



L'orgue radio-synthétique de l'abbé Puget (1934): une sonorité empruntée tant aux tuyaux qu'aux machines parlantes

Christophe d'Alessandro

► To cite this version:

Christophe d'Alessandro. L'orgue radio-synthétique de l'abbé Puget (1934): une sonorité empruntée tant aux tuyaux qu'aux machines parlantes. *Musique, images, instruments, 2018, Instruments électriques, électroniques et virtuels*, 17, pp.81-105. hal-01971511

HAL Id: hal-01971511

<https://hal.science/hal-01971511v1>

Submitted on 11 Mar 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Unité mixte de recherche CNRS (UMR 8223) – Ministère de la Culture – BnF – Université Paris-Sorbonne

Musique • Images • Instruments

Revue française d'organologie et d'iconographie musicale

17

Instruments électriques, électroniques et virtuels

CNRS ÉDITIONS

15 rue Malebranche – 75005 Paris
www.cnrseditions.fr

Directrice de la publication / General editor

Florence Gétreau

Tél. 00 33 (0)1 49 26 09 97

Fax. 00 33 (0)1 49 26 94 85

Mél: florence.getreau@cnrs.fr

Secrétaire de rédaction / Editorial assistant

Alban Framboisier

Tél. 00 33 (0)1 49 26 09 97

Fax. 00 33 (0)1 49 26 94 85

Mél: alban.framboisier@cnrs.fr

Comité scientifique / Scientific Committee

Florence Gétreau, Vincent Gibiat, Denis Herlin, Karel Moens, Alain Mérot, Grant O'Brien, Manfred Hermann Schmid, Tilman Seebass

Mise en page

David Penot

Couverture

Bleu T

Sites internet:

www.iremus.cnrs.fr

www.cnrseditions.fr

La coordination éditoriale de ce volume a été assurée par Marc Battier, Alban Framboisier et Florence Gétreau.

© CNRS ÉDITIONS, Paris, 2018

Musique-Images-Instruments : Revue française d'organologie et d'iconographie musicale / CNRS, Institut de Recherche en Musicologie (IReMus), n° 17, Paris, CNRS ÉDITIONS, 2018, 350 p., ill., tabl., 27 cm.

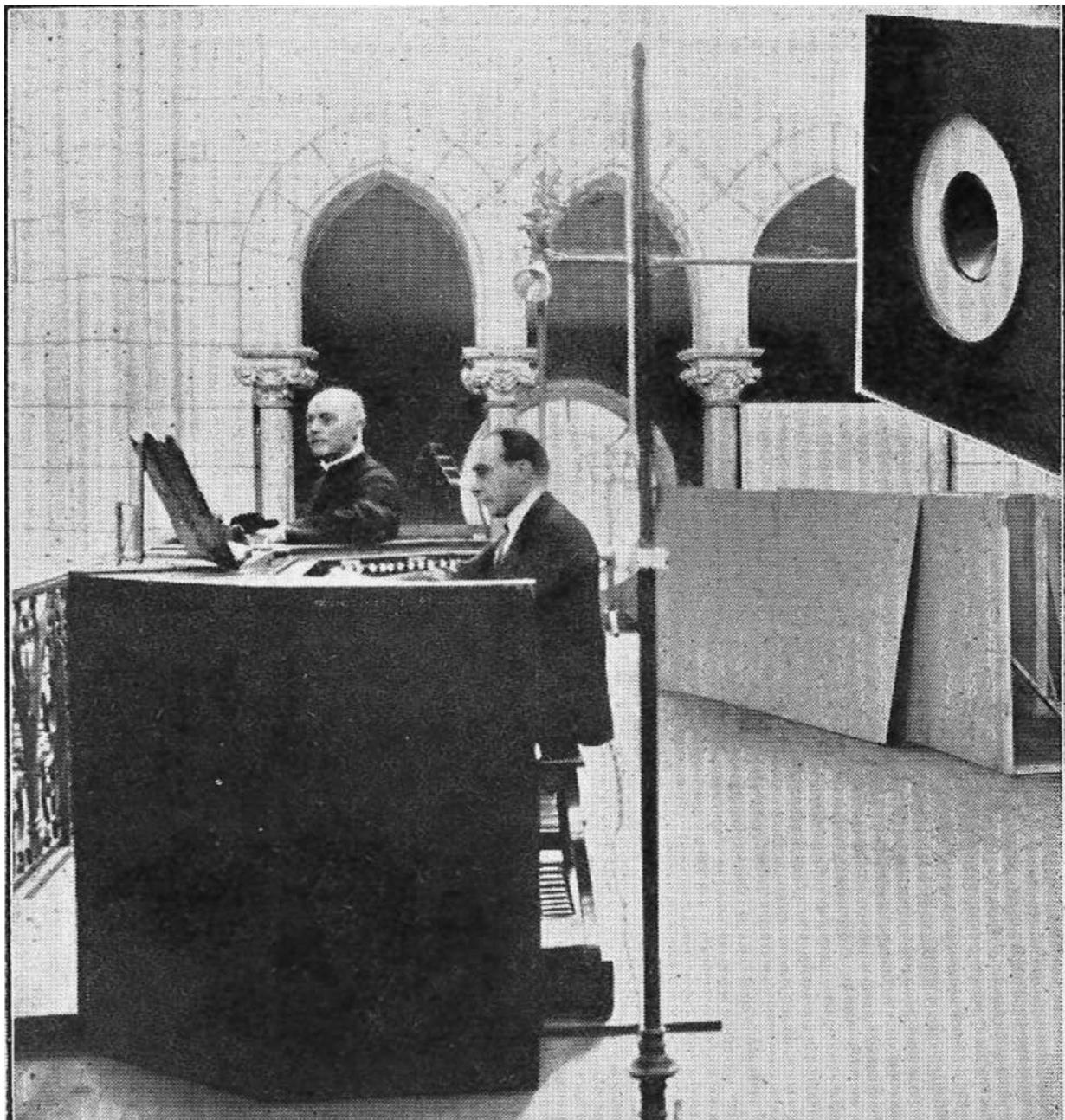
ISBN 978-2-271-11763-2

ISSN 1264-7020

Couverture : *Le premier orchestre d'Ondes musicales, Maurice Martenot, présenté pendant l'exposition internationale de 1937, photographie, Paris, Roger Viollet, RV-379163.*

SOMMAIRE

Florence Gétreau, <i>Éditorial</i>	5
Marc Battier, <i>Lutherie électrique et électronique</i>	9
I. ÉTUDES	33
Olivier Carpentier, <i>Coupleux et Givelet : la quête d'une recréation des timbres instrumentaux</i>	35
Thierry Maniguet, <i>La croix sonore et Obouhou, pionnier de la lutherie électronique</i>	59
Christophe D'Alessandro, <i>L'orgue radio-synthétique de l'abbé Puget (1934) : une sonorité empruntée tant aux tuyaux qu'aux machines parlantes</i>	81
Peter Asimov, <i>Une invention 'essentiellement française' : seeing and hearing the Ondes Martenot in 1937</i>	107
Steve Waksman, <i>Making the Guitar Electric: Early Electric Guitar History</i>	129
Jean-Claude Battault, <i>Constant Martin (1910-1995) : pionnier français de la facture instrumentale électronique</i>	149
Elena Ungeheuer et Oliver Wiener, <i>Between Mass Media, Entertainment Electronics and Experimental Music: Harald Bode's Melochords in the Intersection of Many Interests</i>	167
Tatjana Böhme-Mehner, <i>La recherche comme compromis esthétique en l'Allemagne de l'Est : le Subbarchord</i>	193
Daniel Teruggi, <i>Inventer le son, inventer la musique : du sillon fermé aux GRM Tools</i>	213
Pierre Couprie, <i>Le Méta-Instrument : genèse et évolution d'un nouvel instrument</i>	231
Jean Bresson et Marco Stroppa, <i>Synthèse numérique et composition assistée par ordinateur : modèles sonores et voix virtuelles dans Re Orso</i>	247
II. COLLECTIONS	259
Autriche	
Peter Donhauser, <i>The collection of Electronic Musical Instruments at the Technisches Museum Wien</i>	261
France	
Marc Battier, <i>L'informatique musicale entre au musée de la Musique à Paris : politique d'acquisition entre 1991 et 1996</i>	281
Philippe Bruguière et Thierry Maniguet, <i>Les acquisitions d'instruments électroniques et électriques au musée de la Musique depuis son ouverture</i>	289
III. NOTES ET DOCUMENTS	299
Tristan Labouret, <i>L'adoption du diapason normal en France dans les années 1860 : les formations instrumentales à l'épreuve de la standardisation</i>	301
Jean-Marc Baffert (1947-2017), <i>J.-S. Bach en France avant 1810</i>	372
IV. BIOGRAPHIES, RÉSUMÉS, ABSTRACTS	337
CRÉDITS PHOTOGRAPHIQUES	347
PROTOCOLE DE PUBLICATION	349



1. L'abbé Puget et Léonce de Saint-Martin à la console de Notre-Dame du Liban. – En haut à droite un des diffuseurs. L'orgue radio-synthétique, s.d. [1934], brochure publicitaire sans nom d'auteur [Jules Puget], collection de l'auteur.

L'orgue radio-synthétique de l'abbé Puget (1934) : une sonorité empruntée tant aux tuyaux qu'aux machines parlantes¹

Christophe D'Alessandro

Introduction

Présentation

« *Un instrument nouveau, dont la sonorité est empruntée tant aux tuyaux qu'aux machines parlantes.* »²

C'est ainsi que Joseph Guédon, lointain héritier de Dom Bedos³, décrit en 1938 l'orgue radio-synthétique de l'abbé Puget (fig. 1). Aujourd'hui disparu et oublié, ce grand instrument électro-acoustique de 51 jeux pour 4 claviers manuels et un pédalier, a été installé à l'église Notre-Dame du Liban, 17 rue d'Ulm à Paris, en 1934. Inauguré par le cardinal Verdier, archevêque de Paris, plusieurs évêques et ministres, objet d'une campagne de

presse significative, il s'agit de la première tentative de synthèse des sons par la combinaison de signaux acoustiques captés par des microphones, ce que nous appellerions aujourd'hui « dispositif électronique temps-réel » ou « live electronics ». Le seul exemplaire de l'orgue radio-synthétique a été conçu par Jules Puget et Léonce de Saint-Martin, et construit par la Société Cavaillé-Coll (facture d'orgue) et la Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston (machines parlantes, sonorisation).

Entre 1931 et 1934, le paysage de l'orgue parisien s'enrichit de trois instruments singuliers, de grande taille, fonctionnellement identiques à des orgues à tuyaux, mais relevant de la facture instrumentale électronique : celui de Puget qui fait l'objet de cet article, et deux orgues électroniques de Coupleux et Givelet (église de Villemomble, 1931 ; poste de radio du Petit Parisien, 1932). L'ambition des inventeurs n'était pas de créer des instruments expérimentaux au service d'une musique nouvelle, mais de reconsidérer l'orgue, inscrit dans une tradition musicale vivante et plutôt conservatrice, à la lumière des nouvelles technologies du son. En effet, les organistes de cette période – le plus souvent compositeurs – comme Charles Tournemire, Marcel Dupré, Maurice Duruflé, Olivier Messiaen, Louis Vierne, Jean Langlais, Gaston Litaize, Jehan Alain et bien d'autres, recherchent un instrument au toucher plus rapide et égal, de nouveaux timbres dans les jeux, un son plus malléable avec des variations dynamiques plus importantes, des changements faciles de registration et de sonorité. La réception de ces orgues oscille entre admiration, voire enthousiasme, et rejet en raison de son étrangeté.

1. Ce travail a bénéficié de l'érudition et de la bienveillance de nombreuses personnes. Je tiens à remercier ici pour leur aide précieuse : Loïc Métrope, Denis Havard de la Montagne, Marie-Christine Steinmetz, Dominique Chailley, Alain Cartayrade, Jean-Claude Guidarini, Henri de Rohan-Csermak, Des documents et illustrations ont aimablement été mis à ma disposition par : Le Pèlerin-Bayard Presse, Cédric Trouche (archives du diocèse d'Albi), Guillaume Champion (bibliothèque du CNAM), Laurent Schwartz (Audio Musicae), Dominique Gérard (Ensemble scolaire Amboise, Albi).

2. Joseph GUÉDON, « L'orgue », *Le Monde et la Science*, 46/47, 1938, p. 1448-1473.

3. Joseph GUÉDON, *Nouveau manuel complet du facteur d'orgues : nouvelle édition contenant l'Orgue de dom Bedos de Celles, et tous les perfectionnements de la facture jusqu'en 1849, précédé d'une notice historique / par M. Hamel. Et complété par l'Orgue moderne : traité technique et philosophique renfermant tous les progrès accomplis dans la construction de cet instrument depuis 1849 jusqu'en 1903*, Paris, Encyclopédie Roret, L. Mulo, Libraire-éditeur, 1903.

En plus des évolutions de la facture, cette période est marquée par l'apparition de nouveaux lieux et moyens de diffusion de la musique d'orgue, dans les salles de concert, les théâtres et les cinémas, par l'enregistrement au disque et la radiodiffusion. Ainsi à la fois l'ontologie de l'instrument (quel instrument peut être nommé orgue?), sa destination musicale (pour le cinéma, le jazz, la transcription d'orchestre, la musique sacrée) et le rôle de l'organiste (qui de musicien du culte devient concertiste virtuose ou accompagnateur de cinéma) sont remis en question.

Dans ces débats, la place de l'orgue radio-synthétique mérite d'être présentée ici. Après un rappel du contexte musical et organologique des années 1930, l'histoire et les principes de fonctionnement de l'instrument en sont exposés, autant que l'on puisse les reconstituer à l'aide de la documentation que nous avons réunie : des articles de presse, un opuscule publicitaire, quelques photographies, quelques vestiges matériels, mais nul enregistrement. La réception de l'orgue radio-synthétique est ensuite discutée, avant d'envisager son apport et sa postérité. Des éléments historiques et biographiques sur les acteurs impliqués dans la construction de l'orgue radio-synthétique complètent l'exposé.

Genèse de l'orgue Radio-Synthétique : l'orgue électrique en 1930

L'électricité est le principal facteur d'innovation en facture d'orgue à partir des dernières décennies du XIX^e siècle⁴. Les instruments sont équipés d'un ventilateur électrique pour remplir les réservoirs d'air, en remplacement du « souffleur d'orgue » qui actionnait les pompes. Les systèmes de transmission, tirage des notes et tirage des jeux sont équipés de moteurs électropneumatiques. Le nom « d'orgue électrique » est donné à cet instrument à tuyaux, dont le vent est produit par une turbine électrique, et dont les organes de transmission mécanique ou

pneumatique sont remplacés par des transmissions électriques.

La transmission électrique des notes et le tirage électrique des jeux apportent des avantages appréciés. Les claviers deviennent très égaux, légers et faciles à jouer, les accouplements et combinaisons de jeux n'affectent plus le toucher, ce qui facilite le jeu virtuose. Le tirage électrique permet des changements très rapides de jeux, qui peuvent être programmés et combinés à volonté – commodités qui facilitent la registration et encouragent la recherche de dynamique et de timbres nouveaux.

