

Frère René FLORIOT

LES VASES ACOUSTIQUES
du Moyen-Âge



n° 98

Juin 1978

GAM

BULLETIN du GROUPE d'ACOUSTIQUE MUSICALE
Université de PARIS VI Tour 66 4 Pl. Jussieu PARIS 5°

Paris 24 Juin 1978

98° REUNION DU GAM

Thème : LES VASES ACOUSTIQUE DU MOYEN AGE

par Frère René FLORIOT

Etaient présents :

M. le Professeur SIESTRUNCK, Président
M. LEIPP Secrétaire Général; Melle CASTELLENGO Secrétaire
M. le Professeur J.J. BERNARD, Directeur de l'IUT de Mécanique n'a pu être des nôtres.

Puis, par ordre d'arrivée :

Mme LEIPP; M.J. KERGOMARD (CNRS); M. DUPARC, Musicien; M. Paul FRANCOIS (Laboratoire d'acoustique de l'EDF); M. DUMIELLE; M. SEQUERA (musicien); M. GENET VARCIN (Ing. Métallurgiste); Mme GENET VARCIN (Anthropologue); Mme Michèle ALLOUIS (architecte); Melle NATALE (Etudiante, apprentie en poterie); M. J. CORDEAU (Professeur); Mme JACQUINOT; M. MOIROUD (Ingénieur du Son); Mme T. COTTE (Acousticienne); M. THFOUIN (Architecte); Mme Michèle PLOISSET (Assistante à Paris VI); M. Marc PERROT (Etudiant); M. Serge OUNA (Guitariste); M. BESNAINOU (Electronicien, faiseur de luths); M.G. SABLIER (Etudiant et musicien); Melle DINVILLE (Orthophoniste); Akira TAMBA (Musicien, CNRS); Melle Odile LACROIX (Etudiante); Mme H. CHARNASSE (CNRS; ERRATO); M. DUBEAU (mathématicien); Mme BOREL MAISONNY (Orthophoniste); M. MAUGARD (Ingénieur); Mme DECHARIAUX (technicienne); Mme MULLETIN (Univ.Paris VII); M. BELGE (Ingénieur du son); Dr DOUBLAN (Médecin biologiste); M. LEGROS (ingénieur); M. Carl CEDEN (Ingénieur du son, Bruxelles); Melle BAZANTE (EPHE); Mme KADRI (Médecin, orthophoniste); Melle Y. LEROY (EPHE); M. SABAN (électronicien, étudiant); M. BOURGOIN; Catherine TODOROVSKI (Claveciniste; Conservatoire de Paris); Melle Hélène PAUL (Etudiante en musique); Dr Jean PERROV (Musicologue); M. QULLICI (Ethnomusicologue); Melle C. HARMAND (Professeur de piano); M. Jean Marc FONTAINE (CNAM); Dr CLAVIE; M. CONDAMINE (Labo Acoustique ORTF).

P.S. : En raison des difficultés de circulation ce vendredi après-midi, à Paris, de nombreuses personnes (une trentaine) arrivées en retard, n'ont pas porté leur nom sur la liste; nous les prions de nous excuser de ne pouvoir porter leur nom ici).

Etaient excusés :

M. Charles MAILLOT (LYON); M. le prof. CHAILLEY; M. J.J. BERNARD; Mme OTTIE; M. BARJON; M. BAERD; M. DEMARS; Melle Sylvie HUE; M. L'abbé FRARIN; Mme BRAN RICCI; M. HARMAND; Dr DORGEUILLE; M. R. LEHMANN; M. J. BATAISSIER; M. JOUHANNEAU; M. R. CARRE; Melle M. OLLIVIER; M. GUILLOU; M. GUEUENS; M. L'abbé HAMELINE; M. L'abbé BIHAN; M. Pierre LIENARD; M. G. CANTAGREL; M. M.C. JUNGER (USA); M. PARLEBAS (Architecte)

PERIODIQUE : 6 numéros annuels

Directeur de la publication : M. le Professeur R. SIESTRUNCK
N° d'inscription à la Commission Paritaire : N° 819 ADEP

Diffusion du bulletin du G.A.M. : S'adresser à
LE DROIT CHEMIN DE MUSIQUE
5, Rue Fondary
75015 - PARIS - Tél : 575-12-14

LES VASES ACOUSTIQUES DU MOYEN-AGE

par Frère René FLORIOT

ARTICLE 1er - Que sont les Vases Acoustiques ?

Cette dénomination s'applique à deux catégories de poteries très diverses de forme et d'emploi, mais avec un dénominateur commun : un but acoustique.

Au 1er groupe appartiennent des vases que Grecs et Romains plaçaient dans leurs théâtres ou leur temples; Le mot échéa qui leur a été donné, paraît judicieusement choisi puisque leur fonction première, selon la tradition, était de produire des échos. Selon Vitruve, ces vases étaient en airain.

Le second groupe désigne des poteries d'argile que les architectes du Moyen-Age avaient accoutumé d'encastrer dans les voûtes ou les murs des églises. Comme l'orifice du vase seul est apparent on n'aperçoit généralement qu'un trou noir de quelques centimètres de diamètre. C'est dire que la poterie échappe à l'œil non averti.

Avant de cantonner sa curiosité sur les Vases médiévaux, (c'est l'objet propre de cette étude) il sera utile de préciser comment les Grecs et les Romains ont utilisé les échéa.

Aucun Musée ne pouvant se flatter, à notre connaissance de posséder de tels vases, force nous est de recourir à Vitruve si l'on veut parfaire sa compréhension. " Ces vases d'airain... sont en forme de cloche ou de timbre des pendules, ils sont dans des niches, inclinés sur des coins de un demi-pied de haut, au moins, de sorte que tout son partant de la scène vînt frapper directement le fond de chaque vase, suivant une ligne passant par le centre de leur orifice.... Ils rendent des sons réglés par leur proportion mathématique suivant la quarte, la quinte, l'octave.... afin que la voix de l'acteur arrive plus claire et plus douce à l'oreille des spectateurs." L'auteur de " De Theatri vasis " donne même des précisions sur le nombre des vases, si le théâtre n'est pas grand on placera 13 vases séparés par 12 intervalles égaux; pour les grands théâtres cette distribution sera répétée 3 fois dans le sens de la hauteur (Fig.1) Rome a copié Athènes pour ses " fictilibus doliis " qui prétendaient au même rôle. Helmholtz les eût appelé des résonateurs puisque telle est la fonction que l'on semble leur attribuer.

Mais les échéa comme les dolia ont fondu comme neige au soleil. Malgré l'existence de très nombreuses ruines de théâtres grecs et romains aucun vase n'a pu répondre " Adsum " à l'appel d'un archéologue. L'absence de vase interdisant toute mesure acoustique directe, il faut abandonner les échéa malgré les luxueux détails historiques que l'on peut accumuler sur leur emploi.

VASES ACOUSTIQUES DU MOYEN AGE

Beaucoup de ces vases sont encore " in situ " aujourd'hui. L'Architecte médiéval nous les a légués sans qu'on sache exactement où les Maîtres-d'Oeuvres sont allés chercher leur inspiration.

La primeur de leur découverte, au XIXème siècle, revient, selon Vachez à Huard, directeur du Musée d'Arles, qui en 1842 fit un rapport au sujet de l'église de St Blaise; il y faisait état de 15 vases disposés dans les murs de cet édifice du XIème siècle.

Alors les divers comités d'Art Chrétien, d'Architecture et Monuments engrangent une abondante moisson de renseignements. Partout on signale la présence de poteries dans les murs et les voûtes d'églises romanes.

Le Bulletin du Comité de l'Art Chrétien fait état de 1886 à 1898 de découvertes en Pologne, aux Pays-Bas, en Scandinavie, en Russie, en Angleterre. Presque toutes les régions de France sont représentées surtout celles qui ont été épargnées par les destructions massives de la guerre.

Il paraît intéressant de noter que ces poteries se trouvent, à quelques exceptions près, uniquement dans les églises romanes et aucune n'est postérieure au XVII^{ème} siècle. On peut estimer à 190 le nombre d'édifices renfermant des vases acoustiques en Europe centrale; sur ce nombre plus de la moitié ont été recensés en France.

IMPLANTATION DES VASES ACOUSTIQUES

Ils sont enchassés dans l'épaisseur des parois. Souvent on a enlevé une pierre de la voûte et la poterie a pris sa place, retenue par quelque enduit, l'orifice dirigé vers l'intérieur de l'édifice.

Les murs verticaux abritent les vases aussi bien que les voûtes; leur distribution varie d'un lieu à un autre : tantôt ils sont rangés sur une seule ligne, tout en haut des murs dominant le chœur, tantôt on observe une série de lignes parallèles ou encore des groupes de 2, 3, 4 vases (Fig.2). La fantaisie semble avoir présidé parfois au choix de l'emplacement; à Odum (Danemark) on les trouve au milieu d'une frise à méandres multicolores; à St Séverin de Cologne, les vases forment les embouchures des trompettes et autres instruments à vent que tient un chœur d'Ange.

Ces vases affleurent la paroi; un sondage seul permet de s'assurer de leur présence car leur observation est délicate et peut échapper au regard, même attentif, de celui qui n'est pas averti.

Il s'est trouvé des familiers d'une église qui ont eu la stupéfaction de découvrir des poteries dans une voûte contemplée en vain durant un quart de siècle (Fig.3).

