

## LES CLOCHES DE LA CATHÉDRALE DU MANS

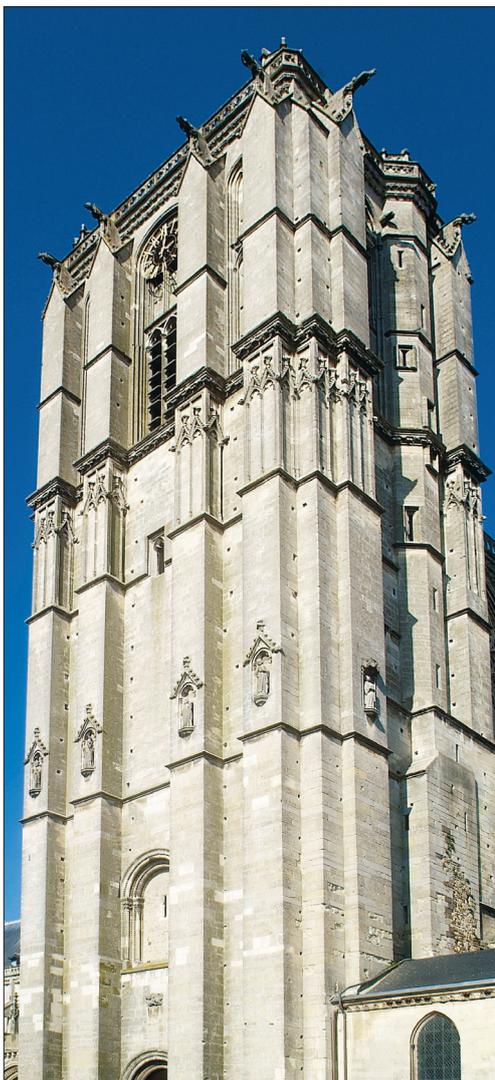
# Des œuvres d'art chargées d'histoire (partie 1)

Luc Chanteloup et Gérard Bollée

Institut d'histoire des sciences et techniques du Mans

Photographies: Gilles Kervella

*Majestueuses et imposantes dans leur robe de bronze,  
elles se balancent au-dessus des toits pour rythmer la vie de la cité.  
Lancées à toute volée, elles laissent échapper de leur bouche béante des flots d'harmonie.  
Les cloches de la cathédrale du Mans sont des corps sonores méconnus,  
aux mystérieuses vibrations, des œuvres d'art chargées d'histoire et de haute technicité.*



*“Omnis clocha clochabilis,  
in clocherio clochando,  
clochans clochativo clochare facit  
clochabiliter clochantes.  
Parisius habet clochas.  
Ergo gluc<sup>1</sup>.”*

(Rabelais (1494-1553), Gargantua, chap. XIX)

**L**aissons aux exégètes rabelaisiens le soin de nous donner une version exacte de ces paroles citées dans *“La harangue de Maistre Janotus de Bragmardo faicte à Gargantua pour recouvrer les cloches”*. Les cloches font partie de notre histoire depuis des millénaires pour accompagner les joies et les peines et il eut paru bizarre que Rabelais n'en parlât point.

La cloche est l'un des plus vieux corps sonores. Son principe est né à l'époque reculée où l'homme sut, par le feu, durcir l'argile et constituer un vase qui se révéla sonore en le percutant. Elles sont apparues vers 4500 ans avant J.-C. et ont profité du développement de l'âge du bronze, bénéficiant de la pureté du son que donnait l'airain.

À cette époque lointaine, les cloches les plus admirables furent l'œuvre des Chinois. Si à

Clocher de la cathédrale  
Saint-Julien du Mans.

l'origine elles étaient un service d'appel, de rassemblement ou d'information, elles ne semblent pas avoir connu en Occident d'usage religieux avant le V<sup>e</sup> ou VI<sup>e</sup> siècle après J.-C. En Gaule, la cloche paraît avoir succédé au *simandre*, instrument fait de planches de bois percutees et qui servait aux appels.

Au V<sup>e</sup> siècle, les cloches en bronze d'une certaine importance font leur apparition dans les milieux monastiques en Campanie, région du sud de l'Italie. Bien que la fonte des cloches fût l'apanage presque exclusif des monastères, au VIII<sup>e</sup> siècle, divers documents attestent l'activité de fondeurs itinérants laïcs. Ces fondeurs, ou *saintiers*, se déplacent au pied même des édifices auxquels sont destinées les cloches pour effectuer le travail sur place, évitant ainsi la lourde tâche de leur acheminement. La construction du four de fusion et le moulage des profils pouvaient durer plusieurs mois selon l'importance de la commande, le fondeur devant s'adapter aux exigences toujours nouvelles de chaque cloche, qui est unique. Remarquables experts placés sous le patronage de saint Paulin, de grandes dynasties se créent, où l'on se transmet de père en fils les secrets de fabrication.



