence des sites acheuléens d'Ambrona et de Torralba montre que cet itinéraire était également celui des éléphants antiques dans leur migration saisonnière.

- Le passage du Duero à la haute vallée de l'Ebre vers 860 m d'altitude

Le défilé de Pancorbo (également dénommé la "porte de Castille"), exploite une cluse creusée par le río Orocillo, également emprunté par la voie romaine Bordeaux-Astorga. Ici encore, la présence paléolithique est balisée par la présence des grottes de Palomera, de Penches et d'Atapuerca, qui marquent le passage des groupes paléolithiques entre Ebre et Duero (Figure 3).

5.3.2. La péninsule italienne

La chaîne des Apennins constitue une barrière montagneuse qui sépare la péninsule italienne en deux régions distinctes: la plaine du Pô et la côte adriatique d'une part, la côte tyrrhénienne d'autre part.

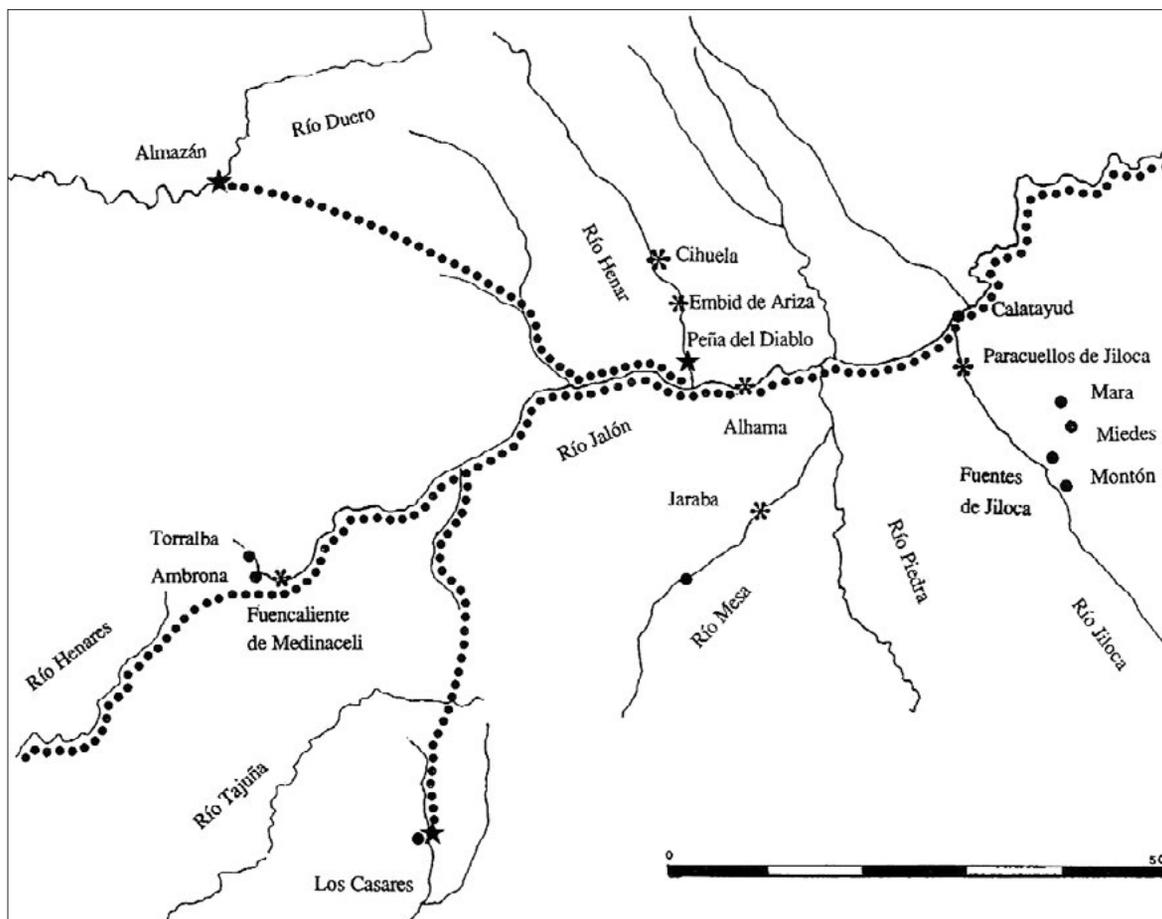


FIGURE 3. LES PASSAGES DE L'EBRE AU DUERO ET AU TAGE PAR LE RÍO JALÓN. LES POINTS SIGNALENT LES SITES ACHEULÉENS (TORRALBA, AMBRONA) ET MOUSTÉRIENS; LES ÉTOILES, LES SITES DU PALÉOLITHIQUE SUPÉRIEUR (ALMAZAN, PENA DEL DIABLO) ET LES GROTTES ORNÉES DE LOS CASARES, LA HOZ ET JARAMA II; LES ASTÉRISQUES (*), LES SOURCES THERMALES (D'APRÈS UTRILLA, 1997, P. 433, FIGURE 2).

De la côte de Ligurie à la plaine du Pô, le franchissement du massif s'effectue par deux cols aux environs de Gênes, le col dei Cadibona (435 m) et la Passe dei Giovi (472 m). Ces deux cols représentent la seule voie de passage d'Europe occidentale en Europe Centrale par la Méditerranée à moins de passer par le sud de l'Italie. Elle a été utilisée à l'Aurignacien et au Gravettien.

Entre Provence et Ligurie, le massif des Alpes descend jusque dans la mer méditerranée et le passage ne peut se faire que le long du rivage au niveau du célèbre site de Balzi Rossi, occupé à toutes les époques du Paléolithique, exactement sur la ligne de la frontière franco-italienne actuelle.

Les voies de passage à travers les Apennins de la mer adriatique à la mer tyrrhénienne sont peu nombreuses, et à des altitudes assez élevées qui rendent plausible l'idée d'un certain isolement entre les peuplements des deux côtes, pendant la durée du dernier pléniglaciaire jusqu'à la fin de l'Épigravettien récent: Passo della Cisa (1039 m), Passo della Poretta (932 m) et Passo delle Futa (903 m) en Toscane; Bocca Serriola (730 m), Col di Fossato (733 m) en Ombrie; Passo di Montereale (1015 m) et Castel di Sangro (891 m) dans le Latium; Sella di Conza (700 m) en Campanie; Passo dello Scalone (740 m) et Catanzaro (343 m) en Calabre (Figure 4).

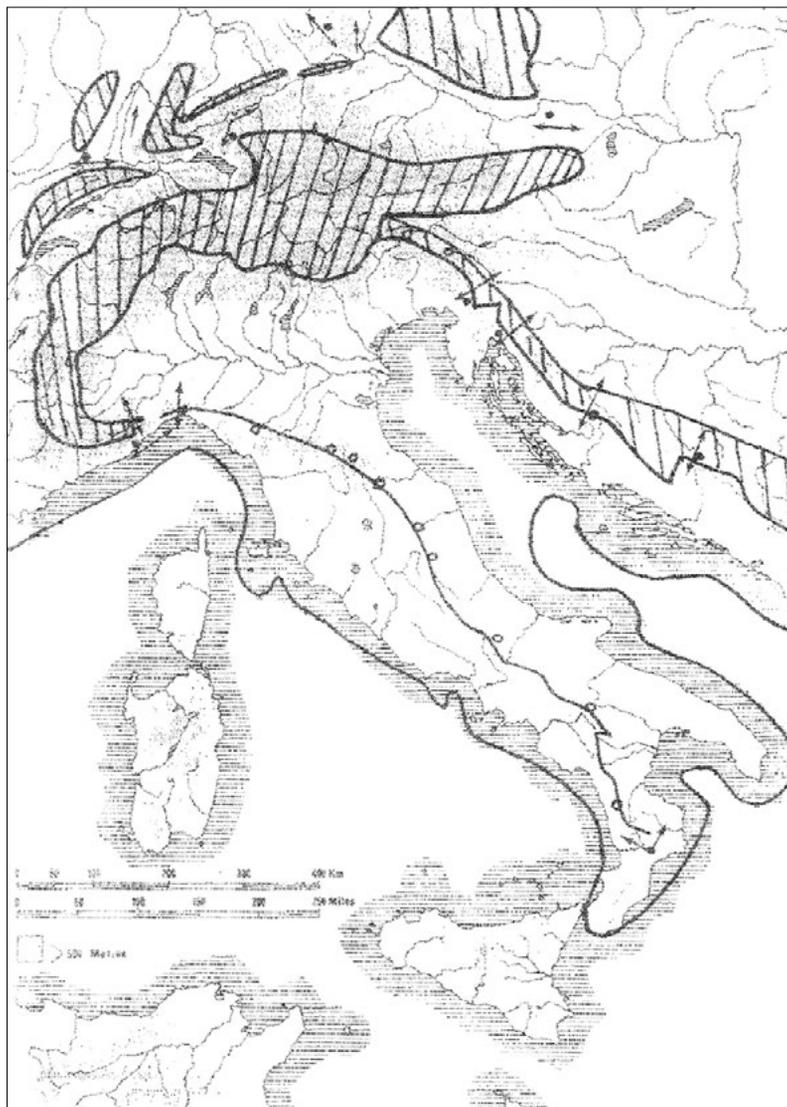


FIGURE 4. LA PÉNINSULE ITALIENNE ET LE GOLFE ADRIATIQUE À L'ÉPOQUE DU DERNIER MAXIMUM GLACIAIRE (DJINDJIAN 2015).

5.3.3. La péninsule balkanique

Il n'y a pas de voie de communication à travers la Grèce, entre la mer Adriatique et la mer Égée, autre que le col Zigos Metsovon à 1705 m d'altitude, impraticable. Il faut atteindre le canal de Corinthe, plus au Sud, comme seule voie de passage entre les deux régions côtières.

6. Les voies de colonisation

6.1. La colonisation de l'Aurignacien et du Gravettien

L'hypothèse de la colonisation aurignacienne venue de l'Est de l'Europe portée par des groupes d'hommes modernes est en contradiction avec les données de la culture matérielle connues à ce jour. Ces données montrent l'existence d'une dynamique de changement polymorphe et polycentrique à partir d'un substrat moustérien néanderthalien coïncidant avec le réchauffement de l'OIS3, à

l'origine d'une variabilité des industries de la fin du paléolithique moyen en Europe moyenne, puis du développement des industries de transition dont le proto-Aurignacien est une des composantes. Son origine serait située dans la haute-vallée du Danube selon les données connues à ce jour. A partir de 35,000 BP, l'Aurignacien s'impose progressivement comme l'industrie uniforme des groupes humains sur quasiment tout l'ensemble du continent européen et le Moyen-Orient.

Dans ce contexte, la diffusion de l'Aurignacien à partir de la haute vallée du Danube s'effectue par deux voies:

- vers l'Ouest par la vallée du Rhin, du Doubs et descendant la vallée du Rhône vers la côte méditerranéenne,
- vers l'Est par la plaine de Pannonie puis descendant vers la côte adriatique (site de Fumane).

Dans un deuxième temps, l'Aurignacien progresse vers l'Ouest, en longeant la côte méditerranéenne, le versant nord des Pyrénées et des Cantabres et s'installe en Aquitaine où il succède au Châtelperronien.

Vers l'Est, l'Aurignacien occupe toute la plaine de Pannonie, franchit le Danube aux portes de Fer et s'installe en Bulgarie (Bacho-Kiro, Temnata) et en Roumanie (Mitoc Malu Galben), jusque dans la grande plaine orientale (Kostienki).

La colonisation de l'Europe septentrionale s'effectue à l'Aurignacien récent, à l'occasion d'un épisode tempéré de l'OIS3 vers 31,000 BP (Belgique, Angleterre, Allemagne du Nord, Pologne).

Le Gravettien évolue vers 29,000 BP à partir de l'Aurignacien également dans la haute vallée du Danube (Willendorf) dans le cadre d'une adaptation à un retour d'un climat froid et sec puis de la même façon diffuse vers l'Ouest, vers le Nord (Belgique) et vers l'Est par les mêmes itinéraires. Vers l'Ouest, s'il peut encore descendre la vallée du Rhône, il emprunte surtout le passage de la Dheune et de la Bourbince, pour accéder au bassin de la Loire qu'il remonte pour descendre en Charente et en Aquitaine. Le passage dans le bassin parisien a été également pratiqué via le Loing pour accéder au bassin de la Loire.

6.2. La colonisation de l'Europe moyenne au Magdalénien

À partir de 16,500 BP, le Magdalénien se forme à partir des industries locales du maximum glaciaire et s'installe dans la région aquitaino-cantabrique (Magdalénien inférieur). Puis, à partir de 15,000 BP, et l'amélioration progressive du climat de la fin de la dernière glaciation, le Magdalénien moyen amorce une colonisation de l'Europe moyenne par la Charente, le bassin de la Loire, le passage dans le bassin de la Saône (Dheune et Bourbince) puis le bassin du Rhin et le bassin du Danube pour arriver dans la plaine de Pannonie. Au Magdalénien supérieur, l'oscillation tempérée de Bölling, à partir de 13,500 BP, permet la colonisation de l'Europe septentrionale (Bassin parisien, Meuse, Rhin moyen, Elbe, Vistule) en remontant les cours d'eau vers le Nord.

Par ailleurs, l'expansion du Magdalénien moyen sur la côte méditerranéenne, qui s'était trouvé bloquée en Languedoc oriental (Gazel, Canecaude) non pas par des obstacles géographiques mais par d'autres peuplements (Epigravettien récent) ne progresse que lentement. Il arrive seulement au Magdalénien supérieur dans la vallée du Rhône qu'il remonte alors, ainsi que ses affluents de la rive droite (Drôme, Isère, Rhône supérieur et Doubs) pour s'installer sur le plateau suisse (cf. Béreiziat, dans ce volume). Enfin, une adaptation à un environnement de toundra et à la chasse spécialisée au renne (Cresswellien, Hambourgien), lui permet de s'installer dans les régions les plus septentrionales (Angleterre, Pays-Bas, Nord de l'Allemagne, Nord de la Pologne).

6.3. La colonisation du Mézinien

Au même moment, vers 15,000 BP, des groupes humains remontent le bassin du Dniepr (Dniepr, Desna, Pripjat) et s'installent dans les régions du Dniepr moyen et supérieur en se spécialisant dans

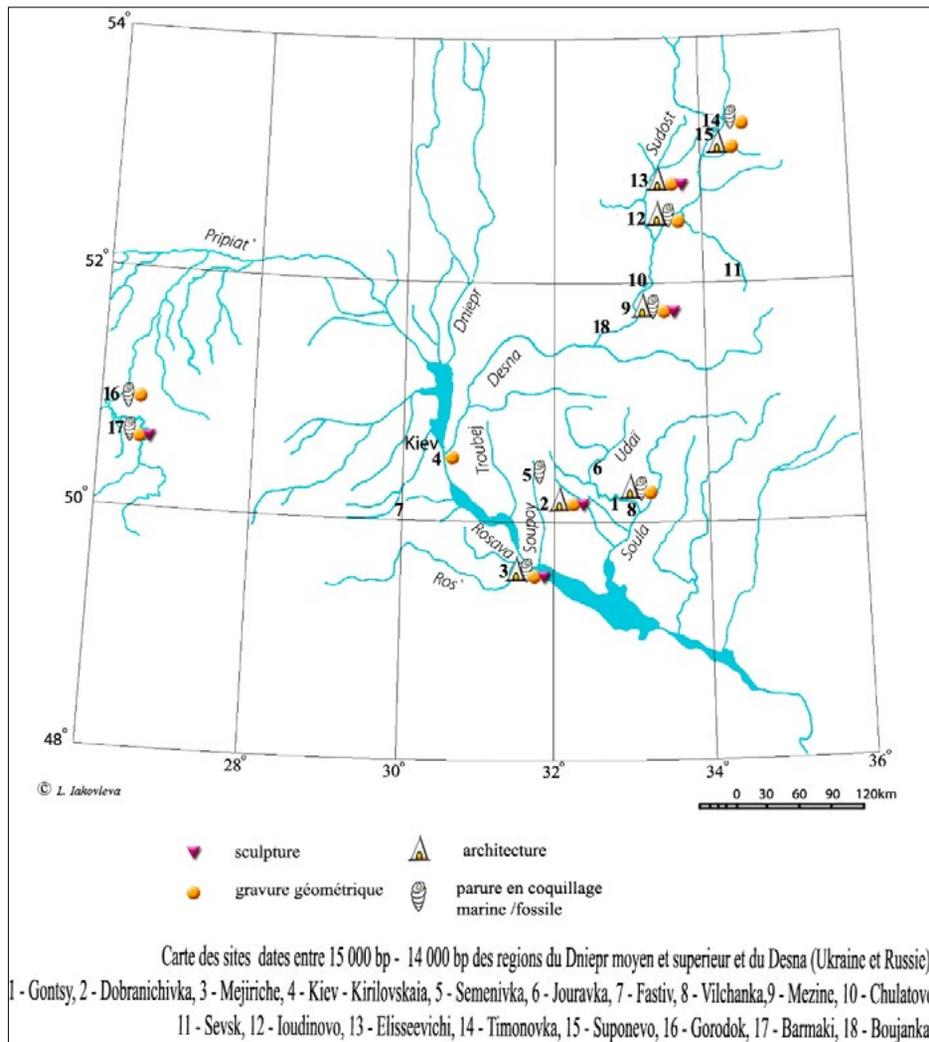


FIGURE 5. CARTE DES SITES DU MÉZINIEN SUR LE BASSIN MOYEN ET SUPÉRIEUR DU DNEPR (IAKOVLEVA ET DJINDJIAN, 2014).

une économie basée sur le mammouth (Iakovleva et Djindjian, 2014). Il est probable que deux groupes humains, l'un Magdalénien, l'autre Mézinien, se soient rencontrés à la grotte de Masycka en Pologne, près de Cracovie (Figure 5).

7. Conclusion

Ce trop bref survol du rôle fondamental des cours d'eau dans les déplacements des groupes humains dans le Paléolithique supérieur européen, met en évidence l'importance à donner dans le futur aux études archéogéographiques qui peuvent induire de nouvelles problématiques enrichissant notre connaissance des peuplements des groupes paléolithiques, de leurs territoires, de leurs circulations à l'intérieur de ces territoires, de la logique de localisation des habitats et de leur durée d'occupation dans le cycle annuel, et des différents processus de leur système (ressources alimentaires, approvisionnement en matières premières, rencontres intergroupes). La connaissance des itinéraires implique aussi la recherche des bivouacs le long de ces routes, et des marques d'anthropisation du paysage (art rupestre, grottes ornées, amers caractéristiques) facilitant le repérage des points de rencontre et l'orientation dans les déplacements des groupes humains.

Bibliographie

- DJINDJIAN, F. 1995. L'influence des frontières naturelles dans les déplacements des chasseurs cueilleurs au Würm récent. *Prehistoria Alpina*, 28, 2, 1992, p. 7-28.
- DJINDJIAN, F. 2009. Le concept de territoires pour les chasseurs cueilleurs du Paléolithique supérieur européen. Actes du XV^e Congrès UISPP, Lisbonne, septembre 2006, Session C16, vol. 3: In "Djindjian, F.; Kozłowski, J. et Bicho, N. éd: *Le concept de territoires pour les chasseurs cueilleurs du Paléolithique supérieur européen*". BAR Intern. Series, n°1938, p. 3-25.
- DJINDJIAN, F. 2010. Territoires aurignaciens en Europe occidentale: faciès industriels et manifestations artistiques. *Préhistoire, Art et Sociétés*, Revue de la société préhistorique Ariège Pyrénées, tome LXIII-2008, p. 17-32.
- DJINDJIAN, F. 2013a. L'apport des données de l'art solutréen dans les problématiques de circulations des chasseurs cueilleurs au maximum glaciaire en Europe occidentale. 47^e supplément à la *Revue archéologique du Centre de la France*. ARCHEA-FERACF, Tours, p. 275-296.
- DJINDJIAN, F. 2013b. Le franchissement des détroits et des bras de mer aux périodes pré- et protohistoriques. In Djindjian, F.; Robert, S. éd "Understanding Landscapes, from Land discovery to their Spatial Organization" Actes du XVI^e Congrès UISPP, Florianopolis, Septembre 2011, sessions C19 & C22 BAR Intern. Series, n°2441, p. 3-14.
- DJINDJIAN, F. 2014. Contacts et déplacements des groupes humains dans le Paléolithique supérieur européen: les adaptations aux variations climatiques des stratégies de gestion des ressources dans le territoire et dans le cycle annuel. In Otte, M.; Lebrun-Ricalens, F. éd, *Modes de contacts et de déplacements au Paléolithique eurasiatique*. Colloque UISPP commission 8 de Liège, mai 2012. MNHA-CNRA et Université de Liège: ERAUL 140, p. 645-673.
- DJINDJIAN, F.; KOZŁOWSKI, J.; OTTE, M. 1999. *Le Paléolithique supérieur en Europe*, Paris, Armand Colin.
- IAKOVLEVA, L.; DJINDJIAN, F. 2014. L'habitat à cabanes en os de mammouths de Gontsy (Ukraine): une référence pour la reconstitution d'un système de chasseurs-cueilleurs dans son territoire basé sur l'économie du Mammouth. In Otte, M.; Lebrun-Ricalens, F. éd. – *Modes de contacts et de déplacements au Paléolithique eurasiatique*. Colloque UISPP commission 8 de Liège, mai 2012. MNHA-CNRA et Université de Liège: ERAUL 140, p. 215-241.
- UTRILLA, P. 1997. Le couloir de l'Ebre après le pléniglaciaire: influences méditerranéennes et atlantiques. In Fullola, J.-M., Soler, N. éd; – *Le monde méditerranéen après le pléniglaciaire (18,000-12,000 BP)* serie Monografica, 17. Girona: Museu d'Arqueologia de Catalunya, Girona. 1997. p. 431-443.

De longs fleuves tranquilles? Le rôle du couloir Rhin-Saône-Rhône dans la dynamique de peuplement à la fin du Paléolithique supérieur sur le pourtour jurassien

“L’homme se plaît à remonter à sa source: le fleuve n’y remonte pas.”
Alphonse de Lamartine

Gérald BÉREIZIAT

UMR 5199 – PACEA, Université Bordeaux 1, avenue des Facultés,
33405 Talence cedex, France

Harald FLOSS

Eberhard Karls Universität Tübingen, Institut für Ur- und Frühgeschichte und
Archäologie des Mittelalters, Abteilung Ältere Urgeschichte und Quartärökologie,
Schloss, Burgsteige 11, D-72070 Tübingen, Germany

Résumé

Scène d’une intense occupation à la fin de la dernière glaciation, l’arc jurassien abrite de nombreux témoignages du passage des derniers chasseurs-cueilleurs. Plusieurs études ont déjà montré l’importance de l’axe fluvial pour la diffusion des matières premières lithiques mais une approche comparative pour l’ensemble du pourtour jurassien faisait jusqu’à présent défaut. Sur la base de recherches menées depuis une vingtaine d’années, cet article propose de montrer les connections existantes entre les sites archéologiques et les sources naturelles situées le long du Rhin, de la Saône et du Rhône. De nouvelles réflexions sur les stratégies d’approvisionnement seront illustrées par l’analyse des matières exotiques dans les assemblages lithiques de l’arc jurassien.

Mots-clés: Tardiglaciaire, matières premières, approvisionnement, axe fluvial, arc jurassien

Abstract

Long quiet rivers? The role of the Rhine-Saône-Rhône corridor in the settlement dynamics at the end of the Upper Palaeolithic in the Jura Arc region

The Jura Arc region was the stage of a dense occupation at the end of the last glacial period. Thus the region hosts numerous remains being evidence of the passage of the last hunter-gatherers. Several studies have already shown the importance of the fluvial axis for the spreading of stone raw materials, but a comparative approach for the whole Jura Arc has been missing so far. Based on the findings of the last 20 years, this article aims to show the connections between archaeological sites and natural raw material sources along the rivers Rhine, Saône and Rhône. New insights on provision strategies will be produced by analysing exogenous flints in the assemblages of the Jura Arc.

Key-words: Late Glacial Age, Raw Materials, Provision Supply, River Passageways, Jura Arc

1. Les grands axes naturels comme facteur de mobilité des personnes et de diffusion des idées

S’inscrivant dans la grande dépendance de l’Homme à l’égard de son milieu, les axes naturels participent depuis toujours à la définition des sociétés nomades dont la mobilité se basait sur une quête spatiale et saisonnière des ressources naturelles. Soumis aux variations climatiques et environnementales, leurs mouvements s’affranchissaient également des considérations géographiques et topographiques, en empruntant des itinéraires naturels façonnés par les vallées, les plaines et les cours d’eau.

Le territoire abordé dans le cadre de cette étude, qui s’étend du lac de Constance au nord des Alpes françaises (Figure 1), comprend un vaste système hydrographique dominé par trois cours d’eau

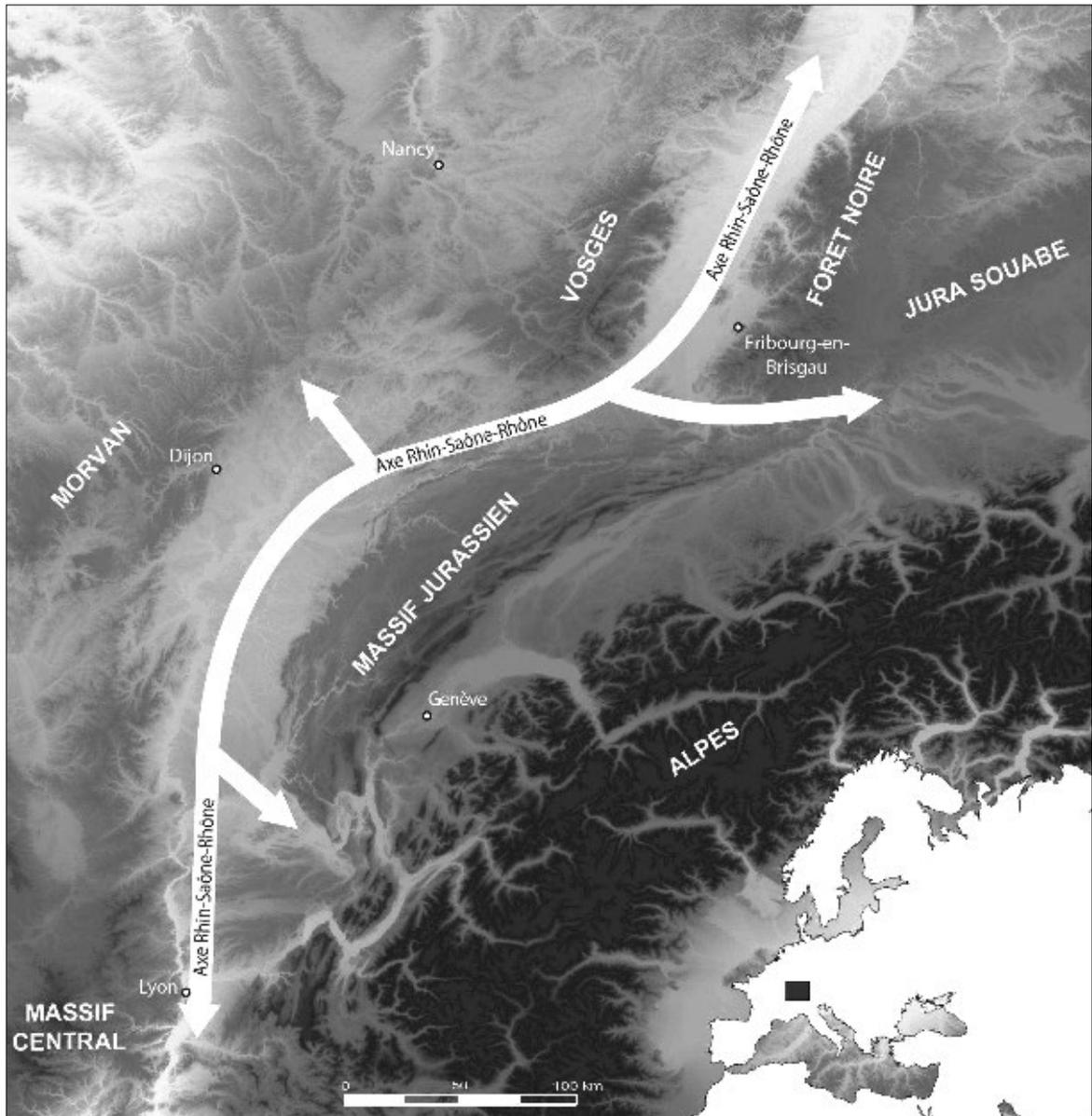


FIGURE 1. L'AXE RHIN-SAÔNE-RHÔNE DANS LE CADRE GÉOGRAPHIQUE DU POURTOUR JURASSIEN (DAO: G. BÉREIZIAT).

importants: le Rhône, la Saône et le Rhin. Chacun de ces fleuves lie plusieurs régions et dessine, en arrière-plan, un important réseau de connexions. Ainsi, le Rhône, qui relie physiquement le sud de la Suisse à la Méditerranée, permet une pénétration plus large vers le Sud-ouest de la France. La Saône, qui se développe entre les Vosges et la plaine de la Bresse, ouvre un accès vers le Bassin rhodanien, le Centre-est de la France et le Bassin parisien. Enfin, le Rhin, qui prend sa source dans les Alpes suisses, permet de relier l'Europe septentrionale. Ce contexte fluvial permet donc de faire communiquer des territoires parfois très éloignés les uns des autres et de contourner certains obstacles topographiques.

Si, pour les périodes historiques, ce couloir (Figure 1) a toujours été placé au cœur de la réflexion de l'organisation territoriale des populations et des activités, son impact est moins connu et plus

difficile à apprécier durant le Paléolithique supérieur du fait des témoignages matériels fragmentaires que nous ont laissés les chasseurs-cueilleurs. Des travaux réalisés depuis une vingtaine d'années (Djindjian, 1994; Floss, 2000 et 2014; Alvarez Fernandes, 2001; Terberger *et al.*, 2013; Hussain et Floss, 2014) ont déjà évoqué l'existence de cet axe durant le Tardiglaciaire, et la présence d'un réseau social fortement entrecroisé à travers l'approvisionnement en matières premières lithiques et la diffusion des coquillages marins comme éléments de parure provenant de la Méditerranée, de l'Atlantique et du Bassin parisien dans les assemblages de l'arc jurassien.

Au sein de la réflexion globale sur le nomadisme des groupes préhistoriques, la confrontation du matériel lithique des sites archéologiques à des gîtes naturels d'approvisionnement ne permet pas seulement de définir les situations économiques et les systèmes de mobilité, mais aussi de dresser une cartographie de l'espace occupé par les hommes du Paléolithique et d'interroger l'impact des couloirs naturels dans ce système de subsistance.

Les fondements de cette approche reposent avant tout sur la connaissance des affleurements actuels de matière première et sur la diagnose d'éléments caractéristiques intrinsèques aux matériaux. La connaissance du potentiel siliceux du pourtour jurassien a fait l'objet de nombreuses prospections conduites dans le cadre de plusieurs projets de recherches, soulignant ainsi une très grande richesse et diversité des matières premières sur ce vaste territoire (Floss, 1994; Cupillard *et al.*, 1995; Burkert, 1998; Rué, 2001; Affolter, 2003; Féblot-Augustins, 2002; Aubry *et al.*, 2003; Burkert et Floss, 2005; Floss *et al.*, 2005; Bressy et Floss, 2006; Jacotey et Milleville, 2009). (Figure 2).

L'ensemble des étages géologiques formant le massif jurassien et son pourtour fournissent des silifications rencontrées en position primaire ou secondaire. En limite méridionale, le Valanginien, le Sénonien et le Barrémo-Bédoulien sont les principaux étages ayant livré des matériaux siliceux dans les différents massifs subalpins (Chartreuse et Vercors) (Grünwald et Affolter, 1995; Bressy, 2003). Dans le sud du Jura, limité naturellement par le Rhône, les prospections engagées à la fin des années 1990 (Féblot-Augustins, 2002, 2005 et 2009) ont révélé une gamme très variée de matières premières appartenant aux étages du Jurassique moyen (Bajocien et Bathonien) et supérieur (Kimméridgien), du Crétacé inférieur (Valanginien, Hauterivien et Urgonien) et supérieur (Sénonien), et du Tertiaire.

En bordure occidentale, les argiles à silex du Mâconnais et du Chalonnais, originaires d'une formation résiduelle formée au début du Tertiaire (Rué, 2001) livrent, en position secondaire, des nodules de diverses tailles dont certains présentent une qualité remarquable.

En Franche-Comté, les chailles locales du Bathonien, du Bajocien, du Callovien et du Dogger caractérisent les silifications pour cette région. De qualité moyenne, ces matières sont variées et se présentent sous la forme de petits blocs (Cupillard *et al.*, 1995; Affolter, 2003; Jacotey et Milleville, 2009).

Exploités intensivement dès le Paléolithique moyen, les gîtes de Mont-lès-Étrelles (Haute-Saône) sont connus depuis très longtemps. Le silex lacustre tertiaire des bassins oligocènes est très caractéristique, auréolé, à la zonation irrégulière, gris, opaque et à grain fin qui se présente sous la forme de plaquette pouvant atteindre une trentaine de centimètres.

Dans le nord de la Suisse, les silifications du Malm sont très importantes. Les sources kimméridgiennes de la région d'Olten fournissent notamment un silex de qualité inégale mais dont certains montrent une bonne aptitude à la taille. Parmi ces variétés, quelques-unes ont fait l'objet d'une intense exploitation durant le Néolithique (Affolter, 2003).

Enfin, dans le sud-ouest de l'Allemagne, le Bohnerzjaspis/Rauracien-Hornstein constitue un marqueur régional très important. Cette matière première très homogène, de couleur blanche à rouge et jaune intense, n'affleure que dans une région bien restreinte, au sud de la ville de Fribourg-en-Brigau, notamment à l'Isteiner Klotz, à Auggen et à Schliengen (Floss, 1994).

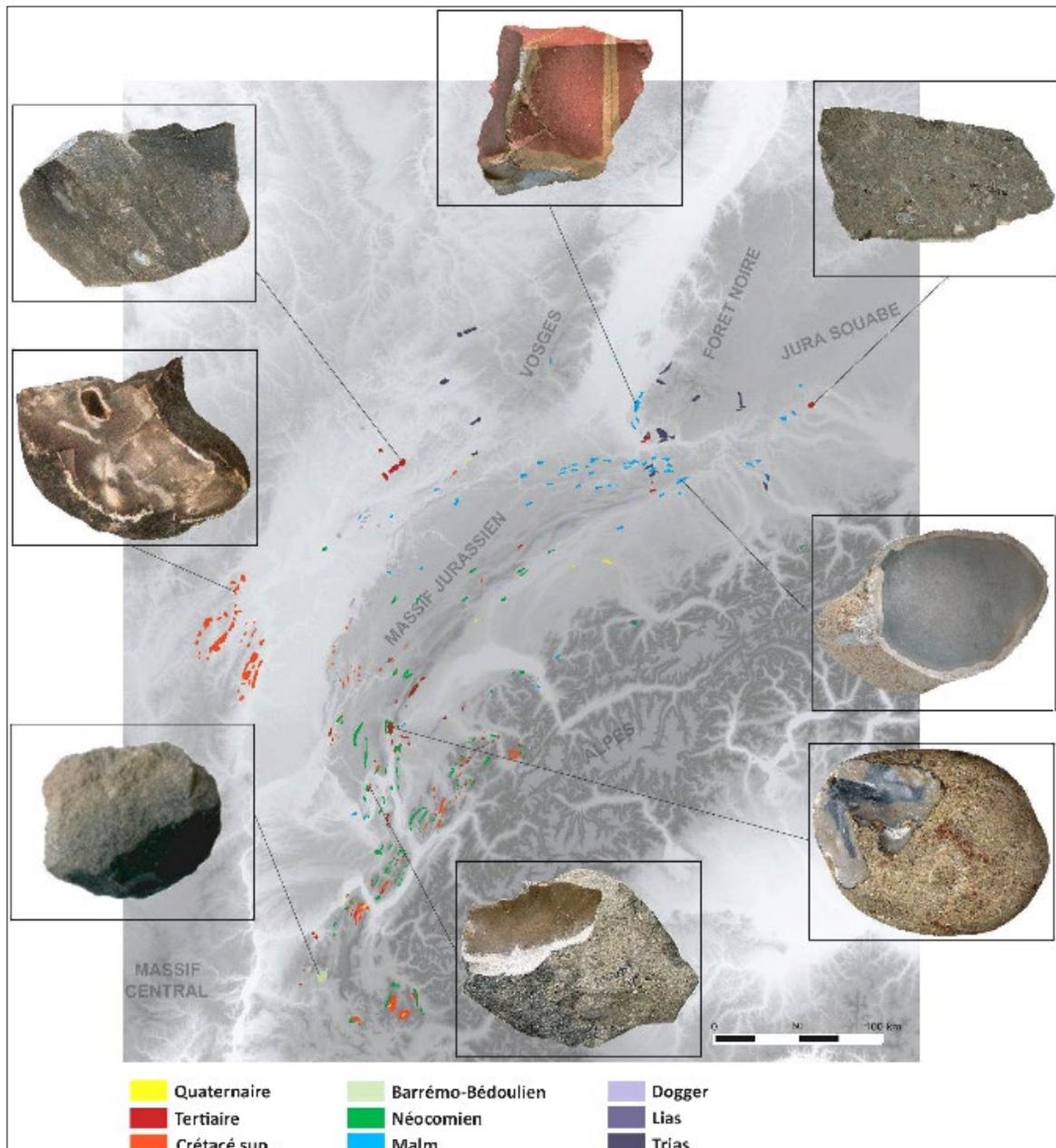


FIGURE 2. CARTE DE RÉPARTITION DES MATIÈRES PREMIÈRES SILICEUSES PRÉSENTES SUR LE MASSIF JURASSIEN ET SON POURTOUR (DAO: G. BÉREIZIAT / PHOTOS MATIÈRES PREMIÈRES: FÉBLOT-AUGUSTINS, 2005).

Certaines de ces matières premières ont la particularité d'avoir été exploitées dans de nombreux gisements de la fin du Paléolithique supérieur et d'intéresser différents points névralgiques de l'arc jurassien (Floss, 1994; Pasda, 1994 et 1998; Affolter, 2003; Cupillard et Welté, 2006; Béreiziat, 2011, 2012 et 2013; Leesch *et al.*, 2012). Il s'agit notamment du silex sénonien de Chalon-sur-Saône, du silex tertiaire de Mont-lès-Ételles, du Bohnerzjaspis/Rauracien-Hornstein de la région de Fribourg-en-Brigau et du silex kimméridgien d'Olten (Figure 3).

Ces matières premières, incontestablement choisies pour leur qualité intrinsèque, sont des marqueurs importants car elles peuvent constituer des indices notables de mobilité le long de l'axe Rhin-Rhône

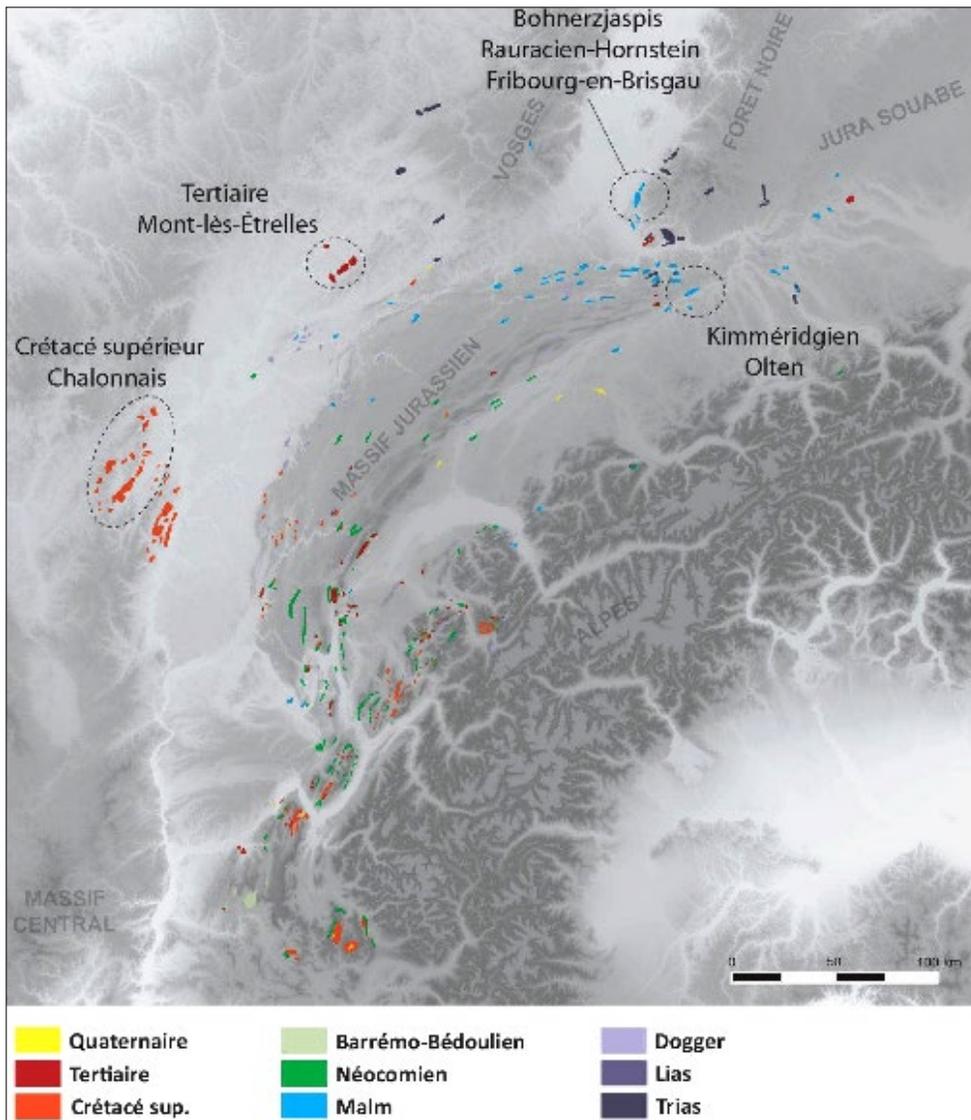


FIGURE 3. GÎTES DE MATIÈRES PREMIÈRES DE RÉFÉRENCE: SILEX SÉNONIEN CHALONNAIS; SILEX TERTIAIRE DE MONT-LÈS-ÉTRELLES; BOHNERZJASPIS/RAURACIEN-HORNSTEIN DE LA RÉGION DE FRIBOURG-EN-BRISGAU; SILEX KIMMÉRIDIEN D'OLTEN (DAO: G. BÉREZIAT).

et nourrir des réflexions quant à la place accordée par ces ressources dans la sphère économique des groupes nomades entre 15,500 et 12,000 BP.

2. Les visages du Tardiglaciaire sur le pourtour jurassien

Avant d'aborder la question des stratégies d'approvisionnement, il est nécessaire de présenter les chapitres les plus importants du Tardiglaciaire du pourtour jurassien, un espace riche de plus de 130 gisements.

