

## **Camera tectonica : hypothèses pour un fac-similé d'architecture.**

**Olivier Delarozière**, architecte, département patrimoine et conservation, Musée des Arts et Métiers - CNAM

*Pour l'architecte comme pour l'ingénieur, la maquette demeure, encore aujourd'hui, un outil indispensable, tant pour la conception que pour la communication. Les riches collections du Musée des Arts et Métiers nous offrent des exemples de ces modèles, si parfaitement conformes à leurs originaux, qu'ils font figure de véritables fac-similés. Cependant, la réduction d'échelle, admise pour le fac-similé graphique, n'est pas sans conséquence dans le domaine de l'architecture, où prime l'échelle humaine. Le processus de miniaturisation retirerait-il d'emblée à la maquette son statut de fac-similé ?*

*Les modèles historiques de « charpente à petits bois » que nous avons choisi d'étudier sont, à ce titre, exemplaires. Leur esprit et leur facture entretiennent, en effet, une étonnante proximité avec le réel, qui surpasse les dissemblances inhérentes au processus de miniaturisation. Ce constat interroge les contours mouvants d'un possible fac-similé d'architecture, notamment à l'ère du modèle numérique.*

### **Architectures en miniature**

L'idée de fac-similé serait-elle au cœur de la pratique architecturale ? Pour l'architecte ou l'ingénieur qui étudie, transforme ou cherche à transcender les formes du passé, la maquette reste toujours un objet de référence et un outil au service du projet. L'architecte, héritier de l'antique « architectône », charpentier de marine, accorde au modèle de charpente une place toute particulière, celle d'une architecture potentielle. Ainsi en est-il de maquettes conservées au Musée des Arts et Métiers, dont certaines, si parfaitement conformes à leur original, font figure de fac-similés. Fac-similés d'architecture en miniature ?

Ici l'échelle réduite, admise pour le fac-similé graphique, n'est pas anodine. Entrer dans un « monde en petit »<sup>1</sup> impose inévitablement une lecture décalée du réel. C'est précisément ce changement de perspective qui motive notre étude. À l'instar de la « camera obscura », chambre obscure où se projette le monde en miniature, nous formulons l'hypothèse que certains de nos modèles font office de « camera tectonica », dispositif architectonique qui nous permettra peut-être de détecter les traces d'un univers en miniature. Traces du futur croisant les traces du passé, tel est notre programme expérimental.

---

1 Si familier par ailleurs de la pensée orientale. Cf. Stein, R. A., *Le monde en petit : jardins en miniature et habitations dans la pensée religieuse d'Extrême-Orient*, Collection idées et recherches, Flammarion, 1987.

## Archéologie d'un fac-similé

Le modèle étudié entre dans nos collections en 1884<sup>2</sup>. Il s'agit d'un comble « à la Philibert de l'Orme »<sup>3</sup> composé, en réalité, de deux charpentes : une charpente d'assemblage « à petits bois » pour la toiture et un plancher polygonal, qui forment l'extrados et l'intrados d'un dôme d'un type particulier.



Ill. 1 - Vue intérieure du modèle du comble de Saint-Germain-des-Prés réalisé par Beloni Minard. Ca 1884. Musée des Arts et Métiers, Inv. 10979.

Projet de construction ? Chef d'œuvre de compagnon ? Maquette d'un bâtiment ayant existé ? Nous connaissons peu de choses sur cet objet. Dans une note<sup>4</sup> écrite vers 1890, Beloni Minard, menuisier et auteur du modèle, précise l'esprit de son travail :

« Les dessins et le modèle de la charpente du dôme de l'institut que j'ai l'honneur de présenter à votre appréciation n'est ni un chef-d'œuvre ni une invention mais la très sincère reproduction dans tous ses détails d'un travail d'architecture. [...] En 1884, Exposition des Arts Décoratifs, j'exposais un Comble à la Philibert Delorme couvrant l'ancienne Abbaye Saint-Germain-des-Prés que j'ai relevé sur place en 1875 lors de la démolition pour le passage du Boul[e]vard Saint-Germain ».

