Séminaire
Histoire de la construction
Paris 2011

Organisé par
le Laboratoire de médiévistique occidentale de Paris (UMR 8589, Université Paris 1 – Panthéon Sorbonne),
l'Institut d'histoire du droit (UMR 7184, Université Panthéon-Assas – Paris 2),
l'Université de Paris Est/Marne-la-Vallée,
le Laboratoire *Géométrie-Structure-Architecture* de l'Ecole nationale supérieure d'architecture Paris-Malaquais

En association avec la « Sapienza » Università di Roma, Dipartimento di « Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura di storia dell'Architettura » et avec l'Universitat de Barcelona, Departament d'História de l'Art

Charpente de la collégiale de Briançon (05), début du XVIIIe s.
Cliché Ph. Bernardi

Séance du Lundi 31 janvier 2011
10h-17h

Charpentes médiévales et modernes : quelques études récentes

Lieu : Groupe des laboratoires de Villejuif,
7 rue Guy Môquet, 94800, Villejuif
Salle de conférences,
Bâtiment D, rez-de-chaussée.

Renseignements :
bernardi.philippe@wanadoo.fr ou rcarvais@noos.fr

10h. **Introduction**

10h30 **Jean-Yves HUNOT** (Service Archéologie du Département de Maine-et-Loire)
« La charpente médiévale en Anjou entre le X^{e} siècle et la fin du XV^{e} siècle »

11h30 **Émilien BOUTICOURT** (Doctorant Lamop, Université Paris 1)
« Restituer une charpente à partir de ses traces : la charpente du palais d'Arnaud de Via à Villeneuve-lès-Avignon »

12h30-14h **Déjeuner**

14h **Anna BOATO** (Professeur au Laboratoire d'archéologie de l'architecture, Univ. de Gênes)
« Planchers et toits à Gênes entre Moyen Âge et époque moderne : construction et finitions »

15h **Rémy MOUTERDE** (Enseignant au Laboratoire d'Analyse des Formes, École nationale supérieure d'architecture de Lyon, doctorant au GSA)
« Le levage des charpentes à chevrons formant ferme déterminant de l'évolution d'une morphologie ».

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

- L'*Essai d'architecture civile*, traité inédit d'Antoine d'Allemand (1679-1760)

Résumés

Jean-Yves HUNOT (Service Archéologie du Département de Maine-et-Loire)

« La charpente médiévale en Anjou entre le X^e^ siècle et la fin du XV^e^ siècle »

L'étude des charpentes de comble, entreprise depuis maintenant une bonne quinzaine d'années au fil des chantiers d'archéologie et des restaurations, intègre plus de 180 structures antérieures à la fin du XVIII^e^ siècle ; période où la conception passe du charpentier au maître d'œuvre et/ou à l'ingénieur avec le développement de l'emploi du métal. Toutefois depuis 2002 nous avons concentré nos efforts sur les structures antérieures au milieu du XV^e^ siècle. En effet, un premier bilan dressé, il y a maintenant quelques années, montrait la presque absence en Anjou de charpentes réalisées entre le milieu du XIII^e^ et le milieu du XV^e^ siècle tant sur des édifices civils que religieux. Les prospections centrées sur l'habitat seigneurial de ces périodes a permis d'en découvrir quelques-unes et, parallèlement, celles sur les églises dotées de voûte gothique de style Plantagenêt en ont livré d'autres. C'est ainsi qu'à ce jour 61 structures antérieures à 1450 réparties sur 45 sites ont été étudiées. L'utilisation de la dendrochronologie sur 43 d'entre-elles permet la datation précise de ces charpentes et par conséquent celle des sites étudiés. Mais surtout ces datations fournissent des bases fiables pour retracer une évolution des techniques et des conceptions.

Les structures les plus anciennes dépourvues de triangulation vont laisser la place au cours du XII^e^ siècle à des charpentes à chevrons-porteurs tramées. Ces charpentes caractérisées par leur assemblage à mi-bois vont progressivement intégrer des éléments de contreventement longitudinal. Parallèlement l'emploi de l'assemblage à tenon et à mortaise souligne une meilleure compréhension de la statique des structures. La datation des bois par la dendrochronologie a permis de mieux cerner l'apparition de nouvelles formes mais aussi, à l'opposé, de certaines persistances. Le XIV^e^ et le début du XV^e^ siècle montrent une grande diversité qui signale les tentatives faites par nombre de charpentiers pour trouver les formes les plus stables tant à chevrons-porteurs qu'à fermes et à pannes. C'est au cours de cette période que l'on voit apparaître des formes plus régionales significatives d'influences diverses. Cela aboutit vers 1450 à un modèle dominant de charpentes à chevrons-porteurs qui va couvrir nombre de manoirs et d'églises angevines laissant quelques espaces pour plusieurs types particuliers qui rencontrent une limite à leur expansion en Anjou.

