L'étude des charpentes comme élément de datation du patrimoine rural : l'exemple genevois

Isabelle Roland

Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/insitu/3619>

DOI : 10.4000/insitu.3619

ISSN : 1630-7305

Éditeur

Ministère de la culture

Référence électronique

Isabelle Roland, « L'étude des charpentes comme élément de datation du patrimoine rural : l'exemple genevois », *In Situ* [En ligne], 9 | 2008, mis en ligne le 15 mai 2012, consulté le 19 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/insitu/3619> ; DOI : 10.4000/insitu.3619

Ce document a été généré automatiquement le 19 avril 2019.

In Situ Revues des patrimoines est mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

L'étude des charpentes comme élément de datation du patrimoine rural : l'exemple genevois

Isabelle Roland

- ¹ Il existe diverses méthodes pour dater une charpente¹. La plus sûre reste la dendrochronologie, dans la mesure où l'on prend garde aux remplois - d'un usage courant en milieu rural² - aux modifications apportées et au remplacement des pièces défectueuses. Des recherches d'archives ou un millésime fiable, parfois apposé sur la structure elle-même (**fig. n° 1**), constituent également un moyen de datation.

Figure 1

Charpente d'une dépendance agricole avec, gravées sur un poteau, la date de construction et les initiales du propriétaire (Dardagny, ch. de Brive, 6)

Weber, C. © DCTI, Etude de la maison rurale genevoise, 2003

- 2 A Genève³, le recensement de 6 500 bâtiments, en vue de la publication d'un ouvrage scientifique consacré aux maisons rurales de cette région⁴, a permis de documenter plus de 1 000 charpentes dont la moitié a pu être datée, ou du moins rattachée à une tranche chronologique assez précise. La période couverte s'étend de la seconde moitié du XVI^e siècle aux années 1940. L'analyse de ces structures met en évidence quelques types prédominants, avec leurs différentes variantes, dont on peut retracer l'évolution. Pendant près de deux siècles, les charpentes genevoises comportent presque invariablement des rangées de poteaux montant de fond. Au cours du XVIII^e siècle apparaissent des charpentes à fermes et pannes, tandis que la tuile creuse, matériau traditionnel depuis la fin du Moyen Age, est remplacée par la tuile plate, posée sur des versants de toit à pente plus prononcée. Le XIX^e siècle offre davantage de variété dans les structures triangulées, calculées plus précisément grâce à l'influence des architectes et des ingénieurs.

Maisons rurales genevoises

Figure 2

Rangée de maisons paysannes de type concentré (Bardonnex). La construction en contiguïté, la maçonnerie de pierre, les escaliers extérieurs, les vastes avant-toits et les toitures couvertes en tuiles creuses sont caractéristiques de l'architecture rurale genevoise

Photographie ancienne, vers 1920 (photographe non identifié) © Centre d'iconographie genevoise

- 3 Dès la fin du Moyen Age, les maisons paysannes genevoises présentent déjà les caractéristiques qui perdureront jusqu'au début du XIX^e siècle et qui révèlent une influence méridionale (**fig. n° 2**). Il s'agit, dans la majorité des cas, de bâtiments mixtes regroupant, dans un volume unique, les divers locaux nécessaires tant à l'exploitation agricole qu'au logement du paysan. En principe, les travées de l'habitation, de la grange et de l'écurie, délimitées par les rangées de poteaux de la charpente, s'établissent perpendiculairement à la façade principale, en gouttereau, avec la grange en position centrale. La construction en contiguïté domine, de même que la maçonnerie de moellons crépis ; les murs coupe-vent se rencontrent fréquemment, ainsi que les escaliers extérieurs, en bois ou en pierre, pour les bâtiments comprenant un logement ou des chambres supplémentaires à l'étage. Les murs-pignons, souvent profonds, demeurent pratiquement aveugles. Les toitures, à deux pans et faible pente, couvertes en tuiles creuses, possèdent un avant-toit assez développé, créant un espace abrité au-devant de la façade. Le nombre d'ouvertures reste limité, ainsi que les éléments décoratifs.

Charpentes rurales genevoises : types et variantes

Charpentes à poteaux

Figure 3

Dessin : charpentes à poteaux, variantes et terminologie : 1 - Charpente à poteaux adaptée à la tuile creuse (d'après un exemple situé à Laconnex, ch. des Rupettes 14, probablement XVIII^e siècle). 2 - Charpente destinée à une couverture en tuiles plates (d'après un exemple situé à Bernex, Sézenove, ch. des Grands-Buissons 18 et 20, 1795). 3 - Charpente à poteaux adaptée à la tuile plate, avec un poinçon central (d'après un exemple situé à Troinex, rte de Bossey 3, XVIII^e siècle). 4 - Vue axonométrique d'une charpente à poteaux

Hans-Moëvi, M. © DCTI, Etude de la maison rurale genevoise, 2005

- 4 Les charpentes à poteaux, déjà connues à l'époque néolithique, reportent le poids de la couverture sur une série de poteaux prenant appui sur le sol, alignés par rangées, désignées par le terme de « coubles » dans les archives⁵ (**fig. n° 3**). Les charges se transmettent verticalement, les poteaux travaillant en compression. Ces derniers, pour ne pas verser, sont contreventés par des pièces secondaires qui assurent leur stabilité. Ces pièces, horizontales (faux-entraits) ou obliques (arbalétriers, liens), s'établissent perpendiculairement ou parallèlement au faîte du toit (contreventement transversal ou longitudinal). Ce type de charpente offre l'avantage d'être relativement simple à exécuter, tout en réduisant la charge reportée sur les murs ou les cloisons extérieurs. En outre, il facilite la pose de planchers intermédiaires dans la grange, sur lesquels on peut entasser le foin. En revanche, il exige une grande quantité de bois - chaque poteau nécessitant l'abattage d'un arbre - et encombre considérablement l'espace intérieur. La disposition des locaux demeure tributaire de la présence des poteaux qui délimitent des travées perpendiculaires au faîte du toit.