Cette « sincère reproduction » n'est-elle pas, par définition, un fac-similé ? Date et lieux concordent car le percement du boulevard Saint-Germain est effectivement relancé par l'administration post-haussmannienne en 1874<sup>5</sup>. Les comptes rendus de

<sup>2</sup> Le cartel dit succinctement : « Charpente de l'abbaye de Saint-Germain-des-Prés, XVI<sup>e</sup> siècle. Modèle réalisé au 1/25 réalisé par B. Minard, 1884. Inv. 10979 ».

<sup>3</sup> Du nom de l'architecte (Philibert de l'Orme ou Delorme 1510 ou 1515-1570) qui, le premier, publia ce système de construction à la fin du XVI<sup>e</sup> siècle. L'Orme, P. (de), *Nouvelles inventions pour bien bastir et à petits fraiz*, 1567.

<sup>4</sup> Note à l'attention d'un juré d'exposition. ca 1890. Musée des Arts et Métiers, dossier d'œuvre Inv. 10980.

<sup>5</sup> Initié par le Baron Haussmann en 1855 le percement du boulevard Saint-Germain est interrompu par la guerre de 1870. Cf. Darin, M., *Boulevard Saint-Germain : Idée, formation, immeubles*, École d'Architecture de Nantes / Bureau de la Recherche Architecturale, 1989.

la Société de l'histoire de Paris et de l'Île-de-France<sup>6</sup> nous réservent, d'ailleurs, une très heureuse surprise à la date du 14 décembre 1875 :

«M. Vacquer<sup>7</sup> entretient aussi la Société d'une charpente fort remarquable qu'on peut encore visiter ces jours-ci dans une maison de la rue Gozlin, ancienne dépendance de l'abbaye de Saint-Germain-des-Prés. Certains architectes ont voulu voir dans cette charpente une œuvre de Philibert Delorme, mais les anciens plans de l'abbaye prouvent qu'elle est loin de remonter au XVI<sup>e</sup> siècle, et qu'elle a seulement été construite suivant le système inventé par Delorme et appliqué à la Halle aux Draps en 1783 par les architectes Legrand et Molinos.»

Cette analyse est en tout point pertinente. Engagés dans le projet de rénovation des halles de Paris, les architectes Legrand et Molinos<sup>8</sup> doivent leur célébrité à la réalisation, selon le procédé de Philibert de l'Orme, de la coupole en bois de la Halle aux blés, en 1783, puis de la couverture en plein cintre de la Halle aux draps<sup>9</sup>. *Le Monde Illustré* publie également pendant l'hiver 1875-1876 un article d'Auguste Lepage<sup>10</sup> accompagné de gravures qui représentent, avec un soin minutieux, la charpente de ces combles ainsi que la supposée « salle où se seraient tenues les séances du tribunal révolutionnaire<sup>11</sup> » :

« Des piliers massifs supportaient une charpente qui était une merveille de construction. Cette charpente, arrondie en forme de dôme, était toute en bois de châtaignier, pas un clou n'avait été employé et les milliers de pièces dont elle était composée ne tenaient entre elles que par des chevilles. [...] la magnifique charpente que représente notre gravure va être dépecée et transformée en bois à brûler. N'aurait-on pas pu la transporter dans un des bâtiments construits par l'État ou par la Ville et éviter la destruction d'un travail véritablement remarquable<sup>12</sup> ? »

---

<sup>6</sup> « Séance du conseil d'administration tenue aux archives nationales le 14 décembre 1875 », *Bulletin de la société de l'histoire de Paris et de l'Île-de-France*, 1875, p. 165.

<sup>7</sup> Théodore Vacquer (1824-1899), architecte de formation, inspecteur des fouilles de Paris est également sous-conservateur du musée Carnavalet depuis 1872.

<sup>8</sup> Jacques-Guillaume Legrand (1743-1809) et Jacques Molinos (1743-1841). Cf. Deming, M. K., *La Halle au blé de Paris, 1762-1813 : « Cheval de Troie » de l'abondance dans la capitale des lumières*, Archives d'architecture moderne, 1984.

<sup>9</sup> Le Musée des Arts et Métiers possède un modèle de cette charpente datant de 1786, Inv. 01161.

<sup>10</sup> Auguste Lepage (1835-1908), écrivain et chroniqueur.

