

*(Titre proposé)*

**Résonance et correction de la voix parlée et chantée avec les dispositifs de vases  
acoustiques dans les édifices médiévaux et modernes :  
proposition d'une approche interdisciplinaire**

*(Auteurs)*

Bénédicte Palazzo-Bertholon (CESCM, Université de Poitiers, CNRS) et Jean-Christophe Valière (LEA, Université de Poitiers, CNRS)

*(Début du texte)*

*« [frère Ode le Roy] fit et ordonnoit de mettre les pots au cuer, portant qu'il avait vu altepart en aucune église et pensant qu'il y fesoit milleur chanter et que il ly resonneroit plus fort »<sup>1</sup>*

Cette citation datée de 1432 extraite d'une chronique relative au couvent des Célestins de Metz a joué un grand rôle quant à l'intérêt porté aux « vases acoustiques » qui divisent les communautés d'acousticiens et d'archéologues depuis plus de 150 ans. Elle apparaît comme la preuve irréfutable d'une volonté des concepteurs et/ou utilisateurs des édifices religieux d'agir sur leur acoustique par des moyens que l'ingénierie moderne ne renierait pas. Or, au fur et à mesure des études, loin de s'éclaircir, le mystère s'épaissit, lorsque une vérité semble s'approcher, les études ultérieures la contredisent, les généralisations hâtives ne sont souvent que des exemples singuliers ... Mais avant tout, rappelons ce dont il s'agit.

De nombreux édifices religieux pour la plupart, mais également civils pour certains, édifiés chronologiquement du XIe au XVIIe siècles, possèdent, insérées dans leurs voûtes et leurs murs des poteries de forme et de grandeur variées issues d'une production généralement locale et à usage domestique. Aussi peut-on établir, dans la grande majorité des cas, qu'il ne s'agit pas d'une fabrication spécifique, mais de l'emploi de récipients disponibles, voire du remploi de certains d'entre eux après un usage domestique.

Ces poteries sont noyées dans les maçonneries avec le col des vases ouvert et affleurant à la surface du mur. Leur nombre varie de quelques uns à près de 100 dans un même édifice. Leur répartition spatiale répond à des schémas variés : ils peuvent être disposés en ligne, en triangle

---

<sup>1</sup> « Il ordonna de mettre des pots dans le choeur, arguant qu'il l'avait vu faire autre part dans quelque église et pensant que le chant y était meilleur et résonnerait plus fortement. »

ou en carré, autour des baies ou bien dans les voûtes, mais ils sont le plus souvent regroupés près du chœur de l'église (abside, transept et croisée et premières travées de la nef).

Leur fonction a donné lieu à des interprétations variées depuis le milieu du XIXe siècle, mais l'existence de mentions écrites à leur sujet, au XVe et XVIe siècles principalement, semble accréditer l'hypothèse d'une vocation acoustique pour ces dispositifs de poteries dans les maçonneries.

En effet, l'ensemble des textes retrouvés indique qu'il s'agit de dispositifs visant à « *faire résonner la voix* »<sup>2</sup> ou « [ce que] *la parole de Dieur qui y est annoncée soit tant plus facilement entendue* »<sup>3</sup> ou encore « *faire écho* »<sup>4</sup>.

Si cette intention est clairement énoncée, contrairement à d'autres aspects de la science « acoustique » au sens large, aucun traité d'architecture ne semble en faire état, comme si les vases acoustiques n'étaient pas identifiés comme une composante possible du projet de construction<sup>5</sup>.

Ceci n'est pas si surprenant car on ne date généralement l'autonomie de l'acoustique comme science proprement dite qu'à partir de Marin Mersenne (1588-1648) auteur de « l'harmonie universelle » ouvrage qui recueille les connaissances acoustiques de l'époque et dont l'auteur, le premier, a estimé la vitesse de propagation du son en champ libre. Auparavant l'acoustique n'était relative qu'à la musique ou aux mathématiques. Ceci ne veut pas dire que des connaissances empiriques ou provenant de l'antiquité n'étaient pas en tant que telles utilisées ou mises en œuvre, mais peu de mentions le démontrent clairement.

