

Séminaire Histoire de la construction



Versailles, son système hydraulique, fontaines, canalisations...
© Bibliothèque Nationale de France, 2015

Organisé par

Le *Laboratoire de Médiévisitologie Occidentale de Paris*
(LaMOP) UMR 8589, CNRS - Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne

Le *Centre de théorie et analyse du droit*
(CTAD) UMR 7074, CNRS - Université Paris Nanterre

Le *Laboratoire Archéologie et Philologie
d'Orient et d'Occident* (UMR 8546, ENS-CNRS-EPHE)

et

Le *laboratoire Orient & Méditerranée. Textes
Archéologie Histoire* (UMR 8167 – CNRS – Université Paris 1

Panthéon-Sorbonne – Université Paris-Sorbonne – EPHE –
Collège de France

avec le soutien du *laboratoire d'excellence Transfers*.

Mardi 20 novembre 2018

de 10h à 17h30

La construction et l'eau

Lieu :

Pavillon de l'Arсенal

21, Bd Morland, 75004 PARIS

métro : Sully-Morland ou Bastille.

10h *Introduction*

10h15 **Sophie Bouffier**, Professeur, Aix Marseille Université

L'aqueduc syracusain du Galermi du 3e siècle av. J.-C au 21e siècle : un exemple de longévité architecturale

11h15 **Laetitia Borau**, Chargée de recherche au CNRS, laboratoire AUSONIUS, Bordeaux

Construire et entretenir les aqueducs romains : le cas de l'Hispanie et de la Gaule

12h30-14h Déjeuner

14h **Maxime L'Héritier**, Maître de conférences, Université Paris 8 – EA 1571 Histoire des Pouvoirs, Savoirs et Sociétés

Tuyaux de plomb et adduction d'eau au Moyen Âge à partir d'exemples archéologiques récents

15h **Eric Soullard**, Docteur en histoire, professeur Collège Jules Ferry, Ermont

Les eaux de Versailles XVII^e-XVIII^e siècles : un chantier royal

16h15 **Revue de publications récentes sur l'histoire de la construction**

Résumés

Sophie Bouffier, ancienne élève de l'ENS Paris, ancien membre de l'Ecole française de Rome, est professeur d'histoire grecque occidentale à Aix-Marseille Université. Ses travaux portent sur l'expansion grecque en Méditerranée et en particulier sur la gestion de l'eau dans les cités grecques d'Occident, en Sicile et en Gaule méridionale.

L'aqueduc syracusain du Galermi du 3^e siècle av. J.-C au 21^e siècle : un exemple de longévité architecturale

L'intervention portera sur un aqueduc plurimillénaire de la province de Syracuse en Sicile. Créé dans l'Antiquité pour alimenter en eau potable la ville antique, l'aqueduc di Galermi a été remanié à partir de 1576 pour faire tourner des moulins, puis à partir de 1850 pour être entièrement consacré à l'irrigation aujourd'hui. Long de près de 30 kilomètres, il prend sa source dans des rivières des monts Hybléens et parvient aujourd'hui dans le Nymphée du Théâtre antique. Entièrement souterrain, il offre une typologie variable en fonction des terrains qu'il traverse. Il est d'abord creusé dans le calcaire local des monts Hybléens, où des regards à la fois verticaux et horizontaux ont été installés à intervalles réguliers pour permettre le creusement puis l'accès à la maintenance. Puis il a été creusé à ciel ouvert dans les sédiments de la plaine de Syracuse et fermé de dalles de pierre. Le projet interdisciplinaire et diachronique mené par une équipe d'Aix-Marseille Université entend faire le point sur les différents aspects de l'ouvrage.