Il est d'ailleurs malaisé de distinguer, à partir du pavement, dans une série de trous noirs ceux qui servent à passer des cordages de ceux qui terminent en cul-de-sac dans une poterie. Qui sait si quelque esthète bien intentionné de l'époque classique n'a pas senti la truelle de mortier, partir seule de ses mains devant ces trous béants et disgracieux! Comment s'étonner alors de n'entendre parler qu'à la fin du XIX^{ème} siècle, de poteries mises en place au XII^{ème} ?

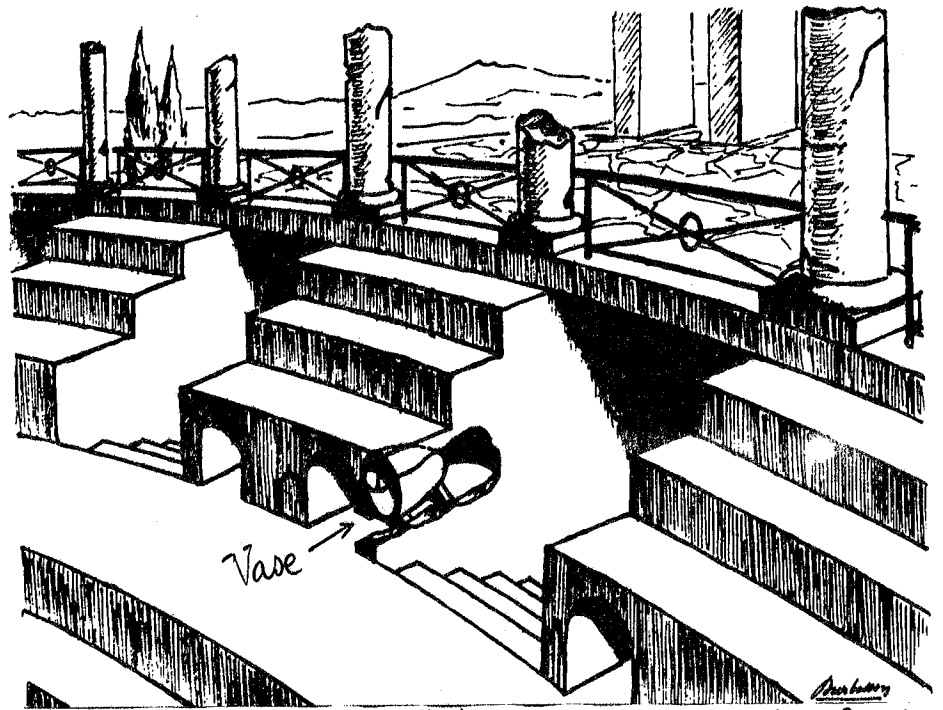
Quel est le nombre de vases utilisés ? Rien apparemment ne permet d'énoncer une loi à ce sujet; on va de quelques unités à peine à plus d'une centaine. On peut même se demander s'il n'y a pas eu, ici ou là, quelque tentative de record; en général il y a une vague proportion entre le volume total de l'édifice et le nombre de vases.

La valeur moyenne se situe autour de vingt-cinq. Citons quelques chiffres : Arles : 15; Pompiers en Forez : 29; Vlatslavek (Pologne) : 34; Maguelonne : 40 ; St Chef-en-Dauphiné : 45 ; Catane : 56; Riom : 113.

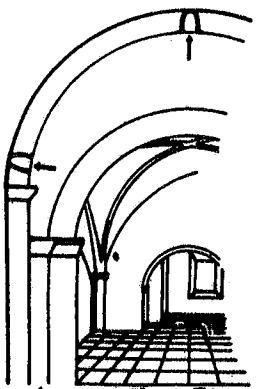
On constate que les parois au-dessus des stalles, les voûtes et les murs du chœur sont les lieux d'implantation privilégiés.

Rien n'indique que la mise en place date de la construction de l'édifice. On a des exemples certains de l'une ou l'autre solution. A Metz, une chronique nous apprend que les vases ont été mis en place après le retour du Prieur d'un certain chapitre général, tenu en Italie. Ce doit être un cas très fréquent car les vases sont souvent enchassés dans des parties restaurées de l'église, ou encore dans une travée postérieure à l'ensemble de l'œuvre.

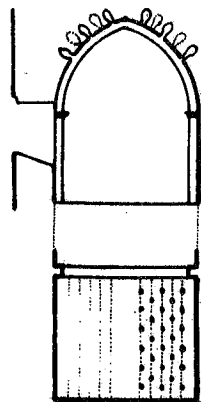
1



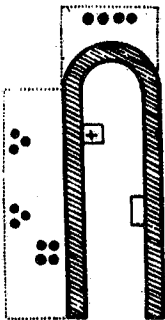
Reconstitution d'un théâtre antique doté d'Échéa.
(selon Vitruve)



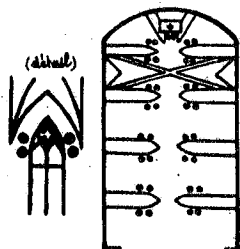
Implantation des Vases à Berezjoe
(selon Studjoren)



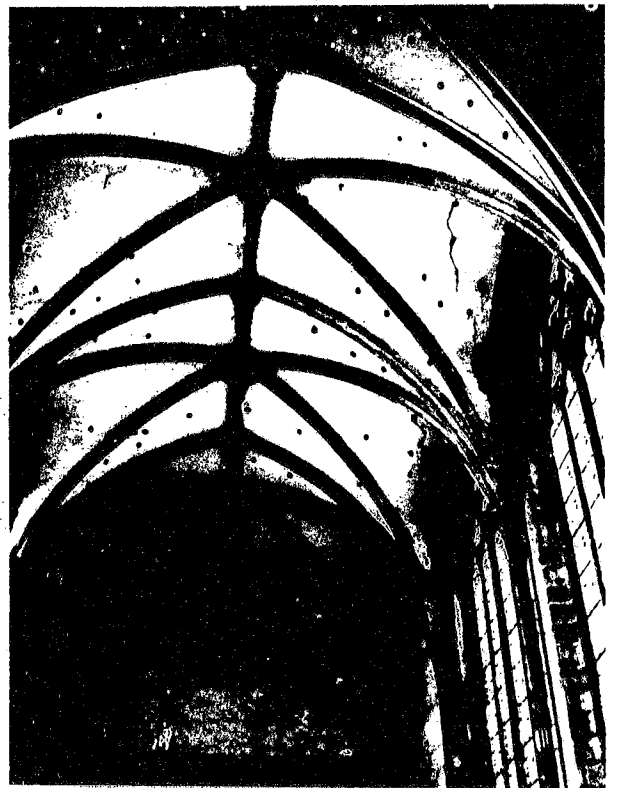
Vases du Château d'Orléans
& Catane.



Abbaye de Lipk, Poles. Implantation.
(selon Soudjov)



Disposition observée à Videlark
(Roum) par Brykozynsky.



78 orifices visibles sur 113

2

Implantation des Vases
(voûtes et murs)

3

Accumulation de Vases
(aujourd'hui bouchés)
à la chapelle du Palais de Justice.

DESCRIPTION DES VASES ACOUSTIQUES

Quelle forme peuvent bien avoir ces " agents sonores de répercussion " ? On trouve toutes les silhouettes depuis l'amphore étroite jusqu'à la jarre pansue, en passant par l'urne, le pégot et même la bouteille à goulot rétréci. Dans la facture des vases acoustiques on retrouve le caractère propre à chaque pays et même à chaque région. La plupart ressemblent à des poteries à usage domestique telles qu'on les retrouve dans les collections des Musées (Fig.4).

De l'examen de nombreux documents on peut conclure, avec les érudits, que ces poteries n'ont pas été fabriquées dans une intention acoustique; il est très probable que les Compagnons du Moyen Age se rendaient chez un quelconque potier et fixaient leur choix parmi la vaisselle domestique alors en usage : cruche, toupine, pégot, jarre, ... pour encastrer ensuite dans les murs de l'église, ces éléments de terre cuite, dont la destinée venait de changer brusquement de direction.

Le cas des vases de St-Chef-en-Dauphiné est inhabituel; ces poteries, du genre pégot, sont de facture très soignée; la finesse des parois, (3 mm environ) leur confère une exceptionnelle fragilité, en désaccord avec les usages domestiques. Ces poteries ont été certainement façonnées dans une intention acoustique... aussi ont-elles servi de modèle pour diverses mesures effectuées en laboratoire ou en expéditions d'étude, en divers lieux.

On a pu parfois hésiter sur l'intention de certains Maîtres d'Oeuvres devant la bizarrerie des vases utilisés; il ne reste aucun doute sur la qualité acoustique de cette intention lorsque la poterie est modifiée de diverses façons; par exemple à Bjersjo (Scandinavie), l'architecte a recouvert le vase d'un couvercle en chêne présentant une ouverture trifoliée, tracée au compas; à Svendborg, c'est un bouchon quadrangulaire qui réduit l'ouverture dans de notables proportions; à Bolzano (Italie) le vase est retourné est l'on a percé six petits orifices à travers le fond; en Vendée on a condamné l'ouverture normale du vase pour la remplacer par une autre beaucoup plus petite percée sur le fond ou dans la panse du vase (voir le schéma ci-joint).