Le système électrique permet de faire jouer les différents tuyaux dans différents jeux. Ce transfert possible de n'importe quel jeu à n'importe quel clavier permet de multiplier le nombre de jeux à la console⁵. Les jeux peuvent aussi être multipliés par extension : il suffit par exemple de rajouter 12 tuyaux à un jeu de 8 pieds pour obtenir un jeu de 4 pieds, à l'octave, par reprise. Poussés à l'extrême, l'extension et le transfert aboutissent au début du XX^e siècle aux États-Unis à l'orgue unifié (Unit Orchestra) de Robert Hope-Jones, principe appliqué en particulier aux orgues de cinéma⁶ : c'est un instrument qui contient un nombre réduit de séries de jeux réels pour un grand nombre de registres.

Les virtuoses français, en particulier Louis Vierne ou Marcel Dupré, mais aussi les facteurs d'orgues, découvrent avec enthousiasme l'orgue orchestral américain, canadien ou anglais à l'occasion de leurs tournées de concerts ou de visites. Bientôt cette esthétique orchestrale gagne la France, avec par exemple le grand orgue Cavaillé-Coll de la salle Pleyel (supervisé par Marcel Dupré, 1930), le grand orgue Abbey de Saint-Anne de la Maison Blanche (avec le système canadien de Casavant, 1927), l'orgue de salon de Marcel Dupré (Cavaillé-Coll, 1934), et bien entendu les orgues de théâtre ou de cinéma, qu'ils soient français ou d'importation. L'orgue radio-synthétique s'inscrit pleinement dans cette évolution.

4. Georges Laing MILLER, *Révolution récente dans la facture d'orgue*, traduit et annoté par le Dr G. Bédart, Lille, imprimerie G. Dubar, 1914. (*The Recent Revolution in Organ Building: Being an Account of Modern Developments*, New-York, The Charles Francis Press, 1913).

5. G. L. MILLER, *Révolution récente dans la facture d'orgue*, op. cit., p. 57-61.

6. Jean-Jacques MEUSY, « Lorsque l'orgue s'invita au cinéma », 1895. *Mille huit cent quatre-vingt-quinze*, 38, 2002, p. 1-21 ; voir aussi ID., « L'orgue de l'Antéchrist. Premier bilan de l'orgue dans les cinémas français », *L'Orgue*, 270, 2005, p. 1-95.

L'orgue électronique de Coupleux et Givelet

L'orgue radio-synthétique s'inspire également, du moins au début, des travaux d'Armand Givelet et Éloi Coupleux sur «l'orgue électronique⁷» ou «orgue des ondes». La production du son dans cet instrument est purement électronique, utilisant des circuits électriques oscillants, l'amplification par lampe triode et la diffusion par un ensemble de haut-parleurs. Après un premier prototype de démonstration avec un seul jeu en 1930, le premier orgue véritable est muni de trois jeux, deux claviers et un pédalier. L'extérieur ressemble au type d'harmonium Kasriel ou Alexandre, que possédaient de nombreux organistes ou petites paroisses de cette époque. Marcel Dupré et Charles Tournemire, suivis par de nombreux visiteurs, jouent l'instrument le 6 juin 1931, avec un véritable enthousiasme. Jules Puget et Amédée de Vallombrosa⁸ (et sans doute Léonce de Saint-Martin) sont au nombre des admirateurs du nouvel instrument. Puget compare Coupleux et Givelet à Heinrich Hertz et Edouard Branly, savants célèbres, pères de la radio⁹. Vallombrosa écrit : «Avec votre 'orgue des ondes' vous avez créé un instrument nouveau; des perspectives illimitées de polyphonie expressive sont de ce fait, ouverte à l'art musical. Absolument original et sans se confondre, je crois, avec l'orgue à tuyaux, l' 'orgue des ondes' est, sans conteste, l'une des plus belles réalisations de la science et de l'ingéniosité française»¹⁰. On peut imaginer l'effet de

cet orgue électronique dans le monde des organistes français : c'est le premier instrument entièrement polyphonique, avec une console tout à fait semblable à celle d'un orgue à tuyaux. Les sonorités rappellent l'orgue, mais avec une qualité toute particulière et véritablement inouïe. Le timbre est différent de celui de l'orgue ou de l'harmonium, l'amplification électrique apportant souplesse et puissance. La diffusion peut être délocalisée à volonté grâce aux haut-parleurs.

Très rapidement, le premier grand instrument d'église est commandé, pour celle de Villemomble, et inauguré par Charles Tournemire le 6 décembre 1931. Cet instrument de deux claviers et pédalier, 22 jeux, est entièrement électronique, sauf que : «la commande des jeux qui nécessite la fermeture simultanée d'un grand nombre de contacts, a été réalisée ici au moyen d'un appareil pneumatique qui comprend un aspirateur d'air entraîné par un moteur électrique; c'est le seul dispositif pneumatique de l'orgue»¹¹.

Le quatrième instrument de Coupleux et Givelet est un orgue de studio, trois claviers et pédalier, de 76 jeux, dont 66 jeux électroniques et des accessoires, inauguré par Louis Vierne et Maurice Duruflé le 26 octobre 1932 dans les studios du Poste Parisien¹². Cet instrument est joué à de nombreuses reprises pour des émissions radiodiffusées, en particulier par Maurice Duruflé. Quatre autres instruments, ainsi que de petits pianos-orgues, suivront jusqu'en 1934.

7. Olivier CARPENTIER, *Les instruments de Coupleux et Givelet 1920-1935. Une origine française de la musique électronique*, Paris, université de Paris-Sorbonne/Observatoire musical français, 2004; *Id.*, *L'aventure industrielle des frères Coupleux, 1900-1935*, Lille, Éditions de l'inouï, 2004.

8. Comte Amédée Mancat-Amat de Vallombrosa (Cannes, 24/03/1880-Paris 9/02/1968), organiste, compositeur, maître de chapelle de Saint-Eustache à cette époque. C'est un ami proche de L. de Saint-Martin. Voir <http://www.musimem.com/vallombrosa.htm> pour une biographie détaillée.

9. O. CARPENTIER, *Les instruments...*, *op. cit.*, p. 61.

10. Cité par Éloi COUPLEUX, «A propos de l'orgue», *La Croix*, 20 juin 1933, p. 3.

11. Armand GIVELET, «L'orgue électronique, système Coupleux-Givelet, de l'église de Villemomble près Paris», *Génie civil. Revue générale des industries françaises et étrangères*, 3 mai 1932, p. 244-246.

12. Alain CARTAYRADE, «L'orgue et la radio de 1924 à 1939», *Bulletin de l'Association Maurice et Marie-Madeleine Duruflé*, 11, 2011, p. 105-247.

L'orgue radio-synthétique

L'initiative de Léonce de Saint-Martin

Il semble que l'initiative du projet d'orgue radio-synthétique revienne au comte Léonce de Saint-Martin. Esprit curieux, vivement intéressé par l'orgue électronique¹³, il pose dès 1932 la question de son évolution : « *Que serait un instrument de quatre claviers, comportant l'addition des multiples jeux de nos grandes orgues ?* » et même « *Peut-on dès maintenant et dans le stade de perfectionnement que l'on a atteint, situer l'orgue électronique dans une tribune de cathédrale ou dans une salle de concert ?* ». La réponse est bien entendu négative. Pour cela il faudrait, d'après Saint-Martin, le perfectionner sur deux points : « *On a critiqué le manque de rondeur et l'absence de plans d'une part, le manque d'exactitude de timbres de l'autre* ». L'idée de poursuivre l'orgue électronique pour le mener à son achèvement apparaît en filigrane dans cet article de 1932. N'étant nullement compétent en électronique ou en physique, Saint-Martin fait appel à l'abbé Puget, son ancien professeur de physique à Albi. Puget a déjà déposé des brevets en acoustique, mais rien n'indique chez lui un intérêt particulier pour l'orgue, la musique, ou l'électronique. C'est Puget en tout cas qui apparaît en première ligne comme inventeur dans ce projet alors que l'initiative semble revenir à Saint-Martin. Dans sa brochure publicitaire¹⁴ Puget le cite comme « *collaborateur de l'abbé Puget depuis la première heure* ». Dans *L'Illustration* Robert Chenevier mentionne « *ses créateurs, M. l'abbé Puget, physicien et M. de Saint-Martin, suppléant au grand orgue de Notre-Dame* »¹⁵. Louis Aubert¹⁶,

repris par Paul Damblly¹⁷ cite « *M. Léonce de Saint-Martin, à qui l'on doit d'avoir posé le problème et d'avoir aidé à sa réalisation* ». Bertelin¹⁸ présente l'orgue construit « *{...} sur l'initiative et avec la collaboration de M. Léonce de Saint-Martin* »¹⁹. Guédon²⁰ parle de « *la collaboration de M. l'abbé Puget d'Albi et de M. Léonce de Saint-Martin* ». Le journal du diocèse d'Albi évoque le « *fruit des longues et patientes recherches entreprises en étroite collaboration par deux de nos distingués compatriotes : M. l'abbé Puget et M. Léonce de Saint-Martin* »²¹

Puget et Saint-Martin projettent donc vers 1931 de construire un orgue sur les mêmes principes que l'orgue électronique, sans réaliser vraisemblablement la complexité du projet. Dès juin 1933 commence la promotion de l'orgue en construction, par voie de presse, en se servant du prestige de l'orgue électronique. C'est Amédée de Vallombrosa, un proche de Saint-Martin, qui sous couvert de comparaison, ouvre les hostilités contre l'orgue Coupleux et Givelet²² et pose l'orgue radio-synthétique comme alternative et donc concurrent de l'orgue électronique. Dans son article « *A propos de l'orgue. Deux inventions nouvelles* » il compare l'orgue électronique et le projet d'orgue radio-synthétique, en cours de construction. L'article vante les mérites de ce dernier instrument en dénigrant son prédecesseur, inspirateur et concurrent, qui serait cher, peu varié comme timbre, fragile et très compliqué. Un article d'Éloi Coupleux²³ répond point par point aux attaques de Vallombrosa, mais l'effet publicitaire n'en est que renforcé : les deux instruments sont mis sur un pied d'égalité, à un moment où l'orgue radio-synthétique n'est encore qu'au stade de projet,

13. Léonce DE SAINT-MARTIN, « L'Orgue électronique de MM coupleux-Givelet », *La Petite Maitrise*, 225, février 1932, p. 3-5.

14. S.n [Jules PUGET], *L'orgue radio-synthétique*, s.d. [1934]; brochure imprimée à compte d'auteur, 32 p., ill. Collection particulière de l'auteur.

15. R.C. [Robert CHENEVIER] « Un orgue radio-synthétique », *L'Illustration*, 4757, 5 mai 1934, p. 22-23. A. Convers, successeur de Cavaillé-Coll a construit un orgue pour R.C. Est-ce le même personnage ? Loïc Métrope a proposé d'identifier ces initiales comme celles de Robert Chenevier.

16. Louis AUBERT, « Le grand orgue radio-synthétique de Notre-Dame-du-Liban », *Le Journal*, 11 mai 1934, p. 4.

17. Paul DAMBLY, « L'orgue radio-synthétique », *Le Petit Journal*, 21 mai 1934.

18. Albert BERTELIN (Paris, 26/07/1872-19/06/1951), fut le maître de Saint-Martin pour le contrepoint, la fugue et la composition. Une biographie détaillée se trouve à <http://www.musimem.com/prix-de-rome.html>.

19. Albert BERTELIN, « L'orgue radio-synthétique », *Le courrier Musical*, 1^{er} juin 1934.

20. Joseph GUÉDON, « L'orgue », *op. cit.*, p. 1472.

21. J. PINEL « L'orgue radio-synthétique de l'abbé Puget » *La semaine musicale d'Albi*, 18, 3 mai 1934, p. 250

22. Amédée DE VALLOMBROSA, « A propos de l'orgue. Deux inventions nouvelles », *La Croix*, 20 juin 1933, p. 3.

23. Éloi COUPLEUX, « A propos de l'orgue », *La Croix*, 20 juin 1933, p. 3.

tandis que l'orgue des ondes est régulièrement joué par les plus grands organistes et radiodiffusé. Dans un autre article, Vallombrosa écrit « *On peut lui reprocher la variété numériquement trop restreinte de ses timbres et un prix élevé. Mais le plus grand reproche qu'on peut lui faire et qu'on lui a souvent fait, c'est d'être autre chose que de l'orgue, ce qui ne l'empêche pas d'être très utilement employé dans beaucoup de circonstances et de constituer une merveilleuse invention* »²⁴. Un éloge de l'orgue radio-synthétique en construction suit : celui-ci reproduirait fidèlement les sons de l'orgue, donc ne serait pas « *autre chose que de l'orgue* », il serait économiquement avantageux, et proposerait des timbres variés.

On ne peut que s'interroger sur les motivations de Saint-Martin dans cette entreprise : recherche de prestige ? Curiosité intellectuelle ou musicale ? Entreprise commerciale ? Les documents comptables faisant actuellement défaut, on ignore comment et par qui le projet a été financé. Sans que l'on possède de pièces comptables, il semble bien que de Saint-Martin ait assuré le financement de l'orgue radio-synthétique, avec l'espoir de retombées commerciales : son ami Jean Perrot déclare en effet dans une interview : « *Saint-Martin avait mis beaucoup d'argent dans ce projet* »²⁵.

Le premier brevet Puget : l'orgue radio-électrique perfectionné

Puget s'attache à résoudre la question de l'orgue électronique avec des moyens nouveaux, grâce à ses connaissances en acoustique. Les ambitions affichées sont d'ordre purement technique et économique :

Nous déclarons tout d'abord hautement que l'inventeur n'a pas eu la prétention de détrôner ni de faire oublier les grandes orgues de nos cathédrales, de même qu'il s'est gardé d'imiter servilement d'autres inventions parues dans ces dernières années.

24. Amédée DE VALLOMBROSA, « *Une invention nouvelle concernant l'orgue à tuyaux : l'orgue Radio-Synthétique* », *La Petite Maitrise*, 237, février 1933, p. 3-4.

25. Marie-Christine STEINMETZ, « *Léonce de Saint-Martin : une histoire de tribune de Louis Vierne à Pierre Cochereau* », Paris, Editions Boëllmann-Gigout, 2018.

Il s'est tout simplement posé trois problèmes que les critiques jugent très honorablement résolus :

- 1° *Construire un orgue d'une très haute tenue artistique ;*
- 2° *Permettre de placer cet orgue aussi bien dans une grande cathédrale que dans une salle de concert et même dans un salon de dimensions réduites ;*
- 3° *Arriver à livrer cet orgue à un prix très inférieur à celui d'un orgue classique de même composition*²⁶.

Il s'agit de faire accepter l'instrument en tant qu'orgue d'église, mais à un prix avantageux, et de se démarquer de l'orgue électronique.

