

La science et la technologie au service de la facture d'orgue : les transmissions

Descendant de la flûte de Pan, l'orgue a été inventé en « mécanisant » celle-ci il y a environ vingt-trois siècles. Ainsi l'orgue est à la croisée de l'art musical et de la technologie.

On retrouve la physique et la technologie dans la facture d'orgues pour la mécanique, l'acoustique, les mathématiques, la mécanique des fluides, l'électricité etc.

Derrière les façades, il y a tout un univers caché de systèmes plus ou moins complexes. On y trouve :

– Une alimentation en air (en vent) : la soufflerie. Elle fournit une pression qui doit rester constante (entre 60 et 110 grammes) quel que soit le débit demandé. Le débit de l'ordre de quelques m³ pour de petits instruments peut atteindre 20 m³ pour un orgue de vingt jeux. Jean-Sébastien Bach attachait beaucoup d'importance à la soufflerie qu'il assimilait aux poumons.

– Une commande de la mise en marche sonore du tuyau grâce à un clavier qui actionne une mécanique plus ou moins sophistiquée : la transmission. C'est par son intermédiaire que les soupapes vont s'ouvrir pour admettre le vent dans les tuyaux.

C'est cette transmission que nous allons évoquer dans cet article.

Au tout début la transmission est sommaire. Cela rend l'orgue difficilement jouable. Il faut souvent plusieurs organistes sur le même instrument ! C'est au Moyen Âge que l'évolution technologique est importante, grâce à de nouvelles inventions :

- l'abrégé : système mécanique de leviers basculant et de renvois d'angle permettant de ramener toutes les commandes des soupapes sur des touches au centre, ou sur le côté, de l'orgue avec une largeur permettant de jouer avec les doigts des mains ou avec les pieds, alors que la largeur de l'instrument ne le permet pas.
- multiplication des claviers : manuels et pédalier.
- découverte de la registration grâce à l'utilisation de sommiers à registres qui permettent la « programmation » des familles de tuyaux (les jeux) que l'on veut faire entendre.
- introduction du buffet pour protéger l'orgue de la poussière et le cacher pendant l'Avent ou le Carême. Avec la disparition des buffets pour des raisons économiques et esthétiques au début du XX^e siècle, on découvrit, par comparaison, que le buffet possède des propriétés acoustiques.

Sans doute l'un des premiers théoriciens, Marin Mersenne dans son Harmonie universelle, explique ce que sont les « cabinets d'orgues ». Il présente l'orgue comme l'une des plus admirables machines pneumatiques qui furent jamais inventées et il en analyse tout l'aspect mécanique, pneumatique et sonore.

Un siècle plus tard, Dom Bédos de Celles, bénédictin et facteur d'orgues, rédige son ouvrage « l'Art du Facteur d'Orgues ». On y trouve tout ce qu'il est nécessaire de connaître pour exercer cet art : les notions de géométrie, de mécanique statique, de menuiserie, de métallurgie, d'architecture etc. Cet ouvrage est encore le mode d'emploi incontournable de tout facteur d'orgues.

Au XIX^e siècle la facture d'orgue est marquée par le romantisme et la volonté de créer un instrument voisin des principes de l'orchestre. Jusqu'alors, l'orgue était un instrument de synthèse avec ses plans sonores comme les fonds, le grand jeu, la tierce, etc. Il devient un instrument à caractère symphonique avec des jeux de détails et de grands

plans sonores. Cette mutation n'est possible que parce que l'on arrivera à maîtriser l'alimentation en vent avec le réservoir Cumins à tables parallèles et parce que l'on assistera la transmission. La figure marquante de cette époque en France est Aristide Cavallé-Coll.

L'assistance pneumatique

La transmission mécanique est devenue trop dure, pour les grands instruments. Une organiste, Suzanne Chaisemartin, disait à propos de certains instrument qu'il fallait les attaquer au marteau pilon. Heureusement on compléta la transmission par un système complexe de relais pneumatiques pour assister l'organiste. Cette machine a été inventée par un Anglais : Barker. Cavallé-Coll n'aurait jamais pu construire Saint-Denis sans Barker et l'orgue symphonique n'aurait jamais existé.

Les facteurs d'orgue améliorent sans cesse les transmissions pneumatiques jusqu'au milieu du 20^e siècle. On voit apparaître les soupapes isopneumatiques, les transmissions tubulaires où la commande se fait en gérant des fuites d'air transmises des claviers aux soupapes par de petits tuyaux de plomb ou de cuivre. Ces systèmes, efficaces mais fragiles, sont abandonnés depuis la guerre 1939-1945 (sauf pour les monuments historiques) car ils réclament de trop nombreuses heures de travail pour les construire.

L'arrivée de l'électricité

Après les essais de Stein en 1852, le même Barker, aidé du Docteur Peschard de Caen crée sa première traction électrique en 1862.

C'est l'époque où l'on montre des orgues au milieu des machines dans les expositions universelles et où les meilleurs reçoivent des récompenses.



Etonnante photo de l'exposition universelle de 1867 où un orgue est au milieu des machines

Après ces essais, l'électricité entre dans la vie quotidienne. On assiste vers la fin du XIX^e siècle à une véritable frénésie de l'invention. Chaque facteur d'orgues imagine son propre système de transmission et dépose un Brevet.

Au début du XXe siècle, on électrifie beaucoup et sans doute trop de transmissions d'orgues.

Revenons un instant en arrière

En 1883 Pierre Veerkamp, alors directeur technique de la maison Cavallé-Coll, interroge Saint-Saëns lors d'une tournée en Angleterre.

« Suivant l'illustre maître Saint-Saëns, je n'eus garde de manquer une si belle occasion pour connaître son opinion très autorisée touchant de nombreuses questions plus controversées encore à cette époque que de nos jours¹.

Je lui demandai donc pour introduire la cause: "Quel est votre critérium (sic) d'un bon orgue ? A quelles conditions doit répondre un instrument que vous déclarez excellent ?

Mais, c'est très simple; je mesure l'excellence d'un orgue par la satisfaction, le plaisir que j'ai à le jouer.

En effet, c'était très simple; mais cette façon de mesurer ne m'étant pas familière, je posai une question d'un caractère moins général et lui demandai : Quel est le genre de transmission que vous préférez ? La traction mécanique, mécano-pneumatique, tubulaire ou électrique ?

