

# L'orgue de Huygens-Fokker à Amsterdam

## 31 tons par octave

*Eh bien non ! L'orgue n'a pas toujours eu 12 sons par octave... l'instrument imaginé par Huyghens au XVII<sup>e</sup> siècle nous réserve bien des surprises...*

Le problème de l'accord des instruments à clavier est bien connu. Avec 12 sons par octave, il est impossible d'accorder un instrument à clavier selon les intervalles naturels (puisque en réalité un sol# n'est pas identique à un la, alors que les deux touches sont confondues sur un clavier). Si l'on se base sur les quintes justes et si on les empile successivement (do – sol – ré...) avant de les ramener dans l'intervalle d'octave, on arrive au bout du cycle avec un si# qui est trop haut par rapport au do d'un intervalle appelé « Comma de Pythagore » (fréquence trop haute de 1,36%). L'une des quintes doit donc être raccourcie : elle prend le nom de « quinte du loup », un intervalle très dissonant et qui « hurle », d'où son nom...

Au fil des époques, des solutions de compromis ont été trouvées, chaque période privilégiant la justesse des intervalles correspondant à la musique du temps (et réciproquement, la musique s'inspirant des accords en vigueur), tolérant par contraste des intervalles acoustiquement très « faux » qui prenaient de fait un poids de « dissonance ».

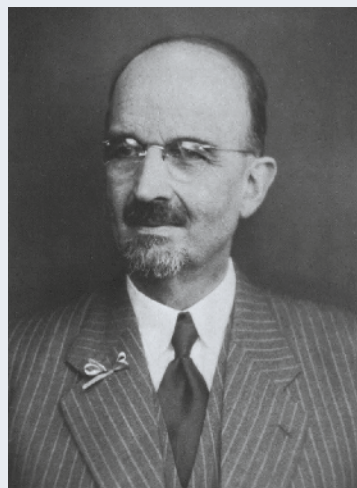
Si l'accord à partir de quintes justes (accord dit « pythagoricien ») a été privilégié durant le Moyen Âge, la Renaissance adopta un tempérament à base de tierces justes (désaccordant par conséquent un peu les quintes). On était en effet très gêné par l'impureté de la tierce majeure qui découlait du système précé-



1. Orgue à 31 tons par octave conçu par Adriaan Fokker, Maison de la Musique, Amsterdam.

### ADRIAAN FOKKER (1887-1972)

Physicien et musicien néerlandais, disciple, entre autres, d'Albert Einstein, il commence à étudier la théorie de la musique pendant la Seconde Guerre mondiale, en partie pour prouver aux nazis qu'il ne leur serait aucunement utile ! Ses travaux autour des écrits de Christiaan Huygens sur les 31 intervalles égaux l'amènèrent à composer des pièces et à construire des claviers pour ce type d'accord.



dent. Très en vogue au XVII<sup>e</sup> siècle ainsi que pendant une bonne partie du siècle suivant, le nouvel accord, introduit par Pietro Aron (~1480-1545), prit le nom de « mésotonique ». Peu à peu, d'autres compromis furent trouvés, allant dans le sens d'une réduction des intervalles très dissonants, et essayant de proposer une juste balance entre « pratique » et « acoustique » (Werckmeister, Kirnberger...).

La dernière étape – qui avait déjà été proposée par Simon Stevin (1548-1620), sans pourtant avoir été adoptée – fut le tempérament dit « égal ». Accepté tard (dans le courant du XIX<sup>e</sup> siècle) et avec quelques réticences (en raison entre autres de l'uniformité de tous les intervalles qui rendait chaque tonalité identique à ses voisines), ce système d'accord ne maintient qu'un seul intervalle acoustiquement juste : l'octave. Les autres rapports sont faussés, dans une mesure qui reste pourtant pratiquement tolérable à l'oreille.