“David jouant du tintinabulum”,  
Miniature de l'initiale E  
du psaume 80 (81) du Psautier  
à l'usage de Soissons,  
(avant 1297).  
Médiathèque Aragon,  
Le Mans, ms 0157, f. 039v.

Au temps de saint Aldric, au IX<sup>e</sup> siècle, la cathédrale possédait une sonnerie accordée de douze cloches. La place nous manque pour décrire ici l'aventure des cloches et des sonneurs de la cathédrale depuis le XI<sup>e</sup> siècle, époque à laquelle on trouve le *cimbalum magnum* ou *majus tintinabulum* et plus tard, en 1279 les deux *tercioli*, et en 1481, *duo Mediani scilicet Julianus et Ludovicus : due campane Anglice*.

Lorsque se trouva terminé, en 1396, le transept ouest de la cathédrale, on éleva, à la croisée de l'édifice, pour remplacer la lanterne centrale de

la cathédrale romane, un campanile de bois recouvert de plomb et orné de statues. Dans ce petit clocher élancé, une cloche d'argent, dit-on, fut placée pour ne sonner qu'à l'occasion de l'installation d'un chanoine et lors de sa mort.



Clocher de la cathédrale du Mans  
vers 1495. Missel à l'usage du Mans  
de Philippe de Luxembourg.  
Médiathèque Aragon, ms. 0254, f. 028.

Le clocher de la cathédrale va recevoir des cloches au fur et à mesure des donations. Certaines étaient réputées pour détourner la foudre et éloigner les orages de grêle. Il y avait cependant un risque de les envoyer chez les voisins et c'est peut-être pourquoi la coutume de sonner les cloches pendant les orages fut interdite dès Juillet 1784, ou, peut-être plus simplement, pour éviter des expériences foudroyantes !

### Une histoire mouvementée

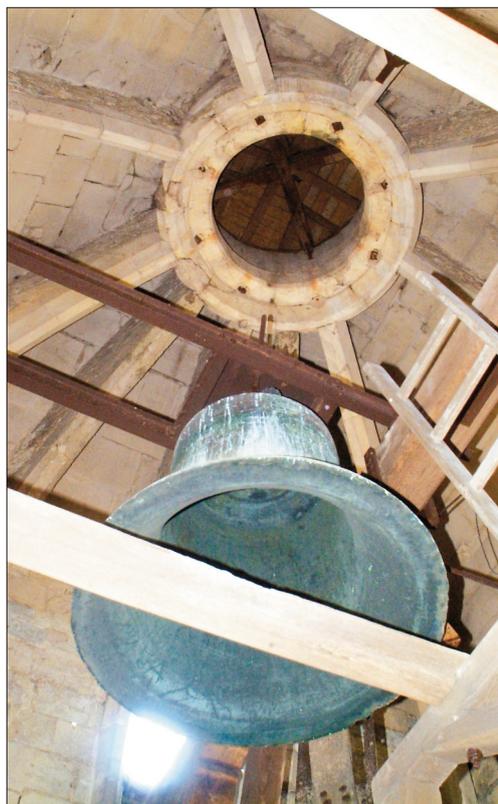
1789 ! La tempête est déchaînée, les cloches qui, depuis des siècles avaient carillonné aux baptêmes des nouveaux-nés, aux mariages des jeunes et aux noces d'or des anciens, les cloches qui ont chanté les *Te deum* des victoires des jours glorieux, mais qui aux heures de deuils, pour les familles ou pour la nation, avaient pleuré, les cloches allaient subir des atteintes sacrilèges en trois temps.

L'Assemblée constituante, par un décret en date du 24 juin 1791, décrète que les cloches seront fondues et employées à la fabrication de la monnaie de billon. Car, comme le mobilier des églises, “elles sont de pure ostentation et ne conviennent nullement à la simplicité qui doit accompagner le service”.

Sur les douze cloches que compte alors la cathédrale, dix d'entre elles sont descendues. Elles sont transportées dans la cour de l'abbaye de la Couture pour être ensuite acheminées à l'hôtel des monnaies de Saumur à la fin de juillet 1792. Durant cette période, la France enverra ainsi à la fonte plus de 100 000 cloches, bien qu'on s'aperçoive assez vite que le métal des cloches n'était pas approprié pour cet usage.