Éléments de bibliographie

- Hunot J.-Y., « Châteaubriant, charpente du « Petit Logis » du Vieux-Château », *Bulletin monumental*, 162-III (2004), p. 211-213.
- Hunot J.-Y., « L'évolution de la charpente de comble en Anjou, XIIe-XVIIIe siècles », *Revue archéologique de l'Ouest*, 21, 2004, p. 225-245.
- Hunot J.-Y., Guérin J., « Couvertures de tuiles creuses du XII^e^ siècle sous des charpentes médiévales en Anjou », *Bulletin monumental*, tome 165-3 (2007), p. 235-248.
- Hunot J.-Y., Litoux E., Prigent D., « Un chantier de construction du XV^e^ siècle : le château de Montsoreau (Maine-et-Loire). La progression des travaux à partir de l'étude des maçonneries », in F. Blary, J.- P. Gély & J. Lorenz (dir.), *Pierres du patrimoine européen. Économie de la pierre de l'Antiquité à la fin des Temps Modernes*, CTHS et Patrimoine vivant éditeurs, Paris – Château–Thierry, 2008, p. 195–206.
- Hunot J.-Y., « Charpentes de comble et de plancher : vers une meilleure datation de la construction », in Litoux E. et Cron E. (dir), *Le château et la citadelle de Saumur, architectures du pouvoir*, Société Française d'Archéologie, Paris, 2010, p. 76-83.

Émilien BOUTICOURT (Doctorant Lamop, Université Paris 1)

« Restituer une charpente à partir de ses traces : la charpente du palais d'Arnaud de Via à Villeneuve-lès-Avignon »

Le palais Arnaud de Via, élevé à Villeneuve-lès-Avignon au début du XIVe siècle par le neveu du pape Jean XXII, conserve les vestiges d'une travée de sa charpente d'origine. L'étude de ses différents fragments permet aujourd'hui de restituer la forme initiale du toit du palais et de le dater des années 1320-1330. Plus que les résultats d'une étude archéologique, cette présentation a pour objectif d'exposer une méthode de travail qui passe par la description et le relevé « bois à bois » des pièces de la structure et par une analyse dendrochronologique. La démarche a pour objet de tirer parti de la moindre trace de mise en œuvre ou de reprise susceptible de renseigner sur le processus de construction ou sur les modifications survenues au cours des siècles, et de dater les vestiges. Pour les toits de la région d'Avignon, les outils archéologiques et dendrochronologiques sont indispensables pour retrouver les formes de charpentes car nous n'avons souvent à faire qu'à des fragments ou à des traces. Les charpentes ont été délaissées, ruinées, voire détruites parce qu'elles n'attiraient pas les archéologues ou les architectes, freinés par l'idée tenace que l'art du charpentier ne s'était pas exprimé sur ce territoire. À partir de l'exemple du toit du palais Arnaud de Via à Villeneuve-lès-Avignon, nous souhaitons présenter une application de notre travail et souligner l'intérêt d'une étude archéologique des toits de la région.

Éléments de bibliographie

_ Bouticourt É. et Guibal F., « Approches dendrochronologique et archéologique des charpentes et plafonds peints médiévaux en Provence », (à paraître).

_ Bouticourt É. et Guibal F., « Dendrochronologie des charpentes et plafonds peints médiévaux en région méditerranéenne », *Panorama de la dendrochronologie en France*, Collection EDYTEM, n° 11, 2010, p. 143-148.

_ Bouticourt É., « Les origines médiévales d'une technique de charpente : la poutre armée », *Archéologie du Midi médiéval*, tome 26, 2008, p. 145-165.

_ Bouticourt É., « Poutre armée et pan de bois », p.152-154 ; « Regards sur quelques traités de charpentes », p. 127-130 ; « Les charpentes de toit », p. 190-201 ; « La charpente de toit du « château » de Cabannes (13) », p. 219-221 ; « La charpente de la collégiale de Briançon (05) », p. 222-231 ; « Les marques d'assemblages », p. 135-137 ; « Les principaux types d'assemblages », p. 142-145, dans *Forêts alpines et Charpentes de Méditerranée*, *Forêts alpines & charpentes de Méditerranée : exposition créée au Musée Museum Départemental, Gap*, Études réunies par Ph. Bernardi, L'Argentière la Bessée, Ed. du Fournel, 2008.

