CONSTRUIRE L'ÉCOUTE

Architecture & Musique : Influences réciproques

Jules-Valentin Boucher
2017
Mémoire de Master

CONSTRUIRE L'ÉCOUTE

Architecture & Musique : Influences réciproques

Jules-Valentin Boucher

2017

École Nationale Supérieure d'Architecture
de Versailles

Mémoire de Master :
«Architecture, ornement, nature
et temporalité dans l'architecture
contemporaine»

Enseignants :
Paolo Amaldi
Philippe Potié
Eliza Culea-Hong

«GONG

Timbre qui n’est plus par l’ouïe
mesurable. Comme si le son
qui nous surpasse de toutes parts
était l’espace qui mûrit.

Muzot, fin octobre 1925»

RILKE, Rainer Maria, *Chant éloigné*,
MASSON, Jean-Yves (trad. et postface),
Verdier, Lagrasse, 2006, p. 77.

Table des matières

Introduction p. 10

Quelques généralités sur le son p. 20

PRÉCURSEURS
Préhistoire p. 31
Acoustique architecturale, *echea* et harmonie musicale dans la Grèce Antique p. 35
Vases résonateurs au Moyen Âge p. 40
Musiques contextuelles p. 44
Premières expériences de spatialisation p. 52
Athanasius Kircher, un visionnaire p. 58

ARCHITECTURES DE L'ÉCOUTE
Dispositifs architecturaux et expérimentaux de l'écoute
Kiosque à musique p. 68
Topophones p. 72
Chambres d'écoute p. 80
Boîte à chaussures *versus* Vignoble p. 86
L'IRCAM p. 90
Le Kiosque électronique p. 96

MUSIQUES QUI NE S'ÉCOUTENT PAS
La musique comme ornement architectural
Musique d'Ameublement p. 103
Muzak® p. 111
Ambient music p. 116

ÉCOUTES DE L'ESPACE
Quand l'espace devient matériau musical
Nouvel essor de la spatialisation musicale p. 128
Acousmatismes p. 136
Musik für ein Haus p. 140
4'33" p. 144
I am sitting in a room p. 154
Soundscape p. 164
Deep Listening p. 169

ARCHITECTURES QUI S'ÉCOUTENT
Ars combinatoria*, synesthésies, ou quand l'architecture et la musique vont de concert*
Gesamtkunstwerk p. 180
Le Poème électronique p. 184
Spherical concert hall p. 190
Polytopes p. 196
Dream House p. 206
Prometeo p. 216
Corps Sonore p. 226

Conclusion p. 237

DIGRESSIONS
Un espace rêvé par Nietszche p. 247
Une maison de la musique rêvée par Stockhausen p. 248
Record du monde p. 254

Bibliographie p. 256
Discographie p. 264
Merci p. 267

Fig. 1. *Carte de l'océan (extrait de Lewis Caroll, La chasse au snack)*, schéma reproduit d'après PÉREC, Georges, *Espèces d'espaces*, Éditions Galilée, Paris, 1974, p. 10.

Introduction

> «L'objet de ce livre n'est pas exactement le vide, ce serait plutôt ce qu'il y a autour, ou dedans (*cf.* fig. 1). Mais enfin, au départ, il n'y a pas grand-chose : du rien, de l'impalpable, du pratiquement immatériel : de l'étendue, de l'extérieur, ce qui est à l'extérieur de nous, ce au milieu de quoi nous nous déplaçons, le milieu ambiant, l'espace alentour.»[1]

Cette définition de l'espace par Georges Pérec en 1974 a une résonance toute particulière dans le contexte de la recherche dont il est ici question. En effet, l'architecture et la musique ont ceci en commun qu'elles sont toutes deux affaires de vide, d'air, d'atmosphère, autrement dit, d'espace. On pourrait voir l'architecture à travers ses «objets», ses bâtiments. On pourrait ainsi, à différentes échelles, voir la ville comme un agrégat d'objets. J'aurais plutôt tendance, pour ma part, à analyser l'architecture non pas par ses pleins, mais par ses vides. En effet, l'objet d'un bâtiment ne saurait se réduire aux murs, sols, plafonds, mais aussi aux vides entre ces parois. Il en va de même pour la ville, qui pour moi n'est pas caractérisée par ses bâtiments ni leurs façades en eux-mêmes, mais bien plutôt par ses vides (les rues, les places, etc.) qui sont dessinés et définis par ces façades. En d'autres termes, l'architecture est comme un épiderme, aussi bien au sein d'une construction qu'au sein d'une ville. Lorsqu'on dessine un bâtiment, on dessine ses pleins, ses murs, ses planchers, mais en réalité, ce sont les vides que l'on dessine, en les délimitant, en les qualifiant de telle ou telle géométrie ou matérialité, ce sont ces vides que l'on habite. C'est en ce sens que je rapprocherai l'architecture de la musique : ce sont des espaces, des vides pleins de qualités et de sens.

1 PÉREC, Georges, *Espèces d'espaces*, Éditions Galilée, Paris, 1974, p. 13.

Lorsqu'on évoque les rapports et les possibles correspondances entre architecture et musique, force est de constater que c'est souvent à travers des oppositions quelque peu binaires, ou bien par des métaphores dont la pertinence reste à démontrer. On entend souvent dire ici ou là que la musique et l'architecture entretiendraient un rapport de contenu à contenant, l'espace architectural s'apparentant donc à une bouteille et la musique à un liquide le remplissant. Et s'il est vrai que l'espace, par ses spécificités acoustiques, donne une certaine «forme» au son en le modelant, et que le son emplit l'espace, j'aimerais cependant dépasser cette opposition, car la réciproque est aussi vraie : le son modèle l'espace et en change la perception que nous en avons, tout comme la lumière change l'ambiance d'une pièce ; de plus, la musique peut être considérée comme un espace en soi, indépendante d'un quelconque «contenant» (on parle déjà bien d'«espace sonore»), en tant qu'elle est un ensemble de sons architecturés, et dans ce cas on assiste plutôt à une imbrication d'espaces, lorsqu'une musique se fait entendre dans une salle – un espace sonore et un espace architectural qui interagissent.

On entend aussi presque systématiquement la citation «l'architecture est une musique figée» ou «gelée» selon les traductions, citation attribuée à Goethe, celui-ci faisant en fait référence à Novalis, qui lui-même faisait probablement référence, de manière indirecte, à Amphion, personnage de la mythologie grecque qui, selon la légende, aurait construit les remparts de Thèbes en faisant se mouvoir les pierres grâce au son de sa lyre :

> «Un noble philosophe a dit de l'architecture qu'elle est une *musique pétrifiée*, et ce mot a dû exciter plus d'un sourire d'incrédulité. Nous ne croyons pouvoir mieux reproduire cette belle pensée qu'en appelant l'architecture *une musique muette*.
>
> Qu'on se représente Orphée bâtissant une ville aux accords de sa lyre. Un vaste emplacement est

Fig. 2. *Amphion bâtit les murs de Thèbes au son de sa lyre*, gravure de Bernard Picart, 1733.

préparé ; le chantre divin, après avoir choisi l'endroit le plus convenable, prend sa lyre. Soudain les rochers, obéissant au charme irrésistible de l'harmonie, se détachent des montagnes régulièrement découpés et taillés. Comme saisis d'enthousiasme ils se meuvent et s'ébranlent ; puis ils se coordonnent d'après les règles d'une savante architecture, se disposent en assises, suivant les lois du rythme, et forment des murailles. Ainsi s'alignent des rues qui s'ajoutent les unes aux autres. La ville est bâtie ; des murs de défense forment son enceinte.

Les sons de la lyre ont cessé ; mais l'harmonie subsiste. Les habitants d'une pareille ville circulent et travaillent au milieu de ces mélodies éternelles ; l'esprit ne défaille jamais ; son activité est sans cesse tenue en éveil ; l'œil se substitue à l'oreille, usurpe son rôle et sa fonction.»[2]

Cette conception rejoint une opposition qu'on retrouve également à maintes reprises, et qui définit l'architecture comme l'art de l'espace et la musique comme l'art du temps. Ici encore, et bien que cette assertion soit en partie vraie, j'aimerais aller au-delà de cette opposition. D'une part, l'objet architectural est certes immobile, statique, et en ce sens pourrait être considéré comme hors-temps ; mais l'espace, lui, ne peut être appréhendé qu'à travers le mouvement, le déplacement[3], autrement dit, et si l'on me permet ce raccourci, à travers le temps. L'architecture est donc certes art de

2 GOETHE, Johann Wolfgang von, SKLOWER, Sigismond (trad.), *Maximes et réflexions*, Brockhaus et Avenarius, Paris, 1842, pp. 172 à 174.

3 «*Aucune de nos sensations, isolée, n'aurait pu nous conduire à l'idée de l'espace* [...] la vue et le toucher ne nous auraient pu donner la notion d'espace sans le secours du "sens musculaire". Non seulement cette notion ne pouvait dériver d'une sensation unique, mais *d'une suite de sensations*, mais encore un être *immobile* n'aurait pu jamais l'acquérir». POINCARÉ, Henri, *La science et l'hypothèse*, la Bohème, Rueil-Malmaison, 1992 (1902 pour l'édition originale), pp. 80 à 82.

l'espace, mais ce dernier ne peut faire l'économie de la dimension temporelle. D'autre part, si la musique est l'art du temps, c'est que son architecture, sa structure reposent essentiellement sur un déroulement chronologique, temporel. Mais se limiter à cette dimension serait nier l'essence physique et spatiale du phénomène sonore, et *a fortiori* de la musique.

L'explosion des avancées technologiques dans tous les domaines depuis la deuxième moitié du XXème siècle a contribué à brouiller les limites entre les arts : en effet, l'idée de l'architecture comme objet purement spatial et hors-temps devient de moins en moins vraie, à mesure que les bâtiments s'habillent de façades mobiles, se veulent modulables, évolutifs ou adaptables, et que l'architecture contemporaine tend à une certaine dématérialisation[4]. A l'inverse, et nous y reviendrons plus tard, dans les musiques contemporaines la dimension temporelle de la composition musicale tend à s'effacer de plus en plus au profit de sa dimension spatiale, qui en devient même parfois l'élément principal.

Je me placerai donc dans un rapport dialectique entre l'architecture et la musique, entre l'espace architectural et l'espace sonore. A travers, notamment, la notion de l'écoute, bien peu valorisée par les architectes et les écoles d'architecture, je chercherai à mettre en lumière les influences réciproques d'un art sur l'autre, en étudiant des œuvres musicales et/ou architecturales modernes et contemporaines.

Si dès l'Antiquité Pythagore puis Vitruve avaient déjà étudié les rapports entre l'espace, l'architecture, l'acoustique et l'harmonie musicale, on peut cependant établir une filiation des expérimentations modernes et contemporaines de l'espace sonore à partir de Athanasius Kircher au XVIIème siècle. Ce prodigieux esprit baroque et visionnaire avait entrevu de nombreuses

4 A ce sujet, voir DARÒ, Carlotta, *Avant-gardes sonores en architecture*, Les presses du réel, Dijon, 2013, spécialement le chapitre «Dématérialisation des formes architecturales», p. 136 à 181.

possibilités autour de l'harmonie, de la musique, et de l'acoustique. C'est également à l'époque baroque qu'on trouve les premières expériences de spatialisation dans la musique, avec par exemple *La Passion selon Saint-Matthieu* de Johann Sebastian Bach qui compose cette œuvre pour deux chœurs éloignés l'un de l'autre dans l'espace. Ces recherches avant-gardistes trouveront écho des siècles plus tard.

Après avoir évoqué ces précurseurs, on étudiera quelques exemples d'architectures de l'écoute, d'espaces conçus pour écouter, et l'incidence qu'ils ont pu avoir sur le développement de la musique. Il y eu par exemple, au cours de la Première Guerre Mondiale, avant l'invention des radars, de nombreuses expérimentations sur des dispositifs architecturaux d'écoute à distance et d'écholocation, comme les miroirs sonores et les radars acoustiques. Peu de temps après, la chambre anéchoïque fit son apparition, faisant avancer d'un grand pas les recherches autour du son et de l'acoustique, et deviendra un outil nouveau et indispensable notamment pour les compositeurs de musique électroacoustique dans la deuxième moitié du XXème siècle. Dans ce prolongement, on verra comment l'IRCAM conçu par Renzo Piano est devenu et est encore un des lieux de création musicale les plus importants du monde. Enfin, il serait difficile de parler d'architectures de l'écoute sans parler de salles de concert. Cependant c'est là un sujet très vaste dont l'étude excéderait les limites de notre recherche ; on évoquera simplement quelques moments où de nouvelles dispositions de salles ont changé les paradigmes de l'écoute, comme par exemple la Philharmonie de Berlin en 1963.

Ces pratiques de l'écoute ont été remises en question par des musiques qui n'étaient pas destinées à être écoutées. Au début du XXème siècle, la musique prend un tournant subversif avec *La musique d'ameublement* d'Érik Satie et l'apparition presque simultanée de la musique d'ascenseur, commercialisée à l'époque par la société Muzak®. Pour Erik Satie, il s'agit de changer le rapport

de l'auditeur à la musique – que celle-ci s'entende sans vraiment être écoutée – mais aussi le rapport de la musique à l'architecture, puisqu'il la compose comme un pur ornement, comme s'il se fût agit d'une tapisserie ou d'un papier peint. Pour la société Muzak®, la démarche, bien que similaire, est nourrie par des intérêts bien moins louables : en effet l'idée est de mettre à profit les qualités de conditionnement psychologique d'une musique relaxante diffusée discrètement dans l'espace, pour par exemple accroître la productivité des travailleurs. On parlera ensuite de la musique *ambient*, dont le premier représentant fut Brian Eno, inventeur et théoricien de cette musique qui se veut discrète, et qui se conçoit en concomitance avec l'espace dans lequel elle est diffusée et écoutée – ou juste entendue.