À la cathédrale, l'entreprise de saisie des corps sonores est hasardeuse et non dénuée de dangers. Deux vont sauver leur vie. La plus grosse, de plus

de 11 094 livres, rafraîchit l'ardeur des patriotes. La cloche des heures du XIV<sup>e</sup> siècle qui reste inaccessible dans la flèche va demeurer la seule qui nous soit parvenue à ce jour.



Timbre cloche de la cathédrale du Mans, vers 1396.

Dotée d'un poids de plus de 1 200 kg, d'un diamètre de 126 cm pour une épaisseur de 10 cm, c'est la plus ancienne cloche conservée. Le bronze chante un ré<sub>3</sub>.

Elle comporte deux inscriptions. L'une gothique: SANCTA MARIA ORA PRO NOBIS DEUM.

La seconde en français: SANTE ET CORPS DE PARADIS A LAME DOINT JHSUS CRIST A TOUT HOME ET FAME QUI POUR MOY FAIRE DE CES BIENS DONE ET DE MON SON MAINTENIR PANSERA, que l'on peut traduire ainsi: "Jésus-Christ donnera la santé au corps et le paradis à l'âme de tout homme et femme qui pensera à donner de ses biens pour entretenir ma sonnerie".

Cette cloche demeure un témoin historique sonore, car son matériau n'évolue pas dans le temps et la sonorité de la cloche ancienne que l'on entend maintenant est celle qu'entendaient nos aïeux au XV<sup>e</sup> siècle.



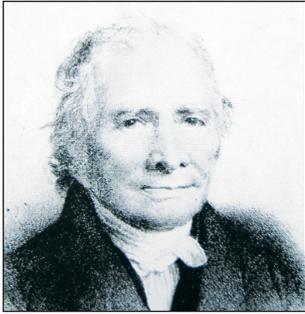
Le Comité de Salut public se rend compte de l'inconvénient à enlever tout mode collectif de communication sonore. Il décide donc de ne laisser qu'une cloche par paroisse qui serve de timbre à son horloge. Mais, en 1793, les réquisitions reprennent. La destination des cloches n'est plus pour la monnaie, mais pour faire des canons. De même, après la saisie des cloches vient celle des cordes, dont on a le plus pressant besoin pour la marine.

L'avènement de Napoléon Bonaparte (1769-1821) au pouvoir et la signature du Concordat le 8 avril 1802 apaise les esprits. Enfin, le 14 ventôse an XII (5 mars 1804), M<sup>gr</sup> Michel Joseph de Pidoll von Quintenbach (1734-1819), évêque du Mans, après avoir conféré avec le colonel préfet de la Sarthe Louis Marie Auvray (1762-1833), réglemente la sonnerie des cloches conformément à la loi du 18 germinal an X (8 avril 1802).

Les églises se reconstituent peu à peu leur patrimoine campanaire. Le Mans, ne possédera néanmoins que deux cloches seulement jusqu'en 1811 la cloche de la cathédrale et celle de l'hôpital.



Timbre-cloche de la cathédrale du Mans, vers 1396. Diamètre 126 cm, épaisseur 10 cm, poids 1200 kg, note: ré<sub>3</sub>.



René Levasseur (1747-1834).

### Un mauvais jeu de mots

Le 27 juin 1792, lors de la dépose des cloches, la population réagit vivement, c'est l'émeute. La garde nationale, convoquée, refuse son concours à l'opération et est renvoyée par la municipalité. La foule crie : *Nous voulons garder nos cloches!*

Voyant les officiers qui se rendaient à leurs sections, insultés et frappés, le futur conventionnel René Levasseur (1747-1834) essaye de faire revenir la multitude à la raison par une harangue :

*"Le produit de la vente des cloches, sera employé à des travaux publics qui feront vivre les pauvres ouvriers. Cette mesure vous est donc favorable, vous ne pouvez pas vivre de son..."*

Dans la foule menaçante, la réponse fuse aussitôt : *"L'entendez-vous, il veut nous faire vivre de son comme les bestiaux!"*

Le misérable jeu de mots provoque l'immanquable et terrifiant cri : *"A la lanterne!"*

Poussé par la foule, Levasseur est aussitôt conduit contre un mur, où la corde fatale est déjà attachée. Tentant le tout pour le tout, il se met alors à chanter un couplet grivois sur les cloches, parlemente, puis finalement en est quitte pour la peur.

En 1811, la grosse cloche de la cathédrale est mise hors d'usage par accident. Elle est alors fondue pour réaliser un bourdon nommé *Julien* pesant 9 023 livres. Il est béni le 12 janvier 1812, et de nouveau brisé en 1821. En 1823, un nouveau bourdon pesant 5 066 kg est fondu par les ateliers de Thomas Henry à Damblain, dans les Vosges.