Bibliographie :

- B. Robinson, S. Bouffier et I. Fumadó Ortega (éd.), *HYDRΩMED Symposium I, Ancient Waterlands*, American School of Classical Studies at Athens/École française d'Athènes, Athens, GREECE, July 2015, PUP, Aix-en-Provence, en cours de publication.
- S. Bouffier, O. Belvedere et St. Vassallo (éd.), *HYDRΩMED Symposium II, Politiques et techniques hydrauliques en Méditerranée au premier millénaire avant notre ère*, Università di Palermo, décembre 2015, PUP, Aix-en-Provence, en cours de publication.
- I. Fumadó Ortega et S. Bouffier (éd.), *HYDRΩMED Symposium III, Mortiers et hydraulique*, PUP, Aix-en-Provence, sous presse.
- S. Bouffier et I. Fumadó Ortega (éd.), *HYDRΩMED Symposium IV, L'eau dans tous ses états*, PUP, Aix-en-Provence, en cours de publication.
- S. Bouffier, « Famille et parenté en Sicile aux époques classique et hellénistique : quelques aspects », in H. Aurigny, J. Dubouloz & I. Pernin (éd.) *Famille et société dans le monde grec et en Italie (Ve-Ile s. av. n.è.)*, *Historiens & Géographes* n° 442, mai-juin 2018, <https://www.aphg.fr/Famille-et-societe-dans-le-monde-grec-et-en-Italie-Ve-Ile-s-av-n-e>.
- S. Bouffier, *Aux Origines du Galermi. Un aqueduc à travers l'Histoire/ Alle origini del Galermi. Un acquedotto attraverso la Storia*, Aix-en-Provence, 2018, 79 p.
- S. Bouffier, V. Dumas, Ph. Lenhardt, J.-L. Paillet, « HYDROSYRA Project. Some reflections on the typology of the Ancient Aqueduct of Galermi (Syracuse, Italy) », In: J. Berking (ed.), *Water Management in Ancient civilizations*, Berlin, Excellence Cluster Topoi, Workshop 2, 11-12 February 2016, 2018, ISSN (online) 2366-665X; DOI 10.17171/3-53. www.edition-topoi.org.
- S. Bouffier, « L'exemple des Grecs en Méditerranée », In : D.Garcia et H. Le Bras (dir.), *Archéologie des migrations*, Colloque Inrap, Octobre 2015, Paris, La Découverte, 2017, p.153-166. (audio sur le site de l'Inrap : <http://www.inrap.fr/archeologie->

preventive/Ressources/Archeologie-des-migrations/p-20248-Migrations-et-mobilites-antiques.htm)

- S. Bouffier, « La Lex Sacra: une loi contre la malédiction ? Pratiques magiques à Sélinonte au Ve siècle av. J.-C. », In: A. Iannucci, F. Muccioli et M. Zaccarini (dir.) *La città inquieta. Politica, religione e controllo sociale a Selinunte tra lex sacra e defixiones*, Bologne, Mimesis, 2016, p. 221-240.

- S. Bouffier et D. Garcia (dir.), *Les territoires de Marseille*, Arles, Errance-Actes Sud, Les Hespérides, 2014, 216p.

Laetitia Borau est chercheur au CNRS au laboratoire AUSONIUS de Bordeaux depuis 2016. Après son doctorat en archéologie romaine à la Sorbonne, elle effectue un premier post-doctorat à la Casa de Velázquez à Madrid puis elle obtient une chaire junior au Labex Sciences archéologiques de Bordeaux. Ses travaux portent sur la gestion de l'eau durant l'Antiquité. Elle étudie différents types de structures (aqueducs, fontaines, égouts etc...) afin de mieux comprendre les techniques de construction ou de fabrication des équipements hydrauliques, la gestion de l'eau à différentes échelles (ville, micro-région, province) et l'histoire des villes et de leurs habitants. Elle dirige également des campagnes de prospections pédestres et de fouilles archéologiques en France (Autun, Périgueux) et en Espagne (Baelo Claudia, Mérida et Cordoue).

Construire et entretenir les aqueducs romains : le cas de l'Hispanie et de la Gaule

À partir de plusieurs exemples de Gaule et d'Hispanie romaine, nous effectuerons un bref examen des différentes techniques mises en œuvre pour construire les aqueducs destinés à l'alimentation en eau potable des villes durant l'Antiquité (construction du canal, de pont-aqueduc, de pont-siphon, de puits de rupture de pente...). Nous observerons ensuite les différents dispositifs destinés à préserver les ouvrages hydrauliques des risques de destruction et assurant leur entretien régulier (regards, bacs, de dessablement, bassin de décantation, vannes). Enfin, nous verrons que cette mise en commun des données relatives à plusieurs aqueducs permet notamment de reconnaître des similitudes dans les pratiques de réparations ponctuelles ou lors des grandes opérations de restauration.