En 1952, John Cage, s'inscrivant directement dans la continuité d'Erik Satie, poussera la subversion encore plus loin avec *4'33"*. Avec cette œuvre, non seulement il fait entrer la musique dans une dimension nouvelle et repousse les limites entre musique, son et bruit, mais il s'impose aussi comme un des premiers musiciens à réellement se servir de l'espace architectural comme d'un matériau musical. Presque simultanément, de nombreux autres compositeurs expérimentaux feront de l'espace le matériau principal de leur musique : Alvin Lucier, Pauline Oliveros, Karlheinz Stockhausen, etc. De plus, le développement des nouvelles techniques d'enregistrement, de reproduction et de diffusion du son fait exploser les possibilités musicales et crée de nouveaux points d'écoute. La musique acousmatique fait son apparition et avec elle, de nouvelles manières d'écouter et de mettre en scène l'espace sonore et d'interagir avec l'architecture. On parlera aussi de la naissance de l'écologie sonore avec la création du World Soundscape Project, véritable invitation à écouter le monde et ses paysages sonores.

On évoquera ensuite quelques rares et précieux moments où une architecture et une musique ont été créées conjointement comme faisant partie d'une même œuvre, d'un même objet

artistique pluridisciplinaire. Le premier fut peut-être le Festspielhaus de Richard Wagner. Suivront ensuite la collaboration entre Le Corbusier, Iannis Xenakis et Edgar Varèse pour le Pavillon Philips en 1958, la salle de concert sphérique de Stockhausen, le *Diatope* et les polytopes de Iannis Xenakis, la collaboration entre Renzo Piano et Luigi Nono sur *Prometeo*, ainsi que les travaux de Bernhard Leitner dont les compositions sonores spatiales prennent comme support des dispositifs architecturaux, et enfin, dans une catégorie un peu différente, le projet *Dream House* de La Monte Young et Marian Zazeela.

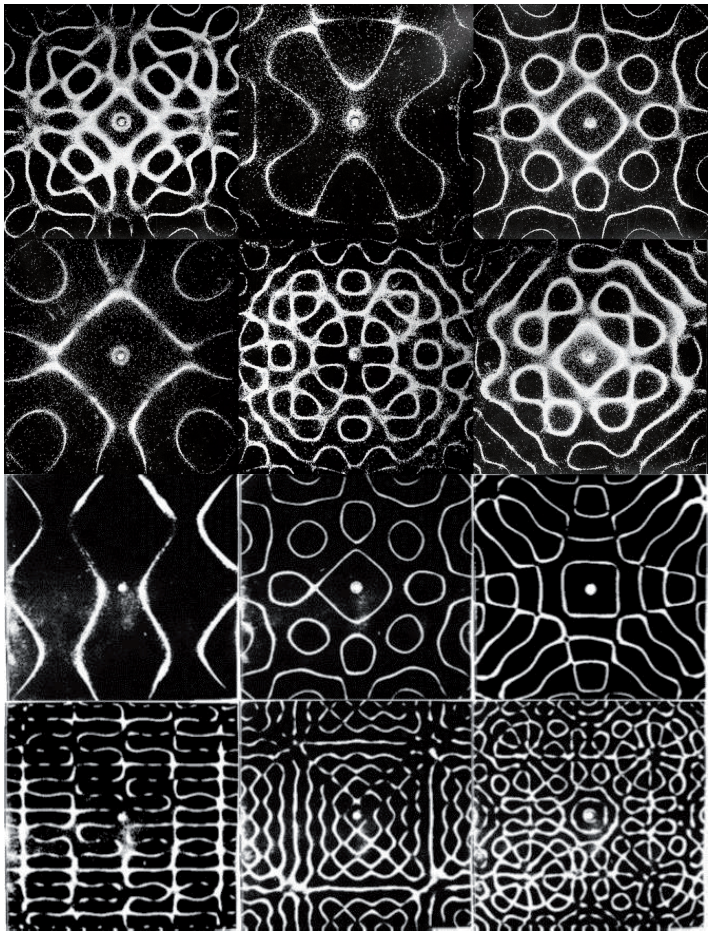


Fig. 3. Expérience de Chladni (Ernst Florens Friedrich Chladni, physicien allemand, né en 1756 à Wittemberg, mort en 1827 à Breslau). Du sable est réparti aléatoirement sur une plaque de métal. Une vibration sonore y est appliquée et, en fonction de la fréquence de la vibration et des dimensions de la plaque, le sable se répartit en figures géométriques.

Quelques généralités sur le son

Le son est une vibration mécanique de la matière. Pour se propager, il a besoin d'une substance, d'un fluide, par exemple, l'air. Ainsi, l'espace est un vecteur de propagation du son. Sans l'espace, il n'y aurait pas de son – ici il ne faut pas confondre l'espace qui nous entoure avec l'espace intersidéral, sinon c'est exactement l'inverse qui se passe : dans le vide intersidéral, il ne peut exister aucun son, car justement il n'y a pas d'air, pas de matière pour transmettre les vibrations.

La vitesse de propagation du son dans l'air est de 340 m/s, dans les conditions normales de température et de pression. Dans l'eau, cette propagation est de 1 500 m/s. Dans le caoutchouc, elle atteint 150 m/s, dans le béton armé, 2 000 m/s, et dans l'acier ou l'aluminium, 5 500 m/s. Pour comparaison, la vitesse de la lumière – dans le vide – est précisément de 299 792 458 m/s. Un son est habituellement défini par 4 caractéristiques :

• La fréquence, exprimée en hertz (Hz). Elle correspond au nombre de vibrations d'un son dans une seconde : plus elles sont nombreuses, plus le son est aigu. L'oreille humaine perçoit les sons allant environ de 16 Hz à 18 kHz. En-dessous de 16 Hz, on parle d'infrasons, et au-dessus de 20 kHz, on parle d'ultrasons. En musique, on parle généralement de hauteur plutôt que de fréquence. La longueur d'onde d'un son est inversement proportionnelle à sa fréquence. Un son «bas», donc grave, a une fréquence basse, et donc une grande longueur d'onde, c'est-à-dire que sa vibration est lente. Un son «haut», donc aigu, a une fréquence élevée, et donc une longueur d'onde courte, c'est-à-dire que sa vibration est rapide. Il existe des sons «purs», qu'on peut générer électroniquement : ces sons sont constitués d'une seule et unique fréquence (par exemple, le *la* de référence est fixé dans la musique occidentale à 440 Hz). Cependant, tous les sons «naturels» qui nous entourent ne sont pas purs, ils sont constitués

de plusieurs fréquences. Ainsi, lorsqu'on analyse la composition spectrale d'un son, on peut décomposer celle-ci en 3 plages : les aigus, les médiums et les graves.

• L'intensité, exprimée en décibels (dB). Elle correspond à l'amplitude des vibrations du son. L'unité, 1 dB, représente à peu près la variation d'intensité la plus petite qu'un humain puisse percevoir ; 0 dB serait l'équivalent du silence absolu. On peut aussi parler de pression acoustique, exprimée en pascals (Pa), ou d'intensité acoustique, exprimée en watts par mètre carré (W/m^2). Cependant, dans le langage courant on parle plutôt de volume sonore, de puissance sonore ou encore de niveau sonore. Le seuil de la douleur se situe environ à 120 dB, ce qui équivaut par exemple au bruit d'une tronçonneuse, d'une sirène de camion de pompiers ou d'un avion de ligne au décollage.

• La durée, exprimée en unités de temps usuelles, secondes, minutes, heures, etc. On parle aussi de rythme. On peut résumer cette caractéristique en disant simplement qu'il s'agit de la relation d'un son au temps.

• Le timbre. C'est la caractéristique la plus difficile à définir – elle n'est en tout cas pas mesurable scientifiquement. C'est cette caractéristique qui permet par exemple de distinguer une trompette d'un violon, quand bien même ils joueraient exactement la même note. Le timbre d'un son est un ensemble de caractéristiques comme par exemple sa texture, son grain, son dynamisme, la présence d'harmoniques, ou encore la répartition des fréquences qui le constituent sur le spectre sonore et qui définissent son centre de gravité spectral.

Bien entendu, la fréquence, le volume et la durée d'un son sont des données objectives, mesurables, quantifiables scientifiquement et avec précision. Cependant, la manière dont on les perçoit varie d'un individu à l'autre, et varie aussi selon de nombreux autres critères définis par la science psychoacoustique – et le timbre ne peut être défini que par elle. Par exemple, si le volume sonore d'un son est mesurable avec précision, l'oreille

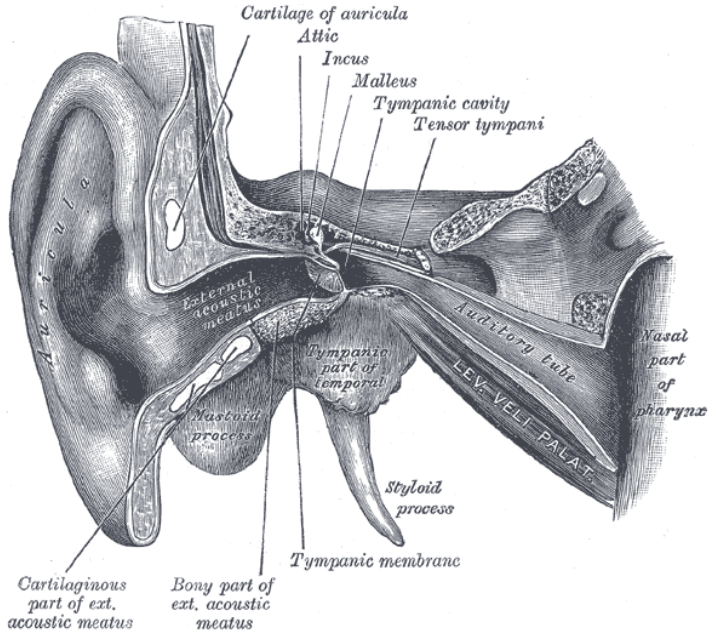


Fig. 4. Oreilles externe et moyenne, ouvertes par l'avant. Côté droit. Dans GRAY, Henry, *Anatomy of the Human Body*, Lea & Febiger, Philadelphie, 1918.

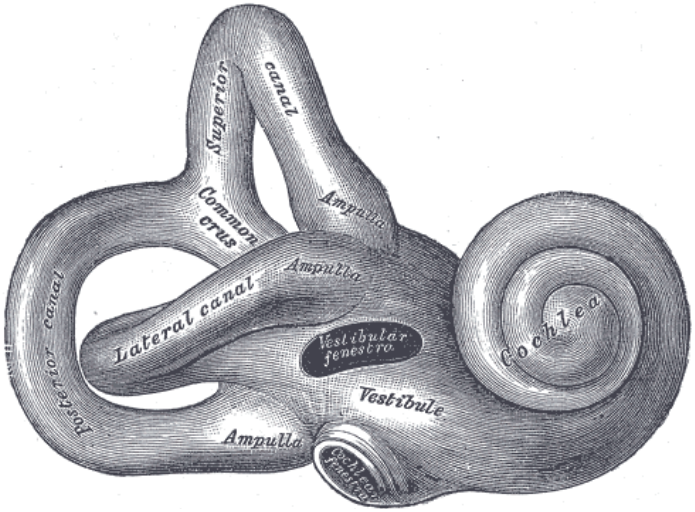


Fig. 5. Labyrinthe osseux, situé dans l'oreille interne. Cet organe est responsable à la fois de l'ouïe et de l'équilibre. Côté droit. Dans GRAY, Henry, *Anatomy of the Human Body*, Lea & Febiger, Philadelphie, 1918.

humaine ne le perçoit pas forcément toujours de la même manière. Par exemple, à un niveau sonore égal, on perçoit les sons extrêmes (très graves ou très aigus) moins forts que les sons situés dans les médiums. Ainsi, la psychoacoustique mélange des notions de physique (par rapport aux propriétés physiques du son et à l'acoustique), de psychologie, de physiologie, et de sciences cognitives. Edward T. Hall sépare l'appareil sensoriel humain en deux catégories de récepteurs :

> «1. Les "récepteurs à distance", qui s'attachent aux objets éloignés et qui sont les yeux, les oreilles et le nez.
>
> 2. Les "récepteurs immédiats", qui explorent le monde proche, par le toucher, grâce aux sensations que nous livrent la peau, les muqueuses et les muscles.»[5]

Ce que Hall ne dit pas, c'est que le son est perçu par ces deux catégories. L'oreille perçoit les vibrations transmises par l'air : c'est l'ouïe. Mais aussi, le corps perçoit ces vibrations par le toucher : lorsque le volume sonore est élevé, et notamment lorsque le son est grave, nous sentons les vibrations que même un sourd pourrait sentir.

L'acoustique, quand à elle, est :

> «Tout ce qui concerne l'étude des sons, de leurs moyens d'émission, de leurs modes de propagation et de perception.»[6]

Je me contenterai de donner succinctement les grandes lignes de l'acoustique architecturale. Il faut commencer par distinguer l'isolation acoustique de la qualité acoustique.

5 HALL, Edward Twitchell, *La dimension cachée*, Seuil, Paris, 1971, p. 62.
6 DANHAUSER, Adolphe, *Théorie de la musique*, Henry Lemoine, Paris, 1996 (1994), p. 188.

L'isolation acoustique est simplement le degré de perméabilité ou, contraire, d'étanchéité sonore, entre deux espaces. La qualité acoustique est plus complexe et c'est surtout pour que celle-ci soit bonne que les acousticiens travaillent. Elle est définie par un ensemble de données, et notamment le temps de réverbération. Elle fait également appel à la psychoacoustique car elle englobe un certain nombre de paramètres non quantifibles. Par exemple, au sujet d'une salle de concert, on pourra dire de celle-ci qu'elle a une acoustique «chaude», «froide», «brillante», «sèche», qu'elle «sonne bien» ou encore qu'on y entend les paroles distinctement ou non. La qualité acoustique d'une salle dépend de son volume, de la géométrie et des proportions de ce volume, mais aussi des matériaux employés. Pour ces derniers, on distingue trois comportements par rapport au son :

• Réflexion. Le matériau réfléchit le son de manière directe, avec un angle de réflexion égal à l'angle d'incidence. Il s'agit de matériaux durs ou lisses en surface.

• Absorption. Le matériau absorbe le son ou une partie du son. Il s'agit de matériaux ou de mélanges de matériaux soit poreux, soit ayant une élasticité qui absorbe et encaisse les vibrations du son, ou encore qui «piègent» le son. Les différents matériaux ont différents coefficients d'absorption car une partie de l'énergie sonore est absorbée, une autre est transmise à travers le matériau et ce qui reste est réfléchi.