### En 1854, le battant assassine le bourdon

Le 21 mai 1854, pendant que l'on sonne la procession des enfants de la première communion, le bourdon se brise tout d'un coup. Le battant a assassiné le bourdon ! En raison de l'usure, son attache s'était peu à peu allongée. Le battant est descendu de quelques centimètres et la sphère est venue heurter directement la partie la plus fine du bourdon.

Depuis quelque temps déjà, la grosse cloche était hors de service, de telle sorte que la cathédrale se trouvât réduite à trois cloches d'un poids assez minime. Cette sonnerie ordinaire des principales églises paroissiales n'était plus en rapport avec la dignité de la première église du diocèse.

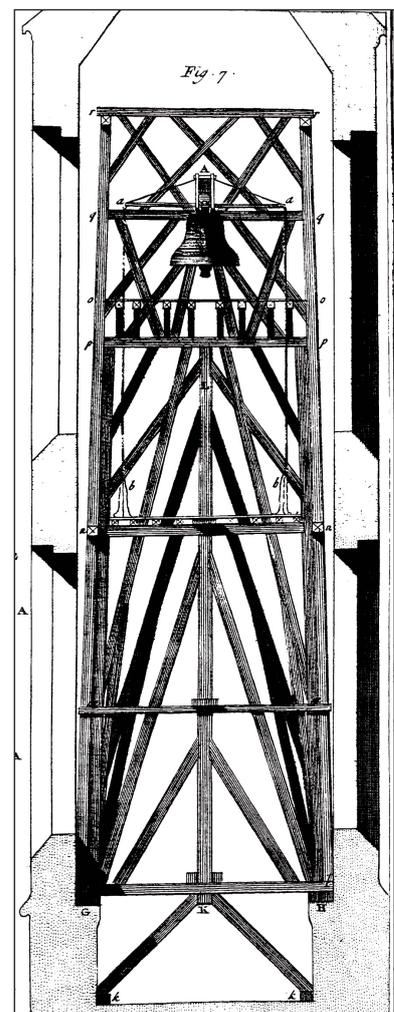
Dès son arrivée à l'évêché du Mans, M<sup>gr</sup> Jean Joseph Nanquette (évêque de 1855 à 1861) s'occupe de la sonnerie et de l'installation dans la tour d'un nouveau beffroi. Car, le beffroi, dont les pièces principales sont encastrées dans les murs, devient dangereux pour les voûtes du chœur qui sont sensiblement ébranlées à chaque grande sonnerie. Déjà, en 1810, la voûte du transept près de la tour s'était écroulée après une sonnerie prolongée.

Dans la tour, un espace suffisant doit être laissé à la cloche pour lui permettre d'évoluer. Elle ne doit rencontrer aucun obstacle. La solidité du clocher est une condition indispensable. Lancées à la volée, les cloches provoquent sur les parois de fortes trépidations et exercent surtout des tractions et des poussées considérables.

En 1855, une expertise est réalisée par Ernest Sylvain Bollée (1814-1891) fondeur au Mans. Le constat est sans appel. Dans son rapport à l'architecte Lassus, il constate *"qu'il est fort mal fait et ne repose pas sur sa base naturelle"*. Bollée présente alors un projet de beffroi qui est exécuté en avril 1858, pour lequel l'État accorde 14 858 F.



Le battant assassin du bourdon en 1854.



Coupe longitudinale de beffroi. Encyclopédie de Diderot et d'Alembert, Paris, 1767, volume 5. Col. Prytanée national militaire de La Flèche.

Les clochers des églises sont toujours agencés pour contenir des beffrois de charpente au milieu desquels manœuvrent les cloches. Ces beffrois en bois sont posés sur des corbeaux ménagés dans la construction des tours. Ils s'élèvent en se rétrécissant vers le sommet afin de ne pas toucher les parois intérieures de la maçonnerie, lorsque le mouvement donné aux cloches les fait osciller, mais aussi pour présenter une plus grande résistance à l'action de va-et-vient des cloches mises en branle.



Ernest Sylvain Bollée est aussi consulté pour donner son avis sur l'état des cloches. Il déclare "qu'il n'est pas possible de réorganiser l'ancienne sonnerie de manière satisfaisante et qu'il vaut mieux la remplacer entièrement par une nouvelle". Mais il faut trouver des fonds. La fabrique de la cathédrale et l'administration des Cultes ne peuvent rien faire, d'autant que des travaux de restauration urgents doivent être engagés sur les vitraux endommagés par la grêle en août 1858. Finalement, c'est Napoléon III qui prend à sa charge la réparation des vitraux. L'administration des Cultes faisant reconstruire le beffroi, la fabrique se charge de faire fondre les nouvelles cloches au moyen du métal des anciennes. Néanmoins, pour la refonte du bourdon, une souscription est ouverte en décembre 1858 pour couvrir la dépense estimée à 27000 francs.