En outre certains vases s'écartent de la règle générale par leur exceptionnelle dimension. Au lieu des modestes vingt-cinq centimètres habituels, le vase de Villeneuve-les-Avignon s'enorgueillit de ses 56 cm, celui de Sotteville-lez-Rouen se hausse jusqu'à 65 cm - bien vainement d'ailleurs devant les 85 cms des amphores de Cap Martin - tandis que les vases de Catane poussent l'enflure jusqu'à 1,10 m. Le fait est assez rare pour que l'on y voit des tentatives infructueuses (Fig.5).

ARTICLE 2ème - DEBAT SUR L'UTILITE DES VASES ACOUSTIQUES.

Faut-il se retrancher, à la manière de Montaigne, derrière un prudent " Que sais-je " plutôt que de conclure d'emblée à l'efficacité ou à l'inutilité des vases acoustiques ? Il ne semble pas que l'on puisse douter de cette intention première des Compagnons du Moyen Age : améliorer la qualité sonore des églises.

Un texte vénérable (1432) dissipe toute équivoque sur l'existence et le but des poteries acoustiques. C'est une chronique relative au couvent des Célestins de Metz. Après le retour du Chapitre Général, 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."

La tradition est donc bien établie mais on ignore si les vases ont bien rempli leur rôle. Avant d'aborder le problème sous l'aspect expérimental il sera utile de connaître l'opinion des archéologues et des érudits. On peut les classer en 2 groupes, aussi convaincus l'un que l'autre : les détracteurs et les partisans.

CONTRE LES VASES ACOUSTIQUES.....

Abel (1865), devant la société d'Archéologie de la Moselle, expliquait le manque d'efficacité des vases en s'appuyant sur cette fameuse chronique de Metz qui terminait par " ecce risu digna ". A l'origine donc, on taxait déjà cette expérience de folie.

Le R.P. Bach (1865) compare les échéa grecs avec les poteries médiévales et affirme que notre usage ne peut dériver de l'antique; il n'y a plus les 12 notes de la gamme chromatique des Grecs et donc il " ne peut y avoir augmentation de la sonorité."

Roumejoux (1885, Congrès de Montbrison) affirme que les vases placés dans la voûte sont sans action. Jules Helbig parle d'efficacité problématique : la forme et la proportion des voûtes ont une influence bien autrement décisive sur la sonorité.

Mgr Besson, le grand catalyseur des recherches en ce domaine, pense également que les églises du Moyen-Age étaient parfaites et n'avaient pas besoin d'être corrigées alors que les édifices de la renaissance, sont le " tombeau des prédicateurs " et que l'on n'a rien tenté par rapport aux poteries."

Un savant danois Mackeprang, aidé de Kroman, pense que le renforcement du son échappe à l'observation tant il est faible, en raison de la petitesse des vases placés à une hauteur énorme.

La liste des témoins à charge est importante; selon eux les vases acoustiques sont impropres à rendre le service qu'on attend d'eux.

Mais les témoins à décharge constituent des défenseurs non moins convaincus que les premiers. Avec une obstination parfois touchante ils entourent des louanges sonores sur les vases acoustiques avec des arguments parfois naïfs.

POUR LES VASES ACOUSTIQUES

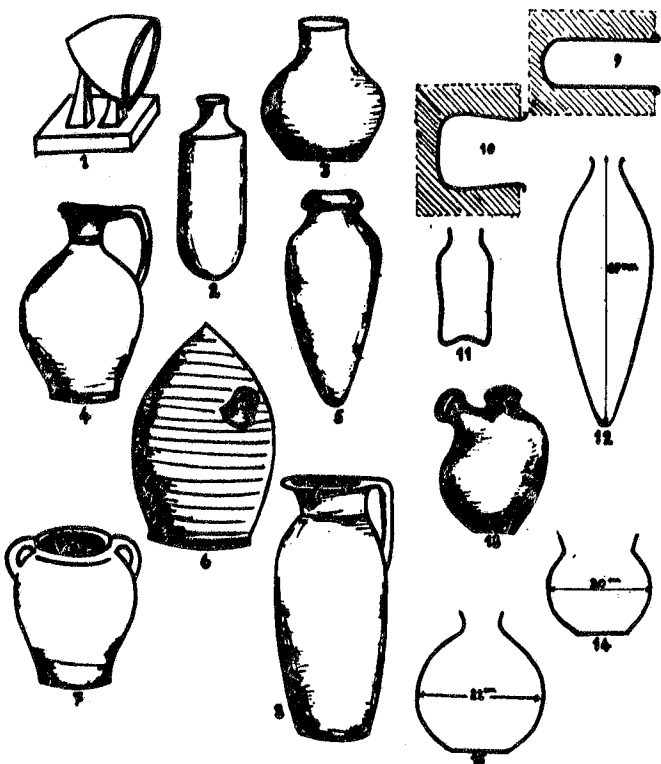
Dans la Nature (août 1927) Penel titrait : " Echéa ou ancêtre du Haut-parleur ". En cela il faisait écho à une suite d'opinions émises à divers Congrès Archéologiques. Monseigneur Besson, détracteur d'abord, s'est convaincu du contraire et disait dans son style épiscopal et onctueux : " La voix entrée dans ces ventres sonores, en sortait, ce semble, avec un " élan et une souplesse qui redoublait sa vigueur sans rien oter de sa netteté."

L'abbé Brykczynski (Pologne, évidemment....) estimait que les vases de Vrotslavek avaient pour mission de renforcer les sons d'orgue.

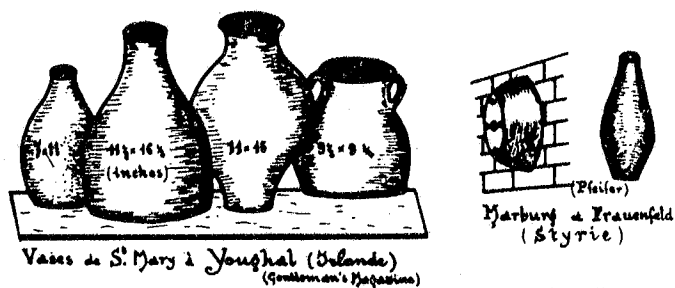
Bruel estime qu'au Danemark, les ponts à son diminuaient le temps de résonance.

Plus près de nous, Baudoin (1938) affirmait qu'au Bas-Poitou les vases " doublaient ou triplaient la portée de la voix du Prédicateur." Ces coefficients multiplicatifs reprennent une conclusion d'une diatribe dite Apocalypse de Mélicton (XVII^e siècle): " de cinquante choristes que le public entretient dedans telle maison, quelquefois, ils ne seront pas six à l'office; ces chanteurs sont accommodés avec des pots dans la voûte et dans les murailles, de sorte que six voix y feront autant de bruit que quarante ailleurs..."

Ces lignes courtelinesques sont à rapprocher de celles d'un certain Rougé (1910): " ces vases sont des résonateurs puissants, .. dès que je parle devant ces acoustiques ma voix est alors 3 fois plus forte. Ces vases se trouvent encore dans les ruines de la chapelle... j'ai encore, il y a huit jours à peine, montré ces vases à une cinquantaine de visiteurs qui en restèrent tout baba ... Les indigènes de Loches croient que

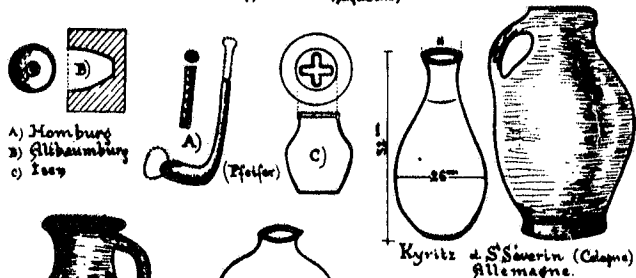


1- Eches selon Vitruve, 2- Ainsy à Lyon, 3- Châlons-sur-Saône, 4- Fry, 5- Montvilliers, 6- St-Laurent-en-Caux, 7- St-Jean-des-Monies, 8- Sotteville-les-Rouen, (D'après Vachez), 9 et 10- Sapiardana à Gènes, (d'après D'Ossat), 11- Hémine de la Mailleraye-de-Bretagne, 12- Cap Martin, 13- Vase du Périgord (selon Conill), 14- St-Blaise d'Arles, 15- St-Chef en Dauphiné.



Vases de St. Mary à Youghal (Belanda) (Gentlemen's Magazine)

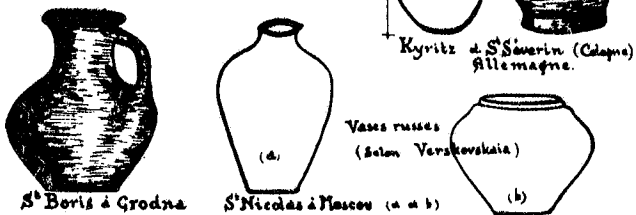
Harburg à Frauenfeld (Styrie)



A) Homburg
B) Altdaumburg
C) Isny

(Pfeifer)

Kyritz à S. Severin (Cologne) Allemagne.