Dès le 25 juillet 1931 Puget dépose un brevet (délivré en 1932) pour un *Orgue radio-électrique perfectionné*²⁷. Le titre annonce bien qu'il ne s'agit pas d'une création *ex nihilo*, mais du perfectionnement de l'orgue électronique. Pour perfectionner l'orgue des ondes, Puget se souvient de ses cours d'acoustique à la faculté de Toulouse, sous la direction d'Henri Bouasse²⁸. Selon la théorie de Helmholtz sur la perception des sons, en première approximation, le timbre d'un son entretenu (périodique) est défini par les amplitudes relatives du son fondamental et des sons partiels harmoniques qui composent son spectre de fréquence²⁹. N'importe quel spectre, donc n'importe quel timbre instrumental, pourrait être reconstitué par « *synthèse* », ou addition d'harmoniques d'amplitudes bien choisies.

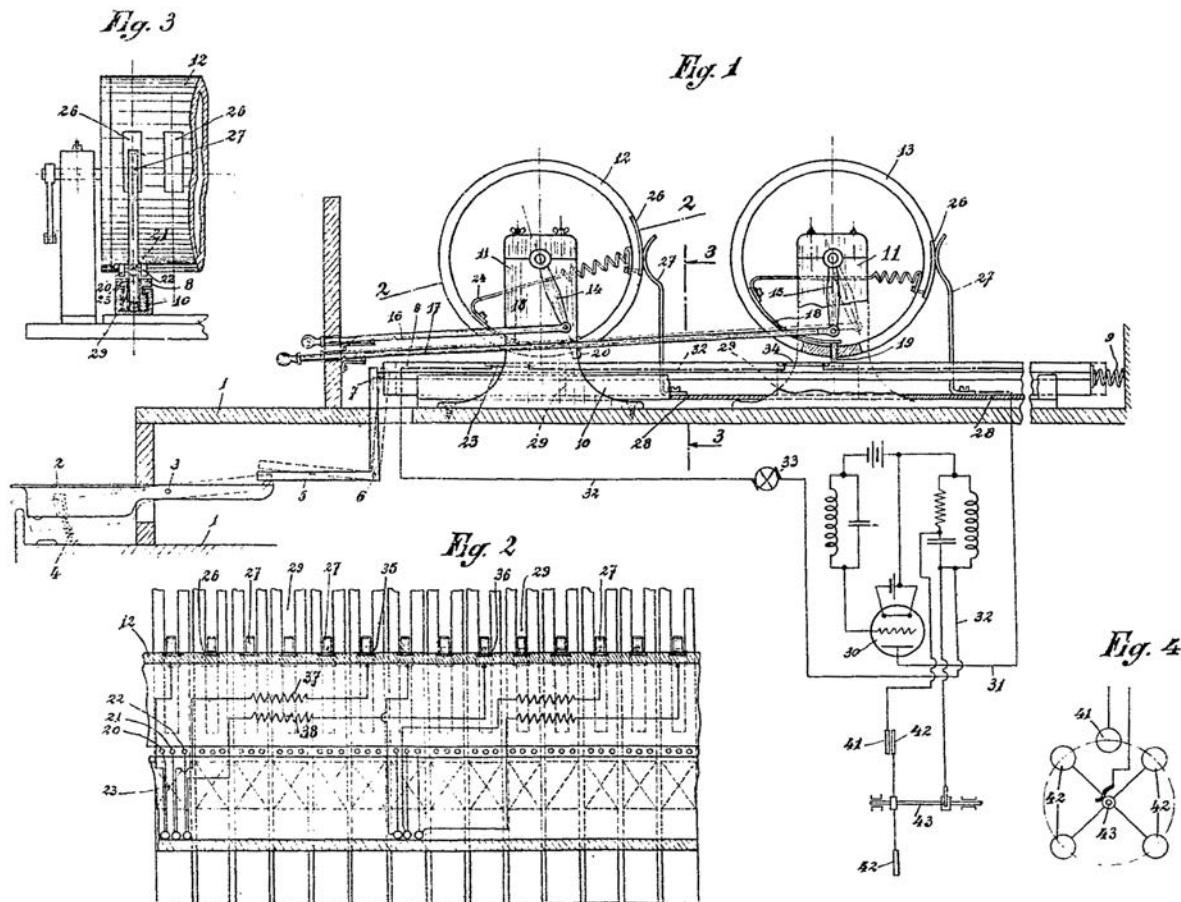
L'invention de Puget porte sur un système de contacteurs mécaniques pour combiner les harmoniques issus de plusieurs oscillateurs pour une même note. Un système de cylindre que l'on peut déplacer latéralement permet de mettre en contact

26. [Jules PUGET], *L'orgue radio-synthétique...*, op. cit., [1934], p. 6-7.

27. Jules PUGET, *Orgue radio-électrique perfectionné*, brevet d'invention N° 720.621, Gr. 17, Cl. 4, Direction de la Propriété Industrielle, délivré le 22 février 1932, 5 p., 5 fig.

28. Henri BOUASSE, professeur à la faculté des sciences de Toulouse, esprit hors du commun, a rédigé un cours de physique monumental, dont une importante partie est consacrée à l'acoustique et à l'acoustique musicale.

29. Hermann von HELMHOLTZ, *Théorie physiologique de la musique fondée sur l'étude des sensations auditives* (*Die Lehre von den Tonempfindungen als Physiologische Grundlage für die Theorie der Musik*), traduit par G. Guérout et Auguste Wolff, Paris, Victor Masson, 1868.



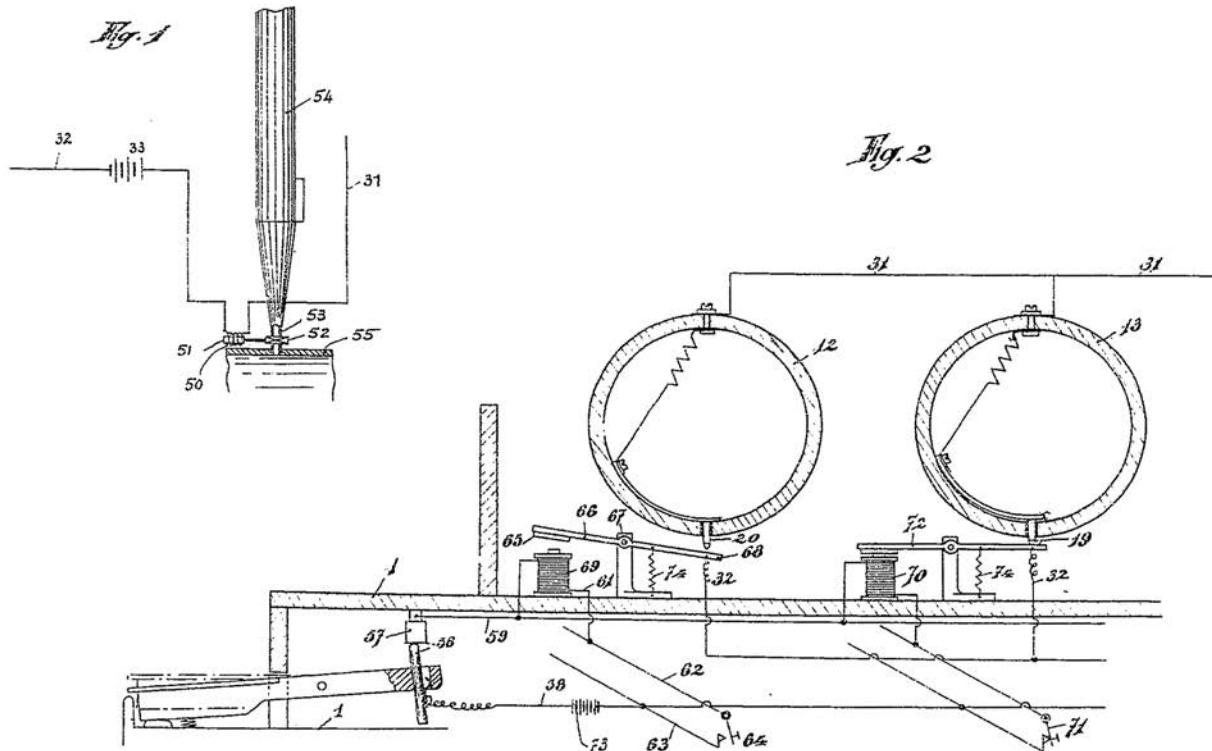
2. Le premier brevet Puget (orgue radio-électrique perfectionné). La Fig. 1 montre le système de combinaison des harmoniques, par des cylindres mobiles. On note le circuit oscillant à lampe qui produit le son. Paris, Institut National de la Propriété Industrielle (INPI), n° 720.621.

des circuits, et d'additionner ainsi des oscillations simples (fig. 2). Il s'agit bien, dans ce premier brevet, de combiner les sons issus de plusieurs oscillateurs électroniques, sur le principe imité de l'orgue des ondes. Ainsi, le premier brevet de Puget copie les idées de Givelet sur la génération du son par des circuits oscillants et des lampes triodes. Les idées revendiquées par Puget sur la synthèse des sons par addition d'harmoniques ne sont pas véritablement originales : dans l'orgue des ondes, ce procédé est déjà appliqué. Par ailleurs Puget sous-estime les difficultés (bien connues de Givelet) inhérentes aux circuits oscillants et aux lampes triodes : les sons ne sont pas purs, et leur addition est assez peu conforme à la théorie de Helmholtz. Au contraire,

Givelet exploite cette richesse du son grâce au filtrage. L'originalité de Puget semble donc marginale, voire purement théorique. La délivrance des brevets à cette époque en France n'est pas soumise à une recherche systématique d'antériorité, ce qui explique que l'invention soit tout de même publiée.

Le second brevet Puget : des tuyaux à la place des lampes

Face aux difficultés probables rencontrées avec l'électronique – rien n'atteste chez Puget de connaissances approfondies en électronique, encore moins une expérience industrielle –, une première addition au brevet, demandée en septembre 1931 (et délivrée



3. Le second brevet Puget (Orgue radio-synthétique perfectionné, 1^{re} addition). La Fig. 2 montre le système de combinaison des harmoniques, par des cylindres mobiles, identique au premier brevet. Mais la Fig. 1 montre un tuyau (à la place du circuit oscillant à lampe) pour produire le son. Paris. INPI, n° 720.621/40.793.

le 17 mai 1932) s'affranchit du problème en supprimant les circuits oscillants et les lampes triodes³⁰.

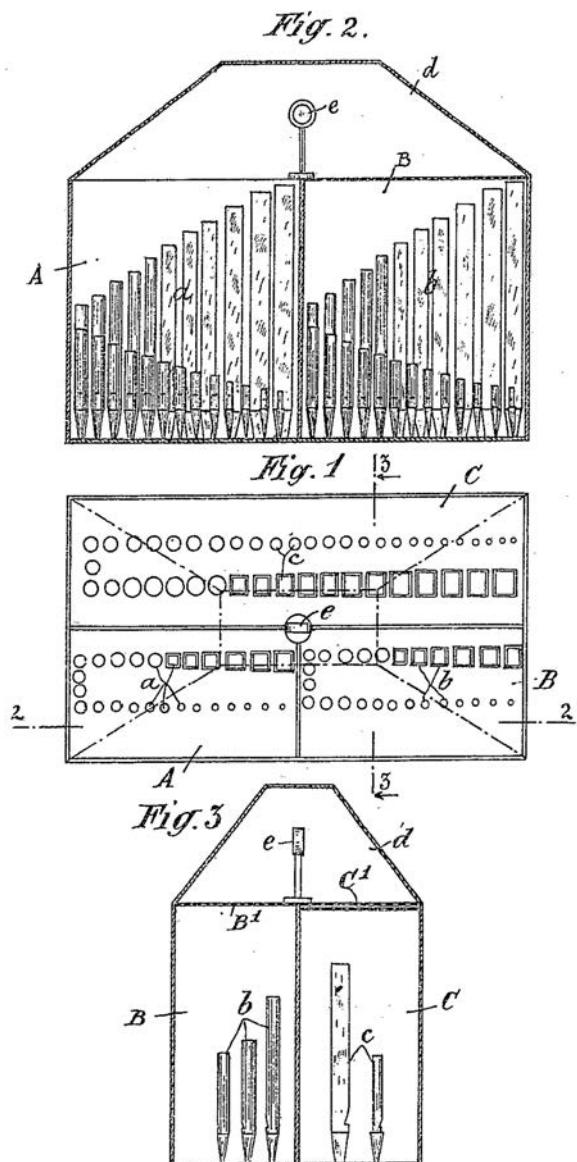
Le principe des contacteurs mobiles pour combiner les harmoniques est conservé, mais la génération électronique du son est remplacée... par des tuyaux d'orgue (fig. 3). Il s'agit de combiner des tuyaux, par transfert et par extension, à la manière de l'orgue électrique. Puget ne semble pas avoir conscience (du moins il ne le mentionne pas),

du fait que ce procédé est déjà bien connu dans l'orgue électrique. L'instrument se démarque alors de l'orgue des ondes : il n'y a plus de génération électronique du son. L'originalité réside maintenant uniquement dans les cylindres de contacteurs. Il est probable que la réalisation d'un instrument suivant ces principes ait débuté vers le début de 1933, pour la chapelle Notre-Dame du Liban.

Le troisième brevet Puget : des micros dans les tuyaux

Les problèmes de la facture d'orgue, pratiquement inconnus de Puget, le conduisent à modifier considérablement le second brevet pour construire

30. Jules PUGET, *Orgue radio-électrique perfectionné*, 1^{re} addition au brevet d'invention N° 720.621, Gr. 17, Cl. 4 N° 40.793, Direction de la Propriété Industrielle, délivré le 23 août 1932, 4 p., 2 fig.



4. Le troisième brevet Puget (Orgue radio-synthétique perfectionné, 2^e addition). Il montre l'introduction du microphone (e) dans les trois compartiments de tuyaux, Paris, INPI.

effectivement l'instrument. L'idée originale de l'orgue radio-synthétique apparaît dans la seconde (et dernière) addition au brevet déposée le 1^{er} juin 1932 (délivrée le 31 janvier 1933)³¹. Cette addition

31. Jules PUGET, *Orgue radio-électrique perfectionné, 2^e addition* au brevet d'invention N° 720.621, Gr. 17, Cl. 4, N° 41.960,

donne une image assez réaliste de l'instrument effectivement construit. Ce qu'il reste du brevet initial est l'idée de combiner des sons partiels harmoniques pour former le timbre particulier des jeux. Cette combinaison suit un principe identique à celui de l'orgue par extension, en additionnant les sons de trois tuyaux par note. Les trois séries de tuyaux sont enfermées chacune dans un compartiment séparé. Les trois compartiments donnent des harmoniques différents, dont les amplitudes sont réglées, acoustiquement, en amortissant le son par des couches de tissus. L'apport du troisième brevet – qui fait toute l'originalité de l'instrument – est de combiner des sons des tuyaux par le mélange des signaux électriques issus de microphones. Chaque compartiment est équipé d'un microphone, qui capture le son des tuyaux (fig. 4). Ce son est restitué à travers des haut-parleurs, après amplification.