Oh, me dit-il, cela m'est complètement indifférent. Pensez-vous qu'en jouant d'un orgue, je m'inquiète de savoir si je tire une vergette ou si j'établis un contact électrique ? Je m'en soucie si peu que la plupart du temps j'ignore les moyens par lesquels ma pensée est transmise à l'appareil sonore de l'orgue. Ce qui serait bien supérieur à tous vos admirables moyens de transmission, ce serait leur suppression et leur remplacement par un agent immatériel, la pensée elle-même, de même qu'un peintre exprime sa pensée sur la toile.

Cependant, je saisis très bien le sens exact de votre question et puisque, sans doute, vous me prenez pour un visionnaire, je descendrai un peu de ces hauteurs et vous dirai quelques impressions fortuites que m'ont laissées certains instruments dont je connais l'anatomie.

Je dis tout d'abord que ces impressions sont assez superficielles ; parce que je m'accommode très facilement d'un clavier quelconque. La traction mécanique directe est sans doute très sympathique ; mais l'expression 'triturer de la pâte', que l'on emploie souvent pour décrire le jeu de l'organiste, ne me paraît pas propre en face d'instruments dans lesquels le moindre attouchement du clavier produit le son, dans les meilleurs surtout.

Et puis, pourquoi cette inégalité de résistance entre les basses et les dessus qui, dans certains instruments, est assez prononcée pour frapper le moins prévenu ? Un clavier égal d'un bout à l'autre n'est pas une exigence illogique et on peut compter parmi les bienfaits du levier pneumatique celui de nous avoir procuré l'un et l'autre avantage. Ce dernier mode de transmission est, de par ces faits, plus sympathique ; quant au petit retard qui résulte de l'emploi du petit soufflet, il n'est pas gênant et n'est mis en relief que dans des instruments ayant à la fois un clavier à transmission mécanique et un autre pourvu de levier pneumatique².

¹ - Pierre Veerkamp écrit « L'orgue à tuyaux » dans les années 1920. Il faudra attendre 1986, pour que ces textes soient traduits et publiés par l'association Cavallé-Coll.

²- A l'époque, les organistes parlaient volontiers du « toucher Barker » un peu plus staccato pour interpréter les œuvres. Ce terme était encore utilisé par Yves Devernay.

Et la transmission tubulaire ?

Ah oui, c'est assez intéressant ; car malgré le peu de cas que je fais des combinaisons, je ne serais pas fâché de troquer pour ce genre de combinaisons. Les combinaisons à l'anglaise qui vous amènent toujours les mêmes jeux et souvent ceux qu'on ne désire pas ; ou les combinaisons à la française, ajustables celles-là, mais opérant sur certains jeux seulement.

Il y a cependant les combinaisons de Saint-Sulpice qui affectent tous les jeux indistinctement !!!

Parfaitement, les combinaisons de Saint-Sulpice sont admirables et utiles quand il s'agit d'opérer en grand sur les jeux ; mais elles sont gênantes dans le cas contraire.

En jouant de l'orgue, je m'écoute, je modifie une sonorité qui n'est pas à ma convenance par l'addition ou la suppression d'un jeu ; eh bien, à Saint-Sulpice, c'est insuffisant ; il faut que je cherche encore un bouton de combinaison, pas toujours le même, pour venir à mes fins, c'est agaçant et m'empêche d'être un chaud partisan d'un système de combinaisons qui rendrait de grands services pour la registration d'une pièce d'orgue, à la condition de ne pas être obligé de cuisiner à nouveau les jeux chaque fois qu'une autre registration est nécessaire ; puisque, une fois employée, on ne peut pas rappeler une combinaison de jeux sans une nouvelle préparation.

Eh bien, les combinaisons de M. Roosevelt réalisent vos vœux.

Soit, dans ce cas, je serais d'avis que l'on s'en tienne là ; car voyez-vous, les combinaisons, dans certains orgues, loin d'être un accessoire, semblent, dans l'esprit des facteurs, avoir été l'objet principal de leurs préoccupations, avec ce résultat que l'organiste placé devant pareil casse-tête chinois, renonce d'emblée à l'usage des combinaisons par la crainte de l'inévitable gaffe.

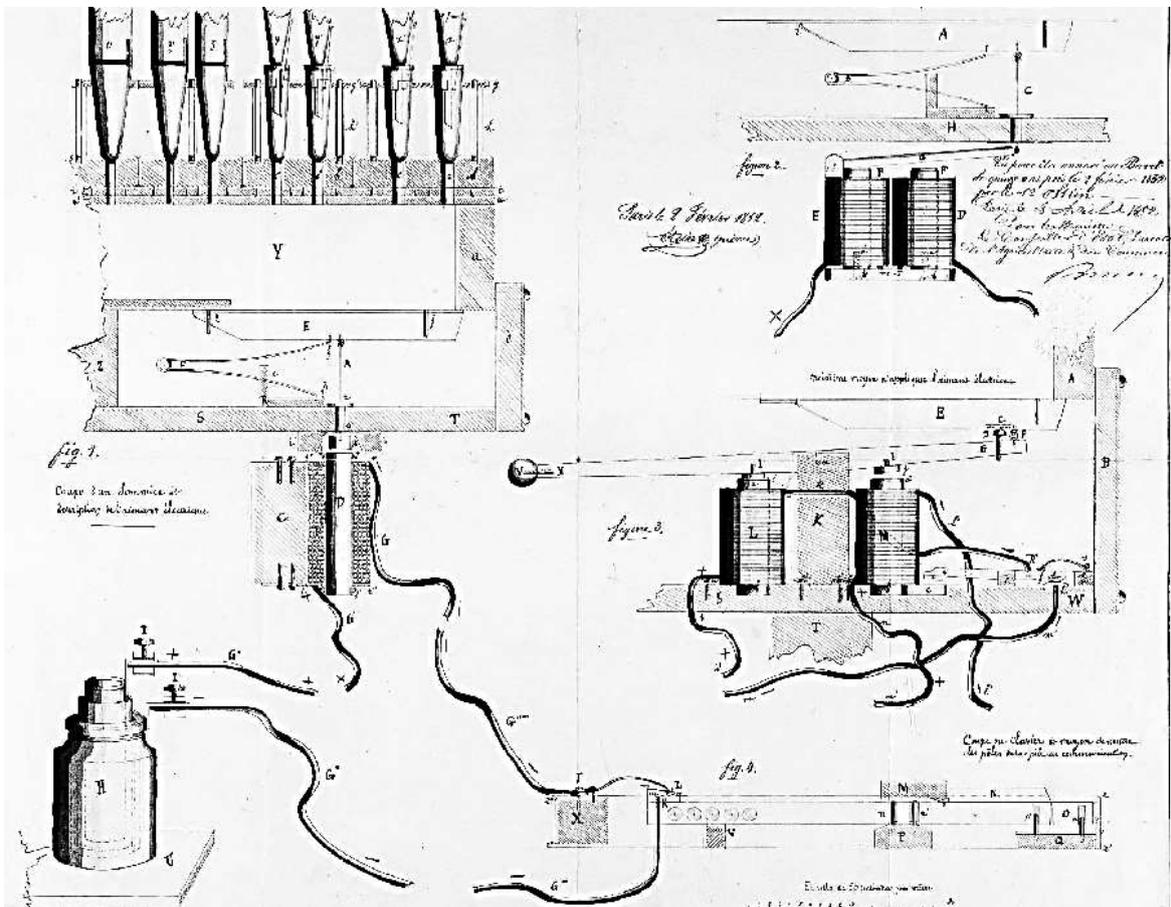
Au surplus, je reconnais que les combinaisons fixes ont rendu quelques services en rendant moins laborieuses certaines registrations d'un emploi courant ; mais elles ont émoussé en maints endroits la faculté de recherche raffinée chez les organistes qui, servilement, s'accommodent des jeux disposés par le facteur, au lieu de composer une palette, dans bien des cas mieux adaptée au caractère du morceau en cours. »