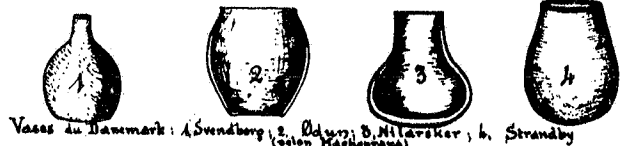


Vases russes (selon Verstevoiskaia)

S. Boris à Grodna

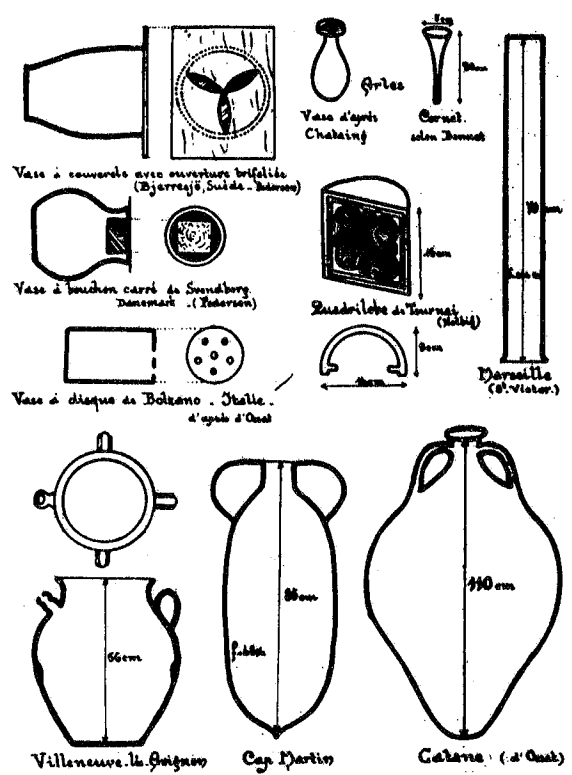
S. Nicolas à Moscou (a + b)

(b)



Vases du Danemark: 1. Svendborg, 2. Odense, 3. M. Lareker, 4. Strandby (selon Hachepotung)

4 Modèles divers de poteries acoustiques: France, Etranger.



5

Ces modèles sont exceptionnels pour la forme, le procédé de retouche de l'accord.

Villeneuve-la-Grèze, Cap Martin, Calais (d. Ouel)

ces vases ont été mis là pour faire pondre les pigeons. Quoique le Saint-Esprit soit très colombophile, on ne peut retenir cette hypothèse, n'est-ce pas vrai ?"

Chataing (1934) s'indigne de la paresse et de l'incuriosité des acousticiens et proclame que les lois de Helmholtz, Koenig ne permettent pas de douter du renforcement des sons... et telle " enceinte très ingrate ne ferait plus, grâce à l'emploi judicieux des échéa, le désespoir des orateurs ou des chanteurs."

A la suite de ce défilé de témoins, on ne peut que regretter que ce débat déjà centenaire ne soit pas parvenu à une conclusion valable, faute du seul argument efficace; son nom est bien connu : c'est l'expérimentation scientifique.

Jusqu'ici on n'a rien tenté, ou trop peu, pour appuyer les affirmations sur autre chose que de vagues impressions, souvent fallacieuses. Sans une base de départ solide, toute discussion est vouée à la stérilité; cette base aurait pu être la mesure acoustique directe. Personne, depuis la déclaration de Roumejoux (Congrès archéologique de Montbrison) " affirmant que des mesures effectuées à Pommiers-en-Forez seraient la chose la plus facile qui soit", personne donc n'a fait écho à cet appel. Malgré tant de soins diligents déployés en vue de percer le mystère des poteries acoustiques, on n'est pas plus avancé qu'il y a cent ans. La Physique s'est donc permis de relayer ce débat posé par l'Archéologie afin de faire avancer ce débat qui jusqu'ici ne s'est guère embarrassé de rigueur scientifique.

Ces vases, font-ils quelque chose ?

ARTICLE 3ème - MESURES DE LABORATOIRE

Les expériences qui suivent ont été effectuées dans les locaux et grâce au matériel du Centre de Recherches Scientifiques, Industrielles et Maritimes de Marseille.

L'éventail des possibilités ainsi offertes apparaît dans l'énumération ci-après :
Etude en salle absorbante dite " chambre sans écho " du C.R.S.I.M. - Etude en salle réverbérante. Etude de poteries distribuées dans la salle des Fêtes, - dans un couloir - Etude d'une maquette (Eglise St Jean-de-Malte, Aix-en-Provence).

Les poteries utilisées reproduisent de très près des vases encore in-situ, à St-Chef-en-Dauphiné par exemple.

On les a distribuées de diverses façons :

- à même le sol, ou sur des supports occasionnels, tables, chaises...
- enfouies dans des caisses remplies de sable, l'orifice dégagé.
- enchassées dans une sorte de mur mobile, en plâtre.
- murées dans la paroi d'un édifice, à l'imitation des échéa.
- encastrées dans les murs d'une maquette au 1/10ème (Fig. 6, 7 et 8)

RESULTATS FONDAMENTAUX

Les expériences ont porté sur des champs sonores très variés. Si l'on songe qu'elles ont été échelonnées sur une période de six années, on conçoit que le matériel d'étude s'est perfectionné de jour en jour, et que l'on a fini, après maints tâtonnements

par atteindre une certaine rigueur dans les conclusions.

Les motifs sonores : logatomes, chants, sons de percussion, musique instrumentale, sons purs, bruit blanc... étaient reproduits par un magnétophone à boucle qui assurait la fidélité lors des deux opérations fondamentales : vases bouchés, vases débouchés.

Voici quelques conclusions :

- 1°) Le niveau sonore n'est pas modifié par la présence des vases, mais le tracé de l'onde sonore qui suit la percussion est grandement simplifié si les vases sont débouchés.
- 2°) Dans une zone voisine des vases (50 cm) il y a une légère amplification.
- 3°) Dans le cas d'un son pur accordé à la fréquence de résonance des vases, il y a comme un nivellement des creux et des bosses indiquant une meilleure répartition sonore dans la salle.
- 4°) Lorsque la salle est très réverbérante (salle de l'Écho) on constate une régularisation extrême de l'onde évanescence; toutes les redondances disparaissent dès que l'on débouche les vases.

Le rôle de " l'accord " est essentiel; si cet accord est flou, la régularisation persiste avec des fortunes diverses.

On peut apprécier ces divers résultats en consultant la page de graphiques ci-jointe (Le tracé ponctué correspond aux vases bouchés).

ETUDE PARTICULIERE AU MOYEN D'UNE MAQUETTE.

L'église St-Jean-de-Malte (Aix-en-Provence) a été reproduite fidèlement après cinq mois de travail. Le modèle étant une réduction au 1/10ème on a choisi des vases en respectant cette proportion et les sons émis avaient des fréquences de l'ordre de 1400 Hz. Il est bien certain que cette réduction des dimensions ne devait pas, a priori, conduire aux mêmes conclusions que les études précédentes. Un résultat essentiel se retrouve dans ce modèle réduit : le nivellement de l'onde sonore accompagné, ici, d'une absorption générale d'environ 7 décibels. (Il faut préciser qu'on avait inséré 90 vases dans les parois, nombre inhabituel).

ARTICLE 4ème - MESURES HORS LABORATOIRE

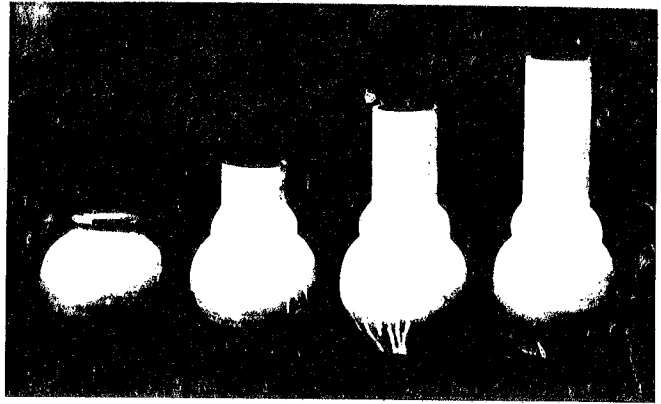
1er Groupe : Edifices démunis de vases acoustiques.

L'introduction des poteries cherchera à donner une suite aux expériences de Laboratoire, mais à une échelle plus vaste et plus conforme à celle des édifices dotés de vases médiévaux.

La pratique habituelle consistait à amener un mur truffé de quelques dizaines de poteries ou encore de distribuer des vases au hasard sur les corniches ou sur les autels des chapelles réverbérantes.

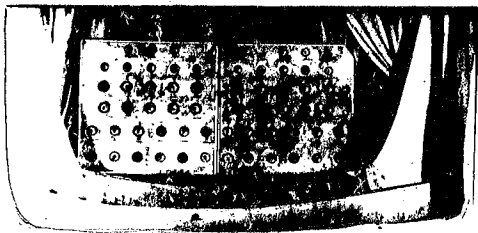
Quelles conclusions se dégagent de ces mesures ? Comme précédemment, on arrive parfois à une absorption considérable, même avec un chant choral. De même, le taux de réverbération est modifié; non seulement le temps est plus bref mais l'onde évanescence présente un tracé moins tourmenté (fig. 9 et 10).

6



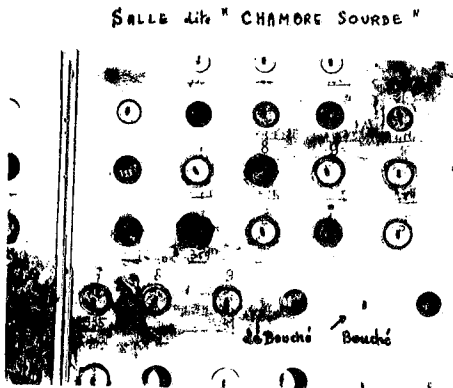
Vases d'étude

(Divers procédés pour modifier la fréquence d'accord.)