Le brevet Saint-Martin : capitaliser l'expérience

Après la construction de l'instrument, un brevet est déposé *a posteriori* par Saint-Martin en 1935³². Ce brevet peut être lu comme un bilan de l'expérience acquise par la construction de l'orgue radio-synthétique. Il n'est intéressant qu'à ce titre, car il ne contient aucune nouveauté. Le brevet porte sur un orgue électrique, unifié et amplifié, il ne comporte qu'une page et ne donne que peu de détails. Les perspectives commerciales étant nulles, on peut faire l'hypothèse d'un retrait (ou d'un désaccord) de Puget, qui est retourné dans son école à Albi à ce moment-là. Saint-Martin, qui a imaginé et financé le projet, semble avoir utilisé Puget pour le réaliser, et palier ainsi ses lacunes techniques et scientifiques. Par cet ultime brevet, mettant par écrit l'expérience acquise, Saint-Martin se réapproprie l'invention. Une analyse, même superficielle, du brevet ne résisterait pas à une recherche d'antériorité. Ce brevet restera sans suite.

4 mai 1933, Direction de la Propriété Industrielle, 2 p., 3 fig.
 32. Léonce DE SAINT-MARTIN, *Orgue à tuyaux*, Paris, brevet d'invention N° 781.302, Gr. 17, Cl., Direction de la Propriété Industrielle, délivré le 13 mai 1935, 1 p.

L'orgue de Notre-Dame du Liban

Vallombrosa écrit en février 1933: «*A titre d'exemple, supposons qu'il se produise une demande pour un orgue de cinquante jeux à quatre claviers, destiné à une église ou une salle de concert, et que l'on veuille réaliser un pareil instrument suivant le système de l'abbé Puget*»³³. Puget et Saint-Martin semblent à la recherche d'un lieu pour installer leur instrument. C'est l'église maronite Notre-Dame du Liban, rue d'Ulm à Paris, qui accueillera l'unique exemplaire d'orgue radio-synthétique, dont la construction commence dans les premiers mois de 1933.

La société Cavaillé-Coll a été choisie pour cette réalisation. La combinaison des tuyaux pour produire les différents jeux est dérivée de l'orgue par extension, mais vise ici à reproduire des timbres différents, en suivant la théorie de Helmholtz. Autre originalité, le son des tuyaux n'est pas entendu

directement. Les compartiments sont isolés acoustiquement de la salle. Le son est diffusé par un système de sonorisation, installé par la Compagnie Française Thomson-Houston.

Chacun des trois compartiments de tuyaux est équipé d'un micro. Le son capté est amplifié et diffusé par trois haut-parleurs installés à la tribune de l'orgue. Les différents jeux de l'orgue sont donc obtenus par un double système de combinaisons: celles des tuyaux par le système électrique de transmission et celles des signaux issus des microphones. Le terme prestigieux de « radio-synthétique » est choisi pour dénommer l'instrument: « Radio » pour la partie captation-transmission-amplification-restitution du son, par analogie avec la radiodiffusion, et « synthétique », puisque le timbre des jeux est produit par synthèse additive des harmoniques. L'instrument est décrit ainsi:

L'orgue installé à Notre-Dame du Liban, 17, rue d'Ulm à Paris est un 51 jeux à commande électro-tubulaire répartis sur 4 claviers et 1 pédalier. Il est le résultat de 6 années d'études et de patientes recherches et a été construit par la Maison Cavaillé-Coll.

L'équipement électrique, qui comporte 3 micros, 1 amplificateur et 3 haut-parleurs, a été effectué par la Société Thomson-Houston. Sa composition est la suivante:

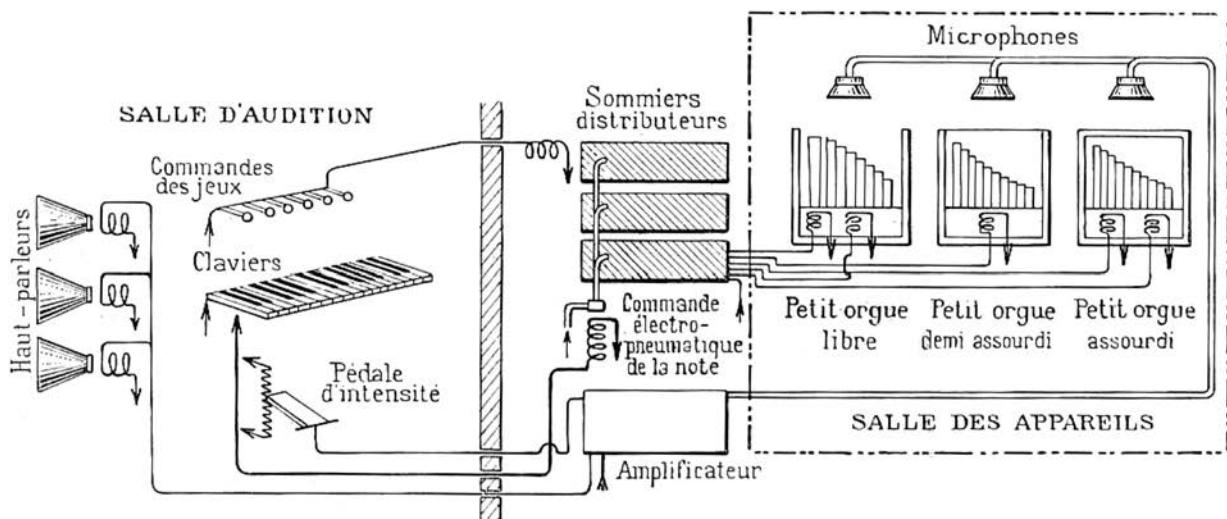
Grand Orgue	Positif	Récit	Solo	Pédale
Bourdon 16	Quintaton 16	Bourdon 16	Principal 8	Principal 32
Flûte H. 8	Monstre 8	Flûte 8	Flûte 8	Contre-B. 16
Diapason 8	Flûte 8	Cor de nuit 8	Cornet 5 R	S. Bas. 16
Prestant 4	Cromorne 8	Hautbois 8	Salicet 4	Flûte 8
Flûte 4	Flûte 4	Gambe 8	Larigot 1 1/3	Basse 8
Doublette 2	Flûte 2	V. Céleste 8	Piccolo 1	Flûte 4
Quinte 2 2/3	Piccolo 1	Flûte 4	Septième 1 1/7	Mixture 5 R
Plein-jeu 4 R	Nazart 2 2/3	Flûte 2	Bombarde 16	Bombarde 16
Cymbale 4 R	Tierce 1 3/5	Plein-jeu 4 R	Trompette 8	Trompette 8
Carillon 3 R	Clarinette 16	Piffaro 4-2	Clairon 4	Clairon 4
		Voix Humaine 8		

3 boîtes expressives, 25 pédales de combinaison, 1 combinaison libre, 9 combinaisons fixes.

L'instrument comporte environ 1200 tuyaux, dont le plus haut mesure 2,50 m. Le même instrument réel comporterait environ 4 000 tuyaux, dont le plus haut atteindrait 10,50 m, avec un diamètre en liaison directe³⁴.

33. A. DE VALLOMBROSA, «Une invention nouvelle concernant l'orgue à tuyaux: l'orgue Radio-Synthétique», *La Petite Maitrise*, 237, février 1933, p. 3-4.

34. Albert BERTELIN, «L'orgue radio-synthétique», *La Petite Maitrise*, 251, avril 1934, encart non paginé.



5. R. C. [Robert Chenevier], «Un orgue radio-synthétique», *L'Illustration*, 5 mai 1934, n° 4757, p. 22. Schéma de l'installation d'un orgue radio-synthétique. On voit que le corps même de l'orgue (à droite: sommiers distributeurs, amplificateur, soufflerie, tuyaux) est complètement indépendant du clavier et des haut-parleurs et peut, par conséquent, se loger en un réduit quelconque plus ou moins éloigné de la tribune où joue l'organiste.

Notons que les «6 années d'étude» mentionnées sont improbables, puisque que le premier contact de Puget avec l'orgue électronique ne date, comme le premier brevet, que de 1931.

Un schéma de principe de l'instrument (fig. 5), qui reprend celui du 3^e brevet de Puget est donné dans *L'Illustration*³⁵. Une unique photographie et un dessin montrent la tuyauterie³⁶. Il s'agit du compartiment correspondant aux 420 tuyaux de Récit et de Solo. Les compartiments des tuyaux dans l'orgue effectivement réalisé sont organisés par plans sonores (claviers), plutôt que par dynamique (sur la fig. 4, les compartiments contenaient trois petits orgues, respectivement libre, demi assourdi et assourdi).

La console

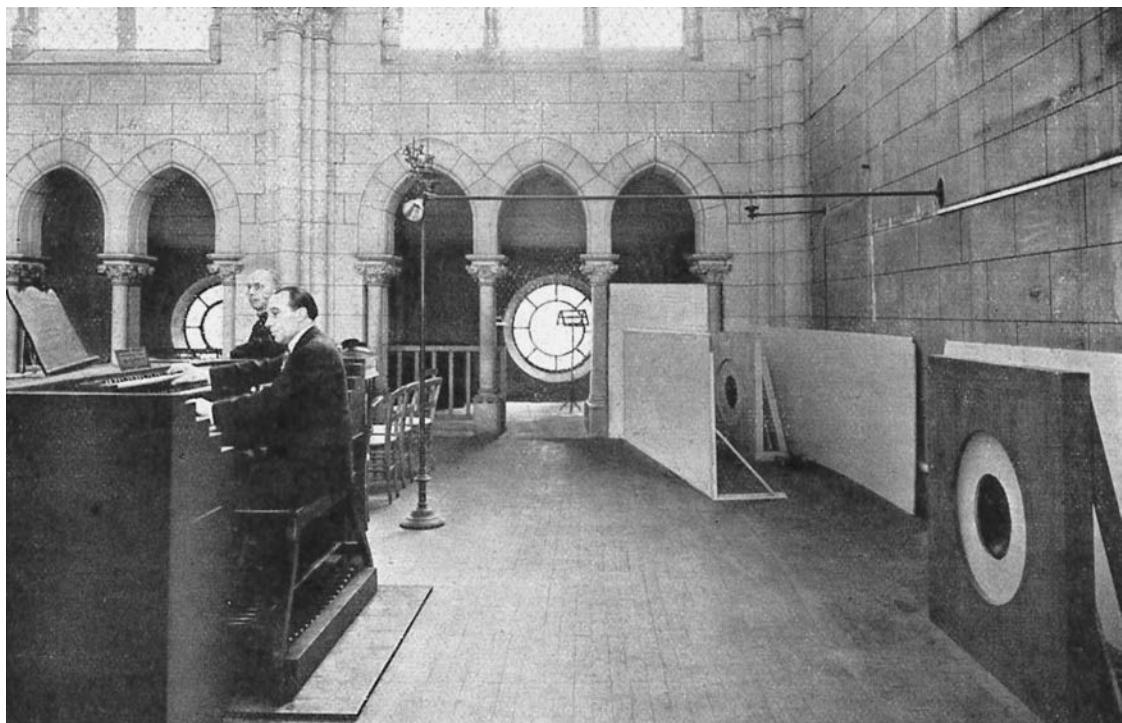
La console de l'orgue est connue par plusieurs photographies³⁷ (fig. 1 et 6 à 9): elle comprend 4 claviers, avec les tirants de jeux disposés en hémicycle et gradins. Ce type de console, inauguré en 1862 par Cavaillé-Coll à Saint-Sulpice de Paris, se retrouve en 1930 au cinéma l'Olympia et à la salle Pleyel (deux instruments de Cavaillé-Coll de quatre claviers et pédalier). Des pédales, du même type que celle de Notre-Dame, permettent diverses combinaisons. On peut compter 73 boutons de jeux sur les gradins. Le nombre de tirants de jeux ne correspond donc pas au nombre de jeux de l'instrument. Une console existante a peut-être été réutilisée par souci d'économie, ou bien le nombre de jeux a peut-être été revu à la baisse. Trois pédales d'expression correspondent aux trois boîtes expressives des trois compartiments de tuyaux. Une console identique, peut-être la même, est visible sur une photographie publiée par Joseph Guédron³⁸ comme la console type d'un orgue électrique moderne de 71 jeux (fig. 9).

35. R.C. [Robert CHENEVIER], «Un orgue radio-synthétique», *op. cit.*, 1934.

36. S. n., «Orgue radio-synthétique», *Le pèlerin*, 20 mai 1934, p. 394-395.

37. [Jules PUGET], *L'orgue radio-synthétique*, *op. cit.*, [1934].

38. J. GUÉDON, «L'orgue», *op. cit.*, 1938.



6. « M. de Saint-Martin, au clavier de l'orgue radio-synthétique installé à l'église maronite de Paris », *L'Illustration*, op. cit., p. 22. Accoudé à la console, M. l'abbé Puget. On voit derrière l'organiste deux des trois haut-parleurs électrodynamiques créés spécialement pour l'orgue radio-synthétique par les soins de la Société Thomson-Houston.

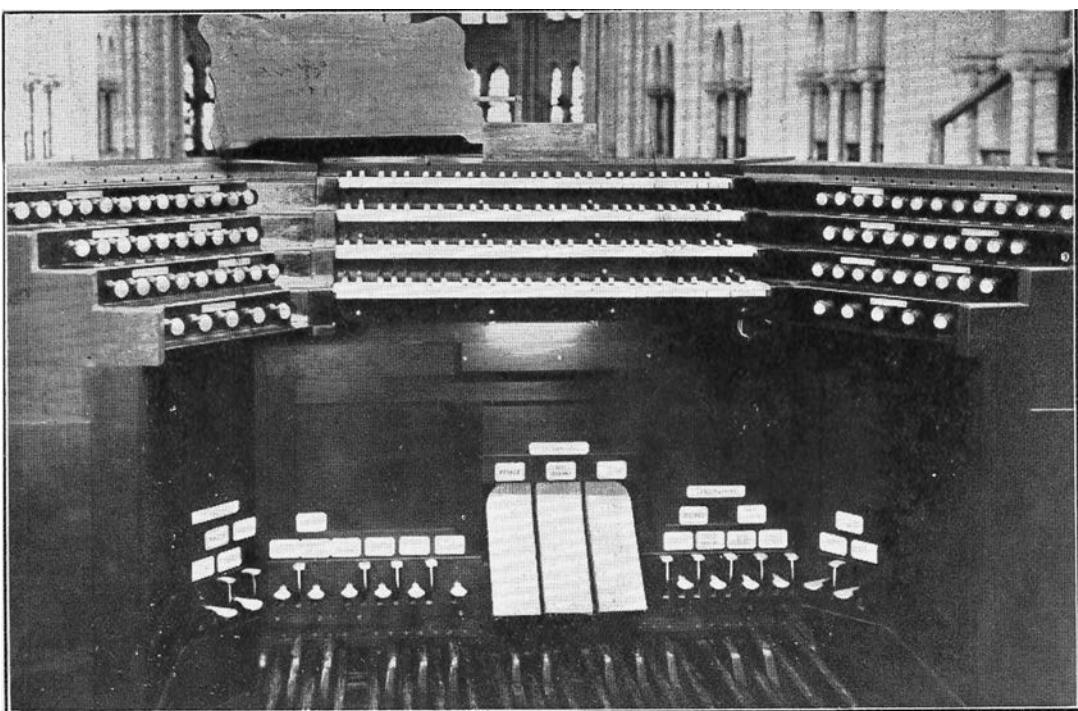
Sur la photo de la console on compte une rangée basse de 14 pédales plates (probablement à cran) et une rangée haute de 11 pédales moins larges (peut-être à pousoir). On peut supposer que ces pédales appelaient d'une part les 9 combinaisons fixes et la combinaison libre, et d'autre part les 4 tirasses (grand orgue, positif, récit, solo), les 6 accouplements (Solo au grand orgue, Récit au grand orgue, Positif au grand orgue, Solo au récit, Solo au positif, Récit au positif) et peut-être des accouplements et tirasses aux octaves graves ou aigues, comme cela se rencontre couramment dans les instruments électriques de l'époque.