Longtemps soumis à la rigueur climatique et à l'influence des glaciers (Figure 4 A), ce territoire a été très peu occupé durant les premiers temps du Paléolithique supérieur. Ce n'est qu'en marge du massif que l'on retrouve des témoignages des cultures aurignaciennes, gravettiennes et solutréennes. De discrètes traces d'occupations badegouliennes, observées exclusivement dans le nord de la Suisse

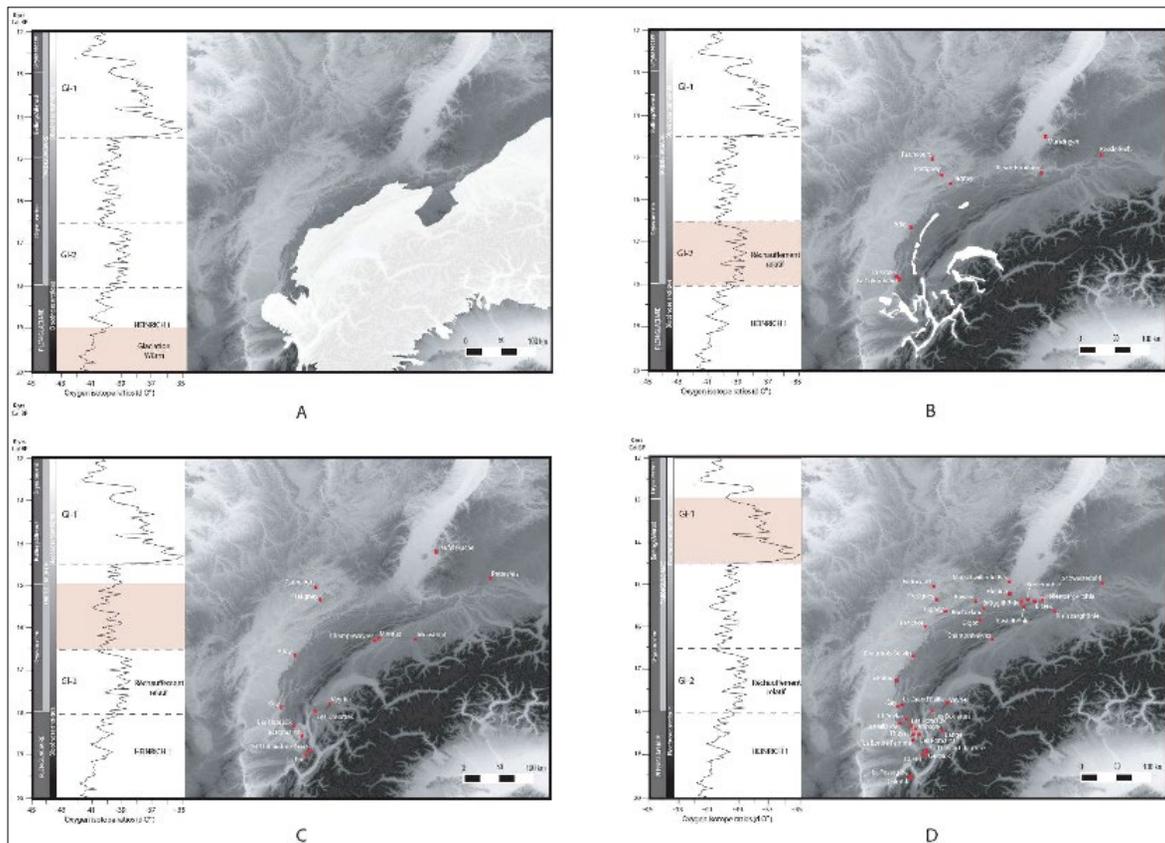


FIGURE 4. DYNAMIQUE DE PEUPEMENT DU POURTOUR JURASSIEN AU TARDIGLACIAIRE. A: MAXIMUM GLACIAIRE; B: ENVIRONNEMENT LACUSTRE DANS LE SUD DU JURA ET LES ALPES DU NORD VERS 15,000-13,500 BP (UNE BARRIÈRE NATURELLE?), ET RÉPARTITION DES SITES DU MAGDALÉNIEN MOYEN; C: RÉPARTITION DES SITES DU MAGDALÉNIEN SUPÉRIEUR; D: RÉPARTITION DES SITES DU MAGDALÉNIEN FINAL ET DE L’AZILIEN (DAO: G. BÉREZIAT).

(Kastelhöhle Nord, Kohlerhöhle et Y-Höhle) semblent toutefois confirmer l’occupation de cette région pendant, ou juste après, le dernier maximum glaciaire (Leesch *et al.*, 2012). Il faut attendre le retrait progressif des glaces, survenu aux alentours 18,000-17,000 BP, pour que le pourtour jurassien connaisse une nouvelle dynamique de peuplement.

Dix gisements reconnus ou attribués comme étant contemporains de la phase moyenne du Magdalénien se répartissent sur le pourtour du Jura (Figure 4 B). Les datations pour ces sites font toutes références à la première phase du Dryas ancien (15,500-14,000 BP) mais quelques dates obtenues par AMS sur les sites d’Arlay (16,840±110 BP) et de Rigney (16,680±80 BP), ainsi qu’à la grotte de Kohlerhöhle (16,205±55 BP) indiqueraient toutefois une phase plus ancienne, contemporaine de la fin du Pléniglaciaire supérieur (Cupillard et Welté, 2006; Leesch, 2014).

Certains de ces sites hébergent des indices (David, 1996; Cupillard et Welté, 2006; Béreiziat, 2011; Mevel *et al.*, 2014) permettant d’envisager une appartenance à l’un des deux grands faciès reconnus durant cette phase chrono-culturelle: le Magdalénien à “navettes” (Allain *et al.*, 1985).

Nous ne savons pas encore si la rupture observée entre les dernières dates du Magdalénien moyen (14,000 BP) et les premières dates du Magdalénien supérieur (13,000 BP) en Suisse et sur une grande partie de l’arc jurassien, coïncident avec un dépeuplement temporaire de cet espace ou représentent

un biais de la recherche (Leesch, 2014). Pourtant, dans un même temps, des groupes du Magdalénien supérieur ancien se développent dans les Alpes du nord (La Fru) et la Drôme (Campalou). Cette situation pourrait trouver une explication à travers les lacs postglaciaires présents dans le sud du Jura (Figure 4 C).

Parmi les traits culturels dominants, l'ensemble des sites de l'horizon chronologique 13,000-12,800 BP ont en commun une forte proportion de lamelles à bord abattu au sein de l'industrie lithique. Sur la base des variations des rapports entre les types de lamelles, à dos simple ou tronquées, plusieurs faciès sont distingués (Leesch, 1993; Le Tensorer, 1998; Bullinger, 2000; Mevel, 2010; Béreiziat, 2011; Mevel *et al.*, 2014).

À la fin du Magdalénien (12,600-12,000 BP), dans une période marquée par un net réchauffement climatique (Bølling), les occupations se multiplient et témoignent d'une riche diversité qui est, cette fois-ci, totalement indépendante des dernières empreintes de la glaciation (Figure 4 D). Cette diversité s'observe notamment par la présence de plusieurs types de pointes à dos lithiques (à dos anguleux, à cran, à pédoncule) bien identifiés, par exemple, au nord de la Suisse, dans la région d'Olten et de la Birse (Kohlerhöhle, Brügglihöhle, Schweizerbild), mais aussi en Franche-Comté (Abri des Cabônes) et dans le Jura méridional (Grand'Baille, abri Henri-Martin, La Bonne Femme) (Figure 4 D) (Le Tensorer, 1998; David, 1994; Béreiziat, 2011).

Le phénomène d'"azilianisation" interviendra à la fin du Bølling. Elle est reconnue sous sa forme ancienne, par la proximité des traits techniques et économiques avec les Magdaléniens, à Champréveyres (Leesch, 1997), à l'abri Gay (Béreiziat, 2013), à La Fru (Mével, 2010) et à Saint-Thibaud-de-Couz (Pion, 2004). Une rupture en revanche nettement plus marquée s'observe pendant l'Allerød et les différentes étapes relatives à la phase récente de l'Azilien.

3. Les stratégies d'approvisionnement en matières premières du Dryas ancien à la fin du Bølling

– Le Magdalénien moyen, 15,500-14,000 BP

Durant le Magdalénien moyen, les matériaux exploités ne sont pas très diversifiés mais répondent à des exigences qualitatives qui induisaient un approvisionnement particulier. Pour les sites de La Croze, La Colombière et Arlay, les silex allochtones de bonnes qualités ont été privilégiés aux silex locaux, de qualités nettement inférieures. Les sources chalonaises sont notamment observées dans ces trois sites, parfois dans des proportions importantes (41% des matières premières à La Croze). La distance entre ces gîtes naturels et les sites archéologiques représente environ 80 km (Figure 5). Le silex tertiaire de Mont-lès-Étrelles a été également exploité à Arlay, mais notons toutefois que les ressources exogènes de ce site proviennent de gîtes localisés à moins de 20 km au sud (Bourgeois, 1995; Féblot-Augustins, 2002; Cupillard et Welté, 2006; Béreiziat 2011).

Le bassin oligocène de Mont-lès-Étrelles a été presque exclusivement exploité par les occupants des sites de Haute-Saône, à Fretigney, Rigney et Farincourt (Figure 5). Cette matière première était accompagnée de produits trouvés dans l'environnement proche des sites tels que les silex bajociens (Fretigney, Farincourt) et les chailles grises de l'Argovien (Rigney) mais dans des proportions bien moindres (David, 1994).

Alors que dans le sud-ouest de l'Allemagne, le Rauracien-Hornstein et Jurahornstein composent l'essentiel des matières premières présentes sur le site plein air de Munzingen (Pasda, 1998), dans le nord-est de la Suisse, quelques pièces présentes à Kesslerloch évoquent un lien avec la région de Fribourg-en-Brigau, distant de 70 km. Les occupants du site suisse ont toutefois préférentiellement exploité les poches de silex de Lohn et les galets alluvionnaires proches, localisés à moins de 5 km (Affolter, 2003).

– Le Magdalénien supérieur, 13,000-12,800 BP

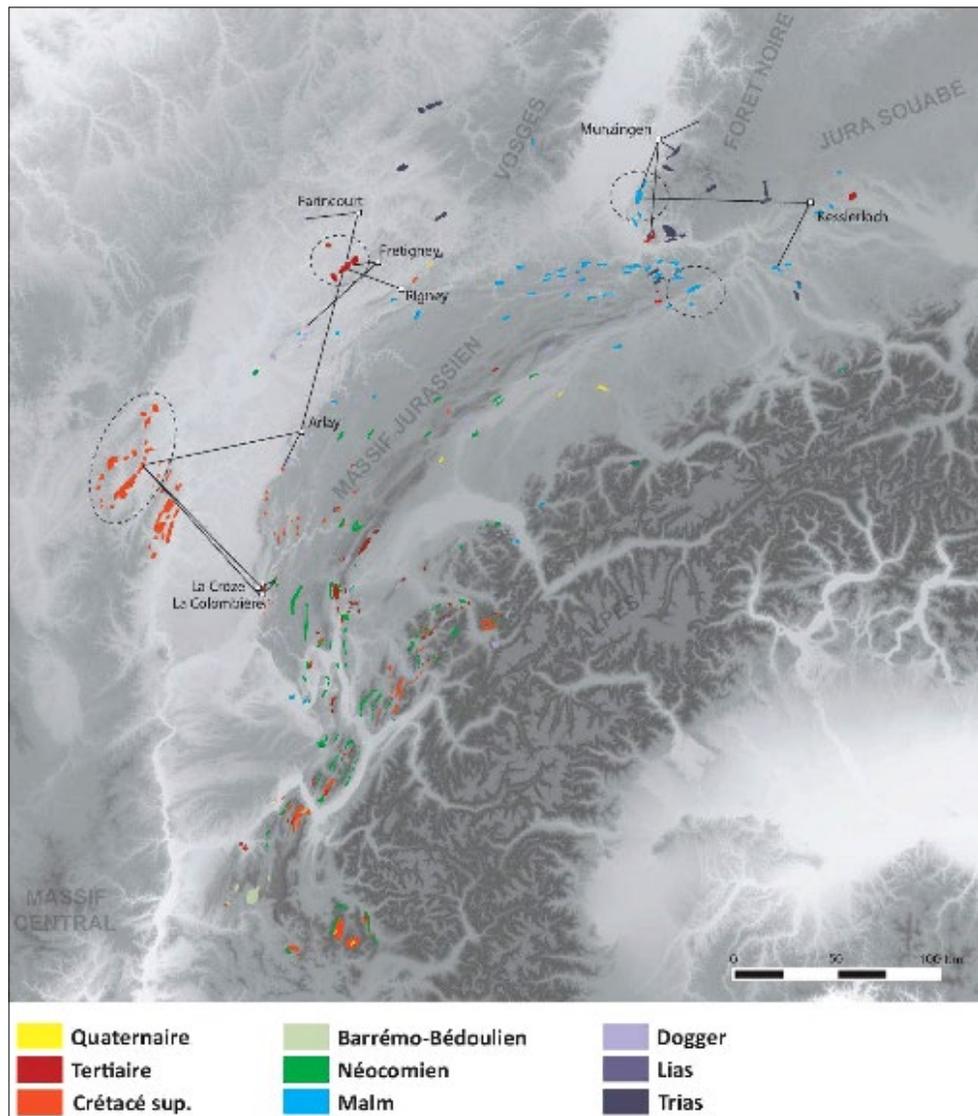


FIGURE 5. CARTE DES APPROVISIONNEMENTS EN MATIÈRES PREMIÈRES POUR LES SITES DU MAGDALÉNIEN MOYEN (DAO: G. BÉREIZIAT).

Le schéma d’approvisionnement entrevu à Munzingen et Kesslerloch se retrouve durant le Magdalénien supérieur pour les sites du nord-est du pourtour jurassien, à Teufelsküche et Petersfels (Figure 6). Sur le premier site, les sources du “Jurahornstein”, “Bohnerzhornstein” et “Muschelkalkhornstein” localisées au sud de la région de Markgräfler Hügelland composent respectivement 29.4%, 37.6%, et 26.9% de la totalité des matériaux lithiques. Bien qu’à Petersfels, les sources du Trias (situées dans l’environnement proche, à moins de 10 km) constituent 89% des 7949 pièces composant cette collection, plusieurs matières premières, présentes souvent à l’unité (quartz, quartzite, radiolarite, “Plattenhornstein”, “Tonstein”, “Kieselschiefer”) soulignent une certaine diversité (Pasda, 1998).

En Suisse, les premières occupations tardiglaciaires observées sur le versant est du Jura, à Champréveyres, Monruz et Moosbühl, montrent une exploitation de diverses sources le long de l’arc, depuis le Jura méridional jusqu’aux abords du lac de Constance (Figure 6). Sur le site de Champréveyres, une vingtaine de matières premières ont été recensées (Leesch, 1997; Cattin, 2002; Affolter, 2003) montrant un axe se limitant essentiellement au pied du Jura, suivant une orientation

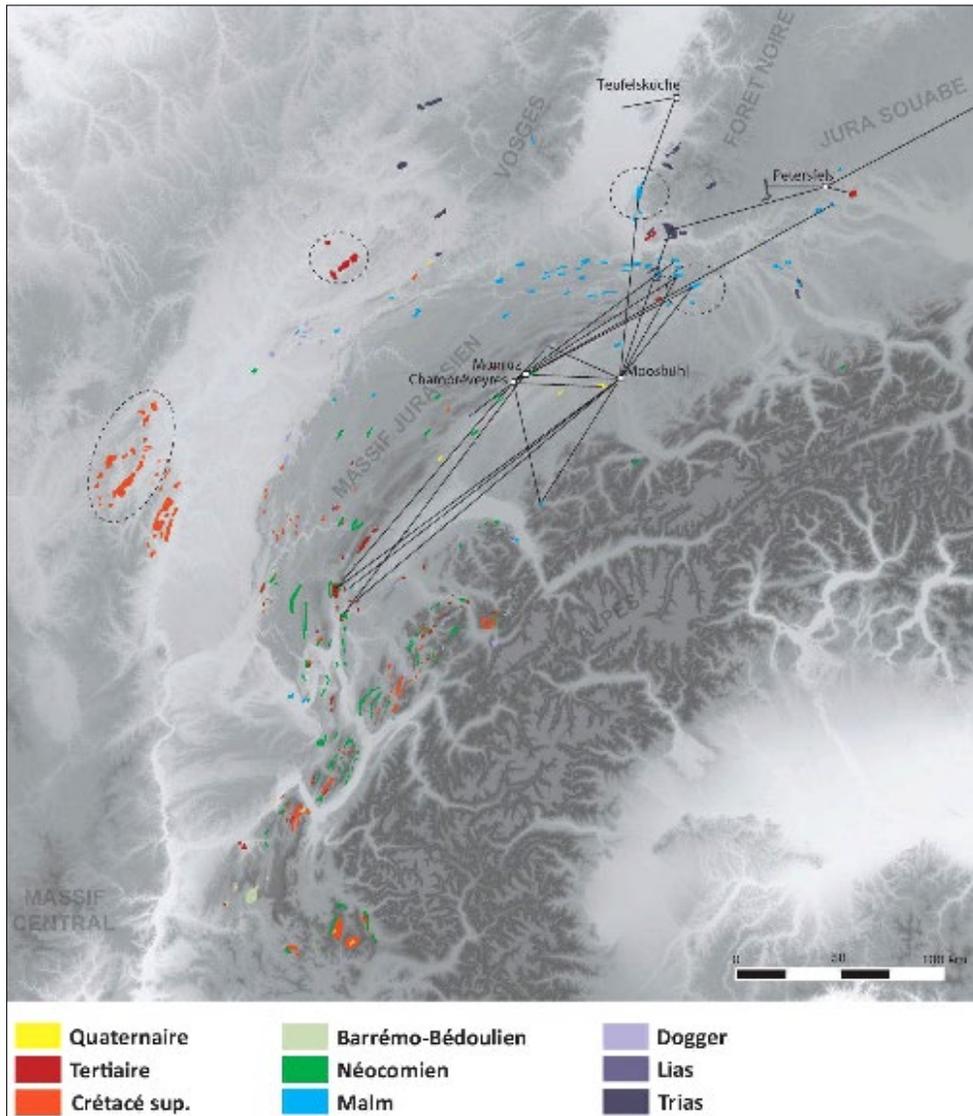


FIGURE 6. CARTE DES APPROVISIONNEMENTS EN MATIÈRES PREMIÈRES POUR LES SITES DU MAGDALÉNIEN SUPÉRIEUR DU SUD-OUEST DE L'ALLEMAGNE ET DE LA SUISSE (DAO: G. BÉREIZIAT).

nord-est/sud-ouest. Trois matériaux dominant nettement le corpus, les silex hauteriviens d'origine locale (39%) et les silex allochtones sénoniens (19%) de la région de Bellegarde, en France (environ 120 km), et kimméridgiens (17%) de la région d'Olten, en Suisse (80 km). Nous n'observons pour ces trois sites aucun apport provenant de sources situées de l'autre côté du versant jurassien, signalant que ce massif n'a pas été franchi durant le Magdalénien supérieur.

Cette extraordinaire diversité des matières premières se retrouve aussi dans les sites proches du lac Léman, à Veyrier et aux Douattes (Affolter, 2003 et 2009), ainsi que dans le Jura méridional, à la grotte des Romains (Béreziat, 2011) (Figure 7). Dans ce dernier, l'économie des matières premières est organisée dans un cadre géographique très vaste dans lequel des associations privilégiées sont constatées. Bien qu'il faille noter l'omniprésence des matériaux locaux (80% des ressources), plusieurs secteurs ont été mis à profit dont celui du sud du Vercors (sources barrémo-bédouliennes: 5.5%) et de Bellegarde (sources du Crétacé supérieur: 4.6%), aux bords du Rhône. Plus en marge, le point septentrional est atteint à Mont-lès-Étrelles, situé à 280 km, et le point occidental, à Chalon-sur-

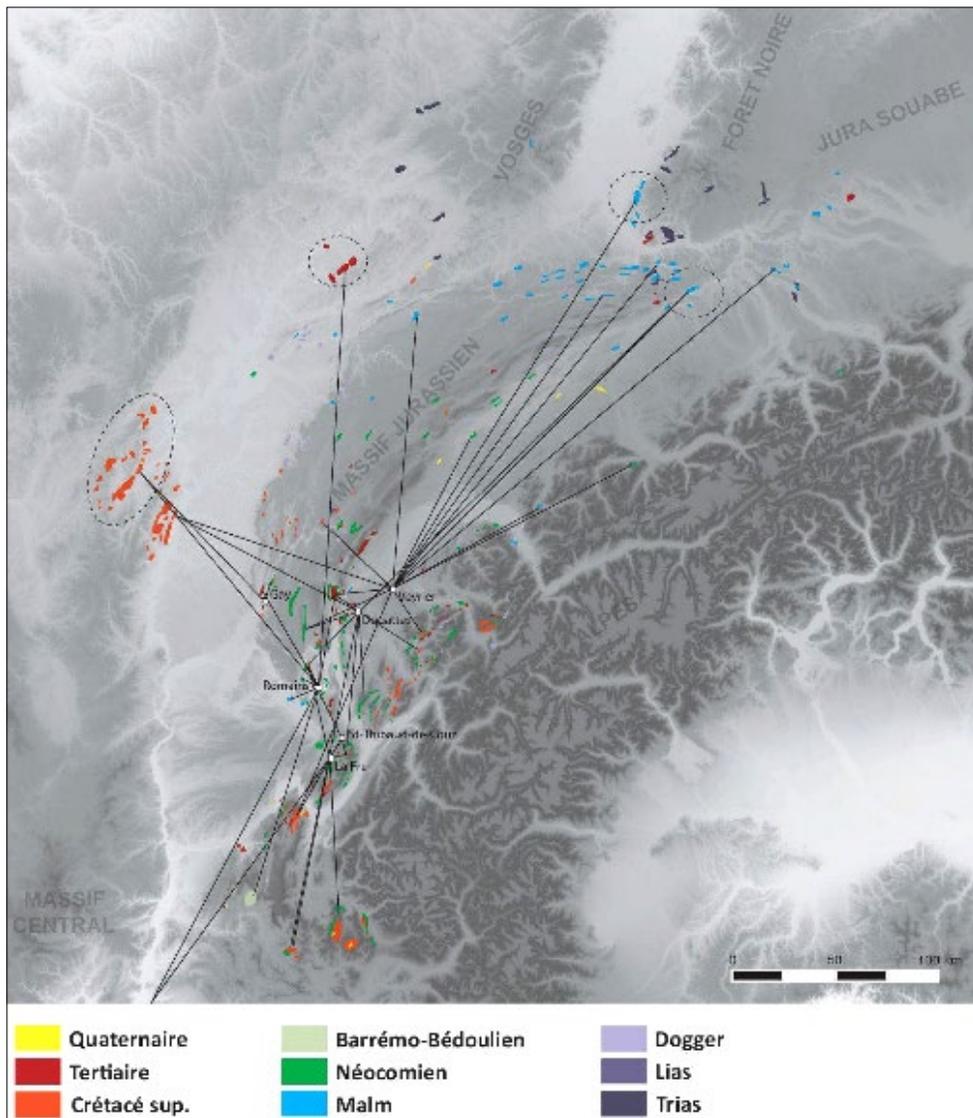


FIGURE 7. CARTE DES APPROVISIONNEMENTS EN MATIÈRES PREMIÈRES POUR LES SITES DU MAGDALÉNIEN SUPÉRIEUR DES ALPES DU NORD ET DU JURA MÉRIDIONAL (DAO: G. BÉREIZIAT).

Saône, distant de 200 km. Une pièce pourrait trouver son origine dans le Bohnerzjaspis du sud-ouest de l'Allemagne (soit 375 km).

La carte des provenances des artefacts lithiques de Veyrier (Figure 7) dessine aussi une vaste aire de distribution intégrant le Plateau Suisse, les Préalpes, la vallée du Rhône, ainsi que certains éléments suggérant des origines beaucoup plus lointaines provenant du Bassin parisien ou du Loir-et-Cher (Stahl-Gretsch, 2006).

Dans le nord des Alpes, le site de la Fru, qui pourrait être contemporain des plus anciennes manifestations du Magdalénien supérieur (Mevel *et al.*, 2014), montre des relations prégnantes avec les marges méridionales de la vallée du Rhône à travers la présence des silex barrémo-bédouliens du Vercors et oligocènes de la région d'Aleyrac (130 km). Cette répartition pourrait argumenter un courant de peuplement originaire du Bassin rhodanien durant la deuxième moitié du Dryas ancien, une hypothèse qui se vérifierait aussi à travers les données de la chronologie absolue et de la paléogéographie (Bintz et Evin, 2002; Oberlin et Pion, 2009).

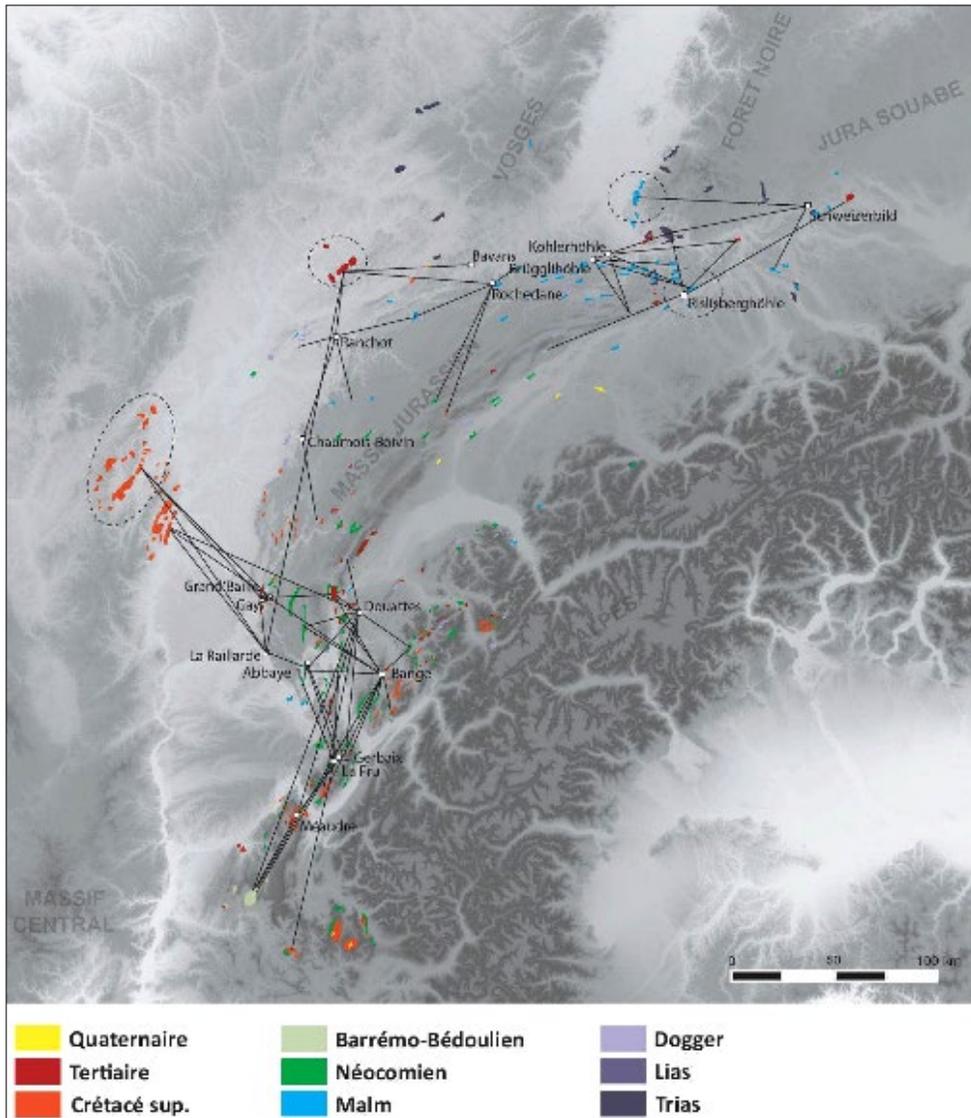


FIGURE 8. CARTE DES APPROVISIONNEMENTS EN MATIÈRES PREMIÈRES POUR LES SITES DU MAGDALÉNIEN FINAL ET DE L'AZILIEN (DAO: G. BÉREZIAT).

– Le Magdalénien final et Azilien, 12,600-11,500 BP

Durant le Bølling, le territoire d'approvisionnement se restreint et se concentre davantage sur les ressources locales, même si la présence de matériaux allochtones décrit une permanence des contacts ou déplacements selon les directions déjà remarquées au cours des périodes antérieures.

Le long du Rhin, l'approvisionnement montre une nouvelle fois l'importance de l'axe est-ouest (Figure 8). Le silex d'Olten domine nettement les assemblages dans les sites de Brugglöhle, Kohlerhöhle et Rislisberghöhle, distants de seulement quelques kilomètres des gîtes d'extraction (Affolter, 2003).

Dans le nord de la Franche-Comté et en Haute-Saône, l'exploitation se limite à une zone circonscrite dépendante du bassin oligocène de Mont-lès-Ételles. Certaines matières premières présentes dans les sites de Rochedane (silex du Crétacé inférieur/Tertiaire des moraines de la Chaux) et Ranchot (lanières du Crétacé supérieur de Lains) évoquent pour la première fois, depuis le début

du Tardiglaciaire, une pénétration dans le massif jurassien (Figure 8) (Cupillard, 1998; Affolter, 2003).

Dans plusieurs sites du Jura méridional, la présence d’un silex patiné à grain fin, très homogène, de surface “porcelanée” et de couleur bleue dans la zone sous-corticale, renvoie encore à la piste chalonnaise. On le retrouve à la Raillarde, à l’abri Gay et surtout à la Grand’Baille où il représente 15% de l’ensemble de l’industrie lithique de ce site (Féblot-Augustins, 2002; Béreiziat, 2011). Une origine mâconnaise de certaines pièces qui se composent, à la différence des silex sénoniens de Chalon-sur-Saône, de nombreux bryozoaires, s’observe aussi dans plusieurs assemblages du Jura méridional (La Raillarde) et du nord des Alpes (Bange, Les Douattes). Cette présence, sporadique, établit une nouvelle fois un contact avec cette partie de l’axe Rhin-Rhône (Figure 8).

Au sud du lac léman et dans les Alpes du nord, l’orientation méridionale est toutefois favorisée (Figure 8). À la Fru (Couche 3, Aire 1 – Azilien ancien), où dominent les matières premières locales, une dichotomie s’observe néanmoins entre les silex barrémo-bédouliens provenant du sud du Vercors (80 km) et ceux provenant du nord, des environs de Belley (40 km) (Mével, 2010).

4. Conclusion: de longs fleuves pas si tranquilles...

La cartographie des approvisionnements en matières premières présentée dans cet article, qui reste largement à compléter, permet d’effleurer certaines considérations spatiales. La présence de matériaux “traceurs” situés le long des trois fleuves dans les assemblages lithiques permet de comprendre un peu plus les liens qu’entretiennent les populations du Tardiglaciaire avec ce couloir naturel. Certes des différences s’observent durant les différents épisodes culturels mais, selon le lieu d’implantation de l’occupation, l’accessibilité des gîtes naturels et les considérations techno-économiques, on remarque que des entités géographiques se dessinent (Figure 9).

Un premier groupe s’observe à l’extrémité nord-est du pourtour jurassien, dans le nord de la Suisse et le sud-ouest de l’Allemagne. Les connexions avec le Rhin sont ici très marquées et se trouvent documentées par des matières premières de bonne qualité que sont les silex kimméridgiens d’Olten et le Bohnerzjaspis/Rauracien-Hornstein du sud de la Forêt Noire. Un deuxième groupe englobe les sites de Franche-Comté et de Haute-Saône. Les populations préhistoriques se sont presque exclusivement orientées vers le bassin oligocène de Mont-lès-Étrelles. Le troisième groupe concerne le versant est du Jura, en Suisse, où les déplacements s’organisaient exclusivement le long de l’arc jurassien, sans indices de franchissements de la chaîne montagneuse. Le quatrième groupe se compose des sites localisés au sud de Genève. Les territoires d’approvisionnement montrent une mobilité privilégiée le long du massif jurassien mais la présence de certains produits provenant de la région de Chalon et de Mâcon crée aussi des liens avec la Saône. Le sud du Jura caractérise le cinquième groupe. Il montre une exploitation diversifiée qui intéresse l’ensemble des matériaux traceurs et, par analogie, les trois cours d’eau. Enfin, en marge du Jura, les sites du nord des Alpes constituent le dernier groupe. Les matières premières présentes dans ces sites montrent clairement une préférence pour les sources méridionales et le bassin rhodanien.

Les schémas d’exploitation des matières premières montrent donc, à la fin du Paléolithique supérieur, un arc jurassien en mouvement, à la croisée de plusieurs expressions. La présence répétée de matériaux exogènes situés sur des points clés, rapprochée à l’origine géographique de certains coquillages de parure, argumente une fois de plus le rôle majeur joué par l’axe Rhin-Saône-Rhône et l’importance des cours d’eau dans le développement et la diffusion des hommes et des idées durant cette période.

Bibliographie

AFFOLTER, J. 2003. *Provenance des silex préhistoriques du Jura et des régions limitrophes*, Neuchâtel, Archéologie Neuchâteloise, 28, 344 p.

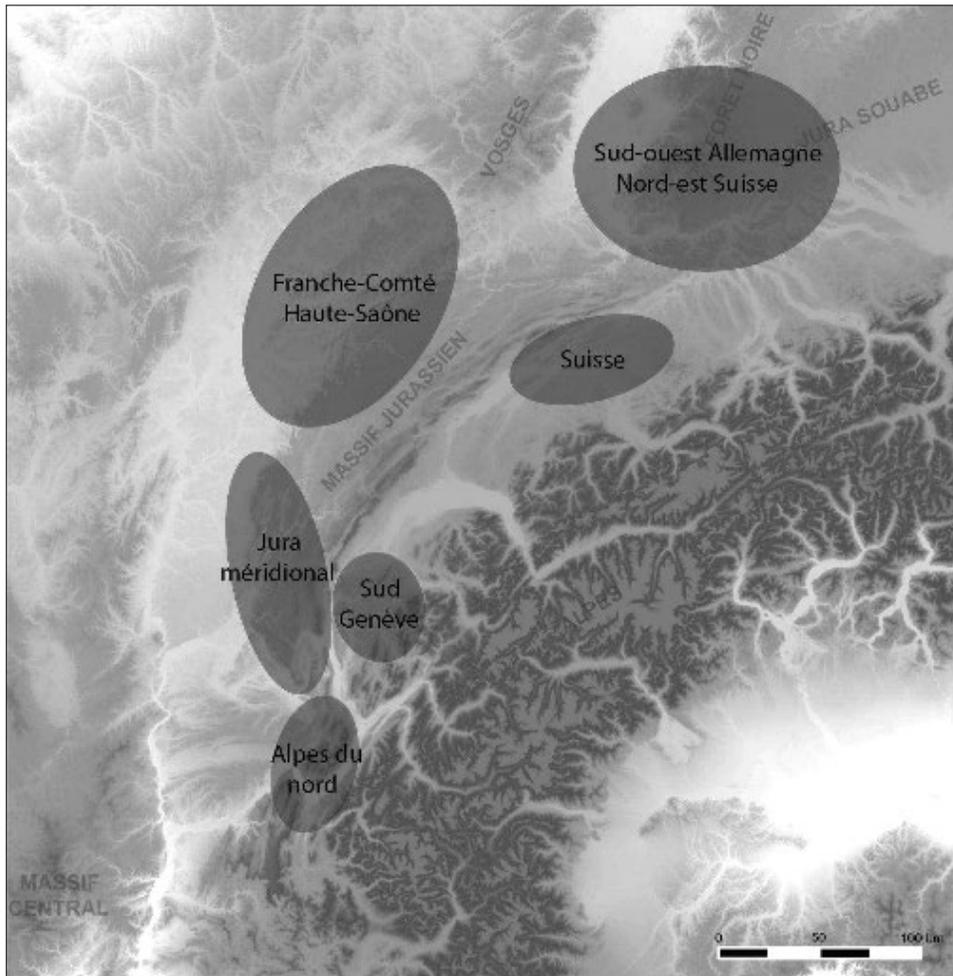


FIGURE 9. ENTITÉS GÉOGRAPHIQUES ÉTABLIES SELON LA PROVENANCE DES MATIÈRES PREMIÈRES (DAO: G. BÉREZIAT).

- AFFOLTER, J. 2009. Les Douattes (Musièges, Haute-Savoie): les séries magdaléniennes et aziliennes des fouilles Jayet et Pion (1999-2002). In Pion, G.; Mevel, L. éd., *La fin du Paléolithique supérieur dans les Alpes du nord, le Jura méridional et les régions limitrophes. Approches culturelles et environnementales. Mémoire de la Société préhistorique française*, 50, p. 161-172.
- ALLAIN, J.; DESBROSSE, R.; KOZLOWSKI, J. K.; RIGAUD, A. 1985. Le Magdalénien à navettes, *Gallia préhistoire*, 28, 1, p. 37-124.
- ALVAREZ FERNÁNDEZ, E. 2001. L'axe Rhin-Rhône au Paléolithique supérieur récent: l'exemple des mollusques utilisés comme objets de parure. *L'Anthropologie* 105, 4, p. 547-564.
- AUBRY, TH.; PEYROUSE, J.-B.; WALTER, B. 2003. Les feuilles de laurier de Volgu (Saône-et-Loire): une énigme en partie résolue? *Paleo* 15, p. 245-250.
- BÉREZIAT, G. 2011. *Variabilité des comportements techniques du Dryas ancien à la fin du Bølling. Analyse technoéconomique comparée du matériel lithique de cinq gisements tardiglaciaires du Jura méridional*, thèse de doctorat, université Bordeaux I, 790 p.
- BÉREZIAT, G. 2012. Raw material exploitation strategies from oldest Dryas to the end of Bølling in the Southern French Jura: Indicators for a differential behaviour? *Anthropologie, International Journal of the Science of Man*. L/4, Issue 2, p. 443-461.
- BÉREZIAT, G. 2013. Quoi de neuf à l'Est? – Une séquence tardiglaciaire du Jura méridional revisitée: l'abri Gay à Poncin (Ain). *L'Anthropologie* 117, 1, p. 94-119.

- BINTZ, P.; EVIN, J. 2002. Événements bioclimatiques et peuplements du tardiglaciaire au début de l'holocène dans les Alpes du Nord Françaises, *Quaternaire*, 13, 3-4, p. 279-287.
- BOURGEOIS, D. 1995. *Déterminations pétrographiques des industries lithiques de la grotte Grappin à Arlay (Jura)*, mémoire de DESS Méthodes scientifiques et techniques en Archéologie, Univ.de Bourgogne, centre des sciences de la Terre, 38 p.
- BRESSY, C. 2003. *Caractérisation et gestion du silex des sites mésolithiques et néolithiques du nord-ouest de l'arc alpin. Une approche pétrographique et géochimique*, BAR, International Series, 1114, 295 p.
- BRESSY, C.; FLOSS, H. 2006. Multiparametric characterization of Southwestern Germany cherts: application to the study of circulations during the Upper Paleolithic period. In Bressy, C.; Burke, A.; Chalard, P.; Martin, H. dir., *Notions de territoire et de mobilité. Exemples de l'Europe et des premières nations en Amérique du nord avant le contact européen*. Actes du congrès de l'European Association of Archaeologists, 8-11 septembre 2004, Lyon, ERAUL 116, p. 131-136.
- BULLINGER, J. 2000. L'industrie lithique du site magdalénien de Monruz (Neuchâtel, Suisse) et les ensembles contemporains de l'Arc jurassien. In Pion, G.; Mevel, L., eds.: *La fin du Paléolithique supérieur dans les Alpes du nord, le Jura méridional et les régions limitrophes. Approches culturelles et environnementales*. Mémoire de la Société préhistorique française, 50, Paris, p. 177-184.
- BURKERT, W. 1998. *Lithische Rohmaterialversorgung im Jungpaläolithikum des südöstlichen Baden-Württemberg*. Unpubl. Dissertation, Universität Tübingen.
- BURKERT, W.; FLOSS, H. 2005. Lithic exploitation areas in the Upper Paleolithic of West and Southwest Germany. A comparative study. In *Stone age Mining age, Der Anschnitt, Beiheft 19*, 2005, Proceedings of the VIIIth Flint Symposium, Bochum, 13-17 september 1999, p. 35-49.
- CATTIN, M.-I. 2002. *Hauterive-Champréveyres, un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel: exploitation du silex (secteur 1)*, Neuchâtel, Service et Musée cantonal d'archéologie, Archéologie Neuchâteloise, 26, 418 p.
- CUPILLARD, C. 1998. Matières premières siliceuses et territoires d'approvisionnement. In Cupillard, C.; Richard, A. (dir.), *Les derniers chasseurs-cueilleurs du Massif Jurassien et de ses marges (13,000-5,500 avant Jésus-Christ)*, catalogue d'exposition, Lons-Le-Saunier, Centre jurassien du Patrimoine, p. 153-156.
- CUPILLARD, C.; WELTÉ, A.-C. 2006. Le Magdalénien de la grotte "Grappin" à Arlay (Jura, France): nouveaux regards, *L'Anthropologie*, 110, 4, p. 624-683.
- CUPILLARD, C.; AFFOLTER, J.; BOURGEOIS, D. 1995. *Lithothèque franc-comtoise ou inventaire des ressources siliceuses de Franche-Comté*, Projet collectif de recherche, rapport, Besançon, Service régional de l'archéologie de Franche-Comté, 207 p.
- DAVID, S. 1996. La fin du Paléolithique supérieur en Franche Comté, *Gallia Préhistoire*, 38, p. 111-248.
- DJINDJIAN, F. 1994. L'influence des frontières naturelles dans les déplacements des chasseurs cueilleurs au Würm récent. *Prehistoria Alpina*, 28, 2, 1992, p. 7-28.
- FÉBLOT-AUGUSTINS, J. 2002. Exploitation des matières premières et mobilité dans le Bugey: un aperçu diachronique du Magdalénien moyen au Néolithique. In Bailly, M.; Furestier, R.; Perrin, Th. eds: *Les industries lithiques taillées holocènes du Bassin rhodanien: problèmes et actualités*. Éditions Monique Mergoil, coll. Préhistoires, Montagnac, p. 13-27.
- FÉBLOT-AUGUSTINS, J. 2005. Survey of flint types from Bugey, France, En ligne: http://www.flintsource.net/flint/inf_bugey.html [consultation: 23 avril. 2015]
- FÉBLOT-AUGUSTINS, J. 2009. Les ressources siliceuses du Bugey: caractérisation pétrographique des matières premières. In Voruz, J.-L., (ed.): *La grotte du Gardon (Ain), Volume I*. Archives d'Ecologie Préhistorique, Toulouse, p. 167-200.
- FLOSS, H. 1994. *Rohmaterialversorgung im Paläolithikum des Mittelrheingebietes*. Römisch-Germanisches Zentralmuseum. Bonn, 407 p.
- FLOSS, H. 2000. Le couloir Rhin-Saône-Rhône – axe de communication au Tardiglaciaire? In *Les derniers chasseurs-cueilleurs d'Europe occidentale (13,000-5,500 av. J.-C.)*. Actes du Colloque

- de Besançon, 23.-25. octobre 1998, Collection Annales littéraires, Presses Universitaires Franche-comtoises, p. 313-321.
- FLOSS, H. 2014. Rivers as orientation axes for migrations, raw material transport and exchange in the upper palaeolithic of Central Europe. In Yamada, M. u. Ono, A. eds, *Lithic raw material exploitation and circulation in prehistory. A comparative perspective in diverse palaeoenvironments*. Meiji University Tokyo, 27-28.10.2012, ERAUL 138, p. 11-22.
- FLOSS, H. en collaboration avec LINGNAU, M.; NAPIERALA, H.; PASIANOTTO, N. et WISSING, CHR. 2005. Prospections systématiques aux alentours des sites paléolithiques de Rizerolles à Azé. In G.A.M. ed., 1954-2004, *Résultats des dernières recherches archéologiques en Mâconnais*, Mâcon, p. 16-21.
- GRÜNWARD, C.; AFFOLTER, J. 1995. Les ressources en matière première siliceuse dans le Vercors, Ve congrès international UISPP, XIIe commission Épipaléolithique et Mésolithique en Europe, *Livret-guide de l'excursion Préhistoire et Quaternaire en Vercors*, p. 41-43.
- HUSSAIN, S.-T.; FLOSS, H. 2014. The role of river courses in organizing the cultural space of the Upper Paleolithic: examples from the Rhine, Rhône, Danube and Garonne. In Otte, M. éd, *Modes de contact et déplacements au Paléolithique eurasiatique*, colloque UISPP, Liège 2012, p. 307-320.
- JACOTTEY, L.; MILLEVILLE, A. 2009. *Gestion des matières premières et implantation humaine autour du massif de la Serre (39)*. Projet Collectif de Recherche. Rapport final 2007-2009 (Inédit, Service Régional de l'Archéologie, Direction Régionale des Affaires Culturelles, Franche-Comté), 554 p.
- LEESCH, D. 1993. Le Paléolithique supérieur récent, in *La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen Age, Paléolithique et Mésolithique*, SPM 1, p. 153-164.
- LEESCH, D. 1997. *Hauterive-Champréveyres, 10. Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel: cadre chronologique et culturel, mobilier et structures, analyse spatiale (secteur 1)*. Musée cantonal d'archéologie, Neuchâtel (Archéologie neuchâteloise, 19), 270 p.
- LEESCH, D. 2014. Suisse 1983/2013 – chronologie, habitat et territoire. In Noiret, P. et Leesch, D. (éd.), *Union internationale des sciences préhistoriques et protohistoriques, Commission VIII – Le Paléolithique supérieur d'Eurasie – Bilan 2014.*, Liège, ERAUL 142, p. 93-135.
- LEESCH, D.; MÜLLER, W.; NIELSEN, E.; BULLINGER, J. 2012. The Magdalenian in Switzerland: Re colonization of a newly accessible landscape, *Quaternary International*, p. 1-18.
- LE TENSORER, J.-M. 1998. *Le Paléolithique en Suisse*. Grenoble, Jérôme Million, 499 p.
- MEVEL, L. 2010. *Des sociétés en mouvement: nouvelles données sur l'évolution des comportements techno-économiques des sociétés magdaléniennes et aziliennes des Alpes du Nord françaises (14,000-11,000 BP)*, thèse de doctorat, université Paris Ouest-Nanterre-La Défense, 655 p.
- MEVEL, L.; BÉREZIAT, G.; MALGARINI, R. 2014. Les sociétés magdaléniennes des Alpes du Nord françaises et du Jura méridional (15,000-12,000 BP): perspectives culturelles, In Jaubert, J.; Fourment, N.; Depaepe, P. dir., *Transitions, ruptures et continuités en Préhistoire, volume 2, Paléolithique et Mésolithique*, 27e congrès préhistorique de France, Bordeaux-Les Eyzies, 31 mai-5 juin 2010, Paris, Société préhistorique française, Ministère de la Culture et de la communication, INRAP, Conseil général de la Dordogne, Région Aquitaine, université de Bordeaux 1, CNRS et laboratoire PACEA, p. 463-485.
- OBERLIN, C.; PION, G. 2009. Le corpus des datations radiocarbone et la disparition du renne. In Pion, G.; Mevel, L., eds.: *La fin du Paléolithique supérieur dans les Alpes du nord, le Jura méridional et les régions limitrophes. Approches culturelles et environnementales. Mémoire de la Société préhistorique française*, 50, p. 51-58.
- PASDA, C. 1994. *Das Magdalénien in der Freiburger Bucht*. Stuttgart, Theiss (Materialhefte zur Archäologie, 25), 283 p.
- PASDA, C. 1998. Wildbeuter im archäologischen Kontext. Das Paläolithikum in Südbaden. *Archäologie im Südwesten* 2, 179 p.
- PION, G. 2004. *Magdalénien, Épipaléolithique et Mésolithique ancien dans les deux Savoie et le Jura méridional*, thèse de doctorat, Université de Franche-Comté, 2 vol., 1000 p.
- RUÉ, M. 2001. *Caractérisation des matériaux siliceux en Saône-et-Loire. Constitution d'une lithothèque. Rapport de prospection-thématique 2000*. Service Régional de l'Archéologie de Bourgogne, Dijon, Groupe de Recherche Archéologique de Tournus, 140 p.