Le 12 janvier 1859, M<sup>gr</sup> Nanquette, en son nom et au nom de la fabrique de la cathédrale, signe avec la maison Bollée, un traité pour la refonte des cloches.

La sonnerie abandonnée comprend un bourdon et quatre cloches, exécutées sauf pour la troisième, par les ateliers Henry et Peigney de Damblain (Vosges). Le bourdon fondu en 1823 pèse 5066 kg. La première cloche, fondue en 1825, pesant 2350 kg est constituée d'un métal de très mauvaise qualité et ne peut être réutilisée pour les nouvelles cloches.



M<sup>gr</sup> Nanquette, évêque du Mans.

La deuxième cloche, fondue en 1811 et pesant 1502 kg est la plus ancienne. La troisième est fondue en 1818 par M. Le Chesne (Le Mans), pèse 1300 kg. Enfin, la quatrième est fondue avec le bourdon en 1823 et pèse 980 kg. Ce sont donc plus de dix tonnes de bronze qui seront réutilisées pour la fonte des nouvelles cloches avec, pour compléter le poids, l'addition de cuivre rouge d'Amérique (lac Supérieur) et d'étain Banca-Batavia.

Le fondeur s'engage envers la fabrique à reconstituer une sonnerie harmonique composée d'un bourdon et de cinq autres cloches. La dépense devant s'élever à 58 780 F. Mais, entre-temps, Ernest Bollée tombe malade. Il charge le jeune Amédée Bollée (1844-1917), âgé seulement de quinze ans, de la direction du chantier.

À gauche, Ernest Sylvain Bollée.

**CINQ EXPOSITIONS,** **ERNEST BOLLÉE,** **CINQ MÉDAILLES.**  
**au Mans. (Sarthe)**

<p><b>FONDERIE</b> de Gros Cloches</p> <p><i>Spécialité de grands Carillons à Cloches, à deux, à trois et à quatre cloches, avec Compresseur facilitant le portage des cloches.</i></p> <p><i>Construction de Charpentiers Beffrois</i></p>	<p><b>METROPOLES</b></p> <p>REIMS, un Bourdon          ROUEN, Gros Bourdon          BORDEAUX, Gros Bourdon</p> <p><b>REMONTAGE DES GROS BOURDONS</b></p> <p>PARIS, (Métropole)          LYON, (Métropole)</p>	<p><b>CATHEDRALES</b></p> <p>BESNES, 4 Cloches          LUTON, Bourdon, 6 Cloches          PERIGUEUX, 17 Cloches          SÉZ, 3 Cloches          TOURNAY, 3 Cloches          LISIEUX, 4 Cloches          NANTES, Gros Bourdon 14 Cloches.</p>	<p><b>ATELIERS</b> de "Mécaniciens"</p> <p><i>On ne "travaille" qu'avec le "Système Bollée"</i></p> <p><b>Spécialité de Bâchers Hydrauliques</b>  <i>et Machines à "Bâcher" les Cloches de tous les "Diocèses" de France</i></p> <p><i>Les Cloches de "Mans" s'alignent sur une seule "Banc" de "Mans"</i></p>
---	---	--	--

*Le Mans le 6 avril 1859.*

*Monsieur l'abbé,*

*J'ai l'honneur de vous donner avis que conformément à votre lettre de l'avis, je fais immédiatement commencer le montage des cloches de la Cathédrale du Mans, pour être continué sans interruption jusqu'à perfectionnement.*

*J'ai l'honneur de vous en dire.*

*Notre très-respectueux serviteur,*

*Ernest Bollée*

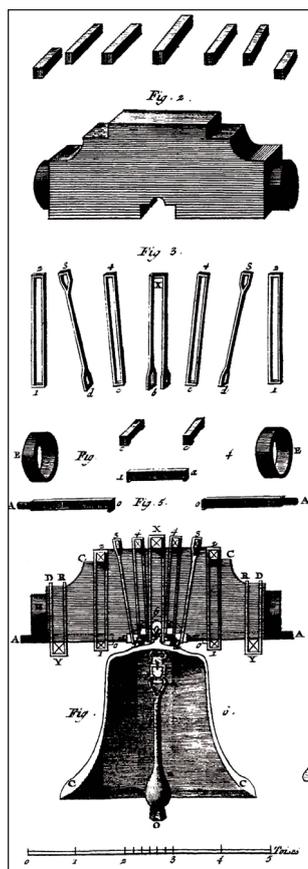
*B. J. J.*

## À quinze ans, Amédée Bollée dirige le chantier

Apparemment simple, une cloche est en réalité un corps sonore des plus complexes, aux multiples caractéristiques. C'est un instrument de grande précision, qui résonne de sa propre matière. Par percussion, tout son corps vibre. Il ne donne pas un seul son, mais toute une série de notes qui se chevauchent, se heurtent ou se mêlent.