Rappelons les différents systèmes inventés depuis le brevet de Stein.

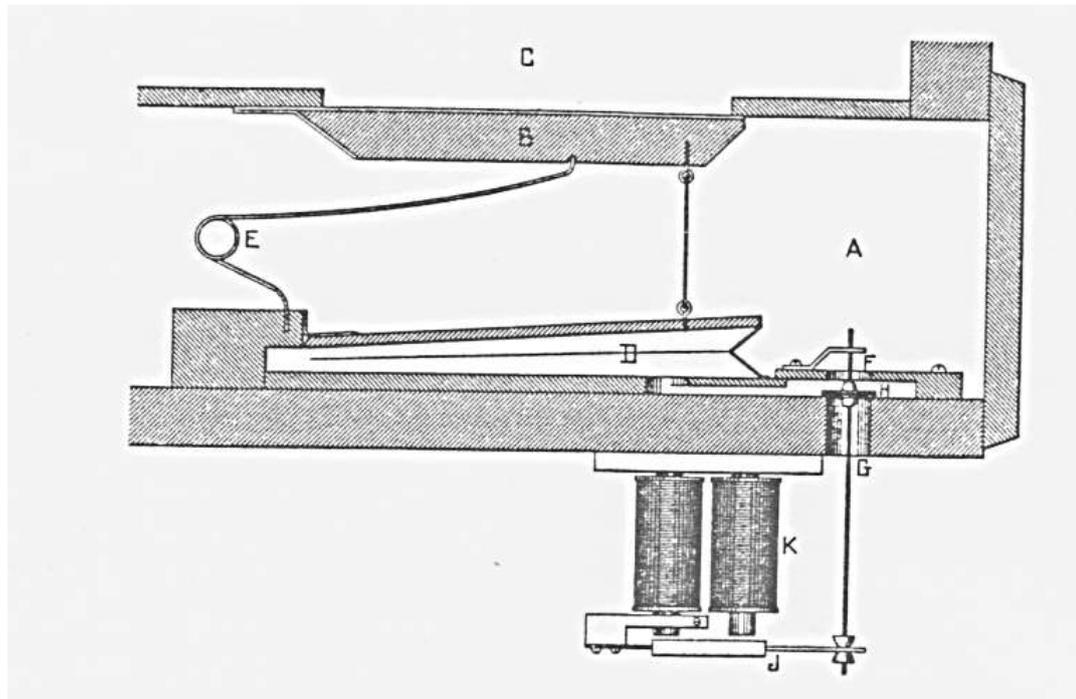
(Relire ce que j'avais déjà écrit dans le bulletin 26.)

Stein

La soupape est directement tirée par un électroaimant double. Ce système n'a qu'une faible puissance et consomme beaucoup de la capacité des piles qu'il faut changer souvent et à l'époque cela à un coût important. Cavallé-Coll construira un petit instrument avec ce système mais ne donnera jamais suite à l'électricité, malgré les pressions de son neveu afin de tenter de concurrencer Joseph Merklin.