- STAHL-GRETSCH, L.-I. 2006. *Les occupations magdaléniennes de Veyrier: histoire et préhistoire des abris -sous-blocs*. Cahiers d'archéologie romande 105, Documents préhistoriques 20, CTHS, 330 p.
- TERBERGER, TH.; FLOSS, H.; HEINZELMANN, PH.; KOTULA, A. U.; SERANGELI, J. 2013. Down the river Rhine ca. 16,000 years ago: New evidence from the site Dreieich-Götzenhain, Hesse. In Pastoors, A.; Auffermann, B. (Hrsg.), *Pleistocene foragers: Their culture and Environment*, Festschrift in honour of Gerd-Christian Weniger for his sixtieth birthday, Wissenschaftliche Schriften des Neanderthal Museums, p. 101-115.

Water and Settlement in the Middle Valley of Jabalón River during the second Millennium B.C. (Ciudad Real, Spain)

José Javier PIÑA ABELLÁN

University of Castilla-La Mancha (UCLM), Spain

josejavier.pinia@gmail.com

Abstract

The objective of this work was to better understand the human settlement pattern identified in the middle valley of the Jabalón River during the second millennium B.C., a strategic space located in the heart of Campo de Calatrava (Ciudad Real province, Spain). Due to the harsh, arid climate, the inhabitants of Jabalón were forced to maintain a direct relationship of dependency on watercourses. The population settlement pattern is evidence of planned hierarchical organisation with habitations structured around large, core settlements or political centres. The culture of this territory was typical of the Bronze Age in La Mancha.

Key-words: *Bronze Age, Spain, River Jabalón, Settlement pattern, Social complexity*

Résumé

Eau et occupation du sol dans la moyenne vallée de la Jabalón durant le second millénaire avant Jésus-Christ (Ciudad Real, Espagne)

Cet article a pour objectif de connaître le modèle de peuplement de la Vallée Moyenne du fleuve Jabalón au cours du deuxième millénaire avant J.-C, un espace stratégique placé au cœur du Campo de Calatrava (Ciudad Real, Espagne). Le corpus archéologique est constitué de 69 établissements. En raison du climat aride, les habitants de la vallée de Jabalón durent maintenir durablement une relation de dépendance avec l'hydrographie. La distribution du peuplement révèle une organisation planifiée, hiérarchisée et interdépendante autour des grands noyaux ou centres politiques. Ce territoire est sous l'influence de la culture du Bronze de La Mancha.

Mots clés: *Âge du Bronze, Espagne, fleuve Jabalón, modèle de peuplement, complexité sociale*

1. Introduction

This work investigates the relationship between water resources and population settlement patterns during the second millennium B.C. in a strategic territory located in the southern part of the Iberian Peninsula plateau, known as the River Jabalón Middle Valley. This area, within the comarca of Campo de Calatrava, in Ciudad Real province, Spain, witnessed extensive cultural development in the Bronze Age (see figure 1).

The documented archaeological record extends to 69 sites, which are distributed within 7 of the 24 Campo de Calatrava municipalities: Aldea del Rey, Almagro, Bolaños de Calatrava, Calzada de Calatrava, Granátula de Calatrava, Moral de Calatrava and Valenzuela de Calatrava. Source data for this work was extracted from the archaeological charts stored by the Ministry of Education, Culture and Sports of Castilla-La Mancha, as well as from a number of scientific publications.

2. Historical background

In the last decade of the 19th century, local scholars (mainly clerics and academics) obtained the first reliable evidence that the River Jabalón middle valley was already occupied by people in the second millennium B.C. (Piña Abellán, 2013: 10).

However, it was not until well into the second half of the 20th century, that the research output concerning the Bronze Age populations who lived on the southern Iberian plateau reached productive

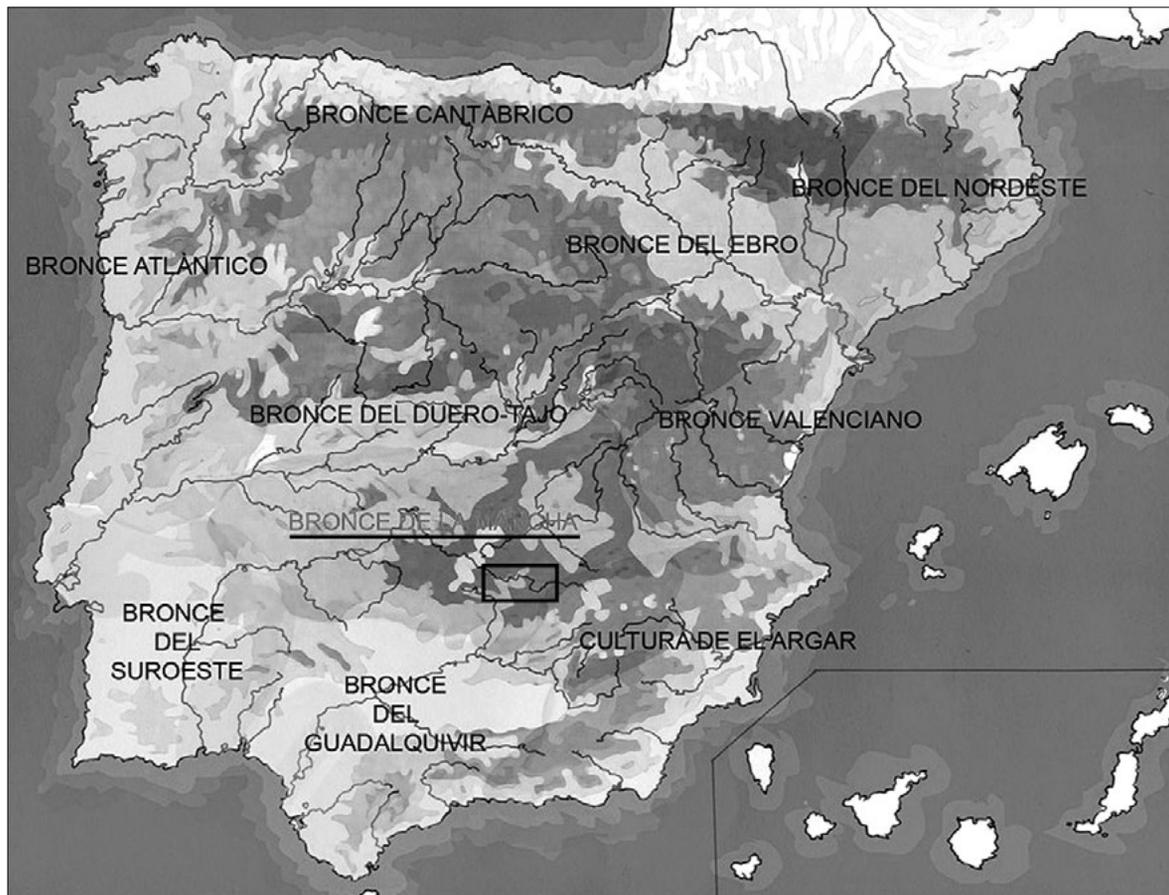


FIGURE 1. AREAS OF DISPERSION OF BRONZE CULTURES AGE IN THE IBERIAN PENINSULA DURING SECOND MILLENNIUM B.C. (COURTESY J. L. SÁNCHEZ MESEGUER).

levels. In 1973, north of the Jabalón valley in western La Mancha, a team from the University of Granada, carried out an archaeological survey programme and a planned excavation of three different *motillas* located on the flat lands of Ciudad Real, in La Mancha. These were Los Palacios (Najera and Molina 1977), Las Cañas (Molina *et al.*, 1983) and Azuer (Najera and Molina, 2004a, 2004b). Following these efforts, the existence of a distinct Bronze Age society was established, as opposed to Iberian cultures, either Argaric or *Bronze of Levante*. It was named the “Culture of *The Motillas*”. Their people settled on the plains of La Mancha and nearby mountains (Najera, 1984).

In 1977, the Autonomous University of Madrid coordinated a project (of interest) in the River Jabalón valley by excavating the famous *castillejo* La Encantada. Their results were of great importance for the understanding and knowledge of the Bronze Age in the Iberian Peninsula (Sánchez Meseguer and Galán Saulnier, 2004: 117). Due to the new discoveries that were taking place in the southern plateau (see figure 1), the designation of the local Bronze Age culture was altered from “Culture of *The Motillas*” to “Bronze Age of La Mancha”, (in Spanish, “*Bronce de La Mancha*”) to encompass all the discovered settlement patterns or “Facies”¹ in this highly original, unique cultural area.

¹ Facies, for heritage archaeology are a subgroup of elements within a main cultural tradition that is distinguished from the whole, on the basis of some aspect of appearance or composition. For the Bronze Age in La Mancha, cultural complex, these facies, are categories of habitation: *motillas*, *morras*, *castillejos*, *castellones*; villages on the plain, *fondos de cabaña*; caves and small shelters (Nieto Gallo and Sanchez Meseguer, 1988).

In the late 20th and early 21st centuries, the Department of History at the University of Castilla – La Mancha increased their research on prehistoric populations of La Mancha with the completion a historical-archaeological study for the association of River Jabalón municipalities (García Huerta, 2001: 42). In the present day, the ongoing efforts of commercial archaeological management firms enhance our knowledge of 2nd-millennium-B.C. communities in this territory.

3. Settlement types

The varied types of the settlements documented, (*castillejos*, *morras*, *motillas*, and villages on the plain) allow to consider the River Jabalón Middle Valley as an important centre of Bronze Age culture in La Mancha.

3.1. Castillejos / Hilltop settlements

Castillejos, also known as hilltop settlements, were sited in those ridges and peaks of large hills that allowed their occupants to have a wide visual control of the communicating channels and natural paths that lead to the great valley of the Jabalón River. In general, these settlements were large and easily defensible. Their approach slopes were complemented with the construction of fortifications, (walls, bastions, towers...), in particular where they were most vulnerable. The medium area of these *castillejos* is 0.5 hectares, with some of them exceeding one hectare. These include the *castillejos*: La Encantada (see figure 2), San Cristobal (see figure 3), Pocillo Redondo and Porrejón, amongst others.

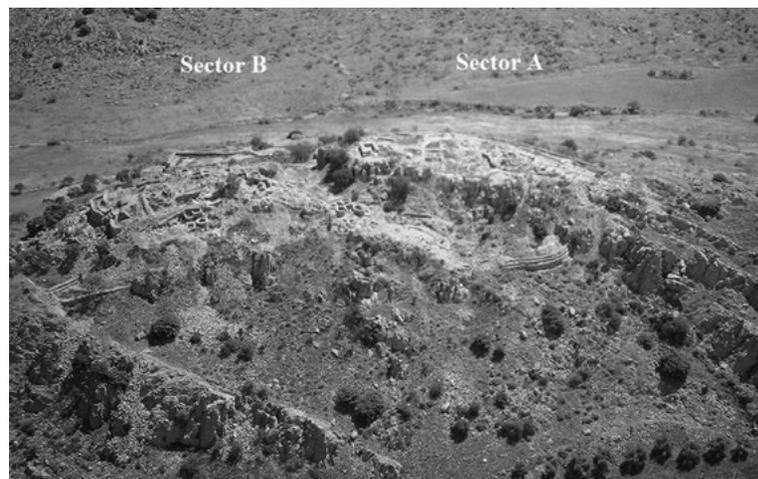


FIGURE 2. LA ENCANTADA
(J. L. SÁNCHEZ MESEGUER).



FIGURE 3. SAN CRISTÓBAL
(J. J. PIÑA ABELLÁN).

A characteristic morphology of the river Jabalón *castillejos* is their distinctive feature of being located on a double promontory, at an altitude ranging from 750 to 900 metres above the sea level. Examples include: La Encantada, Arzollar, Cueva del Alguacil, Porrejón, Solana del Barranquillo and La Mesnera.

3.2. Morras

The *morras* documented in the Jabalón middle valley, present a settlement pattern typical of the sites on flat peaks and rocky spurs of the small hills, located in the valley leading to the wide Jabalón river basin (see figure 4). The *morras*, unlike the *castillejos*, contained a concentration of powerful fortification systems in their relatively small habitat space of an average size of 0.4 hectares. The castellated character of these settlements (Cuarto Concejo, Colmenar Dario...) and their elevation between 700 and 800 metres, allowed their occupants to have a greater visual control of a particular area of the valley, from an almost unassailable position (see figure 5).



FIGURE 4. LOS MORRONES
(J. J. PIÑA ABELLÁN).



FIGURE 5. ESPARTOSILLOS
(J. J. PIÑA ABELLÁN).

3.3. Motillas

Motillas are typical Bronze Age settlements in La Mancha. These fortified settlements were constructed in large areas, near the watercourses of the river Guadiana basin. Houses were sited



FIGURE 6. LA MOTILLA 3
OF ALDEA DEL REY
(J. J. PIÑA ABELLÁN).

around a central bastion consisting of a tower that had several concentric panels of defence walls (Najera and Molina, 1977: 274). Only one *motilla* has been documented in the valley. This is “La Motilla 3” (see figure 6) located near the shore of the river Jabalón, in Aldea del Rey municipality. The mound has a maximum area of 0.5 hectares and lies at an altitude of 632 metres above the sea level.

3.4. Villages on the plain

Most of these village settlements were sited on the first terraces of both river banks. The preference was for them to be located on narrow, low-altitude hills at around 600-700 metres above the sea level, while always maintaining a medium altitude of over 10 metres from the riverbed (see figure 7). They can also be found in low lying areas, but were few in number due to the very uneven topography of the valley (see figure 8). As places of only seasonal habitat, and being built up a slope, they were constructed from perishable materials, and their average area is just 0.2 hectares wide. However, there are noteworthy exceptions like Fuente Yezgo and La Mata that display a habitation area of 0.5 hectares.



FIGURE 7. LOS BODEGONES I
(J. J. PIÑA ABELLÁN).



FIGURE 8. LOS TESORILLOS
(J. J. PIÑA ABELLÁN).

4. Relationships between the settlements and the environment

4.1. The landscape

In general, the existing physical environment in the southern Iberian plateau during the Bronze Age was characterised by the presence of vegetation cover integrated with “Oak and pine forests, interspersed among wide open spaces covered by grass and shrubs” (García Antón *et al.*, 1986: 202). Data from Motilla Azuer (Rodríguez Ariza *et al.*, 1999) indicates that, on the plain, the Mediterranean landscape was composed of *dehesa/montado*² “Where the tree layer would consist mainly of holm oaks, corks, *quejigos* and oaks while the shrub layer contained junipers, arbutus, rock roses and mastic” (Najera and Molina, 2004a: 201). However, tests made in *castillejos* La Encantada (Morales Muñiz, 1984-1985) and El Recuenco (Rivera *et al.*, 1994) show that in range areas, compact woodlands alternated with abundant grass, suitable for raising cattle.

The documented faunal record is represented by deer, wild boars, foxes, rodents, rabbits and hares, along with raptors and waterfowl. To this must be added the presence of domesticated animals such as sheep, goats, cattle, swine and horses, whose consumption would provide “a good meat protein diet” to the population (Fernández-Posse and Martín Morales, 2006: 118).

In recent years, paleobotanical examinations have taken place at several volcanic cones in Campo de Calatrava, specifically on organic remains located in fossilised deposits in the slopes and crater of the Columba volcano in Granátula de Calatrava. They indicate that the River Jabalón Middle Valley climate had “Environmental conditions similar to the present day with pronounced aridity, though with greater summer rainfall” (González Cárdenas *et al.*, 2006). This view had already been advocated in the late twentieth century by Chapman (1991: 323) who suggested that the harsh climate and the marginal nature of La Mancha characterised by drought, poor soil and water shortages, forced the population of La Mancha in the Bronze Age to install their settlements near to water sources. These difficulties led to a higher rate of social complexity as the only feasible strategy to solve the disadvantages attached to the environment.

4.2. Water sources and human settlement

The physiognomy of the river network was an important constraint for human settlement in the Jabalón valley. Water has always been considered one of the basic elements that have determined the

² *Dehesa/montado* is a multifunctional agro-sylvo-pastoral system (a type of agroforestry).

geographical distribution of settlements. This feature is clearly seen in any prehistoric culture, but especially and particularly in communities that inhabited La Mancha and the middle valley of the river Jabalón during the second millennium B.C.

Why is there such close link between water and settlements during the Bronze Age in La Mancha? This period of time coincided with weather characterised by drought and aridity (Benítez de Lugo Enrich, 2011: 60). Due to the shortage of water at times, the reliable control of water resources was to become a vital element for the consolidation and development of human communities. In fact, they were forced to maintain a close relationship of dependence on the waterways. Strong evidence for this is that most of the places of habitat were built close to water resources (rivers, streams, springs, aquifers and/or lagoons). Moreover, complex water management means were built (wells, cisterns, tanks...) that, in many cases, were fortified for the preservation and management of this precious economic good (Piña Abellán, 2013: 84).

What is the reason of the connection between water and human settlement in the middle valley of the river Jabalón? The concern and importance its inhabitants showed to water is clearly evidenced. All of the settlements exercised the control over two or three streams, these being located within a distance of 1 km. The water supply is assured in settlements located in the river Jabalón valley. For example, the seasonal nature and the small size of the villages on the plain, made it that they should be close to the river and streams, water being within 200 metres. Similarly, the river channel is just 100 metres from the only documented *motilla* in this valley, Motilla 3. Given the lack of excavations, it is not known if Motilla 3 has water collection structures, as found for example in Motilla del Azuer (Daimiel) (see figure 9). In this settlement a fifteen-metre deep well was discovered (see figure 10). Water was collected directly from the ground water levels of aquifer 23 and drawn by its inhabitants through platforms located at different heights (Nájera and Molina, 2004a: 187).

Also significant is the catchment and control of water implemented in the settlements located in the mountains of the Jabalón valley. In this case, the orography allows seeing the access to watercourses located in the valley. However, supplying the settlements, using water from the plain, entails much effort and difficulty in transporting water (probably in vessels) due to the steep slopes and the high altitude of the hills where the *morras* and *castillejos* are located. Therefore, it is common that in



FIGURE 9. MOTILLA DEL AZUER (NÁJERA ET AL., 2010: FIGURE 2).



FIGURE 10. HYDRAULIC STRUCTURE (J. J. PIÑA ABELLÁN).

the high settlements we document several water cisterns or *Navajos*,³ mostly fortified, both inside and outside the settlements. These hydraulic structures were carved into the rock and bounded by stone walls. In shape, they are circular structures predominantly with a diameter of 2-3 metres, and quadrangular ones being 2-3 metres long by 1.5 metres wide. They were very effective for capturing rainwater and, accordingly, to have the settlement's water supply assured (see figure 11).

From the point of view of the distribution of the settlements, other important water resources, including wetlands, especially those of the saline type, are to be considered. In La Mancha, it's common to find small clusters of Bronze Age settlements in tune with these places of great interest and economic wealth. For example: Ruidera lagoons (Ocaña Carretón, 2000), Lagoon Pétrola (Fernández-Posse *et al.*, 2001) and lagoons in Alcazar de San Juan (García Huerta and Morales Hervas, 2004).

Similarly maars,⁴ identified in the middle valley of the river Jabalón, had a large influence on the distribution of settlements during the second millennium B.C. (Piña Abellán, 2013: 89). This is evidenced by the large number of documented settlements, in the surrounding mountains to the lagoon complex in Moral de Calatrava, and around the saline lagoons of Pozuelo de Calatrava.

4.3. Transportation routes

In general, the knowledge of road layout is crucial to understanding the settlement distribution, organisation, and economic exploitation of a territory. It is difficult to determine the exact layout of any cattle route used during prehistoric times. However, from the road structure used by medieval nomadic cattle, an attempt can be made to identify the possible communication channels used in the prehistoric and proto-historic ages (Galán Domingo and Ruiz-Gálvez, 2011).

³ Local name for water cistern.

⁴ Lagoons seated on volcanic craters. They are characteristic of the Campo de Calatrava comarca in Ciudad Real province.

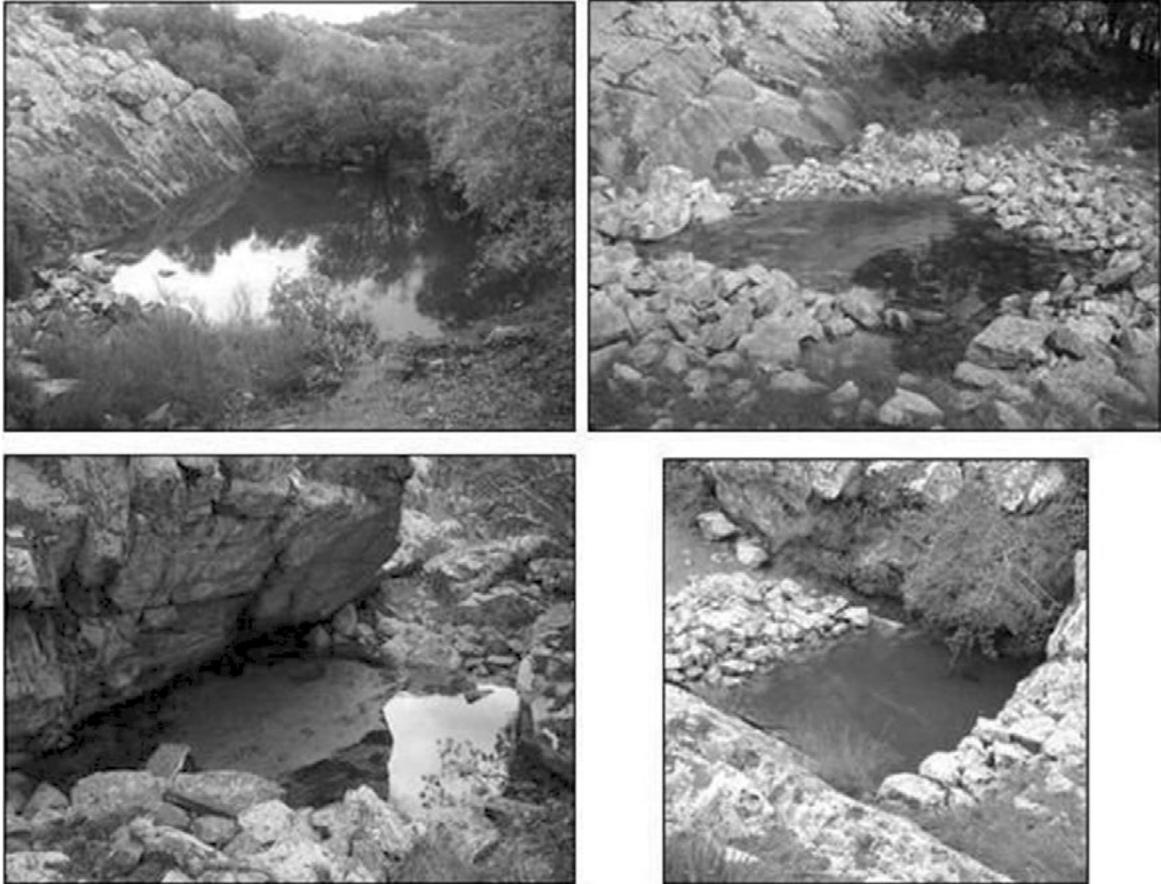


FIGURE 11. DIFFERENT TYPES OF *NAVAJOS* DOCUMENTED IN *MORRAS* AND *CASTILLEJOS* (J. J. PIÑA ABELLÁN).

During the second millennium B.C., the settlement pattern in the valley was characterised by locating settlements close to roads and livelihoods intentionally. On average, all types of settlements have two roads near their territorial domain, with the exception of *castillejos* that have three, sited preferably, along with *morras*, next to the natural passes that give access to the valley in order to visually control the primitive cattle trails that pass through them. In contrast, the villages on the plains, and *motillas*, were aimed to occupy the terraces around the bed of the river Jabalón.

The major cattle route is the eastern branch of the Soria's Cañada Real, from which different trails and tracks depart that, as a whole, allow the diversification of the communication route possibilities through the valley (see figure 12). Similarly, the bed of the river Jabalón itself becomes a major transport route. In conclusion, it is logical that settlements were distributed around these roads, as this eases the exploitation of the physical environment and facilitates important contacts and political and economic relations with culturally diverse populations.

4.4. Economy

The main economic activity in the valley was livestock farming. There was an abundance of natural pastures near the settlement sites, intense control over the roads, and the presence of mercury salts found from analysis of sheep wildlife in *castillejo* La Encantada (Sánchez Meseguer and Galán Saulnier, 2004: 141). These three factors all support the conclusion that the main economic activity of

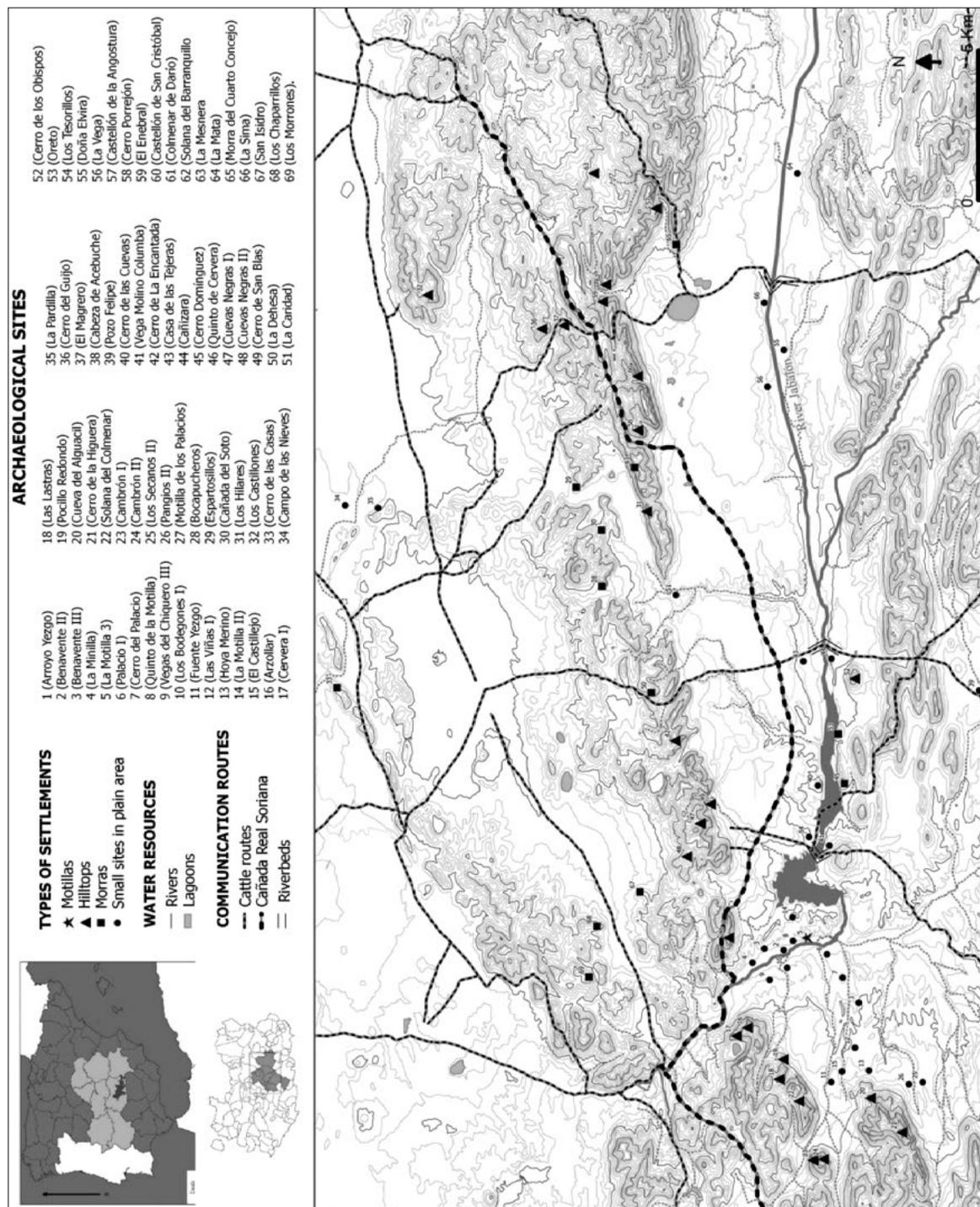


FIGURE 12. SETTLEMENT PATTERN IN THE MIDDLE VALLEY OF THE RIVER JABALÓN DURING THE 2ND MILLENNIUM B.C. (J. J. OLMO AND J. J. PIÑA).

people of the middle valley of the river Jabalón during the second millennium B.C. would be related to shepherding livestock in “transterminance”⁵ to pastures located in Sierra Morena, including the valley of Alcudia.

Around this activity a whole network of small facilities were established. Several villages in the plain were located appropriately to be very favourable resting places for practicing “transterminance”. It is no coincidence that most of the settlements in the mountains, *castillejos* and *morras*, control the natural passes, the river fords, and roads that run through the middle valley of river Jabalón. For the movement of livestock and people for commercial purposes, these places have to be passed.

In addition, the choice of the fertile valley implies that agriculture must have played a large role in the local economy, particularly for the *motillas* and the settlements on the plain. Indeed, it is evidenced by the presence, in *castillejo* la Encantada, of large ceramic containers, deposited inside numerous fortified silos, several hand mills, and flint sickle flakes (Sánchez Meseguer and Galán Saulnier, 2004: 128). All this economic activity was complemented by hunting in mountain areas and marsh zones, as well as salt exploitation and trade.

5. The settlement process

Upon first settling in the valley of the river Jabalón, populations would become aware of the topographical features and appraise the economic opportunities offered by the territory. During the second millennium B.C., the important role played by the river Jabalón as a channel of communication and the structural heart of the settlements is demonstrated by the extensive Bronze Age human occupation around the middle valley.

In general, communities that inhabited the Iberian Peninsula in the second millennium B.C. were characterised by social inequality. The population was stratified according to their economic power and prestige. At the summit, there were some social elites which managed and coordinated economic, social, religious and political activities, and the organisation of the settlement. This is reflected in the archaeological record of the *castillejo* La Encantada, specifically in the tombs located in the vicinity of religious buildings in Complex B and Complex 7 (Colmenarejo Hernández *et al.*, 1988). The network of settlement documented in the middle valley of the river Jabalón (see figure 12) cannot be understood without the existence of settlement guidelines established by elites. Congruent with this, the first settlements founded in the Jabalón Valley were set up in mountain areas due to the excellent visual control one can get from the higher positions.

In addition, its inhabitants, and especially the elites, would quickly become aware that the settlements could not be organized as independent and self-sufficient components of the territory, and that the topography of the environment itself was one of the strongest constraints to consider when establishing the spatial arrangement of the settlements. In fact, “The distribution of settlement shows symptoms of a planned, hierarchical and interrelated organisation, with habitations created around large population and political centres, from which the economic exploitation of Jabalón valley was controlled and organized” (Piña Abellán, 2013: 82). Though at present it is not possible to be sure about the particular functionality of each of the sites, the settlements that were possibly important political centres and habitat for the elites were San Cristobal, La Encantada, Cueva del Alguacil and Arzollar.

To perform the occupation and the subsequent economic exploitation of the valley lowlands, it was first mandatory to control the natural passes, the small valleys, and the roads which gave access to the great valley of the river Jabalón. These routes were all controlled by and directly interdependent on two settlements strategically located in the mountains so that they visually overlooked them:

⁵ Relatively short distance seasonally influenced nomadic grazing of domestic animals.

for example, a *castillejo* and a *morra*, as is the case of Castellón de la Angostura (see figure 12: 57) and Morra del Cuarto Concejo (id.: 65). Another option was the combination of a watchtower and a *castillejo*, as with El Enebral (id.: 59) and Solana del Barranquillo (id.: 62), or between two *castillejos* such as Cerro del Guijo (id.: 36) and El Magrero (id.: 37). The settlement location pattern adopted in mountain areas of the Jabalón Valley has similar characteristics to the model documented in the mountains of Villarubia and in Montes de Toledo at that time (Najera and Molina, 2004c: 533). Therefore, one can conclude that the populations of these areas maintained and shared a strong cultural relationship (Piña Abellán, 2013: 84).

After consolidating the settlements in mountainous areas, the occupation of the valley plains began. They were areas where extensive settlement around the fertile lands of the river valley has been documented. Most of these villages were only inhabited seasonally. They were devoted to farming and sometimes acted as resting places in the movement of cattle. Sometimes also an important function was to control the river fords. In an area of high economic potential a particular site has been identified, La Motilla 3, the only *motilla* existing in the valley of the river Jabalón. Like in other settlements of this type documented in La Mancha, they were used for “the exploitation, storage, management and control of agricultural resources” (Najera and Molina, 2004a: 210). What is particularly of interest here is that in a *radius* of 3 kilometres, La Motilla 3 (see figure 12) is surrounded by eight villages in the plain, and is able to maintain a direct visual relationship with a number of them: Los Bodegones I (id.: 10), La Motilla II (id.: 14) and Terraza del Quinto. What was the relationship between these two types of settlement? It is highly likely that it was a relationship of economic interdependence. On the one hand, the villages in plain provided greater efficiency in farming and ranching in the environment, and secondly, the *motilla*, heavily fortified, acted as a genuine “bunker or safe” where the surplus of primary production was stored, transformed and regulated (Piña Abellán, 2013: 88). In conclusion, in the settlement of the valley, a close relationship between settlements and economic resources for subsistence is observed, as well as control of the roads that undoubtedly played a critical role in the economic exploitation of the ecosystem.

6. Conclusions

This study of human population settlement in the middle valley of the river Jabalón, has enabled the closing of some of the gaps that previously existed in research concerning the Iberian Peninsula during the second millennium B.C. The high number of sites documented evidences that a large contingent of the population lived and exploited the valley economically in a stable, uninterrupted manner.

The existence of a grassland landscape, together with important economic resources (abundant pasture for livestock, land with high agricultural potential, saline resources, mining, water and hunting) transformed the middle valley of the river Jabalón. It became an important economic area whose inhabitants practiced a pastoral economy based on farming and cattle “transference”. However, the most significant environmental aspect of this territory, culturally ascribed to the Bronze Age in La Mancha, was the bond between water and the human settlement process. Locating settlements close to water resources – as well as the development of complex hydraulic engineering works for the defence, control, and management of water – was a successful strategy to combat the drought and arid environment which prevailed in the Iberian Peninsula during the Bronze Age.

Acknowledgements

I would like to thank Dr. Juan Pereira Sieso, Rosario García Huerta and José L. Sánchez Meseguer, for their constant trusting, and also for the advice and support they provided me in the making of this work. In addition, my thanks go to José J. Olmo, who crafted the cartographic materials.

Bibliography

- BENÍTEZ DE LUGO ENRICH, L. 2011. Orígenes, desarrollo y ocaso de la cultura del bronce de La Mancha. Nuevas aportaciones a la interpretación de los procesos de transformación y cambio en el Alto Guadiana durante la prehistoria reciente. *Quaderns de prehistòria i arqueologia de Castelló*, 29, p. 47-76.
- CASTRO MARTÍNEZ, P.; LULL, V.; MICÓ, R. 1996. *Cronología de la Prehistoria Reciente de la Península Ibérica y Baleares (c. 2800-900 cal ANE)*. British Archaeological Reports. International Series 653, Oxford, 328 p.
- CHAPMAN, R. 1991. *La formación de sociedades complejas: El sureste de la Península Ibérica en el marco del Mediterráneo Occidental*, Barcelona, Crítica. 416 p.
- COLMENAREJO HERNÁNDEZ, R.; SÁNCHEZ MESEGUER, J. L.; VALVERDE GONZÁLEZ, M. A. 1988. Las cerámicas del Complejo B del Cerro de La Encantada. El Proyecto Arqueos. *Actas del I Congreso de Historia de Castilla-La Mancha*, III, Servicio de Publicaciones de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, Toledo, p. 169-178.
- FERNÁNDEZ-POSSE, M^a. D.; GILMAN, A.; MARTÍN, M. 2001. Arqueología territorial. El ejemplo del poblamiento de la Mancha Oriental. In Ruiz- Gálvez, M., coord. *La Edad del Bronce, primera edad de oro de España? Sociedad, economía e ideología*, Barcelona, Crítica, p. 121-137.
- FERNÁNDEZ-POSSE, M^a. D.; MARTÍN MORALES, C. 2006. La Edad del Bronce. In Pereira Sieso, J., (coord.). *Prehistoria y Protohistoria de la Meseta Sur (Castilla-La Mancha)*, Toledo, p. 105-124.
- GALÁN DOMINGO, E.; RUIZ-GALVEZ, M. 2001. Rutas ganaderas, transterminancia y caminos antiguos: el caso del Occidente peninsular entre el Calcolítico y la Edad del Hierro. In Gómez-Pantoja, J., coord. *Los Rebaños de Gerión: pastores y trashumancia en Iberia antigua y medieval*, Casa de Velázquez, p. 263-278.
- GARCÍA ANTÓN, M.; MORLA JUARISTI, C.; RUIZ ZAPATA, B.; SAINZ OLLERO, H. 1986. Contribución al conocimiento del paisaje vegetal holoceno de la submeseta sur ibérica: análisis polínico de sedimentos higroturbosos en el Campo de Calatrava (Ciudad Real, España). In López Vera, F., (coord.). *Quaternary Climate in Western Mediterranean*, Madrid, p. 189-204.
- GARCÍA HUERTA, R. 2001. La Prehistoria en la cuenca del Jabalón. In Ruiz Gómeza, F., (dir.). *Informe histórico, arqueológico y monumental de la comarca formada por los municipios que integran la mancomunidad de servicios del Jabalón. Manserja*. Departamento de Historia de la UCLM, p. 21-70.
- GARCÍA HUERTA, R.; MORALES HERVÁS, J. 2004. Un yacimiento de fondos de cabaña: Las Saladillas (Alcázar de San Juan, Ciudad Real). In García Huerta, R.; Morales Hervás, J., (eds.), *La Península Ibérica en el II Milenio a. C.: poblados y fortificaciones*, Cuenca, p. 233-273.
- GONZÁLEZ CÁRDENAS, E.; UBALDO GOSÁLVEZ, R.; ESCOBAR LAHOZ, E.; BECERRA RAMÍREZ, R. 2006. Condiciones medioambientales en el Holoceno medio del Campo de Calatrava oriental (Ciudad Real, España): Resultados preliminares. *Actas del IV Congreso español de Biogeografía*, Ávila.
- LULL SANTIAGO, V.; MICÓ PÉREZ, R.; RIHUETE HERRADA, C.; RISCH, R. 2010. Las relaciones políticas y económicas de El Argar. *Menga. Revista de prehistoria de Andalucía*, 1, p. 11-35.
- MOLINA, F.; CARRIÓN, F.; BLANCO, I.; CONTRERAS, F.; LÓPEZ, J. 1983. La Motilla de las Cañas (Daimiel, Ciudad Real). Campaña de 1983. *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 8, p. 301-324.
- MORALES MUÑIZ, A. 1984-1985. Análisis de la microfauna de vertebrados del cerro de La Encantada (Prov. Ciudad Real). *Cuadernos de prehistoria y arqueología*, 11-12, p. 117-131.
- NÁJERA, T. 1984. *La Edad del Bronce en La Mancha Occidental*, Tesis Doctorales de la Universidad de Granada 458, Granada.
- NÁJERA, T.; MOLINA, F. 1977. La Edad del Bronce en La Mancha: excavaciones en las motillas del Azuer y Los Palacios (campaña de 1974). *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 2, p. 251-300.
- NÁJERA, T.; MOLINA, F. 2004a. Las motillas. Un modelo de asentamiento con fortificación central en la llanura de La Mancha. In García Huerta, R.; Morales Hervás, J., eds. *La Península Ibérica en el II Milenio a.C.: poblados y fortificaciones*, Cuenca, p. 173-215.

- NÁJERA, T.; MOLINA, F. 2004b. Excavaciones en la Motilla del Azuer (Daimiel, Ciudad Real). 2000-2001. *Investigaciones Arqueológicas en Castilla-La Mancha 1996-2002*, Consejería de Educación y Cultura, JCCM, Toledo, p. 35-48.
- NÁJERA, T.; MOLINA, F. 2004c. La Edad del Bronce en La Mancha: Problemática y perspectivas de la investigación. In Hernández, M., coord. *La Edad del Bronce en tierras levantinas y zonas limítrofes*, Alicante, p. 531-540.
- NÁJERA, T.; MOLINA, F.; JIMÉNEZ-BROBEIL, S.; SÁNCHEZ, M.; AL OUMAOU, I.; ARANDA, G.; DELGADO-HUERTAS, A.; FRANCHI, Z. 2010. La población infantil de la Motilla del Azuer. Un estudio bioarqueológico. *Complutum*, 21, 2, p. 69-102.
- NIETO GALLO, G.; SÁNCHEZ MESEGUER, J. 1988. Bases para la sistematización del estudio de la Edad del Bronce en La Mancha. *Actas del I Congreso de Historia de Castilla-La Mancha*, II, Servicio de Publicaciones de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, Toledo, p. 221-227.
- OCAÑA CARRETÓN, A. 2002. Las Lagunas de Ruidera durante la Edad del Bronce: un territorio jerarquizado. *Trabajos de Prehistoria*, 59, 1, p. 167-177.
- PIÑA ABELLÁN, J. J. 2013. *Aproximación al poblamiento de la Meseta Sur en el II milenio a.C. Poblados y fortificaciones en el Valle Medio del río Jabalón*. Trabajo Fin de Master, Universidad de Castilla-La Mancha, Toledo. 137 p.
- RIVERA, D.; OBON, C.; DÍAZ-ANDREU, M. 1994. Estudio del aprovechamiento del medio natural en el yacimiento de la Edad del Bronce de El Recuenco (Cervera del Llano, Cuenca). Análisis paleobotánicos. *Trabajos de Prehistoria*, 51, (2), p. 169-178.
- RODRIGUEZ-ARIZA, M^a.; NÁJERA COLINO, T.; ROS MORA, T. 1999. Una valoración paleoecológica de la Motilla del Azuer a partir de análisis antracológico. *Arqueometría y Arqueología*, Universidad de Granada, p. 11-23.
- SÁNCHEZ MESEGUER, J. 1994. El Cerro de La Encantada y el Bronce Pleno en La Mancha. *Jornadas de Arqueología de Ciudad Real, Patrimonio Histórico de Castilla-La Mancha*, 8, Toledo, 69-86.
- SÁNCHEZ MESEGUER, J.; GALÁN SAULNIER, C. 2004. El Cerro de La Encantada. In García Huerta, R.; Morales Hervás, J., eds. *La Península Ibérica en el II Milenio a.C.: poblados y fortificaciones*, Cuenca, p. 115-172.