Les jeux réels : la tuyauterie

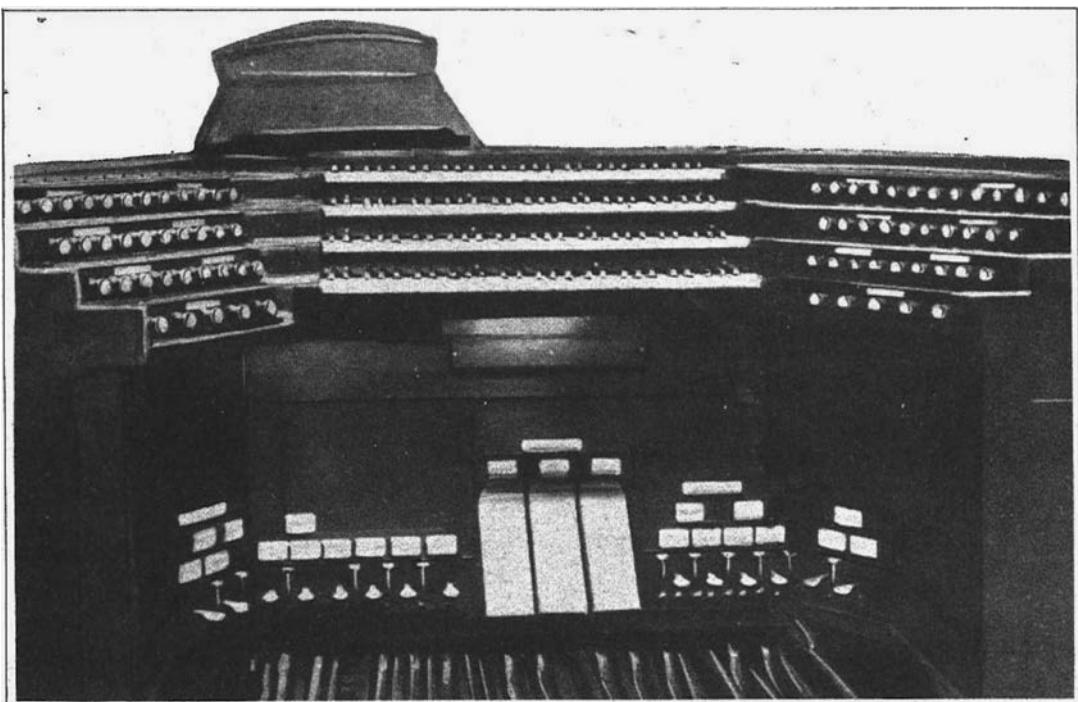
Mis à part l'amplification et le mélange des signaux microphoniques, l'orgue radio-synthétique est une forme d'orgue par transfert et extension de jeux. Ce type d'instrument, inventé au tournant du XX^e siècle par Robert Hope-Jones a surtout fait



7. « Le grand orgue Radio-Synthétique de Notre-Dame du Liban. M. Léonce de Saint Martin, suppléant du grand orgue de Notre-Dame ». En médaillon, l'abbé Puget, *Le Journal de Paris*, 11 mai 1934, p. 4, collection de l'auteur.



8. [Jules Puget], console de l'orgue radio-synthétique de Notre-Dame du Liban, *L'orgue radio-synthétique*, s.d. [1934], brochure publicitaire, collection de l'auteur.



9. J. Guédon, console d'un orgue électrique moderne, vue de face, 4 claviers, 71 jeux, article « Orgues », *Le Monde et la Science*, n° 46 (1938), p. 1471, collection de l'auteur.

carrière hors de l'église, dans l'orgue de théâtre, de cinéma ou de salon. Avec un nombre réduit de rangs de tuyaux étendus, on fabrique un nombre élevé de jeux, en utilisant des « séries ». Par exemple, pour un clavier de 61 notes, une série de 96 tuyaux de flûte permet de créer 6 jeux : une flûte de 16 pieds, une flûte de 8 pieds, une flûte de 4 pieds et une flûte de 2 pieds, un nasard de 2 2/3 et pourquoi pas un gros nasard de 5 1/3 pieds. Si l'on transfère ces jeux, par exemple au pédalier ou sur d'autres claviers, c'est 10 ou 12 jeux que l'on peut créer à partir de moins de tuyaux qu'il n'en faudrait pour faire deux jeux réels. Contemporain de l'orgue radio-synthétique, l'orgue Cavaillé-Coll du cinéma l'Olympia, avec ses 14 rangs de tuyaux offre ainsi 102 jeux à la console.

Reconstituer les jeux réels et l'organisation des tuyaux de l'orgue radio-synthétique est un véritable puzzle organologique. On connaît la composition affichée à la console, et on dispose des éléments suivants :

- l'orgue comprend 1200 tuyaux environ,
- les tuyaux sont répartis en 3 chambres,
- il y a 16 rangs de tuyaux,
- les jeux sont obtenus (en partie) par le mélange des sons microphoniques,
- le système d'extension et de transfert est utilisé pour certains jeux,
- il est équivalent à un instrument de 4000 tuyaux,
- le plus long tuyaux est un 8 pieds effectif (2,50 m).

Les jeux du Solo et du Récit sont dans le même compartiment, de 420 tuyaux réels environ, qui correspondent à 1447 tuyaux (fig. 10).

Le brevet a posteriori de Saint-Martin, qui nous apprend que : « les tuyaux graves sont en demi ou quart de longueur car l'expérience montre, contrairement aux théories admises, qu'un tuyau peut être raccourci, en certaines conditions, sans que sa note fondamentale soit détruite. Pour cela on associe une anche vibrante avec un tuyau, non plus de la longueur classique, mais de la longueur qui serait prévue pour l'octave au-dessus et même pour une octave plus aiguë; c'est-à-dire qu'on obtient la note avec un tuyau qui a environ la moitié, le quart, etc., de la longueur classique ».

Il s'agit d'obtenir des timbres variés par extension de jeux « à caractères nettement différents entre eux et par rapport aux autres groupes. S'il y a un seul groupe,

on adoptera par exemple : bourdon, montre, gambe, voix céleste, cromorne, mutation. S'il y a un deuxième groupe, on mettra par exemple : cor de nuit, flûte, quintaton, diapason, musette, bombarde. On peut ajouter un troisième groupe. On peut adjoindre tous jeux de pédale (sic), ainsi qu'un ou plusieurs jeux supplémentaires ». De plus les jeux identiques sont obtenus par les mêmes tuyaux, car « le volume sonore étant fourni par l'amplificateur, il n'est plus besoin d'avoir autant de tuyaux et on peut supprimer tous ceux qui font double emploi ».



10. *L'Illustration*, op. cit., p. 22. Meuble contenant les 420 tuyaux des deux claviers de récit et de solo. Un orgue classique exigerait 1447 tuyaux pour le même nombre de jeux.

La photo du compartiment de Solo-Récit montre, sur les premières chapes, des jeux d'anches coniques (donc bombarde, trompette, clairon). Il s'agit certainement de jeux par extension avec une bombarde acoustique (de longueur 8 pieds dans la première octave). Ces jeux sont certainement transférés aussi à la pédale, soit 6 jeux pour

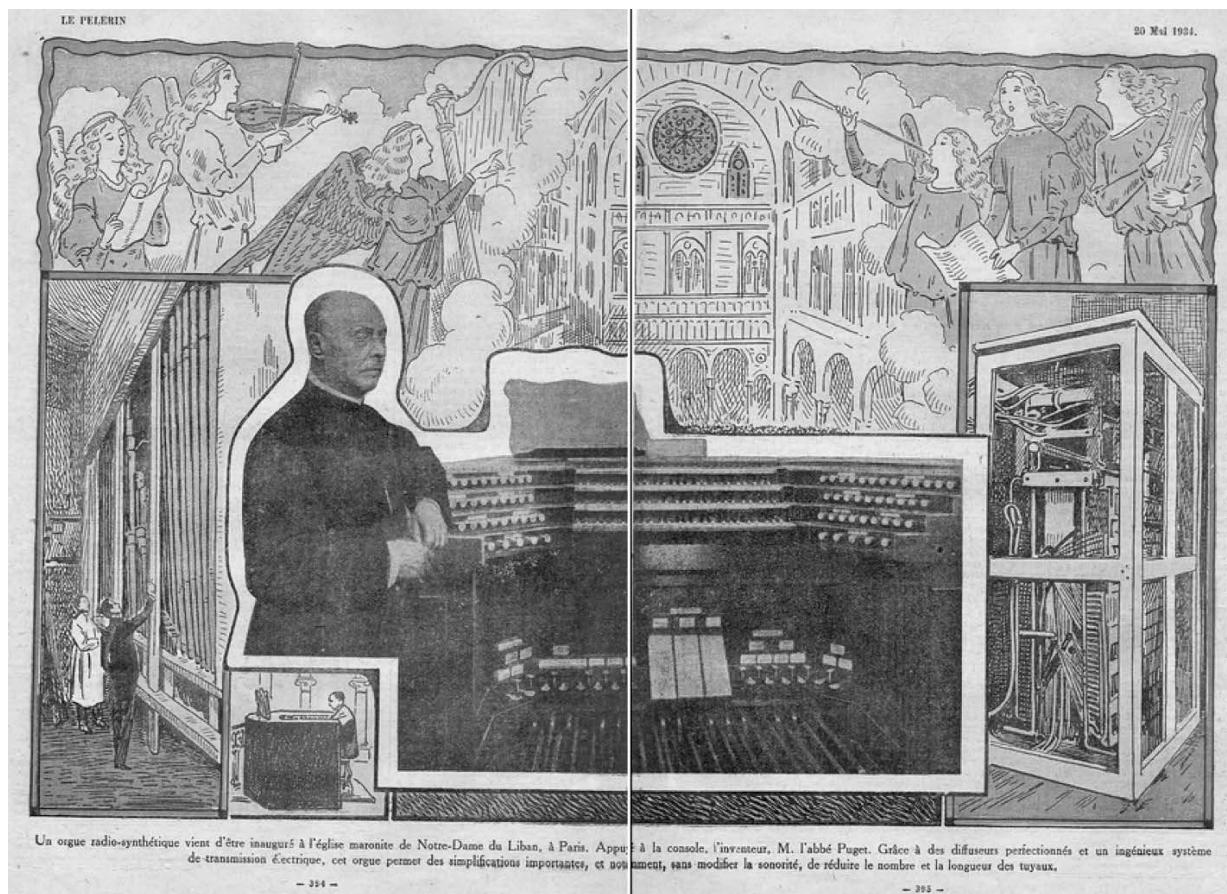
seulement 85 tuyaux. Les autres jeux d'anches, la clarinette, le cromorne, peut-être la voix humaine, ainsi que le quintaton de 16 pieds, semblent produits par synthèse des signaux. Voici donc 5 jeux sans tuyaux spécifiques. Pour les trois plans Solo-Récit-Pédale, on peut donc compter ainsi 420 tuyaux.

Récit		Solo	
Bourdon 16'	12	Principal 8'	61
Flûte 8'	61	Flûte 8'	
Cor de nuit 8'	61	Cornet 5 R	
Hautbois 8'		Salicet 4'	12
Gambe 8'	61	Larigot 1 1/3'	
V. Céleste 8'	31	Piccolo 1'	12
Flûte 4'	12	Septième 1 1/7'	
Flûte 2'	12	Bombarde 16'	12
Plein-jeu 4 R		Trompette 8'	61
Piffaro 4-2		Clairon 4'	12
Total	250	Total	170

Grand Orgue		Positif		Pédale	
Bourdon 16'		Quintaton 16'		Principal 32'	
Flûte H. 8'	61	Montre 8'	61	Contre-B. 16'	30
Diapason 8'	61	Flûte 8'	61	S. Bas. 16'	
Préstant 4'	12	Cromorne 8'		Flûte 8'	
Flûte 4'	12	Flûte 4'	12	Basse 8'	12
Doublette 2'	12	Flûte 2'	12	Flûte 4'	
Quinte 2 2/3'		Piccolo 1'	12	Mixture 5 R	
Plein-jeu 4 R	244	Nazart 2 2/3'		Bombarde 16'	
Cymbale 4 R	61	Tierce 1 3/5'		Trompette 8'	
Carillon 3 R	61	Clarinette 16'		Clairon 4'	
		Voix Humaine 8'	61		
Total	524	Total	219	Total	42

Pour les plans de grand orgue et positif, il reste environ 785 tuyaux. Soit un total de 1205 tuyaux. Les jeux sans tuyaux dans le tableau sont obtenus par extension, transfert ou par combinaison (synthèse). Cette proposition n'est qu'une tentative de reconstitu-

tion, et ne prétend pas être exacte. Elle démontre simplement que la composition connue de l'orgue pourrait être obtenue avec environ 1200 tuyaux, en appliquant les principes d'extension, de transfert, de synthèse harmonique du signal et d'amplification.



11. «Un orgue radio-synthétique vient d'être inauguré à l'église maronite de Notre-Dame du Liban, à Paris. Appuyé à la console, M. l'abbé Puget. Grâce à des diffuseurs perfectionnés et un ingénieux système de transmission électrique, cet orgue permet des simplifications importantes, et notamment, sans modifier la sonorité, de réduire le nombre et la longueur des tuyaux», *Le Pèlerin*, 20 mai 1934, n° 2982, p. 394-395.

La transmission électrique

L'équipement électrique de l'orgue comprend trois aspects bien distincts: la soufflerie, la transmission et l'amplification. Les deux premiers aspects relèvent du facteur d'orgue, le dernier des «machines parlantes» ou sonorisation. Dès 1933, avant l'achèvement de l'instrument Vallombrosa en donne la description³⁹:

Une ancienne sacristie a été transformée en atelier, et là s'élève la caisse contenant le premier élément, soit deux rangées de tuyaux de Bourdon poussées jusqu'à l'ut suraigu. Tout à côté, sur le tableau vertical de distribution commandant les soupapes, — même principe que celui des redoublements de l'Unit Organ, — nous voyons les files horizontales de contacts correspondant à chaque jeu, et par lesquels s'établit la synthèse de tuyaux divers, génératrice des timbres différents. Près de l'autel, dans la chapelle, a été choisi l'emplacement de la console, munie de quatre claviers et pédalier; les registres sont en gradins étagés par pans coupés.

La technologie utilisée par Cavaillé-Coll pour les transmissions, la commande des notes et la commande des jeux vient du Québec. C'est la

39. Amédée DE VALLOMBROSA, «Un orgue 'radio-synthétique'», *La Petite Maitrise, Revue de Musique religieuse*, 241, juin 1933, p. 31-32.

compagnie Casavant, qui entretient des relations privilégiées avec les sociétés Abbey et Cavaillé-Coll, qui sert de modèle⁴⁰. Un dessin⁴¹ (fig. 11) montre une armoire qui contient les relais de transmission pour les jeux et les notes.