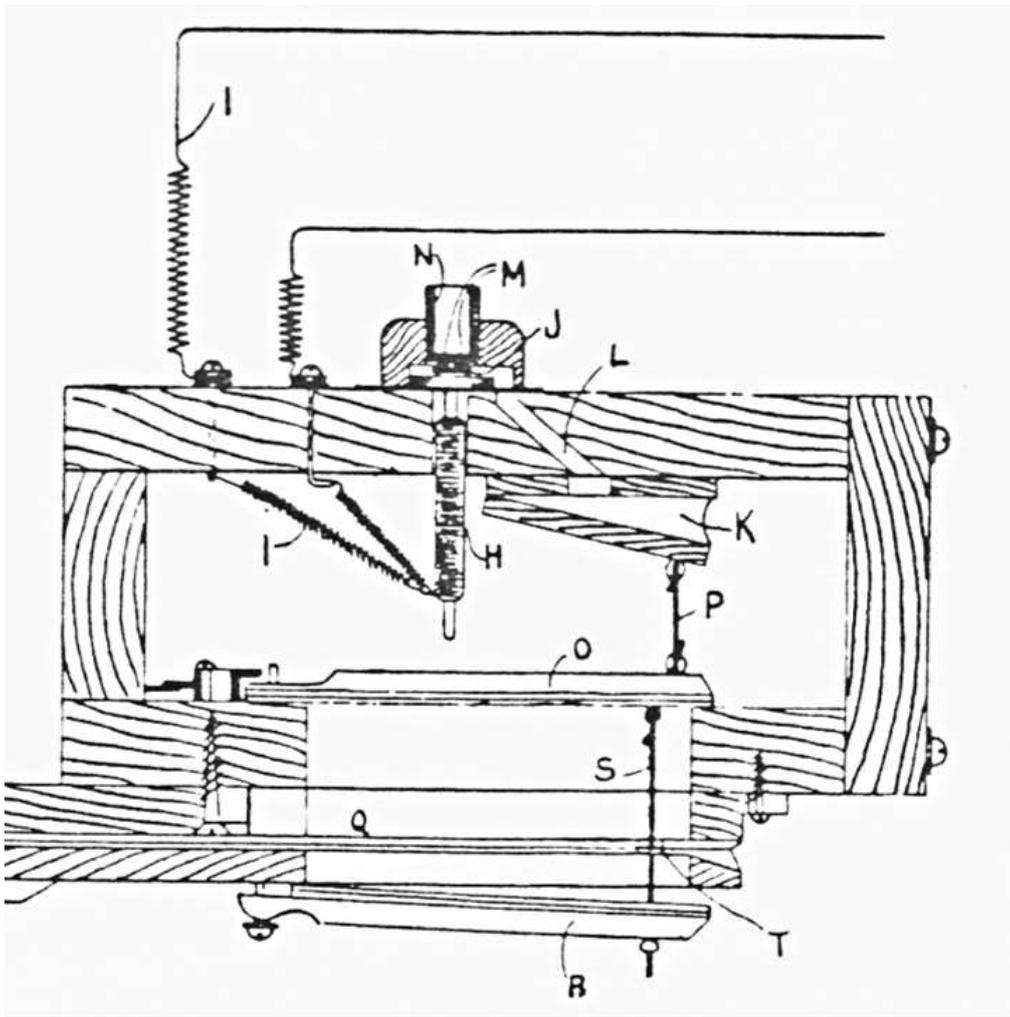


Barker Peschard



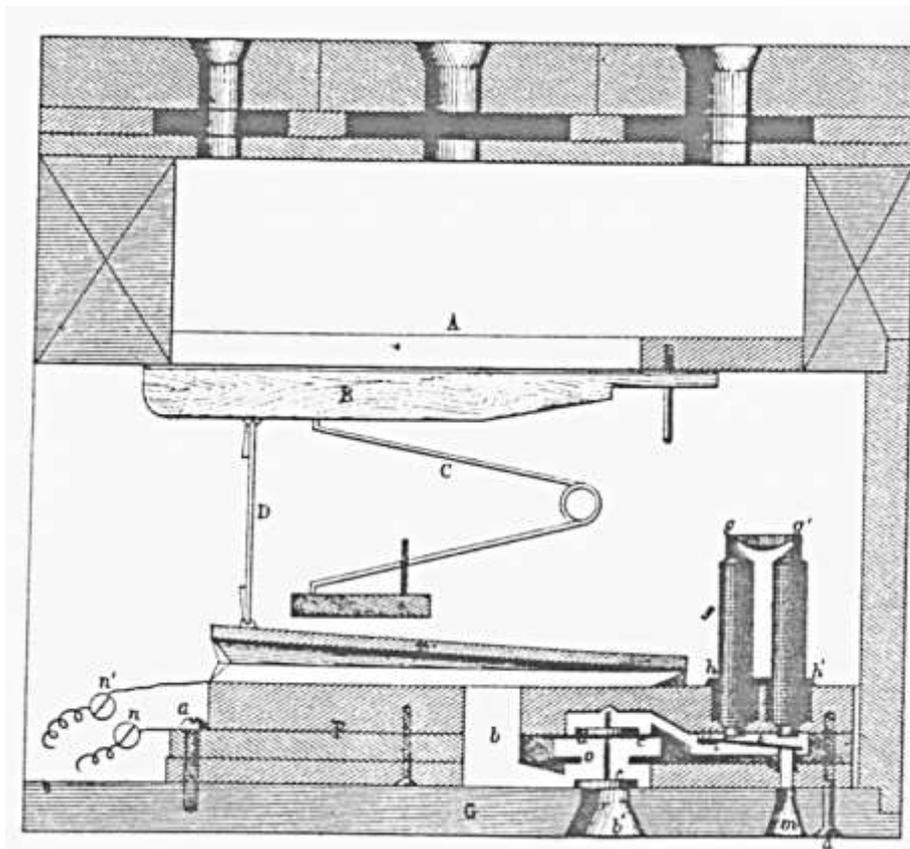
Barker électrifie le principe de sa machine pneumatique avec l'aide du docteur Peschard.

Hope Jones



L'électroaimant, plus petit, met en action un petit soufflet qui tire la soupape.

Schmoele Mols



Par rapport à Hope Jones et à Barker, il y a un soufflet supplémentaire.

Ce système est importé par Merklin qui construira plus de 35 instruments électriques avant sa mort.

Vers 1890, qu'en pensent les organistes ? *Toutes ces lettres concernent le système Schmoele Mols installé sur ses orgues par Joseph Merklin.*

Lettre de Charles Gounod du 14 février 1887

J'ai été charmé de ma visite rue Delambre. Votre application du système électrique Mols aux grandes orgues est un pas immense dans la voie des services que peuvent rendre ces admirables instruments et des effets qu'on en peut tirer.

Rien n'est plus ingénieux et plus simple à la fois que votre procédé d'accouplement ou d'isolement instantané des différents jeux de l'orgue. Je ne parle pas de la simultanéité qu'on peut obtenir dans le fonctionnement d'orgues placés à de grandes distances et qui est un avantage inappréciable pour l'ensemble des grandes exécutions dans de grands vaisseaux.

Recevez donc mes félicitations les plus sincères.

Lettre de Henri Dallier du 18 septembre 1888

Je suis heureux au cours de mon voyage d'être passé à Lyon où j'ai pu jouer le magnifique orgue que vous avez fait pour l'église Saint-Nizier.

J'ai été ravi et surpris des magnifiques effets qu'on peut obtenir de la réunion sous les mains d'un seul organiste de deux et même de trois instruments aussi éloignés l'un de l'autre.

Je suis persuadé que l'avenir de la facture d'orgue est là et que tous ceux qui, pour une raison ou pour une autre, sont hostiles à l'emploi de l'électricité, se convertiront le jour où ils pourront se rendre compte par eux-mêmes des ressources nouvelles que cet agent met et mettra à leur disposition.

Lettre de César Franck 15 mois après la mise en service de l'orgue de chœur de Sainte-Clotilde dont la réception a eu lieu en mars 1888.

Depuis quinze mois, un orgue électro-pneumatique construit par Monsieur Merklin fonctionne à Sainte-Clotilde avec une précision parfaite. Le mécanisme est d'une extrême simplicité et les timbres ont tout le charme qu'a su leur donner la facture moderne française. Cet instrument est formellement l'objet des éloges les plus flatteuses.