Le territoire de la résidence princière de Vix (Côte-d'Or, France): une approche géomorphologique

Frédéric CRUZ

ArtéHis, UMR 6298, 6 bd Gabriel, 21000 Dijon, France
fredericcruz@hotmail.com

Christophe PETIT

ArScAn "Archéologie environnementale", UMR 7041, Maison René Ginouvès,
21 allée de l'université, 92023 Nanterre, France
christophe.petit@univ-paris1.fr

Résumé

Au nord-ouest des Alpes, la fin du Hallstatt est marquée par un phénomène social inédit souligné par l'apparition de riches tombes à proximité de sites de hauteurs fortifiés. Il est caractérisé par un élargissement du territoire. Les archéologues proposent de représenter ces territoires sous la forme d'un cercle de 20 à 25 km de rayon mais ce modèle nécessite d'être affiné en prenant en compte l'environnement naturel des sites. Un test a été effectué à partir des données de la résidence princière de Vix.

Mots-clés: *Vix, Hallstatt, territoire, environnement*

Abstract

The Territory of the Princely Residence of Vix (Côte-d'Or, France): a Geomorphological Approach

In the north-western area of the Alps, the end of the Hallstatt period was characterized by an uncommon social phenomenon illustrated by rich tombs near fortified sites on top of hills, and by an expansion of the territory. Archaeologists represent these territories in the shape of a circle with a radius of 20-25 km. Yet this model needed to be refined by taking into account the sites' natural environment. A test has been administered using the data of the princely residence of Vix.

Key-words: *Vix, Hallstatt, Territory, Environment*

1. Introduction

Les résidences princières représentent un phénomène social inédit et éphémère, qui s'opère à la fin du premier âge du Fer, au nord-ouest des Alpes. Il est marqué par l'apparition de riches tombes à importations méditerranéennes, situées à proximité de sites fortifiés de hauteur (Kimmig, 1969). Ces changements traduisent une complexification sociale, une centralisation des pouvoirs et un élargissement du territoire (Brun, 1993 et 1997). Avec le site de la Heuneburg en Allemagne, Vix a été employé pour définir ce qu'était une résidence princière hallstattienne. Comme le site de la Heuneburg localisé sur une butte dominant le Danube, la résidence de Vix est située sur une butte témoin dominant la Seine.

Dans les années 1960, René Joffroy (1960 et 1979) a émis l'hypothèse que la navigabilité de la Seine, à partir du mont Lassois, aurait été à l'origine de l'enrichissement des habitants de Vix. Ils pouvaient ainsi contrôler les échanges avec les populations du pourtour méditerranéen (Joffroy, 1960 et 1979; Nicolardot, 1997). Or, des travaux récents mettent en doute la rentabilité de la navigation sur la Seine à partir du mont Lassois (Cruz et Petit, 2012). Néanmoins dans ses travaux, Ludwig Pauli (1993) a souligné toute l'importance des grandes rivières européennes comme voies commerciales au Hallstatt. De plus, l'habitat, les fortifications et la nécropole tumulaire de la résidence princière de Vix semblent

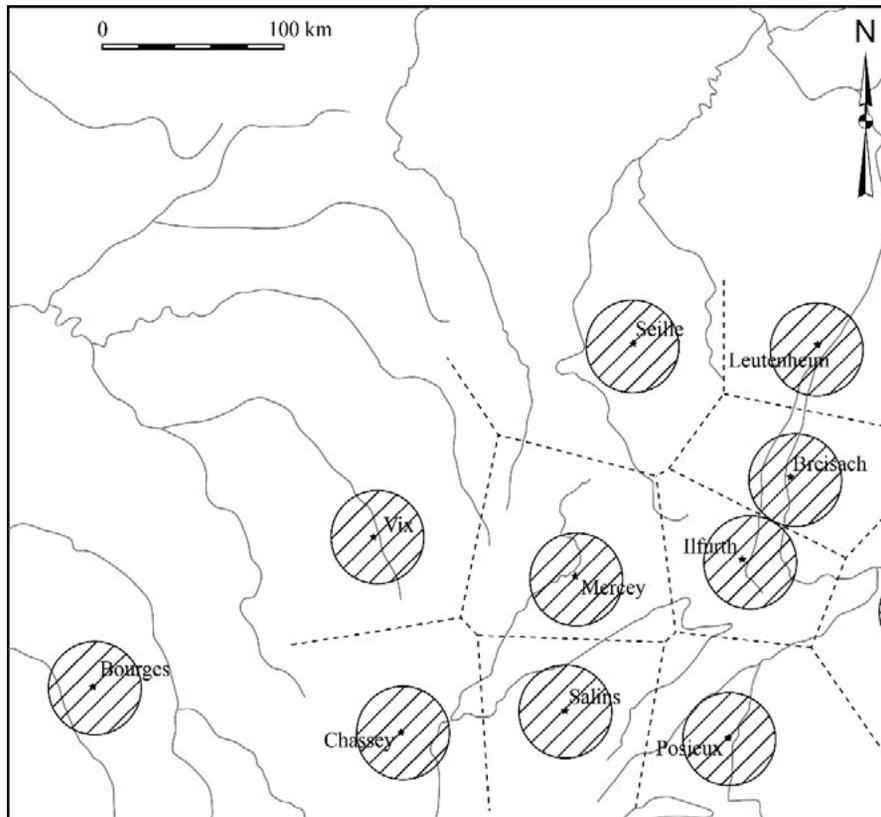


FIGURE 1. REPRÉSENTATION DES TERRITOIRES PRINCIPERS DE LA PARTIE NORD-OUEST DE L’AIRE CULTURELLE HALLSTATTIENNE OCCIDENTALE PAR DES CERCLES ET DES POLYGOUES DE THIESSEN (DAO: CRUZ F. D’AP. BRUN, 1997: 328, FIG. 325).

résolument tournés vers la Seine (Cruz, 2012). Un lien évident existe entre l’organisation spatiale du site de Vix et la Seine. À partir de ce constat, on peut se demander si le réseau hydrographique ou d’autres éléments de l’environnement ont pu influencer l’organisation du territoire de la résidence princière de Vix.

Les chercheurs proposent de représenter les territoires directement contrôlés par les résidences sous la forme de cercles de 20 à 25 km de diamètre (Brun, 1997; Chaume, 2001). L’ensemble des régions contrôlé directement et à l’aide de pouvoirs relais est délimité par la méthode des polygones de Thiessen (Brun, 1997; Kristiansen, 1998: 267). Ainsi, le territoire de la résidence princière de Vix se localiserait à cheval entre le sud du département de l’Aube et le nord de la Côte-d’Or (Figure 1).

2. Entre nature et culture

Comme nous le verrons dans la partie suivante, les données archéologiques ne permettent pas de prendre en compte l’ensemble du territoire théorique de la résidence de Vix. Seul le Châtillonnais, représentant la partie méridionale du territoire directement contrôlé, a été pris en compte dans cette étude.

2.1. L’environnement naturel

Au nord-ouest, le Châtillonnais est caractérisé par la présence d’une cuesta haute d’une centaine de mètres (Figure 2). Elle est formée à partir des marnes et calcaires du faciès Argovien, surmontés des

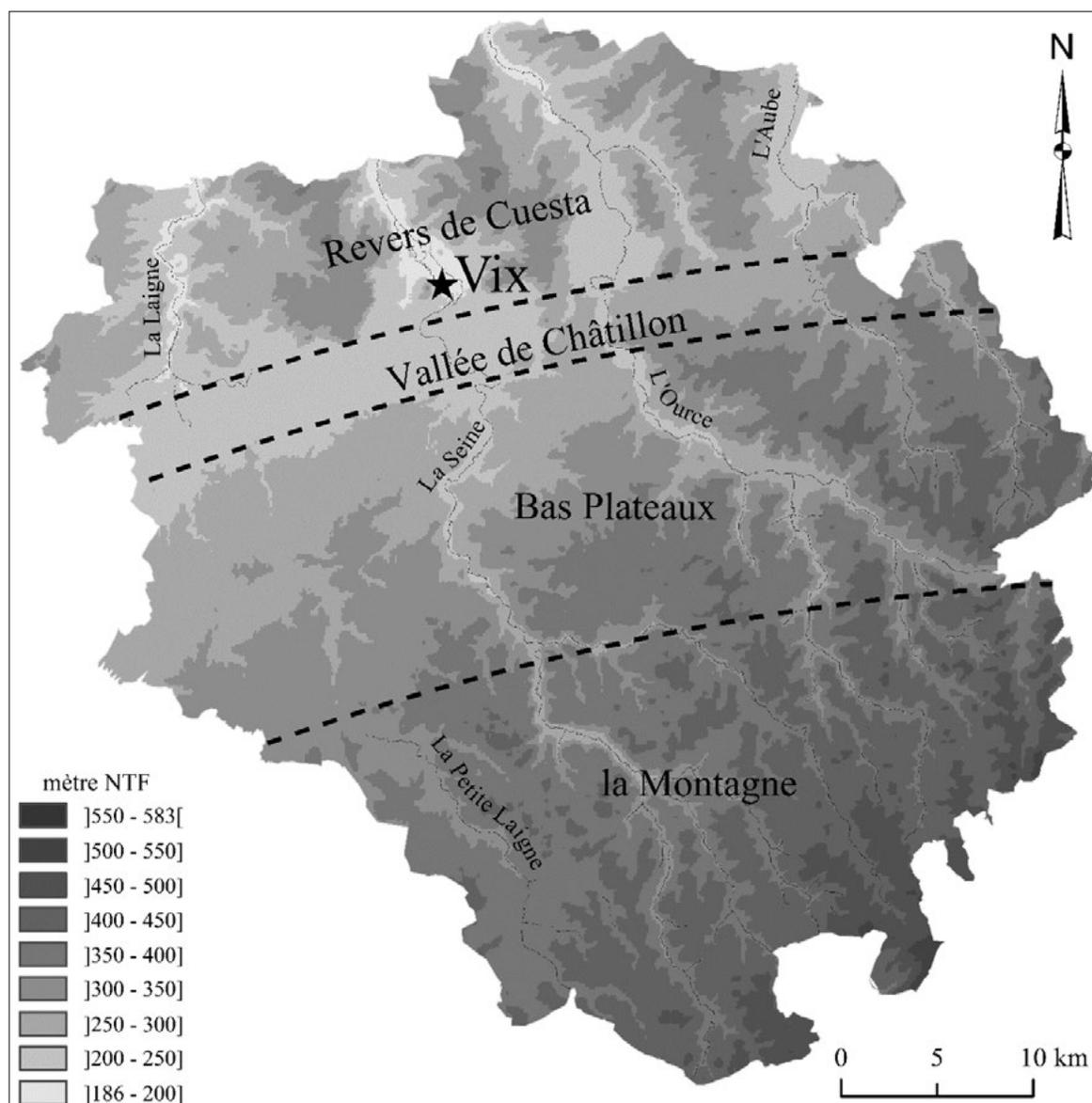


FIGURE 2. GÉOMORPHOLOGIE DU CHÂTILLONNAIS (DAO: CRUZ F. D'AP. LES DONNÉES SRTM 90 M).

calcaires du faciès Rauracien (Figure 3). L'assise du faciès Argovien forme la Vallée de Châtillon, une longue bande étroite de terrains relativement plats. Au sud, la majeure partie de la région est constituée de calcaires plus ou moins résistants. Ponctué de structures karstiques, ils donnent naissance aux plateaux monotones du Châtillonnais, profondément entaillés par des vallées sèches ou en eau. Les pentes de la région sont en grande partie recouvertes par des débris cryoclastiques weichséliens.

Le Châtillonnais se place en bordure de la ligne de partage des eaux entre les bassins versants de la Seine et du Rhône. Cette région est traversée par quatre cours d'eau principaux: l'Aube, l'Ource, la Seine et la Laigne. Les eaux s'écoulent selon le pendage général des couches calcaires, en direction du centre du bassin de Paris. La nature karstique des plateaux joue un rôle très important (Ingargiola *et al.*, 1989). Les eaux pluviales s'infiltrent rapidement à travers les calcaires faillés, puis y circulent au contact de strates imperméables. Lorsqu'un niveau imperméable affleure, il est possible que des

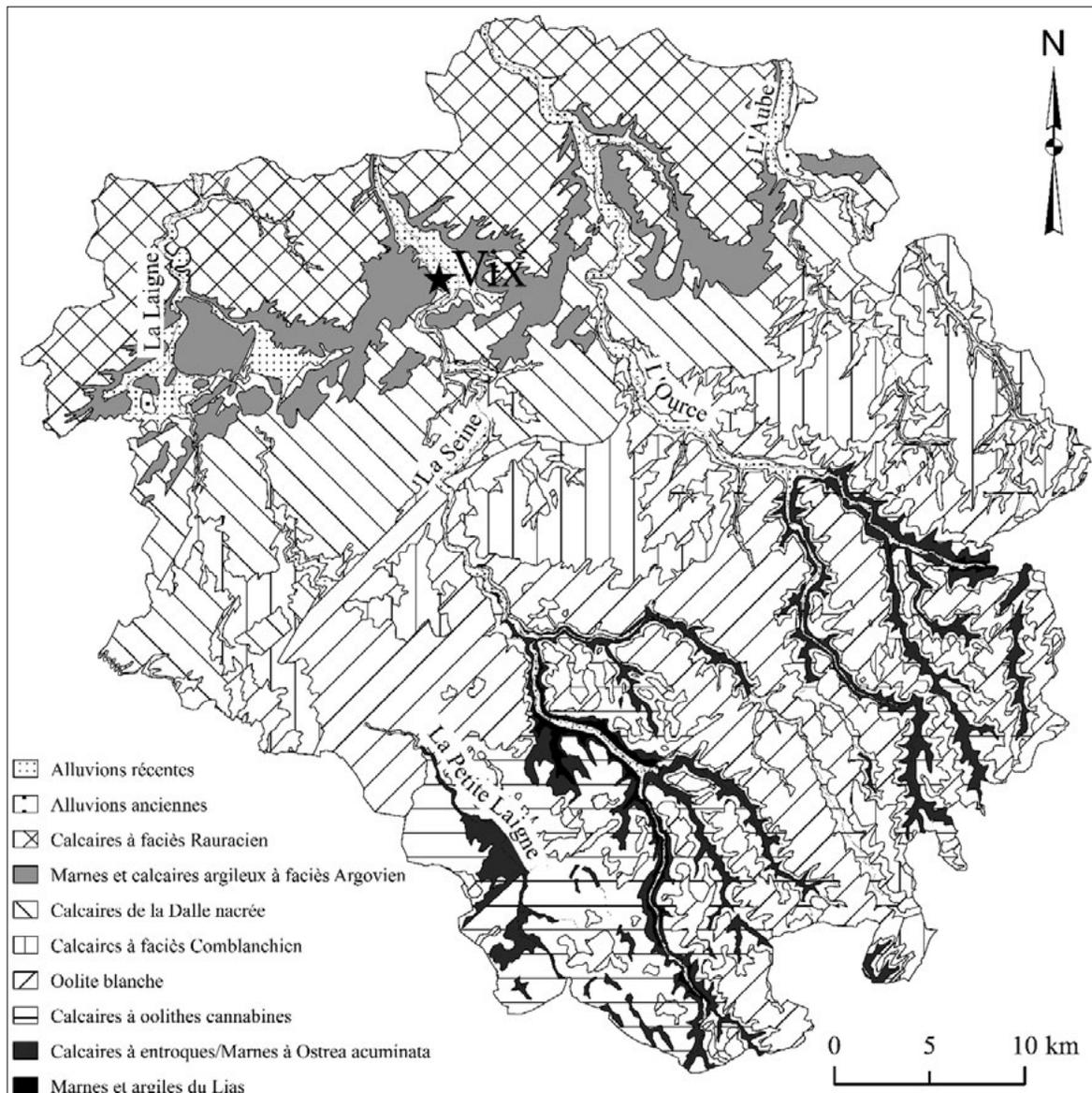


FIGURE 3. CARTE GÉOLOGIQUE SIMPLIFIÉE DU CHÂTILLONNAIS (DAO: CRUZ F. D'AP. LES DONNÉES DU BRGM).

sources naissent. Dans le Châtillonnais, il existe trois niveaux imperméables de rôles très inégaux. À l'exception des marnes argoviennes affleurant au pied de la cuesta, l'ensemble des substrats imperméables (marnes à *Ostrea acuminata* et marnes du Lias) affleurent dans la moitié méridionale de la région (Figure 3).

Le Châtillonnais est à un carrefour climatique avec des dominantes atlantiques venant de l'ouest, et continentales/polaires par le nord et le nord-est. Les hauteurs d'eau mesurées entre 1950 et 1980 (Lenoir et Pagney, 1982) vont de 800 mm au nord, à plus de 900 mm sur la Montagne au sud. La moyenne des températures minimales oscille entre 4°C et 5°C, mais elles peuvent descendre à -22°C. La moyenne des températures maximales est de 15°C, avec un maximum de 38°C mesuré dans le nord de la région. D'une soixantaine de degrés, l'amplitude maximale des températures rappelle les climats du type continental.

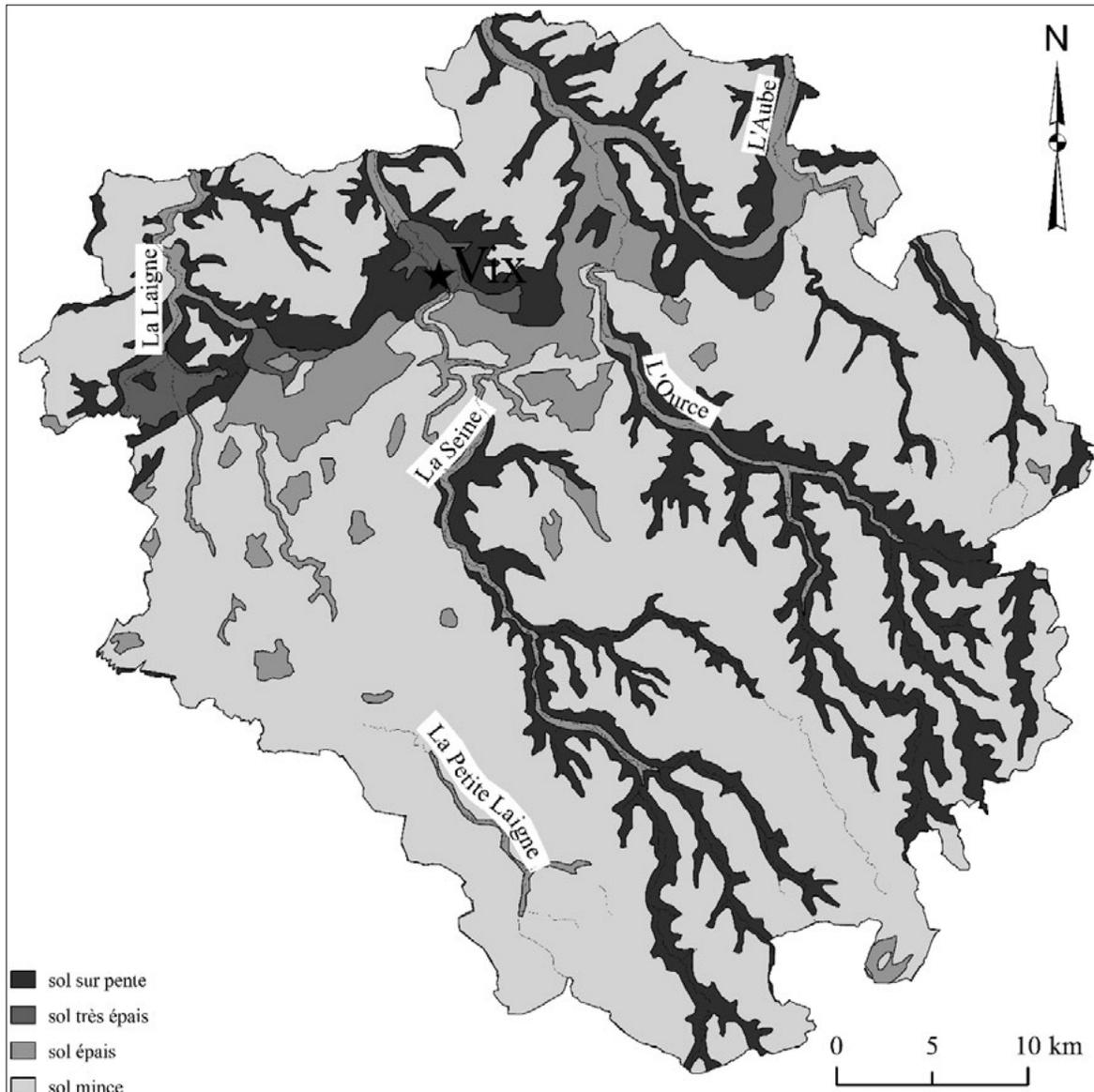


FIGURE 4. CARTE DES ÉPAISSEURS DES SOLS SIMPLIFIÉS DU CHÂTILLONNAIS
(DAO: CRUZ F. D'AP. LES DONNÉES DE L'INRA).

La répartition des sols de la région est intimement liée à la nature du substrat géologique et aux contextes géomorphologiques (Leneuf et Vermé, 1982). Dans leur grande diversité (calcosols, calcosols, rendosols, fluvisols, etc.), les sols du Châtillonnais ont un trait commun. Leurs épaisseurs sont faibles, à l'exception de certains sols épais des versants et des plaines alluviales représentant une petite fraction de la surface de la région (Figure 4). Cette faiblesse, associée à un climat relativement rude, limite l'éventail des mises en valeur agricoles possibles et laisse généralement place à la forêt. Le taux de boisement actuel moyen du Châtillonnais de 46.5% atteint 60% sur les plateaux (Helmbold, 1982). Lorsque les surfaces ne sont pas boisées, elles sont dédiées à une agriculture céréalière ou à l'élevage bovin.

Historiquement, le pays Châtillonnais est une région d'élevage de moutons à laine (Debesse-Arviset, 1928; Brossier *et al.*, 1991). L'apparition de l'élevage laitier s'est opérée à partir de 1850, suite à la

concurrence des laines de l’hémisphère sud. L’origine du développement de la céréaliculture est due, d’une part, à la mécanisation depuis 1950 et, d’autre part, à la fertilisation avec les phosphates et la potasse depuis 1920, puis avec les engrais azotés à partir de 1955. La viticulture du Châtillonnais dans la région de la cuesta fut florissante jusqu’à la fin du XIX^e siècle (Belotte, 1997).

L’autre richesse historique du Châtillonnais est la métallurgie du fer qui connut également son apogée à la fin du XIX^e siècle. Deux sortes de minerais de fer ont été utilisées: la couche à oolithes ferrugineuses et le minerai dit “sidérolithique” ou pisolithique (Joly, 1954: 221-222; Passaqui, 1993: 78-83). Présent dans la partie méridionale des plateaux du Châtillonnais, le minerai pisolithique riche en fer (60,85% dans le Châtillonnais) a principalement été exploité au Moyen Âge. L’oolithe ferrugineuse est un minerai employé depuis l’époque médiévale (Dénoue *et al.*, 2006: 303). Pour les époques plus anciennes, les travaux de mines ne sont pas connus dans le Châtillonnais. Néanmoins, des indices permettent d’envisager, dès la protohistoire, de probables exploitations minières pour le fer (Joly, 1954: 223; Joffroy, 1960 32; Peyre, 1982; Chaume, 2001: 68).

2.2. Le contexte archéologique

L’habitat protohistorique en forêt du Châtillonnais est représenté par des bâtiments en matières périssables. Ils sont entourés par un enclos en pierre, intégré dans un parcellaire en pierre (tertres, murées, murs, épaulements, etc.) (Goguey *et al.*, 2010). Mis à part un habitat daté du Hallstatt localisé en rebord de plateau, les datations obtenues s’étendent entre La Tène et la période gallo-romaine. Un résultat particulièrement intéressant de ces études récentes est la localisation des habitats les plus anciens en rebord de plateau, proche des sources et des rivières, tandis que les habitats gallo-romains peuvent occuper le sommet des plateaux secs, plus éloignés des points d’eau potentiels (Goguey et Pautrat, 2008: 26).

Sur le revers de la cuesta, un autre habitat protohistorique a été découvert récemment dans la vallée alluviale de la Laigne (Petit *et al.*, 2010). Le site de Sur-les-Creux à Molesme est principalement connu pour son occupation à la transition entre La Tène et l’époque gallo-romaine. Néanmoins, un lot de céramiques domestiques, quatre fusaïoles, une perle en terre cuite et un fragment de bracelet en lignite a été découvert dans un paléosol daté par radiocarbone entre 800 et 520 av. J.-C. (Petit *et al.*, 2010: 139).

La pauvreté en habitat hallstattien sur les plateaux du Châtillonnais et la présence du site de Molesme incitent à penser que les populations du premier âge du Fer se sont installées préférentiellement dans les plaines alluviales ou en bas de versant. Il est certain, que dans un environnement tel que les plateaux calcaires du Châtillonnais, les ressources en eau sont déterminantes pour la pérennité de l’habitat. Avant le branchement de l’eau potable en 1932, certaines communes du Châtillonnais, comme Cérilly, étaient encore alimentées par des citernes (Ciry, 1932).

Finalement, seuls six sites d’habitat hallstattien sont reconnus actuellement dans le Châtillonnais. Aux deux sites évoqués précédemment, il faut ajouter quatre sites fortifiés de hauteur: Vix, Semond, Vertault et Minot. En revanche, il en va autrement des sites funéraires. À l’âge du Fer dans le Châtillonnais, ces sites se présentent majoritairement sous la forme de tumulus. La fouille de ces monuments a débuté au XIX^e siècle, et s’est poursuivie jusqu’à aujourd’hui. Le dernier inventaire compte 128 tertres de l’âge du Fer sur l’ensemble du Châtillonnais, ou dans sa périphérie (Chaume, 2001). Ce fait explique, que l’ensemble des études sur le territoire de la résidence princière de Vix s’est concentré sur le Châtillonnais.

3. L’occupation du territoire

Le nombre de sépultures sous tumulus par période est lié, dans une certaine mesure, à la démographie de la population qui est située au sommet de la société à l’âge du Fer. Une augmentation de ce nombre ne traduit pas forcément une croissance démographique de la population globale, mais

seulement un élargissement de l'accès à la sépulture tumulaire. Mais ce phénomène peut, le cas échéant, se combiner aussi avec une augmentation effective de la population (Milcent, 2009: 231-232).

En revanche, les monuments funéraires représentent des marqueurs territoriaux (Brun, 2010: 8). La visualisation des différents lieux d'implantation des nécropoles, au cours du Bronze final IIIb et du début de La Tène, peut permettre de mettre en évidence l'évolution de l'occupation du territoire par ces élites. Le regroupement visuel de concentrations à partir d'une carte de points reste relativement arbitraire. Il est difficile de situer les limites entre les différentes concentrations, et donc d'observer les différents environnements occupés par les populations. Une étude plus objective doit faire appel aux outils des statistiques spatiales, comme la méthode du noyau ou *Kernel density estimation* (Deweirdt, 2010: 130).

La fonction de lissage quadratique (hémisphérique) a été utilisée pour effectuer les analyses par la méthode du noyau (Cruz, 2012). Le rayon d'influence choisi est de 5 km. Des contours à 75% du volume de la fonction de densité de probabilité ont été calculés. Ils permettent de bien individualiser les grands regroupements (Deweirdt, 2010: 149). La variable de dénombrement utilisée est le nombre de sépultures datées par site. Elle ne permet pas une approximation de la richesse, mais souligne les régions suffisamment attractives pour que plusieurs générations ou/et un grand nombre d'élites y demeurent.

Le nombre de sépultures et leur positionnement géographique ont été repris dans l'inventaire et les cartes de répartition spatiale publiées par Bruno Chaume (2001). Il a répertorié 531 ensembles funéraires dont 254 datés dans le Châtillonnais et dans sa périphérie. Sur l'ensemble des sépultures datées, 10 tombes n'appartiennent pas à l'intervalle chronologique étudié, 40 tombes dont 20 de La Tène Ia, ont une datation incertaine et 20 tombes ont une datation imprécise s'étalant sur plusieurs périodes.

Le corpus final prend en compte les 244 ensembles funéraires appartenant à l'intervalle chronologique étudié. Pour répondre à la variabilité de précision et aux incertitudes de datation, la comptabilisation des sépultures a été faite dans toutes les périodes, dont elles sont potentiellement issues. Le nombre de sépultures a été pondéré par la durée des différentes périodes (Figure 5). Les biais dus aux phénomènes érosifs (agriculture, etc.) et à la recherche archéologique sont bien réels et ont été considérés. Il apparaît que leurs impacts sur les résultats sont minimes (Cruz, 2012).

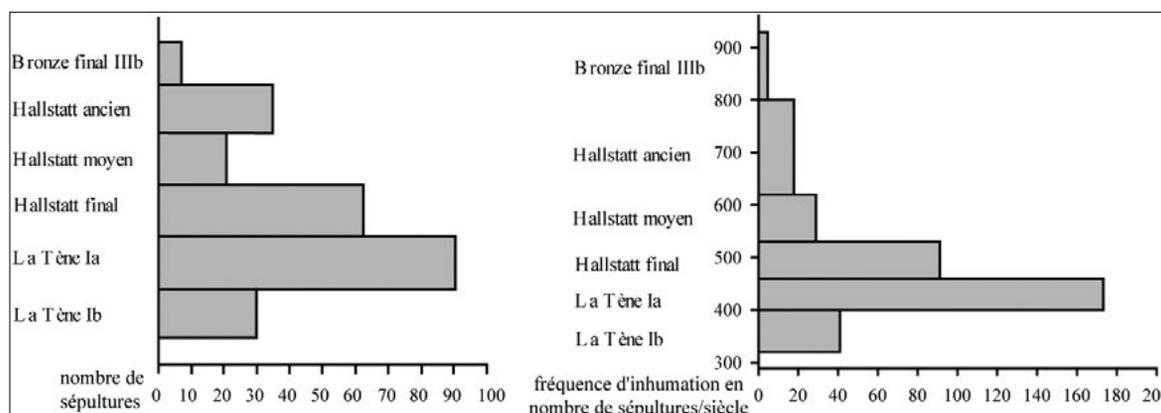


FIGURE 5. À GAUCHE, NOMBRE DE SÉPULTURES (D'AP. CHAUME, 1997: 195). À DROITE, FRÉQUENCE D'INHUMATION (DURÉES DES PÉRIODES D'AP. BRUN ET RUBY, 2008).

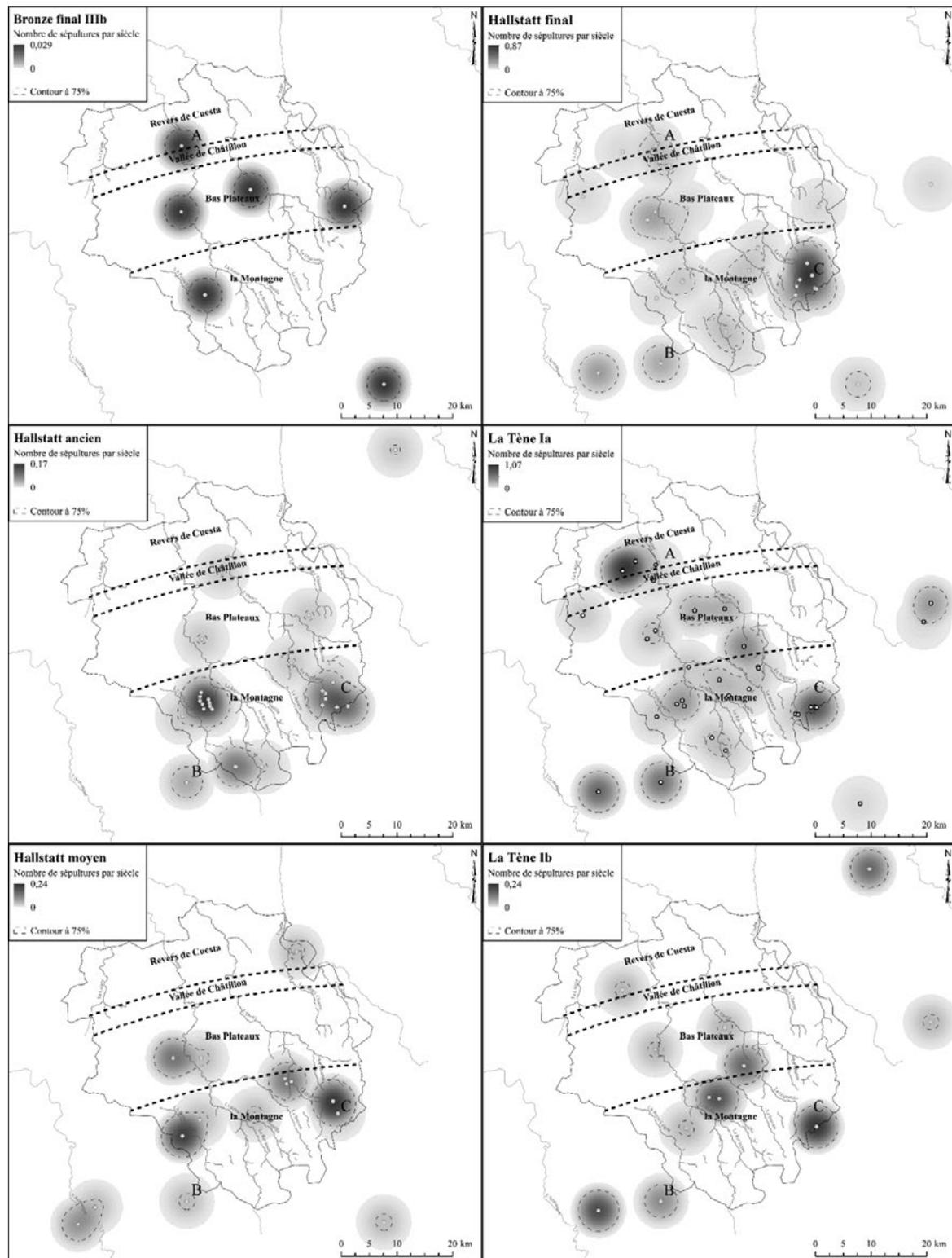


FIGURE 6. FRÉQUENCES D'INHUMATION PAR PÉRIODES DU BRONZE FINAL IIIb À LA TÈNE Ib DANS LE CHÂTILLONNAIS. A: RÉGION DE VIX; B: RÉGION DE DARCEY; C: RÉGION DE MINOT (DAO: CRUZ F.).

Le principal résultat de l'étude est la présence constante, à l'âge du Fer, de sépultures sous les tumulus de Darcey et de Minot situées dans la Montagne (Figure 6). Cette région représente également le

secteur le plus occupé du Châtillonnais, au cours du Hallstatt et du début de La Tène. Ce phénomène renforce l'hypothèse d'une richesse acquise grâce à l'exploitation du minerai de fer, en particulier pour les secteurs de Darcey et Minot.

Les groupes de tertres englobent une grande partie des plaines alluviales, ou se positionnent sur de courts interfluvies. Cette situation souligne l'importance du réseau hydrographique dans l'occupation de la région. Les études environnementales (Cruz, *et al.* 2015) et les découvertes archéologiques récentes (Goguey et Pautrat, 2007) permettent d'émettre l'hypothèse que l'habitat hallstattien, largement méconnu, se localise en réalité essentiellement en pied de versant, dans les combes, dans les vallées sèches ou encore dans les plaines alluviales. Très proches des ressources en eau, ces sites d'habitat seraient enfouis sous d'épaisses couches sédimentaires. Par conséquent, il apparaît que les rivières devaient représenter des voies de communications entre les pôles aristocratiques. D'autres voies devaient également être établies sur les plateaux sans que nous puissions les mettre en évidence.

Cette proximité à l'eau explique également, d'une part, la forte concentration d'élites à l'âge du Fer dans la Montagne et dans la Vallée de Châtillon, et d'autre part, les faibles concentrations d'élites sur les Bas Plateaux. Sur la Montagne et dans la Vallée, les ressources en eaux sont abondantes par la présence de niveaux imperméables. Sur les Bas Plateaux, les seules ressources en eaux ne sont représentées que par quelques cours d'eau.

Pour observer une dynamique d'occupation du territoire par les élites, les cartes réalisées selon la méthode *kernel* de chaque période ont été soustraites par la carte de la période antérieure (Figure 7). Ce type d'analyse ne permet pas de représenter les secteurs stables d'une période à l'autre, car le résultat de la soustraction est égal à zéro; l'équivalent des secteurs ne comportant pas de sépulture. L'unique cas dans l'étude est représenté par le secteur de Darcey entre le Hallstatt moyen et le Hallstatt final.

Ces cartes fournissent de nombreuses informations souvent complémentaires aux cartes évoquées précédemment. L'élément le plus important se situe au passage entre le Hallstatt moyen et le Hallstatt final. En effet, le tracé de la Seine est jalonné à intervalles réguliers du sud au nord par des ensembles formés de plusieurs sites proches: Duesmes / Orret/Oigny, Magny-Lambert, Chamesson / Nod / Aisey / Buncey et Vix / Sainte-Colombe / Châtillon.

Au Hallstatt final, l'intensification ou l'occupation nouvelle des secteurs s'égrenant sur le tracé de la Seine mettent clairement en évidence que la Seine est alors un axe de communication majeur. Elle prend une grande importance, tandis que son tracé est ici non navigable (Cruz, 2012). De même, cette carte souligne la présence d'un second axe de communication (terrestre), sans doute plus ancien et jusque-là inconnu, qui suit la limite de partage des eaux entre les bassins versant de la Seine et du Rhône.

4. Un nouveau modèle d'après la géomorphologie?

En faisant abstraction du modèle supposé circulaire des territoires princiers, le territoire de la résidence de Vix pourrait être dessiné, schématiquement, par un triangle (Figure 8). Chaque angle de ce triangle serait marqué par des concentrations majeures d'élites: Minot, Darcey et la résidence princière de Vix. Les petites vallées représenteraient des voies de communication intra-territoriales privilégiées, soulignées par la présence des habitats. Les populations s'y concentrent, car les vallées sont probablement à cette période, les secteurs les plus propices à l'agriculture avec des ressources en eaux abondantes et des sols épais sur colluvions en bas de versant.

La résidence princière de Vix contrôlerait le réseau de voies de communication de son territoire, en périphérie de ce dernier. Dans cette position, elle se présenterait comme un comptoir commercial privilégié avec les régions plus septentrionales, où elle exporte les produits de son artisanat. Cette

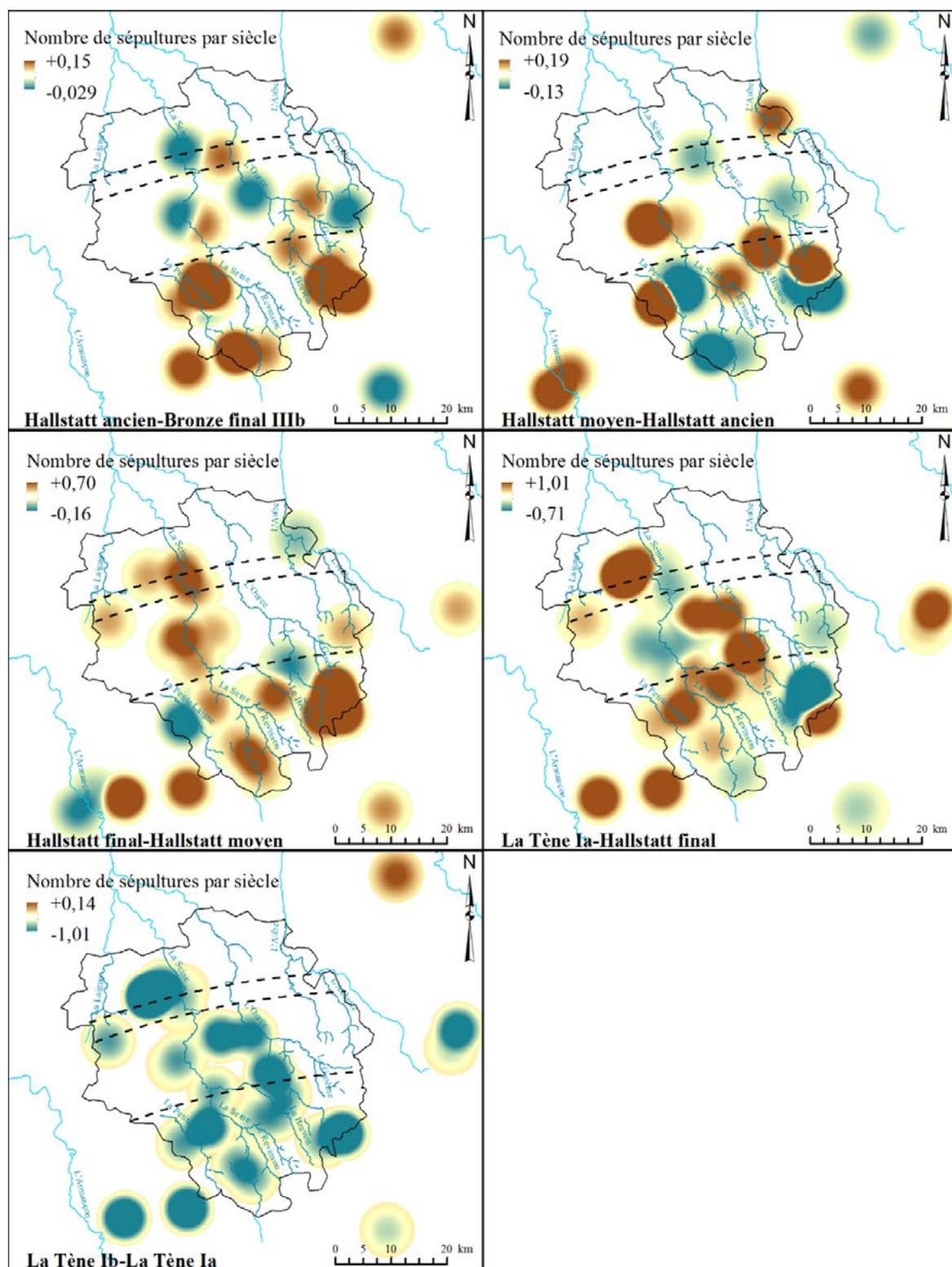


FIGURE 7. DYNAMIQUE D'OCCUPATION DU CHÂTILLONNAIS PAR LES ÉLITES DU BRONZE FINAL IIIb À LA TÈNE Ib (DAO: CRUZ F.).

exportation est soulignée par la présence plus au nord et à l'ouest de céramiques du type vixéen (Bardel, 2009). Cette configuration ne semble pas unique dans le monde hallstattien. En Allemagne,

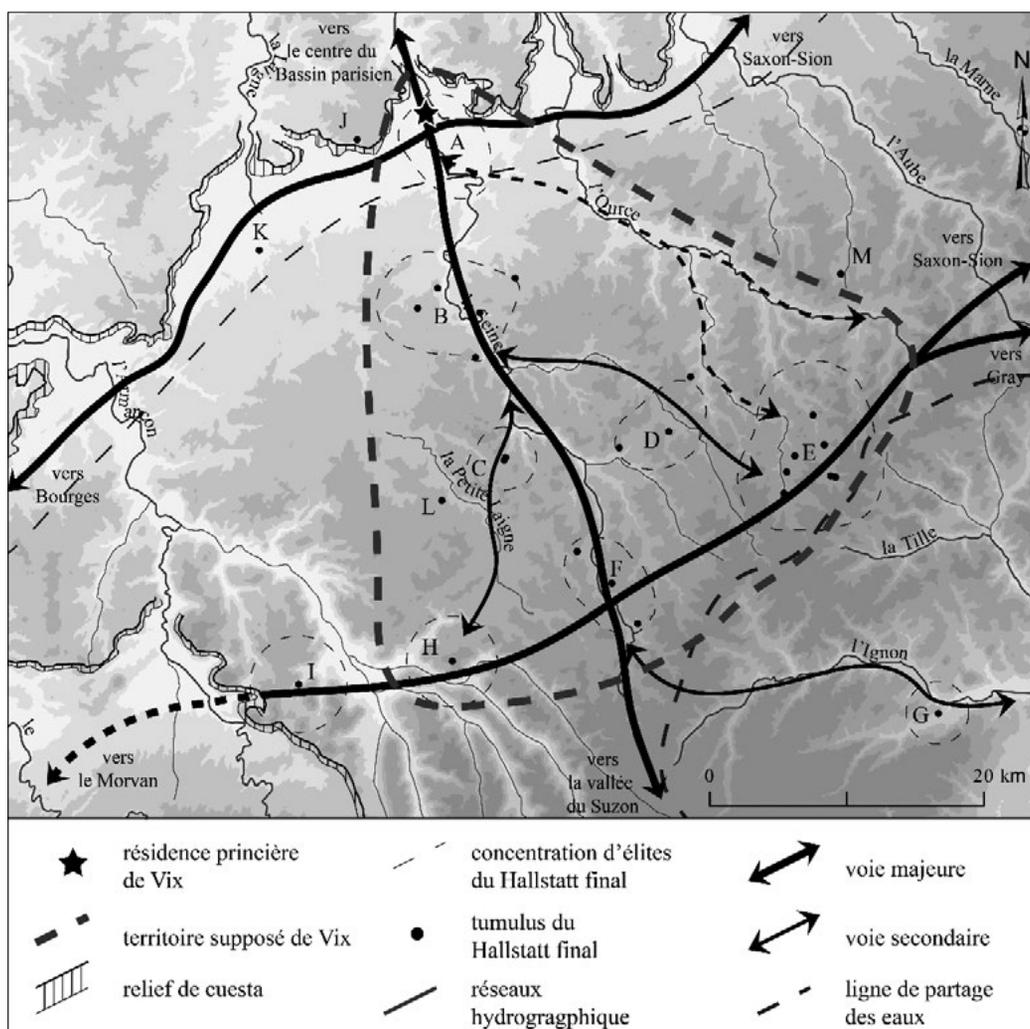


FIGURE 8. MODÈLE DU TERRITOIRE DE LA RÉSIDENCE PRINCIÈRE DE VIX D'APRÈS LA GÉOMORPHOLOGIE (DAO: CRUZ F.). A: GROUPE DE VIX/SAINTE-COLOMBE/CHÂTILLON; B: GROUPE DE CHAMESSON/NOD/AISEY/BUNCEY; C: GROUPE DE MAGNY-LAMBERT; D: GROUPE DE MEULSON/AIGNAY/MONTMOYEN; E: GROUPE DE MINOT/SALIVES; F: GROUPE DE DUESMES/ORRET/OIGNY; G: TUMULUS DE VILLECOMTE; H: GROUPE DE DARCEY; I: TUMULUS DE LANTILLY; J: TUMULUS DE LARREY; K: TUMULUS DE LAIGNES; L: TUMULUS DE FONTAINES-EN-DUESMOIS; M: TUMULUS DE CHAMBAIN.

la résidence princière du Glauberg apparaît également excentrée dans son territoire, en dehors de la région densément peuplée du premier âge du Fer (Posluschny, 2007).