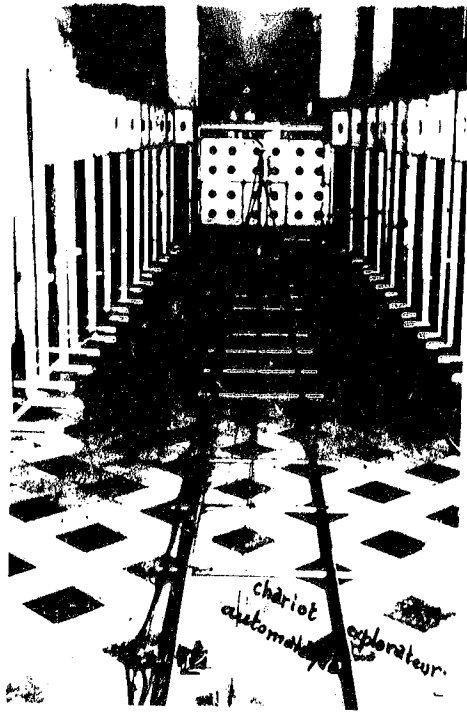
7

"Mur de poteries" de fréquences variées, placé dans une salle très absorbante.

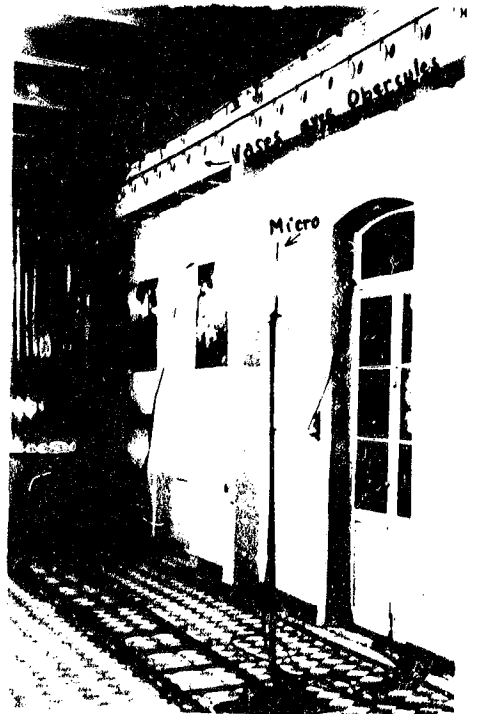


Poteries (détail)

8



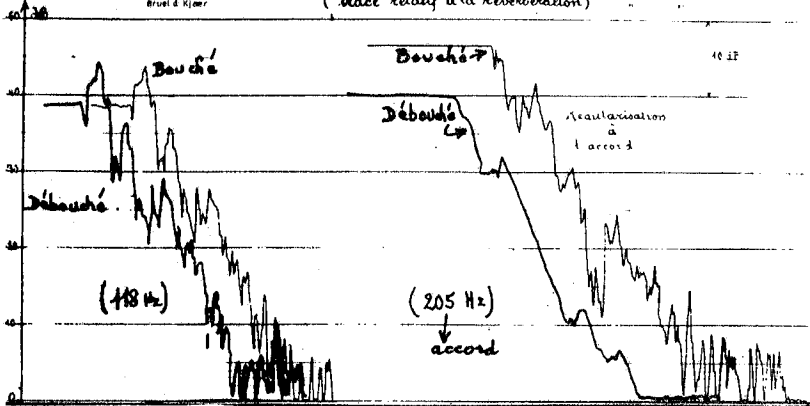
COULOIR du C.R.S.I.M



SALLE des FÊTES

(Marseille)

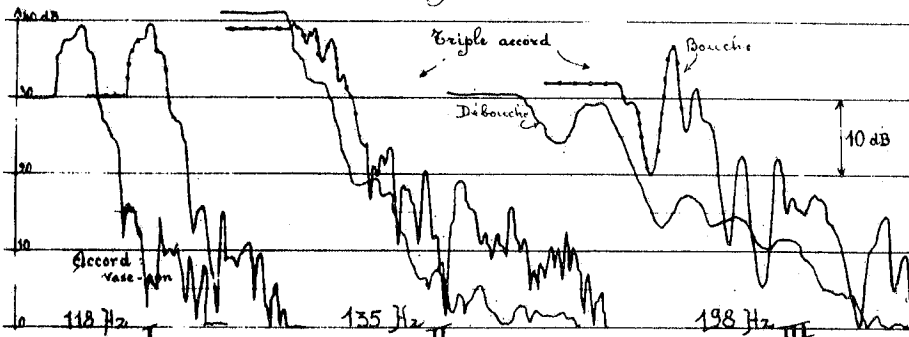
Graphique B.5 - Étude de 2 vases accordés à la fréquence du Couloir (trace relative à la réverbération)



9

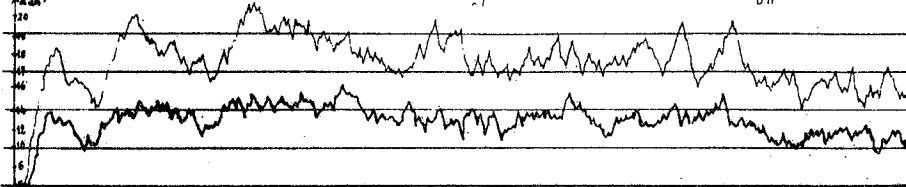
← Noter la régularisation de l'onde évanescente à l'accord du Vase.

E.4 - Étude d'un son pur, accordé à la salle et au vase

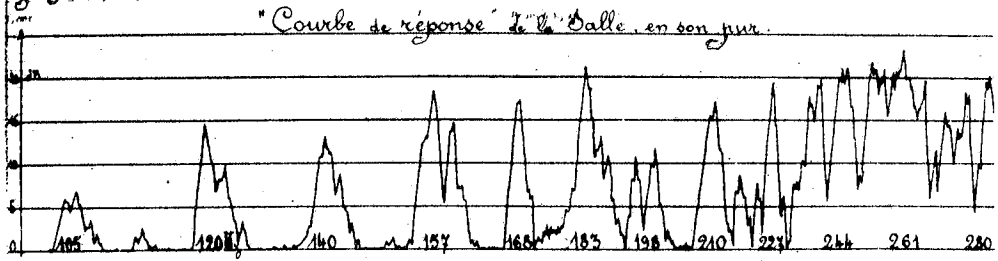


Étude conduite dans la Salle des Fêtes du C.R.S.I.M.

G.6 - Étude d'un son complexe, cantate de Homégger

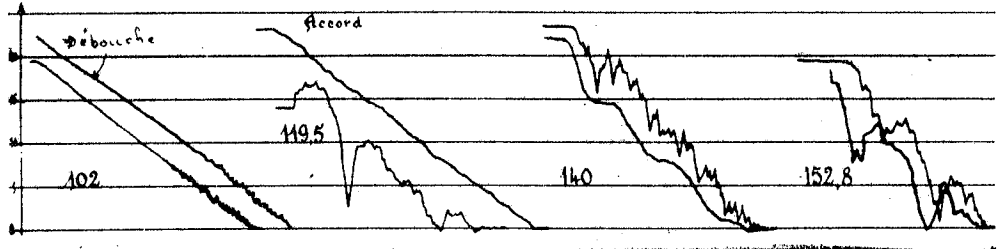


Étude d'un son "riche" en fréquence. (Chapelle N.D. des 7 Douleurs) AVIGNON

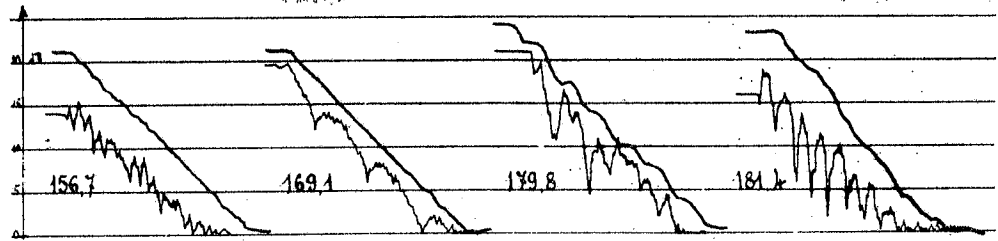


D.7

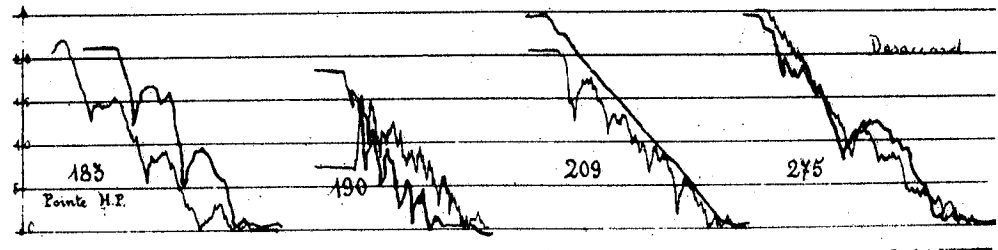
Etude de la Réverbération



D.8



D.9



Etude faite dans la "Salle de l'Echo" du C.R.S.I.M.
de Marseille.

2ème Groupe : Edifices dotés de vases médiévaux encore in-situ.