Lettre de Guilmant du 9 avril 1889

Le système électrique n'est pas préférable au système pneumatique, car il n'est pas encore arrivé à la perfection, ainsi que l'autre ; il est sujet à se déranger et il est plus compliqué; à chaque note il faut un petit soufflet et un électro-aimant et ceci est bien délicat. Avec une machine pneumatique composée de 56 petits soufflets, un orgue a trois claviers fonctionne admirablement et, s'il est bien construit, ne se dérange jamais.

Dans un orgue électrique à trois claviers et pédalier ayant chacun double laye, il faut 396 appareils, il me semble que ceci n'est pas une simplification. D'un autre côté, l'attaque de la note est sûre et certains traits ne s'exécutent pas bien car moins le doigt est en communication directe avec la soupape qui fournit le vent au tuyau, moins le toucher est bon.

On dit qu'avec le système électrique on économise la place ! Mais dans un grand orgue, ce n'est pas le mécanisme qui encombre l'instrument, ce sont la soufflerie, les sommiers, les gros tuyaux qu'il faut toujours avoir. Je ne parle pas de l'idée saugrenue et anti-artistique de faire jouer l'orgue de chœur à la tribune ; jamais un organiste de talent ne consentira à improviser ou à exécuter les morceaux en entendant au second temps de la mesure ce qu'il joue au premier temps. Quoi que puissent dire certains facteurs, les artistes organistes ne sont point une quantité négligeable et il ne faut pas sacrifier l'art pour un système qui peut jeter de la poudre aux yeux, mais qui en définitive n'améliore pas les orgues.

Pour avoir un bon instrument, il ne s'agit pas de l'électricité qui est un point tout à fait secondaire en matière d'orgue, car ici elle n'est pas l'agent principal comme pour la lumière ; ce qu'il faut c'est une bonne disposition du mécanisme, sommiers, soufflerie, etc., le vent distribué et fourni sans aucune altération, des tuyaux bien étoffés et bien construits, une harmonisation parfaite donnant une belle sonorité.

Lettre du président du conseil de fabrique de Saint-Merry à Paris, du 10 avril 1889.

J'ajoute que le système électro-pneumatique perfectionné de M. Merklin appliqué aux orgues est très curieux et rend de grands services. Je l'ai vu fonctionner dans l'église de Saint-Bonaventure à Lyon et je puis affirmer qu'il ne cesse d'émerveiller chaque jour tous ceux qui viennent entendre les orgues de cette église.

Lettre de Théodore Dubois du 20 avril 1889

Depuis longtemps déjà j'ai eu l'occasion de jouer les orgues à système électro-pneumatique de M. Merklin. Je dois dire que j'ai toujours été très satisfait de leur fonctionnement, aussi bien à Saint-Nizier à Lyon, qu'à Sainte-Clotilde à Paris et à Saint-Vincent de Paul à Marseille.

L'application de ce système est très ingénieuse et permet de placer des orgues là où autrefois on n'aurait jamais cru pouvoir le faire. La précision du mécanisme est absolue et la sonorité ne peut souffrir en quelque façon que ce soit de cette application.

Il faut donc se louer de la possibilité de pouvoir maintenant placer des orgues partout, et je verrai toujours avec plaisir la réalisation dans ces conditions, du progrès appliqué aux orgues par l'électricité.

Lettre de Eugène Gigout du 23 avril 1889

Les avantages et les inconvénients du système électrique se compensent. De progrès sur une facture usuelle, je n'en vois pas encore.

Comme la musique qui est, vous le savez ou bonne ou mauvaise, un orgue qu'il soit mécanique, pneumatique ou électrique est bon ou mauvais.

C'est très bien de pouvoir dire, en poussant les choses jusqu'aux dernières conséquences, que tel orgue de tribune se joue de derrière l'autel. Et après ? Ce n'en est pas plus agréable pour le pauvre diable appelé à l'honneur (pour le Facteur et son électricité) de toucher son orgue à 60 mètres de distance, avec des retards agaçants dans la perception du son.

Adieu l'exécution de la musique polyphonique ! Adieu également l'improvisation ! C'est le triomphe du choral (non varié) et du dialogue à perpétuité !

En résumé, pour être sûr d'avoir un bon orgue, il faut s'adresser à une bonne Maison, que cette Maison ait ou non adopté l'électricité.

Pour tant faire que de changer le système actuel, les transmissions pneumatiques ont, je crois plus de chances d'être admises par la généralité des facteurs d'orgues dans un avenir plus ou moins prochain. En tout cas c'est plus dans la logique des choses.

Lettre de Populus, organiste de Saint-Jacques du Haut-pas, du 23 avril 1889

Je viens répondre à votre demande du 22 avril en vous affirmant que les trilles et les staccatos peuvent se rendre avec le système électro-pneumatique dont M. Merklin vient de faire une heureuse application à la restauration de nos orgues de Saint-Jacques du Haut-Pas à Paris.

Bien que le staccato et les trilles ne soient pas absolument nécessaires pour le genre de musique d'orgue, j'ai cependant fait plusieurs essais, notamment celui de répéter la même note très rapidement en doubles croches, allegro. La vitesse de la transmission est telle qu'on distingue très nettement la répétition exécutée par les doigts et cela à 50 mètres de distance.

Je crois avoir parlé dans ma lettre du 20, de la souplesse des claviers, c'est dire que chaque touche est également susceptible de fonctionner avec instantanéité sans pesanteur ni retard.

Et aujourd'hui ?

Le modeste renouveau de la mécanique

Vers les années 1960 alors que l'on est dans une époque de haute technicité on redécouvre la transmission mécanique. Les facteurs d'orgues construisent, à nouveau, leurs instruments dans l'esprit des 17 et 18^e siècles. Ce renouveau est un petit sursaut qui cherche à retrouver la fraîcheur de la maîtrise du son. Mais il ne peut s'appliquer à de grands instruments qui restent électriques.

On peut signaler près de chez nous, le travail d'Yves Sévère qui chercha toute sa vie à réaliser des transmissions légères, en baissant les pressions et en utilisant des systèmes de soupapes doubles ou à déplacement parallèle. Il tenait absolument à garder la possibilité de faire « un coup d'archet » avec l'ouverture progressive de la soupape. Mais Sévère n'a construit que de petits ou moyens instruments.

Les nouveautés

L'organiste est toujours préoccupé par le « toucher » : soit mécanique, soit pneumatique ou électropneumatique, soit enfin électrique direct. Il cherche à se faire plaisir en essayant de maîtriser la création du son.