Figure 4

Dépendance agricole, 1734, avec une charpente à poteaux anciennement couverte en tuiles creuses (Chancy, ch. de Champlong, 90). A noter les vestiges du bétandier, solivage intermédiaire situé au-dessus de la travée de la grange-fourragère et sur lequel on entassait les gerbes et le foin

Weber, C. © DCTI, Etude de la maison rurale genevoise, 2005

- 5 Le nombre de poteaux par lignée varie de trois à sept, selon la profondeur du bâtiment (**fig. n° 4**). En général, ils montent de fond, à moins qu'ils ne prennent appui sur un mur de refend. Leur base repose sur la « gitte », grosse poutre en chêne placée à même le sol, se développant sur toute la longueur de la grange ou comportant plusieurs pièces mises bout à bout (voir fig. n° 3.1). Dans certains cas, un socle en calcaire protège les poteaux de l'humidité. La partie inférieure de ces derniers, très sollicitée et exposée aux émanations corrosives des écuries, a souvent été changée ou remplacée par des piliers en béton.
- 6 Les charpentes à poteaux s'adaptent aussi bien à des bâtiments de petites dimensions, voire des portions de maison, qu'à des volumes amples et profonds. De même, il est relativement aisé de les modifier ou de les agrandir. Par contre, on ne constate guère d'évolution entre les premiers exemples conservés, remontant à la seconde moitié du XVI^e siècle, et les plus tardifs, réalisés à la fin du XVIII^e et au début du XIX^e siècle. Ce qui les différencie, c'est la manière de tailler le bois, les modes d'assemblage et, dans bien des cas, la section des pièces, les charpentes anciennes étant fréquemment surdimensionnées. Ainsi, jusqu'au XVIII^e siècle, les poteaux sont en principe simplement équarris, donc taillés assez sommairement, en conservant l'aubier et une partie de l'écorce. Avec le temps, celle-ci a fini par tomber, donnant à certaines pièces un aspect particulièrement irrégulier et tordu. L'usage de scies à cadre actionnées par deux hommes - les scieurs de long - de même que les scieries recourant à la force hydraulique, permettent d'obtenir des pièces taillées de manière plus précise et uniforme, avec des sections moins larges.

Dans la campagne genevoise, le changement d'usage ne devient perceptible qu'à partir du XVIII^e siècle et surtout au siècle suivant.

- 7 Pour monter la charpente, on assemble au sol une rangée de poteaux avec des éléments de contreventement ou des pièces provisoires, puis on lève cette structure à l'aide de perches, de cordes et d'un mât de levage appelé écoperche. Pour soulever et déplacer les poutres, on utilise la chèvre, sorte d'échelle à deux montants de forme triangulaire, dotée d'une poulie en tête et d'un treuil à la base. Une fois cette ossature dressée, le charpentier gagne le sommet des poteaux au moyen d'une échelle, afin d'ajouter des pièces secondaires (liens, aisseliers...) et d'ajuster les assemblages. Après étayage de cette première rangée, on peut lever la suivante. Les pannes et les chevrons se posent en dernier, ou lorsque deux « coubles » sont en place. L'ensemble se monte en un jour, grâce à une main-d'œuvre importante que le propriétaire se charge de réunir⁶.
- 8 A Genève, on observe deux types de charpentes à poteaux, chacune ayant ses variantes. La première supporte une toiture en tuiles creuses, donc à faible pente (20 à 30 degrés) ; la seconde, plus tardive, reçoit une couverture en tuiles plates, à pente plus prononcée (35 à 45 degrés). Dans les années 1810-1820, on abandonne les systèmes à poteaux lors de nouvelles constructions.

Figure 5

Dessin : mode de pose des tuiles creuses appliqué à Genève : les tuiles reposent sur des sortes de chevrons triangulaires nommés « coennaux » et restent solidaires par simple frottement (absence de crochets et de clous)

Hans-Moëvi, M. © DCTI, Etude de la maison rurale genevoise, 2005

- 9 Les **charpentes à poteaux adaptées à la tuile creuse** se distinguent par le nombre élevé de pannes (voir fig. n° 3.1), rendu nécessaire par le mode de pose de ces tuiles. En effet, celles-ci se placent sur des chevrons triangulaires de faible section, nommés « coennaux », qui doivent impérativement être soutenus pour ne pas fléchir sous le poids

élevé de la couverture (**fig. n° 5**). Ainsi, les pannes demeurent nombreuses et rapprochées, allant jusqu'à une dizaine de pièces par versant. Elles reposent sur des arbalétriers, eux-mêmes supportés par les poteaux. Parfois, elles s'appuient alternativement sur les arbalétriers et le sommet des poteaux. Jusqu'à la fin du XVIII^e siècle, le prolongement des arbalétriers au-delà de la façade constitue l'avant-toit, avec le soutien d'un bras de force (voir fig. n° 3.1).

- 10 L'angle entre le sommet des poteaux et les arbalétriers est fréquemment rigidifié par un lien oblique, ou lien de pente, qui sert au contreventement. Dans les exemples les plus anciens (1600 à 1750 environ), ces liens s'assemblent à (demi-)queue d'aronde à chacune de leurs extrémités. Par la suite, leur base, profilée en tenon, vient s'insérer dans une mortaise. Le premier procédé implique que la pièce se fixe une fois la charpente montée, tandis que le second s'effectue au sol, avant le levage. Le contreventement transversal des poteaux est également assuré par des pièces horizontales que nous nommons faux-entrants, assemblées à mi-bois ou à queue d'aronde, facilitant l'établissement de planchers intermédiaires sur lesquels on stocke les récoltes. Partiels ou traversants, ils relient quelques poteaux ou l'ensemble de la rangée. Ils se positionnent à des hauteurs différentes, variant selon les cas plutôt qu'en fonction des époques, chaque charpentier ayant probablement ses habitudes. Ainsi, certains sont placés très hauts, d'autres à mi-combles, d'autres encore au niveau de la sablière. En contrebas, juste au-dessus de la porte de grange, on trouve parfois un faux-entrant qui enjambe toute la profondeur du bâtiment et soutient les solives du « bétandier », plancher rudimentaire sur lequel on entasse les gerbes avant le battage et le foin (voir fig. n° 3.1). Quant au contreventement longitudinal, il s'effectue au moyen de liens de pannes ou, plus rarement, par des croix de Saint-André placées entre les poteaux médians de deux rangées différentes. Les murs-pignons maçonnés jusqu'au faîte, fréquents à Genève, assurent une bonne stabilité à l'ensemble et contribuent également au contreventement longitudinal par l'intermédiaire des pannes.