• Diffusion ou diffraction. Le matériau diffuse le son. C'est-à-dire qu'il «casse» les ondes sonores ; qu'il en réfléchit une partie mais en la dispersant. Il s'agit de matériaux dont la surface n'est pas lisse, mais pas vraiment poreuse non plus ; elle présente de aspérités, des irrégularités, et en fonction de l'échelle de ces aspérités, la surface diffractera des sons de longueurs d'onde différentes. Des aspérités à petite échelle auront un effet diffusant sur les petites longueurs d'onde (sons aigus), mais presque aucun effet sur les grandes (sons graves).

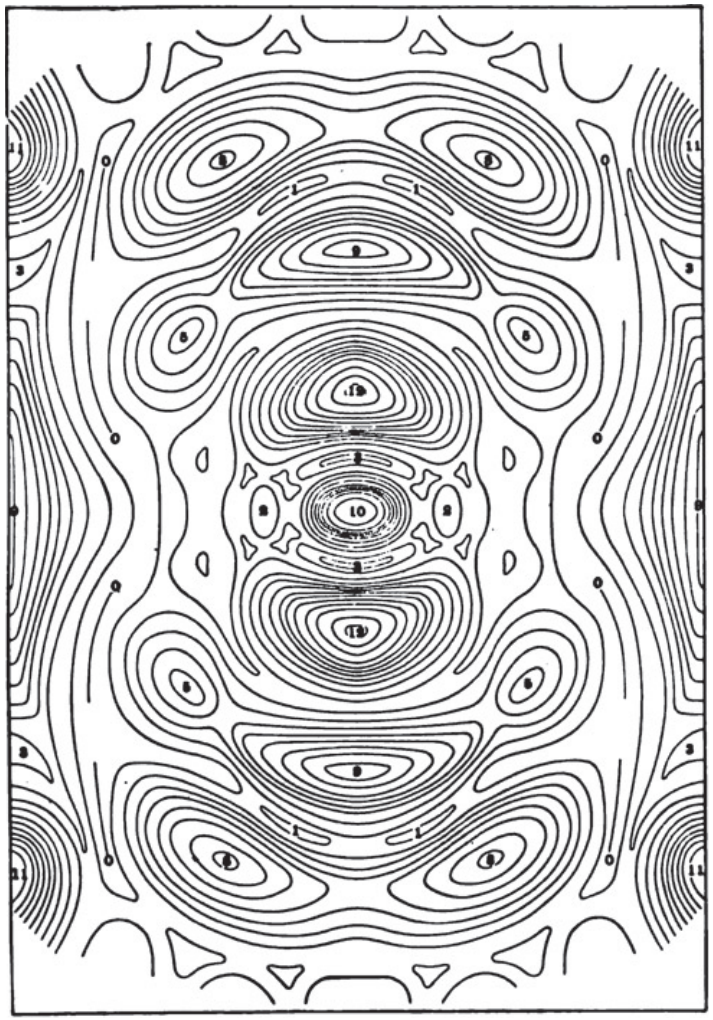


Fig. 6. «Distribution de l'intensité au niveau de la tête dans une chambre avec un plafond en forme de tonneau, dont le centre de courbure est au niveau du sol.» Dans SABINE, Wallace Clement, *Collected Papers on Acoustics*, Harvard University Press, Londres, 1922, p. 233.

PRÉCURSEURS

Préhistoire

Remontons aussi loin que possible dans le temps. On trouve une première occurrence du lien entre l'architecture et le phénomène sonore à l'aube de la civilisation. Des études archéo-acoustiques relativement récentes (depuis les années 80) ont mis en évidence un lien entre la présence de peintures, gravures ou autres signes dans les grottes paléolithiques et les caractéristiques acoustiques de ces grottes. Dans ces abris primitifs des premiers hommes, «l'architecture» quelque peu irrégulière a pour conséquence que certains endroits sont plus sonores, plus résonants que d'autres. C'est précisément à ces endroits que l'on trouve une présence accrue de signes sur les parois. Les tests acoustiques se basent sur des mesures du nombre d'échos ainsi que du temps de réverbération par rapport à la voix humaine, dans différents endroits des grottes. Les grandes salles présentent une corrélation sans appel entre leur qualité acoustique et la présence en forte densité de signes et d'ornements. Les plus petits espaces également – niches ou alcôves – sont ornés de façon spécifique :

> «L'utilisation des niches comme résonateurs ou vases acoustiques en rapport avec des peintures et particulièrement des points rouges paraît [...] une caractéristique commune de nombreuses grottes. Cette utilisation est en fait naturelle, car elle se fait facilement, on peut dire de façon imagée qu'il s'agit de conques géantes ; dans certaines niches (p. ex. au Camarin), il suffit de parler ou même seulement de respirer pour ressentir l'effet puis la puissance de la résonance.»[7]

7 REZNIKOFF, Iegor, «La dimension sonore des grottes paléolithiques et des rochers à peintures», 2012, dans *L'art pléistocène dans le monde*, CLOTTES Jean (dir.), Actes du Congrès IFRAO, Tarascon-sur-Ariège, septembre 2010, Symposium «Art pléistocène en Europe», # spécial de *Préhistoire, Art et Sociétés*, Bulletin de la Société Préhistorique, Ariège-Pyrénées, LXV-LXVI, 2010-2011, p. 49.

Iegor Reznikoff, l'auteur de cette étude, précise que certaines niches, par leur acoustique, se prêtent particulièrement bien à l'imitation de cris d'animaux, notamment de rugissements ou de meuglements de bisons. De plus, des points rouges viennent repérer les endroits les plus résonants des grottes :

> «Les points rouges, surtout d'ocre rouge, nombreux dans certaines grottes, apparaissent comme des signes marquant des endroits sonores ou servant de repérage dans la grotte en utilisant sa résonance. Cette fonction se révèle très nettement dans des tunnels étroits où les points rouges furent apposés aux points mêmes des maxima de résonance. C'est le cas au Portel où, dans un long boyau étroit, où il faut ramper ; le seul signe présent dans le boyau est un point rouge que l'on découvre aisément en cherchant à la voix le ventre acoustique de ce long boyau [...]. Dans la grotte d'Oxocelhaya, il existe deux tels boyaux, l'un dans la galerie Laplace [...], l'autre en rapport avec tout un réseau de points rouges et des stalactites lithophones[8] ; chaque fois, des points rouges sont aux maxima de résonance, et aucune autre marque ou peinture ne s'y trouve par ailleurs. La coïncidence est si remarquable que la conclusion paraît certaine : ce sont des signes de signification purement sonore, et servant de repère dans ces boyaux étroits.»[9]

Les premiers hommes étaient donc déjà, semble-t-il, sensibles à la dimension sonore de leur environnement. Peut-être étaient-ils fascinés par les échos et les effets de réverbération qu'ils attribuaient à quelque chose de mystique – des esprits ou

8 Lithophone : du grec ancien *lithos*, la pierre et *phônê*, la voix, le son : il s'agit d'un instrument à percussion composé de plusieurs pierres, qui individuellement sont appelées phonolithes, pierres sonores sur lesquelles on frappe.
9 *Ibidem*, p. 50.

Fig. 7. «Grotte d'Arcy-sur-Cure, Salle des Vagues, dans la partie la plus sonore, Mammouth diamanté. *(Collection La Varende, photo M. Girard.)*». Dans REZNIKOFF, Iegor, «La dimension sonore des grottes paléolithiques et des rochers à peintures», 2012, dans *L'art pléistocène dans le monde / Pleistocene art of the world / Arte pleistoceno en el mundo*, CLOTTES Jean (dir.), Actes du Congrès IFRAO, Tarascon-sur-Ariège, septembre 2010, Symposium «Art pléistocène en Europe», # spécial de *Préhistoire, Art et Sociétés*, Bulletin de la Société Préhistorique, Ariège-Pyrénées, LXV-LXVI, 2010-2011, p. 47.

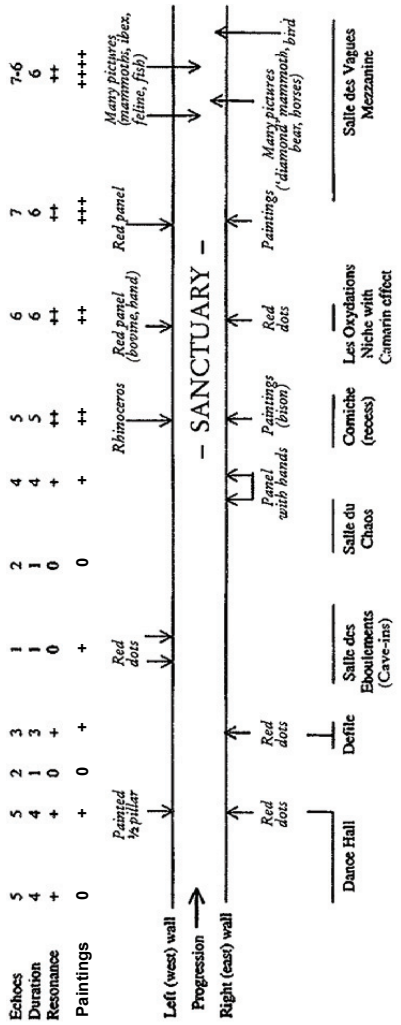


Fig. 8. «Corrélation échos / densité des images dans la Grande grotte d'Arcy. *(Tableau extrait de Reznikoff 2002.)*». *Ibidem*.

des dieux – ou peut-être, de manière instinctive, avaient-ils tout simplement déjà des ambitions musicales. En tout cas, il est sûr que le phénomène sonore, par son caractère invisible, mystérieux, inexplicable de prime abord, a toujours fasciné les hommes.

Acoustique architecturale, *echea* et harmonie musicale dans la Grèce antique

Vitruve, dans son traité sur l'architecture datant du Ier siècle avant J.-C., nous rapporte, entre autres sujets, comment l'acoustique architecturale ainsi que l'harmonie musicale étaient pensées et mises en œuvre dans la Grèce antique. Pour ce qui est de l'acoustique, il étudie la question sous un angle extrêmement succinct et pragmatique, en vue d'expliquer comment les voix des orateurs étaient rendues distinctement audibles pour les auditeurs, que ce soit dans les théâtres ou dans les salles des assemblées municipales. Il décrit également les dispositifs de vases résonateurs dont nous parlerons plus loin. Il donne du phénomène sonore une définition plutôt juste et claire, dont il tire quelques règles relatives à la bonne disposition acoustique des théâtres et dont nous donnons ici la traduction d'Auguste Choisy :

> «Or la voix
>
> Est un souffle d'air courant, (né) d'un choc (et) sensible à l'ouïe.
>
> Elle se meut en une infinité d'anneaux concentriques : comme lorsque, une pierre ayant été lancée dans une eau dormante, prennent naissance d'innombrables cercles d'ondes croissant à partir du centre par élargissement aussi grand que possible ; et errant à moins que l'exiguïté du lieu ne s'y oppose, ou

quelque obstacle qui ne laisse pas les contours de ces ondes parvenir à leur terme.

Aussi, lorsqu'elles sont interceptées par des obstacles : les premières, refluant, troublent les contours des suivantes.

De la même manière, la voix se propage ainsi par mouvements circulaires :

Mais, dans l'eau, les cercles se meuvent à plat (et seulement) en largeur ; La voix, et marche en largeur, et franchit graduellement la hauteur.

Donc, comme dans l'eau pour les contours des ondes, ainsi dans la voix : Tant qu'aucun obstacle n'aura intercepté la première onde, celle-ci ne troublera pas la deuxième ni les suivantes : mais toutes, sans résonance, parviennent aux oreilles des (auditeurs) les plus bas et les plus élevés.

Aussi les anciens architectes, suivant la nature à la trace, combinèrent les gradins des théâtres par les considérations de l'ascension de la voix ; et, d'après l'échelle de sons des mathématiciens et des musiciens, ils avisèrent à ce que, quelle que fût la voix sur la scène, elle parvint plus claire et plus suave aux oreilles des spectateurs.

Et en effet, de même qu'en vue de la clarté du son des cordes, des instruments de musique sont montés sur des feuilles d'airain ou des caisses de corne : de même les combinaisons des théâtres ont été constituées par les anciens, d'après l'Harmonique, en vue d'augmenter (les effets de) la voix.»[10]

Dans ce dernier paragraphe, Vitruve parle des vases résonateurs qui étaient utilisés pour amplifier la voix ou la musique

10 CHOISY, Auguste, *Vitruve*, Lahure, Paris, 1909, Tome II, pp. 225 & 226.

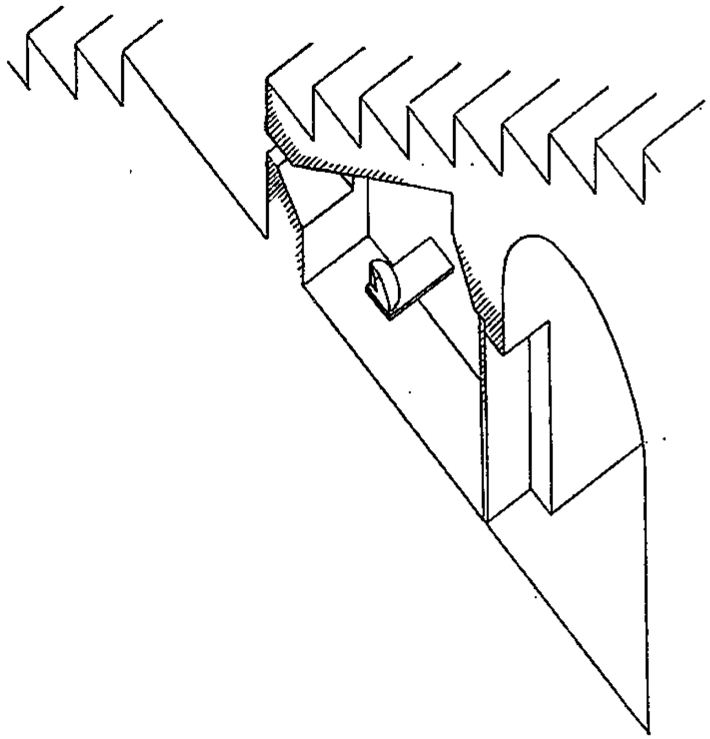


Fig. 9. «LES DISPOSITIFS ACOUSTIQUES.
Vases résonateurs – «echea» [...] :
Leur forme probable et leur monture ;
Leurs cellules, à soupiraux ouverts dans les murettes de précinction.
Pour l'adaptation des résonateurs aux échelles musicales, voir pl. 93.»
CHOISY, Auguste, *Vitruve*, Lahure, Paris, 1909, Tome IV, pl. 51.