La facture d'orgues d'aujourd'hui n'est pas étrangère aux technologies les plus avancées. Dans beaucoup d'instruments, on fait appel maintenant aux ordinateurs pour « gérer » les transmissions entre la console et le système sonore. L'introduction de capteurs à effet Hall permettant d'apprécier l'enfoncement et la vitesse de la touche, de même que la mise en œuvre de l'optoélectronique avec les fibres optiques permettent de nouvelles possibilités pouvant offrir de nouveaux horizons à la création artistique.

Aujourd'hui la transmission devient proportionnelle et ressemble étrangement à la transmission mécanique. Reste encore le problème de l'organiste qui ne ressent pas bien la sensation de décollement de la soupape.

Tous ces systèmes et les questions qu'ils posent, se transforment parfois en querelles. N'oublions pas que l'orgue est un instrument qui sert à faire de la musique, musique qui fait la joie du public qui écoute. Si le débat dérape vers une querelle de spécialistes, on risque de dévoyer la musique au profit du fabricant de l'orgue ou de celui qui joue, et cela au détriment du bonheur de l'auditeur.

Heureusement l'histoire nous rappelle que l'orgue a gardé son identité depuis ses origines, mais qu'il a eu une évolution constante.

Dehors, l'orgue romain du 2^e siècle était parfait pour le combat des gladiateurs. Frescobaldi ne sonne jamais aussi bien que sur un orgue Renaissance Italien. De même pour Buxtehude sur les orgues baroques de l'Allemagne du nord, ou pour Reger avec l'orgue romantique des années 1900.

L'orgue à toujours bénéficié de perfectionnements et de changements continuels.

Exemples récents d'utilisation des dernières technologies

- En 1992 la restauration de l'orgue de Notre-Dame de Paris a réuni deux mondes étrangers l'un à l'autre : la facture d'orgue (Maisons Boisseau, Emeriau, Giroud) et l'informatique (Maison Synaptel). D'une part, un artisanat de haut niveau, d'autre part, le monde des ingénieurs, intégrateurs de systèmes informatiques dans les industries de pointe. Le système a été depuis amélioré avec un remplacement complet comprenant une nouvelle console et la transmission proportionnelle Orgdrive de chez Eltec.
- Le second exemple concerne l'orgue de l'église Saint-Pierre de Caen. Avec son concept d'orgue à distance désormais activable par Internet, Jean-François Dupont ouvre la tribune de son instrument à la planète entière. Une révolution numérique qui décloisonne l'usage de l'orgue tout en offrant de réelles perspectives aux compositeurs du troisième millénaire.

- Les nouveaux orgues de La Philharmonie ou de la Maison de la radio sont aussi bourrés de nouvelles technologies, mais ils n'en restent pas moins des orgues.
- Il faut aussi signaler plusieurs développements où l'on va parler d'assistance électrique.
 - Ainsi chaque note est dotée d'une commande mécanique traditionnelle qui va actionner une soupape de même taille pour chaque note. On a donc résolu le problème de toucher qui sera identique que la note soit grave ou aigue. Mais pour admettre le vent en quantité suffisante notamment pour les graves on ajoute en parallèle une à quatre soupapes supplémentaires qui sont, elles, à commande électrique et qui viennent s'ouvrir en même temps que la soupape mécanique. L'organiste a un toucher agréable et le vent est abondant pour chaque note. Ce système est développé pour de gros instruments mais aussi pour de plus modestes comme à Mons en Belgique.
 - On a aussi la possibilité d'avoir un vent variable, de choisir le toucher à assistance électrique basé sur le principe du sommier à cases et non a registres avec un retard programmable de l'ouverture de la soupape.

La transmission proportionnelle : Réflexions sur ce nouveau système de transmission appliqué à l'orgue, *par Pascal Quoirin*³.

Définition du principe

Jusqu'à aujourd'hui, la fée électricité appliquée à la transmission des notes ne permettait qu'une ouverture non graduelle de la soupape par l'électro-aimant. La vitesse d'ouverture de ce dernier était fixée définitivement par le constructeur de cet électro-aimant, régulière, constante, non modulable. En d'autres termes, *on/off*.

Mais le désir demeure constant chez la plupart des musiciens-organistes, la nostalgie irremplaçable et légitime d'une ouverture de la soupape maîtrisée par son propre toucher.

Pourquoi ?

Parce que de tout temps une soupape ouverte lentement ou vite, mollement ou sèchement, ne donne pas le même son, le même mélange entre la fondamentale et les harmoniques d'un tuyau-son, les mêmes transitoires d'attaque ou d'extinction. Ces multiples grains de beauté invisibles qui participent globalement au charme de tout être vivant.

L'informatique moderne s'est penchée sur ce problème et a inventé la transmission proportionnelle grâce à laquelle les deux mouvements, celui de la touche du clavier et celui de la soupape tirée par un électro-aimant peuvent être désormais rigoureusement identiques.

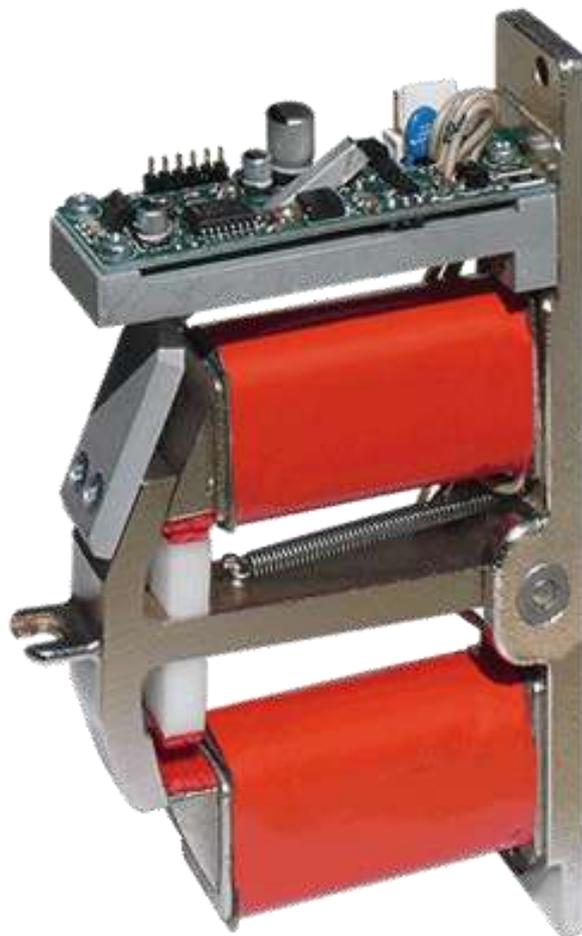
Fonctionnement

Un système, sous la forme d'un boîtier primaire, situé dans la console, analyse finement la position des touches des claviers enfoncées et transmet les données à un autre système, boîtier secondaire situé dans l'orgue. Ce dernier traite les données reçues et transmet à chaque électro-aimant, par le biais d'une carte de contrôle, la position exacte et unique où il doit se positionner.