La vallée de la Seine représente une voie majeure de communication à longue distance, avec notamment les populations du pourtour méditerranéen (Joffroy, 1960; Joffroy, 1979; Nicolardot, 1997; Chaume, 2001). Deux autres grandes voies de communication de direction est-ouest devaient également exister. Le long de la cuesta oxfordienne, une voie permettait certainement de rejoindre la résidence princière de Bourges à l'ouest et celle de Saxon-Sion à l'est. Ainsi, la résidence de Vix excentrée de son territoire serait au carrefour de deux grands axes européens de communication. Un second grand axe devait également se situer dans la partie méridionale du territoire. Probablement d'origine plus ancienne, cette voie suit la limite de partage des eaux entre les bassins de la Seine et du Rhône. Reliant plusieurs secteurs à forte concentration de notables hallstattiens, elle permettait

aussi de rejoindre vers l'ouest le Massif central avec ses ressources en métaux comme l'étain, et vers l'est, Gray ou Saxon-Sion.

Le modèle établi à partir de la géomorphologie a été transposé aux régions voisines moins fournies en tumulus, mais similaires au Châtillonnais du point de vue environnementale (Figure 9). À l'ouest, le groupe des tumulus de l'Auxois (Baray, 2000; Baray, 2003) semble présenter une configuration de territoire similaire à celui du Châtillonnais. L'Yonne, la Cure et le Serein représenteraient les voies de communications principales. À la pointe nord, se trouve la nécropole de Gurgy utilisée notamment à l'âge du Fer. Elle comporte des tombes à importations particulièrement riches. Dans l'une des cistes à cordons, le contenu était composé d'une riche parure féminine, caractéristique du Hallstatt D3 bourguignon, très semblable à celle de la défunte du tertre princier de Vix (Verger, 1995: 344).

À l'est, le groupe des tumuli du Montsaigeonnais (Baray, 2000; Baray, 2003) est situé sur les plateaux de Langres. La configuration de l'occupation du territoire semble changer sensiblement. L'ensemble des tumulus se concentrerait sur la voie majeure, qui se prolonge au sud du Châtillonnais. La tombe à char de Veuxhaulles-sur-Aube (Chaume, 2001: 347, fig. 228) permet d'élargir ce territoire vers le nord-ouest, en direction de la résidence de Vix. La configuration particulière de ce territoire est peut-

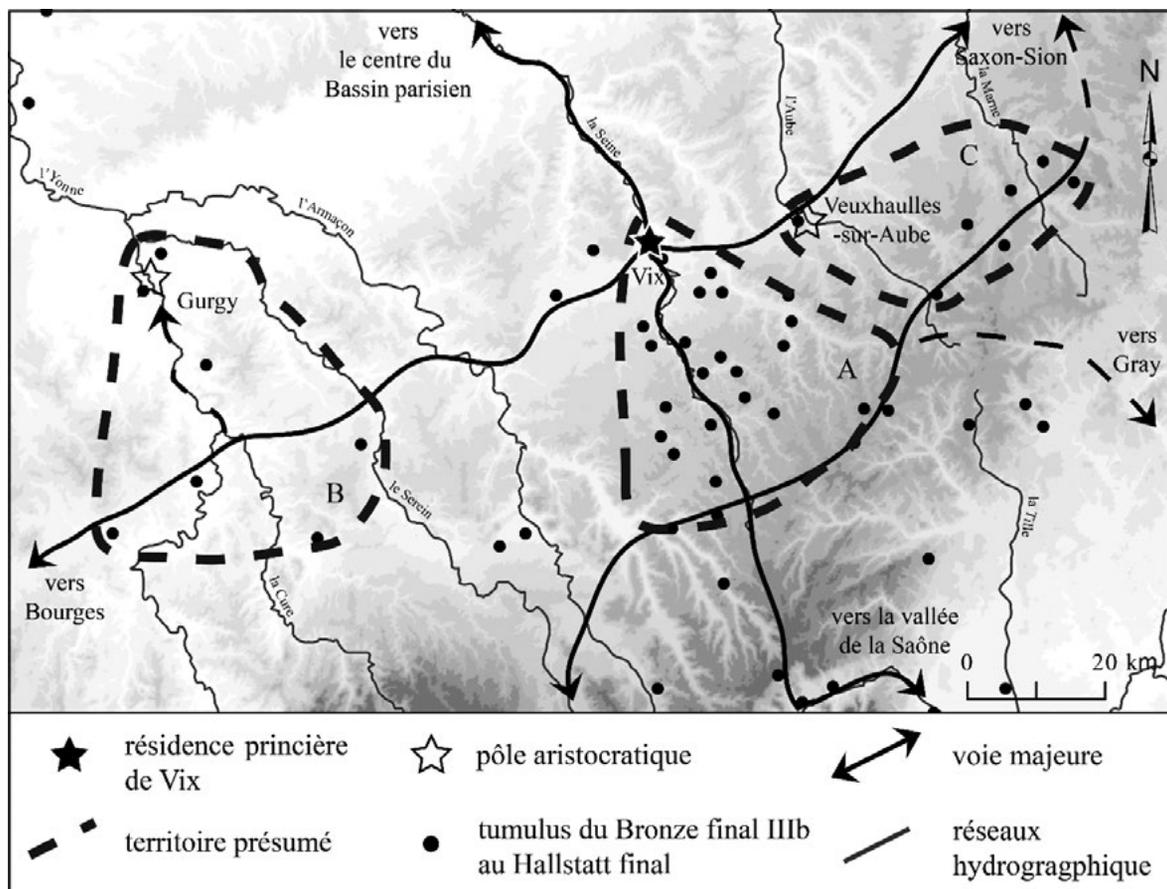


FIGURE 9. HYPOTHÈSES DE DÉLIMITATION DE TERRITOIRES DES POPULATIONS HALLSTATTIENNES INSTALLÉES EN BORDURE DU BASSIN PARISIEN (DAO: CRUZ F.); LOCALISATION DES NÉCROPOLES DE L'ÂGE DU FER D'APRÈS L. BARAY (2000: 196, FIG. 191). A: TUMULUS DES PLATEAUX DU CHÂTILLONNAIS; B: TUMULUS DE L'AUXERROIS; C: TUMULUS DU MONTSAUGEONNAIS ET PLATEAU DE LANGRES.

être due à l'apparition de la résidence princière du mont Lassois. Cette région pourrait représenter une extension du territoire de la résidence de Vix, sous-tendue par une forte hiérarchisation des élites.

5. Conclusion

Les résidences princières hallstattiennes sont des centres idéologiques, politiques, religieux et commerciaux. Cependant, il est réducteur de faire correspondre cette centralité fonctionnelle, avec une position géographique centrale dans leur territoire. L'insertion de paramètres environnementaux complexifient immédiatement ce modèle. Dans le cas du territoire de la résidence princière de Vix, le réseau hydrographique, la répartition des sols, les axes de communications et probablement les ressources en fer apparaissent déterminants.

De même l'introduction de nouveaux paramètres ou de nouvelles données archéologiques, avec notamment la découverte de tumulus au nord, peuvent amener à modifier sensiblement la représentation du territoire de Vix. Patrice Brun et Bruno Chaume ont également souligné que certains éléments extérieurs, comme des conflits frontaliers, peuvent influencer la position géographique des sites majeurs (Brun et Chaume, 2013: 339). Tous ces éléments amènent à des configurations uniques pour chaque territoire princier. Il serait alors simpliste de vouloir calquer la configuration des territoires des autres résidences princières, sur celle du territoire de Vix.

Bibliographie

- BARAY, L. 2000. Évolution socio-économique et adaptations architecturales, tumulus et concentration du pouvoir en Bourgogne de la seconde moitié du IXe s. au milieu du Ve s. av. J.-C. In Dedet, B.; Gruat, P.; Marchand, G.; Py, M.; Schwaller, M. éd. – *Archéologie de la Mort, Archéologie de la Tombe au Premier Âge du Fer. Actes du XXIe Colloque International de l'Association Française pour l'Etude de l'Âge du Fer*: Conques – Montrozier, 8-11 mai 1997. UMR 154 du CNRS "Milieux et Sociétés en France Méditerranéenne: Archéologie et Histoire", p. 195-212.
- BARAY, L. 2003. *Pratiques funéraires et sociétés de l'âge du Fer dans le Bassin parisien. Fin du VIIe s. – troisième quart du IIe s. avant J.-C.* vol. 56e supplément à *Gallia*. Paris: CNRS éditions, 454 p.
- BARDEL, D. 2009. Les vaisseliers céramiques des fouilles anciennes de Vix/Le mont Lassois (Côte-d'Or): Bronze final IIIb, Hallstatt D et La Tène C/D. In Chaume, B. (éd.). *La céramique hallstattienne; approches typologique et chrono-culturelle; actes du colloque international de Dijon*: Dijon, 21-22 novembre 2006. Édition universitaire de Dijon, p. 69-152.
- BELOTTE, M. 1997. *Histoire de Châtillon-sur-Seine des origines à nos jours*. Langres: Dominique Guéniot, 356 p.
- BROSSIER, J.; MAIGROT, J.-L.; POUX, X. 1991. *Les systèmes agraires du plateau langrois châillonais: systèmes de productions et de développement: agronomie, économie, géographie, histoire*. Versailles: INRA-SAD, 259 p.
- BRUN, P. 1993. La complexification sociale en Europe moyenne pendant l'âge du Fer: essai de modélisation. In Daubigney, A. éd. – *Fonctionnement social de l'âge du Fer. Opérateur et hypothèses pour la France*: Lons-le-Saunier (Jura): Centre jurassien du patrimoine, p. 275-289.
- BRUN, P. 1997. Les "résidence princières": analyse du concept. In Brun, P.; Chaume, B. éd. – *Vix et les éphémères principauté celtiques. Les VIe-Ve siècles avant J.-C. en Europe centre-occidentale*: Châtillon-sur-Seine, 27-29 octobre 1993. Errance, p. 321-330.
- BRUN, P. 2010. Introduction. Le territoire: une notion polysémique. In Nicolas, Th.; Salavert, A. éd. – *Territoires et économies; actes de la 2e Journée doctorale d'archéologie*: Paris, 2 juin 2007. Publications de la Sorbonne, p. 7-11.
- BRUN, P.; CHAUME, B. 2013. Une éphémère tentative d'urbanisation en Europe centre-occidentale durant les VIe et Ve siècles av. J.-C.? *Bulletin de la Société préhistorique française*, vol. 110, n° 2, p. 319-349.
- BRUN, P.; RUBY, P. 2008. *L'âge du Fer en France. Premières villes, premiers États celtiques*. Paris: Errance, 177 p.

- CHAUME, B. 1997. Vix, le mont Lassois: état de nos connaissances sur le site princier et son environnement. In Brun, P.; Chaume, B. (éd.). – *Vix et les éphémères principauté celtiques. Les VIe-Ve siècles avant J.-C. en Europe centre-occidentale*: Châtillon-sur-Seine, 27-29 octobre 1993. Errance, p. 185-200.
- CHAUME, B. 2001. *Vix et son territoire à l'Age du Fer. Fouilles du mont Lassois et environnement du site princier*. Montagnac: Monique Mergoïl, 643 p.
- CIRY, R. 1932. *Rapport d'expertise géologique sur le projet d'adduction d'eau de la commune de Cérilly*. Dijon: Institut des Sciences de la Terre, 8 p.
- CRUZ, F. 2012. *L'environnement du site "princier" de Vix (Côte d'Or): approche géoarchéologique*. UMR ARTeHIS: Université de Bourgogne, 491 p.
- CRUZ, F.; GAUTHIER, E.; RICHARD, H.; PETIT, C. 2015. L'évolution du paysage des plaines alluviales du haut bassin versant de la Seine en Pays châillonnais à l'âge du Fer. In *Les Gaulois au fil de l'eau*: Montpellier.
- CRUZ, F.; PETIT, C. 2012. Le paysage de la vallée de la Seine au pied du site "princier" de Vix (Côte-d'Or). In Honegger, M.; Mordant, C. (éd.) – *L'Homme au bord de l'eau. Archéologie des zones littorales du néolithique à la Protohistoire*, CAR & CTHS: Neuchâtel, 6-11 avril 2010.
- DEBESSE-ARVISET, M.-L. 1928. Le Châtillonnais. *Annales de Géographie*, vol. 209, n° 37, p. 428-451.
- DÉNOUE, A.; PETIT, C.; SALIGNY, L. 2006. Mines et minières de fer en Côte-d'Or de la Protohistoire à l'époque contemporaine: analyse topographique et spatiale. In Frere-Sautot, M.-C. éd. – *Des trous... Structures en creux pré- et protohistoriques*. Colloque de Dijon et Beaume-les-Messieurs: Éditions Monique Mergoïl, p. 303-307.
- DEWEIRD, E. 2010. *De l'analyse spatiale à la caractérisation de sites de la fin de l'âge du fer et du début de l'époque gallo-romaine dans le nord et l'est de la Gaule*. Faculté de Philosophie et Lettres de Gand, UFR des Sciences Humaines de Bourgogne: Gand, Bourgogne. 390 p.
- GOGUEY, D.; PAUTRAT, Y. 2007. La relation à l'eau des habitats sous forêt. In Bedon, R. éd. – *Vicinitas aquae. La vie au bord de l'eau en Gaule romaine et dans les régions voisines*: Limoges: Presses Universitaires de Limoges, p. 199-216.
- GOGUEY, D.; PAUTRAT, Y. 2008. Étude des structures de pierres sous forêts: les exemples de Busseaut – Bellenot et Barlot. In Mordant, C.; Chaume, B.; Wirth, S. éd. – *Projet Collectif de Recherche Rapport 2008, Vix et son Environnement*. Dijon: 2008, p. 51-72.
- GOGUEY, D.; PAUTRAT, Y.; GUILLAUMET, J.-P.; THEVENOT, J.-P.; POPOVITCH, L. et COLL 2010. Dix ans d'archéologie forestière dans le Châtillonnais (Côte-d'Or): enclos, habitats, parcellaires. *Revue Archéologique de l'Est*, vol. 59, p. 99-209.
- HELMBOLD, B. 1982. La forêt. In Amiot, M. (éd.). – *Documents sur le Châtillonnais*. Dijon: Cahiers du C.E.R.B., p. 131-138.
- INGARGIOLA, J.-F.; JACQUIN, T.; AMIOT, M.; PASCAL, A.; RAT, P.; THIERRY, J.; MARION, M.; TINETTE, R. 1989. *Les Ressources en eaux du Châtillonnais*. Dijon: Conseil général de la Bourgogne, 67 p.
- JOFFROY, R. 1960. *L'oppidum de Vix et la civilisation hallstattienne finale dans l'est de la France*. Faculté des lettres: Université de Paris. 210 p.
- JOFFROY, R. 1979. *Vix et ses Trésors*. Paris: Librairie Jules Tallandier, 240 p.
- JOLY, J. 1954. Les minerais de fer anciennement exploités en Côte-d'Or. *Mémoires de l'Académie de Dijon*, vol. Années 1947-1953, p. 221-226.
- KIMMIG, W. 1969. Zum Problem späthallstättischer Adelssitze. In Otto, K.-H.; Hermann, J. (éd.). – *Siedlung, Burg und Stadt: Studien zu ihren Anfängen: Festschrift für Paul Grimm*: Berlin: Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin (Schriften der Sektion für Vor- und Frühgeschichte; 25), p. 95-113.
- KRISTIANSEN, K. 1998. *Europe before history*. Cambridge: Cambridge University Press, 506 p.
- LENEUF, N.; VERMI, P. 1982. Les sols. In Amiot, M. (éd.). – *Documents sur le Châtillonnais*. Dijon: Cahiers du C.E.R.B., p. 65-69.
- LENOIR, G.; PAGNEY, P. 1982. Le climat. In Amiot, M. (éd.). – *Documents sur le Châtillonnais*. Dijon: Cahiers du C.E.R.B., p. 29-35.

- MILCENT, P.-Y. 2009. Sépultures et sociétés en France centrale au premier Âge du Fer. In Guilaine, J. (éd.). – *Sépultures et sociétés. Du Néolithique à l’Histoire*. Séminaire du Collège de France: Errance, p. 229-264.
- NICOLARDOT, J.-P. 1997. Organisation du territoire: l’exemple de la vallée du Suzon. In Brun, P.; Chaume, B. (éd.). – *Vix et les éphémères principauté celtiques. Les VIe-Ve siècles avant J.-C. en Europe centre-occidentale*: Actes du colloque de Châtillon-sur-Seine: Errance, p. 149-156.
- PASSAQUI, J.-P. 1993. *Mines et minières de Côte-d’Or au XIXe siècle*. Mémoire de maîtrise d’Histoire: Université de Bourgogne. 205 p.
- PAULI, L. 1993. Hallstatt – und Frühlatènezeit. In Bender, H.; Pauli, L.; Stork, I. (éd.). *Der Münsterberg in Breisach II: Hallstatt – und Frühlatènezeit*. Munich: C. H. Beck’sche Verlagsbuchhandlung p. 21-172. (Müncher Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte; 40).
- PETIT, C.; WAHLEN, P.; DEWEIRD, E.; MÉNIEL, P. 2010. Au nord de l’oppidum, le site de Molesmes. In Bénard, J.; Méniel, M.; Petit, C. (éd.). – *Gaulois et Gallo-Romains à Vertillum 160 ans de découvertes archéologiques*. Crausaz: Infolio, p. 173.
- PEYRE, C. 1982. Le Fer à Minot (Côte-d’Or): mines, minières et ferriers, et pseudo-toponymie de la mine. In Marechal, J.-R. (éd.). – *Mines et fonderie antique de la Gaule*. Toulouse: CNRS, p. 157-177.
- POSLUSCHNY, A. G. 2007. From Landscape Archaeology to Social Archaeology. Finding Patterns to Explain the Development of Early Celtic “Princely Sites” in Middle Europe. In Clark, J. T.; Hagemester, E. (éd.). – *Digital Discovery. Exploring New Frontiers in Human Heritage. CAA 2006 Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*. Fargo, United States, April 2006. Budapest, p. 131-141.
- VERGER, S. 1995. De Vix à Weichskirchen. La transformation des rites funéraires aristocratiques en Gaule du Nord et de l’Est au Ve siècle avant J.-C. *Mélanges de l’École française de Rome. Antiquité*, vol. 107, n° 1, p. 335-458.

La gestion de l'eau dans le "Chemin des Troupeaux" dans le sud du Brésil

Ana Lucia HERBERTS

Résumé

Cet article traite de l'analyse de la gestion de l'eau lors de la construction et l'utilisation du "Chemin des Troupeaux". Créé au XVIIe siècle, ce chemin est un itinéraire aménagé destiné à faciliter le déplacement du bétail depuis son lieu d'élevage jusqu'aux lieux de distribution et de consommation. Les cours d'eau ont été des limites stratégiques pour la protection des frontières et pour l'établissement des bornes définissant les divisions territoriales et administratives. Les lieux de franchissement des cours d'eau étaient des points remarquables pour définir le tracé d'un itinéraire. Des structures de drainage ont été aussi identifiées. Elles sont constituées par des dispositifs de surface de type drains ou fossés.

Mots-clés: "Chemin des Troupeaux", franchissement des cours d'eau, structures viaires et drainages

Abstract

Water Management in the "Path of the Herds" in Southern Brazil

This article conducts the analysis of the water management in the construction and the use of the "Path of the Herds". Created in the 17th century, the path is a route aimed to facilitate the transport of livestock from the breeding places to distribution markets. The streams were strategic points for the protection of borders, and marks for territorial divisions and administrative boundaries. The watercourse crossing sites were points for defining a route path. Some drainage structures have been identified and they are made of surface drains or ditch-type devices.

Key-words: "Path of Herds", Crossing of Water Courses, Road Structures and Drainage Structures

1. Introduction¹

Le "Chemin des Troupeaux" fut ouvert au XVIIe siècle, pour relier les Capitaineries du *São Paulo* et du *Rio Grande do Sul*, tout en s'intégrant dans le réseau routier existant dans les régions méridionales de la colonie. Sa fonction première était de faciliter le transport des troupeaux de bétail sur pied (bovins, chevaux, mulets) depuis les zones d'élevage, au sud, vers les centres de distribution et de consommation plus au nord.

Le "Chemin des Troupeaux" s'étend sur un tracé d'environ 1,500 km, traversant les États actuels du *Rio Grande do Sul*, du *Santa Catarina*, du *Paraná* et du *São Paulo*. Il a été nécessaire, pour les besoins de la recherche, de procéder à un découpage géographique et de focaliser la recherche sur une aire plus restreinte. La zone d'étude est localisée dans un tronçon situé entre les rivières *Pelotas* et *Canoas*, comprenant les communes du *Lages* et du *Correia Pinto* dans l'état de *Santa Catarina* (Figure 1). Ces territoires correspondent approximativement à l'ancienne région des *Campos de Lages*.

Le "Chemin des Troupeaux" se signale dans le paysage de cette région par des corridors formés par des murets en pierre sèche qui le bordent. Ces structures apparaissent principalement sur certains tronçons dans des secteurs de la municipalité de *Lages*, dans l'État du *Santa Catarina* et de quelques communes dans l'État du *Rio Grande do Sul*, dans les régions correspondant aux *Campos de Lages* et *Campos de Cima da Serra*.

¹ Cet article est issu d'une thèse de doctorat en archéologie, développée avec l'aide financière du *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* (CNPq), l'appui institutionnel du *11^e Superintendência Regional do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional* (IPHAN) et du Musée Historique Thiago de Castro de Lages (Herberts, 2009).



FIGURE 1. LOCALISATION DE LA ZONE D’ÉTUDE DANS L’ÉTAT DE SANTA CATARINA (SUD DU BRÉSIL).
DAO DE EDENIR BAGGIO PERIN (2012).

Les couloirs sont formés par deux murets parallèles construits en pierres sèches, sans liant, assemblées à sec. D’après A. F. Silva (2006, p. 131), ces structures se caractérisent comme “[...] une route délimitée par deux lignes parallèles qui même aujourd’hui marquent de manière imposante le paysage des lieux où elles ont été construites” (Figure 2).

Cette recherche a été conduite grâce à une stratégie méthodologique permettant l’analyse et l’interprétation des sources documentaires et archéologiques. Elle combine:

- une recherche documentaire (sources écrites, cartographiques et iconographiques) dans plusieurs archives, au Brésil et à l’étranger,
- une prospection archéologique systématique de tronçons représentatifs et l’enregistrement des structures identifiées à l’aide de formulaires spécialement élaborés pour cette recherche,
- la photo-interprétation d’images satellite,



FIGURE 2. VUE GÉNÉRALE DANS DES ZONES VALLONNÉES ET DE PLEIN CHAMP.
(PRISES DE VUE: A) ADELSON ANDRÉ BRÜGGEMANN. B) L'AUTEUR. 03/05/2008).

- le développement et la saisie d'une base de données et la structuration d'un système d'information géographique.

2. Le "Chemin des Troupeaux" et le franchissement des cours d'eau

2.1. Les types de franchissement

Le franchissement des cours d'eau exigeait, à maintes reprises, un effort considérable aux conducteurs de troupeaux pour mener leur bétail à travers les rivières et les cours d'eau, particulièrement pour le franchissement des rivières profondes et à très fort courant. Le franchissement d'une rivière était un moment d'appréhension et demandait une grande attention. Elle constituait un moment de danger durant laquelle des animaux pouvaient être perdus. Cette activité nécessitait de l'expérience et des connaissances. Le type de cours d'eau, profond ou pas, exigeait de déployer des stratégies et des modes de franchissement variés.

Les lieux de franchissement étaient dénommés "*passos*" (passages, gués), c'est-à-dire les points les plus appropriés pour la traversée. Généralement, les gués naturels ou les basses eaux des différents cours d'eau étaient recherchés en raison de leur nature propice au passage.

L'une des formes de traversée du bétail était la nage. Elle était nécessaire lors de la traversée des rivières aux lits profonds, comme c'était le cas de la rivière *Pelotas*. Ce type de traversée était appelée "*vau de orelha*" (littéralement "gué d'oreille") car elle correspondait à la mesure du niveau de l'eau permettant de maintenir hors d'eau uniquement la tête des animaux.

Dans le cas d'un troupeau de mules de charge, il était nécessaire de les décharger et de les desseller. Les harnachements et les marchandises étaient transportés en canoës d'une rive à l'autre, tandis que les animaux traversaient à la nage.

Dans le cas de rivières d'un plus faible tirant d'eau, ces obstacles naturels étaient franchis à pied. S'il s'agissait de mules de charge, les animaux pouvaient conserver leur chargement, ou, le cas échéant, pour prévenir les accidents, les hommes portaient les marchandises hors eau afin d'éviter de les mouiller.



FIGURE 3. PASSAGE D’UNE RIVIÈRE À GUÉ. ILLUSTRATION D’UNE TRAVERSÉE À PIED D’UN COURS D’EAU PEU PROFOND AVEC LES MULES DE CHARGE À VIDE ET DES ESCLAVES PORTANT LES MARCHANDISES. SOURCE: JEAN BAPTISTE DEBRET, 1989: TOME II, ESTAMPE 94, PLANCHE 47.

Ce type de traversée, dénommée aussi “*vau de cauda*” (littéralement “gué de queue”), a été illustrée par le peintre français Jean Baptiste Debret qui voyagea au Brésil entre 1816 et 1831. Dans son aquarelle *Passage d’une rivière à gué*, réalisée dans la Province de *Curitiba*, Debret dessine un convoi d’animaux de charge traversant la rivière *Jaguari Catu* (Figure 3).

2.2. Le choix des franchissements

Comme le franchissement d’une rivière était un moment de tension et une activité risquée, il était nécessaire de rechercher toujours un lieu propice et les voyageurs devaient bien connaître les endroits où les cours d’eau pouvaient être le plus facilement traversés.

Dans certains endroits, comme dans certaines rivières ou affluents mineurs, les cours d’eau s’écoulent sur des roches basaltiques. Ces passes sur dalles ou à bancs de sable à très faible tirant d’eau sont fréquentes dans la zone d’étude. Elles se caractérisent par des lits très peu marqués, des eaux très peu profondes circulant sur des dalles lisses, parfois avec des dépôts de vase. Ces fonds sont glissants et dangereux, pouvant provoquer des blessures sur les pattes des animaux. De ce fait, les troupeaux étaient acheminés dans ces passages avec précaution, lentement, pas à pas. Les gués des rivières *Pelotinhas* et *Penteado* ainsi que ceux de plusieurs ruisseaux de la région correspondent à ce type de passage.

L’un de ces points de franchissement sur le chemin des troupeaux est l’historique *Passo de Santa Vitoria*, situé à la frontière entre les états du *Rio Grande do Sul* et du *Santa Catarina*, au sud du Brésil. À cet emplacement se trouvait aussi un poste d’enregistrement impérial avec un centre de perception des impôts sur les marchandises. La traversée de ce passage a, historiquement, toujours été considérée comme une tâche difficile. La rivière *Pelotas* présente à cet endroit une profondeur de 8 m et une largeur de 70 m d’une rive à l’autre mais le courant n’est pas très important.

La rivière *Pelotas*, comme le montrent les images aériennes de la Figure 4, présente plusieurs rapides dans son cours. Le *Passo de Santa Vitoria* était localisé près de l’embouchure de la rivière *Touros*. Le barrage naturel qui s’est formé constitue un lieu calme, propice au franchissement.

Sur les rives de ce cours d’eau, les différentes dalles de basalte constituent comme des “marches” naturelles qui facilitaient la sortie du lit de la rivière en offrant des terrains solides et secs. Toutefois,



FIGURE 4. PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES DU PASSO SANTA VITORIA: A) ZONE DE FRANCHISSEMENT DE LA RIVIÈRE PELOTAS À L'EMBOUCHURE DE LA RIVIÈRE TAUROS; B) RIVES BASALTIQUES AVEC EMMARCHEMENTS NATURELS. PRISES DE VUE: RICARDO ALMEIDA. COLLECTION: 11ASR/IPHAN/SC. DATE: 03/02/2007.

ces formations pouvaient accroître la difficulté en ajoutant un risque de blessure des animaux sur les pierres et/ou provoquer des glissades pour les animaux ferrés sur des pierres lisses et mouillées. Par ailleurs, ces rives rocheuses en forme de marches préservent les flancs des processus d'érosion comme cela est fréquent lors des crues pour les talus de terre (Figure 4b).

Comme le *Passo de Santa Vitoria* réunissait les conditions propices pour permettre une traversée de la rivière *Pelotas*: des eaux stagnantes et des rives avec des emmarchements naturels en pierre pour sortir du cours de la rivière (Figure 4b), il n'a pas fait l'objet d'aménagements spécifiques pour la traversée, soit parce qu'il n'en avait pas nécessité, soit, en raisons des difficultés mêmes du terrain.

Un autre paramètre devant être pris en compte lors des convois de troupeaux était le régime des pluies. Des fortes pluies pouvaient modifier les modalités de franchissement des cours d'eau en raison de l'accroissement important des volumes d'eau. Les ruisseaux et petites rivières, habituellement peu profonds et facilement franchissables, pouvaient devenir infranchissables sans embarcations. Les rivières et cours d'eau plus importants pouvaient voir leurs débits augmentés avec des courants plus violents, rendant impossible leur traversée à la nage.

2.3. Structures construites pour le franchissement des rivières

Près de certains cours d'eau, le long du chemin des troupeaux, des structures ont été construites, non seulement pour faciliter le franchissement mais aussi pour des besoins de parage et de campement.

Le franchissement de la rivière *Penteado* en est l'un des exemples, illustré par l'élargissement du couloir délimité par les murets, matérialisant une vaste surface enclose sur les marges de la rivière (Figure 5).

Le passage de cette rivière se situe à un emplacement stratégique, dans une zone de basses eaux, où la rivière s'élargit dans un secteur de rapides sur des dalles basaltiques, avec un niveau d'eau très bas qui facilite le franchissement. Comme le montre la vue satellite (Figure 6), plus en aval, la rivière présente une chute avec des courants très vifs ne permettant pas la traversée. À l'opposé, vers l'amont, la rivière traverse une zone marécageuse. Ainsi, ces contraintes naturelles ont conditionné le choix de l'emplacement du franchissement, définissant l'endroit pour le passage des troupeaux et de l'élargissement du couloir entre les murets en pierre sèche.



FIGURE 5. VUE GÉNÉRALE DE LA ZONE DE FRANCHISSEMENT DE LA RIVIÈRE *PENTEADO* AVEC L'ÉLARGISSEMENT DU TRACÉ DÉLIMITÉ PAR LES MURETS ET VUE AÉRIENNE DU MÊME SECTEUR. PRISES DE VUE: RICARDO ALMEIDA. A) DATE: 26/11/2004 (LÖCKS *ET AL.*, 2006, P. 30); B) COLLECTION: 11A SR/IPHAN/SC. DATE: 3/02/2007.

La forme des murets en pierre sèche, dans l'emprise des élargissements du corridor de chaque bord de la rivière, suggère une traversée du cours d'eau en diagonale, en arrivant du sud depuis la rive gauche vers l'ouest sur la rive droite ou inversement selon le sens de marche du troupeau.

Cette hypothèse se justifie en cas d'un niveau d'eau élevé et, par conséquent, d'un fort courant, empêchant une traversée en ligne droite. Les animaux traverseraient ainsi la rivière en diagonale, entraînés depuis une rive par la force du courant vers l'aval sur la rive opposée.

En observant les limites de l'élargissement et les caractéristiques de la rivière à cet endroit, il peut être envisagé deux points de passage plus appropriés. L'un d'entre eux (Figure 6b, pt. 12), le plus ouvert, serait, par conséquent, le plus fréquent. La traversée du cours d'eau est plus longue mais se ferait en eaux peu profondes. Le deuxième point de passage (Figure 6b, pt. 11) est plus direct et court, mais d'une profondeur plus importante.

Il est intéressant de noter que, sur la rive droite de la rivière, les murets en pierre n'ont été construits que là où il n'existait pas de barrières naturelles. Un ruisseau, affluent de la rivière *Penteado*, forme la limite du tracé du chemin. Le corridor ne sera matérialisé par les murets habituels qu'à environ 150 m de la rivière, lorsqu'il reprend sa largeur normale.

On suppose que cet endroit a pu servir aussi d'étape permettant le repos des troupeaux, de lieu de pâture et d'abreuvoir car les structures délimitent une vaste aire de part et d'autre de la rivière. Grâce au cours d'eau, les convoyeurs disposaient d'une source d'eau pour le campement.

En outre, il faut considérer la possibilité d'utiliser ces zones encloses comme des refuges pour les périodes de pluie et d'accroissement du débit de la rivière. En plus d'une halte passagère ou habituelle, les enclos pouvaient servir à parquer le bétail et attendre des meilleures conditions pour traverser la rivière.

Dans le cas de la rivière *Penteado*, le campement pouvait être effectué, tant sur l'une que sur l'autre des rives, sans nécessiter de planter des piquets et des barrières pour attacher les animaux. L'ensemble même des aménagements de l'élargissement, en associant les murets de la route embrassant la rivière et les barrières naturelles, fonctionne comme un grand corral. Seules les extrémités étroites aux débouchés des couloirs devaient être clôturées.



FIGURE 6A. ZONE DE FRANCHISSEMENT DE LA RIVIÈRE *PENTEADO*: A) IMAGE SATELLITE.
SOURCES: GOOGLE EARTH (DIGITAL GLOBE 2008).

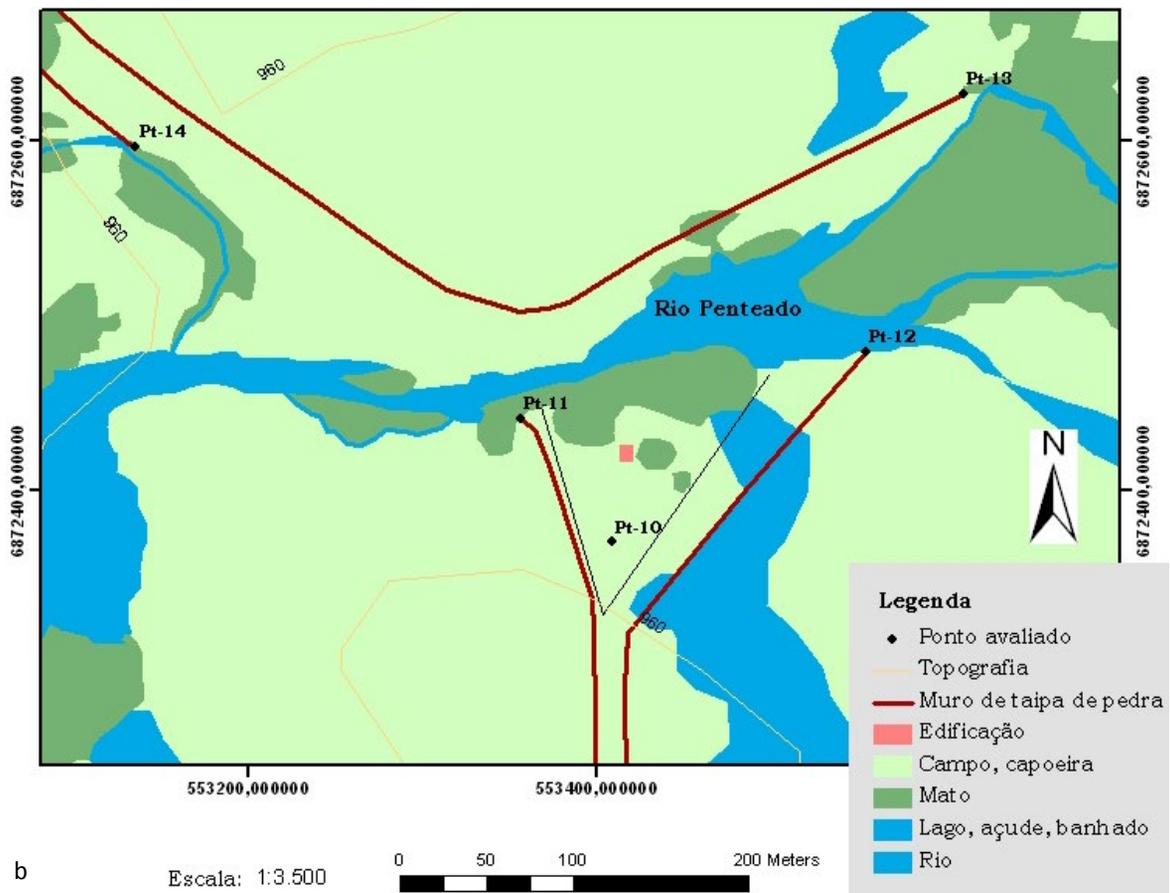


FIGURE 6B. ZONE DE FRANCHISSEMENT DE LA RIVIÈRE *PENTEADO*: CARTE DÉTAILLÉE
DES STRUCTURES ARCHÉOLOGIQUES. DAO DE L'AUTEUR (2008).

Cet endroit aurait été ainsi un espace multifonctionnel: un élargissement permettant d'accueillir des haltes des convois de troupeaux et fournissant une infrastructure matérielle pour faciliter le franchissement.

La présence du réseau hydrographique agissait donc comme un morphogène important dans la détermination de l'itinéraire du "Chemin des Troupeaux" mais l'eau était également présente dans la forme même des structures associées au chemin à travers les structures de drainage mises en place pour sa gestion.

3. Structures de drainage dans le Chemin des Troupeaux

Les structures de drainage sont tout type de dispositif ou d'ensemble de systèmes qui permettent le ruissellement et l'évacuation des eaux des terrains détrempés. Elles facilitent l'évacuation des eaux de pluie et évitent leur accumulation sur des terrains propices aux inondations.

Le long des tronçons étudiés du chemin des troupeaux, plusieurs types de structures de drainage ont été identifiés. Ils se caractérisent par des dispositifs de surface du type drains ou fossés. Une autre stratégie d'évacuation des eaux a cependant aussi été enregistrée. Il s'agit d'interruptions aménagées dans les murets en pierre sèche pour faciliter ou diriger la traversée de petits ruisseaux dont le débit peut évoluer selon le régime des pluies. Les drains et fossés sont réalisés pour évacuer les eaux pluviales et fluviales, tandis que les interruptions dans les murets sont destinées exclusivement au passage d'eaux fluviales.

Les structures de drainage ont une double fonction dans le cas des couloirs délimités par les murets: elles permettent l'écoulement des eaux de ruissellement, en évitant l'accumulation de boue et la formation de bourbiers dans la bande de circulation et, accessoirement, elles ont un rôle dans la conservation même des murets en pierre, réduisant les risques d'affaiblissement de la structure, pouvant conduire à des possibles effondrements.

3.1. Drains et fossés

Un drain est une structure construite ou dispositif installé en vue de permettre l'écoulement des eaux de ruissellement ou, dans une zone pavée, de recueillir et de diriger des eaux.

Sur les murets de pierre sèche, le principal dispositif de drainage enregistré le long du tracé est constitué par des ouvertures à la base des constructions, permettant le ruissèlement des eaux d'un bord à l'autre du chemin ou évitant l'accumulation de l'eau dans l'emprise du chemin. Il s'agit de simples ouvertures dans les murs, de tailles ou formats divers (rectangulaire, quadrangulaire, triangulaire ou informe), laissant un vide permettant le passage de l'eau.

Les fossés ou tranchées de drainage sont, quant à elles, utilisées pour diriger le ruissellement des eaux vers des zones les plus basses. Ces structures reçoivent les eaux qui s'écoulent des terrains adjacents en les dirigeant vers des endroits déterminés. Il s'agit de creusements linéaires dans le sol, présentant habituellement une profondeur supérieure à la largeur.

Les ouvertures ont été construites selon les mêmes techniques de construction que les murs en pierre sèche. Techniquement pour la plupart des drains enregistrés, l'ouverture sur la paroi est obtenue à l'aide d'une pierre allongée ou d'une dalle de pierre au format horizontal, reposant sur un empilement de pierres verticales et supportant le reste de l'élévation, aménageant ainsi un vide qui permet le passage de l'eau à travers le muret.

La pierre horizontale évoquée est une pierre naturelle, n'ayant subi aucune taille pour obtenir sa forme rectangulaire. Elle a été choisie en raison de son format. L'usage de ces pierres irrégulières conduit à la formation d'ouvertures de formes plus ou moins géométriques, rectangulaires ou quadrangulaires dont les dimensions varient en fonction de la taille des blocs de pierre (Figure 7).



FIGURE 7. DRAINS: A-B) DRAIN DE FORME QUADRANGULAIRE DANS UN COULOIR AVEC DÉCLIVITÉ. CLICHÉ: ADELSON ANDRÉ BRÜGGEMANN; C-D) DRAIN QUADRANGULAIRE AVEC TRANCHÉE DE SECTION RECTANGULAIRE – ÉCHELLE DE 50 CM. PRISES DE VUE: L'AUTEUR. DATE: 05/02/2008.

La localisation de ces dispositifs constitue l'une des principales caractéristiques de l'installation des drains et des fossés dans le paysage. Ils se situent dans des endroits proches des zones humides comme les marécages, les marais, les affleurements d'eau ou parfois lorsque le chemin emprunte un positionnement topographique particulier sur la pente (bas de pente ou versant), avec une inclinaison dans le sens latéral de l'allée, c'est à dire, ni en montée ni en descente, mais lorsque le chemin coupe transversalement à travers pente.

Une autre caractéristique frappante en relation avec les drains est la différence de niveau observée entre les deux murets. Comme l'un des côtés du corridor se situe en hauteur par rapport à l'autre, cela crée une déclivité qui conduit naturellement l'eau d'un bord à l'autre. Sans dispositif d'évacuation, cette différence de niveau pourrait occasionner une accumulation d'eau à l'intérieur du corridor, créant en conséquence des bourbiers et pouvant même mettre en péril la conservation du muret.

Or dans tous les tronçons explorés du chemin des troupeaux, il a été vérifié l'existence de ces dispositifs de drainage pour évacuer les eaux de pluie accumulées ou qui ruissellent sur le lit de la route depuis un versant plus élevé, voire même, les eaux des ruisseaux traversant le chemin.

Les principaux indices de l'existence de ces structures sont: un écart entre les bords de l'allée, de préférence à mi pente, et l'existence de sites avec l'accumulation d'eau. Ces aspects environnementaux sont des indices forts de l'existence de systèmes de drainage.

3.2. Interruption des murets pour le drainage

Les interruptions des murets en pierre sèche pour la traversée du chemin par des petits cours d'eau et ruisseaux se présentent de diverses manières, utilisant principalement une stratégie de discontinuité et de décalage des ouvrages construits. Les ouvertures ainsi aménagées ont pour fonction de permettre une plus grande circulation de volumes d'eau traversant la voie (Figure 8).