Figure 6

Maison paysanne antérieure à 1773, charpente à poteaux destinée à une couverture en tuiles plates, les pannes reposant sur le sommet des poteaux (Collex-Bossy, rte d'Ornex, 24)

Weber, C. © DCTI, Etude de la maison rurale genevoise, 2003

- 11 Les **charpentes à poteaux adaptées à la tuile plate** dès leur conception se distinguent des précédentes par la pente plus prononcée de leurs versants et par leur nombre inférieur de pannes, variant de deux à trois unités par côté, sans compter les sablières et la faîtière. Ces pannes reposent en principe sur le sommet des poteaux, avec ou sans enfourchement (**fig. n° 6**) (voir fig. n° 3.2, 3.3). Le contreventement s'effectue au moyen de deux pièces obliques, que nous nommons faux-arbalétriers, parallèles aux chevrons. Contrairement au type précédent, ces pièces n'ont pas besoin de recevoir les pannes et se placent légèrement en contrebas, afin d'assurer une meilleure stabilité à l'ensemble. Grâce à ces éléments, le nombre de poutres horizontales, ou faux-entrants, peut être relativement faible. Des liens de pente rigidifient les angles par triangulation et des liens de pannes assurent le contreventement longitudinal. Dans certains cas, un poinçon remplace le poteau central ; il s'appuie sur un faux-entrant partiel, reliant les poteaux situés de part et d'autre du faîte (voir fig. n° 3.3). Cela permet une économie de bois, tout en libérant quelque peu l'espace intérieur. La maison Lullin, puis Ami Argand, à Versoix, datant des environs de 1500, possédait une charpente à poteaux de ce type jusqu'à sa transformation en 1879⁷.

Charpentes à structure triangulée, soit à fermes et pannes⁸

Figure 7

Dessin : charpentes à structure triangulée, variantes et terminologie : 1 - Charpente à ferme triangulaire, poinçon et contrefiches (d'après un exemple situé à Bernex, 329, 1725). 2 - Charpente à ferme triangulaire et faux-entrait retourné (d'après un exemple situé à Bernex, relevé en 1922 et aujourd'hui disparu). 3 - Charpente à deux cadres superposés ou à jambes de force et surcroît (d'après un exemple situé à Satigny, Peney-Dessus, rte de Peney-Dessus, 11, attesté en 1788)

Hans-Moëvi, M. © DCTI, Etude de la maison rurale genevoise, 2005

- 12 Les charpentes comprenant une ou plusieurs structures triangulées, appelées fermes, sur lesquelles reposent les pannes, reportent le poids de la couverture sur les murs extérieurs de la construction (**fig. n° 7**). D'une conception plus savante que les systèmes à poteaux, elles apparaissent plus tardivement dans l'architecture rurale. Déjà connues dans l'Antiquité, leur usage semble disparaître après la chute de l'empire romain, à part peut-être dans des édifices de taille réduite. Dans le Nord de la France, elles sont à nouveau attestées au XV^e siècle⁹. En ce qui concerne la campagne genevoise, il est difficile de dater avec précision leur (ré)introduction, qui doit se situer autour des XV^e-XVI^e siècles. Les églises, les châteaux et les maisons de maître sont certainement les premiers édifices à recourir à ce type de charpente, plus économe en bois et permettant une plus grande souplesse de l'aménagement du plan intérieur.
- 13 En ce qui concerne les constructions agricoles, le seul exemple ancien daté précisément par analyse dendrochronologique se situe dans l'ancien domaine Turrettini-Auriol, à Chouilly (Satigny), et remonte aux alentours de 1700¹⁰. Il s'agit cependant d'un bâtiment de dimensions assez réduites. Dans les constructions de plus grande envergure, il faut attendre les années 1720 pour rencontrer des structures triangulées, et uniquement dans des dépendances de grands domaines, telle la grange et écurie du Grand-Morillon, au Petit-Saconnex, ou le bâtiment abritant la cave et le pressoir du Creux-de-Genthod, élevé vers 1725 pour le théologien Ami Lullin selon les plans de l'architecte parisien Jean

François Blondel¹¹. Ces exemples paraissent assez isolés et les maisons paysannes n'adoptent ce type de charpente que dans le dernier quart du XVIII^e siècle. Précisons que la distance importante à couvrir et la rareté ou l'absence de murs de refend dans les granges compliquent le travail du charpentier. En effet, l'entrait, qui doit être d'un seul tenant puisqu'il travaille en traction, a tendance à fléchir s'il est trop long. Plusieurs solutions permettent de résoudre ce problème, dont le maintien d'une structure à poteaux dans la partie inférieure, sur laquelle le tirant vient prendre appui.