### De nouveaux tempéraments

Mais une solution alternative restait possible : augmenter le nombre de sons dans l'octave en essayant de trouver une solution optimale entre le nombre de notes et la pureté des intervalles, particulièrement la quinte, la tierce majeure et la tierce mineure. Ce type de recherche n'est pas nouveau. Déjà Francisco de Salinas (1513-1590), en discutant avec Zarlino<sup>1</sup>, proposait une gamme de 19 tons. Considérant la succession diatonique (touches blanches des claviers), il divisait les cinq intervalles de secondes (do/ré, ré/mi, fa/sol, sol/la, la/si) en trois et les deux demi-tons (mi/fa, si/do) en deux, produisant ainsi 19 (5×3 + 2×2) intervalles qui avaient la particularité de générer des tierces mineures plus pures. Une solution très intéressante nous vint ensuite de scientifiques néerlandais et comptait 31 sons par octave. Christiaan Huygens (1629-1695) fit des calculs logarithmiques qui montraient le pouvoir de cette gamme de 31 tons. Deux siècles plus tard, Adriaan Fokker (1887-1972) en élaborait les aspects musicaux et pratiques.

1. Gioseffo Zarlino (1517-1590) est un compositeur italien particulièrement connu en tant que théoricien de la musique.

• Retrouvez sur le CD 2 pièces de Henk Badings interprétées par Ere Lievonen.



[www.orgues-nouvelles.org](http://www.orgues-nouvelles.org)

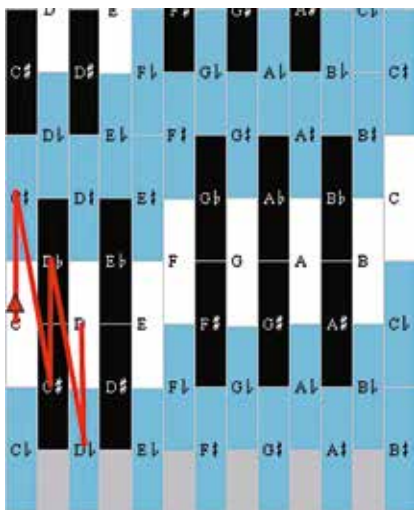
• Sur le site Ere Lievonen improvise et joue *Rieks van kleine klankstukken* de Henk Badings.



2. Clavier conçu par Adriaan Fokker.

## Le clavier

Pour placer les 31 sons dans une octave, Adriaan Fokker a conçu un clavier à deux directions (fig. 2). On reconnaît les touches blanches C-D-E-F-G-A-B-C. Les touches noires sont doublées, do# (Cis) venant se placer en-dessous de réb (Des), car les fréquences respectives de ces deux notes ont été choisies dans ce sens (contrairement au système pythagoricien, où do# est plus haut que réb). Deux autres sons intermédiaires (appelés Ci et De) complètent la division, donnant l'ordre ascendant : C-Ci-Cis-Des-De-D. On peut jouer cette succession de notes en regardant la ligne rouge, ou en suivant une direction verticale (fig. 3).

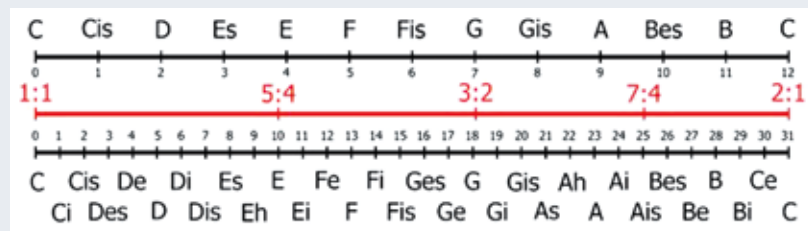


3. Clavier de l'orgue à 31 tons par octave.

La direction horizontale propose, quant à elle, des intervalles de secondes quelle que soit la ligne choisie. Une disposition bien « sympathique » puisqu'elle permet de garder les mêmes doigtés lors des transpositions, contrairement au clavier classique. Le clavier de Fokker couvre 143 tons (C-g<sup>'''</sup>) avec 319 touches. Il y a donc plus d'une touche pour un même son. La pédale propose 45 sons (C-f) et 45 touches.