<sup>11</sup> Cette hypothèse semble peu fondée, comme l'écrit T. Vaquier : « C'est à tort qu'on a vu dans le bâtiment de la rue Gozlin la salle où auraient été rendus les arrêts de mort qui précédèrent les massacres de septembre 1792. Une seconde gravure du *Monde illustré* consacrée à une restitution de l'aspect de cette salle pendant les séances du tribunal présidé par Maillard est toute de fantaisie. Les deux étages de galeries qui règnent autour de cette salle, et que la gravure montre garnis de public, peuvent avoir été construits par l'industriel qui occupait, en dernier lieu, ce bâtiment.» in op. cit.

<sup>12</sup> Lepage, A., « Le tribunal de l'abbaye ». *Le Monde Illustré*, 19<sup>e</sup> année, N°974, 1875, pp. 373-376.



III. 2 - Représentation du comble de Saint-Germain-des-Prés avant destruction. Gravure de H. Scott portant la légende « Ce qui doit disparaître - Étage supérieur de la salle dite du tribunal » parue dans *Le Monde Illustré* du 11 décembre 1875. Col. O. Delarozière.

### Mise au jour du plancher polygonal

Ni l'État ni la Ville ne relèveront le défi de conserver cette charpente. Elle sera bien détruite et il faudra attendre 1884 et la huitième exposition de l'Union centrale des arts décoratifs, pour la voir renaître, en réduction, sous la signature de Beloni Minard. Ce modèle y est présenté accompagné de plans. Plaidant sa cause auprès d'un jury, vers 1890, notre auteur met en avant la difficulté et l'intérêt de son entreprise :

« Je vous prie donc [...] de bien vouloir porter quelque intérêt à mon petit travail, en appréciant les difficultés du relevé sur place, sur la grande précision de l'exécution et surtout le travailleur qui consacre ses moments de repos à l'étude des Travaux dont on peut tirer parti dans l'enseignement de l'architecture. »

La remarque vaut pour notre modèle. Cette structure monumentale est un véritable ouvrage de stéréotomie de bois dont la complexité, qui n'a rien à envier aux ouvrages de maçonnerie, requiert de sérieuses notions de géométrie descriptive<sup>13</sup>. En réalisant, à notre tour, un modèle numérique de cette charpente, nous avons pu vérifier combien la « précision » dont se prévaut l'auteur n'est pas un vain mot. Les plans de Beloni Minard ne sont pas simplement la mise au propre du relevé de 1875, ils dénotent une compréhension rigoureuse de l'ouvrage sans laquelle toute reconstitution est impossible.

---

<sup>13</sup> Notamment pour la réalisation de la noue et de l'arc elliptique qui joint les deux combles en plein cintre.

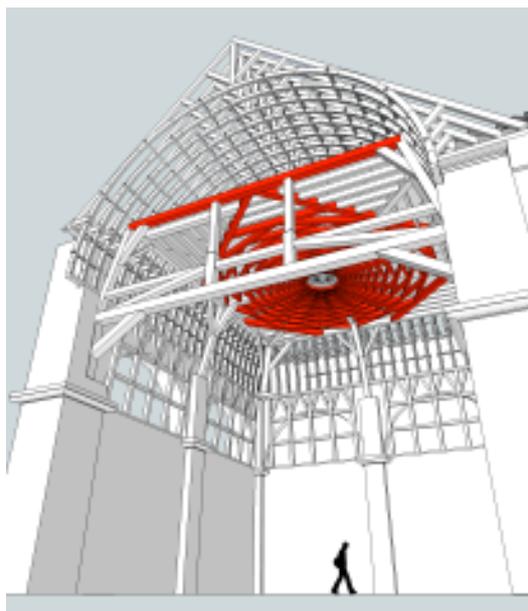


III. 3 - Stéréotomie de pierre et de bois au Musée des Arts et Métiers. Le modèle de comble en charpente de Saint-Germain-des-Près par Beloni Minard, Inv. 10979.  
Au dernier plan, le modèle du dôme des Invalides par le même auteur, Inv. 10980.  
Au premier plan, un modèle d'escalier en stéréotomie, Inv. 11915.

La charpente en plein cintre impressionne par sa portée (treize mètres), importante pour l'époque. Le modèle de Beloni Minard est le seul, à notre connaissance, à montrer par le menu une charpente « à petits bois » de cette envergure.