- 14 Pour édifier une charpente à structure triangulée, on assemble au sol, ou sur un plancher intermédiaire, les différentes pièces qui constituent la ferme, fixées au moyen de tenons et de mortaises, puis on lève l'ensemble du cadre.
- 15 La ferme, terme général, désigne une structure triangulée indéformable. Diverses formes demeurent cependant possibles. Dans la campagne genevoise, trois structures différentes ont été observées (voir fig. n° 7), chacune possédant un certain nombre de variantes que nous nous contenterons d'évoquer. Par contre, le contreventement longitudinal de la structure ne diffère pas selon les types. Il s'effectue essentiellement au moyen de liens de pannes, parfois par l'adjonction d'une panne sous-faîtière renforcée par une enrayure. Les murs-pignons en maçonnerie jusqu'au faîte, élément caractéristique de l'architecture rurale genevoise, assurent également une bonne stabilité à l'ensemble, par l'intermédiaire des pannes.
- 16 La **ferme triangulaire, à poinçon et contrefiches**, déjà connue à l'époque antique, est constituée de deux arbalétriers assemblés à leur base dans un entrait et à leur sommet dans un poinçon, poteau central sur lequel repose la panne faîtière et qui retient, en outre, la partie médiane du tirant (voir fig. n° 7.1). Deux contrefiches rigidifient l'angle entre le poinçon et les arbalétriers, tout en empêchant ces derniers de fléchir. Les pannes intermédiaires s'appuient sur les arbalétriers. Ce type de ferme se rencontre dans les constructions agricoles genevoises dès le début du XVIII^e siècle, voire auparavant, et perdure jusqu'au XX^e siècle. Le plus ancien exemple connu est celui déjà cité de la propriété Turrettini-Auriol à Chouilly (Satigny), daté 1702-1704 par analyse dendrochronologique. Dès le dernier quart du XVIII^e siècle, la ferme triangulaire à poinçon et contrefiches apparaît dans des maisons paysannes d'une volumétrie imposante, telle celle de la famille Gallay à Cartigny (actuelle mairie), élevée vers 1793. Elle s'adapte aussi bien à des toitures à faible pente, couvertes en tuiles creuses, qu'à celles plus raides, en tuiles plates.
- 17 Parfois, on ajoute des pièces secondaires afin de renforcer la structure et d'éviter une flexion des arbalétriers. Il s'agit généralement de jambettes, qui peuvent également remplacer les contrefiches. Quand la portée reste limitée, le poinçon peut être supprimé.

Figure 8

Dépendance de maison de maître élevée en 1832, charpente à faux-entrait retroussé avec une panne sous-faîtière, des goussets formant une enrayure et un poinçon suspendu doté d'une base moulurée (Pregny-Chambésy, En Morillon, maison Brelaz)

Weber, C. © DCTI, Etude de la maison rurale genevoise, 2004

- 18 La **ferme triangulaire avec un faux-entrait retroussé**, soit une seconde poutre horizontale placée dans la partie supérieure ou à mi-hauteur, devient courante au XIX^e siècle (voir fig. n° 7.2). Elle semble présente dès le dernier quart du XVIII^e siècle, voire précédemment dans le contexte des dépendances de grands domaines. La ferme Guillaume-Pastori, actuellement transférée au Musée de l'habitat rural de Ballenberg (Berne), en possède un exemple daté 1796. Le faux-entrait retroussé a pour fonction d'empêcher le fléchissement des arbalétriers. Il est donc soumis à des efforts de compression. Sa présence permet de raccourcir le poinçon, qui s'arrête généralement à son niveau. Des aisseliers rigidifient l'angle inférieur entre le faux-entrait et les arbalétriers. Ce type de ferme convient particulièrement aux grands volumes et la présence d'un poinçon court dégage une partie de l'espace central. Parfois, on ajoute des jambettes dans la partie inférieure de la ferme, afin de prévenir le fléchissement de la base des arbalétriers. Dans quelques exemples, situés principalement dans des grands domaines, les fermes sont contreventées par une panne sous-faîtière placée au niveau du faux-entrait retroussé et renforcée par une enrayure (**fig. n° 8**).

Figure 9

Charpente édifée peu après 1812, présentant deux cadres superposés, l'un triangulaire sommant l'autre de forme trapézoïdale (charpente à jambes de force et surcroît) (Jussy, rte de Juvigny, 2)

Weber, C. © DCTI, Etude de la maison rurale genevoise, 2004

- 19 Les charpentes constituées de **deux cadres superposés** possèdent une ferme ou fermette triangulaire dans leur partie supérieure, dotée généralement d'un poinçon et de deux contrefiches, reposant sur un cadre trapézoïdal (**fig. n° 9**) (voir fig. n° 7.3). Ce dernier comprend deux jambes de force dont les pieds s'assemblent dans un tirant inférieur. Elles possèdent deux entrails et s'apparentent aux charpentes des toits à la Mansart, dont elles ne se distinguent que par l'absence de brisure de pente. Elles sont liées à la présence d'un surcroît, la maçonnerie dépassant le niveau de l'entrait inférieur ou du plancher des combles. Dans bien des cas, ce surcroît nécessite la pose de blochets à la base des jambes de force. L'un des premiers exemples de structure à deux cadres superposés se trouve dans la dépendance viticole du domaine du Creux-de-Genthod précédemment citée, élevée vers 1725. Dans l'ancienne propriété Lullin, puis Ami Argand, à Versoix, un bâtiment abritant caves et pressoir, édifié en 1765-1766 et aujourd'hui détruit, possédait une charpente de ce type, représentée sur un plan de 1769¹². Dès le dernier quart du XVIII^e siècle, ce système devient relativement courant dans la campagne genevoise.
- 20 L'agrandissement du volume des combles grâce à la présence du surcroît explique probablement le succès des charpentes à deux cadres superposés, de même que la possibilité de monter la structure en deux temps et d'avoir des pièces de charpente plus courtes. A partir des années 1850, la hauteur du surcroît tend à augmenter et l'on doit renforcer l'assemblage des jambes de force par des crampons en fer ou par l'adjonction de moises. La variation de pente entre les jambes de force, qui tendent vers la verticale, et les arbalétriers de la ferme supérieure devient alors particulièrement marquée.

Figure 10

Dessin : charpentes mixtes, associant une ferme triangulaire à une structure à poteaux : 1 - Maison paysanne bâtie en 1800 (Chancy, rte de Valleiry, 15). 2 - Dépendance agricole portant le millésime 1821 (Dardagny, ch. de Brive, 6)

Hans-Moëvi, M. © DCTI, Etude de la maison rurale genevoise, 2005

- 21 Quelques **charpentes mixtes**, datant de la fin du XVIII^e et du premier tiers du XIX^e siècle, marquent la transition entre les systèmes à poteaux et ceux à cadres triangulés. Elles sont dotées de grandes fermes triangulaires, les pannes reposant sur les arbalétriers, mais des poteaux traversent l'ensemble de la structure (**fig. n° 10**). Ce type de charpente, dispendieux en bois et particulièrement encombrant, provient peut-être du remploi d'anciens éléments, à moins qu'il ne s'agisse du maintien de certaines habitudes par manque de confiance des artisans dans les structures à tirants.