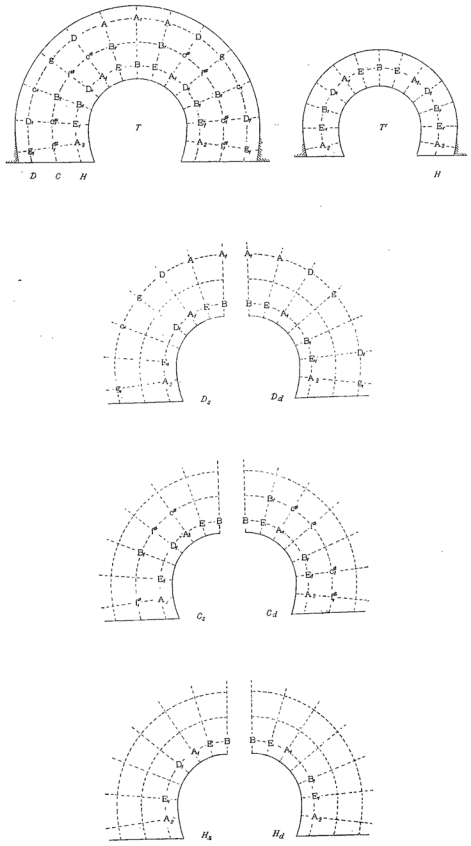


Fig. 10. «DISPOSITION DES VASES ACOUSTIQUES DANS LES THÉÂTRES.
Constitution générale du système résonateur.
T – Emplacement des vases acoustiques dans les *grands théâtres* ;
T' – Leurs emplacements dans les *petits théâtres*.
Résonateurs spécialement affectés aux genres et aux sous-genres.
Genre diatonique : D_s – Sous-genre conjoint ; D_d – Sous-genre disjoint.
Chromatique : C_s – Conjoint ; C_d – Disjoint.
Harmonique : H_s – Conjoint ; H_d – Disjoint.»
CHOISY, Auguste, *Vitruve*, Lahure, Paris, 1909, Tome IV, pl. 93 *bis*.

dans les théâtres de l'Antiquité, et qu'on retrouvera ensuite au Moyen-Âge dans certaines églises et mosquées (*cf.* chapitre suivant). Ces vases résonateurs étaient généralement en bronze (qu'on appelait à l'époque airain) ou parfois en poterie. Ils étaient disposés dans des cellules situées sous les gradins, le long des «murs de précinction», murs délimitant un étage de gradins du suivant. Ils sont posés renversés, au milieu de ces cellules. Une ouverture est pratiquée et donne sur la scène, afin de laisser le son entrer. Les voix des acteurs se propageant de manière concentrique depuis la scène, foyer sonore au milieu du théâtre, leur son est censé voir sa clarté renforcée lorsqu'il ira entrer en résonance avec ces vases. Vitruve précise que ce dispositif n'est nécessaire que dans les édifices en pierre, maçonnerie ou marbre, qui «ne peuvent pas sonner», contrairement aux édifices en bois, avec de nombreux planchers, qui «nécessairement sonnent»[11].

Véritables dispositifs d'amplification du son sans électricité, ils relèvent d'une science assez complète et complexe qui prend appui sur l'harmonie musicale. Les formes de ces vases, leurs dimensions, leur disposition, leur nombre, rien n'était laissé au hasard. Différentes dimensions et formes de vases amplifient différentes fréquences sonores, et leur disposition dépend des différentes échelles de son et de la taille du théâtre en question. Ainsi, après avoir détaillé quelques éléments d'harmonie qu'il tient d'Aristoxène, un des disciples d'Aristote, Vitruve en déduit les règles pour la répartition de ces vases. On ne mentionnera pas ici le détail de cette théorie musicale, car celle-ci est assez complexe et peu utile à notre propos. On se contentera de dire que c'est selon ces règles musicales que se fera la répartition spatiale des résonateurs : selon les différentes échelles musicales (Diatonique, Chromatique et Harmonique) et leurs sous-genres (Conjoint ou Disjoint) qui sont définis par les différents intervalles entre leurs notes (Tonique, Quarte, Quinte, Octave, Double-Octave, ...).

11 *Ibid*, pp. 237 & 238.

Cette répartition spatiale selon les différentes échelles musicales présente un inconvénient majeur, qu'Auguste Choisy fait remarquer dans son analyse : les sons sont amplifiés de manière très inégale, certains d'entre eux étant amplifiés par deux voire quatre vases situés au premier rang, alors que d'autres sont amplifiés par deux vases seulement, situés au dernier rang.

Vases résonateurs au Moyen-Âge

Si l'utilisation de vases résonateurs existait déjà, comme on l'a vu, dans les théâtres à l'Antiquité, elle se prolonge au Moyen-Âge, dans les églises et cathédrales européennes ainsi que dans les mosquées. Cependant, leur mise en œuvre a changé avec le temps. Alors que chez les Grecs ces vases étaient plutôt en bronze et étaient posés dans des chambres dont ils ne touchaient aucune paroi, au Moyen-Âge ceux-ci sont en poterie et sont dissimulés dans l'épaisseur même des murs, des nefs ou des voûtes. On en trouve de différentes natures : certains s'apparentent à des vases classiques (ayant même parfois une anse qui pourtant n'avait probablement aucune utilité acoustique) et d'autres sont des poteries ou des céramiques en grès ou en argile de formes moins conventionnelles : en forme de pots, de jarres, d'ellipse, de cônes ou même en forme de simple cylindre. Ces différences de forme ont pour conséquence qu'ils amplifient chacun des fréquences différentes ; cependant, les études montrent que la gamme des fréquences amplifiées est celle de la voix humaine. Leur forme n'est donc pas laissée au hasard, mais bien pour qu'ils amplifient les chants religieux. Dans certains cas même, les pots présentent des rapports de fréquence de quarte ou de quinte au sein d'un même espace, ce qui signifie que, comme pour les *echea* de la Grèce antique, ils étaient « accordés » entre eux. Leur orifice est toujours plus petit que leur diamètre : le résultat est que, de l'extérieur (l'extérieur du pot, donc, de l'intérieur de

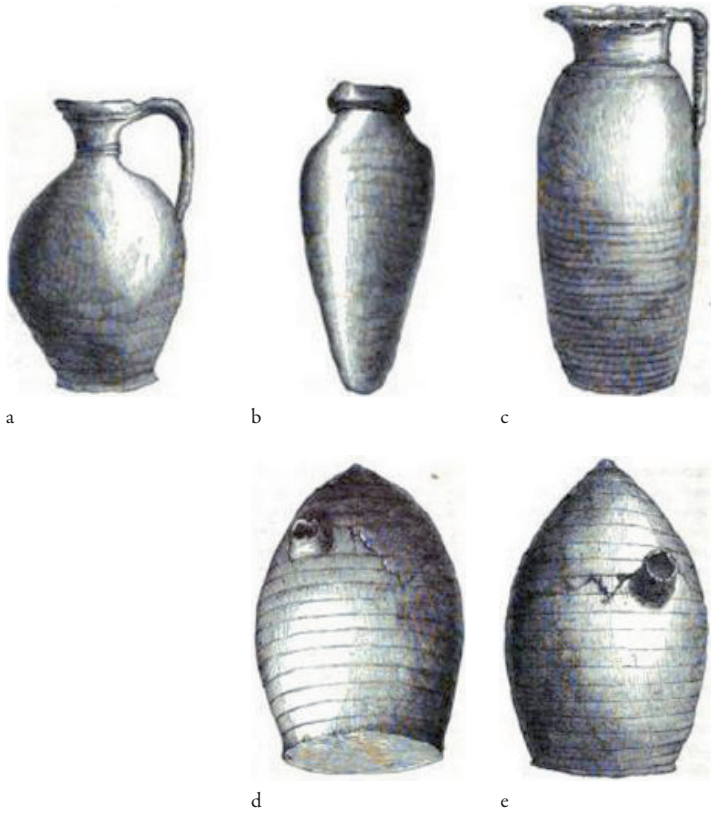


Fig. 11. Illustrations provenant de *Archéologie du son : Les dispositifs de pots acoustiques dans les édifices anciens*, PALAZZO-BERTHOLON, Bénédicte & VALIÈRE, Jean-Christophe (dir.), Société Française d'Archéologie, diffusion Éditions Picard, Paris, 2012, pp. 15 & 104.
a. « Fry, église, pot acoustique (d'après Cochet 1864, p. 186). »
b. « Montivilliers, pot provenant de la voûte du XVIIe siècle (dessin abbé Cochet, 1864). »
c. « Sotteville-lès-Rouen, église, pot acoustique (d'après Cochet 1864, p. 187). »
d & e. « Saint-Laurent-en-Caux, église, pot acoustique (d'après Cochet 1864, p. 184). »

Fig. 12. Pommiers-en-Forez (Loire), priorale Saint-Pierre-et-Saint-Paul. La voûte de la première travée orientale est garnie de 29 pots acoustiques. ©J.C. Valière. Dans *Archéologie du son : Les dispositifs de pots acoustiques dans les édifices anciens*, PALAZZO-BERTHOLON, Bénédicte & VALIÈRE, Jean-Christophe (dir.), Société Française d'Archéologie, diffusion Éditions Picard, Paris, 2012, p. 16.

l'église) on ne voit qu'un petit trou dans la paroi, qui dissimule un vide plus grand à l'intérieur de celle-ci. Il sont souvent disséminés sur différentes surfaces mais par petits groupes, parfois avec une disposition géométrique, dans certains cas même, ils prennent une valeur ornementale. Certains datent de la construction des édifices, alors que d'après les sources archéologiques, d'autres ont été rajoutés plus tard, très probablement pour corriger l'acoustique d'un espace (souvent après un réaménagement ou une extension, qui ont pour conséquence de modifier l'acoustique de l'espace). Regroupés le plus souvent autour de l'endroit où chante le chœur liturgique, ils étaient donc destinés à amplifier celui-ci, tout en réduisant le temps de réverbération de l'espace. Ils aidaient probablement aussi à entendre les paroles plus distinctement ; en bref, ils contribuent à homogénéiser l'acoustique de la salle. Après des tests acoustiques en chambres anéchoïque et réverbérante (*cf.* chapitre «Chambres d'écoute»), les auteurs de l'étude concluent que les résonateurs améliorent l'acoustique de plusieurs manières en même temps :

> «- en diminuant le temps de réverbération en basses fréquences (effet d'absorption) ;
> - en amplifiant localement le niveau sonore à certaines fréquences (effet d'amplification) ;
> - en diminuant les effets de focalisation (d'une voûte ou d'une coupole) par les ondes réémises de façon omnidirectionnelle avec un certain retard (effet de diffusion) ;
> - en diminuant les phénomènes d'onde stationnaire (effets de diffusion et d'absorption) ;
> - en régularisant les transitoires (phénomène de diffusion).»[12]

12 *Archéologie du son : Les dispositifs de pots acoustiques dans les édifices anciens*, PALAZZO-BERTHOLON, Bénédicte & VALIÈRE, Jean-Christophe (dir.), Société Française d'Archéologie, diffusion Éditions Picard, Paris, 2012, p. 173.

On retrouve des dispositifs similaires tout au long du Moyen-Âge et à travers toute l'Europe, ainsi que dans des villas de la Renaissance et dans des mosquées de l'époque de l'Empire Ottoman, comme par exemple à la mosquée Süleymaniye, construite en 1557 par Mimar Sinan à Istanbul.[13]

Musiques contextuelles

Il existe un lien étroit entre musiques religieuses et les lieux de culte dans lesquels elles sont pratiquées. Le chant grégorien doit son existence et sa beauté à la très grande réverbération de ces églises de pierre, tandis qu'au Japon les percussions et chants bouddhiques sont adaptés à la faible réverbération des temples faits de matériaux et de géométries absorbantes : rectangles, bois, tatamis, etc. Se pose alors la question de l'œuf ou de la poule : est-ce que les musiques religieuses se développent, apparaissent grâce à une certaine architecture – ou bien s'adaptent-elles aux évolutions des architectures religieuses –, ou bien sont-ce les édifices religieux qui sont conçus pour convenir mieux à telle ou telle musique de culte pré-existante ?[14]

Beaucoup de musiques de transe africaines sont composées de chants mais surtout de percussions, et notamment faites de rythmes souvent complexes ou en tout cas, d'une superposition de plusieurs rythmes joués par différents instruments percussifs. Elles sont pratiquées souvent en plein air, ce qui convient parfaitement à ces musiques. Le plein air étant un espace sans limites, sans parois (autre que le sol), il ne présente presque aucune réverbération,

13 KAYILI, Mutbul, «Acoustic solutions in classic Ottoman architecture», Foundation for Science Technology and Civilisation (FTSC Limited), Manchester, 2005.

14 BYRNE, David, *How architecture helped music evolve*, lecture donnée lors du colloque TED2010 au Long Beach Performing Arts Center, le 11 février 2010. URL de la vidéo : https://youtu.be/Se8kcnU-uZw

Fig. 13. «Cologne (Allemagne), église Saint-Séverin. Panneau peint représentant le Couronnement de la Vierge, sur le mur nord du choeur. Détail d'un pot acoustique situé à l'intérieur du pavillon de la trompe de l'ange.» ©D. Heiermann, Stadtconservator Köln.