Le système électroacoustique

La capture, l'amplification et la diffusion du son des tuyaux de l'orgue met en jeu un système électroacoustique, comme ceux utilisés pour le cinéma ou pour la sonorisation⁴² :

Au-dessus des trois petites orgues un microphone, capteur de sons. Chaque orgue émet tour à tour ou en combinaison. Les microphones respectifs reçoivent les sons et les transmettent par circuit à une des trois batteries d'amplificateurs, laquelle les renvoie à un des trois haut-parleurs situés derrière l'organiste, à la place habituelle des tuyaux de l'orgue classique. Quoique soumis à des vibrations d'une amplitude qui atteint jusqu'à 1 centimètre, ces haut-parleurs, de fabrication française, restituent le son avec une pureté, une sincérité et une fraîcheur devant lesquelles on reste muet d'étonnement admiratif. Réussite d'autant plus merveilleuse que la gamme des sons d'un grand orgue s'étend de 30 vibrations à 20.000 vibrations.

Enfin, l'électricité marque encore un point dans l'expression ou réglage de l'intensité. Alors que, dans un orgue classique, pour passer du pianissimo le plus réduit au fortissimo le plus fort on est contraint d'ajouter successivement plusieurs registres, la commande électrique de l'expression permet à l'orgue radio-synthétique de parcourir toute cette gamme en conservant les mêmes registres.

La chaîne électroacoustique comprend 3 microphones, 3 voies d'amplification et 3 « diffuseurs », ou haut-parleurs, seules parties visibles avec la console. Le début des années 30 est marqué par l'avènement du cinéma parlant, et l'équipement de

nombreuses salles, en particulier par la Compagnie Française Thomson-Houston⁴³.

Les meilleurs micros de l'époque sont les micros à rubans récemment inventés par RCA (modèle 44A, 1931), peut-être utilisés par la Compagnie Française Thomson-Houston, qui entretient des relations privilégiées avec RCA. Comme alternative, en 1931, Western Electric propose un micro électrostatique à bobine mobile, le modèle 618, qui ne demande pas d'alimentation et est relativement léger, bien que de qualité inférieure. Thomson-Ducretet fabrique également des micros. Quand à l'emplacement, le brevet de Saint-Martin nous apprend que : « *La distance de chaque tuyau au microphone est déterminée en principe par la sensibilité relative du microphone pour chaque note. Particulièrement, avec les microphones actuels, les tuyaux seront de préférence placés en séries chromatiques, parallèles ou convergentes, régulièrement croissantes pour les tubes de forme semblable, le microphone étant placé du côté des aiguës.* »

Pour l'amplification et la restitution du son, Thomson-Houston a certainement utilisé du matériel de sonorisation de cinéma : amplificateurs à lampe et haut-parleurs électrostatiques à membrane de RCA, inventés en 1921 par Chester W. Rice (de General Electric) et Edward W. Kellogg (de AT&T). Ce « *haut-parleur des musiciens* »⁴⁴, le Rice-Kellogg est d'une telle qualité, d'après les publicités de Thomson-Houston, que « *Tous ceux qui ont eu l'occasion de l'écouter ont été surpris et enchantés de l'extraordinaire fidélité des reproductions obtenues par son intermédiaire* », et même qu'« *il devient impossible d'établir une différence entre l'audition directe et sa reproduction* ». Les photos de l'orgue radio-synthétique (fig. 5) montrent des « diffuseurs » de ce type, « *trois haut-parleurs électrostatiques créés spécialement pour l'orgue radio-synthétique par la Société Thomson-Houston* »⁴⁵. Dans un diffuseur plan, ou baffle carré, d'environ 1,20 m de côté, une ouverture circulaire d'environ 60 cm de diamètre supporte un haut-parleur, certainement de

40. Loïc MÉTROPE, *La Manufacture d'orgues Cavaillé-Coll, avenue du Maine*, Paris, Aux amateurs de livres, 1988.

41. *Le pèlerin*, 20 mai 1934, *op. cit.*

42. R.C. [Robert CHENEVIER], « *Un orgue radio-synthétique* », *op. cit.*, 1934.

43. Pierre HÉMARDINQUER, « *Le cinématographe sonore* », Paris, Léon Eyrolles, Librairie de l'Enseignement Technique, 1931.

44. Electrophone Thomson (Rice-Kellogg), Affiche publicitaire Thomson-Houston, 1920, <http://www.thomsonconsumer.com/fr/content/nos-anciennes-publicite>.

45. R.C. [Robert CHENEVIER], « *Un orgue radio-synthétique* », *op. cit.*, 1934.

12 pouces. Derrière le baffle on aperçoit une équerre, qui le maintient verticalement et supporte le moteur du haut-parleur. Ce type de haut-parleur est utilisé à l'époque par la Thomson-Houston pour équiper les cinémas Gaumont (fig. 12).

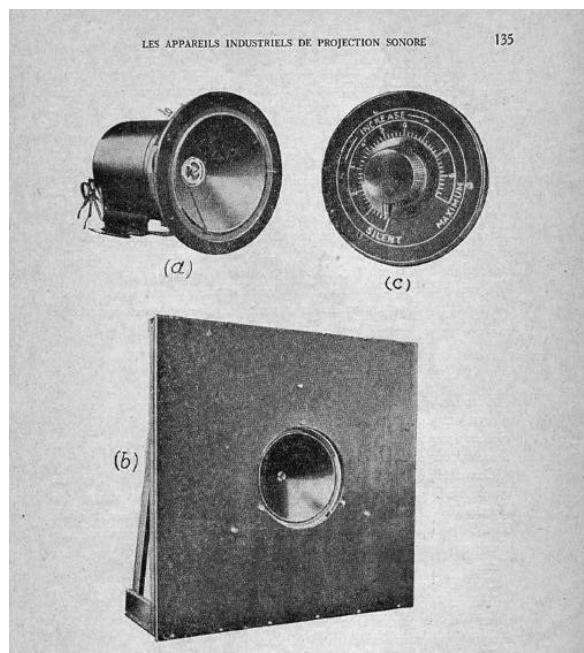
La synthèse des jeux

Une revendication importante des brevets de Puget est la synthèse harmonique du timbre de nouveaux jeux⁴⁶:

Cet orgue de 1.200 tuyaux ayant les mêmes ressources musicales qu'un orgue de 4.000, il est bien évident que, dans la formation des timbres, chaque tuyau devra servir à plusieurs usages et intervenir plusieurs fois. Et c'est dans cette intervention multiple que réside la première réalisation nouvelle. Veut-on, dans un orgue ordinaire, obtenir la clarinette ? Une série de tuyaux de forme et d'harmonisation différentes permettent d'obtenir ce timbre. Or, comme on compte 61 touches au clavier pour obtenir 61 sons, 61 tuyaux sont donc nécessaires pour avoir le seul timbre de la clarinette. Autant de tuyaux seront indispensables pour obtenir la voix humaine ou le quintaton, et ainsi de suite. Au contraire, dans l'orgue radio-synthétique l'opération est singulièrement simplifiée. Si pour obtenir une note de clarinette le nouvel instrument fait intervenir six tuyaux (un pour la fondamentale et cinq pour les harmoniques), par contre les mêmes tuyaux peuvent être utilisés avec modifications d'harmoniques pour obtenir la voix humaine ou le quintaton.

Ainsi ressort nettement le caractère synthétique de l'instrument. Non seulement donc plusieurs tuyaux concourent à la formation du timbre choisi, mais encore et surtout ces mêmes tuyaux sont susceptibles de donner des timbres différents par des combinaisons différentes d'harmoniques.

Comment les inventeurs sont-ils parvenus à ce résultat ? En partant d'une théorie nouvelle de la formation des sons ? Nullement. Leur recherche a été tout expérimentale, empirique même, si l'on ose ce mot. Le musicien a tâtonné sur chaque timbre de chaque jeu jusqu'à ce qu'il trouve la combinaison désirée. Besogne fastidieuse, besogne lente aussi puisqu'elle a exigé six années de travaux.



12. Haut-parleur électrodynamique (Rice-Kellogg) de la Société Thomson-Houston (a), montage sur diffuseur plan (b) et fader de réglage (c). P. HÉMARDINQUER, *Le cinématographe sonore*, Paris, Léon Eyrolles, 1931, collection particulière Laurent Schwartz, Audio Musicae.

Le principe est bien connu et utilisé dans l'orgue pour les jeux de mutation, comme le cornet ou le jeu de tierce, pour les mixtures comme les fournitures et la cymbale. En plus de cette synthèse « acoustique », par combinaison du son émis par les tuyaux dans le champ acoustique, l'orgue radio-synthétique permet la synthèse « microphonique », par combinaison des signaux issus des trois microphones. Cette synthèse est certainement très difficile à régler en pratique, ce qui n'échappe pas à Joseph Guédon⁴⁷:

Là où nous serions tentés d'émettre quelques doutes c'est sur l'opportunité d'une synthèse acoustique réalisée avec des tuyaux. (...) Un son quel qu'il soit ne nous arrive jamais — si affaibli soit-il — que toujours accompagné d'une grappe de sons aliquotes qu'il est

46. Ibid.

47. J. GUÉDON, « L'orgue », *op. cit.*, 1938.

pratiquement impossible d'éliminer complètement. Il en résulte des complexes (harmoniques des harmoniques) qui s'ajoutant à la synthèse souhaitée, souvent la défigure. Il y a là un fait matériel que tous les facteurs connaissent, et qui donne à certains plein-jeux ce cachet inimitable dont seul entre tous l'orgue ait le droit de s'enorgueillir: « un éblouissement de l'oreille », pour parler comme le regretté Louis Vierne. Or cet éblouissement de l'oreille est anti-synthétique. Pour ce qui est des jeux d'anches, essayer de les reproduire dans toute leur étendue par voie de synthèse entre tuyaux à bouche est encore une utopie (...).

La réception de l'orgue radio-synthétique

L'inauguration de l'orgue

Dès juin 1933 deux jeux de l'instrument (un bourdon et une quinte) sonnent à Notre-Dame du Liban⁴⁸. Le dispositif électro-acoustique est donc installé, ainsi que la soufflerie, la console, certains sommiers et tuyaux. L'instrument est en mesure de jouer pour les fêtes de Noël 1933⁴⁹. Il est inauguré officiellement le 28 avril 1934 à l'occasion de la fête de Notre-Dame du Liban⁵⁰. L'archevêque de Paris, le cardinal Verdier préside la cérémonie, avec ses évêques auxiliaires Mgr Chaptal et Crépin, ainsi que Mgr Feghali, supérieur de la communauté libanaise-maronite. Pour le gouvernement « *M. de Saint-Quentin, ministre plénipotentiaire, représentait le ministre de la marine, les ministres de la guerre et de l'instruction publique avaient délégué des membres de leur cabinet* ». La maîtrise de Saint-Eustache, huit chanteurs dirigés par son maître de chapelle Amédée de Vallombrosa, a exécuté plusieurs pièces polyphoniques et le Salut du Saint-Sacrement. Une soliste de Saint-Eustache, Mlle Hélène Dupont a

chanté un air de Pergolèse et un *Ave Maria* de L. de Saint-Martin. Le programme d'orgue comprenait⁵¹:

1. Paraphrase du Psalme 136 (Super flumina Babylonis)⁵²: L. de Saint-Martin
 - a. Tristesse des Hébreux captifs de Babylone,
 - b. Lamentations au souvenir de Jérusalem,
 - c. Babylone la superbe,
 - d. Malédictions.
2. Quatre Chorals: J. S. Bach
 - a. Pater noster⁵³,
 - b. Orne-toi, chère âme⁵⁴,
 - c. Ardemment j'aspire à une fin heureuse⁵⁵,
 - d. Grand Credo⁵⁶.
3. Trois pièces: J. S. Bach
 - a. Adagio en *la* mineur⁵⁷,
 - b. Pastorale⁵⁸,
 - c. Toccata et fugue en *ré* mineur⁵⁹.
4. Toccata: Ch. M. Widor⁶⁰

Puget note que « (...) on remarquait tous les grands noms de l'aristocratie et de l'élite parisienne. Les seize cents places qu'offrait l'église furent insuffisantes ».

...mais est-ce un orgue ?

La question de l'identité de l'orgue est posée par l'orgue électronique aussi bien que par l'orgue radio-synthétique, et bientôt par l'orgue Hammond⁶¹, trois instruments très différents, qui sont souvent associés, voire confondus, sous le terme générique d'orgue électronique. Une question similaire s'était

51. [Jules PUGET], *L'orgue radio-synthétique*, op. cit., 1934.

52. Opus 15, 1932.

53. Il existe plusieurs versions du choral « *Vater unser im Himmelreich* », BWV 636, 682, 683, 737.

54. Choral « *Schmücke dich o liebe Seele* », BWV 654.

55. Choral « *Herzlich tut mich verlangen* », BWV 727.

56. Choral « *Wir glauben all' an einen Gott* », BWV 680 ou 740.

57. Certainement la seconde pièce du prélude, adagio et fugue en *do* majeur BWV 564.

58. BWV 590.

59. BWV 565.

60. Certainement de la 5^e symphonie, op. 42.

61. Laurens HAMMOND, *Electrical musical instrument*, Brevet 1,956,350, United States Patent Office, délivré le 24 avril 1934, 18 p., 18 fig. La fabrication commence effectivement en 1934-1935, des instruments existent à Paris et Strasbourg en 1937 (A. CARTAYRADE, « *L'orgue et la radio de 1924 à 1939* », op. cit.).

48. A. DE VALLOMBROSA, « *Un orgue 'radio-synthétique'* », op. cit., 1933.

49. Paris-Soir annonce dans son édition datée du 25 décembre 1933 les Messes de minuit, dont celle de Notre-Dame du Liban où « *M. Saint-Martin tiendra le grand orgue synthétique* ».

50. J.M., « *La fête de N. D. du Liban, Inauguration de l'orgue radio-synthétique* », *Le journal des débats*, 30 avril 1934.

posée un siècle avant avec l'arrivée de l'instrument à clavier, à vent, mais à anches libres, nouveau type d'orgue assez vite dénommé différemment – harmonium, poikilorgue, orgue expressif etc. – afin de le démarquer de l'orgue à tuyaux et de préciser ainsi une identité.

Louis Schneider pose d'emblée la question : « *De l'orgue radio-synthétique il m'est difficile de parler, n'ayant pas été appelé à en voir la mécanique de près : j'en ai entendu la voix qui se rapproche de celle du roi des instruments sans en avoir la grandeur imposante, l'ampleur l'expression et surtout la qualité sonore. Il est évident que le mécanisme est ingénieux et que le nouvel instrument pourra rendre quelques services : mais est-ce là un orgue ? »*⁶²

De même, Guédon⁶³ distingue le son de l'orgue radio-synthétique, le son électro-acoustique, et celui de l'orgue à tuyau : « *Le son que nous nommerons son électro-acoustique n'est pas absolument identique à celui de l'orgue, il est plus immatériel, plus translucide et nimbé d'une rare poésie mystique.* »

L'analyse des réactions du monde de l'orgue fait apparaître trois types d'attitudes dans la réception de l'orgue radio-synthétique : l'enthousiasme pour le perfectionnement de l'orgue orchestral, le rejet intégral d'un instrument allogène, l'adoption pragmatique.