Charpentes d'assemblage, dites à la Philibert De l'Orme

- 22 Vers 1556, l'architecte français Philibert De l'Orme met au point une charpente constituée d'une succession d'arcs formés de deux épaisseurs de planches taillées en segment de cercle et mises de chant, maintenues par des chevilles et des clés¹³. Ces arcs, assez rapprochés (un arc tous les 66 cm environ), sont traversés par des liernes bloquées par des clavettes. Ce système ingénieux offre l'avantage de mettre en œuvre des éléments de petites dimensions, la longueur moyenne des planches atteignant environ 1,3 m, et de libérer entièrement le volume des combles. Par contre, il présente l'inconvénient d'être difficile à couvrir, vu l'absence de pannes, les versants du toit présentant un profil convexe légèrement courbé. La charpente à la Philibert De l'Orme ne connaît qu'un succès relatif à son époque et finit par tomber dans l'oubli. Dans les années 1780, des ingénieurs français la redécouvrent et la mettent en œuvre dans des édifices prestigieux, telle la

halle aux blés de Paris, en 1782-1783¹⁴, et le manège de l'Ecole militaire de Paris, en 1785. Dans les années 1820, le colonel Armand-Rose Emy perfectionne le système de Philibert De l'Orme, en mettant au point une nouvelle manière de juxtaposer et de lier les planches. Ces dernières ne sont plus placées de chant, mais parallèlement aux versants du toit et simplement courbées. Elles se superposent par couches de cinq à sept planches clouées entre elles, maintenues par des étriers en fer plat. Des pièces en moise, enserrant les arcs, supportent les pannes. La présence de ces dernières réduit considérablement le nombre d'arcs, qui ont le même espacement que des fermes traditionnelles, et permet la pose de chevrons, induisant des pans de toit rectilignes, faciles à couvrir. La charpente de type Emy est utilisée dès son invention pour couvrir des édifices d'une certaine ampleur (manèges, casernes...) et on la considère comme l'ancêtre des structures modernes à lamelles collées.

- 23 A Genève, les charpentes d'assemblage observées s'apparentent au système mis au point par le colonel Emy. Elles ne comportent que quelques arcs, espacés de plusieurs mètres, sur lesquels reposent les pannes, soit directement, soit par l'intermédiaire d'une moise. Cependant, contrairement au type Emy, les planches clouées se placent généralement de chant, comme dans la charpente à la Philibert De l'Orme, avec une superposition de deux à cinq éléments¹⁵. A leur base, les arcs, comparables à des arbalétriers, sont retenus par un ou plusieurs blochets en moise. Ces charpentes d'assemblage se rencontrent principalement dans les grands domaines. La plus ancienne, à notre connaissance, couvre une dépendance de la campagne de Belle-Cour, citée en 1821, propriété de l'entrepreneur David Brolliet¹⁶ (**fig. n° 11**). Quant aux autres exemples, ils remontent essentiellement à la seconde moitié, voire au dernier tiers du XIX^e siècle (**fig. n° 12**).

Figure 11

Remise et écurie dépendant d'un grand domaine attestées en 1821, avec une charpente d'assemblage inspirée de celle dite à la Philibert De l'Orme (Onex, domaine de Belle-Cour, rte du Grand-Lancy, 157)

Weber, C. © DCTI, Etude de la maison rurale genevoise, 2002

Figure 12

Dépendance agricole postérieure à 1860, avec une charpente d'assemblage inspirée de celle dite à la Philibert De l'Orme (Cartigny, rue du Temple, 40)

Weber, C. © DCTI, Etude de la maison rurale genevoise, 2002

Charpentes moisées et boulonnées

- 24 Au cours du XIX^e siècle, soit essentiellement dans la seconde moitié, l'emploi de moises va modifier la structure des charpentes traditionnelles (**fig. n° 13**). Les moises désignent des pièces jumelles reliant entre elles plusieurs éléments qu'elles enserrant et maintiennent à une distance fixe ; à Genève, elles s'assemblent en principe au moyen de boulons serrés par des écrous. Les premières charpentes moisées et boulonnées apparaissent dans les années 1820, mais uniquement dans le contexte des grands domaines ou de l'architecture dite savante. La charpente d'assemblage précédemment citée de la campagne de Belle-Cour à Onex, attestée en 1821, en constitue probablement l'un des premiers exemples. Ce n'est qu'à partir des années 1850-1860 que ce système devient un peu plus courant dans la campagne genevoise, avant de devenir la norme à la fin du XIX^e siècle.

Figure 13

Charpente postérieure à 1850, comportant des pièces moisées et boulonnées ; l'entrain retroussé en moise permet de raccourcir le poinçon et de libérer l'espace intérieur (Collex-Bossy, ch. de la Fruitière, 8)

Weber, C. © DCTI, Etude de la maison rurale genevoise, 2003

- 25 Les moises permettent de supprimer ou de raccourcir certains éléments, assurant une économie de bois tout en dégagant l'espace des combles. Par exemple, la pose d'un entrain retroussé en moise, donc enserrant le poinçon, réduit la longueur de ce dernier et libère le volume central.
- 26 L'usage des moises a également facilité la modification et le renforcement de charpentes anciennes. Ainsi, de nombreux poinçons ou poteaux ont été sciés dans leur partie inférieure et retenus par une moise, notamment lors de l'aménagement d'un élévateur à char avec pont roulant ou d'une pince à foin.
- 27 Au cours du XX^e siècle, l'art de la charpente évolue encore, avec la généralisation des structures métalliques, assez rares cependant en milieu rural, de celles dites en treillis, dotées de petites pièces placées en zigzag (**fig. n° 14**), ainsi que des fermes à lamelles collées. Ces différents systèmes permettent de développer de très grandes portées.