Au XIXe et dans la première partie du XXe siècle, les études publiées furent descriptives et l'usage « acoustique » des vases fut soit admis, soit rejeté sans qu'aucune preuve scientifique ne soit réellement apportée pour l'une ou l'autre de ces hypothèses. Ainsi, parmi les détracteurs, qui semblent ignorer les textes relatifs à la pose des vases afin d'améliorer l'acoustique, des interprétations alternatives ont été avancées telles que l'assainissement des maçonneries (systèmes de drainage) ou l'allègement des voûtes, pour les plus sérieux et les

---

<sup>2</sup> Mention datée de 1616 qui provient des comptes du chapitre de Saint-Denis de Vergy (*L'Intermédiaire*, 1900) : « Payé 24 sols au tulinier de Belon pour trois douzaines de petits pots pour mettre dans la muraille du chœur, propres à faire résonner la voix ».

<sup>3</sup> D'après Desarnaulds Victor, *De l'acoustique des églises en suisse – une approche pluridisciplinaire*, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, 2002, 315 p, thèse n°2597.

<sup>4</sup> D'après Desarneaux, *id.*

<sup>5</sup> Pauline Carvalho, *Les vases acoustiques, dans les églises médiévales et modernes : une étude à travers les sources et les édifices de Normandie*, mémoire de MASTER, en cours.

cachettes à trésors ou les nichoirs à pigeons, pour les plus facétieux. Ces interprétations ont été finalement abandonnées faute d'être défendables et le rôle acoustique est resté l'hypothèse la plus probable, à l'appui des textes qui témoignent de cette intention et dans l'espoir de pouvoir en faire la démonstration scientifique.

Dans les années 1950-70, grâce à l'amélioration des techniques de mesures acoustiques, certains chercheurs<sup>6</sup> ont étudié le comportement acoustique possible des poteries placées dans les maçonneries. S'appuyant sur un modèle de résonateur acoustique, appelé résonateur de Helmholtz (1821-1894), ils ont conduit les premières expériences en laboratoire et réalisé des mesures *in situ* pour contrôler l'incidence acoustique des vases sur le rendu sonore de l'espace intérieur dans lequel ils étaient disposés<sup>7</sup>. Ces études n'ont pas abouti à un résultat clair de sorte que les communautés scientifiques d'acousticiens et d'archéologues ont continué de cultiver le scepticisme de rigueur sur le sujet.

Les approches adoptées jusqu'à présent étaient mono-disciplinaires, à savoir, les archéologues de leur côté et les acousticiens de l'autre. La faiblesse de ces approches tenait essentiellement à la difficulté d'appréhender les connaissances scientifiques acoustiques de l'époque et leur impact sur l'usage de ces poteries. Il est difficile de soutenir par exemple que la conception des édifices ait été « pensée acoustiquement », à la manière des ingénieurs d'aujourd'hui.

Il est en revanche certain, car ceci est attesté depuis longtemps, que les effets de résonance des vases ou de tout autre récipient ou cavité équivalente, étaient connus. De même, l'historien de l'art ou l'archéologue soulignera l'importance du rôle de la voix et du chant dans la pratique religieuse. Le musicologue, quant à lui, affirmera que les connaissances musicales des praticiens étaient très étendues ou que leur acuité auditive était très fine. L'ensemble de ces éléments ne fonde pas « une théorie », mais pose les bases de la réflexion interdisciplinaire nouvelle qui nous intéresse aujourd'hui.

En effet, de nombreuses questions interpellent conjointement plusieurs disciplines, telles que :

---

<sup>6</sup> Floriot René, *Contribution à l'étude des vases acoustiques du Moyen-Age*, (Thèse de Doctorat), Faculté des sciences de l'Université d'Aix-Marseille, 1964, 131 p.

Fontaine Jean-Marc, *Contribution à l'étude des vases acoustiques disposés dans les églises*, (Mémoire du CNAM), Paris, 1979.

<sup>7</sup> Deux expériences, aux résultats contradictoires (l'une semblant donner des résultats significatifs, l'autre non), ont été menées en bouchant et débouchant les vases (J.-M. Fontaine, *id*).