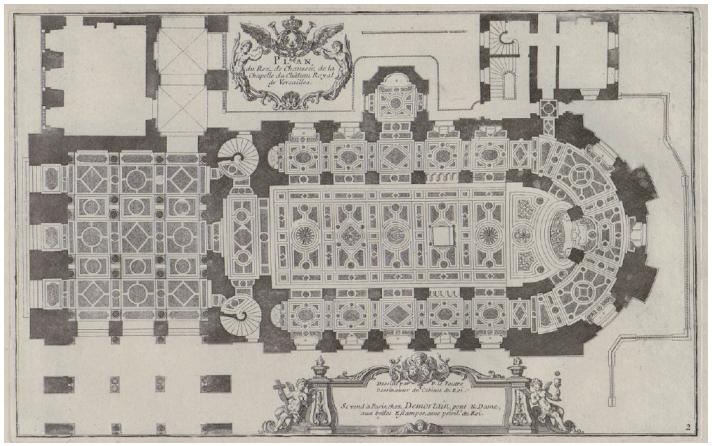


Fig. 14. «PLAN du Rez de Chaussée, de la Chapelle du Château Royal de Versailles», LEPAUTRE, Pierre, in *Les Plans, Coupes, Profils Et Elevations De la Chapelle du Chasteau Royal de Versailles*, Paris, vers 1725.

ce qui est particulièrement adapté à des musiques rythmiques, d'autant plus que les instruments à percussion produisent souvent un volume sonore assez conséquent et ne nécessitent pas de dispositif particulier pour être entendus. Si ces musiques étaient jouées dans un espace avec ne serait-ce qu'une faible réverbération, le résultat serait vraiment différent, et probablement cacophonique.

Les musiques religieuses chrétiennes doivent leur grandeur sonore à la réverbération très importante des églises et cathédrales. Leurs grands volumes, leurs géométries souvent complexes (nefs, bas-côtés, galeries, tribunes, triforiums, voûtes, transepts, déambulatoires, absides, absidioles, etc.), ainsi que leurs matériaux, principalement la pierre, créent une acoustique avec une très forte réverbération. On note aussi la présence de pots acoustiques dans l'épaisseurs des murs, servant de résonateurs (*cf.* chapitre précédent). Ainsi, les chants peuvent se déployer et résonner avec ampleur et leurs harmonies peuvent se mêler et s'entendre plusieurs secondes après l'arrêt des voix. Il existe ainsi un lien très fort entre les musiques cultuelles et les lieux de pratique religieuse où on les entend. On verra plus loin comment certains édifices ont influencé les compositeurs, allant parfois jusqu'à provoquer l'émergence de nouvelles techniques de composition.

On serait tenté de penser qu'une des grandes différences entre l'architecture et la musique, est que l'une est en général conçue pour un site, un commanditaire, avec un certain programme et un budget, autrement dit, le projet architectural n'est en général pas une œuvre d'art totalement libre, elle doit prendre en compte un ensemble de contraintes. L'autre en revanche, la musique, est envisagée aujourd'hui plutôt comme un «art pour l'art», tout comme la poésie, la peinture ou la sculpture, libérée en quelque sorte des contraintes de ce monde, existant en elle-même et pour elle-même, libre de tout fonctionnalisme. Ceci n'a cependant pas toujours été vrai. D'une part, on sait qu'un projet d'architecture peut être «idéal», virtuel, comme par exemple les cénotaphes

d'Étienne-Louis Boullée. D'autre part, et contre les idées reçues, la musique a longtemps été composée sur commande, tout comme peut l'être un projet architectural. Un client (souvent l'Église, sinon le Roi ou un noble), donc un budget, un programme – s'agit-il d'une musique religieuse destinée à la prière et au recueillement ou d'une musique légère pour divertir la Cour et danser ? – et un site.

C'est ce dernier point qui m'intéresse tout particulièrement ici. La grande majorité des musiques classique et baroque étaient en effet commandées par des institutions pour être interprétées dans des lieux spécifiques, et donc le compositeur prenait en compte la disposition du lieu et son acoustique, et pouvait en jouer, celui-ci devenant ainsi une donnée, une contrainte du projet musical. Eckhard Kahle, acousticien et musicien, a évoqué lors d'une lecture sur l'acoustique architecturale[15] l'existence de deux périodes distinctes dans la musique baroque française : «l'avant» et «l'après» de la construction de la chapelle de Versailles en 1710, conçue par Hardouin-Mansart. Les compositeurs de l'époque, ayant dû composer pour cet espace auquel ils n'étaient pas habitués, ont donc pris en compte son acoustique nouvelle, l'ont exploré, et leurs compositions n'ont plus été les mêmes à partir de là. Un espace peut donc être contraignant ou – et ? – libérateur pour la création musicale. Eckhard Kahle a également mentionné le fait que certains compositeurs avaient des salles de prédilection, que non seulement leur musique était composée pour ces salles, mais aussi que ces salles correspondaient à leur idéal acoustique. Ainsi, pour Johannes Brahms, né en 1833 à Hambourg et mort en 1897 à Vienne, une bonne salle devait sonner comme le Musikverein de Vienne, conçu par Theophil Hansen et inauguré en 1869, dont la petite salle (dite «de musique de chambre») a d'ailleurs été

15 KAHLE, Eckhard, *Du programme à sa réception : le projet acoustique de la Philharmonie de Paris*, lecture donnée lors du colloque «L'acoustique architecturale : théories, pratiques, cultures», organisé par Carlotta Darò au Centre Pompidou, Paris, le 27 octobre 2016.

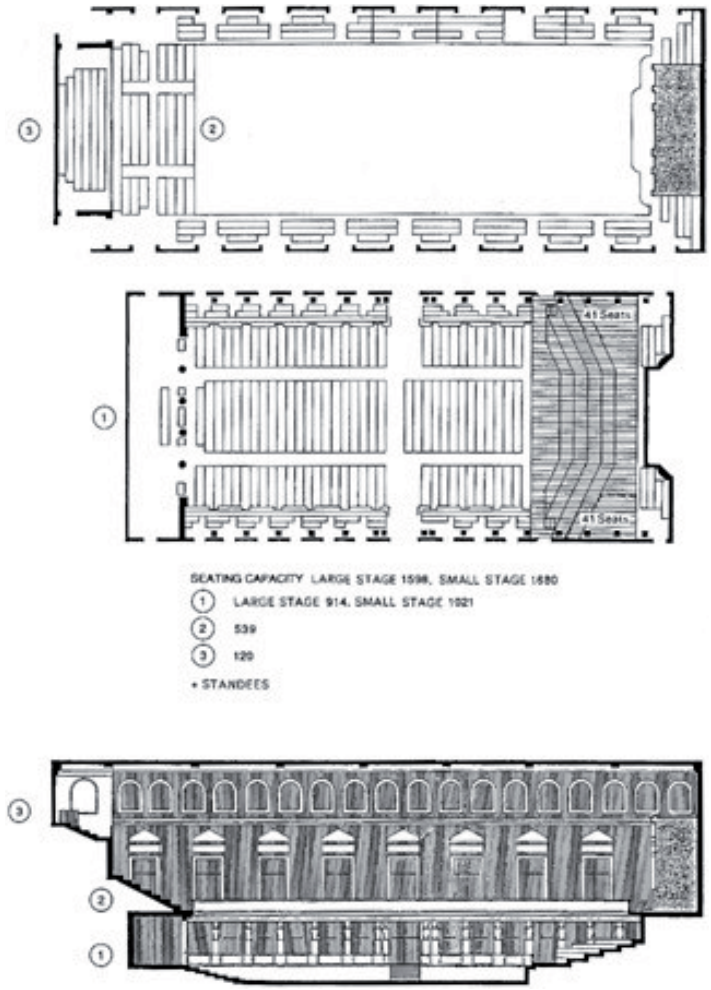


Fig. 15. Grande salle du Musikverein à Vienne, conçu par Theophil Hansen et inauguré en 1869. Plan du parterre, plan du balcon, coupe.

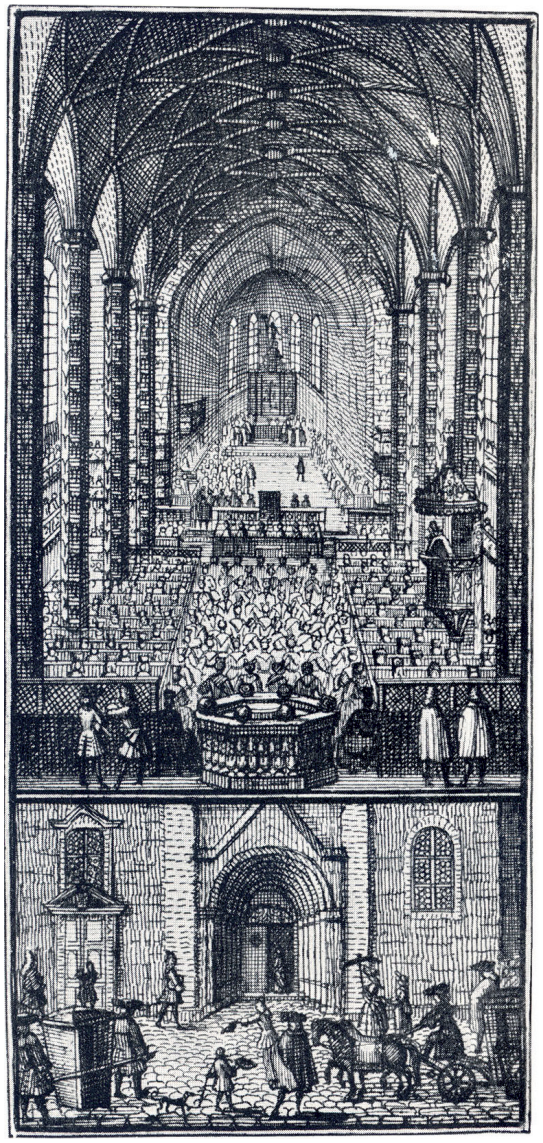


Fig. 16. L'église Saint-Thomas (Thomaskirche) de Leipzig, gravure de Friedrich Groschuff, Leipzig, environ 1710.

rebaptisée salle Brahms en 1937. Ou encore, Johann-Sebastian Bach, qui a beaucoup composé pour l'église Saint-Thomas (Thomaskirche) de Leipzig, car il en fut le Thomaskantor (sorte de directeur artistique) de 1723 à 1750. Cette église avait un temps de réverbération plus court que la plupart des salles d'aujourd'hui – entre 1,6 et 1,8 secondes contre au moins 2 secondes, mais souvent plus, aujourd'hui. Ainsi, il serait déplacé de jouer *La passion selon Saint-Jean* de Bach dans une cathédrale avec un long temps de réverbération alors qu'elle avait été composée pour l'église Saint-Thomas qui a un temps de réverbération court et une disposition spatiale différente. Si aujourd'hui cette notion d'ancrage de l'œuvre musicale dans un lieu, dans un contexte, n'existe presque plus, elle était d'usage à l'époque.

> «Ce n'est pas seulement l'universelle homogénéité sérielle des théâtres ou des salles qui est en cause ; bien plus grave encore est le fait d'exécuter de la même façon de la musique à Saint-Marc ou à Notre-Dame… La basilique de Sant'Andrea de Leon Battista Alberti à Mantoue, ou le Musikverein de Vienne, sont considérés comme des *entrepôts* interchangeables où l'on peut placer indifféremment, ou de manière équivalente, exécutants et auditeurs, sons et écoutes…
>
> C'est là aussi que se situe la limite de la dialectique actuelle : la non-considération, la complète neutralisation du problème de l'espace… Les Gabrieli ne sont ni étudiés ni même connus en Italie […]. Et je dis Gabrieli, pour ne pas parler de Willaert ! Mais il suffit même de songer aux *Motets pour deux chœurs* de Bach : on les joue, bien sûr, mais d'une façon totalement artificielle, sans tenir compte du fait qu'ils ont été conçus spécifiquement pour le Thomaskirche de Leipzig, et que leur écriture avait une relation directe avec les voûtes, les coupoles, avec toutes les particularités

architecturales du bâtiment... Aujourd'hui, dans les salles de concert, ils sonnent tout autrement !!»[16]

On verra que plus tard, au XXème siècle, il y aura un changement de paradigme : plutôt que d'avoir des espaces figés en fonction desquels et pour lesquels les compositeurs écrivent, on commencera à voir apparaître des salles modulables qui peuvent s'adapter à tel ou tel type de musique ou à tel ou tel type de public. L'IRCAM et d'autres salles de concert de Renzo Piano, le KKL de Jean Nouvel, en sont des exemples parmi tant d'autres. Il y a de plus en plus aujourd'hui une recherche du potentiel de la salle à s'adapter à n'importe quel type de musique et n'importe quel type d'auditeur. De la musique de chambre, à la musique symphonique, en passant par la musique amplifiée ou électro-acoustique... Les salles se veulent de plus en plus polyvalentes, autant en termes d'acoustique que de scénographie : notamment avec des gradins et une scène amovibles ou mobiles, les salles peuvent accueillir aussi bien des concerts de musique classique ou rock que du théâtre.

Premières expériences de spatialisation

«L'unification de l'écoute spatiale et musicale est le résultat de l'utilisation unidirectionnelle, unidimentionnelle de la géométrie, aggravée dans le cas particulier par les possibilités de réverbération. Avec la concentration de l'expérience musicale dans les théâtres et les salles de concert, ce qui disparaît irrémédiablement est la spatialité propre à des lieux où s'entremêlent dans un continuel bouleversement des géométries

16 BERTAGGIA, Michele, «Conversation entre Luigi Nono et Massimo Cacciari», dans *Contrechamps* #spécial : Luigi Nono : Festival d'automne à Paris 1987, GUY, Michel (dir.), L'Âge d'Homme, Lausanne, 1987, p. 135.

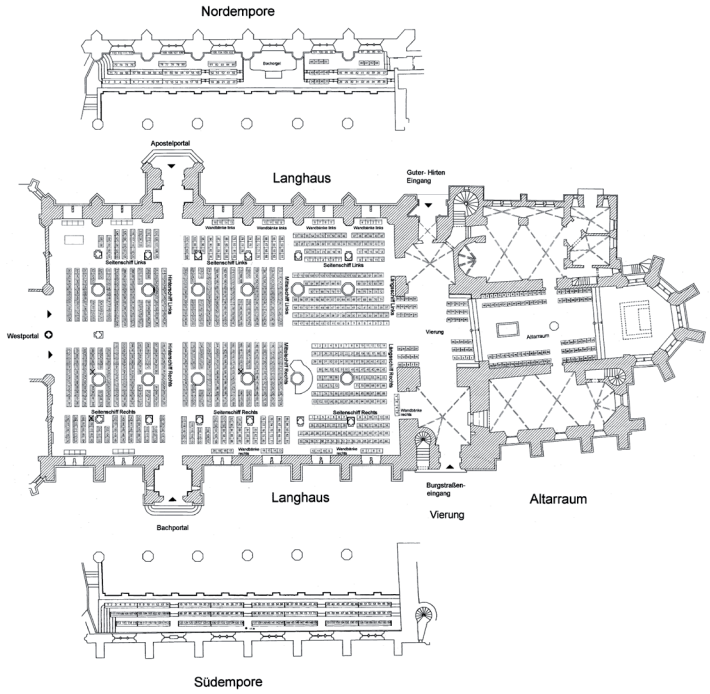


Fig. 17. L'église Saint-Thomas (Thomaskirche) de Leipzig. Plan du parterre et des balcons.