III. 4 - Plancher polygonal appartenant au modèle du comble de Saint-Germain-des-Prés réalisé par Beloni Minard. Ca 1884. Musée des Arts et Métiers Inv. 10979.



III. 5 - Modèle numérique du comble de Saint-Germain-des-Prés réalisé d'après les plans levés par Beloni Minard en 1875. Vue de la charpente à la Philibert de l'Orme et du plancher polygonal. Dessin © O. Delarozière, 2010

Mais le plus intrigant dans cet ouvrage est sans-doute le plancher polygonal, qui permet de couvrir, avec des solives courtes, un carré de treize mètres de côté sans aucun appui intermédiaire. Un mystère entoure ce plancher. Décrit dans de nombreux traités de charpente au tournant de 1800, est-il un simple jeu de l'esprit sur le papier, motivé par une idée d'économie<sup>14</sup> ou a-t-il réellement existé ? Le Colonel Emy<sup>15</sup> consacre cinq pages de son célèbre traité à la fabrication des planchers polygonaux<sup>16</sup>, ainsi débute la description de celui qui nous intéresse :

« La construction de la charpente d'un plancher polygonal de la seconde espèce est beaucoup plus simple. Nous choisissons pour exemple [...] celui exécuté au château de la reine Blanche à Viarmes dans une salle carrée d'environ 50 pieds de côté ».

Si le château de la reine Blanche à Viarmes existe bel et bien, ce petit édifice néogothique, construit par l'architecte Victor Dubois en 1825<sup>17</sup>, ne comporte pas, à notre connaissance, de plancher en charpente, mais des voûtes en croisée d'ogive. Cette incohérence nous oblige à prendre avec circonspection les réalisations publiées dans les traités de charpenterie. Ainsi, jusqu'à la découverte du plancher polygonal de Saint-Germain-des-Prés, nous n'avions aucune preuve tangible que de tels ouvrages aient pu véritablement être construits. L'étude du fac-similé de Beloni Minard nous apporte enfin une preuve « archéologique » irréfutable ainsi décrite par Auguste Lepage<sup>18</sup>:

« Au-dessous du dôme s'épanouissait, comme une toile d'araignée gigantesque couvrant la salle, une autre charpente en forme de damier. Les solives légères s'allongeaient dans tous les sens, s'emboitant les unes dans les autres, laissant entre elles des ouvertures où l'œil pouvait plonger jusqu'au rez-de-chaussée. »

<sup>14</sup> Un souci de « développement durable » avant la lettre ?

<sup>15</sup> Colonel Armand-Rose Emy (1771-1851). Ingénieur et professeur dans l'armée française.

<sup>16</sup> Emy A. R., *Traité De L'art de la charpenterie*, T.1, 1831, pp. 395-397.

<sup>17</sup> Le Château de la reine Blanche à Viarmes est protégé au titre des monuments historiques depuis 1989.

<sup>18</sup> Op. cit. cf. note 11.

## Mutations et créations

En 1887 puis en 1889, Beloni Minard donne au Conservatoire des Arts et Métiers deux autres modèles de dômes accompagnés de leurs plans<sup>19</sup> et une lettre qui mentionne les prix attribués à ces œuvres dans des expositions d'art et d'industrie. Présentés par le Conservatoire des Arts et Métiers<sup>20</sup> à l'Exposition universelle de 1889, ils susciteront l'intérêt du rapporteur Alfred Picard<sup>21</sup> :

« Prenant enfin le bois dans ses grandes applications constructives, l'Exposition réunit des exemples de charpentes empruntées aux différentes époques et parmi lesquels on remarque : comme type rationnel de vieille charpenterie, le modèle d'un comble monumental appartenant à l'ancienne abbaye de Saint-Germain-des-Prés [...] le modèle du comble surmontant la coupole des Invalides, modèle à coup sûr plus compliqué qu'ingénieux et qui est loin de témoigner d'un progrès. »

Le projet de notre auteur, menuisier et « professeur aux écoles communales de la ville de Paris », est sans nul doute pédagogique. Mais le catalogue de l'exposition de l'Union centrale des arts décoratifs de 1868 apporte une précision utile : Beloni Minard, inscrit en section Architecture, est un élève de Théodore Schreiber. Or ce professeur n'est pas architecte mais ingénieur. L'enseignement du « Cours Schreiber » pour les ouvriers de Saint-Quentin<sup>22</sup> est basé précisément sur le relevé de plans et la réalisation de modèles. Ainsi l'art du fac-similé, élevé au rang de doctrine pédagogique, inspire-t-il profondément l'élève Minard.