Un instrument orchestral

Le son de l'orgue radio-synthétique était certainement très différent de celui d'un orgue à tuyaux, à cause de l'amplification électrique et de la diffusion par haut-parleurs en place de l'audition directe des tuyaux. L'esthétique revendiquée par l'orgue radio-synthétique est clairement dans la lignée de l'orgue post-symphonique ou orchestral, esthétique importée d'Amérique qui avait séduit beaucoup de compositeurs-organistes français comme Marcel Dupré ou Charles Tournemire. Saint-Martin lui-même était réputé pour ses transcriptions d'orchestre et il connaissait bien l'orgue orchestral sur lequel il accompagnait les films muets (au théâtre-cinéma

des Champs-Élysées entre 1924 et 1929⁶⁴). Il a donc recherché dans l'orgue radio-synthétique des effets symphoniques, comme le *crescendo*, les couleurs orchestrales, les effets de masse, plutôt que de clarté polyphonique. Dès 1932, Saint-Martin est conquis par l'orgue électronique, auquel il prédit un bel avenir⁶⁵. Vallombrosa⁶⁶ de même vante les qualités orchestrales du timbre électro-acoustique :

Pour se rendre compte du rôle du microphone collecteur, élément essentiel des brevets, il faut aller dans la chapelle où l'on a placé le diffuseur dans la tribune, à l'autre extrémité. Lors de ma visite, deux jeux seulement avaient leur câblage terminé: le Bourdon naturel et une Quinte; je défie un homme du métier, non averti, d'entendre que ce Bourdon, au travers du micro collecteur et du diffuseur, situés à plus de 50 mètres l'un de l'autre (ils pourraient aussi bien l'être à 200 ou plus) – n'est pas un intense, clair et poétique Bourdon entendu directement; il s'étonnerait sûrement de l'invisciable sensibilité expressive de l'invisible – et inexisteante – boîte d'expression remplacée qu'elle est par le diffuseur à intensité variable; tout au plus ne faudrait-il pas trop forcer l'action de ce dernier, sinon le timbre du Bourdon deviendrait celui du Principal en passant par la Flûte harmonique: simple question de réglage d'où l'on pourra tirer d'ailleurs des effets de progressions simultanées de timbres et d'intensités qui ne sont pas du domaine de l'orgue actuel et que l'orchestre réalise dans de certaines limites; quant à la réunion de la Quinte au Bourdon, seules des Mixtures éthérées de Silbermann, entendues naguère, m'ont donné dans le pianissimo une telle impression lumineuse. Encore une fois, le timbre originel des tuyaux éloignés n'est pas modifié, il n'est pas non plus altéré lorsque l'un d'eux rempli à la fois le rôle de fondamentale et celui d'harmonique. Un savant, l'un de nos meilleurs acousticiens me disait que ce Micro-collecteur pouvait jouer un rôle scientifique et artistique aux applications encore non soupçonnées et que lui-même se promettait d'en suivre de près le développement.

62. Louis SCHNEIDER, rubrique « Musique », *Le Petit Parisien*, 1^{er} mai 1934, p. 6.

63. J. GUÉDON, « L'orgue », *op. cit.*, 1938.

64. A. CARTAYRADE, « L'orgue et la radio de 1924 à 1939 », *op. cit.*

65. Léonce de SAINT-MARTIN, « L'orgue électronique de MM. Coupleux et Givelet », *La Petite Maîtrise*, 225, 1932, p. 3-5.

66. A. de VALLOMBROSA, « Un orgue 'radio-synthétique' », *op. cit.*, 1933.

Un an après, au moment de l'inauguration, le même Vallombrosa note l'effet de la pédale d'expression⁶⁷:

Ces diffuseurs, au moyen de pédales expressives, permettent des gradations de force et de timbre que l'orgue ordinaire ne peut réaliser, toutes les possibilités quasi-orchestrales du nouvel orgue étaient mises en valeur: les Chorals de Bach 4 e) b) c) furent saisissants. La sonorité des jeux d'accompagnement rappelait un Récit aux fonds nombreux, mais ne couvrant jamais le très doux jeu - anche ou cornet en solo - que l'appareil expressif permet de nuancer, autant qu'une clarinette ou un hautbois d'orchestre.

Parmi ces jeux de solo, certains imitent les cordes graves (violoncelle ou harpe); il y a aussi des cloches étonnantes, et une certaine octave de violon tout à fait impressionnante.

L'ensemble des fonds 8 p. et 16, 8, 4 p. est excellent (incomparable dans le mf). La Pédale dont le plus haut tuyau est un 16 p. bouché, fournit une contrebasse 16 p. et un 32 p. que l'expression du pédalier peut nuancer du pp au ff - ainsi que cela se produit à tous les autres claviers.

Le travail des facteurs, achevé la veille de l'Inauguration, n'a pas laissé le loisir de modifier le réglage des diffuseurs - construits pour la première fois - et de remédier, ainsi qu'on y est parvenu depuis, à quelques manques d'intensité des dessins, et à quelques confusions du médium des jeux de mixtures; l'invention permet d'ailleurs de faire prédominer, au réglage, telle intensité que l'on désirera.

L'effet orchestral est souligné⁶⁸:

Ce qui intéresse les musiciens, c'est que ces possibilités sont mises immédiatement à leur portée et parfaitement au point. On aurait pu craindre que l'emploi des micros, amplificateurs et haut-parleurs, ne gâtât la qualité du son. Il n'en est rien. A première audition, on goûte, en effet, la netteté, la clarté des timbres et leur grande variété. Il semble même qu'aucun instrument n'ait pu, jusqu'à présent, émettre des sonorités aussi pures dans les pianissimi, qui sont amenés à une ténuité très rare.

Le nouvel orgue permet aussi le « crescendo », tous jeux tirés, dont l'effet est aussi franc, aussi puissant, aussi soudain qu'à l'orchestre.

Le compositeur Louis Aubert également insiste sur les qualités orchestrales de l'instrument⁶⁹:

Cet instrument a tout d'abord ceci de particulier qu'il obtient, avec des moyens réduits au minimum, la puissance sonore et la variété d'un grand orgue de cathédrale.

Cela, grâce à un système de synthèse, qui permet de produire plusieurs timbres différents avec un seul tuyau. D'autre part, le son n'est pas émis directement, comme à l'habitude, mais recueilli par trois microphones et transmis à des amplificateurs électriques. Il en résulte la possibilité, non seulement de régler à volonté une intensité presque sans limite, mais encore de passer des pianissimi les plus ténus aux plus puissants déchaînements avec une rapidité et une continuité dans la nuance qu'on demanderait en vain même à un grand orchestre symphonique. Du coup, l'orgue perd en partie ce caractère olympien qui limitait jusqu'à présent son répertoire. Il s'affirme un instrument humain, souple, vivant. Des oppositions plus marquées encore que celles de l'orchestre lui sont accessibles. Sa pédale d'expression, ne correspondant plus à tout un système mécanique doué d'une fâcheuse inertie, devient d'une sensibilité extraordinaire. A la plus légère pression du pied répond instantanément une inflexion du son. Pour la première fois, il paraît possible de faire du « phrasé » à l'orgue, comme au violoncelle ou au violon.

Le compositeur Bertelin expose les qualités sonores de l'instrument, surtout sous l'angle de la dynamique. Les avantages retenus sont⁷⁰:

1. SA CLARTÉ. - *Pas d'empâtement comme cela se produit souvent par suite de la multiplicité des jeux nécessaires pour obtenir la puissance voulue dans l'immense vaisseau de certaines cathédrales.*

2. SON EXPRESSIVITÉ. - *Les pédales d'expression actionnant l'amplificateur sont graduées du zéro sonore à la puissance maximale nécessitée par les dimensions*

67. A. de VALLOMBROSA, «Un orgue 'radio-synthétique'», *op. cit.*, 1933, p. 33.

68. J.M., «La fête de N. D. du Liban, Inauguration de l'orgue radio-synthétique», *op. cit.*, 1934.

69. L. AUBERT, «Le grand orgue radio-synthétique de Notre-Dame-du-Liban», *op. cit.*, 1934.

70. A. BERTELIN, «L'orgue radio-synthétique», *La Petite Maitrise*, 251, avril 1934

de l'édifice. – D'autre part, le crescendo peut se faire tous jeux tirés, sans l'adjonction successive des jeux, comme on est dans l'obligation de le réaliser sur les orgues ordinaires. – C'est un avantage considérable, surtout pour un instrument d'accompagnement.

Le rejet des Amis de l'orgue

La recherche d'un son orchestral et l'utilisation de technologies modernes (dont l'électricité et l'électronique) sont en complète opposition avec le courant néo-classique défendu par l'association des Amis de l'orgue, créée et dirigée par le comte Béranger de Miramon Fitz-James⁷¹. L'orgue radio-synthétique (tout comme l'orgue électronique) est condamné sans appel par J. Ancelet au nom des Amis de l'orgue⁷² :

Nous avons ensuite connu l'orgue « mis en boîte » : orgue à tuyaux plus ou moins rudimentaire placé dans une boîte étanche au son, en compagnie d'un microphone relié lui même aux haut-parleurs disposés dans la salle. Par un miracle renouvelé des écritures, un petit nombre de tuyaux devait produire des séries entières d'harmoniques d'intensités différentes, et propres à reproduire tous les timbres, que le micro était invité à capter, et les haut-parleurs à reproduire simultanément... Laissons vite retomber sur cette conception bizarre le voile pudique de l'oubli.

Les principaux défauts sont analysés, non sans justesse : « *Nous allons préciser ci-après les défaillances les plus graves, et leurs causes, qui se rapportent soit au mode de génération des ondes, soit à leur diffusion par haut-parleurs* ». Pour la génération, les harmoniques empruntés aux autres tuyaux sont forcément faux par rapport aux valeurs exactes. Pour la restitution par haut-parleurs, la fusion des sons électroacoustique est de mauvaise qualité, un simple haut-parleur ne pouvant se substituer aux multiples sources sonores des différents tuyaux. Enfin, le système est beaucoup plus compliqué que celui d'un orgue à tuyaux. En plus d'arguments raisonnés, le ton est fortement

polémique : « *Plus besoin, pensent-ils d'instruments énormes, puisqu'avec un harmonica, un micro et un haut parleur nous remplissons la cathédrale.* ». Ironie de l'histoire : cette prophétie se réalisera à partir des années 1960, quand toutes les cathédrales seront de fait équipées de micros et de haut-parleurs.

Une pétition est adressée au ministère du commerce afin de lui demander de réservé la dénomination d'orgue au seul instrument à tuyaux. Le but de cette pétition est de prévenir les possibles acquéreurs d'orgue – le clergé pour l'essentiel – contre les instruments nouveaux. La pétition est signée par quarante-six organistes, non sans ambiguïté. Pour les Amis de l'orgue il s'agit d'une condamnation sans appel, mais pour certains signataires, simplement une question de dénomination, sans jugement négatif sur les possibilités sonores des instruments. On lit par exemple la signature d'O. Messiaen, qui utilise volontiers l'Onde Martenot dans sa musique, de Dupré, Tournemire ou Duruflé, qui ont joué et loué les qualités de l'orgue des ondes.

L'orgue électronique comme nouvel instrument

Saint-Martin ne signe pas la pétition, qui est dirigée contre lui, comme l'avait été, de la part du même milieu, la pétition réclamant un concours pour la succession de Vierne (voir plus bas). Il avait d'ailleurs écrit au sujet de l'orgue des ondes⁷³ : « *Ne discutons pas sur la parenté plus ou moins éloignée de cet instrument avec l'orgue à tuyaux, chacun en pensera ce qu'il voudra* ». Il défend l'idée que l'orgue radio-synthétique (ou l'orgue électronique) peut rendre des services pour accompagner le chœur, comme orgue de studio, de cinéma ou de concert, sans pour autant remplacer l'orgue à tuyaux : « *Ceci ne tuera pas cela... l'orgue restera l'orgue et l'orgue 'électronique' est un nouvel instrument qui, vu les progrès réalisés, a déjà parfaitement acquis droit de cité dans le domaine de la musique* »⁷⁴.

L'avenir confirmera la justesse de cette position nuancée. D'une part les successeurs de l'orgue

71. François SABATIER, « Regard sur l'orgue français des années 1930 à travers les lettres de Béranger Miramon Fitz-James à Norbert Dufourcq », *L'Orgue*, 295/296, 2011, p. 15-38.

72. J. ANCELET, « Orgues et orgues, une mise au point nécessaire », *Bulletin trimestriel des Amis de l'orgue*, 34, 1938, p. 2-5.

73. Léonce DE SAINT-MARTIN, « L'Orgue des ondes », *La Petite Maîtrise*, 235, décembre 1932.

74. Léonce DE SAINT-MARTIN, « L'Orgue électronique de MM coupleux-Givelet », *op. cit.*, février 1932.

électronique, quand ils ont été économiquement viables, ont effectivement acquis le statut d'instruments « suppléant » de l'orgue à tuyaux, à la fois comme instrument de travail domestique, ou dans des lieux publics. En France, l'orgue Dereux a été un succès à partir des années 1950. Pour marquer cette proximité, on parle alors d'« orgues liturgiques ». Cependant, la véritable réussite musicale de l'orgue électronique est venue d'ailleurs : le son percussif de l'orgue Hammond (« *L'effrayante rapidité électrique* » dont parlait Charles Tournemire⁷⁵) a rencontré dans les musiques nouvelles de « divertissement », le jazz puis la chanson de variété, un accueil sans préjugés et sans réserves.

La fin de l'orgue Radio-Synthétique

Il semble bien que Saint-Martin ait joué régulièrement l'orgue radio-synthétique jusqu'à sa nomination comme titulaire de Notre-Dame en 1937. Après l'inauguration, un second récital est donné par Saint-Martin le 23 juin 1934, à l'occasion de l'inauguration de la chapelle de Saint-Maron à Notre-Dame du Liban⁷⁶. La dernière mention connue de l'instrument paraît en 1938⁷⁷.

La décennie 1930-1939, entre grande crise économique de 1929 et Seconde Guerre mondiale, est d'une grande richesse musicale dans le monde de l'orgue. Ce foisonnement ne doit pas faire oublier le contexte social et économique dramatique de cette période, que nous n'avons guère évoqué jusqu'à présent. Si la musique prospère encore d'une certaine façon, l'industrie s'écroule et avec elle la facture instrumentale française. Les instruments ne se vendent plus, en particulier les orgues, déjà en crise depuis les lois de séparation de l'Église et de l'État qui ont amputé considérablement les ressources du clergé, principal client. La Société Cavaillé-Coll s'associe à Pleyel le 15 novembre 1934, et tente de survivre à la crise économique en diversifiant ses productions.