Il est bien certain que nous pénétrons au coeur même du problème posé par la présence des vases acoustiques. La plus grande difficulté consiste à obturer artificiellement ces poteries, souvent murées à des hauteurs vertigineuses. En déplaçant des échelles on a pu occulter les orifices par des chiffons, des papiers, des bouchons en aggloméré. Il a fallu parfois cinq heures d'efforts démentiels pour aboutir à cinq minutes de mesure. En outre, dans certains édifices, royalement dotés de vases d'origine, l'état des verrières, les ouvertures béantes ont interdit de tirer des conclusions valables. C'est le cas de Maguelonne près Montpellier et de divers autres lieux.

Les mesures acoustiques les plus excellentes ont été effectuées à St-Chef-en-Dauphiné et à Mercoire près de Langogne.

A St-Chef, les 45 vases sont du genre pégot, de facture très soignée; la fragilité des parois (3 mm d'épaisseur) interdit l'usage domestique; ces vases sont bien élaborés dans une intention acoustique. Ce cas étant inhabituel, on les a pris pour modèle lors des mesures de Laboratoire dont on vient de parler. Les fréquences s'échelonnent de 140 à 200 Hz. Ces vases sont insérés dans les murs dominant les stalles des religieux et l'étude d'un fragment les ferait remonter au XIII^e siècle.

A l'ancienne abbaye de Mercoire on note des vases dans une grande chapelle (transformée en fenil) servant de salle capitulaire. Fort heureusement, la petite chapelle de Messire Melchior de Cellé est encore dotée de 14 poteries authentiques du XVII^e siècle. Cette chapelle présente une énorme réverbération. Nul doute que les poteries ont été encastrées dans les voûtes par un souci de correction. L'occlusion des orifices, par le moyen de bouchons en aggloméré taillés au diamètre des ouvertures - amène un rebondissement sonore qui devient fracassant avec des sons de percussion. Ici, encore, la fréquence propre des poteries se situe dans la bande des 200 Hz.

RESULTATS FONDAMENTAUX

L'examen des graphiques ci-joints rend évidentes ces conclusions :

- 1°) Absorption quasi générale, ce qui constitue déjà une correction pour la multitude de pics que révèle la courbe de réponse de la salle (voir Fig. 11 a).
- 2°) L'onde évanescence qui accompagne la rupture de l'émission, présente un tracé simplifié.
- 3°) L'action des vases de Mercoire est remarquable avec la " parole " de voix d'homme. On obtient un nivellement considérable des pointes.
- 4°) En frappant des claquettes de bois ou de métal on obtient des sons de percussion dont le spectre acoustique varie avec la force de frappe. On arrive à percevoir une étendue de 3 octaves. On note une énorme absorption de l'effet de pointe et le tracé final est régularisé (Fig. 11 b).

Ces vases paraissent illustrer le sens de la mission que la tradition a voulu leur assigner : correcteurs d'acoustique.

ARTICLE 5ème - Conclusion de cette étude

Les résultats expérimentaux élaborés au cours de plus de 12 années de mesures sont d'une grande complexité. A certains égards, ils déconcertent sinon par leur contradiction du moins par leur variété.

En portant une vue d'ensemble sur les diverses poteries (vases médiévaux et échéa) on peut espérer parvenir à une sorte d'orchestration pouvant rythmer les conclusions sur

un mode clair et direct.

Il est indispensable de classer les vases acoustiques en deux catégories.

1er Groupe - Vases grecs et Romains.

Le rôle particulier qu'on leur attribue tient essentiellement au fait que dans les théâtres en plein air, le temps de réverbération est quasi nul.

a) Vases placés près des acteurs. Ces vases, parfois énormes (1,70 de haut à Nora, Sardaigne) devaient produire une légère amplification dans un champ assez diffus, surtout si l'amortissement, est faible - parois lisses. L'effet du vase devait être perçu jusqu'au niveau des gradins.

b) Vases placés près des auditeurs, dans les gradins, selon Vitruve. En raison du choix judicieux des fréquences (tierce, quarte, quinte) on devait percevoir un renvoi légèrement en retard sur le son direct, phénomène appelé aujourd'hui réverbération artificielle ou effet de Haas. Cette technique devait être très éprouvée mais aucune mesure directe n'est possible actuellement, aucun vase n'étant parvenu jusqu'à nous dans sa situation originelle.

2ème Groupe - Vases acoustiques du Moyen Age.

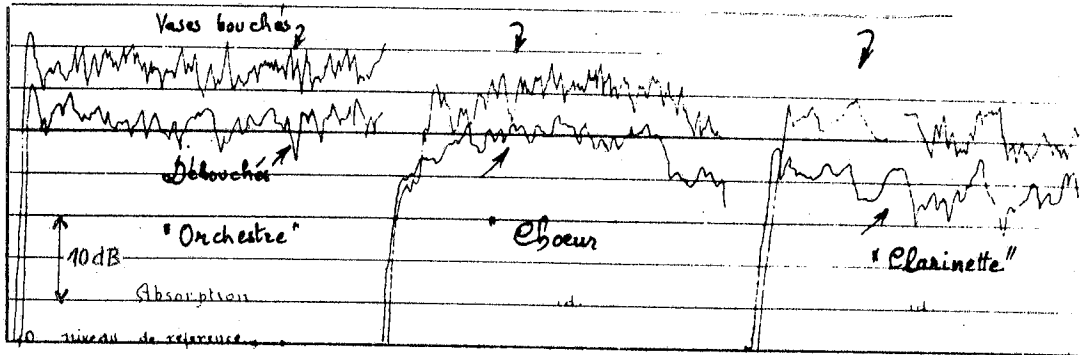
Peut-on les considérer comme la suite normale des Echéa c'est-à-dire comme des résonateurs ? Il est difficile de l'affirmer d'autant que les Maîtres-d'Œuvre médiévaux ne s'embarassaient pas toujours de rigueur scientifique lorsqu'ils étudièrent les modèles antiques au XI^e siècle. Faute de pouvoir expliquer clairement le phénomène les bâtisseurs ont souvent obtenu l'effet contraire à celui escompté.

Le Moyen-Age a adopté les vases par tradition; cette tradition s'est trouvée chargée de promesses lorsque l'on s'est aperçu que les vases pouvaient contribuer à diminuer le temps de résonance pour les fréquences les plus basses.

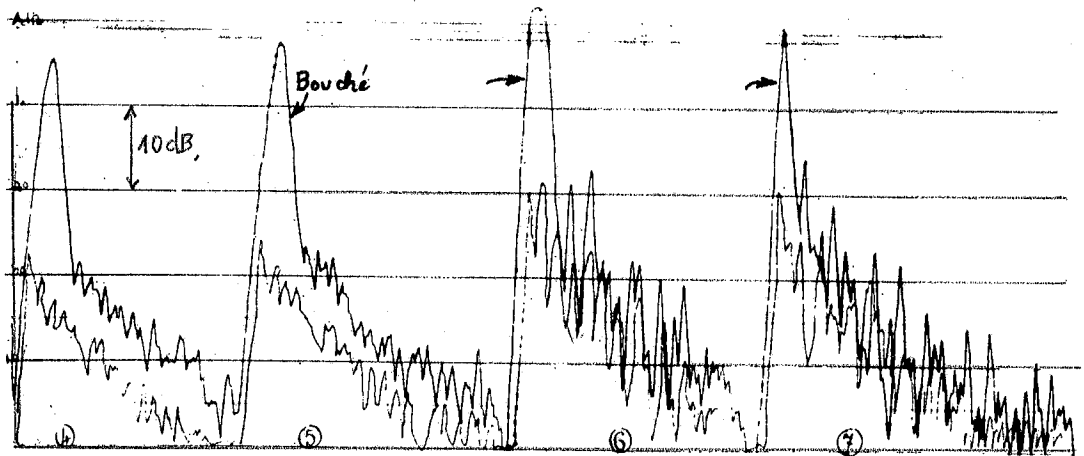
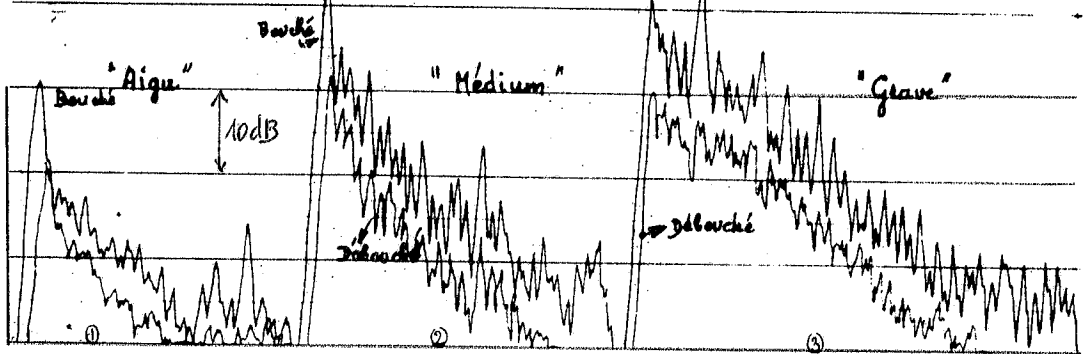
Lorsque l'édifice est doté de vases répondant aux critères déjà formulés au sujet de l'accord et du coefficient d'absorption, l'action régularisatrice est certaine. Si le local est particulièrement réverbérant et surtout s'il y a " effet de coupole", la régularisation, l'absorption, la baisse du taux de réverbération sont particulièrement notables pour les sons transitoires.