Vers 1918, l'architecte Henri Deneux offre au Musée des monuments français une trentaine de maquettes de charpentes, projet rétrospectif qui préfigure la parution d'une étude sur l'histoire des charpentes<sup>23</sup>. Fait notable, nombre de ces modèles sont vraisemblablement réalisés entre 1905 et 1915, période pendant laquelle cet architecte est en charge du Conservatoire des Arts et Métiers. Parmi ces modèles, la charpente de l'ancien réfectoire de l'Abbaye Saint-Martin-des-Champs<sup>24</sup>, bibliothèque dudit Conservatoire, donne à penser que l'architecte n'a certainement pas pu manquer d'étudier les collections exposées dans la galerie de construction civiles du Conservatoire.

Curieusement, deux maquettes réalisées par Henri Deneux ne rejoindront le Musée des monuments français qu'en 1929. Ce sont précisément des charpentes à la Philibert de l'Orme<sup>25</sup>. Elles ont vraisemblablement constitué pour l'architecte un « outil du projet »<sup>26</sup> le temps de concevoir la charpente qui couvre la nef de la cathédrale de Reims. En réalité une charpente « à petits bois » mutante car réalisée en ciment armé ! L'influence potentielle du fac-similé de Beloni Minard sur les choix constructifs d'Henri Deneux mériterait d'être élucidée.

---

19 Le dôme des Invalides, Inv. 10969, et le dôme de l'Institut, Inv. 11757.

20 Organisateur de l'Exposition rétrospective du travail - Exposition universelle de 1889.

21 Picard, A. et Ministère du commerce, de l'industrie et des colonies, « L'exposition rétrospective du travail et des sciences anthropologiques », *Exposition Universelle Internationale de 1889 À Paris. Rapport Général*, T. 9, 1891.

22 Le « cours Schreiber » est créé après la révolution de 1846.

23 Deneux, H., *L'évolution des charpentes du XI<sup>e</sup> au XVIII<sup>e</sup> siècle*, l'Architecte, 1927.

24 Datant XIII<sup>e</sup> siècle, c'est la plus ancienne charpente de Paris après celle de Saint-Pierre de Montmartre.

25 Le « château de la Muette à Saint-Germain-en-Laye » et une « maison rue du Lion-Ferré à Blois ».

26 Cf. Gatier, P.-A., « Les maquettes de charpente de Deneux », *Monumental* n°21, 1998, p.65.

## Réflexions acoustiques

En 2005, la Fondation pour l'architecture organise une exposition intitulée « Alter Architecture »<sup>27</sup> où nous présentons, sous l'étiquette « Woodstacker<sup>28</sup> », une collection particulière de modèles de charpentes de notre invention. Archaïques, de prime abord, car réalisées « à petits bois posés », sans fixations d'aucune sorte, ces structures sont en réalité des solides mathématiques aux propriétés complexes<sup>29</sup>. Seul un algorithme précis, traduit en un modèle informatique, peut assurer leur stabilité. De ce modèle mathématique découle une série d'objets qui sont autant de fac-similés, aux échelles fluctuantes, d'un solide princeps. Mais dès le début du projet, une question se pose : invention ou redécouverte ? Des structures partiellement similaires existent sous forme vernaculaire, mais la mise au jour du plancher polygonale de Saint-Germain-des-Prés, travail savant, donne une nouvelle tournure à notre recherche. En effet, la filiation structurelle des deux objets a de quoi surprendre : la grille géométrique du plancher de Saint-Germain-des-Prés correspond segment pour segment à la partie supérieure de notre solide géométrique.



III. 6 - Woodstacker. Collection de modèles numériques et physiques de différentes échelles exposés à l'Espace Électra en 2006.