Bibliographie :

- L. Borau, « Topographie, urbanisme et gestion des réseaux d'eau à Augustodunum. Une nouvelle image de la capitale de cité (Civitas Aeduorum) », *Gallia*, 72-2, 2015, p.143-203.

- L. Borau, « Difusión de modelos romanos: particularidades técnicas del sistema de abastecimiento de agua a Baelo Claudia », *Archivo Español de Arqueología*, 88, 2015, p. 149-169.

- L. Borau, « Réflexions autour de la construction des puits de rupture de pente des aqueducs: mise en perspective des résultats obtenus à Autun (Augustodunum) », in: L. Borau, A. Borlenghi (dir.), *Aquae ductus. Actualité de la recherche en France et en Espagne*, Actes du colloque international, le 15-16 février 2013 à Toulouse, Suppl. Aquitania 33, 2015, p. 49-68.

- L. Borau, A. Borlenghi (dir.), *Aquae ductus. Actualité de la recherche en France et en Espagne*, Actes du colloque international, le 15-16 février 2013 à Toulouse, Suppl. Aquitania, 33, 2015, 353 p.

- L. Borau, Gaillard H., Rivière F., Sellami, « Eau publique, eau privée à Vesunna. Un équipement urbain insoupçonné », *Aquitania*, 32, 2016, p. 119-153.
- L. Borau, avec la collaboration de C. Mege : « L'eau dans la fabrique de la ville : état de la recherche à Baelo Claudia », in L. Brassous et S. Lemaître (coord.), *La ville antique de Baelo Claudia, cent ans après Pierre Paris*, Dossier des *Mélanges de la Casa de Velázquez*. Nouvelle série, 47 (1), 2017, p. 97-120.

Maxime L'Héritier est maître de conférences en Histoire médiévale à l'Université Paris 8 au sein de l'EA 1571 (Histoire des Pouvoirs, Savoirs et Sociétés). Chercheur associé à l'Institut de Recherches sur les Archéomatériaux (CNRS UMR 5060), ses domaines de recherche portent à la fois sur l'archéométaballurgie et sur l'histoire de la construction. Il travaille notamment sur la production et la circulation des métaux à l'époque médiévale et s'intéresse également à une approche économique et matérielle des grands chantiers de construction et aux techniques constructives. Il est en particulier l'auteur d'une thèse d'archéologie sur le thème de « l'utilisation du fer dans l'architecture gothique » soutenue en 2007. En collaboration avec Charles Davoine et Ambre d'Harcourt, il a récemment dirigé la publication de *Sarta tecta. De l'entretien à la conservation des édifices. Antiquité, Moyen Age, début de la période moderne* (2018).

Tuyaux de plomb et adduction d'eau au Moyen Âge à partir d'exemples archéologiques récents

Si la terre cuite ou le bois sont des matériaux plus fréquemment utilisés pour la fabrication de conduites servant à l'adduction ou l'évacuation de l'eau, cet usage du plomb est également bien connu depuis l'Antiquité et n'est pas rare dans les systèmes hydrauliques médiévaux et modernes, où un certain nombre de conduites font fréquemment appel à ce matériau. Ses usages sont parfois circonstanciés et l'étude de conduites mixtes est susceptible de mettre en évidence les choix techniques faits par les bâtisseurs pour l'approvisionnement en eau de certains espaces.

Après un bilan historiographique sur les tuyaux de plomb à l'époque médiévale, cette communication s'attachera à montrer les apports récents de l'archéologie sur la connaissance de ces éléments. Des fouilles réalisées en 2011 au « Carreau du Temple » à Paris (Eveha, dir. Damien Gazane) ont en effet permis d'étudier un système hydraulique mis en place au XIV^e siècle dans l'espace du prieuré et fonctionnant jusqu'au XVII^e siècle au prix d'une importante réfection. L'usage des différents matériaux de construction (terre cuite, pierre, mortier de tuileau et plomb) pour les conduites et en particulier pour le système d'adduction sous-pression révèle une adaptation aux problèmes de résistance et d'étanchéité soulevés par ce type d'installation. En outre, l'étude morphologique et analytique permet d'appréhender les procédés de mise en forme et d'assemblage de ces tuyaux et leurs évolutions, de même que la nature et la composition des soudures. Elle montre par exemple l'abandon des soudures autogènes en faveur de l'utilisation d'un alliage plomb étain dès les phases d'occupation du XIV^e siècle. Elle permet enfin de s'interroger sur la place de la récupération dans la fabrication de ces tuyaux, favorisée par le point de fusion très bas des matériaux mis en œuvre (327° C pour le plomb).