- L'acoustique et la musicologie : comment les vases placés dans les maçonneries ont-ils été choisis ? Au regard des fréquences fondamentales émises dans le chant ?
- L'archéologie et la liturgie : les poteries sont-elles positionnées à des endroits particuliers dans l'espace, en fonction de l'usage qui en est fait ? La réponse à cette question pourrait éclairer l'acousticien.
- L'architecture et la symbolique : dans la construction des églises au Moyen Age, certains choix dans les proportions et l'agencement architectural relèvent d'une dimension symbolique. Cette hypothèse est également prise en compte dans le cadre de l'interprétation des dispositifs de vases acoustiques.
- La philologie et la linguistique : les mots « résonner » ou « écho » ont-ils le sens scientifique que l'acousticien leur accorde aujourd'hui ?
- L'archéologie et l'acoustique : Les traités de construction recèlent t-ils des éléments propres à comprendre les connaissances acoustiques de ces époques ? Les vases ont-ils été positionnés dans les murs dès l'origine ou lors de travaux ultérieurs, en vue de modifier l'acoustique du lieu justement ?

C'est le sens de la recherche que nous menons, qui veut échapper à la juxtaposition de savoirs indépendants et œuvrer à une réelle compréhension de chacune d'elle tout en acceptant leurs limites propres.

Ainsi, sur la base d'une collaboration entre différentes disciplines, une équipe s'est constituée grâce à une action incitative de l'Université de Poitiers, regroupant des spécialités comme l'acoustique des salles, l'archéologie du bâti, l'histoire des textes et linguistique, la musicologie et la mécanique des solides.

Comme les hypothèses émises par le passé, souvent de façon trop précipitées, ont conduit à des impasses, une méthodologie de travail très prudente a été mise en place. Elle consiste à recueillir des données de nature très diverse et signifiante pour chaque discipline. Parmi celles-là, le recensement des édifices, le comptage des vases, le relevé de leurs position, la datation des édifices et de la pose des vases le cas échéant, la fréquence de résonance de tous les vases accessibles<sup>8</sup> A l'heure actuelle, la base de données comporte plus de 300 édifices, dont près de 40 ont été visités et 200 vases ont été mesurés dans une vingtaine d'entre eux. Systématique, parfois fastidieuse mais passionnante, cette recherche des données composites

---

<sup>8</sup> Nous avons construit pour l'occasion une perche en fibre de carbone permettant une mesure microphonique à 10 m environ.

permet de rassembler des données physiques, archéologiques ou historiques qui sont ensuite confrontées dans l'objectif de faire apparaître des invariants et des logiques sous-jacentes laissant entrevoir quelques éléments de réponse.

Cette recherche sur le territoire français et un peu au delà commence à sensibiliser de façon accrue les acteurs locaux pour la préservation des vases encore en place. En effet, pourtant recensé au XIXe siècle, l'objet archéologique « vase acoustique » souvent mal identifié s'est vu à de nombreuses reprises prélevé<sup>9</sup>, bouché ou simplement détruit.

A défaut d'une explication complète de l'histoire de ces vases et de leurs effets supposés, il est maintenant temps de préserver l'ensemble des exemplaires encore présents de ces singuliers dispositifs témoignant à la fois de la prise en compte de l'intelligibilité<sup>10</sup> de la voix dans l'espace religieux, au moins dans l'intention, et d'une tentative d'action physique pour améliorer la qualité de la transmission du message sonore...

La poursuite de ces travaux nous permettra peut-être, au-delà de la sauvegarde des témoignages existants par leur inventaire, de statuer sur la nature du rôle de ces vases dans les maçonneries des édifices médiévaux et modernes. Qu'ils aient un effet acoustique réel ou non à l'échelle de l'édifice, leur présence a un sens, que nous comptons éclaircir grâce à l'approche interdisciplinaire que nous avons choisie.

---

<sup>9</sup> Dans le meilleur des cas, certains sont exposés dans des musées

<sup>10</sup> L'intelligibilité est un paramètre qui peut-être mesuré par des techniques objectives et qui rend compte de la compréhension moyenne d'un message simple dans une salle, une église, par exemple. Les espaces trop réverbérants ont souvent une mauvaise intelligibilité.