Figure 14

Dépendance agricole bâtie en 1948, charpente à fermes en treillis (Collex-Bossy, rte de Vireloup, 44)
Weber, C. © DCTI, Etude de la maison rurale genevoise, 2002

Assemblage des bois

- 28 Comme le relève Patrick Hoffsummer, auteur d'un excellent ouvrage consacré aux charpentes, « du point de vue de la stabilité, les assemblages sont des « nœuds » essentiels qui, s'ils sont bien conçus en fonction des différents efforts qui traversent la structure, apportent toute la solidité à l'ensemble »¹⁷. La qualité des assemblages a donc une influence notoire sur l'ensemble de la charpente. Le choix d'un mode d'assemblage s'effectue en fonction des contraintes auxquelles les pièces sont soumises, ainsi que des techniques de mise en œuvre et du savoir-faire de l'artisan. Sans être exhaustifs, nous nous contenterons d'évoquer, selon l'ordre chronologique de leur apparition, les principaux types rencontrés à Genève. Il va sans dire que les assemblages étant observés après montage, les découpes intérieures, qui varient d'un cas à l'autre, n'ont pu être analysées.
- 29 Dans les charpentes à poteaux les plus anciennes, datant des XVI^e-XVII^e siècles, les assemblages se font principalement à **mi-bois**, les pièces étant entaillées chacune par moitié, ou à **queue d'aronde** (ou demi-queue d'aronde), c'est-à-dire en forme de queue d'hirondelle (**fig. n° 15, n° 16**) (16 A et B). Une cheville conique en bois maintient généralement le tout. Lorsque deux pièces se croisent, l'assemblage s'effectue en principe à mi-bois, ce que l'on rencontre à la jonction entre les arbalétriers ou les « faux entrails » et les poteaux. Quant un élément sert à rigidifier un angle par triangulation (lien, aisselier), il présente une queue d'aronde à chacune de ses extrémités. La pièce se fixe

lorsque la charpente est déjà levée et se remplace aisément en cas d'usure. Ce type d'assemblage, d'une grande solidité, résiste aussi bien aux efforts de traction que de compression. Par contre, il demeure relativement difficile à exécuter et exige une certaine précision.

Figure 15

Charpente à poteaux du XVII^e siècle, avec des assemblages à mi-bois et à queue d'aronde (ou demi-queue d'aronde), maintenus par des chevilles, ainsi que des marques de charpentier (Chêne-Bougeries, Grange-Falquet, ch. de Grange-Falquet, 24)

Weber, C. © DCTI, Etude de la maison rurale genevoise, 2004

Figure 16

Dessin : charpente à poteaux du XVII^e siècle, avec des assemblages à mi-bois et à queue d'aronde (ou demi-queue d'aronde), maintenus par des chevilles, ainsi que des marques de charpentier. Schéma montrant le détail des assemblages (Chêne-Bougeries, Grange-Falquet, ch. de Grange-Falquet, 24)
Hans-Moëvi, M. © DCTI, Etude de la maison rurale genevoise, 2005

- 30 C'est probablement au cours du XVIII^e siècle que les assemblages à **tenon et mortaise** s'imposent progressivement dans les charpentes rurales genevoises, bien qu'ils soient connus précédemment¹⁸. On creuse un trou, appelé mortaise, dans l'une des pièces de bois, dans lequel pénètre le tenon, ou saillie, pratiqué dans l'autre élément (**fig. n° 17, n° 18**) (18 B). Une ou deux chevilles maintiennent généralement l'ensemble. Ce type d'assemblage, qui comporte de multiples variantes, travaille bien en compression, mais résiste mal aux efforts de traction, seule la cheville retenant l'écartement des pièces. Par contre, il permet de lever des structures dont les pièces ont été préalablement assemblées au sol¹⁹.

Figure 17

Dépendance attestée en 1778, détail de la charpente et de la console d'avant-toit : assemblages à demi-queue d'aronde, à tenon et mortaise avec ou sans embrèvement, à enfourchement et à mi-bois, avec une enture d'équerre sur la sablière (Satigny, Peney-Dessous, ch. de la Vieille-Ecole, 10)

Weber, C. © DCTI, Etude de la maison rurale genevoise, 2005

Figure 18

Dessin : dépendance attestée en 1778, détail de la charpente et de la console d'avant-toit : assemblages à demi-queue d'aronde, à tenon et mortaise avec ou sans emboîtement, à enfourchement et à mi-bois, avec une enture d'équerre sur la sablière. Schéma montrant le détail des assemblages (Satigny, Peney-Dessous, ch. de la Vieille-Ecole, 10)

Hans-Moëvi, M. © DCTI, Etude de la maison rurale genevoise, 2005

- 31 Dans les charpentes à poteaux du XVIII^e siècle, la partie inférieure des liens de panne et de pente présente fréquemment un tenon, tandis que la partie supérieure se fixe par une queue d'aronde. Au début du XIX^e siècle, les queues d'aronde disparaissent au profit des tenons et des mortaises. Cela est probablement dû au perfectionnement de l'outillage et à l'emploi de machines permettant de pratiquer des mortaises avec précision et rapidité²⁰. En outre, les renforcements métalliques deviennent plus fréquents, sous forme d'étriers en fer plat ou de crampons à deux pointes, appelé « clameaux », éléments grâce auxquels les assemblages à tenon et mortaise résistent mieux aux efforts de traction (**fig. n° 19**).

Figure 19

Couvert d'une ancienne scierie attestée en 1784, agrandie et modifiée au XIX^e siècle. Fer plat renforçant l'assemblage à tenon et mortaise. A relever, les marques de charpentier qui permettent d'identifier les pièces lors du montage (Satigny, rte du Moulin-Fabry, 52)