Une solide tradition orale, (jalousement gardée par les Corporations des Maîtres-Compagnons), épaulée par d'heureuses intuitions a pu conduire au " coup de main " efficace. Il est remarquable que les poteries les plus intéressantes ont leur fréquence de résonance cantonnée dans la bande des 200 périodes. On en déduit que l'absorption et la régularisation, seront maxima dans les tessitures graves; celles-ci ont d'ailleurs été cataloguées parmi les plus gênantes et les plus difficiles à éliminer. Certains artifices (planchette découpée, couvercle en écumoire, orifice artificiel remplaçant l'ouverture naturelle, réputée trop grande) contribuent à justifier cette " intention primitive ".

En l'absence de théorie sûre, donc de base scientifique, il est normal de penser que cet ensemble de résultats acquis à la suite de nombreuses tentatives, n'aient pas pu se conserver. Ces résultats une fois perdus, on a continué à placer des vases acoustiques sans en connaître la raison exacte et sans doute parce que de vieux textes en parlaient. De ces Maîtres-d'Œuvres qui distribuaient leurs pots au hasard, la déception a dû être à la mesure de celle de nombreux Chercheurs, qui depuis cent ans, compulsent les comptes-rendus des Congrès Archéologiques pour savoir si les Vases acoustiques ont servi à quelque chose.



Graphique K-7 Sons de Percussion



11

Chapelle de Messire Melchior de Cellé à Mercoire.

(On notera une simplification du tracé et aussi un écrêtage des pointes, surtout dans les sons de percussion.)

Lorsque les bâtisseurs médiévaux, grâce à une connaissance empirique de certaines lois de l'Acoustique, ont appliqué un " mode d'emploi " élaboré, les vases acoustiques permettent d'obtenir cette amélioration que la tradition a bien voulu leur attribuer.

o
o o

DISCUSSION

Compte-rendu par E. LEIPP

Depuis 1964, j'ai lu et relu plus d'une fois la thèse de Frère René FLORIOT, mais je n'ai eu l'occasion de bavarder assez longuement avec Frère René FLORIOT qu'avant la réunion du GAM. De nombreuses idées nouvelles se sont fait jour à la suite de cette première rencontre; et il était entendu à priori que j'interviendrais plusieurs fois au cours de l'exposé de Frère René! Voici d'abord quelques unes de ces idées, brièvement résumées. On passera à la discussion proprement dite ensuite. Enfin, Jean Marc FONTAINE résumera lui-même son exposé.

Les vases fabriqués par les potiers de l'Antiquité et du Moyen-âge ont eu d'innombrables usages. Ils servaient aussi bien à stocker de l'huile ou du vin, à enterrer les morts après incinération, à favoriser la voix et les instruments de musique dans les théâtres, à absorber aussi certains phénomènes acoustiques gênants... Pour ce qui est plus précisément des fonctions acoustiques des vases, il est devenu clair pour moi qu'il est tout à fait exclu de pouvoir préciser ces fonctions si on ne se met pas strictement dans les conditions d'emploi. C'est parce qu'on a constamment tout mélangé, et tenté de tirer des conclusions à partir d'observations lacunaires et d'expérimentations irréalistes qu'on a constamment abouti à des conclusions incertaines, contradictoires, qui ont motivé les " racontars " sempiternellement répétés et recopiés. Frère René FLORIOT a le mérite d'avoir fait une recherche systématique, tant en laboratoire que sur le terrain, dans les conditions réelles... Ceci permet enfin de voir un peu plus clair dans cette affaire, et de remettre à sa juste place, pour commencer, l'histoire des vases de VITRUVÉ. Il faut bien le dire! le texte de VITRUVÉ est très obscur, d'autant plus qu'on a perdu les figures d'ailleurs. Et de toutes façons VITRUVÉ lui-même précise qu'il n'y avait pas de vases de théâtre à ROME! En avait-il vu seulement? Un point est clair en tout cas : les vases de VITRUVÉ n'ont rien à voir, fonctionnellement, avec les vases correcteurs d'acoustique dont nous a entretenu Frère René FLORIOT! Le texte de la chronique de METZ (1432), par contre, se rapporte, lui, à ces vases correcteurs. Mais les opinions de l'époque, émises par l'auteur, ne sont visiblement pas démonstratives quant à l'efficacité des vases dont il est question!

Pour expérimenter avec la réalité, sur le terrain, les difficultés sont innombrables. Il reste peu d'édifices en état d'origine; et parmi les rares qui subsistent, certains ont tout récemment été modifiés (vases bouchés de RIOM). Encore faut-il savoir avec précision, à supposer que l'on ait trouvé un lieu d'expérimentation intact, à quel point précis étaient situés la source (le locuteur - car les vases acoustiques étaient destinés à la correction de l'intelligibilité de la parole), les auditeurs, et, bien entendu les vases. Ces conditions sont bien difficiles à réunir. Les expériences faites à la Chapelle de Messire Melchior à MERCOIRE par Frère René, et reprises récemment par J.M. FONTAINE, représentent un cas particulièrement intéressant. Malheureusement les bandes magnétiques faites par Frère René sont perdues...

Le cas le plus intéressant aurait pu être celui de la Sainte Chapelle de RIOM. Par malheur, les ouvertures des 113 vases ont été tout récemment bouchées. Si nous avions été informé à temps de cette opération, nous aurions pu faire, avec les moyens dont nous disposons actuellement au laboratoire, d'intéressants essais "avant" et "après", en diffusant notre " bande test " utilisée à Fontevraud... Il est bien regrettable de n'avoir

DISCUSSION (suite)

pu faire cette opération et, si un jour on se décidait à redéboucher les vases de RIOM, il serait tout à fait intéressant d'être prévenu avant l'opération afin d'y refaire nos tests. Tout espoir n'est pas perdu! Il faudrait réussir à sensibiliser les responsables du lieu!

Ces quelques idées générales étant formulées, passons à la discussion proprement dite :

M. LEIPP - Frère René, vous nous avez parlé de vos essais avec la maquette que vous aviez construite à Marseille, au CRSIM. Nous avons nous même amorcé naguère des essais d'acoustique des salles avec une maquette, en utilisant la méthode de SPAN-DÖCK (parole et musique transposées à l'échelle de la maquette). Mais avec du recul, je pense que les essais sur maquette faussent le problème. Dans les phénomènes acoustiques normaux de la parole et de la musique, il existe des basses et des hautes fréquences. Seules ces dernières sont directionnelles! Quand on transpose par exemple 10 fois de la parole ou de la musique, il est évident que tout devient haute fréquence, et dès lors tout devient directionnel : le phénomène change de nature et les conclusions que l'on tire d'expériences de ce genre ne peuvent être intégralement transposées à la réalité.

Frère RENE - C'est exact! Mais il est tout de même possible de faire de très intéressantes observations sur la partie des hautes fréquences qui existent en parole et en musique (effets d'écho etc...). L'intérêt considérable de la maquette a surtout été de pouvoir faire des expérimentations en modifiant à l'extrême l'hygrométrie, la température, etc... Nous avons aussi pu étudier ainsi les phénomènes avec du gaz carbonique diffusé dans la maquette, et ainsi de suite. Mais comme vous dites, il faut être prudent quant à l'interprétation des résultats évidemment.

M. LEIPP - Une autre question. Ce qui me semble important, c'est qu'autrefois, tout comme de nos jours, on a modifié la disposition des locuteurs et des auditeurs dans les lieux de culte. Il est bien évident que dès lors, la disposition des vases acoustiques existant en tel lieu n'avait plus aucun sens; d'où sans doute les opinions de certains qui soutiennent - à juste titre alors - que les vases acoustiques ne servent à rien.

Frère RENE - De toute façon, il y a toujours eu des gens convaincus; et pour être convaincu, il n'est pas nécessairement besoin d'appareillages scientifiques sophistiqués : une bonne oreille suffit. Demandez donc au gardien de la Sainte Chapelle de RIOM s'il n'a pas remarqué des différences sonores depuis le bouchage des vases...

Mme CHARNASSE - A-t-on posé les vases lors de la construction des édifices ou après coup?

Frère RENE - Les vases ont généralement été incorporés dès l'origine.

Mme Y. - Jusqu'à quelle époque a-t-on utilisé des vases en architecture ?

M. LEIPP - Si les vases ont disparu, n'est-ce pas parce que l'architecture a beaucoup changé à cette époque. Bien entendu, les vases ne servaient plus à rien si on utilisait d'autres dispositions, d'autres formes de voûtes par exemple !

Frère RENE - J'ajoute ici que la Chronique de Metz (1432) fait état de l'installation de vases à posteriori. Celui qui en avait donné l'idée, on le sait désormais, avait

DISCUSSION (suite)

trouvé cette idée en Italie, à MORONI, où, paraît-il, il existait des vases acoustiques efficaces....

M. LEIPP - La chronique de Metz indique une certaine incertitude quant à l'efficacité des vases. Mais ne serait-ce pas en raison du fait que l'auteur parle de musique chantée ? Les vases, à mon sens, n'étaient utilisés que pour améliorer l'intelligibilité de la parole....

M. CASTELLENGO - Est-il exact que les résonances des vases acoustiques se situent autour de 200 Hz ?

Frère RENE - Oui ! Elles se situent autour de 200 à 250 Hz, fréquence relativement grave. En fait il s'agissait d'améliorer des voix d'hommes, de moins généralement. Et il est certain que dans les conditions d'emploi, les hautes fréquences ne sont pas gênantes, car elles sont rapidement absorbées. On comprend donc que les vases soient accordés en basses fréquences....