Fig. 18. *Presentazione del Doge a San Marco,* gravure de Giovanni Antonio Canal (1697-1768) et Giovanni Battista Brustolon (1712-1796). Musée Correr, Venise, XVIIIème siècle.

innombrables... Que l'on songe seulement à la basilique Saint-Marc ou à Notre-Dame de Paris...

L'infinie différence architecturale de ces "temples" !... Et pourtant, il faut rappeler que, dans presque tous, les chœurs, les maîtrises, les orgues, étaient disposés à mi-hauteur : la musique était exécutée dans la verticalité, elle se produisait à différentes hauteurs, "répondant" à des géométries différentes, qui *apparemment* bouleversaient la composition. Mais en réalité, la composition était pensée, construite précisément *pour* et *avec* ces géométries. Songeons, par exemple, à la technique de composition de Giovanni Gabrieli : l'écriture est totalement différente selon qu'une pièce est destinée à cinq chœurs ou à un chœur à quatre voix...

L'unité de l'espace géométrisé se développait, dans ces lieux, selon les lignes génératrices de géométries polyvalentes... dans la basilique de Saint-Marc, tu avances, tu chemines et découvres des espaces toujours nouveaux, mais tu les *sens*, plutôt que tu ne les lis, tu les *écoutes*, même s'il n'y a pas de musique...»[17]

Dans le prolongement de cette idée d'une musique contextuelle, qui intègre le lieu de l'interprétation comme paramètre musical, certains compositeurs, dès la fin de la Renaissance, ont exploré les possibilités de spatialisation qu'offraient les églises, cathédrales et autres lieux où l'on entendait de la musique sacrée. Mais c'est au tout début de l'époque Baroque que la pratique se généralise et devient extrêmement populaire. L'exemple le plus parlant et concret de cette idée est la technique du *coro spezzato* (*cori spezzati* au pluriel : chœurs brisés, séparés). Cette technique qu'on appelle en français la polychoralité, qui

17 Ibid, pp. 133 & 134.

consiste à avoir recours à plusieurs ensembles de choristes séparés dans l'espace, était particulièrement utilisée à la Basilique Saint-Marc de Venise[18]. C'est d'ailleurs le lieu lui-même qui a inspiré cette nouvelle manière de composer : un temps de réverbération long, et une disposition architecturale avec deux tribunes éloignées l'une de l'autre, tout cela étant dû à la taille considérable de l'espace, qui se prêtait donc plutôt bien à l'expérimentation, et poussait à tirer profit de ses possibilités sonores. On pourrait presque parler de l'invention de la stéréophonie, augmentée par la dissémination des chœurs dans l'espace, ceci ayant également pour but de théâtraliser et de mettre l'accent sur le texte chanté. Si l'on peut retracer des utilisations de techniques à double chœur dès le XVème siècle, dues à l'existence d'autres églises à double tribune, un des premiers à avoir tiré parti de cette disposition architecturale est Adrian Willaert avec l'œuvre *Salmi Spezzati* de 1550[19]. Willaert (1490 – 1562) fut le *maestro di capella* de la Basilique Saint-Marc de 1527 jusqu'à sa mort. Suivirent les représentants les plus célèbres de la musique polychorale vénitienne : Andrea Gabrieli (1533 – 1585) qui fut organiste de la Basilique de 1566 jusqu'à son décès, et son neveu Giovanni Gabrieli (1552 – 1612), qui devint organiste et compositeur principal de la Basilique Saint-Marc en 1585. Ils composèrent des œuvres sacrées à deux, trois ou même parfois quatre chœurs, comme par exemple *Sacrae Symphoniae* et *Omnes Gentes* (à quatre chœurs) de Giovanni Gabrieli en 1597, qui sont considérées comme étant parmi les œuvres les plus achevées de cette tradition polychorale vénitienne[20].

Par la suite, bien d'autres compositeurs exploreront ce thème de la spatialisation de la musique : par exemple Vivaldi avec son *Kyrie* au début du XVIIIème siècle, ou Johann Sebastian Bach

18 GARRIGUES , Juliette, «SACRAE SYMPHONIAE (G. Gabrieli)», *Encyclopædia Universalis* [en ligne], consulté le 13 décembre 2016. URL : http://www.universalis.fr/encyclopedie/sacrae-symphoniae/

19 BOUISSOU, Sylvie, *Vocabulaire de la musique baroque*, Minerve, Paris, 2008, p. 73.

20 BUELOW, George, J., *A History of Baroque Music*, Indiana University Press, Bloomington, 2004, pp. 17 à 24.

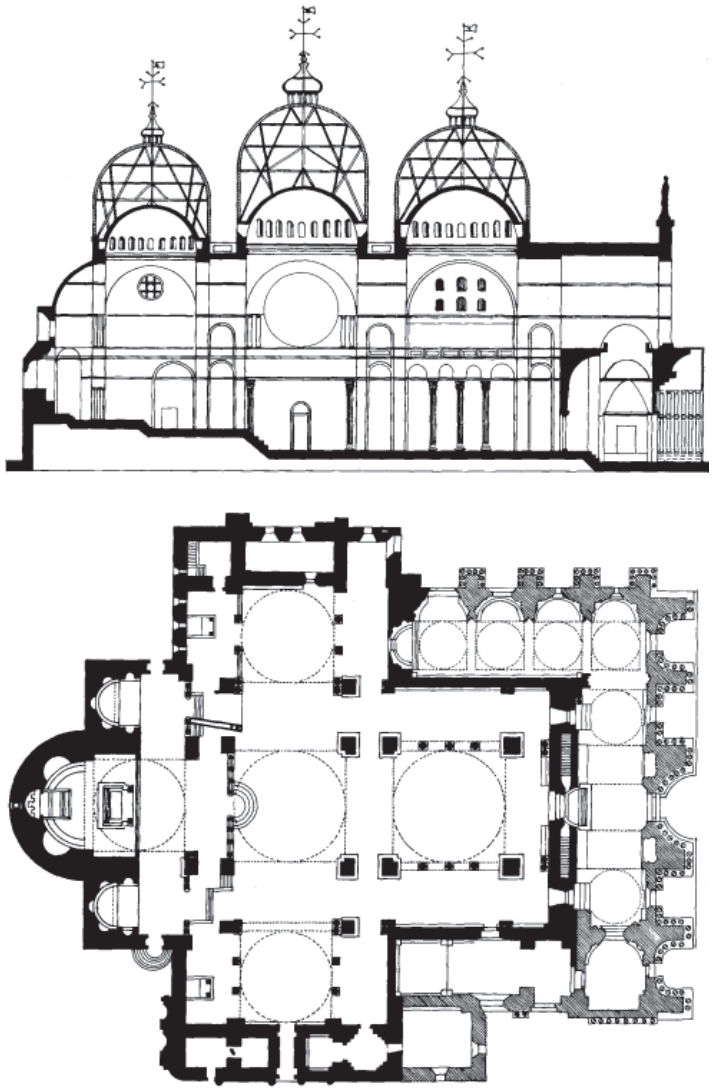


Fig. 19. Basilique Saint-Marc à Venise. Coupe et plan.

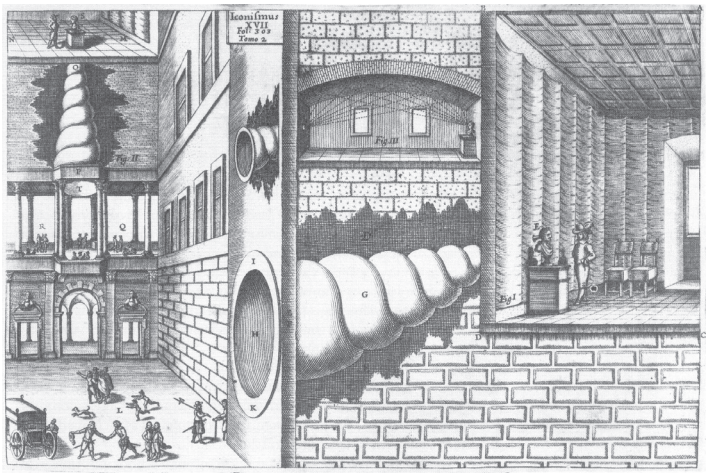


Fig. 20. «Statues parlantes». Dissimulés dans des statues, différents dispositifs qui amplifient le son venant de l'extérieur, et le retransmettent dans une pièce, permettant par exemple au prince d'espionner ses sujets. Gravure provenant de KIRCHER, Athanasius, *Musurgia universalis, sive ars magna consoni et dissoni*, Rome, 1650, II, p. 303.

avec *La Passion selon Saint-Matthieu* en 1729. Puis, au XXème siècle, on assistera à une explosion de nouvelles perspectives musicales et spatiales avec Edgar Varèse, Pierre Boulez, Karlheinz Stockhausen, Iannis Xenakis, et bien d'autres encore (*cf.* chapitres suivants).

Athanasius Kircher, un visionnaire

Athanasius Kircher (né le 2 mai 1601 ou 1602 en Allemagne et mort le 27 novembre 1680 à Rome, Italie) fut un grand scientifique de l'époque baroque. Outre ces écrits, découvertes et inventions dans les domaines de l'optique, de l'astronomie, de l'Antiquité, de l'égyptologie, de la linguistique, de la cosmologie, ou encore de la géologie, ce qui nous intéresse ici ce sont ses recherches sur l'harmonie musicale dans *Musurgia universalis, sive ars magna consoni et dissoni* en 1650 et sur l'acoustique dans *Phonurgia nova, sive conjugium mechanico-physicum artis & natvrae paranympha phonosophia concinnatum* en 1673, qui est le premier ouvrage de l'histoire à être intégralement consacré à l'acoustique.

On trouve dans *Musurgia universalis* la croyance d'origine pythagoricienne que la cosmogonie et l'harmonie universelle sont par essence musicales, et qu'on peut établir des rapports mathématiques entre l'harmonie musicale, les proportions naturelles et l'ordre cosmique : une sorte de théorie de la «musique des sphères».

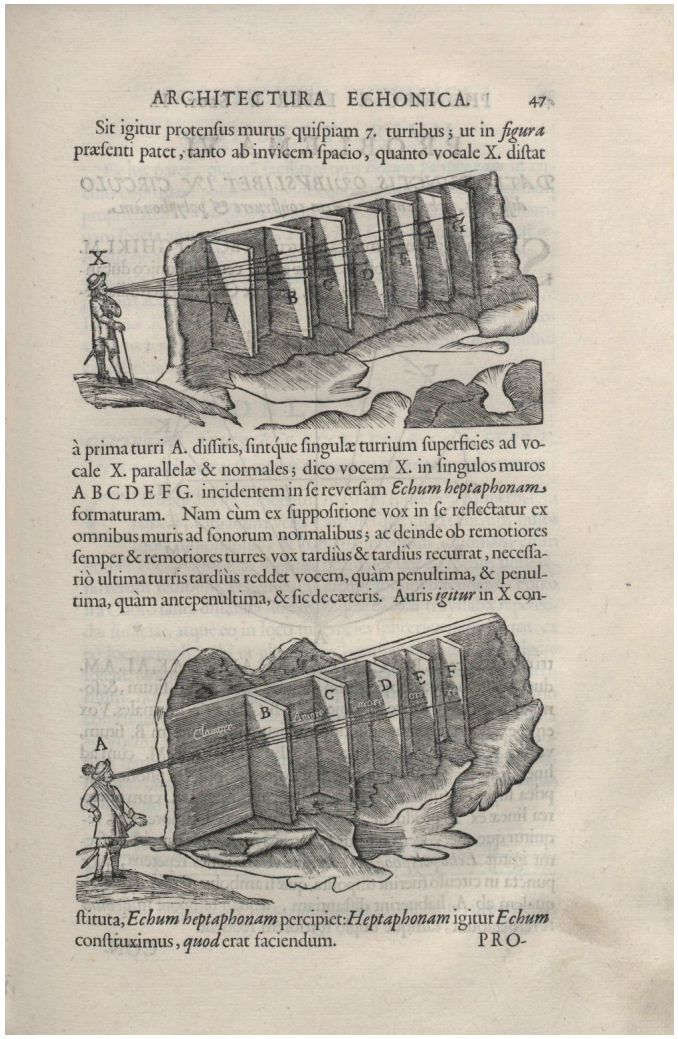
> «On sait que Pythagore, pour expliquer à ses disciples les fonctionnement du ciel, associait les orbites célestes à des sons différents : il voyait en effet dans la musique terrestre une imitation de la musique du "cosmos". Or, la particularité de cette harmonie céleste réside dans le fait qu'elle est produite, de façon durable, par le jeu concomitant de mouvements

orbitaux, différents et parfois même contraires. Cette notion d'harmonie fondée sur une tension entre des termes opposés est exprimée par le terme *contrapunctus*, contraction de la locution "*punctus contra punctum*".»[21]

Kircher se place ainsi dans la filiation d'un concept qui trouve son origine dans l'Antiquité. D'abord Pythagore, puis Boèce pendant l'Empire romain avec son *Institution musicale* en 510, ouvrage en trois parties, dont «Musica mundana» sur la musique des sphères, puis enfin Johannes Kepler, qui théorise des principes d'harmonie universelle, mélangeant astronomie et musique, dans *Mysterium cosmographicum* en 1596 et *Harmonices Mundi* en 1619, peu avant les traités de Kircher. L'harmonie musicale est donc un reflet, une manifestation tangible de l'ordre universel, dont les mathématiques sont un moyen de description. Les échelles et les intervalles musicaux expriment les mêmes rapports d'harmonie que les figures géométriques et les mouvements des planètes.