## LE TEMPÉRAMENT HUYGENS-FOKKER

Dans la gamme de 31 tons, on divise les secondes tempérées en 5 parties égales et les demi-tons en 3 parties égales. Huygens a souligné que la septième harmonique est presque pure dans la gamme de 31 tons. Il décrit également la beauté du triton harmonique, négligé trop souvent selon lui. Une caractéristique exceptionnelle de la gamme de 31 tons se présente à l'égard du tempérament mésotonique : une sélection de 12 notes correspond parfaitement à ce tempérament !



Le clavier utilise des interrupteurs électriques et le système midi permet la programmation par ordinateur. Ce-ri-se sur le gâteau : un clavier classique peut être placé sur le clavier de Fokker pour jouer de la musique à 12 tons, en particulier de la musique suivant le tempérament mésotonique. Une sélection de 12 tons parmi les 31 est ainsi programmable.

## Un orgue vivant

Un premier orgue conçu par Adriaan Fokker fut construit en 1950 et installé au musée de Teylers à Haarlem. On y présentait régulièrement des auditions d'orgue complétées par des conférences, dans le cadre de la Société Teylers. Fokker fonda également la Société « Nauwluisterendheid » (« Écoute avec précision »). Au bout de 50 ans, il devint nécessaire de déplacer l'instrument et, pendant neuf ans, il fut entreposé dans la manufacture d'orgue Pels & van Leeuwen. En 2009, la Fondation Huygens-Fokker réussit à faire revivre l'orgue, entretemps complètement rénové. L'instrument se trouve actuellement dans la Maison de la Musique (*Muziekgebouw aan 't IJ*) à Amsterdam, près de la gare centrale et du Conservatoire Sweelinck. L'orgue dispose de deux claviers – le deuxième étant dans une position oblique derrière le premier – et un pédalier (fig. 4). La composition de l'orgue est la suivante : I : Quintaton 8' et Prestant 4', II : Salicional 8' et Flûte à cheminée 4', Pédale : Soubasse 16' et Flûte Bouchée 8' (en bois, fig. 1).

La Fondation Huygens-Fokker présente chaque mois des auditions de musiques en 31 tons, mais aussi de musiques selon le tempérament mésotonique et de musiques microtonales. Elle maintient un site internet très documenté ([www.huygens-fokker.org](http://www.huygens-fokker.org)) contenant



4. Pédalier conçu par Adriaan Fokker.



## PROF. DR. GUIDO SMOORENBURG

Né en 1943 à Haarlem, Guido Smoorenburg reçoit une éducation universitaire (physique, musicologie et médecine). Professeur d'audiologie et de neuro-otologie, il a pratiqué l'orgue avec l'organiste titulaire de l'université. Très pris par son métier, il délaissa momentanément l'orgue au profit du clavecin. Aujourd'hui, retraité en France, il s'adonne à nouveau à sa passion. Il a récemment transcrit pour orgue quelques arias et chorals de la *Passion selon saint Matthieu* de Bach (GuidoSmo sur Contrebombarde.com).

entre autres des enregistrements musicaux. Une approche du travail de Christiaan Huygens en anglais est donnée par Rudolf Rasch<sup>2</sup>. Il contient un facsimilé original d'une publication de Huygens en français : « Le Cycle Harmonique » (1691). Rasch a également publié un livre en anglais sur la vie, les publications théoriques et les compositions d'Adriaan Fokker<sup>3</sup>. L'orgue Huygens-Fokker, qui enjambe le temps par l'ancrage de ses deux concepteurs, se présente donc comme le symbole vivant d'un esprit de recherche : celui qui, à toutes les époques, anima musiciens et scientifiques dans un même élan d'enthousiasme et de créativité.

Prof. Guido F. Smoorenburg

Merci à la Fondation Huygens-Fokker et à Diapason Press d'avoir permis la reproduction des illustrations de cet article.

2. Tuning and Temperament Library, Volume VI, Christiaan Huygens, The Diapason Press, Drift 21, 3512BR Utrecht, Pays Bas, 1986, ISBN 90 70907 09 7  
3. Adriaan Daniël Fokker (1887-1972), Selected Musical Compositions (1948-1972), Rudolf Rasch Ed., The Diapason Press, Drift 21, 3512BR Utrecht, Pays-Bas, 1987, ISBN 90 70907 11 9.