Lors de la frappe, ce sont cinq notes qui sont émises, harmoniques, constituant un accord en tierce mineure et quinte juste. Une note domine, dite fondamentale, constituant la note de la cloche. C'est l'harmonie entre cette note et les autres qui constitue le timbre de la cloche. En jouant sur les caractéristiques géométriques, donc aussi sur le poids, on peut réaliser des cloches qui couvrent près de cinq octaves.

Bien que les techniques de fabrication utilisées par les fondeurs de cloches n'aient guère évolué depuis le Moyen Âge, la tâche et la responsabilité confiées au jeune Bollée sont immenses. Lui, qui a commencé à travailler à la fonderie de son père le 27 mars 1859, devra fabriquer des cloches, véritables mastodontes, capables de sonner la note choisie à l'avance. Difficile pari que de concilier les lois de l'harmonie et celles de la métallurgie...



Vue éclatée d'une cloche. Encyclopédie de Diderot et d'Alembert, Paris, 1767, volume 5. Col. Prytanée national militaire de La Flèche.

## Les mystères de l'airain ou l'art de la fonte

Par sa structure, une cloche se compose de quatre parties.

Le corps de cloche qui est défini pour donner une note précise avec ses harmoniques. Il est moulé en bronze, alliage de 78 % de cuivre et de 22 % d'étain.

La tête d'anse, ou couronne, à la partie supérieure qui permet de suspendre la cloche et qui inclut la boucle de suspension du battant.

Le battant en acier doux moulé, dont le poids est d'environ le vingtième de celui de la cloche. Il est fixé à la boucle à l'aide de liens en cuir. Il frappe le corps de la cloche près du bord, à un endroit précis nommé pince.

Enfin le mouton en bois, ou joug, qui reprend par des ferrures la tête d'anse et permet de faire contrepoids autour de l'axe horizontal de rotation pour faciliter le basculement et donc la sonnerie.

Les dimensions et caractéristiques des cloches sont définies à l'aide d'abaques que l'on peut trouver dans l'*Encyclopédie* de Diderot et d'Alembert. On peut ainsi déterminer les formes de la cloche grâce à des tables qui mettent en rapport la note choisie avec l'épaisseur du bord à l'endroit où frappe le battant, ainsi qu'avec le grand diamètre de la base, par la règle des 14-15-16 bords.

Une cloche de 15 bords par exemple qui aurait un bord de 10 cm d'épaisseur aurait un diamètre à la base de 15 fois 10, soit 150 cm.

Dans leur grande majorité, les cloches sont faites sur ce rapport de 15, mais il peut descendre

à 12 pour des bourdons ou de très grosses cloches.

On note aussi un rapport de 12 entre l'épaisseur du bord et la hauteur de la cloche, non compris les anses de la couronne. De plus le poids relatif de deux cloches se détermine au moyen d'un principe simple : le poids de deux corps semblables étant en raison directe de leur cube, si une cloche de 1 m de diamètre pèse 550 kg, une cloche de 2 m de diamètre pèsera 550 fois 2<sup>3</sup> soit 4400 kg.

## Fabrication d'une cloche

Une fois le profil défini, on procède à la réalisation du moule en plusieurs étapes.

**Réalisation du noyau.** On utilise la technique du *troussage*. Elle permet, par rotation d'une planche à trousser (dont la découpe représente le profil interne de la cloche) autour de l'axe vertical de la future cloche, de réaliser le noyau par ajout de terres de plus en plus fines sur un socle de briques réfractaires jusqu'à l'obtention du profil final. On prend soin de bien sécher cet ensemble, en général, par chauffage de l'intérieur.

**Réalisation de la fausse cloche.** On utilise le même principe, en ajoutant des couches de terres à partir du noyau en les troussant avec la planche représentant le profil externe de la cloche.