Dans *Phonurgia nova*, Kircher analyse des phénomènes acoustiques comme les échos ou l'amplification de sons avec des tubes, et en déduit quelques inventions. Nombre des recherches de ce prêtre jésuite anticipent les découvertes et expérimentations musicales et acoustiques qui ont eu lieu des siècles plus tard, notamment les systèmes d'écholocation pré-radar comme les miroirs sonores ou les radars acoustiques (*cf.* chapitre «Topophones»). Il imagine par exemple des dispositifs d'écoute dissimulés dans les murs des châteaux et autres demeures, qui permettraient l'espionnage des sujets ou les communications secrètes entre princes. De tels dispositifs permettraient également de diffuser dans une pièce la musique jouée par des musiciens se trouvant dans une autre pièce. Ainsi, il invente en quelque sorte les mégaphones, les dispositifs d'espionnage et d'écoute à distance, et même les technologies qui font qu'aujourd'hui nos espaces

21 AMALDI, Paolo, *Espaces*, Éditions de la Villette, Paris, 2007, p. 25.


ARCHITECTURA ECHONICA. 47

Sit igitur protenſus murus quiſpiam 7. turribus; ut in *figura* præſenti patet, tanto ab invicem ſpacio, quanto vocale X. diſtat

à prima turri A. diſſitis, ſintque ſingulæ turrium ſuperficies ad vocale X. parallelæ & normales; dico vocem X. in ſingulos muros A B C D E F G. incidentem in ſe reverſam *Echum heptaphonam* formaturam. Nam cùm ex ſuppoſitione vox in ſe reflectatur ex omnibus muris ad ſonorum normalibus; ac deinde ob remotiores ſemper & remotiores turres vox tardiùs & tardiùs recurrat, neceſſariò ultima turris tardiùs reddet vocem, quàm penultima, & penultima, quàm antepenultima, & ſic de cæteris. Auris *igitur* in X con-

ſtituta, *Echum heptaphonam* percipiet: *Heptaphonam* igitur *Echum* conſtituximus, *quod* erat faciendum. PRO-

Fig. 21. Phénomènes d'écho retardés. Gravure provenant de KIRCHER, Athanasius, *Phonurgia nova, sive conjugium mechanico-physicum artis & natvrae paranympha phonosophia concinnatum*, Rome, 1673, p. 47.

DE FABRICIS IN USUM PRINCIPUM. 99

Nota tamen, ſuperficiem debere eſſe, quantùm fieri poteſt, politiſſimam, & ut ſpeculo ſimilor ſit, aquâ ex glutino, vel etiam gummi arabico dilutâ imbui debet, hâc enim omnes rimæ & aſperitates minutæ tollentur, vóxque meliùs reflectet.

PRAGMATIA VI.

ELLIPSIN ACUSTICAM IN PALATIO QUOpiam ita conſtituere, ut duo Principes in ſeparatis Conclavibus conſtituti de quacúnque re, tanquam præſentes colloqui poſſint.

Artificium occultè communicandi conſilia.

EST hoc maximæ utilitatis in mutua conſiliorum communicatione inventum, plurimùm enim intereſt, conſilio ſecreto, & ab omni hominum notitia remoto, ne ante tempus inſidijs exploratorum innoteſcant, conferre uſque adeò, ut non in alium finem ſecretæ illæ ſcalæ & aditus ad conclavia Principum ordinati videantur, niſi ut de magni momenti negotijs conſilia, uti ſecretiùs, ita ſecuriùs communicaturi, ſe convenire poſſint.

Quomodo igitur arte Echo-tectonicâ nos ſimile quid architectari poſſimus, jam videndum eſt. Ut itaque duo Principes in diverſis conſtituti conclavibus tutè & ſecurè conſilia ſua ſibi mutuo

N 2 commu-

Fig. 22. Phénomènes d'écho focalisés par une voûte elliptique. Gravure provenant de KIRCHER, Athanasius, *Phonurgia nova, sive conjugium mechanico-physicum artis & natvrae paranympha phonosophia concinnatum*, Rome, 1673, p. 99.

sont baignés de sons sans qu'on puisse en identifier les sources. Il préconise des formes qui paraissent plutôt justes du point de vue de la transmission et de l'amplification acoustique du son : des cavités elliptiques, des canaux en forme de spirale, d'autres ayant une embouchure en forme de trompette. Cependant, et bien que certaines des ses théories soient plutôt exactes, sa science de la physique acoustique sera démentie plus tard. Cela est dû au fait que ses théories spéculatives sur le son se basent sur les principes de l'optique. Ce parallèle fonctionne dans une certaine mesure, mais devient bancal lorsqu'on cherche à déduire des principes physiques et mécaniques précis sur le comportement du son.

Il a aussi inventé des «machines à composer de la musique». Des motifs, mélodies ou séquences musicales préétablies sont inscrites dans ces machines, qui peuvent les assembler de différentes manières. C'est une première forme de composition «automatique», paramétrique. En concevant ces machines, il invente les tous premiers ordinateurs, et prédit les musiques électroniques, les séquenceurs, le *sampling* (échantillonnage de séquences musicales qui constituent la matière principale de la musique concrète, puis des musiques électroniques), la M.A.O. (Musique Assistée par Ordinateur), des siècles avant leur apparition.[22]

22 GODWIN, Joscelyn, *Athanasius, Kircher : A Renaissance Man and the Quest for Lost Knowledge*, Thames and Hudson, Londres, 1979, pp. 66 à 71.

100 PHONURGIÆ LIBER I. SECT. IV.

Tubus Ellipticus A

Tubus Conicus H

K Tubus Cochleatus

Artificium colloquii duorum Principum, in separatis cõclavibus subsistentium.

communicare possint; fabrica hâc arte instituenda est. Assumatur inter duo conclavia cujuslibet magnitudinis spacium 100. aut etiam plurium pedum, perinde est, atque intra spatium hoc duobus muris clausum Ellipsin acusticam formabis hoc artificio constitutam, ut duo Ellipsis foci terminentur in utriúsque conclavis fenestrellis, in hunc finem ordinatis; habebisque quæsitum, sed demonstratio ad oculum rem meliùs patefaciet.

Sint duo conclavia D & F. spacium inter utrúmque interjectum, murísque conclusum, sit G E. intra hoc spacium ope formæ Ellipsioplastæ, concavum tholum ellipticum intra gypsum describas, exactissimè pollitum, notatum literâ A. hujus verò Ellipsis sive elliptici concavi centra acustica B & C. perfectè congruant fenestrellis, B & C. in utróque conclavi datâ operâ ordinatis; habebísque arcanam fabricam perfectam, Principis enim in B. fenestrella constituti verba etiam submississimè prolata, ab altero Principe in fenestrella C. constituto adeò clarè & distinctè percipientur, ac si proximè prolata fuissent. Dici enim vix potest, quantùm in hujus ellipticæ formæ concavo vox augmentum acquirat; sive enim vox sursum, sive deorsum, sive ad latera feratur omnes in concavo illisæ sonoræ lineæ in C. reflexæ ibi-

dem

Fig. 23. Différents tubes permettant la transmission des sons d'un espace à l'autre. Gravure provenant de KIRCHER, Athanasius, *Phonurgia nova, sive conjugium mechanico-physicum artis & natvrae paranympha phonosophia concinnatum*, Rome, 1673, p. 100.

DE FABRICIS DIVERSORUM ORGANORUM. 143

dum, unde; cœlone, an terrâ proveniat harmonicus polyphonismus, suspicantibus. Hoc pacto per tubum meum jam ante multos annos in secretiori cubiculi mei recessu, hujusmodi Musicam per cantores exhibere solebam, quæ adjungo, ut norit *Lector*, nil hic me scribere, cujus experimentum non sumpserim. Hanc verò Musicam exhibere potes, vel tubâ, vel fidium organi, lituorumvé harmoniosâ symphoniâ: hoc loco tubicen, cornicen, tympanista se vel ad remotissima spatia sentire facient: quæ omnia ingenioso Phonurgo in executionem deducenda relinquo. *Nota* tamen hæc effici non posse nisi in loco fixo, & stabili.

Quomodo omnis generis instrumentorum Musica in remotissima spacia propagari possit.

TECHNASMA II.

TUBUM CONICUM ITA ADORNARE, UT NOVAM, peregrinam, & omnibus incognitam harmoniam in remota spatia exhibeat.

SIt tubus E A F L M. in binas partes divisus, quarum prior ad *6. pedes* longus, ita accommodetur, ut reliqua pars longior ei commodè, & quàm exactissime committi possit; deinde extremæ tubi partes ita disponantur; ut rimam I K G H. relin-

quant

Fig. 24. Dispositif intégré à l'édifice, qui diffuse la musique vers l'extérieur. Gravure provenant de KIRCHER, Athanasius, *Phonurgia nova, sive conjugium mechanico-physicum artis & natvrae paranympha phonosophia concinnatum*, Rome, 1673, p. 143.

ARCHITECTURES DE L'ÉCOUTE

Dispositifs architecturaux et expérimentaux de l'écoute

Fig. 25. «*CONTREXEVILLE. – Le kiosque de Musique – LL.*» Carte Postale. Date inconnue.

Kiosque à musique

L'origine du mot kiosque vient de *kieuchk*, terme turc, qui au milieu du XVIIème siècle désignait un pavillon de jardin à l'air libre, bien que couvert. Il avait à l'origine souvent un usage religieux, rituel en tout cas. Introduit en France au début du XVIIIème, il est un de ces objets qu'on amène d'Orient, témoin de la fascination et de l'engouement orientaliste de cette époque, qui conduisit entre autres à l'apparition de l'art colonial. Au début il est plutôt le lieu romantique des rendez-vous galants et des conquêtes sexuelles, bien que des musiciens s'y produisent occasionnellement. Vers le milieu du XIXème siècle, le kiosque devient réellement «kiosque à musique», et ceci est lié au développement des musiques populaires. En effet, à cette époque, de nombreuses sociétés chorales ou d'orchestres populaires et autres fanfares se créent ; en témoigne la fondation par Wilhem[23] en 1833 de l'Orphéon, société chorale d'enseignement populaire et festif de la musique. Cela coïncide aussi avec la reconnaissance et l'établissement de la musique comme matière de l'enseignement obligatoire à l'école. Cependant, après la Révolution Française de 1848, ces groupes ne peuvent plus se réunir librement pour faire de la musique, sous peine de se faire arrêter par la police pour rassemblement illégal de plus de dix personnes, à moins que ces rassemblements aient lieu dans des endroits en plein air où ils sont facilement identifiables : on commence donc à construire de petites estrades dans les jardins publics et l'on s'y produit. Enfin, c'est le développement de la valse qui conduira à l'ajout d'une toiture sur ces estrades qui deviennent donc les kiosques à musique tels qu'on les connaît aujourd'hui :

23 Guillaume-Louis Bocquillon dit Wilhem, compositeur, pédagogue et philanthrope français né en 1781 et mort en 1842 à Paris.

«Cette danse, servie par des compositeurs tels Lanner, Offenbach ou les Strauss, nécessitait par ses cadences franches et ses mélodies simples une relation immédiate avec le public ; les fanfares et les harmonies adoptèrent et adaptèrent donc les partitions les plus en vogue, mais les instruments de prédilection de la valse étaient les cordes. Or peu de cafés ou de brasseries étaient aménagés, en France comme en Autriche pour que des formations d'archets puissent promouvoir cette danse auprès des couches les plus diverses de la population. La valse se devait d'aller aux gens et pour que la rencontre ait lieu, il fallait dépasser le cadre conformiste des salles de concerts ou d'opéras. Les socles, estrades et esplanades en tous genres étaient là pour accueillir ces formations nouvelles. Mais, si le plein air se prêtait relativement bien aux instruments à vent, les instruments à cordes avaient du mal, eux, à se faire entendre, tant la dispersion de leurs accords était rapide. Il fallut rechercher des artifices acoustiques pour en élargir l'audience et permettre une écoute de qualité. C'est alors que l'ont eut recours à l'édification de toits, au-dessus des musiciens, qui par l'inclinaison des pavillons lambrissés de bois à l'intérieur, amélioraient l'acoustique de la structure.

"Il est nécessaire d'envoyer aux auditeurs le plus grand nombre possible d'ondes réfléchies sur les obstacles intérieurs que l'onde directe rencontre, mais en se limitant aux ondes réfléchies qui auront pour arriver de la source sonore à l'auditeur, un chemin à parcourir au plus égal à la distance de l'auditeur à la source sonore, augmenté de 22 mètres, pour les sons secs, et de 34 mètres pour les sons musicaux non percutés – 22 à 34 mètres étant les espaces parcourus par le son en 1/15 de seconde et en 1/10 de seconde, à condition que le plafond en bois du pavillon

Fig. 26. «*AULUS-LES-BAINS. – Pendant le concert dans le parc.*» Carte Postale. Date inconnue.

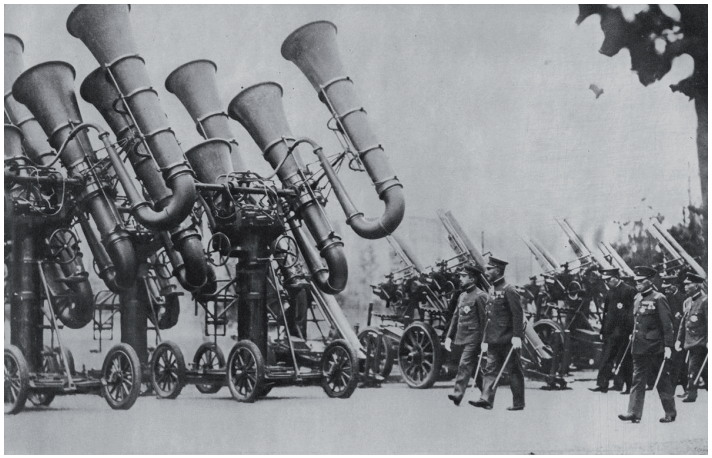


Fig. 27. « **These gigantic trumpets** inspected by Emperor Hirohito are Japan's electric ears for detecting enemy planes ». *LIFE Magazine*, Vol. I, #6, 28 décembre 1936, p. 55.