_ Bouticourt É., Parron I., Reynaud J.-F., Chopin H., « Le palais épiscopal au Moyen Âge », dans *De mémoires de palais : archéologie et histoire du groupe cathédral de Valence*, (dir. I. Parron et J. Tardieu), Valence, 2006, p. 207-221.

Anna BOATO (Professeur à la Faculté d'architecture de l'Université de Gênes)

« Planchers et toits à Gênes entre Moyen Âge et époque moderne : construction et finitions »

Entre Moyen Âge et époque moderne, à Gênes comme dans le territoire de cette cité, les charpentes de planchers et de toits des habitations nobles et des édifices religieux demeuraient généralement apparentes. De telles structures, travaillées avec soin et souvent dotées d'un décor peint, ont aujourd'hui en partie disparu mais certaines d'entre elles se sont conservées, cachées sous des plafonds plus récents.
Les travaux de réaménagement de ces dernières décennies ont permis de découvrir quelques-unes de ces charpentes « apparentes », sur lesquelles ont été conduites des études spécifiques, dans le but d'analyser leur mode de construction (matériaux employés, technique de montage, modalités de mise en œuvre et de définition...), de mettre en évidence les similitudes et les variantes éventuelles et, si possible, de les dater au moyen de méthodes archéologiques et archéométriques.
Dans le même temps, l'analyse des archives (en particulier des contrats de construction conservés dans le fonds des notaires à l'*Archivio di Stato* de Gênes) a permis de compléter les informations obtenues grâce à l'étude archéologique du bâti, l'enrichissant d'informations relatives à la terminologie technique ancienne, à la main d'œuvre impliquée dans ces travaux, aux volontés spécifiques exprimées par les commanditaires au moment du passage des contrats, aux clauses contenues dans ces mêmes contrats...
Ainsi, il est aujourd'hui possible de proposer les premiers éléments d'une synthèse sur ces structures de bois particulières - à l'époque très courantes mais de nos jours peu connues et peu étudiées - qui, parce que cachées et fragiles, se trouvent particulièrement menacées et méritent de ce fait attention et protection.

« Solai e tetti genovesi tra Medioevo ed Età moderna: costruzione e finitura »
Tra Medioevo ed Età moderna, a Genova e nel territorio da essa amministrato, le carpenterie di solai e tetti delle abitazioni nobiliari e degli edifici ecclesiastici erano solitamente "a vista". Tali strutture, accuratamente lavorate e spesso dotate di decorazioni dipinte, sono in parte scomparse, ma molte di esse si sono conservate, nascoste sotto più recenti controsoffitti.
I lavori di ristrutturazione degli ultimi decenni hanno portato alla luce un certo numero di solai e tetti "a vista", su alcuni dei quali sono state condotte specifiche indagini, allo scopo di analizzare le loro modalità costruttive (materiali ed elementi impiegati, tecniche di montaggio, modalità di lavorazione e finitura…), di individuare somiglianze e differenze eventualmente presenti e, quando possibile, di datarle con metodi archeologici e archeometrici.
L'analisi della documentazione d'archivio coeva (in particolare contratti di costruzione conservati nel Fondo Notai dell'Archivio di Stato di Genova) ha permesso di completare le conoscenze ottenute tramite le analisi di archeologia del costruito, arricchendole con ulteriori informazioni relative alla terminologia tecnica antica, alle maestranze coinvolte, alle specifiche richieste avanzate dalla committenza al momento dell'affidamento dei lavori, alle clausole contrattuali previste…
In tale modo è possibile oggi delineare un primo quadro di sintesi su queste particolari strutture lignee, all'epoca molto diffuse, ma ora poco conosciute e poco studiate, che per la loro posizione nascosta e per la loro grande fragilità, sono particolarmente a rischio e che meritano invece attenzione e tutela.

Éléments de bibliographie

_ Boato A., *Costruire "alla moderna". Materiali e tecniche a Genova tra XV e XVI secolo*, All'Insegna del Giglio, Florence, 2005, 166 p.
_ Boato A., « Les objets et les mots, deux aspects d'une recherche sur le bâti historique génois », in *Texte et archéologie monumentale. Approches de l'architecture médiévale*, Actes du Colloque international (Avignon, 30 novembre - 2 décembre 2000), Ph. Bernardi, A. Hartmann-Virnich et D.Vingtain (dir.), Collection "Europe médiévale", 6, Ed. Monique Mergoil, Montagnac, 2005, p. 137-152.
_ Boato A., *L'archeologia in architettura. Misurazioni, stratigrafie, datazioni, restauro*, Venise, Marsilio, 2008, 195 p.
_ Boato A., Decri A., « Tetti e solai genovesi dal XV al XVIII secolo », in Atti del XXV Convegno "Scienza e beni culturali" *Conservare e restaurare il legno. Conoscenze, esperienze, prospettive* (Bressanone, 23-26 juin 2009), Ed. Arcadia Ricerche, Venise, 2009, p. 71-84.
_ Bernardi Ph., Boato A., Bouticourt E.., Conejo T., Decri A., Domenge J., *« Storia di un dettaglio: il coprigiunto »*, in Atti del XXV Convegno "Scienza e beni culturali" *Conservare e restaurare il legno. Conoscenze, esperienze, prospettive* (Bressanone, 23-26 giugno 2009), Ed. Arcadia Ricerche, Venise, 2009, p. 135-150.