Bibliographie :

- P. Benoit, « Le tuyau médiéval », dans D. James-Raoul, C. Thomasset (dir.), *De l'écrin au cercueil. Essai sur les contenants au Moyen Âge*, Paris, Presses Universitaires de Paris-Sorbonne, 2007, p. 59-73.
- J. Blair, N. Ramsay, *English Medieval Industries: Craftsmen, Techniques, Products*, Londres, The Hambledon Press, 1991.
- A. Cochet, *Le plomb en Gaule romaine : techniques de fabrication et produits*, Montagnac, Éditions Monique Mergoil, 2000
- D. Gazagne, I. Caillot., M. L'Héritier, S. Büttner, « Adduction, évacuation et gestion de l'eau dans l'Enclos du Temple du XIVe au XVIIe siècle », *Archéologie Médiévale*, 47, 2017, p. 9-32.
- J.P. Greene, *Medieval monasteries*, Londres, Continuum (The archaeology of medieval Britain), 2005.
- K. Grewe, « Wasserversorgung und -Entsorgung im Mittelalter. Ein technikgeschichtlicher Überblick », *Die Wasserversorgung im Mittelalter*, Mayence, P. Von Zabern (Geschichte der Wasserversorgung, 4), 1991, p. 9-86.
- M. L'Héritier, A. Arles, A. Disser et B. Grazure, « Lead it be! Identifying the construction phases of gothic cathedrals using lead analysis by LA-ICP-MS », *Journal of Archaeological Science: Reports*, 6, 2016, p. 252-265.
- J. Lea-Jones, « The History and Development of a Thirteenth-Century Lead Water Conduit: The Carmelites' Friary Pipe, Bristol, England », dans R. Bork (dir.), *De re metallica: the uses of metal in the Middle Ages*, Aldershot, Ashgate, 2005, p. 219- 242.
- R. Magnusson, *Water technology in the Middle Ages: cities, monasteries and waterworks after the Roman Empire*, Baltimore, Johns Hopkins University Press, collection Johns Hopkins studies in the history of technology, 2001.
- L. Pressouyre et P. Benoit (dir.), *L'hydraulique monastique : milieux, réseaux, usages*, Actes du Colloque de Royaumont, 18-20 juin 1992, Paris, Créaphis (Rencontres à Royaumont, 8), 1996.

Eric Soullard est professeur au collège Jules-Ferry à Ermont (93120). Il a soutenu sa thèse à l'université de Grenoble II en 2011, sur "Les eaux de Versailles XVIIe et XVIIIe siècle" qui doit être publié par Champ Vallon éditeur.

Les eaux de Versailles XVII-XVIIIe siècle : un chantier royal

Les eaux de Versailles et de Marly sont à la fois le plus gros mais aussi le chantier préféré de Louis XIV.

I. Le Chantier : Quelles sont les techniques d'adduction d'eau mises en œuvre pour assurer le fonctionnement des Grandes eaux ? Est-ce la mécanique hydraulique, les pompes et moulins des ingénieurs de la Renaissance ? Ou bien l'hydraulique monumentale et gravitationnelle des aqueducs sur arches, héritée des Romains ?

II. Les Matériaux : Quels sont les matériaux employés, mis en œuvre pour maîtriser et conduire l'eau, "dompter la nature" pour reprendre Saint-Simon. Car on retrouve à Versailles les tuyaux de plomb et de terre cuite, les robinets de cuivre mais surtout on assiste à l'invention des tuyaux de fonte à brides et vis, solides, énormes, peu coûteux, ultra-modernes et révolutionnaires.