³ - Avec l'aimable autorisation de l'auteur



L'orgue Quoirin de Grimaud, doté d'une transmission proportionnelle



Electroaimant proportionnel Eltec

Le micro-processeur de la carte de contrôle de l'électro-aimant lit un millier de fois par seconde la position aussi bien que la course de l'élément mobile de l'électro-aimant relié à la soupape, corrigeant en fonction la valeur du courant électrique l'alimentant.

Qualités et avantages du système proportionnel

- La qualité du toucher retrouvée

La finalité du système de transmission proportionnelle est identique à celle de la transmission mécanique directe : maîtriser l'attaque et le lâcher.

Le mouvement de la soupape redevient effectivement directement proportionnel à celui de la touche. Le geste de l'organiste est donc fidèlement à nouveau retransmis. Le geste du lâcher (aussi important que le geste d'attaque) est complètement maîtrisable.

Il y a une réelle sensation du contact direct avec le son.

- Plusieurs configurations du toucher possibles

Au plan musical, ce nouveau principe de traction se prête bien à différentes manières de toucher le clavier.

Un programme intégré au système permet de varier le paramétrage à volonté, selon le choix de l'organiste, afin de fixer le niveau de déclenchement (attaque) et de rupture (extinction, lâché) à sa convenance. Sa précision permet très facilement une articulation rigoureuse, un détaché ou un jeu legato des plus stricts. De la même façon que dans l'habituelle transmission électrique *on/off*, la dureté cumulée des accouplements est inexistante. Ceux-ci peuvent être effectués, si on le

souhaite, soit à l'unisson, soit à l'octave grave ou aiguë, mais aussi à tous les intervalles possibles.

- **Affranchissement de contraintes dans la création de buffets**

Aujourd'hui, le système proportionnel, tout en garantissant une maîtrise du toucher, libère l'architecture traditionnelle de l'orgue dont la forme générale des buffets reste (à quelques exceptions près, on pense notamment à Weingarten) très conditionnée par les limites structurelles des tractions mécaniques. Avec ce nouveau système proportionnel, les parties instrumentales de l'orgue se trouvent donc ainsi délivrées de toutes les anciennes contraintes nécessairement induites par la transmission mécanique. De nouvelles dispositions instrumentales et une nouvelle architecture, libérée de ces astreintes, sont aujourd'hui envisageables dans de meilleures conditions.

- **Argument économique**

L'autre avantage de la transmission proportionnelle est d'ordre économique. Au-delà d'un certain nombre de jeux, le coût est inversement proportionnel à celui d'une solution entièrement mécanique. Plus l'orgue est important, plus le coût de la transmission des notes diminuera en comparaison avec celui de la solution entièrement mécanique qu'il serait alors nécessaire d'utiliser pour l'équiper avec un système d'assistance type levier Barker, moteurs pneumatiques ou tout autre système assimilé.

- **Différences entre un toucher proportionnel et un toucher mécanique direct**

Même si notre perception du monde est constamment globale, deux domaines doivent être pourtant clairement séparés avant de poursuivre. Il est important de distinguer :

- ✓ la maîtrise du son : problème d'oreille, d'écoute, d'entendement auditif ; que veux-je dire ? qu'entends-je aux trois moments décisifs du son, naissance, durée, extinction ?
- ✓ la sensation du toucher, en dehors de tout son : que me plairait-il de ressentir avec mes doigts, avant mes oreilles ? une dureté plus ou moins grande à l'enfoncement ? une sensation de flexion de la mécanique intérieure ? une certaine lourdeur, mise en œuvre de la matière composant les éléments pourtant invisibles de la mécanique intérieure ?

C'est au niveau de cette sensation tactile pure, désaccouplée de l'écoute du son, que les deux principes sont différents. En aucun cas, une transmission électrique proportionnelle ne pourra recréer la sensation d'un toucher mécanique.

Cette sensation tactile est certes importante mais nous devons reconnaître qu'elle fait partie de notre bagage culturel actuel. Elle contribue et participe à l'appréciation des constructions sonores que l'on met en mouvement.

Un grand plenum avec au moins deux claviers accouplés, par exemple, est agréable à jouer sur un toucher un peu résistant. La masse sonore ainsi mise en œuvre semble être en rapport avec l'effort physique demandé. C'est cependant une impression d'origine purement culturelle qu'il est nécessaire de dépasser pour comprendre, apprécier et accueillir la transmission proportionnelle.

Histoire

Il est intéressant historiquement d'observer les évolutions différentes qu'ont connues la

facture d'orgues et celles du piano, essentiellement au cours du 19^e siècle, siècle de l'affirmation du machinisme, de l'avènement de l'ingénieur.

Pour l'orgue, la maîtrise du son par le musicien-organiste s'érode au fur et à mesure que la transmission mécanique se complexifie et devient de moins en moins directe. Inversement et corrélativement, la sensation tactile s'intensifie, s'alourdit, jusqu'à devenir impossible. Plutôt que de se poser une question musicale, et préférant une résolution d'abord technique, l'ingénieur du 19^e siècle inventera la Barker, puis le pneumatique à tous crins, puis l'électricité *on/off*.

- Passage du toucher mécanique direct au toucher indirect avec machine Barker. Cavallé-Coll, vers la fin de la construction de son orgue-laboratoire de Saint-Denis en 1840, n'était-il pas arrivé à cette complexité maximale en rendant un toucher impossible, claviers accouplés, tellement le tracé intérieur de sa mécanique était devenu complexe ? Le passage de Barker le sauvera de la catastrophe.
- Passage du toucher avec machine Barker au toucher pneumatique.
- Passage de ces différents touchers au toucher électrique *on/off*.

Certes il reste au musicien-organiste, heureusement encore, un champ d'expérience vaste pour son toucher (il peut encore jouer détaché ou legato), mais ô combien érodé par la disparition de ce monde ancien perdu d'une maîtrise totale de son toucher. Le renouveau de l'orgue ancien des années 1960, faussement interprété comme un retour archaïsant et folklorique n'était-il pas au contraire un sursaut salutaire pour retrouver cette fraîcheur de la maîtrise du son ?