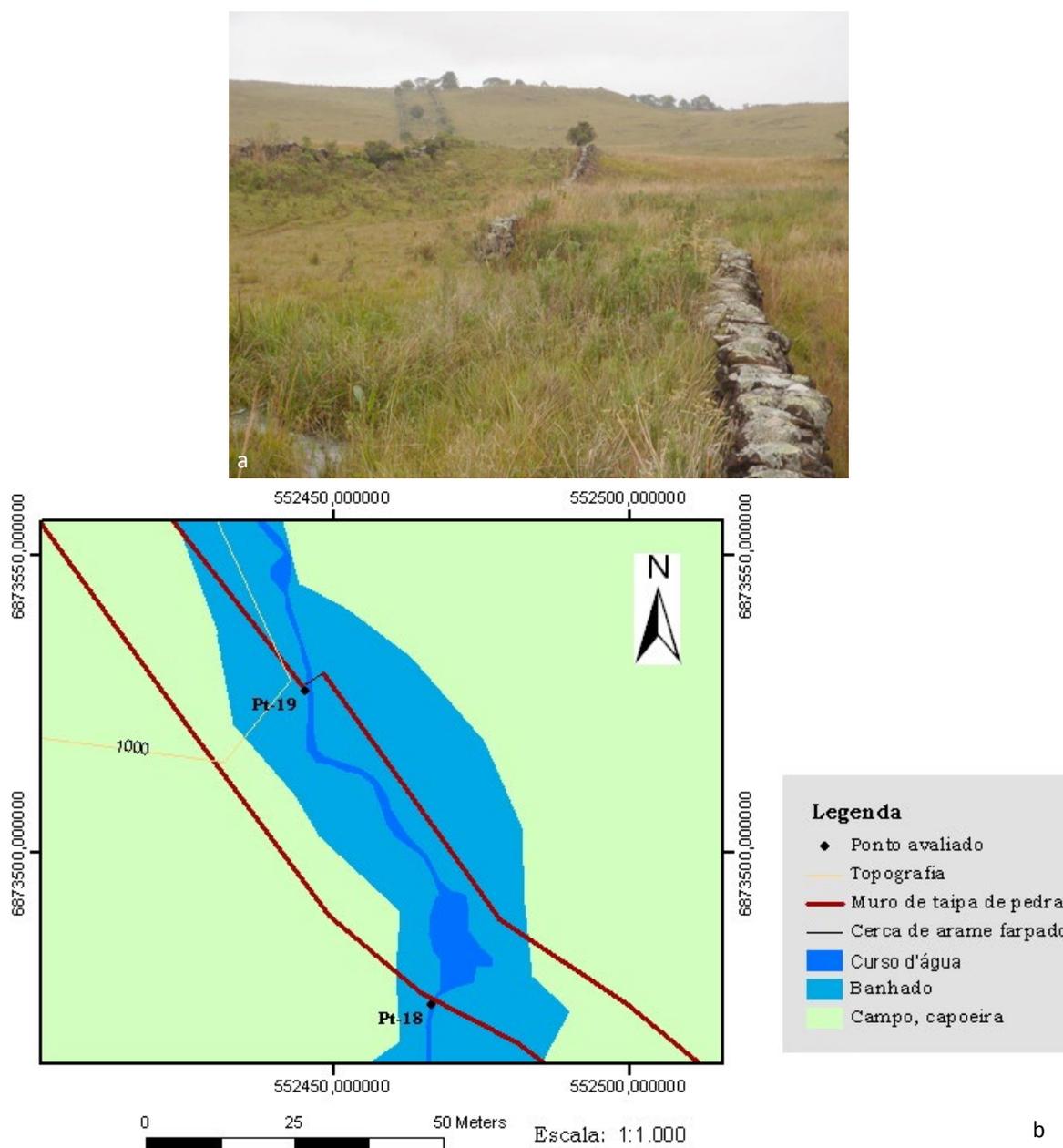


FIGURE 8. DÉTAIL DE L'INTERRUPTION DU CORRIDOR ET DÉCALAGE DU TRACÉ DES MURETS POUR PERMETTRE LE PASSAGE D'UN COURS D'EAU. SOURCE: A) PRISE DE VUE DE L'AUTEUR, DATE: 03/05/2008; B) DAO DE L'AUTEUR (2009).

Lors de la construction des murets, on a dû évaluer que, dans certaines circonstances, les volumes d'eau de ruissellement porteraient atteintes à la construction du chemin. Les dispositifs de drainage habituels ne suffiraient pas pour permettre l'évacuation des flux d'eau de cette nature traversant le chemin, comme le passage d'une rivière.

L'analyse *in situ* a permis de vérifier que ces interruptions ne correspondaient pas à des effondrements des parois ou à des reconstructions des murs, confirmant alors la nature volontaire de ces interruptions. Les ouvertures ainsi pratiquées forment un espace d'écoulement libre, généralement disposé de manière oblique au sens du chemin.

Par ailleurs, grâce à l'analyse des cartes, on peut supposer aussi une nature certainement intentionnelle du positionnement de ces traversées de cours d'eau dans le but d'approvisionner le tracé en ressources hydriques. En effet, les clôtures formées par les murets continus de part et d'autre du chemin isolent sur plusieurs kilomètres les troupeaux des rives des cours d'eau voisins.

Dans d'autres situations, lorsqu'il n'est pas possible de construire de muret en une zone de hauteur, sans croiser de ruisseaux, la solution adoptée a été d'adapter la construction en pierre sèche en dépassant la zone humide sans dommage majeur pour le tracé du chemin.

Les interruptions obliques dans les tracés des murets sont visibles sur les images satellite à haute résolution et à grande échelle, facilitant l'interprétation des caractéristiques environnementales, hydrographiques et topographiques.

4. Conclusions

Le tracé du chemin des troupeaux a démontré une connaissance approfondie de l'espace géographique et l'usage de solutions constructives, avec parfois des matériaux simples, puisant dans les ressources disponibles, comme le basalte qui est la roche commune dans la région, et en harmonie avec les terrains traversés.

La prospection archéologique menée sur un échantillon de tronçons de la route des troupeaux a mis en évidence un certain nombre de structures routières, bâties ou non, en plus des murets en pierre sèche jusqu'ici reconnus. Elles ont aussi joué un rôle important dans la formation du paysage lié au "Chemin des Troupeaux". Parmi ces structures ou éléments naturels exploités, on peut signaler: les gués ou franchissements des rivières, les systèmes de drainage, les élargissements de tracé, les revêtements des chaussées, les sentiers, les tas de pierres, les traversées de talus et les murs de soutènement.

Une certaine similitude dans le choix des techniques de construction peut être constatée entre les murs couloirs en pierre, les drains et les autres structures en maçonnerie de pierre sèche. Cependant, la grande variété morphologique et de mise en œuvre montre une absence de rigueur ou de planification initiale du projet. Elle témoigne toutefois d'une très grande adaptation aux formes du terrain. De toute évidence, le trajet recherchait le meilleur parcours possible pour le déplacement des animaux, non pas d'un point de vue des distances, mais d'une économie d'effort et de fatigue physique.

Dans ce contexte la gestion de l'eau était une variable importante qui devait être prise en compte lors de la construction du chemin, que ce soit dans la prise en compte des caractéristiques hydrographiques locales pour la traversée des cours d'eau, le drainage pour l'entretien du chemin ou le besoin de fournir l'eau nécessaire à la survie des troupeaux.

Les structures de drainage, formées par des drains et des interruptions dans la continuité des murs ont été aménagées en même temps qu'étaient réalisées les limites du corridor et avaient pour fonction d'améliorer les conditions de circulation.

La connaissance de l'hydrographie était fondamentale pour la recherche des alternatives les plus viables pour le tracé, dans la mesure où, sans contournement possible, il n'y avait pas moyen d'éviter le franchissement des cours d'eau. Tout particulièrement dans la région d'étude qui est marquée par de très nombreux cours d'eau, ruisseaux, torrents ou rivières avec une grande diversité de leur nature hydrographique avec des affluents de tailles, débits et profondeurs très variés.

Par conséquent, le choix de l'emplacement idéal pour traverser une rivière exigeait des connaissances empiriques topographiques et hydrographiques permettant de trouver les meilleures solutions. Les contraintes à considérer pour le choix du lieu de franchissement étaient principalement de deux ordres: le relief et les caractéristiques du cours d'eau.

Les franchissements des rivières se sont effectués dans des lieux stratégiques, souvent des zones d'ensablement, des zones des basses eaux ou des retenues. Les structures archéologiques découvertes témoignent de la présence de murets en pierre sèche qui restreignent et délimitent les zones propres à la traversée. Ces murets définissent aussi parfois des zones de halte et de campement permettant d'abriter les troupes et leurs conducteurs dans le cas où les rivières ne seraient pas en conditions d'être franchies.

Le type de conditions hydrographiques des passes est un autre aspect important qui doit être évalué lors de la recherche des emplacements les plus favorables au franchissement des rivières. Les zones dégagées, ouvertes sont privilégiées comme dans les cas des zones ensablées, les points de retenue de faible courant, les lieux de basses eaux, tous ces lieux qui offraient plus de sécurité pour la traversée.

Bibliographie

- DEBRET, J. B. 1989. *Viagem Pitoresca e Histórica ao Brasil*. (Coleção Reconquista do Brasil). Belo Horizonte: Itatiaia, v. III Tomos.
- HERBERTS, A. L. 2009. *Arqueologia do Caminho das Tropas: estudo das estruturas viárias remanescentes entre os rios Pelotas e Canoas, SC*. (Tese de Doutorado em História das Sociedades Ibéricas e Americanas). Porto Alegre: PUCRS.
- LÖCKS, G. A.; VARELA, I. A.; ALMEIDA, R.; MOREIRA, S. C.; SARTÓRI, S. 2006. *Caminho das Tropas. Caminhos, pousos e passos em Santa Catarina*. Lages: Editora UNIPLAC.
- SILVA, A. F. 2006. *Estratégias materiais e espacialidade: uma arqueologia da paisagem do Tropicismo nos Campos de Cima da Serra / RS*. Dissertação (Mestrado em História concentração: História das Sociedades Ibéricas e Americanas). Porto Alegre: PUCRS.

LiDAR surveys of irrigated meadows in South-West-Germany

Sabine SCHELLBERG

WBW Fortbildungsgesellschaft für Gewässerentwicklung mbH, Karlstrasse 91,
D – 77652 Karlsruhe, Germany
sabine.schellberg@wbw-fortbildung.de

Benoit SITTLER

benoit.sittler@landespflge.uni-freiburg.de

Werner KONOLD

Chair of Landscape Management, University of Freiburg, Tennenbacherstrasse 4,
D – 76106 Freiburg, Germany
werner.konold@landespflge.uni-freiburg.de

Abstract

The cultural landscape of the Upper Rhine Valley includes remains of a network of ancient water meadows dating back to historical times. The design and functioning of this system has been documented in an integrative approach using also altimetric LiDAR technology. Beside assessing the layout of this sophisticated network including head mains, ditches and carriers to divert water into pastures, historical sources, such as ancient maps and archive, have been helpful to document and set in context this specific type of land use. 3-D models derived from LiDAR data have enabled to understand how gravitational gradients were best used to divert water and to fine tune the levels and maintain flows.

Key-words: *Water meadows, cultural landscapes, Upper Rhine Valley, LiDAR altimetry*

Résumé

Prospections LiDAR sur des prairies irriguées dans le Sud-Ouest de L'Allemagne

Les paysages anciens du Rhin Supérieur hébergent des vestiges d'anciennes prairies irriguées datant de périodes historiques. Le fonctionnement de ces systèmes a été appréhendé dans le cadre d'une approche pluridisciplinaire ayant fait appel à la technologie du LiDAR. Outre la restitution de ces aménagements sophistiqués d'hydraulique agricole, cette recherche a aussi inclus l'analyse de sources historiques et d'autres documents d'archives afin de replacer la gestion de ces systèmes dans leur contexte historique et socio-économique. Les modèles en 3-D, générés grâce au LiDAR, permettent de mieux comprendre le fonctionnement hydraulique du système et des rigoles par lesquelles transitait l'eau avant sa restitution à la rivière.

Mots-clés: *Prairies irriguées, paysage cultural, Rhin Supérieur, LiDAR altimétrique*

1. Introduction

The meadow irrigation systems were primarily implemented in order to improve the hay yield. Today, this form of land use system has widely been forgotten. Triggered by the demographic and economic development of post medieval times, farming achieved significant modernization during the 19th century that also fostered an optimization of meadow watering techniques. Along with the industrial revolution, this boom has led to a further enhancement and extension of these practices across the whole South West Germany (Borcherdt *et al.*; 1985). Many remains of this land use system interspersed with derelict wet channels survived in the modern landscape of the Upper Rhine Valley. However, it remained unclear how to document or estimate this legacy, and how to deal with it in landscape management projects. The multifaceted approach adopted for the present study included LiDAR as a new technological device for the purpose of documenting and assessing these past practices, and also for the purpose of addressing regional heritage issues.

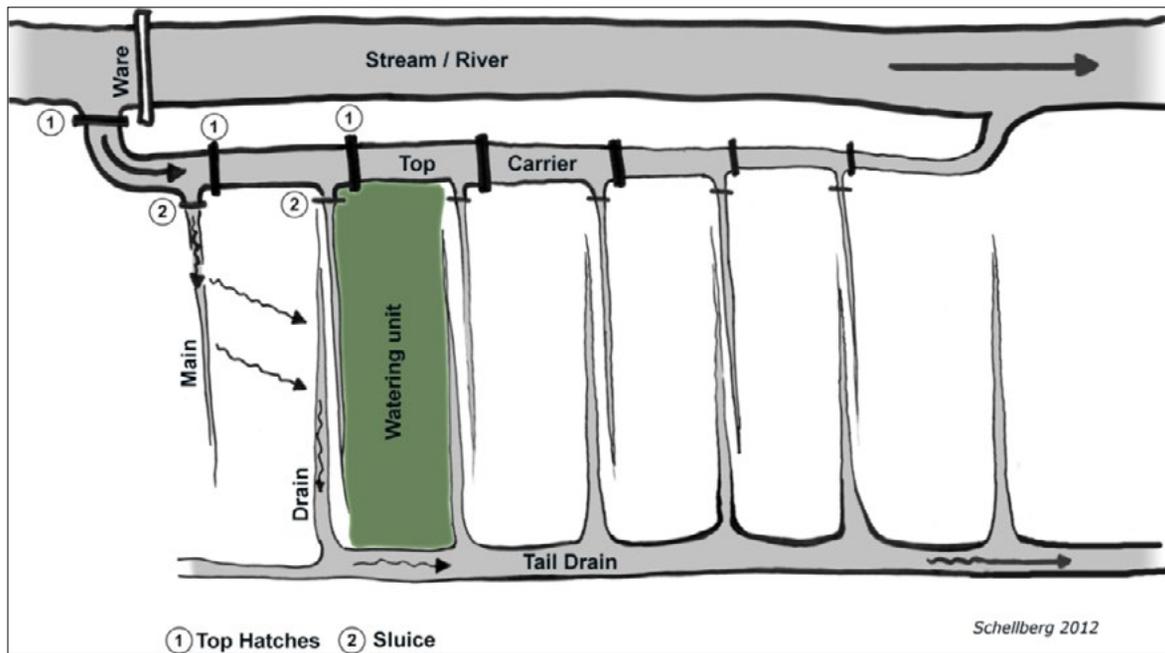


FIGURE 1. SIMPLIFIED MODEL OF MEADOW IRRIGATION IN THE RESEARCH AREA INCLUDING SEVERAL WATERING UNITS (SCHELLBERG, 2012).

2. Irrigated meadows: landscape legacy of former land use forms

The management of water has always been an issue since farming developed in the Neolithic. The need for water supply to improve agricultural production has resulted in a variety of types of irrigation that have been catalogued all over Central and Western Europe (Leibundgut, 2004) including, as principal types bed-work, catch-work and upward floating, along with various hybrid forms. A major purpose of the flooding of meadows with river water was to foster grass growth by maintaining a good water supply and by warming the soil.

In the present case, the objects concerned are named “Wässerwiesen” (Konold and Popp, 1994) and their design and functionality would correspond to catch-work irrigation systems where river streams were diverted into a flood dyke running along the contours. As described in the schematic illustration below (see figure 1), River water would overflow, the water flowing into channels lying further, and ultimately returning to a tail drain or directly to the parent stream.

2.1. Study area

The area including the remains of such a system includes the lower sections of the alluvial fen basin of River Dreisam, North-West of the city of Freiburg, at the foot of Kaiserstuhl (SW Germany) (see figure 2), as a flat and level lowland consisting of a level floodplain surface formerly composed of ancient braided channels. A dominant feature was a shallow groundwater table whose waterlogged substrates featured by organic soils were seasonally subject to surficial flooding. Therefore, such sites including wide wide tracts of marginal land of marginal land were once of limited use for arable purposes, being mainly devoted to pastures or scrublands. From the early 19th century onwards, most of these catchments were reshaped by river training works and channel straightening, concentrating water in a broad arrow-straight channel. Concomitant with this river channelizing work of the River Dreisam, land reclamation schemes transformed this former active alluvial zone in a geometric pattern of meadows arranged in dendritic fashion.

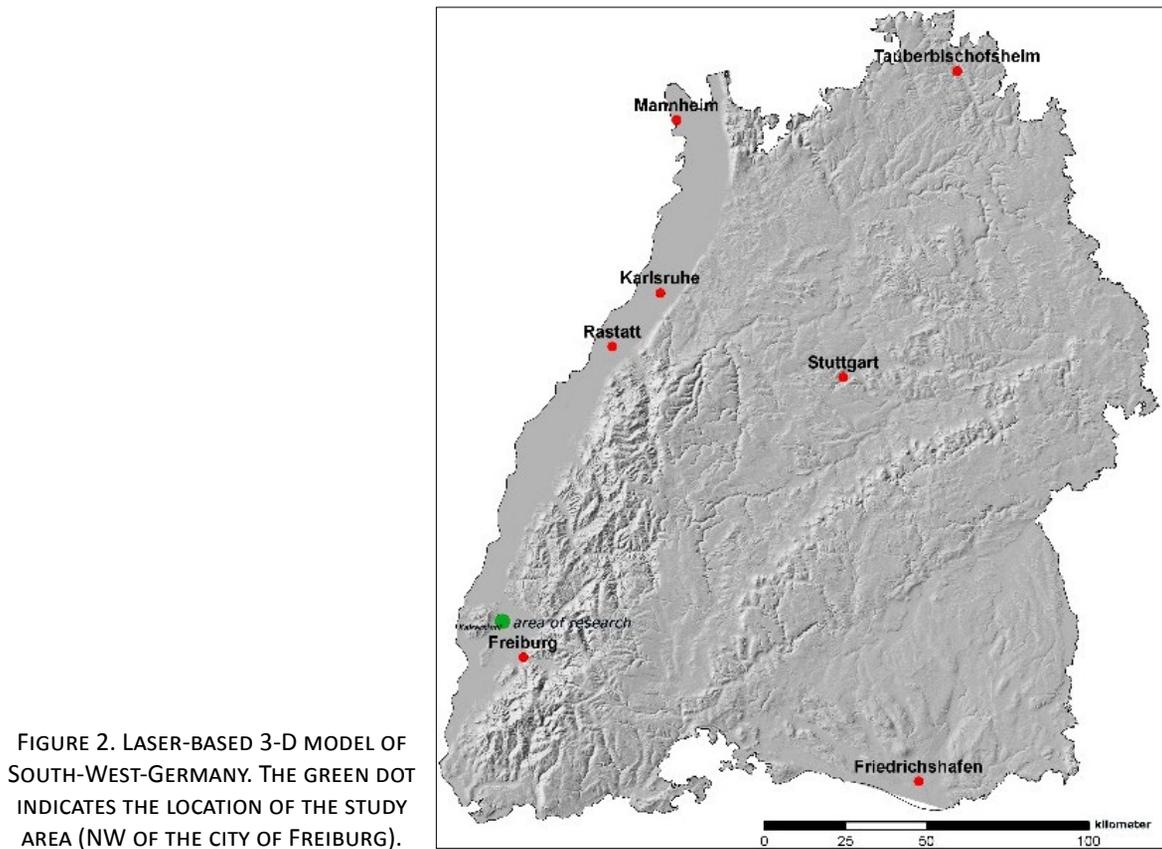


FIGURE 2. LASER-BASED 3-D MODEL OF SOUTH-WEST-GERMANY. THE GREEN DOT INDICATES THE LOCATION OF THE STUDY AREA (NW OF THE CITY OF FREIBURG).

2.2. Study methods

The project combined two areas of research aiming at assessing and analysing the relict system of water meadows in their landscape and historic settings.

Historical approach

As a traditional way of investigating these remains of former practices, historical maps, narratives, and other documents that could shed light upon the process of the planning of these meadows and the prevailing societal organisation have been questioned to define the timing and their original extent. Such approaches were adopted earlier in South Germany by K. Schweineköper (2000). Thus, for the purpose of this study, a compilation of the weekly farming magazines of the 19th century provided major historical information, while a detailed layout of the sites could be retrieved from the first cadastral surveys dating back to the mid-19th Century. By using GIS, this mapping information, available at a 1:1500 scale, was then chronologically completed by data provided by more recent topographical surveys (maps at a 1:25000 scale realized in 1938 (7812) and 1942 (7912)). This sequence of maps enabled to document the successive changes of land use. This also enabled to assess how long these water meadows were in use, providing insights too into the processes that later led to their abandonment.

3D – modeling of the site by using LiDAR

In order to understand how such a sophisticated hydraulic system worked, LiDAR (Light Detection and Ranging), a rapidly emerging tool for high-resolution topographic mapping, was quite appealing

to reconstruct this landscape in a digital terrain model. Similar approaches had successfully revealed features of ancient landscapes such as the corrugated micro-topography of ridges and furrows concealed/buried under forests (Sittler, 2004). In particular, the possibility to visualize the spatial relationships within such systems was a special asset. In this respect, high-resolution data in measurement and elevation, as LiDAR can provide, was therefore promising to highlight small-scale topographic features. While the size and shape of these features dictated the volume and rate at which irrigation and drainage occurred, such 3-D modeling can show how the system was designed to optimize the redistribution of water and to regulate the levels.

LiDAR data for this project was acquired from the Baden-Württemberg Land Survey Agency who have realized a comprehensive altimetric LiDAR mapping of the whole land at a resolution of about one meter mesh width in space. Additional technical details on this mapping were provided by M. Gültlinger, A. Schleyer and A. Spohrer *et al.* (2001). For the present study, we worked with bare-earth LiDAR to produce Digital Elevation Models (DEM) of the ground surface in shaded relief images. Subsets and spatial profiles were then established to analyze and assess special characteristics of the prominent features belonging to this network of water meadows. This included also longitudinal and cross-section profiles of ditches and other related earth-works, which enabled to capture the geometry of virtually the entire network of tapering channels, carriers and connected drains.

Complementing LiDAR with Ground Truth surveys

In order to document and to assess correctly the structures and earth-works depicted in Lidar imagery, additional ground truth surveys were conducted in the field. While many earthwork features have been levelled off or have overgrown and are masked by vegetation today, their locations indicated in LiDAR as minor topographical variations could generally still be retrieved as linear relicts/in their linearity. Regarding related structures like sluices and masonry hatches, which were important elements for the system good functioning; this ground survey was helpful in assessing their present state of conservation.

3. Results

3.1. History of the water meadows

The present study has shown that the coverage encompassed a total of 5613 ha (i.e. 70%) within the district of Emmendingen at the beginning of the 20th century, which confirms that the region can be viewed, together with the district of Freiburg, as one of the heartlands of water meadows in the Upper Rhine Valley at the beginning of the 20th century. These surveys indicate that practices related to water meadows were becoming a major part in the agricultural economy of the townships of Eichstetten and Bahlingen from the beginning of the 19th century onwards, as, at the very same time, the course of river Dreisam was constrained into a straight channel. This resulted in a large-scale planned improvement of the bottom flat lands of River Dreisam at the foothill of Kaiserstuhl. The design of the water meadow system was then developed by skilled engineers, water having to be diverted from the channelized River Dreisam and redistributed to the adjacent network of lateral ditches. The farmers organized themselves in multi-village irrigation cooperatives named “Wässerungsgenossenschaften” to plan and manage such hydraulic works. Each of the cooperatives maintained a set of main channels with a common headgate location, smaller branch and distribution ditches that split from the main lines. This irrigation was primarily initiated to stimulate growth of grass in summer, meadows being sometimes deliberately flooded with river water.

3.2. 3-D modelling of the complex of water meadows

Designing and setting up such a network of gravity-fed ditches that sprawled across the Dreisam alluvial fen in dendritic fashion was a highly challenging issue for planners and surveyors to ensure its optimal functioning. The 3-D model developed for the present study, using LiDAR, to reconstruct

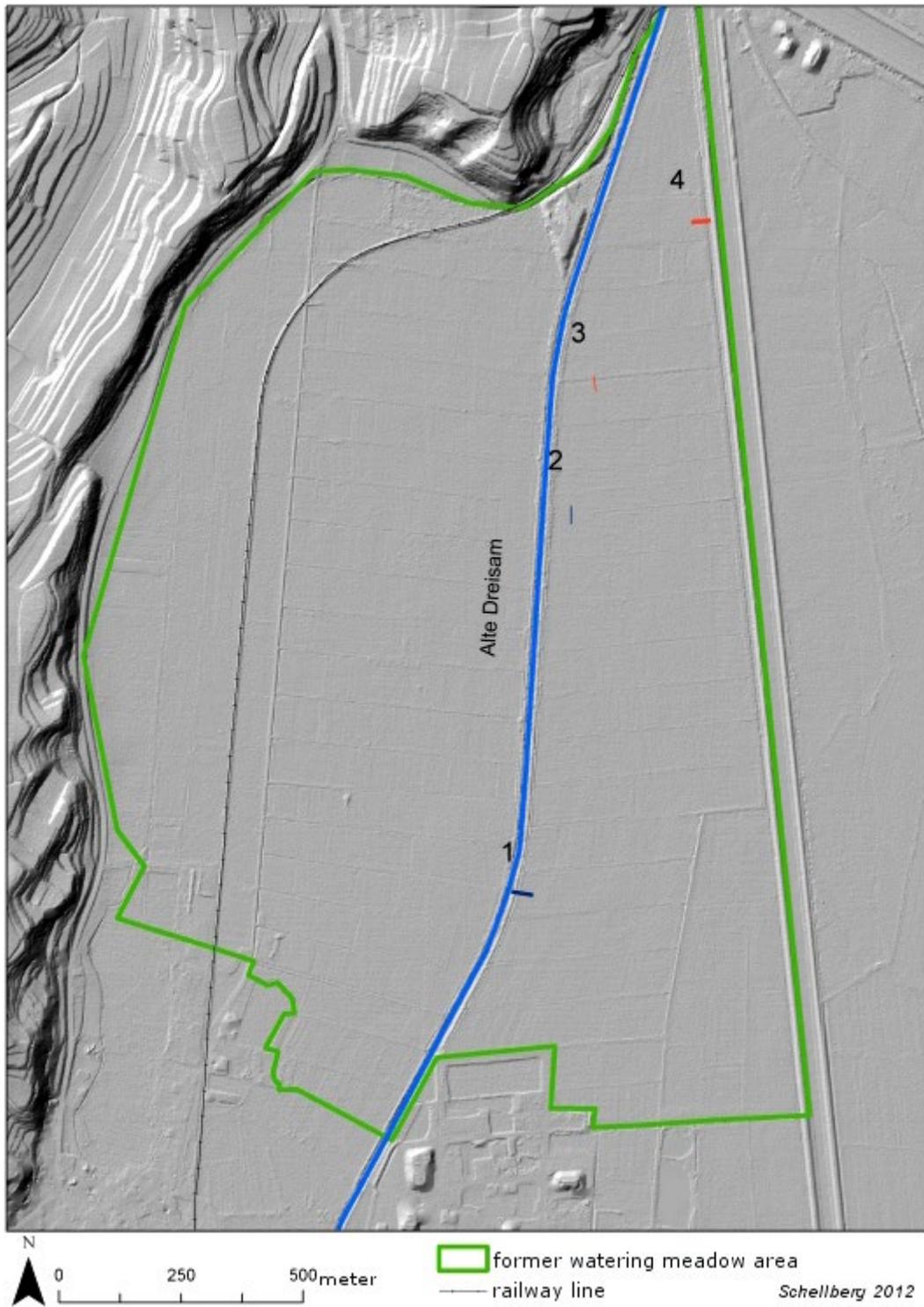


FIGURE 3. DIGITAL TERRAIN MODEL SHOWING PARTS OF THE ANCIENT IRRIGATION SYSTEM NEAR RIEGEL. THE RED AND BLUE LINES MAP THE CROSS-CUTS. COURTESY: SCHELLBERG 2012 / LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG BADEN-WÜRTTEMBERG, Az.: 2851.2-D/4536, WWW.LGL-BW.DE

how it worked shows how the water was redistributed within the single meadows, and how levels were fine tuned to maintain the flow (see figure 3).

These hillshade images illustrate an excerpt of the layout of the water channels arranged in a grid of ditches being carriers that run perpendicularly to the River Dreisam. Cross sections and related profiles (see figure 4 to 7) portray how carriers were arranged and shaped to deliver water to the next

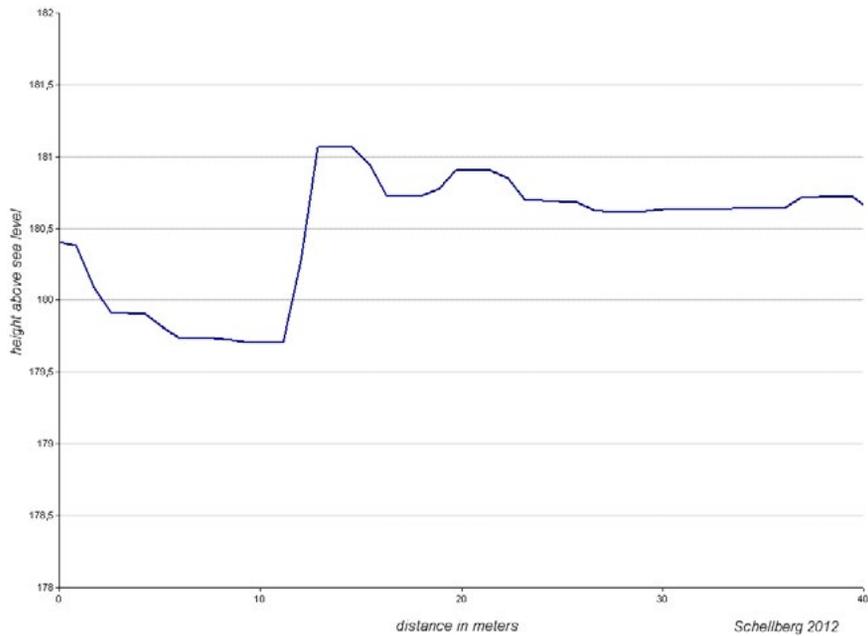


FIGURE 4. TOPOGRAPHIC LIDAR-DERIVED CROSS-CUT OF THE HEAD MAIN. THE LOCATION ACROSS MAIN HEAD (1) IS INDICATED IN FIGURE 3.

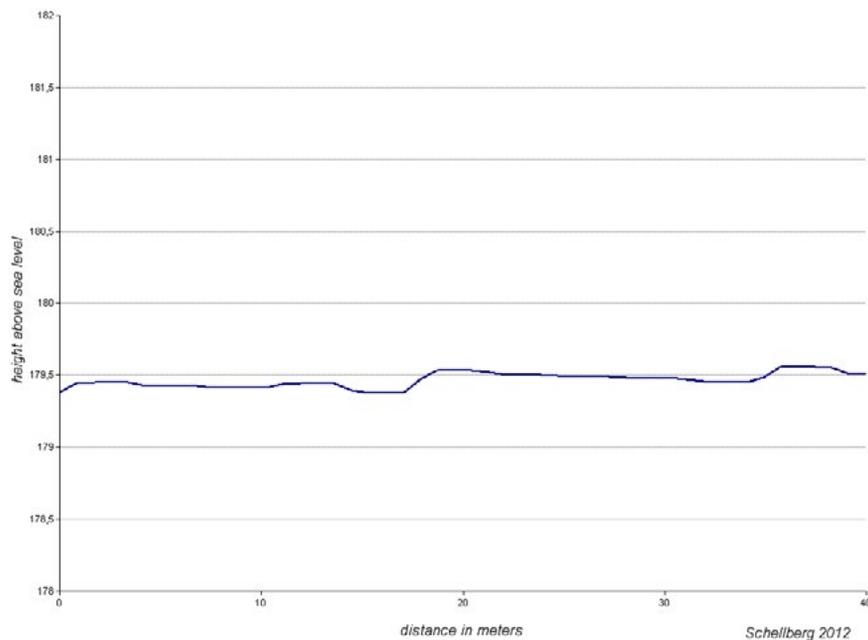


FIGURE 5. TOPOGRAPHIC LIDAR-DERIVED CROSS-CUT OF A MAIN. LOCATION ACROSS MAIN (2) IS INDICATED IN FIGURE 3.

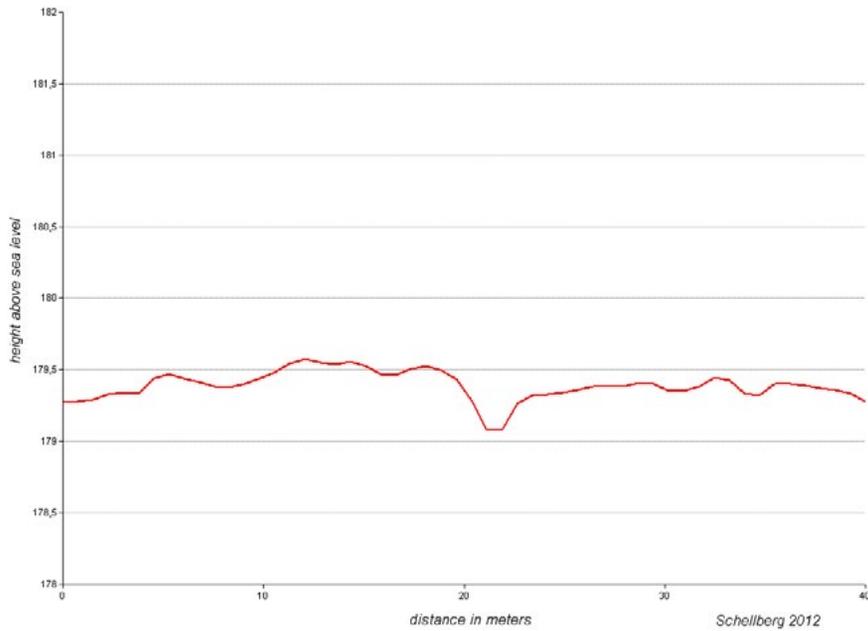


FIGURE 6. CROSS CUT OF THE DRAIN (3) WHOSE LOCATION IS INDICATED IN FIGURE 3.

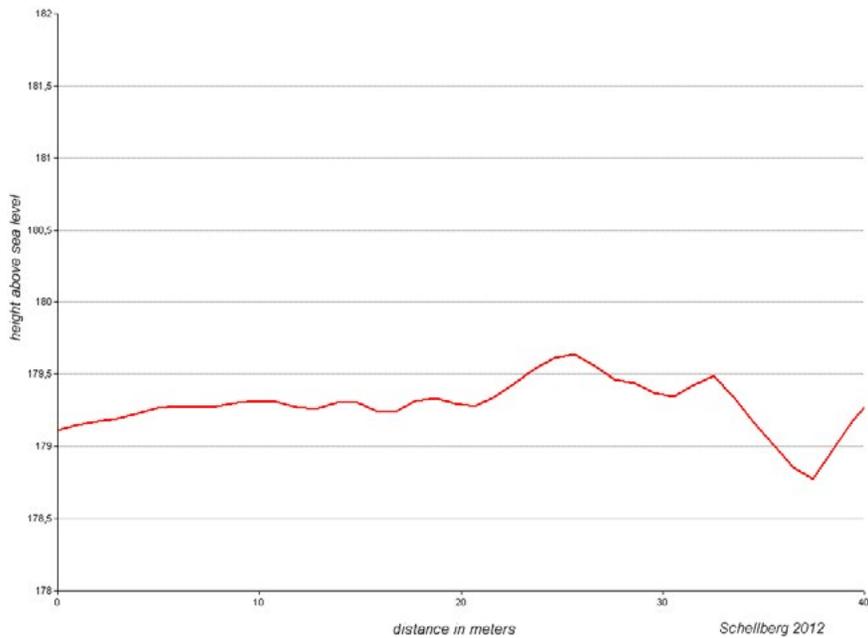


FIGURE 7. LOCATION OF THE CROSS CUT OF THE RAIL DRAIN (4) IS INDICATED IN FIGURE 3.

one responding to the gravitational gradient, despite the very low topography of this bottom flat of River Dreisam (slope of about 2%).

It is interesting to note in this respect that minor height differences of less than 20 cm for ordinary mains and drains, now concealed in grassland, were clearly depicted by LiDAR (see figure 5 and 6).

4. Discussion

The survey presented here testifies how water meadows were major achievements that shaped part of the landscape of the upper Rhine Valley, where they are among the most distinctive and pervasive features in floodplains of the greater tributaries of the River Rhine, such as Dreisam, Elz and Kinzig. Actively promoted by agricultural improvers, they not only were designed to boost productivity of grassland, but they also assumed particular importance as a means of land reclamation and of improving marginal land.

The heyday of water meadows was reached in the second half of the 19th century when they covered a total of some 80,000 ha in South-West-Germany (Buchenberger, 1892). As it has been observed too in other regions and countries like in England (Cook and Williamson, 2007), this site fell into disuse from the mid-20th century onwards, and today there are no living example of these water meadows in the whole region.

The 3-D, LiDAR-based reconstruction of this elaborated complex shows how the design, construction and maintaining of water meadows in such flat and level topography was a skilled art, both from an hydrological as well as an engineering point of view. This implied efficiency in controlling and fine tuning the flow of water through the meadow with adjustment of all related structures. Such projects were therefore a complex and expensive process, involving the services of professionals, both surveyors and engineers, as well as co-operation between townships, farmers, and others with rights and interests in water. For the meadows to function properly, their structures also needed to be maintained regularly and renewed periodically. This was managed by irrigation cooperatives.

As agriculture became more intensive, many redundant water meadows got leveled and converted in arable land by means of modern agricultural machinery.

The surviving evidence in the landscape of the system of hatches, weirs, channels and drains is now becoming a heritage issue that deserves consideration. In this respect, in order to keep evidence of such historic irrigation practice, it would be advisable that at least some of them continue to be open grassland, an option that is also consistent with environment protection concerns (Westermann, 2009).

5. Conclusion and outlook

As a whole, the present study provides a good example of how LiDAR has proved to be a very useful tool for the historical analysis of water meadows. An adjustment of field observations with the laser scanning data shows that no topographic ground surveys of the ditches and related features are requested any longer thanks to the high accuracy provided by LiDAR. The assessment approach we have adopted here can also be applied (easily) for other water meadow complexes.

References

- BUCHENBERGER, A. 1892. Agrarwesen und Agrarpolitik. In Wagner, A. (Hrsg.): *Lehr- und Handbuch der politischen Ökonomie*, Band: 1, Leipzig, 615 p.
- BORCHERDT, C.; HÄSLER, S.; KUBALLA, S.; SCHWENGER, J. 1985. *Die Landwirtschaft in Baden und Württemberg: Veränderungen von Anbau, Viehhaltung und landwirtschaftlichen Betriebsgrößen 1850-1980*, Stuttgart, 295 p.
- COOK, H.; WILLIAMSON, T. 2007. *Water Meadows: History, Ecology and Conservation*, Windgather Press: Macclesfield.
- GÜTLINGER, M.; SCHLEYER, A.; SPOHRER, M. 2001. *Flächendeckendes, hochgenaues DGM von Baden-Württemberg. Mitteilungen des Vereins für Vermessungswesen*, 48-2, p. 63-77.

- KONOLD, W. & POPP, S. 1994. Zur Geschichte der Wiesenwässerung im Bereich der württembergischen Donau. In Konold, W. (Bearb): *Historische Wasserwirtschaft im Alpenraum und an der Donau*. Stuttgart, p. 377-398.
- LEIBUNDGUT, C. 2004. Historical meadow irrigation in Europe-a basis for agricultural development. In *The Basis of Civilization – Water Science?*, Proceedings of the Unesco/IAHS/IWHA symposium held in Rome Publ. 286, p. 77-87.
- SHELLBERG, S. 2012. *Parapotamische Nutzungssysteme – Wiesenwässerung am Fuß des Kaiserstuhls*, PhD thesis, 273 p., http://www.freidok.uni-freiburg.de/volltexte/8607/pdf/Parapotamische_Nutzungssysteme.pdf.
- SCHWINEKÖPER, K. 2000. Historische Analyse. In Konold, W.; Böcker, R.; Hampicke, U. eds (1999): *Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege*, 1. Erg. Lfg. 3/00, Landsberg, 23 p.
- SITTLER, B. 2004. Revealing historical landscapes by using airborne laser scanning. A 3-D model of ridge and furrow in forests near Rastatt (Germany). In Thies, M.; Koch, B.; Spiecker, H.; Weinacker, H. eds. *Proceedings of Natscan, Laser-Scanners for Forest and Landscape Assessment. Archives of Photogrammetry and Remote Sensing*, Volume XXXVI Part 8/W2, p. 258-261.
- WESTERMANN, K. 2009. *Das Natur-und Landschaftsschutzgebiet "Elzwiesen" Herausragendes Naturpotential einer alten Kulturlandschaft. Naturschutz am südlichen Oberrhein*, Band 5, 320 S.

The Resilience of the Old Course of the River Seine on the right bank of Paris

Sandrine ROBERT

(Ehess – CRH – GGH-Terres), 190 av. de France, 75013 Paris, France

Hélène NOIZET

(Lamop – Paris I), 1, rue Victor Cousin, 75005 Paris, France

Abstract

In this research program, funded by the French National Research Agency, we have demonstrated the impact of an old course of the River Seine on the urban fabric of Paris. Current archaeological excavations have provided valuable insights into the evolution of the alluvial plain of the river Seine in Paris during the Holocene. In a GIS, we have combined data from medieval and modern texts, from maps and from archaeological excavations. The analysis highlights the historical impact of the ancient flow of the river on feudal territories, land-use, streets and plots shapes. In the Middle Ages and in the modern period, the old course of the Seine shaped the location of pastoral and agricultural land, or culverts and sewerage systems. The form of the old course is one of the first fringe belt of Paris. During the flood of 1910, the Seine returned to its old bed and cellars built on it were flooded. This case study shows how historical forms linked to water persist over time from prehistory to the present time, and how ancient forms have various conditions of spatial resilience in time.

Key-words: *Urban Fabric, Paris, Seine, Paleomeander, Resilience*

Résumé

La résilience d'un ancien méandre de la Seine sur la rive droite de Paris

Dans ce programme de recherche, financé par l'Agence Nationale de la Recherche française, nous avons montré l'impact d'un ancien méandre de la Seine, sur la fabrique urbaine de Paris. Des opérations archéologiques récentes ont fourni des éléments essentiels pour comprendre l'évolution du cours de la Seine durant l'Holocène. L'étude, croisant mentions textuelles, cartes anciennes et données archéologiques dans un SIG, a mis en évidence l'impact de cet ancien cours de la Seine sur l'emprise des territoires seigneuriaux, l'utilisation des sols, la forme des rues et des parcelles du Moyen-Age à aujourd'hui. L'influence et l'héritage de ce flux ancien est lisible dans la localisation des pâtures, des ponts et du réseau des eaux usées au Moyen-Age et à la période moderne. La Seine a aussi déterminé la forme des rues de Paris qui dessinent une ceinture semi-circulaire en rive droite. Durant les crues séculaires, comme celle de 1910, l'eau a ressurgi dans l'ancien lit, inondant la zone par remontée de la nappe phréatique dans les caves. Cet exemple montre comment l'hydrographie peut influencer durablement la forme urbaine et présenter des conditions très différentes de résilience spatiale dans le temps.

Mots-clés: *Fabrique urbaine, Paris, Seine, paléoméandre, résilience*

1. Introduction

In France, archaeo-geographers have studied the resilience of ancient forms of landscape in contemporary networks and geographical patterns. Since the 2000s, several studies have shown the role played by water in the organization and the transmission of geographical networks over the long term. The example of the resilience of the former course of the Seine on the right bank of Paris illustrates the part played by river flow in the transmission of ancient forms, even in a densely urbanized city like Paris.