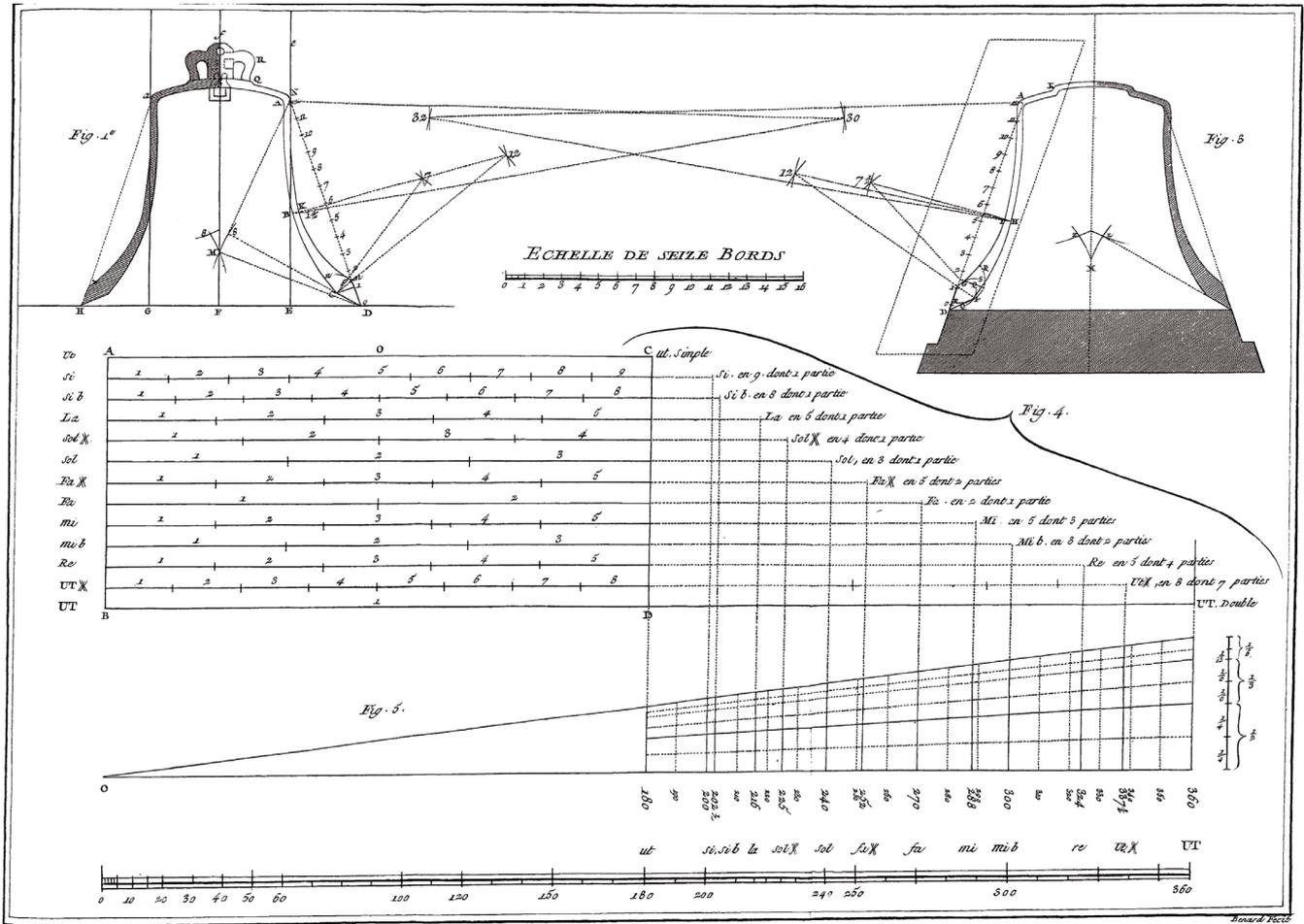
### Réalisation des décors.

Les inscriptions qui se trouvent sur les cloches de la cathédrale ont été composées par le chanoine René Jean-François Lottin (1793-1868). Elles perpétuent le souvenir de cette solennité et celui des personnes qui y prirent une part principale.

On utilise la technique de la cire perdue. Les inscriptions, frises, rinceaux, ornements et textes, sans oublier le nom du fondeur, sont moulés en cire sur des modèles et fixés sur le profil de la fausse cloche. Outre les inscriptions, ce sont six cartouches ou sujets qui sont placés sur le milieu de chaque cloche entre les inscriptions. De ces six sujets, cinq sont la croix, les écussons de Pie IX, de M<sup>re</sup> Nanquette, du chapitre et de la ville du Mans. Le sixième sujet représente le saint patron de chaque cloche. Les sujets sont dûs aux talents d'artistes locaux. Ils ont été dessinés par M. Hucher, gravés par Blottière et Damien.