Certes encore, cette dépendance de plus en plus grande à l'intermédiaire pneumatique électrique aura son effet bénéfique. L'assistance des leviers Barker a permis à Cavallé-Coll de susciter le développement du style symphonique.

Aujourd'hui le toucher électrique proportionnel.

Dans l'histoire de la facture de piano on note également et exactement les mêmes révolutions, évolutions, bouillonnements de laboratoires : le double échappement de Sébastien Érard et tous les autres systèmes proposés, surtout jusqu'en 1850, faisant preuve d'autant d'inventions dont la facture de piano s'est enrichie. Mais il s'agissait toujours ici de toucher mécanique, maintenu le plus direct et le moins lourd possible par ses facteurs.

Là aussi, le langage musical a peut-être évolué en conséquence (songeons à la vélocité fulgurante de Liszt qui s'est certainement développée grâce au double échappement).

À propos du décollement

On appelle décollement le point dur qu'il faut vaincre pour enfoncer complètement la touche du clavier d'un orgue à transmission mécanique pure.

Ce décollement (il s'agit ni plus ni moins du tout premier moment d'ouverture d'une soupape) croît avec le nombre de jeux utilisés sur la même gravure. Comme une sorte de résistance à l'appel de l'air qui doit entrer dans la gravure.

On a vu plus haut que cet aspect du toucher de l'orgue est une des composantes de la sensation tactile. Celle-ci intègre donc naturellement cette caractéristique et cela historiquement depuis toujours.

Ce problème n'est aujourd'hui pas encore traité par la transmission électrique proportionnelle. Il est possible cependant de créer un décollement artificiel, en disposant

des petits aimants sur les touches qui créeront une résistance presque identique et donneront ainsi l'effet de ce décolllement.

Cependant, force est de constater que celui-ci n'a rien à voir avec la réalité du phénomène rencontré sur le clavier d'un orgue à transmission mécanique, et que ce n'est alors qu'un pis-aller.

Une honnêteté intellectuelle nous conduira inmanquablement à nous demander si cette sensation de décolllement est absolument nécessaire ? La réponse à cette question reste aujourd'hui encore à débattre. Elle dépend vraisemblablement des musiques que l'on joue.

L'effet de décolllement, dans une transmission mécanique bien faite, varie selon le nombre de jeux ouverts : plus il y a de jeux ouverts plus la résistance augmente. Il y a donc un « retour » de l'orgue lui-même en fonction de ce que l'on exige de lui, qui modifie l'aspect sensoriel du toucher. Le phénomène s'amplifie naturellement avec les accouplements. Ce « retour » de l'orgue conditionne évidemment le geste même du toucher.

La conséquence en est donc musicale et influe directement sur les options d'interprétation de l'œuvre jouée.

Ces particularités du toucher mécanique concernent essentiellement le répertoire jusqu'à la période dite classique comprise. Ces notions furent ensuite ignorées pendant une grande part de la période romantique et symphonique par le fait des transmissions mécaniques assistées (machine Barker). C'est pendant toute cette période qu'une grande part du répertoire abondamment pratiqué aujourd'hui a vu le jour (Messiaen, Duruflé, Dupré etc.) Toutes leurs musiques ont été pensées pour des instruments à transmission électrique *on/off*. Le niveau de vélocité requis est parfois tel qu'on pourrait l'assimiler à celui nécessaire aux pianistes pour aborder le répertoire propre à cet instrument : le toucher du clavier doit être simplement égal, souple et précis.

Ces notions oubliées n'ont refait surface que dans la deuxième moitié du 20^e siècle, portées au début par quelques organistes, pionniers dans ce domaine, qui déjà se montraient très critiques sur l'évolution moderne des transmissions.

La transmission proportionnelle, bien qu'encore non aboutie aujourd'hui puisqu'elle ne prend pas en compte cet aspect du décolllement, pourrait prétendre résoudre cette problématique du toucher de l'orgue.

C'est une réelle voie d'avenir à condition que l'on développe de manière proportionnelle l'effet de ce décolllement. Il devra évidemment être aussi possible que ce décolllement soit proposé au choix tout comme la fonction proportionnelle de la touche afin de créer les conditions du toucher électrique *on/off* pour les raisons expliquées plus haut.

Conclusion

C'est donc indubitablement une solution d'avenir à l'élaboration de laquelle facteurs d'orgues, ingénieurs électroniciens et informaticiens doivent s'imposer de travailler ensemble pour l'aboutissement de ce concept.

Ce sont, à mon avis, des perspectives d'avenir enthousiasmantes qui vont certainement donner à l'orgue un nouveau souffle, une nouvelle vie. L'orgue n'a-t-il pas toujours été un problème musical et non technique à résoudre ?

A la maison de la Radio à Paris : l'orgue Grenzing a une transmission proportionnelle.

« Sur un orgue mécanique avec traction sensitive, l'organiste peut contrôler l'attaque et l'extinction principale des tuyaux, la capacité d'expression musicale ne se matérialisant qu'avec un vent réagissant en conséquence. Dans le meilleur des cas, l'organiste fait alors partie intégrante de l'orgue.

Ceci est impossible avec une transmission électrique directe puisqu'il n'existe qu'un contact on/off. En revanche, la transmission électronique proportionnelle traduit le mouvement du doigt d'après la traction présente dans l'orgue. Même une touche du pédalier difficilement contrôlable avec précision par l'organiste sur les grands orgues peut désormais être étonnamment attaquée de manière différenciée et être jouée en douceur.

L'ordre des claviers varie selon les types d'orgues ; nous avons donc envisagé de donner la possibilité à l'organiste d'inverser l'ordre des claviers.

Ainsi le Grand-Orgue peut se jouer sur le premier clavier et le Positif sur le deuxième, ou inversement ; de même, le Récit peut se jouer sur le quatrième clavier et le Solo sur le troisième, ou inversement.

Le point de contact, à savoir l'emplacement où le son commence ou s'arrête avec l'enfoncement de la touche, peut être réglé.

Le positionnement latéral du pédalier peut être réglé au gré de l'organiste, selon l'aplomb avec les claviers auquel il est habitué. »⁴

A la suite de cet article n'hésitez pas à réagir. Le débat est ouvert.

⁴ - Grenzing : extrait d'un article Ars Organi.