Dr PERROT - Vous avez parlé de VITRUVÉ... Je puis confirmer que le texte est très difficile à lire et reste obscur.. Mais il est vrai qu'il ne s'agissait pas de vases correcteurs....

M. LEIPP - Je crois qu'il serait très intéressant de posséder un état des lieux où se trouvent les vases acoustiques. J'ai posé récemment la question aux Monuments Historiques; je n'ai jamais eu de réponse. Visiblement pour " corriger " acoustiquement les lieux, on préfère résoudre le problème de la voix en installant des " sonorisations ", à propos desquelles il y aurait bien à dire ! Ne ferait-on pas mieux de reprendre parfois les solutions trouvées par nos ancêtres ? En particulier lorsqu'il s'agit de lieux historiques.....

M. MOIROUD (?) - Au Congrès International d'Acoustique de Liège, en 1965, on a présenté des expériences de correction de salles avec des résonateurs en matière plastique dont on pouvait modifier la fréquence en agissant sur l'ouverture du col.

M. CEHEN - Oui. Il s'agissait surtout de correction de locaux utilisés en radiodiffusion, dans les studios etc... Avec des vases de ce genre, qui sont souvent employés en fait, on a l'impression d'être, non pas dans une salle fermée, mais dans une cour entourée de murs (type cour de récréation d'école).

M. FRANCOIS - On a aussi fabriqué des résonateurs à fentes pour atténuer le bruit du trafic routier; mais la fonction de ces vases n'est pas celle des vases acoustiques dont parle Frère René; ces vases sont destinés à absorber les basses fréquences.

M. KERGOMARD - A-t-on mis des absorbants dans les vases du Moyen-Age ?

Frère RENE - J'ai entendu dire que cela avait été fait en divers lieux; en Suède par exemple.

M. LEIPP - Oui ! On a bien soutenu, ici et là, que les anciens mettaient de la cendre dans les vases dans ce but; mais je pense que c'est une plaisanterie... Je croirai plutôt à des restes anciens de nids d'oiseaux. Avec un peu d'imagination on comprend que la disposition des vases en haut des voûtes ne se prête pas tellement bien au

DISCUSSION (suite)

remplissage des cendres... Quoiqu'il en soit, nous ne viderons pas la question des vases acoustiques ce soir.... Mais, pour conclure, je remercie beaucoup Frère René de nous avoir apporté le résultat de son travail, de ses expériences, de ses observations. Comme il est visiblement le seul à avoir fait une recherche systématique sur ces questions, nous voici au moins informés à la source! En tout cas, Frère RENE a suscité une émule.... Il s'est trouvé quelqu'un pour reprendre le flambeau : c'est Jean Marc FONTAINE, qui va nous résumer à présent ce qu'il a fait et ce qu'il se propose encore de faire en ce domaine.

SUITE DONNEE A L'ETUDE DES VASES ACOUSTIQUES

J.M. FONTAINE

Dans le cadre de la préparation d'un diplôme d'ingénieur du Conservatoire National des Arts et Métiers (Acoustique en vue des Applications, Laboratoire de M. le Professeur DIDIER) nous abordons à nouveau, depuis quelques mois, l'étude des vases acoustiques.

Il pourrait sembler illusoire d'apporter rapidement des éléments importants sur cette question à la suite du travail monumental, de F.R. FLORIOT, s'il n'était apparu ces dernières années des moyens d'investigation particulièrement efficaces dans le domaine de l'appréciation des qualités acoustiques des salles. Moyens qui constituent quelques uns des aboutissements des méthodes d'appréhension des phénomènes acoustiques que M. LEIPP a largement développé ici même au Laboratoire d'Acoustique de PARIS VI du Département de Mécanique (M. le Professeur SIESTRUNCK).

Les conditions d'écoute dans les églises font d'une manière générale l'objet de nos préoccupations, les modifications acoustiques ayant été si importantes ces dernières décennies (abandon de la chaire, installation systématique d'une sonorisation, large ouverture des édifices aux manifestations artistiques et culturelles, etc...). Bien évidemment les moyens d'action de la correction acoustique des monuments classés sont extrêmement limités, si l'on veut bien excepter de suite la sonorisation qui est très loin de satisfaire les utilisateurs. Nous sommes amenés ainsi à considérer un dispositif acoustique dont l'histoire nous a légué des vestiges depuis au moins 10 siècles (vase acoustique) et qui voit, depuis plus d'un siècle (1860), le développement théorique de son fonctionnement (résonateur de Helmholtz).

Notre approche de l'étude de l'action des vases acoustiques sur la qualité du message sonore sera menée de manière essentiellement expérimentale et se limitera, dans un premier temps, à leur incidence sur l'intelligibilité de la parole : leur destination première. Mais il est clair qu'un sujet aussi vaste retiendra nos préoccupations ultérieurement au cadre de cette étude.

1. Nous verrons dans quelles mesures et par quels processus l'information perçue se trouve modifiée, augmentée lors de la propagation du message dans une salle dotée de vases acoustiques. Ceci nécessite des expériences dans des édifices concernés se trouvant non seulement en bon état de conservation, mais encore préservés de modifications importantes ultérieures à l'époque de l'installation des vases ce qui est bien exceptionnel de trouver de nos jours.
2. Nous conduisons d'autre part quelques expériences au laboratoire (CNAM) qui nous permettront de préciser certains points de fonctionnement du résonateur constitué par un vase isolé, encastré dans une paroi et couplé avec un espace considéré.
3. Nous aborderons la question qui se pose lorsque l'on considère l'extraordinaire variété de formes et de dimensions des vases, sur le choix (délibéré ou non ?) de celles-ci vis à vis des différents paramètres du résonateur.
4. L'étude du comportement des ondes acoustiques au voisinage des vases devrait apporter des indications intéressantes sur certains phénomènes mis en évidence par F.R. FLORIOT (par exemple, lissage des courbes de décroissance sonore) qu'il conviendra de considérer en relation avec les conditions d'intelligibilité les plus favorables.

Nous avons en outre entrepris, à la Bibliothèque Nationale, le patient travail de recherches de documents historiques évoquant cette question, aidé en cela par

la bibliographie très fouillée de F.R. FLORIOT. Désireux de retrouver en particulier des textes récents (ces 30 dernières années) nous avons pu déjà constater que, si la période 1850-1960 avait vu le jour d'un certain nombre de publications archéologiques (découvertes nouvelles, descriptions, hypothèses, tentative de discussion...), la période qui suit est peu prolixe en la matière.

La thèse de F.R. FLORIOT, malgré le grand intérêt qu'elle présente, aussi dans le domaine archéologique, n'a pas permis de relancer cette question faute de moyens de diffusion suffisants et le sujet, loin d'être épuisé est resté quasiment dans l'oubli.

Les bâtiments qui nous concernent ne suscitent pas à l'heure actuelle tout l'intérêt qu'ils mériteraient et les visites que nous leur faisons conduisent à des observations préoccupantes :

- Nous avons constaté que tous les vases de la Sainte-Chapelle de RIOM (Puy-de-Dôme) avaient été soigneusement bouchés. C'est en 1971, lors des travaux de restauration de la voûte qui précéderent les Fêtes de Commémoration de l'édifice que l'on procéda à cette opération... Nous est-il permis d'espérer qu'un jour peut-être, on dégagera l'ouverture des vases, ce qui permettrait des observations acoustiques extrêmement intéressantes de ce remarquable exemple que constitue cette magnifique chapelle du XIV^e Siècle ?

- Quant à l'Abbaye cistercienne de MERCOIRE (XIII^e s) située en Lozère, il n'est plus possible depuis bien longtemps déjà de faire des essais dans l'église (parois en état de dégradation avancée) et la chapelle des Etrangers où nous avons pu conduire quelques expérimentations menace de s'effondrer sous peu.

- Ayant l'intention d'étudier la petite chapelle St-Michel de MEDUNES (époque romane) dans le Var, nous n'avons pu, sur place, que constater l'effondrement de la voûte qui est survenu, renseignements pris, il y a environ 5 ans à la suite d'une surcharge intempestive de tuiles destinées à la préserver précisément des intempéries!

Il reste tout de même encore de nos jours un nombre important d'édifices en bon état. Nous nous efforçons de poursuivre l'inventaire systématique des monuments contenant (ou ayant contenu) des vases acoustiques en France, et à l'étranger. Nous avons tout lieu d'espérer en trouver jusqu'en Iran (mosquées), dans les pays méditerranéens et bien d'autres encore, vers le Nord, l'Est de l'Europe. Il serait tentant de retrouver les filiations de transmission du dispositif au cours des époques ainsi que le cheminement qui a conduit son expansion. Ce travail de mise à jour de l'inventaire est assuré en grande partie par les contacts que nous pouvons avoir, les échanges de correspondance. Ainsi par exemple, ce jour même où nous rédigeons ce résumé nous recevons du Père Y.P. CASTEL, un article qu'il fit paraître il y a peu de temps, dans lequel est décrit un nombre très important (une vingtaine) d'églises du Finistère contenant des vases acoustiques, la disposition de ceux-ci, etc...

Par le moyen de diffusion que constitue ce Bulletin du G.A.M. nous voudrions faire appel à nos lecteurs pour leur demander de nous communiquer, sans hésiter, leurs éventuelles observations. Un petit courrier à l'adresse du GAM portant la mention "Vases Acoustiques" nous parviendra très facilement. Par avance nous les remercions.



12

Lieux d'implantation des Vases Acoustiques en France.