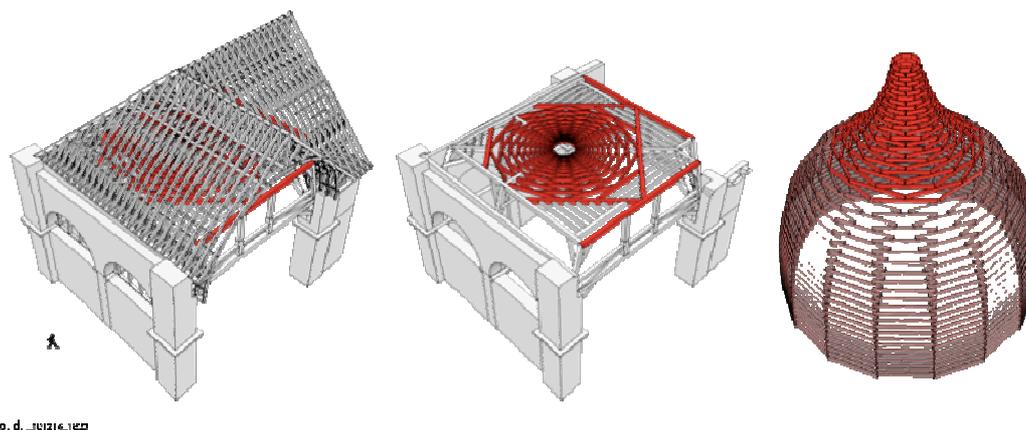
Bourses de la fondation EDF - Diversiterre. Architecte O. Delarozière.

---

27 *Alter Architecture - Ici, ailleurs & autrement*, Exposition, 23 octobre 2005 - 26 mars 2006 - Fondation pour l'Architecture, Bruxelles.

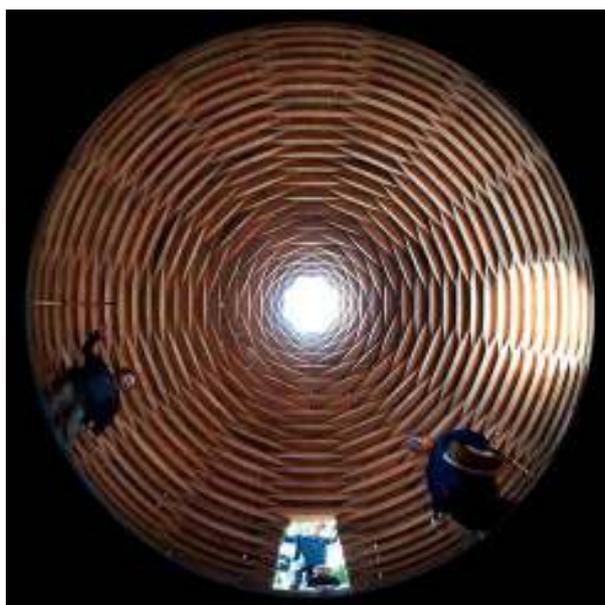
28 Delarozière, O., « Woodstacker », *Architectures Autrement - Habiter le monde*. AAM, 2005, pp. 46-51.

29 Notamment la double courbure symétrique de son profil, fruit d'un heureux hasard.



III. 7 - Le plancher polygonal du comble de Saint-Germain-des-Prés et la coupole acoustique Woodstacker partagent une même grille géométrique. La modélisation numérique permet d'établir une filiation morphologique entre ces deux dômes. Dessin © O. Delarozière, 2010.

Les premières constructions « Woodstacker » révèlent des propriétés acoustiques propres à des coupoles de grandes dimensions.



III. 8 - Vox Granarium, chambre d'écho et grenier à voix. Réalisation à l'échelle 1:1 pour le festival Sancy-Art-Nature 2008. Architecte O. Delarozière.