**Réalisation du moule.** Le moulage de la fausse cloche décorée se fait à l'aide de coulis réfractaire réalisé avec des terres dont le fondeur a le secret et qui est appelé chape. Cette chape commencée avec de fins limons est chargée avec des couches de plus en plus solides, armées avec des fibres de chanvre.

**Réalisation de la tête d'anse.** Cette dernière est préparée à part en utilisant la technique de la cire perdue. À la partie supérieure se trouvent le trou de coulée et les évènements. Après avoir bien séché la chape et évacué la cire, on procède au démoulage et à la destruction de la fausse cloche.



Abaque permettant de tracer les profils des planches à trousser en fonction de la note et de l'octave choisies. Cette abaque reprend les valeurs par rapport à la référence en usage au XVIII<sup>e</sup> siècle. Encyclopédie de Diderot et d'Alembert, Paris, 1767, volume 5, Col. Prytanée national militaire de La Flèche.



Moule en creux utilisé pour le décor de Julien, bourdon de la cathédrale du Mans. (cuivre, diamètre: 161 mm, épaisseur 5 mm, col. Bollée)

## Fusion et coulée

Après nettoyage, on repose la chape sur le noyau avec son bord inférieur sur la base de ce dernier. On positionne alors le moule de la tête d'anse à la partie supérieure de la chape après avoir inséré la boucle en fer du battant.

Le moule ainsi constitué est descendu dans la fosse de coulée. Il est enterré jusqu'au trou de coulée, de terre fortement damée pour empêcher, au moment de la coulée, le métal en fusion de faire éclater ou de soulever la chape sous l'action de la pression d'un alliage à forte densité (8,3).

Pour la coulée, on fond d'abord le cuivre vers 1200°C, puis, le fondeur ajoute l'étain et éventuellement des additifs dont il a le secret. On prélève un échantillon dont on ôte un éclat après refroidissement pour s'assurer que le mélange est prêt.

Le maître fondeur s'assure que la température est bien acquise et homogène à l'aide d'un bâton en charme. Il lance alors la coulée qui doit être rapidement faite (trois minutes pour cinq tonnes de bronze).

Les cloches de la cathédrale du Mans sont toutes issues de la même coulée. Amédée Bollée va donc employer et fondre pour ce projet plus de quatorze tonnes de bronze !

Plusieurs heures après la coulée, lorsque la température a suffisamment baissé, on commence les opérations de "terrage" afin de soulager le moule, encore chaud, du poids de la solidification en retrait pour éviter les fissures et les criques.

Le démoulage terminé, on sait alors si la coulée a été réussie. C'est de ce moment magique que vient l'expression "être surpris comme un fondeur de cloches", soit de plaisir, soit de déception. On procède ensuite au polissage de la partie

extérieure resplendissant de ses ornements. On l'équipe d'un battant en acier forgé dont le poids est d'environ 1/20<sup>e</sup> de celui de la cloche. La boule est prolongée par une chasse, destinée à donner un peu d'élan de masse et plus d'inertie au battant. Il ne reste qu'à équiper la cloche d'un joug en chêne de belle facture.

## L'analyse acoustique : le bronze qui chante

On analyse enfin le son à l'aide d'un diapason. Il est possible d'accorder la cloche par enlèvement de métal sur le profil intérieur à l'aide d'un tour vertical. En effet dans la note globale émise par la cloche à la sortie du moule, toutes les notes harmoniques ne se situent pas toujours dans les rapports de quinte, tierce mineure ou octave souhaités. Pour rendre la note globale consonante, il faut ajuster les rapports même si la cloche a bien été tracée aux valeurs désirées. L'accordeur va devoir enlever ce qu'il faut de métal à l'endroit précis où se situe la source des harmoniques. La note fondamentale est au bas de la cloche, la tierce mineure au tiers inférieur et la quinte, légèrement au-dessus du tiers supérieur.

Amédée Bollée vérifie la note au 1/32 de ton et utilise à cette fin plusieurs diapasons dont un La 435 et un Do à 522 vibrations. Les calculs Bollée étaient justes, il n'y a pas d'accordage à réaliser. C'est Laurent Albin (1816-1903), prêtre sacristain et directeur de la Psalette qui officialise les résultats. Ernest Bollée, très content de la sonnerie, félicite son fils. ■



1. Toute cloche clochable en clochant dans le clocher, clochant par le clochatif fait clocher clochablement les clochants. À Paris il y a des cloches.

Remerciement à M. Régis Singer, expert pour le patrimoine campanaire auprès du ministère de la Culture et de la Communication pour ses utiles précisions.

Têtes d'anses de suspension de cloches : ange musicien (H. 20 cm) et démon (H. 44cm x 37 cm). Col. Bollée.