III. Les Hommes : Quelles sont les personnes employées à construire de 1664 à 1689 puis à faire fonctionner au quotidien ce réseau ? Car derrière les aqueducs et machines, se trouvent des architectes, ingénieurs, plombiers, fontainiers du roi, sans oublier les académiciens des sciences : Huyghens, Picard, Perrault, La Hire, Roemer, Buffon, et bien évidemment les membres de l'Académie d'architecture : Gabriel, Soufflot...

Bibliographie :

E. Soullard, « Le pavillon de la machine de Marly d'Arnold de Ville à Mme Du Barry 1683-1722 : au temps d'Arnold de Ville » 1^{ère} Partie, *Marly Art et patrimoine*, 2012, n° 6, p. 25-32.

E. Soullard, « Eaux, fontaines et salles de bains », *Versailles*, sous la direction de Joël Cornette, Paris, Fayard, 2012, p. 238-251.

E. Soullard, « Les Vitry : une dynastie de fontainiers du roi au service des Grandes Eaux de Marly (1685-1793) », actes du colloque *Marly Architecture, usages et diffusion d'un modèle français*, Musée national du Château de Versailles, 31 mai-2 juin 2012, *Bulletin du Centre de recherche du château de Versailles* [en ligne], 2012.

E. Soullard, « Rennequin Sualem et la machine de Marly. La maîtrise de l'eau par les ingénieurs wallons au Grand Siècle », *Le savoir-faire wallon au fil du temps. Le bassin mosan, berceau de techniques de pointe*, Namur, Institut du Patrimoine Wallon, 2010, p. 201-233.

Bruno Bentz, Eric Soullard, "La machine de Marly", *Chateau de Versailles*, n°1, avril 2011, p. 72-77.

E. Soullard, *Les eaux de Versailles XVIIe-XVIIIe siècles*, thèse de doctorat d'histoire, université de Grenoble II, 2011, à paraître chez Champ Vallon éditeur.

E. Soullard, collaboration à l'annotation de *Architecture et Beaux-Arts à l'apogée du règne de Louis XIV*, édition critique de la correspondance du marquis de Louvois, t. I-IV, 1685-1688 [sous la direction de Thierry Sarmant et Raphaël Masson], édition du Comité des travaux historiques et scientifiques, 2007-2009.

E. Soullard, *Rennequin Sualem, ingénieur et la diffusion du savoir-faire liégeois à travers l'Europe aux 17^e et 18^e siècles*, Modave, 2007.

Eric Soullard, « Aux origines de la machine de Marly, le projet de Jacques de Manse (1673) », *Marly Art et patrimoine*, n° 1, 2007, p. 19-26.

E. Soullard, « Rennequin Sualem, ses parents et alliés et la machine de Marly », Actes du colloque *Les Wallons à Versailles*, tenu au Château de Versailles, 5 décembre 2007, Liège, 2007, p. 154-181.

E. Soullard, « Les académiciens des sciences, Claude Perrault, l'abbé Picard, La Hire... et le chantier des eaux de Versailles sous Louis XIV », actes du colloque international *Origines et histoire de l'hydrologie* tenu à Dijon, 9-11 mai 2001, Dijon, Université de Bourgogne, 2003, s.p.

E. Soullard, G. Lechevallier, P. Dillmann, « Etudes archéométriques d'une fonte du Hurtault », in *Signy l'Abbaye site cistercien, site de mémoire...*, actes du colloque international d'études cisterciennes tenu aux Vieilles Forges, 9-11 septembre 1998, Signy l'Abbaye, Association des amis de l'abbaye de Signy, 2000, p. 401-406.

E. Soullard, « L'utilisation massive du charbon de terre pour les travaux de Versailles sous Louis XIV : l'aqueduc de Maintenon et la machine de Marly », *Proceedings of the XXth International Congress of History of Science*, Liège, 20-26 juillet 1997, vol. IV, *Le Charbon de terre en Europe occidentale avant l'usage industriel du coke*, édité par Paul Benoît et Catherine Verna, Turnhout, Brepols, 1999, p. 109-123.

E. Soullard, « Les Eaux de Versailles sous Louis XIV », *Hypothèses 1997 – Travaux de l'Ecole doctorale de l'Université de Paris I*, Paris, Publication de la Sorbonne, 1998, p ; 103-114.