This case study was conducted within the “Alpage” Project – a diachronic analysis of the Paris urban area in a geomatic approach – supported by the French National Research Agency. Thanks to GIS technology, we have compared geographical, archaeological, and historical data, georeferenced in



FIGURE 1. SEMI-CIRCULAR STREETS IN PARIS RIGHT BANK: MAP SHOWING RUES LA BOÉTIE AND DU COLISÉE, AND PHOTOGRAPH OF RUE SAINT-LAZARE (© IGN – [WWW.GEOPORTAIL.GOUV.FR/MENTIONS-LEGALES](http://www.geoportail.gouv.fr/mentions-legales); PHOTO: SANDRINE ROBERT – 2010).

the same space: the city of Paris at the beginning of the 19th century (Noizet *et al.*, 2013, Grosso *et al.*, 2013).

By observing the current road network of Paris on the right bank, we noticed the shape of a ring outlined by several streets. Their orientation and their alignment differ from the other streets in this area. Indeed, they outline a continuous belt that runs from Chaillot to La Bastille. Rue La Boétie and Rue du Colisée follow a semi-circular pattern, whereas, in this area, the streets are rectilinear and parallel or perpendicular to the course of the Seine, like the Avenue des Champs-Élysées for example. These differences create abnormalities, i.e. triangular, bevelled, or truncated blocks such as the block surrounded by Rues du Colisée and Jean-Mermoz (see figure 1).

The study on the long term showed that this ring was inherited from a former course of the Seine, transmitted through the various uses and forms it had generated. By comparing various sources – geomorphological, archaeological and historical, old maps etc. – we can trace the different phases of the resilience of this form and highlight how people have used and invested this space in time.

2. Hydrology

2.1. Formation of the northern paleomeander

From the 19th century onwards, the Parisian soil has been filled up but we can see, in the current relief, a semi-circular depression where there used to lie a former northern meander of the Seine (see figure 2). It is visible on the IGN Digital Elevation Model and on the geological map of Paris (BRGM, 1973). Geomorphologist Vincent Krier reconstructed the pre-urban topography of Paris based on the geological *Atlas of the City of Paris* (Ville de Paris, 1967) and on archaeological data (Van Ossel, 1998: 26-28). The 30-m-below-the-sea-level areas are liable to flooding. It is the altitude of the general floodplain.

According to V. Krier and other geomorphologists (Noizet *et al.*, 2013: 195), the former northern course of the Seine had three successive beds resulting from multiple incision cycles that can be dated back to Saalian, approximately 128,000 and 251,000 B.C. (Lanchon éd., 1994). The beds were in activity in the last glaciation of the Quaternary, between 80,000 and 10,000 BC. (Mégnién, 1979)

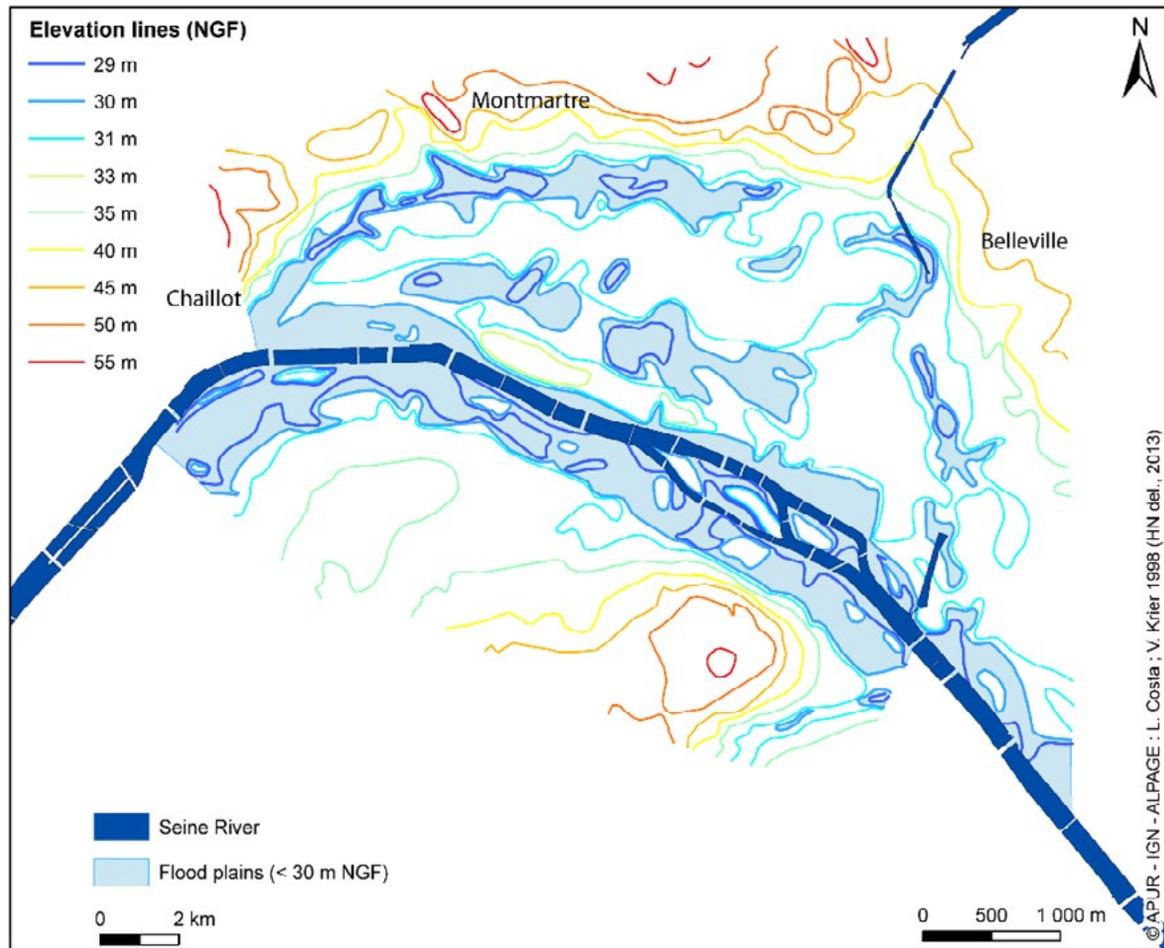


FIGURE 2. PRE-URBAN RELIEF OF PARIS WITH THE FLOOD-PLAIN.
 © APUR – IGN – ALPAGE. L. COSTA, V. KRIER 1998, (H. NOIZET DEL 2013).

and the northern bed was in activity during the Holocene although the southern branch became the main course during this period (Chaussée *et al.*, 2008). The course was curved and the northern paleomeander was 8,500 m long and 300 m wide. It flowed at the foot of the hills of Ménilmontant, Belleville and Montmartre (see figure 2).

Before the foundation of the Roman city in the 1st century B.C., the northern bed was abandoned because of the changing fluvial style. The place became a wetland, which has been observed thanks to excavations in Rue de Lancry. Archaeologists have interpreted waterlogged sediments located under the modern filling as a swampy deposit. It could be the terminal of a paleochannel filling. These waterlogged levels include some Neolithic remains. They were covered by several layers, including a layer of sandy alluvium compacted and saturated with chalk pellets. This layer corresponds to the first phase of the drying up of the marshland by men. The terminus *ante quem* is in the 15th and 16th centuries (Lanchon éd., 1994).

But the flood of this old channel during high tide is attested throughout history. Laurent Mirlou identified flood events from historical sources between 583, the first mention of a flood recounted by Gregory of Tours, and 2001, a flood registered by the *Préfecture de Police* (Mirlou, 2011: 84-89).

2.2. Historical floods of the Seine

Gregory of Tours wrote in February 583: the Seine flooded its old bed on the right bank, provoking shipwrecks between the Cité and the Basilique St. Laurent Basilica (Krusch and Levison, 1951: 293). This church was actually located immediately north of the old course (see figure 3). The presence of water in this place is indirectly confirmed by several mentions of small bridges or culverts in texts from the 9th to the beginning of the 13th century: Perrin bridge, Saint-Martin culvert, Saint-Lazare bridge, the Roule bridge and Chaillot bridge (see figure 3). Some of these structures are listed in a document written after 835 (Levillain, 1930: 22-24) and other legal documents written between 1122 and 1222 (Halphen, 1909: 75, 100-101, 104, 112, 114). The bridges enabled to cross the marshy depression. The most important of them, in the continuity of Rues St-Denis and Saint-Martin, were named “arches” in 13th century documents (Terroine et Fossier éd, 1992: 241, n° 19).

Dom Mabillon (1632- 1707) proposed to locate the flood narrated by Gregory of Tours, in “the northern part of the valley of Paris, which is lower than the rest of its territory [which] was not only liable to be flooded by the extraordinary flood of the Seine, but a course of the river flowed constantly there, having the shape of a loop [...]” (Academy of Sciences, 1838: 30, our translation). Between

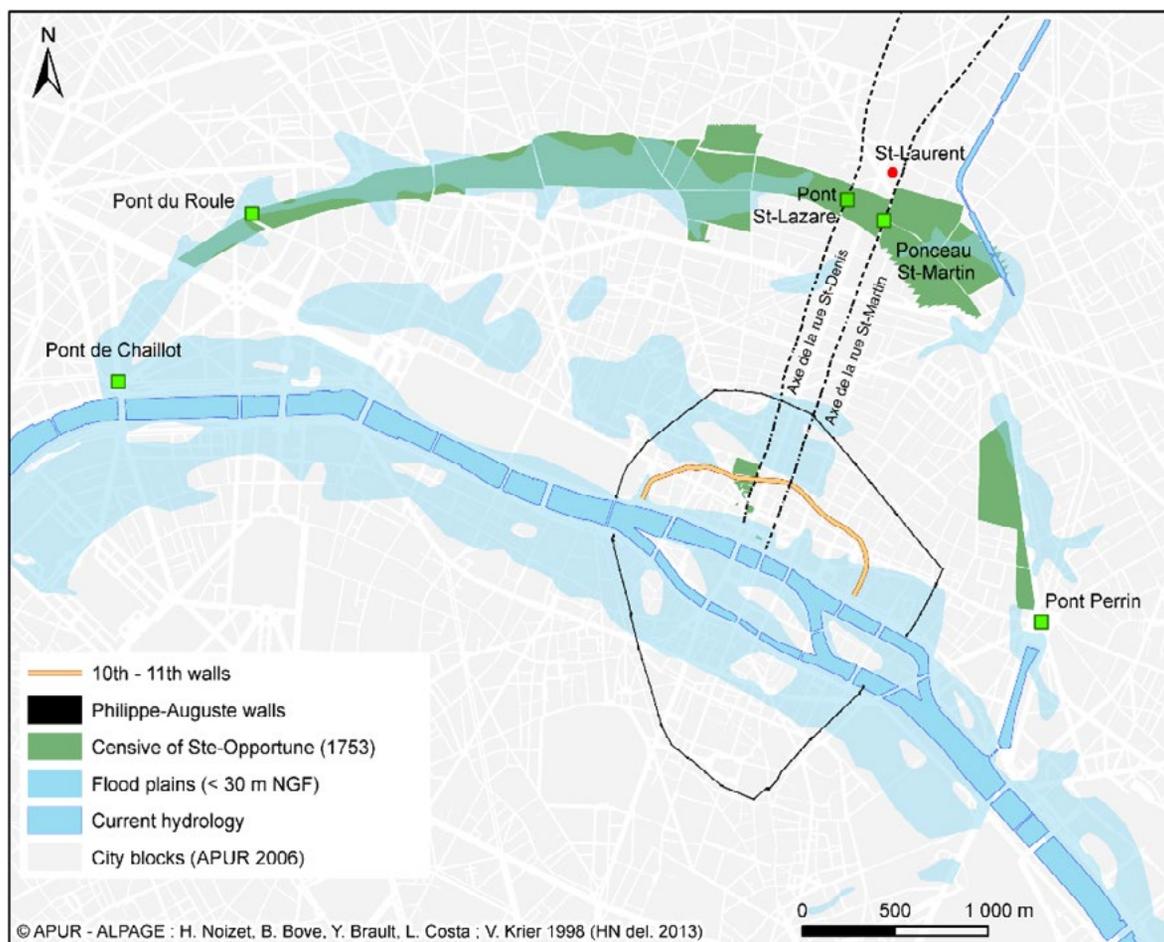


FIGURE 3. LEGACY OF THE PALAEOMEANDER IN MEDIEVAL PARISIAN TOPOGRAPHY: BRIDGES, LOCATION OF SAINT-LAURENT CHURCH IN FLOOD-PLAIN AND SHAPE OF THE CENSIVE OF SAINTE-OPPORTUNE.

© APUR – ALPAGE: H. NOIZET, B. BOVE, Y. BRAULT, L. COSTA; V. KRIER 1998 (NOIZET DEL. 2013).

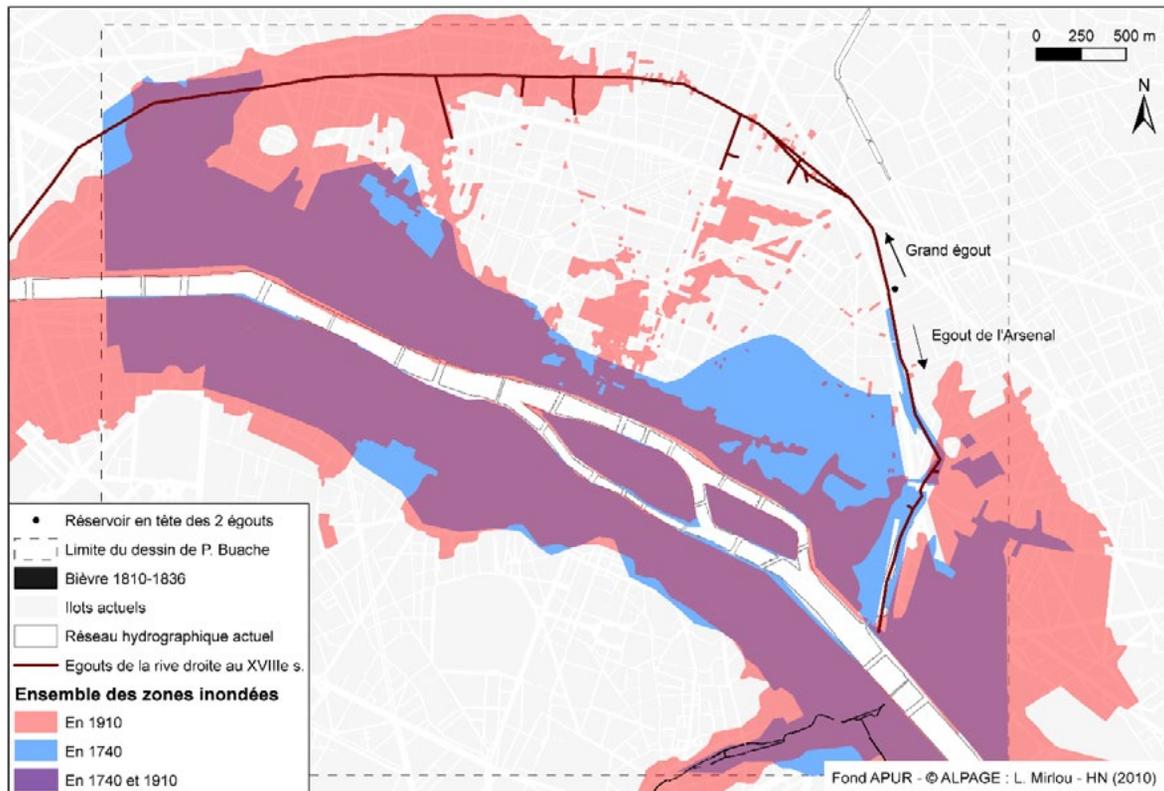


FIGURE 4. CARTOGRAPHY OF THE 1740 AND 1910 FLOODS AND THE MAIN SEWER IN 1738 AND 1740.
© APUR – ALPAGE: L. MIRLOU, H. NOIZET (HN DEL. 2010).

1649 and 1711, the river was affected by a period of significant and frequent floods (Mirlou, 2011: 201-202 annexe 3). Thus, Mabillon got to know the meander in one of its particularly active phase.

From 1649 until today, information on the height reached by the water flood peak has been regularly recorded. The northern course was flooded by overflow and from increasing groundwater. In the Alpage program, we mapped the areas that have been flooded in the years 1740 and 1910 precisely, either by the overflow of the Seine or indirectly by the upwelling of the water in cellars (Noizet *et al.*, 2011). The connection between the flooded cellars and large drain installed on the site of the old meander is particularly illuminating in Rues du Château d' Eau and des Petites-Écuries (see Figure 4). Floods reinvested the former flow, which had disappeared from the surface, but still marks the urban plan and drains the basement during high waters.

3. The succession of uses

3.1. A grazing area in the early Middle Ages

Historical records inform us about the land use of the old course of Seine in the early Middle Ages. It was used for grazing. In 878, Louis le Bègue granted meadows (*prata*) located near “Montmartre and Champeaux” to Sainte-Opportune collegiate church (Grat *et al.*, 1978: 24-25, n°10). We geolocated a 1731 St. Opportune reference. The cartography of the censive draws a broad belt on the right bank, and another piece of land near Les Halles, formerly called Champeaux (Bove *et al.*, 2013: 176). In its northern part, the censive overlaps exactly the floodplain of the northern bed of the Seine. A

1153 text explains that the “[...] *ecclesia Sancte Oportune in jure suo habebat totum marisium qui a septentrione Parisius circuit, in quo tantum communia habebantur pascua.*” (de Lasteyrie, 1884: 336, n° 378). This text underlines the forms of the censive area (*circuit*), its swampy characteristic (*marisium*) and its use for common grazing (*communia...pascua*). Another text from 1154 used the words *marisius* and *terra aquosa* (de Lasteyrie, 1884: 340, n° 385).

3.2. An area of market gardening in the Middle Ages

In the Middle Ages, a new use appeared. During the 12th and 13th centuries, royal and episcopal authorities allowed the canons of Sainte-Opportune to drain their swamps located in the north of Paris and to transform them in land dedicated to cereals (Kleindienst, 1963). In 1176, a text specified the spatial extent of the swamp: it extended from the Pont Perrin in the east, to the town of Chaillot in the west (de Lasteyrie, 1884: 443, n° 538), which corresponds to the belt of the old course of the river. In the 12th century, attempts to grow cereals failed and, in the second half of the 13th century, market gardening (vegetables and gardens) remained definitively on newly drained lands (Kleindienst, 1963: 47-53). Vegetable crops were concentrated in the old swamp taking advantage of the natural dampness of the soil and watering facilities offered by ditches. Concerning the practical implementation of the drainage of the swamp, historian Thérèse Kleindienst thought the draining had progressed step by step. Each parcel was dried up by being surrounded by ditches for its own drainage. The texts that she studied attest various uses for the drainage ditches: water draining, fishing, textile retting, and also garbage dump (Kleindienst, 1963: 48, 65).

3.3. The big sewer between the 14th and 18th centuries

At the end of the 13th and 14th centuries, a drainage network was set up from a central flow which was used as a main collector. Ditches surrounding the farmed plots converged probably in this outfall located on the line of the greatest slope. T. Kleindienst noted, in the documentation, the emergence of a continuous line called “Fossé-le-Roi” (Kleindienst, 1963: 66-68). From 1260 to 1342, this limit appeared as a landmark in the documentation (see for example: Terroine, 1992: 241, n° 20, n° 33, 91, 108). Provost of Paris Hughes Aubriot (1367-1381) reorganized the network of drainage ditches to convert it in a sewer for the discharging of wastewater. He had water pipes and underground sewers installed for the draining of rainwater and for clearing the garbage located in the meadows surrounding the sewer (Bellaguet, 1994: 100). The late 13th century inaugurated this new use of the peri-urban belt. Between 1380 and 1403, the name “Fossé-le-Roi” disappeared in favor of the name “sewers of Paris”, e.g. a 1380 text named a land near the “Fossé-le-Roi” named “sewers of Paris” (Archives Nationales, S 4696 (3)).

The shape of the former meander was transmitted while the inhabitants were experiencing a new materiality of the old bed of the river in the late 14th century. The drainage, then the sewer, reduced the dampness of the ground but the shape of the loop was accentuated with the introduction of the sewer's main collector.

The sewer system was developed from the late 14th century, but in the written documentation new parts appeared specifically from the late 17th century onwards (e.g. Toisé de 1663. Archives Nationales H² 1817 fol. 442-446) and on modern maps (Delagrive, 1730 and 1744). In the Vasserot plan (1810-1836), limits of plots reveal traces of the main sewer. From these maps, L. Mirlou has mapped two states of the sewer: one before the works done in 1738-1740 and a second one after the completion of the works (see figure 5). The sewer network was based on two main lines, with opposite orientation flows. A large sewer from the bastion of the Temple, the Filles du Calvaire entered the Seine from the west at Chaillot, as another sewer, coinciding with the ditch of the wall of Charles V – also known as “Arsenal” or “Bastille sewer” – joined the Seine by the northwest and entered the river upstream from the old Javeau Island. This main sewer with double orientation was connected to side drains (see figure 5). All the system was built with open ditches dug in the soil. They were affected by the natural dynamics of refilling and digging. Therefore they could move slightly.

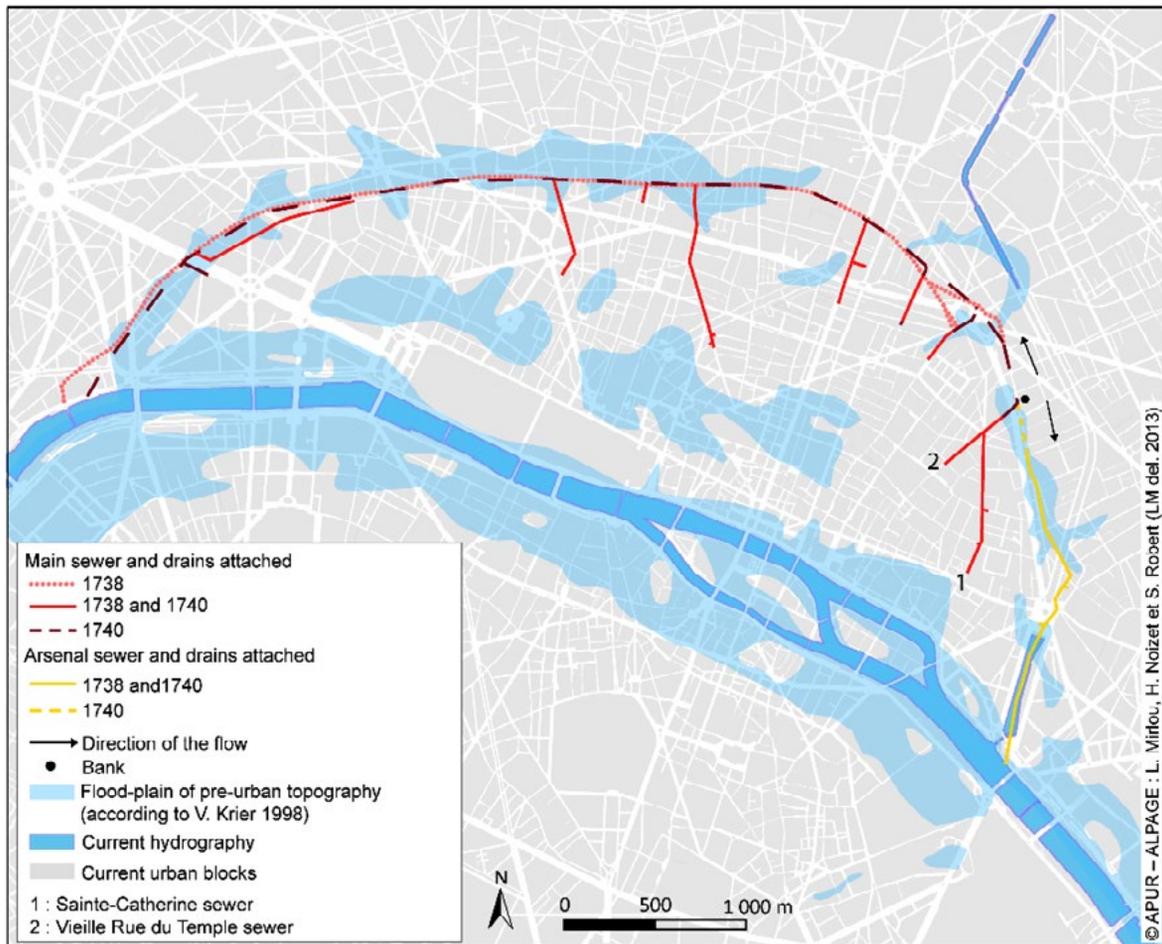


FIGURE 5. MAIN SEWER AND MINOR RELATED DRAINS ON THE RIGHT BANK BEFORE AND AFTER THE 1738-1740 WORKS © APUR – ALPAGE: L. MIRLOU, H. NOIZET ET S. ROBERT (LM DEL. 2013).

In the 16th and 17th centuries, many conflicts occurred about the use of sewers. Some of them were related to pollution (Noizet *et al.*, 2013: 201-213). In the 1660s, another problem appeared: the unpaved ditches had been gradually filled. In case of storms, sewers overflowed and swept along sludge and garbage into the intramural ramifications. Thus, in 1667, the sewers of the Rues Vieille Rue du Temple and Ste Catherine suddenly overflowed and flooded the Marais area (Le Cler du Brillet, 1738: 410-411). From the mid-17th century, various redevelopment projects were proposed. Between 1735 and 1740, Provost of Merchants Michel Etienne Turgot and Master General, Controller, and inspector of the building of the City, Jean Beausire rebuilt the sewer (Varin et Cordier, 1738).

The sewer layout, after the 1738-1740 reconstruction, showed minor differences with the first sewer (see figure 5). The first layout was twisty and with numerous breaks in the alignment. After 1740, the sewer ran straighter between each culvert. The morphology of the new sewer was more rigid and the structure was built. From this period, the walls of the sewer were built of bricks but not covered (Piganiol de la Force, 1742: 745). The width of the gap, formerly being “7 pieds” (2.27 m), was increased to “36 pieds” (11.70 m), including the central channel itself, the walls, the embankments, and the public paths. The archaeological excavation in Rue Lavoisier shows that the bottom of the sewer was composed of three levels, each 0.20 m thick: stone pavement, then foundations made of mortar and stones, and a new stone pavement (Sellier, 1905). The realignment was also designed to

increase the slope of the sewer. A water tank was built to shift the water and the waste quickly and to improve the flow. It was used to clean the large drain and to prevent its obstruction. The cistern was at the outlet of the sewer (on the site of the current Cirque d' Hiver). The tank contained 5,930 m³ of water and was connected to the main drain and to the Arsenal sewer (Archives Nationales: Q1 1237). This system facilitated the cleaning of drains and even supplied with water in case of fire. This important work involved considerable technical and financial investments. But, in 1779, the city sold the tank and it was destroyed the following year (Lemoine, 1955: 35-37 and 42). The urban pressure that began to affect this area from the second half of the 18th century can explain this evolution.

3.4. The street belt of the 18th and 19th centuries

At the end of the 16th century, the urban sprawl began to encroach on the market gardening lands in this area. On J. Delagrive's map (1730), we can see that the urbanization of the gardening area had already started – particularly in the area of the Chaussée d'Antin. Thanks to the works on the sewer, this area became more attractive to investors and in the second half of the 18th century it was the object of land speculation. Sewers were gradually covered, until they disappeared from the surface. In 1766, 770 meters of the main drain were covered. During the First Empire, only 234 meters of the sewer stayed out in the open. The sewer was definitively covered in 1823. From the 1760s, landowners were granted permission from the municipal authorities to cover the drain and create new streets. They built mansions. The space changed status: market gardening and sewerage were replaced by a promenade. Members of the bourgeoisie purchased several properties, such as Jean de Laborde who, in 1771, covered the sewer between the Chaussée d'Antin and the Rue du Faubourg-Montmartre. Then, he opened the Rue de Provence where the old Seine course was located, and the Rue d'Artois (Lazare et Lazare, 1844: 363). This new street network replaced the sewer.

In the current Paris street network, 20.98 km of street sections run along the shape of the old course of the Seine. The current Rue La Boétie has replaced the Chemin du Roule aux Porcherons that was running along the wetland. Rues Marbeuf, Penthièvre and Roquépine mark the southern edge of the marsh. Rue Saint Lazare (the former Porcherons path), and an extension of the Rue de La Boétie and the Rue du Paradis (the former Rue Saint-Ladre) trace the northern edge of the flood zone. Rues La Victoire, Provence, Richer, des Petites Ecuries and du Château d'Eau are located right above the covered sewer. They are characterized by a straight alignment, and a narrow, stereotyped width. The current Rue Amelot, parallel to Boulevard du Temple, is on the location of the Rue des Fossés du Temple and of the Chemin de la Contrescarpe, i.e. on the location of the drains they ran along (see figure 6).

However, the transmission of the shape of the sewer is not linked to the chronological succession of identical structures across time. Thanks to ancient maps, we have been able to establish when the streets were initiated: 12.22 km (58%) of the current streets inherited from the old meander that existed in 1744 (Delagrive map), and therefore had been built prior to that date. But 8.75 km of street following the shape of the old meander (41%) appeared after 1836 when the large sewer was no longer visible (see figure 7).

It took centuries for the street shape to be structured. It has ended up creating a coherent form of urban fabric, transmitting the shape of the old meander and the sewer, long after the disappearance of the river. We can speak of a self-organization or auto-structuration (Chouquer, 2008a: 102). The semicircular shape continued to grow even when the social or natural configurations that caused it no longer exist. The resilience of the channel in the road network was transmitted in many ways which echo other contexts (Chouquer dir., 2003: 300). The transmission of the shape on the same location (i.e. by isotopy) concerns only 17% of the resilient street like rues de Provence, Richer, Petites-Ecuries, Château d'Eau and Amelot built on the same location as the sewer (see figure 6). But in 83% of the cases, there is no direct superposition with the old sewer. The transmission was done by iso-axiality or isoclinal: the new streets follow the orientation of an inherited alignment of the sewer

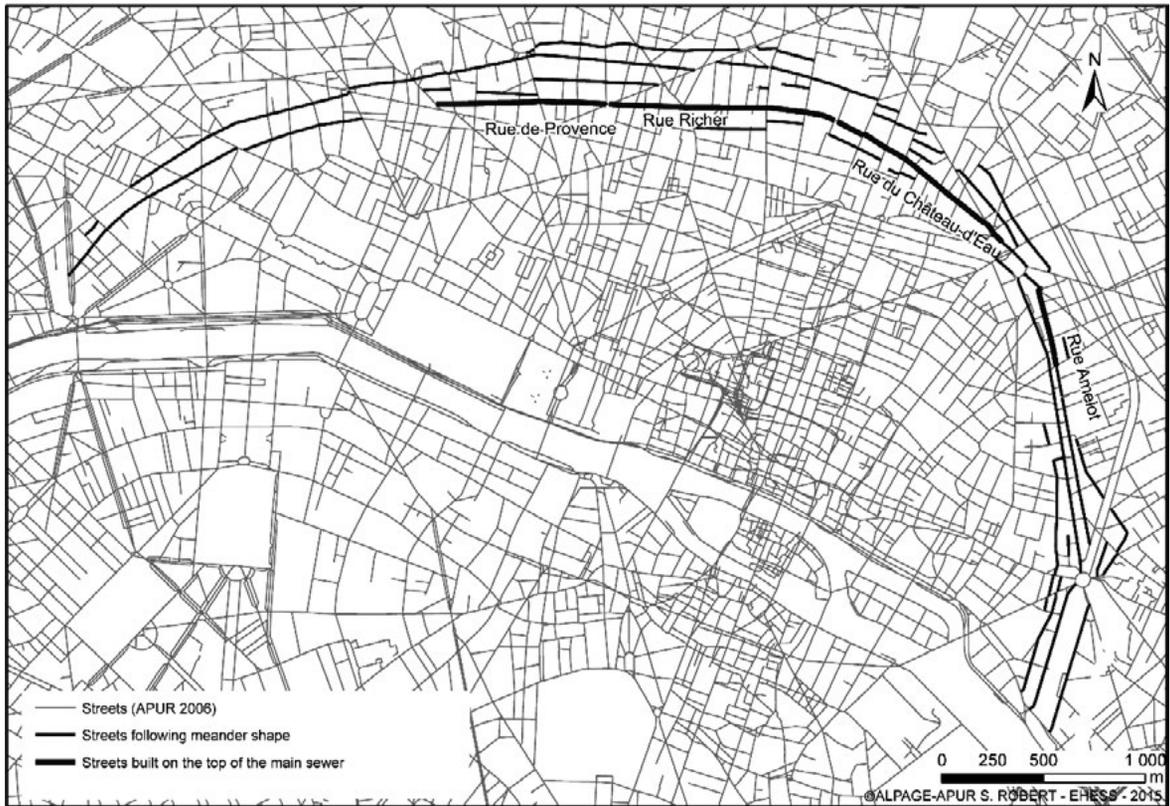


FIGURE 6. STREETS BUILT ABOVE OF THE MAIN SEWER © APUR – ALPAGE: S. ROBERT EHES DEL. 2015.

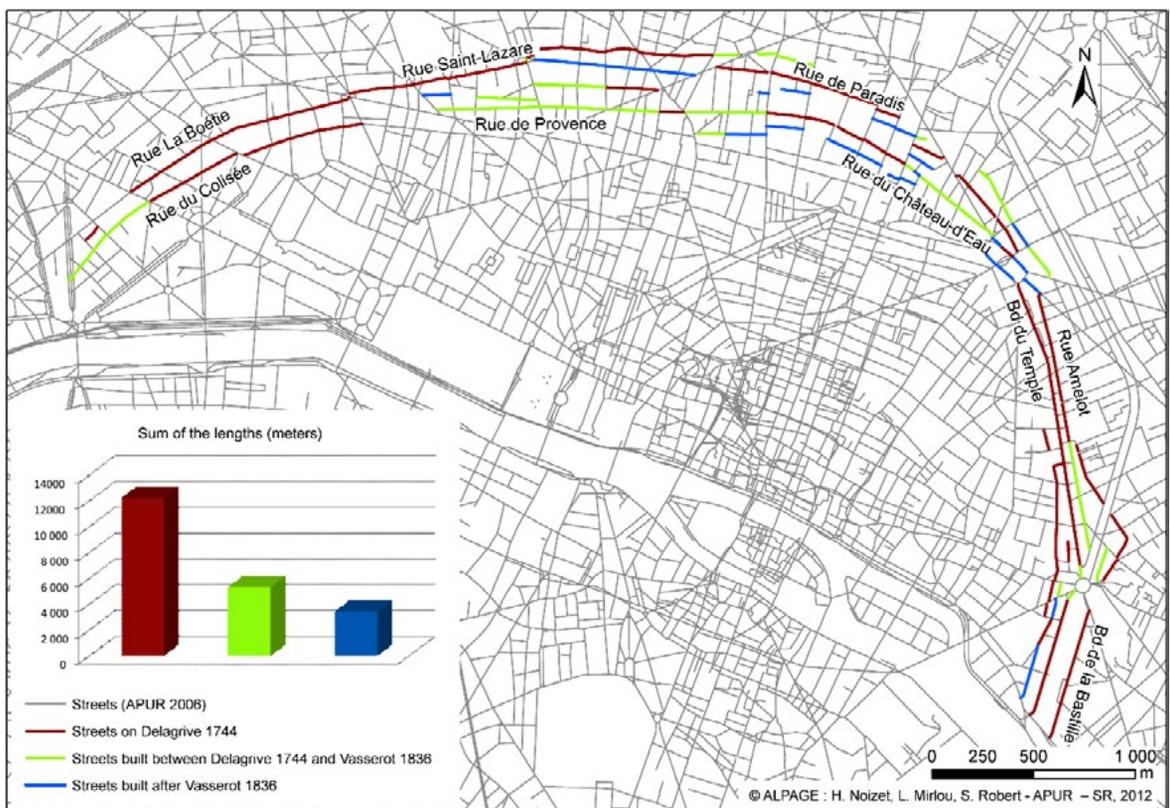


FIGURE 7. DATING OF THE STREETS RUNNING ALONG THE OLD MEANDER SHAPE © APUR – ALPAGE S. ROBERT DEL. 2012.

– such as Rue de Marbeuf – or they adopt the same or perpendicular orientation to the direction of the disappeared sewer. Except for Rue de Chateaudun – which is more than 800 m long – they are relatively short, e.g. Rues de L'Isly, Sainte-Cecile, Gabriel-Laumain, Cour des Petites-Ecuries, Pas du Désir, Crillon, etc.

Texts about the legal requirements for the opening of new roads allow us to understand the social practice involved in the transmission of an old form in a context of dense urbanization. The construction of Rue Richer illustrates the principle of iso-axiality. This street was opened on the location of the former Ruelle de l'Égout. Letters patent issued in 1784 allowed the builders to increase the width of the street from 2.6 m to 9.75 m and to adjust its alignment to match the beginning of Rue des Petites-Ecuries (Lazare et Lazare, 1844: 590). Here, the coherence of the shape of the street belt and the sewer occurred by isotopy – the alley after the sewer is extended – and by iso-axiality – adjustment and alignment of the Rue des Petites-Ecuries. Rue Richer was first opened by sections by owners who wanted only to improve their local service. Rue Richer acquired coherence in the early 19th century when the local authorities regulated the width of the various sections and articulated them with urban facilities. The authorities, focusing on the traffic flow on a scale beyond the local section, helped to transmit the old forms.

4. Conclusion: process of forms resilience over time

This case study shows how a wetland, legacy of an old course of the Seine existing during the Holocene, organized a large area of Paris over the long term. Across time, the uses of this specific area have changed: wetland, grassland, market gardening, sewerage, streets, but the shape of the loop has persisted, and the loop of the meander is still visible in the street network today.

This case study is a good example of the process of form resilience. One can conclude:

1. Forms are resilient, not because they never change but because they are transformed by societies. Forms persist because societies reinvest them with various uses.
2. Forms continue to grow while retaining their original structure (semi-circular shape, dominant orientations etc.), also when the morphogenetic elements have disappeared. Some older forms do not degrade across time. Researchers have studied other examples of this form building through time with the resilience of the Roman agrarian organization (Chouquer, 2008b). We cannot compare landscapes with a geological or archaeological stratigraphy because, regarding landscapes, chronologies are not linear.
3. The theory of dynamic change in the concept of resilience could be useful to understand the resilience of old landscapes. Disruptions and changes play a role in the development and the persistence of the form, and observing the landscape forms in the *longue durée* shows how resilience is “the capacity of a system to absorb and utilize or even benefit from perturbations and changes that attain it, and so to persist without a qualitative change in the system’s structure.” (van der Leeuw and Aschan-Leygonie, 2000: 8).

We have to study urban and landscape forms not as fossilized forms but as a dynamic organization that binds environment and societies in dialectical interactions.

References

- ACADÉMIE DES SCIENCES 1838. *Mémoires de l'Académie royale des sciences de l'institut de France*. Tome XVI. Paris: Imprimerie royale. Firmin-Didot. Gauthier-Villars.
- BELLAGUET, L. éd. 1994. *Chronique du religieux de Saint-Denys* de Michel Pintouin, 3 vol. Paris: CTHS.
- BOVE, B.; BRAULT, Y.; RUAULT, A. 2013. Spatialisation des censives urbaines au XVIIIe siècle et essai de restitution médiévale. In Noizet, H; Bove, B.; Costa, L. éd., *Paris de parcelles en pixels. Analyse géomatique de l'espace parisien médiéval et moderne*. Paris: Presses universitaires de Vincennes, p. 160-187.

- BRGM 1973. *Carte géologique de Paris, échelle 1/50000e*, Orléans: BRGM.
- CHAUSSÉE, C.; LEROYER, C.; GIRARD-CLOS, O.; ALLENET, G.; PION, P.; RAYMOND, P. 2008. Holocene history of the River Seine, Paris, France: bio-chronostratigraphic and geomorphological evidence from the Quai-Branly. *The Holocene* 18, n° 6, p. 967-980.
- CHOUQUER, G. dir. 2003. Objets en crise, objets recomposés Études rurales. *Études Rurales* n°167-168.
- CHOUQUER, G. 2008a. *Traité d'archéogéographie. La crise des récits géohistoriques*, Paris: Errance.
- CHOUQUER, G. 2008b. Les transformations récentes de la centuriation. *Annales. Histoire, Sciences Sociales* 63e année, n° 4 (1 août 2008), p. 847-74.
- GRAT, F.; FONT-RÉAULX, J. DE; TESSIER, G.; BAUTIER R.-H. ed. 1978. *Recueil des actes de Louis II, Louis III et Carloman II*. Paris, 1978.
- GROSSO, E.; NOIZET, H.; ROBERT, S.; CHARELLE, P. 2013. The ALPAGE historical GIS: a new tool allowing a new look at medieval Paris. In Djindjian, F.; Robert, S. ed. – “*Understanding Landscapes: from land discovery to spatial organization*”, *Proceedings of the sessions C19 and C22 of the XVI world congress (Florianópolis, 4-10 September 2011), commission “Archeological methods and theory” and commission “Theory and method in landscape archaeology: archaeogeography”*. British Archeological Report, vol. X, p. 77-87.
- KRUSCH, B.; LEVISON, W. 1951. *Grégoire de Tours, Historiarum libri X, MGH, SRM*, vol. I, 1. Hanovre, 2e éd.
- HALPHEN, L. 1909. *Paris sous les premiers Capétiens (987-1223). Étude de topographie historique*. Paris: Ernest Leroux.
- LANCHON, Y. éd., avec la collaboration de ALLENET DE RIBEMONT, G.; DRWILA, G.; LAFAGE, F.; ROBLIN-JOUVE, A. 1994. *Fréquentation et assainissement du marais de Sainte-Opportune (du IIIe millénaire avant J.C. jusqu'à nos jours). Fouille de sauvetage 63 rue de Lancry, 75010 Paris. DFS de sauvetage urgent (20/06/1994 – 20/09/1994)*. Saint-Denis: Service Régional d'Archéologie d'Ile-de-France.
- DELAGRIVE, J. 1730. *Environs de Paris levés géométriquement par M. l'abbé Delagrive de la Société royale de Londres et géographe de la ville de Paris*. Échelle restituée: 1/17500e environ. Paris: BNF: Cartes et Plans, Ge CC 2171.
- DELAGRIVE, J. 1744. *Plan de Paris divisé en seize quartiers*. Échelle restituée: 1/9500e environ. Paris, 1744 (édition de 1756), BNF: Cartes et Plans, Ge C2673.
- DE LASTEYRIE, R. 1884. *Cartulaire général de Paris ou recueil de documents relatifs à l'histoire et à la topographie de Paris (528-1180)*, Paris: coll. Histoire générale de Paris.
- KLEINDIENST, T. 1963. La topographie et l'exploitation des “Marais de Paris” du XIIe au XVIIe siècle. *Paris et Ile-de-France – Mémoires* 14, p. 7-167.
- LAZARE, F.; LAZARE, L. 1844. *Dictionnaire administratif et historique des rues de Paris et de ses monuments*. Paris, Éd. F. Lazare.
- LE CLER DU BRILLET, A. L. 1738. *Continuation du traité de la police*, vol. 4. Paris.
- LEMOINE, H. 1955. Le grand égout de Paris. *Bulletin de la Société de l'Histoire de Paris et de l'Île de France* 79-81 (n° de 1952-1954 paru en 1955), p. 37-42.
- LEVILLAIN, L. 1930. Études sur l'abbaye de Saint-Denis à l'époque mérovingienne, IV Les documents d'histoire économique. *BEC* 91, p. 6-65 et p. 264-300.
- MÉGNIEU, C. 1979. *Hydrogéologie du centre du bassin de Paris: contribution à l'étude de quelques aquifères principaux*. Orléans: Éd. du BRGM.
- MIRLOU, L. 2011. *Transmission des formes et morphologie urbaine: l'exemple des réseaux de l'eau parisiens*. Mémoire de master 2. Université Paris I.
- NOIZET, H.; ROBERT, S.; MIRLOU, L. 2011. Cartographie des crues centennales à Paris (1740, 1910). *Revue du Nord* 26, p. 91-104.
- NOIZET, H.; BOVE, B.; COSTA, L. eds. 2013. *Paris de parcelles en pixels. Analyse géomatique de l'espace parisien médiéval et moderne*. Paris, Presses universitaires de Vincennes.
- NOIZET, H.; MIRLOU, L.; ROBERT, S. 2013. La résilience des formes. La ceinture urbaine de Paris sur la rive droite. *Études Rurales* 191, p. 193-220.
- PIGANIOL DE LA FORCE, J. A. 1742. *Description de Paris*, 8 vol. Paris: vol. 4.