Weber, C. © DCTI, Etude de la maison rurale genevoise, 2005

- 32 L'assemblage à tenon et mortaise peut également être stabilisé par un embrèvement, légère entaille latérale et biseautée, pratiquée dans la pièce mortaisée (voir fig. n° 18 E). Cette entaille s'observe fréquemment à la jonction entre une poutre horizontale et un poteau, de même qu'entre le pied des arbalétriers et l'entrait. Parfois, le tenon, traversant, est retenu par une clé ou deux chevilles, élément offrant plus de solidité à l'assemblage.
- 33 Avec la multiplication des moises à partir des années 1850-1860, les écrous et les boulons supplantent progressivement les anciens modes d'assemblage (voir fig. n° 13).
- 34 Signalons encore quelques traits que nous avons pu observer dans les charpentes genevoises. Lorsque l'on veut joindre bout à bout deux pièces de bois, afin d'atteindre une grande portée, on pratique une **enture**, assemblage assez fréquent sur les pannes faîtières et intermédiaires, les sablières et les chevrons (voir fig. n° 18 C). Ces entures s'effectuent généralement à mi-bois, avec un profil en équerre, ou en sifflet, c'est-à-dire oblique. Lorsqu'une poutre horizontale (panne faîtière ou intermédiaire, solive du bétandier...) repose sur le sommet d'une pièce verticale (poteau, poinçon), cette dernière se taille en forme de U, ou de fourche, d'où la dénomination d'assemblage à **enfournement** (voir fig. n° 18 D). La poutre horizontale, maintenue sur trois de ses côtés, ne risque pas de verser. Quand une panne intermédiaire ou volante s'appuie sur un arbalétrier, elle peut être retenue par une grosse cheville en bois, dispositif fréquent au XVII^e siècle, ou par une échantignole. Ce dernier élément s'observe essentiellement dans les charpentes plus tardives, à structure triangulée. Parfois, on pratique une encoche dans la pièce oblique afin d'y insérer la panne.

Conclusion

- 35 Les possibilités offertes récemment par la dendrochronologie nous ont rendus attentifs à l'importance de l'analyse des charpentes comme moyen de datation. Cependant, le but recherché reste trop souvent de dater le bâtiment lui-même plutôt que la structure qu'il abrite. Ainsi, malgré quelques remarquables études dans ce domaine, on tente encore trop rarement d'établir des comparaisons avec d'autres charpentes d'une même région pour connaître leur évolution et proposer des chronologies relatives. Pourtant, ces dernières facilitent la datation de nombreux ensembles pour lesquels il n'est pas envisageable d'effectuer de coûteuses investigations.
- 36 En outre, une bonne connaissance des charpentes rurales offre d'autres champs d'étude, tel le niveau technologique auquel sont parvenus (ou non) les artisans locaux, la relation complexe entre les modèles savants et ceux que l'on rencontre dans l'architecture vernaculaire, ainsi que la compréhension des courants culturels qui ont traversé l'Europe depuis la fin du Moyen Age jusqu'à l'époque de l'industrialisation.

NOTES

1. Cette communication a été présentée dans le cadre de la formation organisée par la Direction de l'architecture et du patrimoine et par le service de l'inventaire général du patrimoine culturel de la Région Lorraine, sur le thème des **Repères chronologiques pour la compréhension de l'architecture rurale**, Saint-Dié-des-Vosges, mai 2006.
2. Les archives attestent le déplacement de charpentes entières d'un lieu à un autre. Cf., par exemple, Archives d'Etat de Genève (désormais abrégées AEG), Notaire Philibert Babel, vol. 21, fol. 26, 28 janvier 1636 : « Pierre Dupuy, marchand, habitant, baillie en tasche à David Guyot maistre chappuis, habitant, assavoir par ledit Guyot demollier le bois d'une grange et bevouges par ledit Dupuy acquise des freres Bonnard assize au lieu de Bernex, faire par ledit Guyot charrier tout le bois au lieu de Landecy et iceluy redresser comme il appartient au lieu que sera par ledit Dupuys marqué... » (communication d'Isabelle Brunier, historienne).
3. Coordonnées d'Isabelle Roland : Etude de la maison rurale en Suisse <http://www.zug.ch/bhf/> ; Genève, Département des constructions et des technologies de l'information (DCTI), Direction du Patrimoine et des Sites www.geneve.ch/dcti/
4. Roland, Isabelle, Ackermann Isabelle, Hans-Moevi, Marta et Zumkeller, Dominique. **Les maisons rurales du canton de Genève**. Genève : Slatkine, 2006. Le présent article s'inspire largement du chapitre consacré aux charpentes publié dans cet ouvrage.
5. Par exemple, AEG, Notaire Claude Bailly, vol. 1, fol. 101 v°, 25 janvier 1563 : « Richard Dufourt de Chouliez baillie en tache à fasson à maistres Anthoine Refficon habitant à Peiciez et Pierre Refficon de Chouliez assavoir de faire et poser une cobles de collompnes en la maison dudit Dufourt size audit Chouliez... », et *ibidem*, fol. 229, 25 octobre 1563 : « Richard et Emoz filz de feu Pierre Dufour de Chouliez baillent en tache et fasson à maistre Jehan Chapponier, habitant à Genève, assavoir les choses suivantes. Premièrement le maysonnement et taille d'une grange,

bevouge, cuisine et poille à quattres cobbles et de chacune trois collompnes... » (communications d'Isabelle Brunier, historienne).

6. Par exemple, dans une convention pour la construction d'un bâtiment, en 1614, il est spécifié que le propriétaire devra « fournir des gens pour ayder à lever ledit bastiment », AEG, Notaire Philibert Babel, vol. 4, fol. 343 v°, 3 juillet 1614 (communication d'Isabelle Brunier, historienne).

7. **Ami Argand à Versoix, histoire et archéologie d'un site industriel.** Genève : Direction du patrimoine et des sites, 1999, Patrimoine et architecture, hors-série, décembre 1999, p. 22.

8. Nous omettons volontairement de cette étude les charpentes à chevrons formant fermes (ou chevrons-portant-fermes), qui apparaissent en France dès la fin du XII^e siècle, mais dont nous n'avons découvert aucun exemple à Genève. Pour ce sujet : Hoffsummer, Patrick (dir.). **Charpentes du XI^e au XIX^e siècle. Typologie et évolution en France du Nord et en Belgique**, coll. Cahiers du patrimoine n° 62, Paris : Monum, Editions du patrimoine, 2002, p. 164-225.