Rémy MOUTERDE (Enseignant au Laboratoire d'Analyse des Formes, École nationale supérieure d'architecture de Lyon, doctorant au GSA)

« Le levage des charpentes à chevrons formant ferme déterminant de l'évolution d'une morphologie »

Plusieurs auteurs se sont déjà penchés sur l'évolution typo-morphologique des charpentes à chevron formant ferme et ont tenté dans leur publication de donner des explications sur l'évolution de ces charpentes en fonction de leurs spécialisations et compétences d'origine : architectes en charge de monuments historiques, historiens et archéologues, dendrochronologues, spécialistes en sylviculture et économie forestière mais aussi charpentiers. Beaucoup d'explications avancées font référence à l'économie forestière de cette époque et aux difficultés d'approvisionnement. D'autres explications s'appuient sur des arguments d'ordre mécanique (comportement de la structure). Le rôle du levage, c'est-à-dire de la mise en place de ces charpentes une fois la maçonnerie achevée, n'est pour l'instant pas abordé.

- Quelles difficultés posent la mise en place des charpentes à chevrons formant ferme ?
- Quels sont les scénarios de levage envisageables pour certaines morphologies caractéristiques?

En reconstituant certains prototypes remarquables et étudiant leur mise en place à l'aide d'un outillage ou de dispositif de levage conformes à ceux utilisés à cette époque, nous cherchons à préciser la plausibilité et les séquences opérationnelles indispensables à leur pose.
Notre contribution, permet d'aborder et de répondre à certaines questions jusque là, soit oubliées, soit seulement évoquées par Marcel Le Port sans plus de précisions. Les résultats produits, sans être déterminants, invalident cependant certaines hypothèses et, en particulier, celle d'un assemblage des fermes au niveau du sol qui précède leur mise en place au sommet des murs. L'apparition des premiers dispositifs longitudinaux mis en place dans ces structures s'explique, à nos yeux, comme une disposition facilitant le levage, plus qu'un dispositif de contreventement destiné à reprendre les sollicitations horizontales s'exerçant dans l'axe longitudinal du bâtiment. Ces premiers dispositifs, utilisant une lierne longitudinale associée à des liens ou une croix de St André, et qui relient deux fermes principales consécutives, peuvent ainsi être vus comme les premiers éléments d'une structure d'échafaudage, facilitant le travail en hauteur et permettant une mise en place simplifiée des chevrons, aussi bien pour les fermes principales que pour les secondaires, comme l'on montré les expérimentations que nous avons mené. Ce principe sera repris ultérieurement, aussi bien dans des charpentes à chevrons formant fermes que dans les charpentes à pannes et chevrons, avec l'introduction des portiques étagés.
Nous terminerons par une réflexion sur la méthodologie à mettre en place pour pratiquer avec pertinence l'archéologie expérimentale dans le cadre de travaux sur l'histoire de la construction.

Éléments de bibliographie

_ Fleury F., Mouterde R., « Réexamen des principes constructifs des charpentes anciennes, à travers un exemple du début du Moyen Age », in *Actes du colloque Lara/INSA : "Les formes du patrimoine architectural",* Strasbourg, les 15 et 16 mars 2004

_ Fleury F., Mouterde R., « Eclairage de la mécanique des structures pour l'analyse d'une évolution morphologique », in *Actes du colloque "Les matériaux européens de l'architecture. Apport de l'archéométrie à l'archéologie du bâtiment",* Liège du 17 au 20 janvier 2005

_ Mouterde R., « The stiffening system of medieval timberwork in the cathedral of Saint Pierre de Poitiers », in *Actes du Second International Congress on Construction History,* Cambridge du 29 mars au 2 avril 2006

_ Mouterde R., « Charpente de l'église St Pierre de Montmartre » in *Edifice &* Artifice *: histoires constructives, actes du premier congrès francophone d'histoire de la construction*, Picard, Paris, 2010.

_ Fleury F., Mouterde R., « La mécanique des charpentes : le cas de la cathédrale St. Pierre à Poitiers », *Charpentes du Grand Ouest*, Brepols Publishers, à paraître en 2011