Le plafond polygonal hériterait-il des mêmes propriétés, par similitude formelle ? Des modèles informatiques simplifiés (2D et 3D) de la structure sont confiés à Brian FG Katz, acousticien et chercheur au CNRS/Limsi. Une première étude met en évidence un possible phénomène de focalisation acoustique, à la façon d'un miroir de Fresnel. Ce phénomène donnerait à ce plancher plat un comportement de simili-coupole<sup>30</sup>. Peut-on vérifier les prédictions des modèles informatiques ? Bousculant l'« utopia digitalis » contemporaine, l'acousticien doit, encore aujourd'hui, utiliser des modèles

<sup>30</sup> Qui se double d'une illusion d'optique rendant le plancher concave par resserrement de courbes de niveaux constituées par les solives.

physiques pour vérifier ses hypothèses. En effet, l'informatique ne permet pas, en un temps de calcul raisonnable, d'obtenir des résultats aussi précis qu'une maquette analogique. Fallait-il donc reconstruire un modèle en réduction de la salle de Saint-Germain-des-Prés ? La solution était sous nos yeux : nous prenons le parti d'utiliser, avec d'infinies précautions, le modèle de Beloni Minard. Les mesures effectuées consistent à envoyer vers le plafond du modèle un signal acoustique dans la gamme des ultrasons. Le signal réfléchi est capté par des micros. Le résultat des mesures confirme nos prédictions car l'intensité du signal réfléchi au centre du modèle est bien plus importante pour le plafond polygonal que pour un plafond plat.

Le phénomène étant sans doute fortuit, on ne saurait en tirer des conclusions sur un quelconque usage acoustique de la salle de Saint-Germain-des-Prés. Néanmoins, notre étude révèle que le potentiel acoustique des modèles d'architecture est sans doute largement sous-exploité. Nous en donnerons pour preuve le modèle de salle de spectacle<sup>31</sup> conçu par Anatole de Baudot<sup>32</sup> qui appartient à nos collections.



III. 9 - Intérieur partiellement reconstituée du modèle de coupole de la salle projetée par A. de Baudot vers 1900. Musée des Arts et Métiers Inv. 36019.

Cette salle, probablement projetée pour l'Exposition universelle de 1900, n'a jamais été réalisée, mais on peut aujourd'hui, grâce au modèle, en proposer une reconstitution acoustique à échelle réelle. Cette expérience nous intéresse au plus haut point car le plan de cette coupole ressemble étrangement au plancher de Saint-Germain. Est-ce un hasard lorsque l'on sait qu'Anatole de Baudot expose en 1886 au côté de Beloni Minard<sup>33</sup> ? Ultimes résonances acoustiques et historiques de deux fac-similés par delà les siècles.

---

31 Musée des Arts et Métiers, Inv. 36019.

32 Anatole de Baudot (1834-1915) Architecte diocésain comme Henri Deneux dont il est l'ainé de 40 ans. On lui doit l'église Saint-Jean-de-Montmartre (1904) réalisée en ciment et béton armé suivant le procédé Cottancin.

33 Dans la section Architecture de l'exposition de l'Union centrale des arts décoratifs de 1886.

## **Fiction constructive**

Notre étude aura, nous l'espérons, laissé entrevoir combien le fac-similé d'architecture peut recouvrir d'usages, qu'il soit pédagogique opératif ou rétrospectif<sup>34</sup>. Mais, au-delà des fonctions apparentes du fac-similé, c'est le mobile profond de son auteur qui ne cesse de nous questionner. Pour le menuisier, l'architecte ou conservateur de musée, l'étude, la réalisation ou la collecte de ces modèles d'architecture ne constituent-elles pas autant de tentatives pour cerner les contours d'un objet théorique, perdu, in-su ou même in-ouï ? Notre « camera tectonica » serait, en somme, une fiction constructive où se mêlerait art et science, patrimoine et création au service d'une quête du sens en architecture.

## **Remerciements**

Beloni Minard (1830- ?), menuisier, professeur aux écoles communales ;  
Brian F.G. Katz, acousticien, chercheur au CNRS/Limsi.

## **Crédits photographiques**

Ill. 1, 3, 4 et 9 - Photo © O. Delarozière - Musée des Arts et Métiers, 2010.

Ill. 2 - Col. O. Delarozière.

Ill. 5 et 7 - Dessin © O. Delarozière, 2010

Ill. 6 et 8 - Photo © O. Delarozière, 2006 et 2010.

---

34 Pour reprendre les catégories proposées par Jean-Marie Pérouse de Montclos. Cf. Pérouse de Montclos, J. M., « Observations sur la viabilité et la fiabilité des maquettes », *Monumental* n°21, 1998, p. 9.