La société « concurrente » Coupleux et Givelet fait faillite en 1935. La Thomson-Houston développe ses activités dans de nombreuses branches, dont la sonorisation des églises, mais pas celle des orgues. Dans un article de 1937, qui propose un premier bilan des « orgues sans tuyaux »⁷⁸, ou plutôt des orgues utilisant l'amplification électrique, Paul Dapsence donne la principale raison de l'échec : « *Un orgue à 30 000 francs aurait gros succès jusqu'à 50 000, on pourrait avoir des clients passé le chiffre fatidique de 50 000, on perd le bénéfice prévu par la théorie* ». Cet auteur ne nie pas les qualités musicales de l'instrument. Il prédit par ailleurs avec justesse que la seule formule d'orgue électronique viable est celle de l'orgue Hammond : fiable, transportable, avec une sonorité différente mais intéressante, économique. En 1937, Saint-Martin a pris la succession de Louis Vierne comme organiste titulaire de Notre-Dame de Paris, ce qui a entraîné sa mise au ban par une partie importante du milieu parisien de l'orgue. Il se désintéresse probablement de l'orgue radio-synthétique, dont les espoirs commerciaux ont été déçus. Notons que Puget édite sa plaquette « *L'orgue radio-synthétique* » vers la fin de 1934 sans que le nom de Saint-Martin apparaisse, alors qu'il dépose un brevet en 1935, sans mentionner Puget. L'association semble donc avoir fait long feu. Il est probable que dès la fin des années 30, l'orgue Radio-Synthétique commence à être délaissé, puis abandonné pendant la guerre. Dans les années 1950, c'est un autre instrument que l'on trouve dans cette chapelle⁷⁹. Une partie de l'orgue Radio-Synthétique, la tuyauterie essentiellement, est récupérée vers 1942 pour être intégrée à l'orgue de l'église du Sacré-Cœur de Bourbon-Lancy (Saône-et-Loire)⁸⁰. Jules Isambart, qui avait certainement participé à la construction de l'orgue Radio-Synthétique, effectue ce transfert. Derniers vestiges sonores de l'orgue Radio-Synthétique, on peut encore entendre aujourd'hui ces quelques tuyaux.

75. Charles Tournemire, « *L'orgue de Villemomble* », *Le Courrier Musical*, 15 décembre 1931, p. 592-593.

76. « *Nouvelle religieuses* », *La Croix*, 22 juin 1934, p. 2.

77. Joseph Guédon, *op. cit.*, 1938.

78. Paul DAPSENCE, « *L'avènement des orgues sans tuyaux* », *La Croix*, 20 avril 1937, p. 18.

79. Francis Chapelet, qui devient organiste vers 1955 y joue un orgue personnel installé par Philippe de Brémond d'Ars, l'orgue radio-synthétique ayant alors disparu (Francis Chapelet, communication personnelle du 19 juin 2016).

80. *Inventaire des orgues de Bourgogne*, t. II: Saône-et-Loire, Yonne, Assecarm de Bourgogne, 1986.

Conclusion

Alliance entre « orgue électrique » et « machines parlantes », l'orgue radio-synthétique a certainement représenté une expérience sonore singulière à l'époque. Cet instrument sonnait comme un orgue à tuyaux diffusé sur haut-parleur, tributaire de la distorsion due à la non-linéarité des micros et de la chaîne d'amplification, au rayonnement particulier des haut-parleurs, avec un équilibre sonore très différent de celui d'un orgue à tuyau. L'harmonisation de l'instrument, étape fondamentale qui consiste à régler l'intensité et le timbre de chaque tuyau par rapport à l'ensemble et au lieu, est ici balayée par l'amplification électro-acoustique. Le monde sonore de l'organiste classique est donc bouleversé. L'organiste de jazz, qui saura exploiter ces possibilités sonores, n'existe pas encore. Il est donc difficile d'imaginer la façon dont le volume et le mélange des jeux pouvaient être contrôlés. Cet instrument était pensé comme une évolution de l'orgue orchestral, avec des avantages essentiellement économiques, et

marginalement musicaux. L'enthousiasme pour les innovations techno-scientifiques n'a pas suffit pour compenser le manque de qualité du son, comparé à celui d'un orgue à tuyau, dont l'orgue radio-synthétique se voulait une imitation.

Les possibilités expressives de ce type d'installation n'apparaîtront que plus tard, avec les musiques électro-acoustiques, électroniques, et en temps-réel. Ces courants musicaux portent dans le processus compositionnel une attention particulière à la malléabilité du son, du timbre et de la dynamique, à la spatialisation : toutes choses qu'aurait pu offrir l'orgue radio-synthétique. La création musicale semble aujourd'hui en mesure de penser à nouveaux frais le traitement électro-acoustique du son de l'orgue, et d'apporter des réponses musicales aux questions et aux moyens apportés par la captation, la transformation, la restitution et le mélange des sources sonores⁸¹. L'histoire de l'orgue radio-synthétique méritait à ce titre d'être écrite, confirmant ainsi qu'un instrument ne peut s'épanouir qu'en symbiose avec une musique nouvelle.

81. Christophe D'ALESSANDRO, Markus NOISTERNIG et al., « The ORA Project: audio-visual live electronics and the pipe organ », *Proceedings of International Computer Music Conference*, ICMC 2009, Montréal, Canada, p. 477-480. Voir aussi Christophe D'ALESSANDRO, Markus NOISTERNIG, « Orgue : intérieur/extérieur », *Simulation technologique et matérialisation artistique, Une exploration transdisciplinaire arts/sciences*, Paris, L'Harmattan, 2012, p. 157-174; Christophe D'ALESSANDRO, Markus NOISTERNIG, « Les 12 degrés du silence », CD, Hortus 96, 2012.

ANNEXE

Les constructeurs de l'orgue radio-synthétique

Jules Puget, père de l'orgue radio-synthétique

Jules Puget, plus tard abbé Puget puis chanoine Puget naquit à Albi le 5 avril 1867, sur la paroisse Sainte-Cécile⁸². D'extraction modeste, son père était jardinier, il ne semble pas avoir de lien avec la célèbre dynastie des Puget, facteurs d'orgue, qui travaillent également dans le midi toulousain. Scolarisé d'abord à l'école de Castelviel, il passe deux ans à la maîtrise de la cathédrale d'Albi avant d'intégrer le petit séminaire de Lavaur. Élève particulièrement doué pour les sciences, il est reçu au baccalauréat en 1885, ordonné prêtre le 29 juin 1890, puis envoyé par son évêque pour préparer une licence-ès-sciences à l'Institut catholique, puis à la faculté des sciences de Toulouse. Élève préféré de Bouasse, le célèbre physicien, précurseur de l'acoustique musicale⁸³, il obtient sa licence en juillet 1893 et dès le 3 août 1893 occupe un poste de professeur de physique à l'école Sainte-Marie d'Albi. Il y sera professeur pendant cinquante ans et économie pendant quarante huit, préparant de nombreux élèves à l'École Polytechnique, à l'École Centrale ou à Saint-Cyr, et déposant son premier brevet en 1908 (sur un nouveau type d'hélicoptère à quatre rotors)⁸⁴. Parmi ses élèves, on rencontre le jeune Léonce de Saint-Martin. Trop âgé pour rejoindre l'armée, l'abbé Puget dirige l'école Sainte-Marie pendant la Grande guerre.

82. G.C., «Le chanoine Jules Puget», *Semaine religieuse de l'archidiocèse d'Albi*, 72(4) 25 janvier 1945, p. 28-30. Chanoine COMBES, *Histoire de l'Ecole Sainte Marie d'Albi (1882-1957)*, Albi, imprimerie coopérative du Sud-Ouest, 1957.

83. Voir par exemple: Henri BOUASSE, *Instruments à vent. Tome I Anchés métalliques et membraneuses. Tuyaux à anchés et à bouche. Orgue. Instruments à embouchure de cor*, Bibliothèque scientifique de l'ingénieur et du physicien, Librairie Delagrave, vol. 40, 1929.

84. Jules PUGET, Brevet d'invention: Hélicoptère, 8 novembre 1908, Office National de la Propriété Industrielle, N° 392.865, Gr VI (Marine et navigation), Cl. 4 (Aérostation), 2 p., 5 fig. Jules PUGET, Brevet d'invention: repérage par le son, 15 novembre 1919, Office National de la Propriété Industrielle, 5 p., N° 496.790, Gr XII (Instruments de précision, électricité), Cl. 2 (Appareils de physique et de chimie, optique, acoustique), 2 p., 1 fig.

Il dépose après la guerre deux nouveaux brevets sur le repérage des canons par le son⁸⁵. À partir de 1930, à soixante-trois ans et après quarante ans de service, décoré des palmes académiques, il cesse d'enseigner et s'installe vers 1931 rue du Pas-de-la-Mule, tout près de l'appartement de Léonce de Saint-Martin, place des Vosges. On peut penser que Saint-Martin l'a intéressé au projet d'orgue électronique. L'abbé Puget est nommé chanoine de la cathédrale d'Albi au 1^{er} janvier 1935. Il revient à ses fonctions d'économie de l'école Sainte-Marie d'Albi. Dans le contexte difficile de la Seconde Guerre mondiale, il reprend à soixante-treize ans en 1940 ses activités de professeur de physique. Parcourant la campagne à vélo à la recherche de ravitaillement pour ses élèves, il tombe gravement malade au début de l'été 1943. Il s'éteint le 20 décembre 1944.

Léonce de Saint-Martin et l'orgue Radio-Synthétique

Léonce de Saint-Martin (Albi, 31/10/1886, Paris, 10/06/1954) étant un personnage bien connu, titulaire de Notre-Dame de Paris entre 1937 et 1954, seuls quelques aspects qui donnent un éclairage sur l'orgue radio-synthétique sont rappelés ici. Introduit par son contemporain, Marcel Dupré, Saint-Martin devient l'ami et le remplaçant ordinaire de Louis Vierne à Notre-Dame de Paris. Au début des années 30, Vierne se brouille avec Saint-Martin, et souhaite Maurice Duruflé comme suppléant à Notre-Dame. Ceci conduit le clergé de la cathédrale à officialiser le rôle de suppléant de Saint-Martin en 1932, contre la volonté de Vierne. C'est ce titre de « suppléant » qui sera mentionné dans la plupart des articles sur l'orgue radio-synthétique. À la mort de Vierne en 1937, Miramon Fitz-James et les Amis de l'orgue publient une lettre dans laquelle Vierne s'oppose par avance à

85. Jules PUGET, Brevet d'invention: Hyperbolographe utilisable dans le repérage par le son, 19 novembre 1919, Office National de la Propriété Industrielle, 2 p., N° 498.877, Gr XII (Instruments de précision, électricité), Cl. 3 (Poids et mesures, instruments de mathématiques, compteurs et procédés d'essai), 1 p., 2 fig.

une éventuelle nomination (celle de Saint-Martin, sans le citer), du titulaire de Notre-Dame sans concours. Le clergé, satisfait de son organiste suppléant, le nomme titulaire, ce qui provoque une pétition signée par cinquante-cinq organistes et maîtres de chapelle parisiens, réclamant, en vain, un concours.

La contribution de Saint-Martin à l'orgue radio-synthétique semble décisive. D'une part, il a certainement imaginé et initié le projet. D'autre part, il a défini son esthétique et sans aucun doute contribué à « l'harmonisation » de l'instrument, au sens d'essais et de choix dans la combinaison des tuyaux pour la synthèse des timbres. Les jalouxies violentes et tenaces suscitées par sa nomination à Notre-Dame ont certainement nuit à l'appréciation de l'orgue radio-synthétique.

La Société Cavaillé-Coll, facteur d'orgue

L'orgue radio-synthétique est de fait un orgue Cavaillé-Coll singulier. Lors de la construction de l'orgue, en 1932-1933, le nom « Cavaillé-Coll » représente la Société fermière des Établissements Cavaillé-Coll⁸⁶, une société anonyme. Depuis la fin des années 1920, la maison, qui allait bientôt devenir Cavaillé-Coll-Pleyel (15 novembre 1934), a souffert de la gestion d'Auguste Convers et de la conjoncture de crise économique qui pose problème à toute la facture instrumentale.

Comme les autres facteurs parisiens, Cavaillé-Coll subit depuis la fin du XIX^e siècle l'influence de la facture d'orgue anglaise et nord-américaine. Les tournées de concerts de Guilmant, puis de Vierne et de Dupré surtout, font découvrir aux virtuoses français le monde anglophone de l'orgue, avec ses instruments orchestraux géants, dans les temples et églises, mais aussi dans les salles de concerts, les grands magasins, les cinémas et les théâtres.

Les traits saillants sont : l'utilisation de l'électricité pour les transmissions de notes et de jeux et les combinaisons ; l'utilisation du système d'extension pour créer des jeux avec peu de tuyaux, en prolongeant les sommiers et par reprises d'octave ; le placement des tuyaux dans des compartiments très fortement isolés acoustiquement par les boîtes expressives ; la reprise des même rangs de tuyaux pour différents claviers, parfois avec des noms différents ; la multiplication

86. L. MÉTROPE, *La Manufacture d'orgues Cavaillé-Coll...*, op. cit., p. 235-244.

des « combinaisons », tirasses, accouplements, octaves graves et aiguës, jeux séparés, combinaisons libres et fixes de jeux.

Trois réalisations de Cavaillé-Coll, illustrent la continuité et la proximité entre l'orgue radio-synthétique et la facture d'orgue contemporaine : l'orgue de la salle Pleyel (1930) ; l'orgue du cinéma Olympia (1930), l'agrandissement de l'orgue personnel de Marcel Dupré (1934)⁸⁷. Si l'on excepte le procédé d'amplification électrique des micros et la synthèse harmonique, l'orgue radio-synthétique est tout à fait semblable à ces instruments. Chez Cavaillé-Coll, les facteurs ayant participé à la construction et à la conception de l'orgue radio-synthétique sont probablement Joseph Bechet et Jules Isambart qui en étaient les principaux collaborateurs.

La Compagnie Française Thomson-Houston, les machines parlantes

L'orgue radio-synthétique associe la facture d'orgue la plus moderne de l'époque et les techniques de sonorisation par microphones, amplification et diffusion sur haut-parleurs, avec la Compagnie Française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. Cette société a une histoire longue et complexe. Fondée en 1879 aux États-Unis, la branche française se développe en 1893, et peut être considérée comme la filiale française de General Electric. En 1931, Thomson-Houston s'associe à Ducretet pour la production de machines parlantes (électrophones). Ducretet-Thomson s'entoure d'un comité musical prestigieux dont font partie Gabriel Pierné, Maurice Ravel, Reynaldo Hahn, Arthur Honegger, D.D. Inghelbrecht, Dominique Sordet et Emile Vuillermoz. Ducretet-Thomson (firme nationalisée en 1936) propose des dispositifs de retransmission microphonique, et sonorisera la tour Eiffel lors de l'Exposition Universelle de Paris en 1937, qui célèbre la « Fée électricité ».

87. L'instrument de Marcel Dupré à Meudon est l'ancien orgue d'Alexandre Guilmant que Dupré a installé à son domicile, et « a fait doter des derniers perfectionnements électriques de la Société C. Coll : MM. Bechet, Berthelot, Isambart et Mertz ont été les exécutants de cette pièce unique de précision et d'ingéniosité » (*Le Monde Musical*, 31 mai 1934). Il fait appel, comme l'orgue radio-synthétique, à de nombreux emprunts, et est réalisé par la même maison et sans doute la même équipe. On peut donc penser que les technologies pour la transmission électrique de ces deux instruments sont très similaires.