9. Hoffsummer, Patrick (dir.). **Charpentes du XI^e au XIX^e siècle. Typologie et évolution en France du Nord et en Belgique.** Paris : Monum, Editions du patrimoine, 2002, p. 226-227. Cf. également Faure-Boucharlat, Elise (dir.), **Vivre à la campagne au Moyen Age, l'habitat rural du V^e au XII^e s. (Bresse, Lyonnais, Dauphiné) d'après les données archéologiques.** Lyon : Association Lyonnaise pour la Promotion de l'Archéologie en Rhône-Alpes, 2001. Documents d'Archéologie en Rhône-Alpes et en Auvergne, 21, p. 209-210, et Froidevaux, Yves-Marie. **Techniques de l'architecture ancienne, construction et restauration.** Liège : Pierre Mardaga, 1987, p. 99-100.

10. Orcel, Christian, Tercier, Jean et Hurni, Jean-Pierre. **Maison Auriol à Chouilly, CH-Satigny (GE),** Rapport d'expertise dendrochronologique non publié. Moudon : 2003, Réf. LRD03/R5483.

11. Genève, Petit-Saconnex, domaine du Grand-Morillon, rte de Ferney 122, cf. également Amsler, Christine. **Maisons de campagne genevoises du XVIII^e siècle**, tome 1. Genève : Domus antiqua helvetica, 1999, p. 191-203 ; Genthod, domaine du Creux-de-Genthod, rte du Creux-de-Genthod 17, cf. *ibidem*, p. 309-327.

12. **Ami Argand à Versoix, histoire et archéologie d'un site industriel.** Genève : Direction du patrimoine et des sites, 1999, Patrimoine et architecture, hors-série, décembre 1999, reproduction de ce plan à la p. 22.

13. **Charpentes d'assemblages du XVI^e siècle au XIX^e siècle.** Paris : Ministère de la Culture, Direction du Patrimoine, Centre de Recherches sur les Monuments Historiques, 1985, et Perouse de Montclos, Jean-Marie. **Philibert De l'Orme, architecte du roi (1514-1570).** Paris : Mengès, 2000, p. 107-108.

14. Marrey, Bernard. **Des histoires de bois.** Paris : Picard, Editions du pavillon de l'Arsenal, 1994, p. 69-74.

15. Les planches courbées parallèles aux versants du toit ne peuvent s'utiliser que lorsque la largeur du bâtiment est suffisamment importante pour que celles-ci ne se fendent pas en raison d'une courbure trop élevée. A Genève, la faible largeur des édifices ne permet pas cette mise en œuvre.

16. AEG, Assurance mutuelle contre l'incendie, B 12, 1821-1864, fol. 48, n° 2, Onex, Brolliet, hoirs de Jean-Louis, 1821, remise, 1800.-.

17. HOFFSUMMER, Patrick (dir.). **Charpentes du XI^e au XIX^e siècle. Typologie et évolution en France du Nord et en Belgique.** Paris : Monum, Editions du patrimoine, 2002, p. 57.

18. Les Romains utilisaient des assemblages à tenon et mortaise. Dans la France du Nord et en Belgique, ce type d'assemblage est à nouveau attesté au XII^e siècle, cf. Hoffsummer, Patrick (dir.). **Charpentes du XI^e au XIX^e siècle. Typologie et évolution en France du Nord et en Belgique**, coll. Cahiers du patrimoine n° 62, Paris : Monum, Editions du patrimoine, 2002, p. 59, et Froidevaux, Yves-Marie. **Techniques de l'architecture ancienne, construction et restauration.** Liège : Pierre Mardaga, 1987, p. 106-107.

19. Hoffsummer, Patrick (dir.). **Charpentes du XI^e au XIX^e siècle. Typologie et évolution en France du Nord et en Belgique**, coll. Cahiers du patrimoine n° 62, Paris : Monum, Editions du patrimoine, 2002, p. 58.

20. Notamment la bicyclette, dotée d'une manivelle et d'un système d'engrenage (renseignement de Raymond Jaunin, maître charpentier à Cartigny).

RÉSUMÉS

L'étude des charpentes constitue un moyen de datation de l'architecture rurale, du moins à l'échelle d'une région. A Genève, les maisons paysannes les plus anciennes présentent des charpentes à poteaux dont les pièces, simplement équarries, s'assemblent à mi-bois et à queue d'aronde. Les charpentes à structures triangulées (fermes et pannes) se diffusent au cours du XVIII^e siècle, tandis que les assemblages s'effectuent de plus en plus fréquemment à tenon et mortaise. Au XIX^e siècle, les structures, établies d'après de meilleurs calculs, relèvent d'une conception plus savante et l'on cherche à libérer l'espace intérieur tout en réduisant la longueur et la section des pièces de bois.

Within a given regional context, the study of timber frames represents a reliable method for dating rural architecture. In the region of Geneva, the oldest peasant dwellings have timber frames with columns of which the rough hewn elements are assembled in sections by dovetailing. Frames with triangular sections (trusses and purlins) begin to spread during the eighteenth century, whilst the construction increasingly uses tenon and mortise joints. During the nineteenth century, the structures are based on better knowledge and reveal a more professional approach, allowing for larger interior spaces by the reduction in the lengths and sections of the timbers.

INDEX

Mots-clés : architecture rurale, charpente, dendrochronologie, matériau de construction, maison paysanne, technique constructive, Ballenberg (musée en plein air - canton de Berne), Bardonnex, Bernex, Cartigny, Chancy, Chêne-Bougeries, Chouilly (domaine Turrettini-Auriol - commune de Satigny), Collex-Bossy, Dardagny, Genève, Genthod (domaine du Creux-de-Genthod), Jussy, Laconnex, Onex (domaine de Belle-Cour), Petit-Saconnex (domaine du Grand-Morillon - commune de Genève), Pregny-Chambésy (maison Brelaz - En Morillon), Satigny (Château des Bois - Peney-Dessous), Troinex, Versoix, Jean François Blondel (architecte), David Brolliet (entrepreneur), Philibert De l'Orme (architecte), Armand-Rose Emy (ingénieur militaire), Ami Lullin (théologien)

AUTEUR

ISABELLE ROLAND

Historienne de l'architecture. Etude de la maison rurale en Suisse. isabelleroland@bluewin.ch