- SELLIER, C. 1905. Rapport 3° Vestiges de l'ancien égout de Turgot rue Lavoisier n° 6, *Procès-Verbaux de la Commission du Vieux Paris*, Paris, p. 204.
- TERROINE, A. 1992. *Un bourgeois parisien du XIIIe siècle Geoffroy de Saint-Laurent 1245? – 1290*. Editée par Lucie Fossier, Paris: Éd. CNRS, 296 p.
- VAN DER LEEUW, S.; ASCHAN-LEYGONIE, C. 2000. A long-term perspective on resilience in socio-natural systems, *Paper of the Santa Fe Institute*, www.santafe.edu/media/workingpapers/01-08-042.
- VAN OSSEL, P. éd. 1998. *Les jardins du Carrousel (Paris). De la campagne à la ville: la formation d'un espace urbain*. Paris: Éd. Maison des sciences de l'homme, coll. DAF n° 73.
- VARIN ET CORDIER 1738. *Plan du grand égout découvert avec ses ambranchements, depuis le Pont aux choux jusqu'à la Savonnerie au bas de Chaillot...: ce grand ouvrage s'exécute actuellement sous les ordres de M. Turgot Prevost des Marchands et sur les desseins du S. Beausire... en l'Année 1738*. Par les Srs. Varin et Cordier Entrepreneurs du dit Egout, échelle: 300 Toises
- VILLE DE PARIS 1967. *Atlas géologique de la Ville de Paris*, Paris: Préfecture de la Seine, 1/5000e.

Aguas turbias, campos fértiles. La geografía sagrada del estado Inca en la región de Fiambalá, Tinogasta, Catamarca, Argentina

Martin ORGAZ

Escuela de Arqueología, Universidad Nacional de Catamarca, Argentina

Norma RATTO

Museo Etnográfico "Juan B. Ambrosetti", Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Argentina

Abstract

Turbid Waters, Fertile Fields. The Sacred Geography of the Inca State in the Region of Fiambalá, Tinogasta, Catamarca, Argentina

In the social construction of landscapes, many different societies consider the recurrence of human body as a cosmological symbol, by which there is no rupture between a man's body and its environment. The interconnection of land, human body, and fluid flows has been a consistent reference since the times of the Incas until the present day in the Andes. Considering the different facts of this approach, this paper investigates the association between the Inca sites (Batungasta, Mishma-7 and Ranchillos-1) and the rivers in the region (Tinogasta, Catamarca, Argentina). Our hypothesis leads us to assume that the optical characteristics (the colour red) of the rivers served as a location factor in the construction of those state-owned sites.

Key-words: *Inca, Anthropology of the Body, Sensory Perceptions, Rivers, Red Waters*

Résumé

Eaux troubles et champs fertiles. Géographie sacrée de l'Empire Inca dans la Région de Fiambalá, Tinogasta, Catamarca, Argentina

Dans la construction sociale des paysages, de nombreuses sociétés considèrent que le corps humain est un symbole cosmologique et qu'il n'y a pas de rupture entre le corps humain et son environnement. Dans les Andes, la terre, le corps humain et le flux des liquides semblent entrelacés de la période inca jusqu'à nos jours. En suivant cette approche, le travail présenté ici observe l'association des sites incas (Batungasta, Mishma-7 et Ranchillos-1) avec les rivières de la région (Tinogasta, Catamarca, Argentine). Notre hypothèse est que les caractéristiques optiques (la couleur rouge) des rivières ont pu être un facteur de localisation pour la construction de ces sites étatiques.

Mots-clés: *Inca, anthropologie du corps, perceptions sensorielles, rivières, eaux rouges*

1. Introducción

Los arqueólogos estuvieron siempre interesados en el estudio de los paisajes y en un principio enfatizaron solo su dimensión económica. Nuevas perspectivas consideran los aspectos políticos, sociales, económicos y simbólicos en donde el espacio es creado, reproducido y transformado con relación a otros previamente construidos (Tilley, 1994; Criado Boado, 1999; Ingold, 2011). En este proceso, donde los espacios físicos se transforman en lugares significantes, consideramos que los sentidos deben ser tenidos en cuenta. La vista, la sonoridad, los olores, las texturas y el gusto generan significados a través de metáforas sensoriales, las que expresan de manera activa y diferencia la percepción que se realiza del ambiente, de acuerdo a la cultura y al contexto histórico (Le Breton, 2009). De esta manera, la percepción no es la realidad, sino la manera de sentir la realidad y las sensaciones, por ejemplo, un color rojo, un mal olor, con llevan un valor simbólico diferente de acuerdo a los distintos momentos históricos. Por ello, los sentidos no pueden ser considerados de

naturaleza puramente biológica ya que no solo permiten captar los fenómenos que nos circundan, sino que también son un vehículo de transmisión de ideas culturales (Le Breton, 2009; Classen, 1997). Esta perspectiva posibilita que rasgos del ambiente (la altura de montañas, el color de las aguas de los ríos, la forma de los afloramientos rocosos, entre otros) sean portadores de las experiencias cotidianas de las personas y colectivos sociales que los perciben a través de los sentidos, los distinguen socialmente y les aportan valores simbólicos imbuidos de significados que se remiten al propio sistema de referencia cultural.

La cultura occidental sostiene que la vista es el primero de los sentidos y que está relacionado con la razón. Esto ha sido criticado por algunos antropólogos, quienes propusieron una antropología de los sentidos (Stoller, 1989; Howes, 1991). Al respecto, se conoce que el modelo sensorial audio-visual de la sociedad inca difería sustancialmente del modelo visual de los españoles del siglo XVI (Classen, 1993). Este modelo andino integró la construcción social del cuerpo y su modelo cosmológico a través de la interconexión entre tierra, cuerpo humano y flujo de líquidos, y constituyó un factor primordial de organización y estructuración del paisaje social del imperio Inca.

Los estudios arqueológicos no consideraron a la dimensión sensorial como un factor que haya incidido en la burocracia incaica para planificar y establecer el lugar de construcción de los asentamientos imperiales. Por el contrario, se valorizaron los aspectos económicos y la relevancia de los centros religiosos preincaicos (Wachtel, 1981; La Lone y La Lone, 1987; Williams y D'Altroy, 1998; Nielsen y Walker, 1999; Bauer y Stanish, 2001; Curatola Petrocchi y Ziolkowski, 2008; Ratto y Orgaz, 2008; Ogburn, 2010; Santillana, 2012, entre otros). Consideramos que la variabilidad de situaciones naturales y culturales que incidieron en la selección de los espacios para la edificación de la infraestructura estatal fue muy amplia. Por lo tanto, nuestro aporte es considerar una nueva dimensión al estudio de esta problemática incorporando los modelos sensoriales, en tanto que como un constructo social condicionan la percepción del ambiente. Es desde esta visión que entendemos la asociación entre los sitios incaicos Batungasta, Mishma-7 y Ranchillos-1 con los ríos de la región de Fiambalá (depto. Tinogasta, Catamarca, Argentina). Nuestra hipótesis es que las características ópticas (color rojo) de los ríos actuaron como un factor de localización para la construcción de esos sitios estatales. En este contexto, los postulados de la antropología de los sentidos son apropiados para discutir e integrar las evidencias arqueológicas, históricas, etnográficas y paisajísticas, las cuales se engranan a modo de una metáfora a través del río, el agua, el cual atraviesa y une la diversidad de las partes de un todo.

2. Los incas en la región de Fiambalá (Tinogasta, Catamarca, Argentina)

La presencia incaica en la región de Fiambalá está representada únicamente por tres sitios arqueológicos (Batungasta, Mishma-7 y Ranchillos-1) (Figura 1). Estos presentan formas y contenidos característicos del acervo cultural incaico representados a través de rasgos arquitectónicos y conjuntos cerámicos (aríbalos, aribaloides, platos patos y ollas pie de compotera), los cuales llegaron a estas latitudes mediante el proceso expansivo del imperio y su asociación con materiales culturales de las poblaciones locales.

El sitio inca de Batungasta (1480 msnm) está emplazado en la margen derecha del río La Troya, dentro del área del *barreal* homónimo, en proximidades de su desembocadura en el río Abaucán (Figuras 1 y 2). La instalación está conformada por un número importante de estructuras y dos espacios abiertos a modo de plazas. Los fechados radiométricos la ubican entre los siglos XV y XVI (Ratto, 2013). A través de la articulación de diferentes líneas de evidencia se determinó que el sitio funcionó como centro de producción alfarero y de comensalismo político (Ratto *et al.*, 2002 y 2004; Orgaz *et al.*, 2007; Feely, 2011; entre otros). Este sitio tuvo relevancia regional por las actividades desarrolladas, tanto eventos festivos como producción alfarera (Orgaz *et al.*, 2007). Un aspecto más a considerar es la percepción del Estado Inca acerca del color del *barreal* de La Troya,

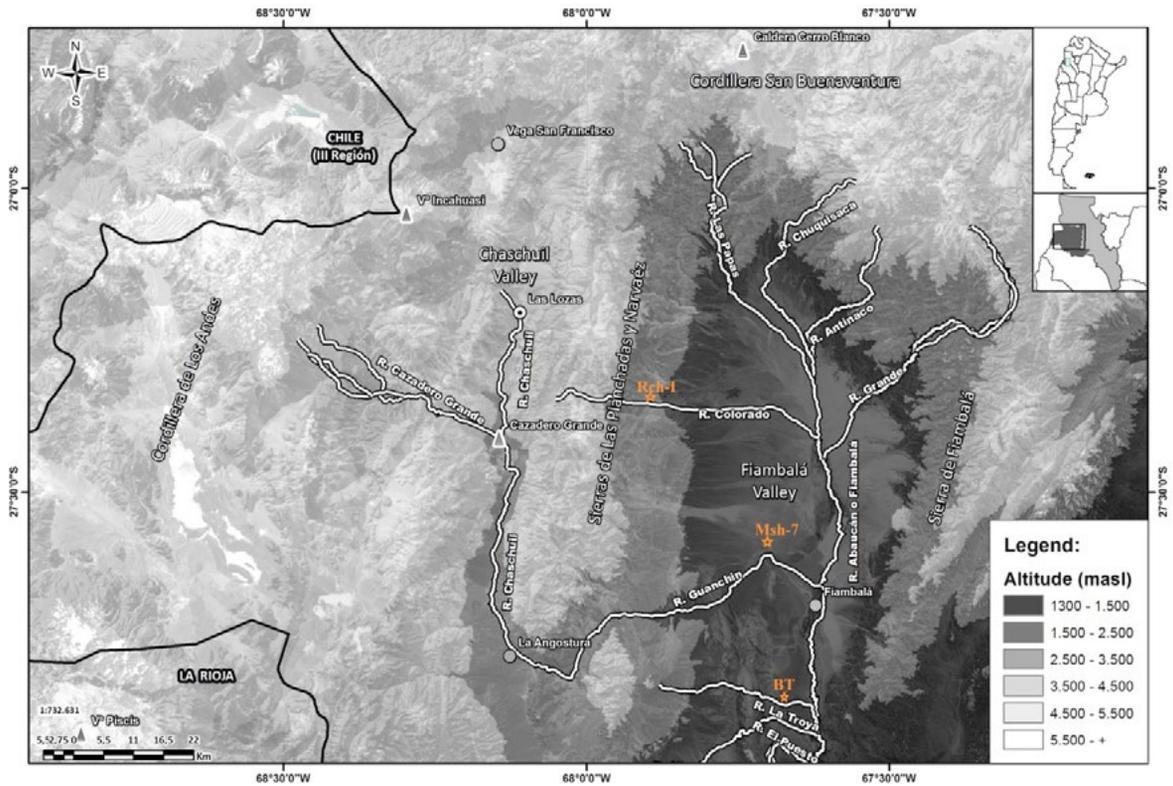


FIGURA 1. UBICACIÓN DE LOS SITIOS BATUNGASTA (BT), MISHMA-7 (MSH-7) Y RANCHILLOS-1 (RCH-1) EN LA REGIÓN DE FIAMBALÁ (DEPARTAMENTO TINOGASTA, CATAMARCA, ARGENTINA), ORGAZ Y RATTO 2015, MAPA PREPARADO CON ARCGIS (FREE).

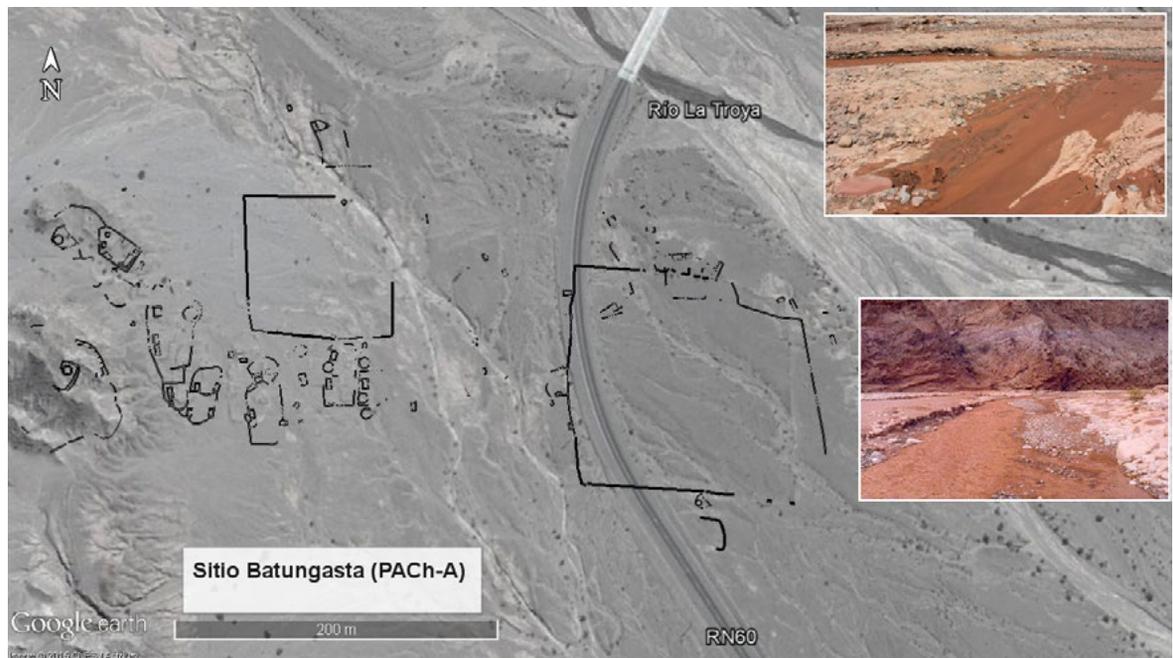


FIGURA 2. EMPLAZAMIENTO DEL SITIO BATUNGASTA EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO LA TROYA Y VISTA DEL COLOR ROJO DE LAS AGUAS DEL RÍO. PLANIMETRÍA GENERADA POR EL PROYECTO ARQUEOLÓGICO CHASCHUIL ABAUCÁN, DIRECCIÓN DRA. NORMA RATTO, Y PROYECTADA SOBRE GOOGLE EARTH PARA CONTEXTUALIZARLO CON EL RÍO LA TROYA. FOTOGRAFÍAS DE AUTORES.

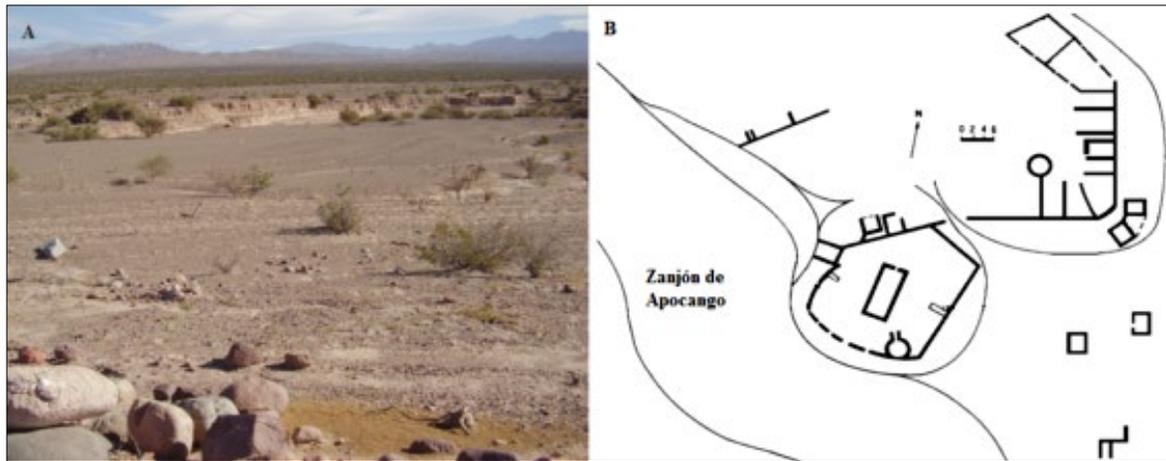


FIGURA 3. A: PAISAJE DEL ZANJÓN DE APOCANGO CON SUS AGUAS ROJAS. B: PLANIMETRÍA DEL SITIO MISHMA-7 EMPLAZADO EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL ZANJÓN. PLANO ADAPTADO DE SEMPÉ (1983). FOTOGRAFÍAS DE AUTORES.

que es producto de las intensas crecientes que bajan de los cerros del occidente y que transportan alta carga de coloides en suspensión y materiales limo-arcillosos. Por esta razón, el río La Troya tiene la particularidad de que sus aguas son turbias y de color rojo a lo largo de su ciclo anual a causa de la erosión de formaciones geológicas sedimentarias. Estas condiciones también son las causantes de la presencia de un importante banco de materias primas fango-arcillosas en sus inmediaciones (Ratto *et al.*, 2004). Roddick y Klarich (2013) establecieron que el prestigio de los bancos de arcilla está dado por su color que le confiere atributos sociales importantes.

Por su parte, el sitio Mishma-7 (1757 msnm) se ubica aproximadamente a 12 km de la localidad de Fiambalá, en dirección oeste, más precisamente en la banda izquierda del Zanjón de Apocango (Figura 1 y 3). Este río también es de aguas rojas, hoy día estacional, dado que erosiona las formaciones geológicas sedimentarias de la Formación Las Planchadas. A lo largo de la barranca se detectaron varios recintos que conforman dos grandes núcleos arquitectónicos circunscriptos por un muro perimetral. Los fechados radiométricos ubican a la instalación en el siglo XV (Ratto, 2013). Sobre la base del análisis de la evidencia arqueológica recuperada y de los estudios arqueométricos realizados se considera que fue un sitio residencial con actividades de producción de alimentos y bebidas (Orgaz *et al.*, 2007; Lantos, 2014).

Por último, el sitio Ranchillos-1 (2400 msnm) se emplaza en la primera terraza del río Colorado en la precordillera de la Cordillera de Narváez (Figura 1). Presenta un diseño rectangular segmentado internamente por 11 grandes recintos y por su organización espacial, técnica constructiva y materiales cerámicos se ubica su construcción entre los siglos XV y XVI (Figura 4). Su función posiblemente estuvo relacionada con depósitos o enclaves de producción de alimentos, dada su semejanza con otros sitios a lo largo del Tawantinsuyu (de Hoyos y Williams, 1994). Presenta la particularidad de estar emplazado en las cercanías de la confluencia de dos cursos de agua, uno de aguas rojas (río Colorado) y el otro cristalinas (río Ojo del Agua Clara) donde se recuperó un fragmento de una *conopa* en superficie.

Por lo expuesto, los tres sitios arqueológicos presentan características similares en cuanto a su localización dado que están asociados a rasgos significativos del paisaje como son los ríos de aguas rojas y el lugar de confluencia de ríos de aguas de diferentes colores.

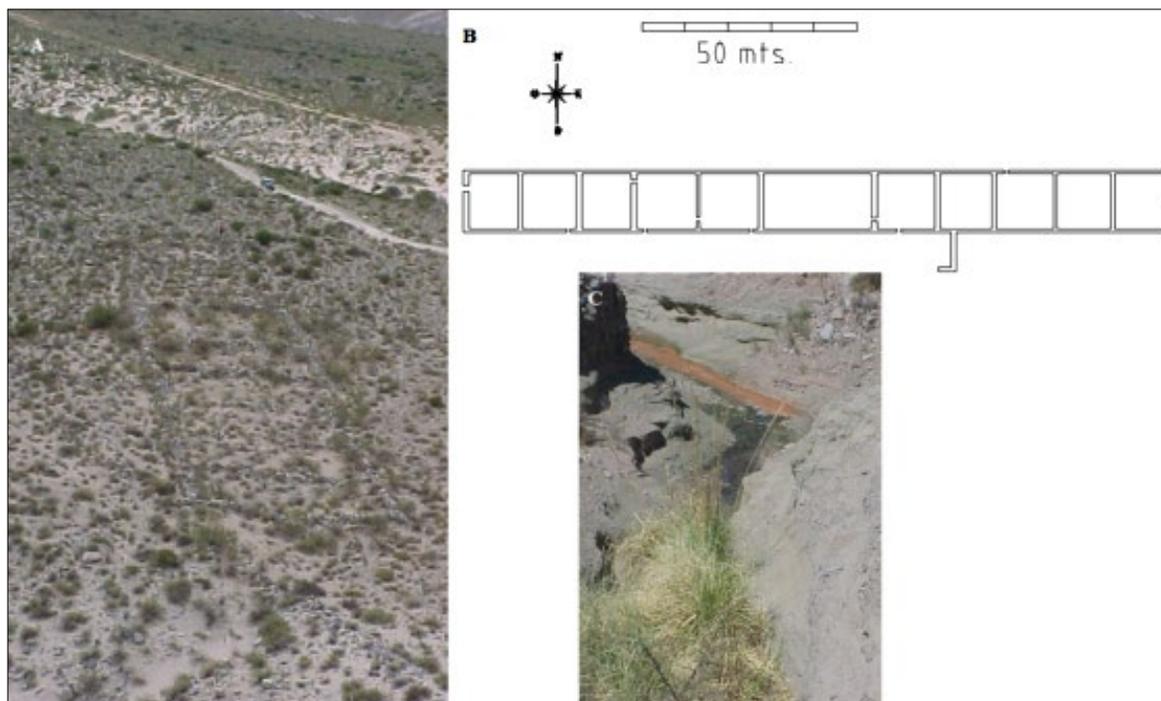


FIGURA 4. A: VISTA OESTE-NOROESTE DEL SITIO RANCHILLOS-1. B: PLANIMETRÍA DEL SITIO RANCHILLOS-1. C: VISTA DE LA CONFLUENCIA DE LOS RÍOS DE AGUAS ROJAS Y AGUAS CRISTALINAS. PLANO GENERADO POR EL PROYECTO ARQUEOLÓGICO CHASCHUIL-ABAUCAÁN, DIRECCIÓN DRA. NORMA RATTO. FOTOGRAFÍAS DE AUTORES.

3. Discusión: El cuerpo como constructo social y modelo cosmogónico en el estado Inca

La concepción moderna del cuerpo humano se sustenta en el saber biomédico, la primacía de la razón y la filosofía mecanicista de Descartes (Le Breton 2009). Pese a la impronta fisicalista, la importancia del cuerpo humano como referente social ha sorteado las limitaciones inherentes de esta mirada reduccionista, y se ha posicionado como tema de interés (Turner 1996). En las sociedades “tradicionales” es inexistente el desacople entre el cuerpo y su entorno, por el contrario, el cuerpo es incorporado a una red compleja de correspondencias entre la condición humana y la naturaleza o el cosmos (Le Breton, 1992). El cuerpo humano como constructo cultural y superficie de proyecciones para diferentes modelos sensoriales constituye una metáfora cosmológica en numerosas sociedades. Es por ello que el cosmos es modelado de acuerdo a los procesos que incumben al cuerpo humano, como el consumo, la circulación de fluidos, la reproducción, el envejecimiento y la muerte. Así, se promueve un modelo integrador y dinámico donde el agua, como fluido líquido, brinda vitalidad y cohesión al cuerpo a través de la inter-conectividad entre todas sus partes y, de esta manera, logra transferirle diferentes aspectos sociales, espirituales, políticos y ambientales (Strang, 2008).

En la región Andina, el simbolismo sensorial de las poblaciones difiere notablemente de la occidental (Classen, 1993). Esta diferencia en la percepción permite generar una imagen integral entre la tierra, el cuerpo humano y el flujo de los líquidos. Esta situación es conocida a partir del tiempo del Inca, durante la colonia y perdura hasta nuestros días.

En la actualidad, investigaciones llevadas a cabo desde la etnografía y la lingüística revelaron esta articulación (Albo, 1972; Bastien, 1996; Añamuro, 2005). En el caso de la lingüística, un análisis lexicográfico del idioma quechua tanto del siglo XVI como del que se emplea hoy en día (Stark,

1969) demostró la articulación entre cuerpo humano y paisaje. Por ejemplo, *uma* significa ‘cabeza’ pero también ‘cumbre de montaña’. La palabra *cenca* es nariz y ‘cumbre’, *ciqui* remite a nalgas y ‘ladera de montaña’, mientras que en el quechua moderno, *ñawies* ‘ojo’ y ‘manantial’, *chaca* remite a la ‘cadera del cuerpo humano’ y a un ‘puente’. De igual modo, un reporte etnográfico de limpieza de canales en Chile señala el modelo sensorial audio-visual andino cuando el oficiante imita el sonido del correr del agua a los fines de atraer nubes, truenos y lluvias (Barthel, 1959).

Con referencia al período Inca, se demostró el empleo del cuerpo humano como metáfora y símbolo cosmológico en la ordenación de la vida social del imperio y su fuerte asociación con el agua y la tierra (Classen, 1993). De esta manera, la galaxia de la Vía Láctea es considerada un río (*mayu*). Este río celestial gira alrededor de la tierra, absorbe el agua terrestre, pasa por debajo de la tierra y emerge nuevamente para conformar un ciclo (Urton, 2006; Zuidema, 1982). Por su parte, fue ampliamente señalada la relación entre la dinastía Inca, la organización de su capital, y la ubicación de asentamientos importantes con fuentes de agua, como ríos, lagunas, drenajes naturales y los sistemas de irrigación (Zuidema, 1986; Sherbondy y De Tord, 1987; Bray, 2013). Esta estrecha relación entre algunos canales de agua y puntos de observación astronómica, santuarios, y líneas rituales denominados *ceques* se materializó en las diferentes modalidades de interacción entre los grupos sociales que habitaron la capital del imperio, como así también en su distribución espacial, y muestra una íntima relación con la metáfora del cuerpo (Zuidema, 1986). Al respecto, las diez *panacas* que residían en la capital fueron distribuidas en igual número en las dos mitades en que se dividió el Cusco, cinco pertenecían a *Hanan Cusco* y las otras cinco a *Hurin Cusco*. De esta manera, el autor afirmó que “*Se puede [...] asumir que el sistema decimal para contar en las lenguas peruanas y el número de dedos de una mano, influyeron en el uso del número cinco*” (Zuidema, 1995: 339).

Con respecto a la bipartición de la ciudad de los Incas en *Hanan* y *Hurin*, Garcilaso de la Vega considera que ambas partes correspondían a los brazos dentro de un modelo inspirado en el cuerpo humano. El autor dice al respecto: “*Y mandó que entre ellos hubiese sola una diferencia y reconocimiento de superioridad: que los del Cozco alto fuesen respetados y tenidos como primogénitos, hermanos mayores, y los de baxo fuesen como hijos segundos; y, en suma, fuesen como el brazo derecho y el izquierdo en cualquiera preminencia de lugar y oficio, por haver sido los del alto atraídos por el varón y los del braxo por la hembra.*” (Garcilaso de la Vega, 1943 [1609]: 43; subrayado de los autores).

Estas convenciones culturales fueron controladas por la burocracia estatal e importada a diferentes latitudes del imperio utilizando la arquitectura para su materialización (Hyslop, 1985, Morris, 1987).

La conexión entre la salud, la configuración política del Estado y el Inca como autoridad señala nuevamente una íntima asociación con el cuerpo humano como referente, el cual se manifiesta a través del ritual. Al respecto, en el mes de agosto se realizaba la *Citua*, ceremonia que comprendía varios días y que en palabras de Molina era: “*La razón porque acian esta fiesta llamada Citua en este mes, es porque entonces començauan las aguas y con las primeras aguas suele aver muchas enfermedades, para rogar al Hacedor que el aquel año, así en el Cuzco como en todo lo conquistado del Ynca, tuviese por bien no las ubiese*” (Molina, 1988 [1574]: 73). En este tiempo todos los habitantes de la ciudad, incluso las momias Inca, se bañaban y frotaban sus cuerpos con maíz que luego era arrojado a los manantiales, asegurando de este modo el buen augurio y la purificación del cuerpo de la capital del imperio Inca en su totalidad y los cuerpos individuales de sus habitantes. Se buscaba subsanar los desordenes físicos y sociales que eran producto de enfermedades físicas en el cuerpo del individuo, pero que derivaban de perturbaciones en el cuerpo social y cósmico (Molina, 1988 [1574]; Silverblatt, 1983; Classen, 1993).

Asimismo, también en la cosmología Inca quedó reflejada la relación entre el cuerpo humano y la estructura social, donde *Hanan Pacha* se asociaba con la parte superior del cuerpo, el *Cay Pacha* con la integración y el *Hurin Pacha* con la fluidez (Classen, 1993). De igual modo, Garcilaso de la Vega

explica el significado de la palabra *Pachacamac* comparando el cosmos con un cuerpo (Garcilaso de la Vega, 1943 [1609]).

La relación cuerpo-sociedad no solo estuvo materializada en actividades promovidas por la burocracia estatal, sino que también permeó la vida social en general y se reflejó en tareas productivas como la elaboración de *chicha*, bebida alcohólica empleada en ceremonias. Este proceso productivo conlleva diferentes pasos, en los que intervienen gestos y artefactos que condensan significados culturales. Una etapa importante es cuando la *chicha* es mezclada y calentada con el *qonchu* para fermentar, gesto que es entendido como el acto sexual de engendrar vida, similar a la fertilización de los campos agrícolas (Randall, 1993). Por su parte, cuando la *chicha* es almacenada define tres niveles dentro de la vasija, cuyas denominaciones en la lengua quechua refieren a partes del cuerpo como a elementos indispensables para la procreación. El nivel superior se encuentra el *ñawin*, ojo, pero también agua que sale de los manantiales como lluvia, fuerza masculina, semen, que fertiliza los campos agrícolas; en el centro el *aqha* y en el fondo el *qonchu* sedimento turbio que representa a la mujer, a la sangre femenina, la fecundidad (Randall, 1993).

En cuanto a las ceremonias organizadas y patrocinadas por el Estado Inca, la *chicha* y las “borracheras” jugaron un papel importante en los ritos donde el Inca bebía con las *wakas*, con los ríos o con el sol, enfatizando una naturaleza complementaria y recíproca donde se recordaban los principios básicos de la metáfora del cuerpo. De este modo, la *chicha* y la tinaja que la contenía encerraban un microcosmos que condensaba el modelo cosmológico, el cual se articulaba con el ciclo agrícola, los rituales propiciatorios para la fermentación de las aguas de los ríos y el flujo del líquido por el cosmos, y adquirirían real dimensión y coherencia al formar parte del modelo del cuerpo y el modelo hidráulico andino (Randall, 1993). Una ceremonia estatal de fertilidad fue la realizada durante y después de la siembra a los fines de obtener una buena cosecha. Molina dice: “*Los Tumpuntaes que es una jente como sacerdotes, tenyan cuidado de ayunar desde que sembravan el maíz hasta que salía de la tierra como un dedo en alto; y en ese tiempo no se juntavan con sus mugeres, y asimismo ayunavan sus mugeres e hijos éstos. No comían en este tiempo más de maíz cocido y yervas, y así no veían chicha sino turbia, que llaman concho ni usavan coca en ese tiempo.*” (Molina, 1988 [1574]:72; subrayado de los autores). En este ritual se observa un ciclo marcado por la relación entre el *concho* como representación del ciclo reproductivo femenino, la fertilidad de los campos de cultivo y las aguas turbias de los ríos. De esta manera, existe una articulación entre la construcción social del cuerpo y la forma en que ésta impregnó la vida social y reproductiva durante el Estado incaico.

4. Conclusión

El modelo cosmológico incaico posibilitó la articulación entre tierra, cuerpo humano y flujo de líquidos y fue, un factor primordial en la organización y la estructuración del paisaje social del imperio.

La región de Fiambalá presenta una ocupación incaica discreta pero sugerente dado que consideramos que el lugar de emplazamiento de las instalaciones no fue azaroso. Por el contrario, esos lugares estuvieron determinados por la presencia de características o rasgos del paisaje propios de los territorios anexados por el Estado incaico y, además, esas particularidades promovieron la reproducción de prácticas, memorias e imágenes del Cuzco. En este contexto consideramos que el color rojo de las aguas de los ríos, la presencia de bancos fango-arcillosos y/o la confluencia de aguas turbias y cristalinas fueron disparadores de significados y actuaron como factores de localización para el emplazamiento de los tres sitios incaicos existentes en la región (Batungasta, Mishma-7 y Ranchillos-1). Tanto los sitios arqueológicos como los lugares asociados a ellos tuvieron sus propias particularidades. En Batungasta fueron las aguas rojas del río La Troya, su alfar como fuente de materia prima para la producción alfarera, y su registro material que da cuenta que fue un espacio de comensalismo político (Orgaz *et al.*, 2007). La presencia de un río con aguas rojas funcionó

como un mecanismo de activación de la memoria que permitió recordar las ceremonias de fertilidad realizadas en las riveras de ríos de aguas turbias del Cuzco en las nuevas tierras anexadas. De esta manera, imágenes, remembranzas y recuerdos fueron un factor significativo en la planificación de las estrategias de ocupación de los nuevos espacios por parte de la burocracia estatal.

Por su parte, el sitio Mishma-7 no tuvo la misma dimensión sociopolítica que Batungasta ya que funcionó como un lugar de albergue en el trayecto de la ruta que comunica el valle mesotérmico con la puna. Sin embargo, comparten el mismo factor de localización dado su emplazamiento a la vera de un río con aguas rojas y también la elaboración de *chicha*, cuya producción, aunque fue a escala doméstica, reprodujo la significación social de este proceso que involucró una relación con la reproducción y fecundidad humana.

Finalmente, en Ranchillos-I es fundamental la proximidad del sitio con la confluencia de dos ríos, uno de aguas turbias y el otro claras. Este rasgo del paisaje físico puede ser entendido como un factor de emplazamiento del sitio que tuvo función de depósito o enclave de producción de alimentos, ya que constituye una metáfora del proceso de reproducción. Esta unión de líquidos de diferentes colores adquiere significación si la relacionamos con una de las etapas del proceso de elaboración de la *chicha*, especialmente, el momento de mezclar y calentar la porción blanca (*ñawin*) que emula al semen y el *qonchu* (rojo) a la menstruación. Este gesto es entendido como el acto sexual de engendrar vida, similar a la fertilización de los campos agrícolas (Randall, 1993).

La articulación de la circulación de los líquidos, fluidos, y sus colores adquiere relevancia cuando son parte de una estructura significativa que remite al cuerpo humano y a su estructura reproductiva como metáfora. De esta manera, el río atraviesa y une la diversidad de las partes de un todo. Consideramos que esta forma de percibir el ambiente tuvo injerencia directa en las estrategias llevadas a cabo por el incario para ocupar y construir sus edificios en la región de Fiambalá. La incorporación de la perspectiva de los sentidos es una vía prometedora para comprender la construcción de un paisaje social, pero debe ser analizada y estudiada en cada caso particular dado que adquirirá matices propios en cada región del noroeste argentino.

Agradecimientos

A Luis Coll por el armado de las figuras. A los Traductores de los resúmenes: Profesora Elena Noelis Agüero y al Traductor Claudio Fabián Carrizo. La investigación se realizó en el marco de los proyectos PICT-2012-0196 y UNCA-02/H265.

Bibliografía

- ALBO, X. 1972. Dinámica en la estructura inter-comunitaria de Jesús de Machaca. *América Indígena*. 32: 3, p. 773-816.
- AÑAMURO, G. 2005. *Chacra Qarpaña: Regando la Chacra*. Chile: IECTA. 146 p.
- BARTHEL, T. 1959. Ein Frühlingsfest der Atacameños. *Zeitschrift für Ethnologie*. 84: 1, p. 24-45.
- BASTIEN, J. 1996. *La Montaña del Cóndor: Metáfora y ritual en un ayllu andino*. La Paz: Hisbol. 253 p.
- BAUER, B.; STANISH, C. 2001. *Ritual and Pilgrimage in the Ancient Andes. The Islands of the Sun and the Moon*. Texas: University of Texas Press. 314 p.
- BRAY, T. 2013. Water, ritual, and power in the Inca empire. *Latin American Antiquity*. 24: 2, p. 164-190.
- CLASSEN, C. 1993. *Inca Cosmology and the Human Body*. Salt Lake City: University of Utah Press. 214 p.
- CLASSEN, C. 1997. Foundations for an anthropology of the senses. *International Social Science Journal* 153, p. 401-12.
- CRIBADO BOADO, F. 1999. Del Terreno al Espacio: Planteamientos y perspectivas para la arqueología del paisaje. Criterios y convenciones en arqueología del paisaje. *Capa*. 6, p. 1-55.

- CURATOLA PETROCCHI, M.; ZIÓLKOWSKI, M. 2008. *Adivinación y oráculos en el mundo andino antiguo*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú/Instituto Francés de Estudios Andinos. 310 p.
- DE HOYOS, M.; WILLIAMS, V. 1994. Un patrón de asentamiento estatal para propósitos especiales. En *Actas y Memorias del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina (Resúmenes)*. San Rafael: Museo de Historia Natural de San Rafael. Tomo XIII (1/4). p. 196-199.
- DE LA VEGA, G. 1943. [1609] *Comentarios Reales de los Incas*. Tomo I. Buenos Aires: EMECÉ Editores. 288 p.
- FEELY, A. 2011. Caracterización de estructuras de doble cámara para la cocción de artefactos cerámicos en La Troya (Tinogasta, Catamarca). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXXVI*, p. 325-330.
- HOWES, D. 1991. *The Varieties of Sensory Experience: A Source Book in the Anthropology of the Senses*. Toronto: Editor University of Toronto Press. 347 p.
- HYSLOP, J. 1985. *Inkawasi-The New Cuzco*. Oxford. England: BAR International Series 234. 148 p.
- INGOLD, T. 2011. *The Perception of the Environment: Essays on livelihood, dwelling and skill*. New York: Routledge. 488 p.
- LA LONE, M.; LA LONE, D. 1987. The Inka State in the Southern Highlands: Estate Administrative and Production Enclaves. *Ethnohistory*. 34, p. 47-62.
- LANTOS, I. 2014. *Prácticas de preparación y consumo de maíz (Zea mays) de las poblaciones del oeste de Tinogasta (Catamarca, Argentina) a través del estudio de residuos en vasijas cerámicas (Siglos III – XVI DC)* [Manuscrito]. Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- LE BRETON, D. 1992. *La Sociología del Cuerpo*. Buenos Aires: Nueva Visión. 107 p.
- LE BRETON, D. 2009. *El Sabor del Mundo. Una antropología de los sentidos*. Buenos Aires: Nueva Visión. 367 p.
- MOLINA, C. 1988. [1574] *Relación de las Fábulas y Ritos de los Incas*. Madrid: Historia S.A. 134 p.
- MORRIS, C. 1987. Arquitectura y estructura del espacio en Huánuco Pampa. Cuadernos 12, p. 27-45.
- NIELSEN, A.; WALKER, C. 1999. Conquista ritual y dominación política en el Tawantinsuyu: El caso de Los Amarillos (Jujuy, Argentina). En Zarankin, A.; Acuto, F., eds. – *Sed non satiata: Teoría social en la arqueología latinoamericana contemporánea*, Buenos Aires: Ediciones Tridente. p. 153-169.
- OGBURN, D. 2010. Inca manipulation of the sacred landscape of Saraguro, Ecuador. *Ñawpa Pacha. Journal of Andean Archaeology*. 30: 2, p. 165-186.
- ORGAZ, M.; FEELY, A.; RATTO, N. 2007. La cerámica como expresión de los aspectos socio-políticos, económicos y rituales de la ocupación Inka en la Puna de Chaschuil y el valle de Fiambalá (Departamento de Tinogasta, Catamarca, Argentina). En Nielsen, A.; Rivolta, C.; Seldes, V.; Vázquez, M.; Mercolli, P., comp. – *Procesos sociales prehispánicos en el sur Andino. La vivienda, la comunidad y el territorio*. Córdoba: Editorial Brujas: 237-257.
- RANDALL, R. 1993. Los dos vasos. Cosmovisión y política de la embriaguez desde el inkanato hasta la colonia. En Saignes, T., comp. – *Borrachera y Memoria. La experiencia de lo sagrado en los Andes*. La Paz: Hisbol-IFEA. p. 73-112.
- RATTO, N. 2013. A modo de introducción: la articulación de estudios arqueológicos, paleoambientales e históricos en el oeste tinogasteño (Catamarca). In Ratto, N., comp. – *Delineando prácticas de la gente del pasado: Los procesos socio-históricos del oeste catamarqueño*. Buenos Aires: Publicaciones de la Sociedad Argentina de Antropología. p. 17-44.
- RATTO, N.; ORGAZ, M. 2008. Poder, control y volcanes: El estado Inka en el volcán Incahuasi (Tinogasta, Catamarca, Argentina). In Ratto, N., comp. – *Entrelazando ciencias: sociedad y ambiente antes de la conquista española*. Buenos Aires: EUDEBA. p. 157-175.
- RATTO, N.; ORGAZ, M.; PLÁ, R. 2002. Producción y distribución de bienes cerámicos durante la ocupación Inca entre la región puneña de Chaschuil y el valle de Abaucán (Dpto. Tinogasta, Catamarca). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 27, p. 271-301.

- RATTO, N.; ORGAZ, M.; PLÁ, R. 2004. La Explotación del Alfar de La Troya en el Tiempo: Casualidad o Memoria (Departamento Tinogasta, Catamarca, Argentina). *Chungara. Revista de Antropología Chilena* 36 (2), p. 351-363.
- RODDICK, A.; KLARICH, E. 2013. Arcillas and Alfareros: Clay and Temper Mining Practices in the Lake Titicaca Basin. In Tripcevich, N.; Vaughn, K., eds. – *Mining and Quarrying in the Ancient Andes. Sociopolitical, Economic, and Symbolic Dimensions*. New York: Springer. p. 99-122.
- SANTILLANA, J. 2012. *Paisaje Sagrado e Ideología Inca. Vilcas Huaman*. Lima: Fondo Editorial Pontificia Universidad Católica del Perú. 362 p.
- SEMPE, M. C. 1983. Mishma N° 7. Sitio incaico del valle de Abaucán. Dto. Tinogasta, Pcia. Catamarca. *Revista del Museo de La Plata. Antropología N.S.* VIII (65): 405-438.
- SHERBONDY, DE TORD, J. 1987. Organización hidráulica y poder en el Cuzco de los Incas. *Revista Española de Antropología Americana*. XVII: 117-153.
- SILVERBLATT, I. 1983. The Evolution of Witchcraft and the Meaning of Healing in Colonial Andean Society. *Culture, Medicine and Psychiatry*. 7: 413-427.
- STARK, L. 1969. The Lexical Structure of Quechua Body Parts. *Anthropological Linguistics*. 2: 1-15.
- STOLLER, P. 1989. *The Taste of Ethnographic Things: The Senses in Anthropology*. USA: University of Philadelphia Press. 182 p.
- STRANG, V. 2008. The Social Construction of Water. In David, B.; Thomas, J., eds. – *Handbook of Landscape Archaeology*. Walnut Creek: Left Coast Press: 123-130.
- TILLEY, C. 1994. *A Phenomenology of Landscape. Places, Paths and Monuments*. Oxford-USA: Berg. 221 p.
- TURNER, B. 1996. *The Body and Society. Explorations in Social Theory*. London. Thou sand Oaks. New Delhi: SAGE Publications. 254 p.
- URTON, G. 2006. *En el cruce de rumbos de la Tierra y el Cielo*. Cusco: Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de Las Casas, 257 p.
- WACHTEL, N. 1981. Los mitimaes del Valle de Cochabamba: La política colonizadora de Wayna Capac. *Historia Boliviana*. 1, p. 21-57.
- WILLIAMS, V.; D'ALTROY, T. 1998. El Sur del Tawantinsuyu: Un Dominio Selectivamente Intenso. *Tawantinsuyu* 5, p. 170-178.
- ZUIDEMA, T. 1982. Catachillay. The Role of the Pleiades and of the Southern Cross and α and β Centauri in the Calendar of the Incas. En Aveni, A.; Urton, G., eds. – *Ethnoastronomy and Archeoastronomy in the American Tropics*. New York: The New York Academy of Sciences. p. 203-229.
- ZUIDENA, T. 1986. Inka dynasty and irrigation: another look at Andean concepts of history. In Murra, J.; Wachtel, N.; Revel, J., eds. – *Anthropological History of Andean Polities*. New York: Cambridge University Press, p. 177-200.
- ZUIDEMA, T. 1995. *El Sistema de Ceques del Cuzco. La organización social de la capital de los Incas*. Lima: Fondo Editorial Pontificia Universidad Católica del Perú. 420 p.