Fig. 28. Topophone ou longue-ouïe, Tchécoslovaquie, dans les années 20. Auteur inconnu.

d'un kiosque de plein air ne soit pas horizontal."
(Albert Lavignac : "Encyclopédie de la Musique et Dictionnaire du Conservatoire")»[24]

Les kiosques à musique connurent donc leur âge d'or jusqu'à la Première Guerre Mondiale, qui priva de nombreuses formations musicales populaires de la majorité de leurs membres. Aujourd'hui encore ils se dressent dans les squares et les jardins publics, monuments romanesques et silencieux à cette époque révolue. On pourrait cependant imaginer une réactivation et une réanimation de ces lieux de flânerie festive et improvisée. Par uniquement pour de la musique, d'ailleurs : le dispositif simplissime du kiosque se prête bien à un nombre indéfini d'appropriations. Un socle ou une plate-forme, quelques marches pour y accéder, des balustrades pour n'en point choir, un toit en pente soutenu par des piliers, quelques lumières, et le kiosque à musique est là.

Topophones

On connaît la tendance de la guerre à provoquer des avancées technologiques considérables. Pendant la Première Guerre Mondiale, on expérimenta des moyens de localiser d'éventuels avions ou armes ennemis en approche, pour pouvoir sonner l'alerte et se préparer à se défendre avant leur arrivée. Le radar n'existant pas encore, de nombreuses expérimentations furent menées dans le but d'augmenter les capacités de l'oreille humaine à l'aide de dispositifs architecturaux plus ou moins élaborés. C'est ce qu'on appelle écholocalisation (ou écholocation) acoustique, dont le premier brevet fut déposé en 1912 par le scientifique britannique Lewis Fry Richardson (1881-1953). Les chauves-souris ou encore

24 GARNELL, Jean-Louis & JOUFFRAY, Alain, *Kiosques à musique*, Angle Vif Éditions, Toulouse, 1983, p. 10.

les dauphins utilisaient cependant déjà l'écholocation depuis bien longtemps, et bien mieux que nous. Ces animaux se repèrent grâce au son : ils émettent des ultrasons, qui se répercutent sur les surfaces et les objets qui les entourent. Lorsque l'onde sonore revient à eux, leur cerveau calcule le temps qu'elle a mis pour revenir, pouvant ainsi en déterminer la distance et la location. Ainsi, les chauves-souris peuvent «voir» et localiser des objets aussi petits qu'un moustique situé à plusieurs mètres de distance. Utilisée en temps de guerre, cette idée présentait un avantage inégalable par rapport à des jumelles ou à une longue-vue, c'est que l'on pouvait localiser les ennemis même par très mauvais temps, quand on risquait de se faire prendre par surprise car la visibilité était nulle. On pourrait classer ces «radars acoustiques» ou topophones[25] en deux types : les «longues-ouïes» ou jumelles acoustiques, qui sont des dispositifs techniques, un peu à la manière de jumelles classiques, et les miroirs sonores, objets ayant une dimension plus architecturale.

Les jumelles acoustiques sont en général conçues pour un ou deux observateurs. Il en existe beaucoup de types différents, chaque pays ayant pendant la guerre développé ses propres recherches sur la question : Japon, Pays-Bas, Suède, Tchécoslovaquie, France, USA, etc. Elles sont constituées de cônes, de surfaces concaves ou d'agencements de formes plus complexes, qui concentrent les sons vers l'oreille, ayant pour effet d'augmenter la distance maximale à laquelle l'observateur peut entendre un son mais aussi de donner une direction à son ouïe. En effet, contrairement à la vue, l'ouïe n'est pas un sens directionnel : on perçoit simultanément tout l'environnement sonore qui nous entoure ; et bien que l'on puisse différencier les sons qui viennent de la gauche de ceux qui viennent de derrière ou de la droite, on ne peut en revanche pas concentrer son ouïe sur un son particulier (cela, seul le cerveau le peut). Avec les longues-ouïes, on peut diriger son ouïe «augmentée» vers l'horizon et, si un avion se fait entendre, on saura alors avec une

25 Topophone : du grec ancien *topos*, le lieu et *phônê*, la voix, le son.

Fig. 29. Topophone ou longue-ouïe, Pays-Bas, probablement dans les années 20. Auteur inconnu.

Fig. 30. Topophones ou longues-ouïes, à l'île d'Ōkunoshima (大久野島), aussi appelée Usagi Shima (うさぎ島), «l'île aux lapins», 2015, Japon. ©Lea kimminich.

Fig. 31. Miroir sonore à Abbot's Cliff, Angleterre. Auteur inconnu.

Fig. 32. Miroirs sonores construits pendant la seconde guerre mondiale à Denge, Angleterre. Le grand mur courbe fait 60m de long, les paraboles font 7m et 10m de large. Auteur inconnu.

Fig. 33. Miroirs sonores récents dans un parc à Londres, très similaires à ceux qu'on trouve au Parc de la Villette. ©Andrew Grantham.

Fig. 34. Mégaphones en bois dans la forêt Estonienne. ©Tonu Tunnel.

Fig. 35. Mégaphones en bois dans la forêt Estonienne. ©Henno Luts.

certaine précision d'où il vient.

Les miroirs sonores sont apparus à partir de 1916 en Angleterre et ont été construits en assez grandes quantités le long des côtes britanniques jusqu'en 1930 environ. Le principe est simple : une surface réverbérante (en béton) avec une forme concave (courbe ou, mieux, parabolique) va concentrer les ondes sonores en un point focal, un peu à la manière d'une lentille pour la lumière. Si l'on se place à ce point focal, on peut entendre des sons distants de plusieurs kilomètres, en fonction de la taille du miroir. Cette invention, couplée avec l'invention toute récente du microphone à condensateur, permet non seulement d'entendre loin, mais aussi de pouvoir localiser une source sonore – et ainsi localiser le canon ou l'avion ennemi. On déplace le micro devant le miroir et, lorsqu'on a trouvé le point focal d'un son, on peut en déterminer la position par un calcul simple.

On ne peut s'empêcher de faire un rapprochement entre les inventions d'Athanasius Kircher au XVIIème siècle et ces dispositifs. Cependant, je doute que les scientifiques militaires aient pris connaissance des recherches de cet érudit baroque. Toujours est-il que ces petites architectures trouvent aujourd'hui une multitude d'applications et de détournements. On peut citer par exemple les miroirs sonores installés au Parc de la Villette, qui sont ici conçus comme un jeu pour enfants : deux miroirs paraboliques, de petite taille, se font face à plusieurs mètres de distance et permettent de discuter avec quelqu'un en chuchotant, quand bien même la distance ne permet normalement pas de s'entendre. Il existe une réalisation très similaire dans un parc de Londres. Ou encore, des longues-ouïes qui ont été installées dans certains sites touristiques, pour permettre aux voyageurs de s'amuser à écouter de plus près les paysages sonores qu'ils visitent, à la manière des longues-vues où l'on insère une pièce pour 5 minutes d'observation. On en trouve un exemple au Japon, à l'île d'Ōkunoshima (大久野島), aussi appelée Usagi Shima (うさぎ島), «l'île aux lapins». En Estonie, un groupe d'étudiants en architecture de l'Académie Estonienne

d'Art menés par Hannes Praks ont conçu un projet de mégaphones en bois, posés dans la forêt. D'une conception extrêmement simple, ils permettent d'amplifier les sons de la forêt pour entendre plus loin, ou à l'inverse de projeter un son à travers celle-ci.

Chambres d'écoute

«Le son a besoin d'un conditionnement de l'espace, il n'y a pas de son dans l'abstrait. Le son dans l'abstrait serait le son dans une chambre totalement sourde. Mais il est intéressant, dans l'avenir, de penser à l'exploitation de la chambre sourde en tant que lieu de formation de la musique, et aussi en tant que lieu d'écoute de la musique, parce que là le conditionnement des parois est nul, par définition. C'est un cas extrême, passionnant à une découverte future sur la musique. C'est-à-dire, au lieu de prendre le parti d'avoir des espaces résonnants, d'avoir des espaces absolument sourds. Avec les moyens électroacoustiques de réverbération artificielle ou de musique calculée avec l'ordinateur, et synthétisée avec lui, on pourra reconstruire n'importe quel type de réverbération, n'importe quel type de son inouï jusqu'ici, donc nécessitant l'absolutisme de la chambre sourde, c'est-à-dire l'absence d'une perturbation quelconque venant d'une architecture extérieure.»[26]

26 XENAKIS, Iannis, *Musique de l'architecture*, textes et projets choisis, présentés et commentés par Sharon Kanach, Parenthèses, Marseille, 2006, p. 211.

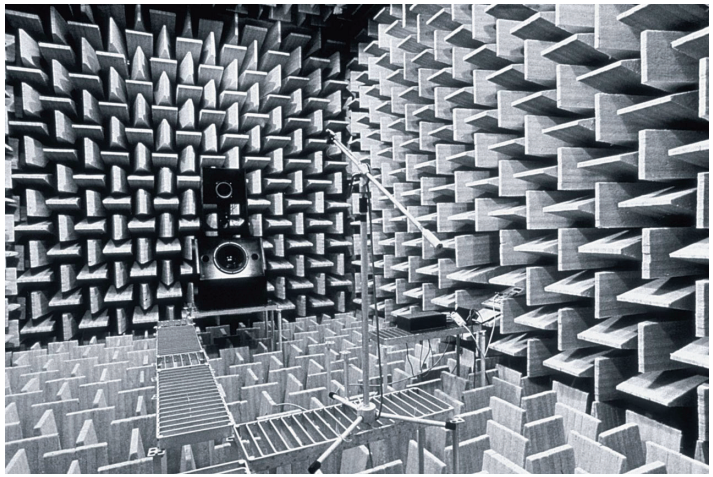


Fig. 36. Chambre anéchoïque de L'IRCAM. ©Gianni Berengo Gardin.

Fig. 37. Chambre réverbérante (Hallraum) de l'Institut Fraunhofer de physique du bâtiment (Fraunhofer Institut für Bauphysik). Aire : 60m². Volume : 392m³. ©Foto Fraunhofer IBP.

Développée par E. H. Bedell en 1936[27], il s'agit d'un dispositif architectural utilisé notamment pour faire des mesures sonores ou des enregistrements très précis. Nombre de chercheurs ou de designers sonores ont besoin de pouvoir réaliser des mesures en champ libre, comme s'il n'y avait aucune surface autour de la source sonore, c'est-à-dire comme s'il n'y avait que le rayonnement direct du son qu'on veut enregistrer ou mesurer, sans aucune réverbération ni réflexion contre les parois d'une pièce. Elle permet donc d'enregistrer ou de mesurer des sons «purs». Pour simuler cette situation de champ libre, deux conditions principales sont requises :

Premièrement, que la chambre soit complètement isolée des alentours. Le plus efficace est d'utiliser une configuration de «boîte dans la boîte», c'est-à-dire que la chambre a sa propre structure, elle est une boîte indépendante, qui n'est reliée à ses alentours que par des ressorts ou autres éléments extrêmement absorbants. Cette configuration est d'ailleurs couramment utilisée pour isoler les salles de concerts.

Deuxièmement, que les parois internes de la chambre absorbent environ 99% de l'énergie sonore qui s'y trouve (il est théoriquement impossible d'atteindre les 100%). Différentes solutions existent mais en général on utilise un matériau ultra-absorbant, micro-poreux pour piéger surtout les hautes et moyennes fréquences, mis en œuvre dans une géométrie qui piège surtout les basses fréquences. Par exemple, à la chambre anéchoïque de l'IRCAM, des dièdres en laine de verre ou en mélamine ont été utilisés. Il faut que toutes les parois en soient recouvertes, c'est pourquoi on a souvent recours à une sorte de passerelle métallique, acoustiquement transparente, qui permet de se placer au centre de la pièce sans écraser les matériaux qui recouvrent le sol.

Le volume sonore ambiant dans une chambre anéchoïque est d'environ 9 dB – le silence total ne pouvant exister que dans

27 BEDELL, E. H., *Some Data on a Room Designed for Free Field Measurements*, Acoustical Society of America, New York, 1936.

un vide d'air complet. L'expérience est très troublante et il est fortement déconseillé d'y rester trop longtemps. Au bout de quelques minutes déjà une impression assez étrange se fait ressentir, on entend trop bien les sons de son propre corps. Le silence y est littéralement assourdissant. C'est la chambre anéchoïque, cet espace d'écoute exceptionnel, qui aurait inspiré à John Cage ses réflexions sur le silence, et notamment sa pièce *4'33"*, qui invite notamment les auditeurs à réaliser que le silence n'existe pas (*cf.* chapitre *4'33"*). Lors d'un discours donné à une conférence de l'Association Nationale des Professeurs de Musique à Chicago en 1957, il parle de son expérience :

> «Un espace vide ou un temps vide n'existent pas. Il y a toujours quelque chose à voir, quelque chose à entendre. En fait, on a beau essayer d'obtenir le silence, impossible d'y arriver. Pour certains objectifs industriels, il est souhaitable d'obtenir une situation aussi silencieuse que possible. Une telle chambre est appelée anéchoïde, ses six parois faites d'un matériau particulier, une chambre sans échos. Il y a quelques années, je pus pénétrer dans l'une de ces chambres à l'Université de Harvard, et entendis deux sons, l'un élevé et l'autre bas. Quand je décrivis cela à l'ingénieur de service, il m'expliqua que le son élevé était mon système nerveux en activité, le son bas mon sang en circulation. Jusqu'à ce que je meure, il y aura des sons. Et ils continueront après ma mort. Il n'y a aucune crainte à avoir pour l'avenir de la musique.»[28]

Outre la chambre anéchoïque, il existe également la chambre à réverbération. On en entend moins parler et elle se fait plus rare mais, dans le domaine des études acoustiques, elles sont

28 CAGE, John, *Silence : Conférences et écrits*, BARRAS, Vincent (trad.), Éditions Héros-Limite, Genève, 2003, p. 9.

Fig. 38. Chambre réverbérante (Hallraum) de la TUD (Technische Universität Dresden). Volume : 195m³. Temps de réverbération (Nachhallzeit) : environ 10 secondes.

Fig. 39. La Philharmonie de Berlin, conçue par Hans Scharoun et inaugurée en 1963.

en quelque sorte opposées et donc complémentaires. Quand la chambre anéchoïque simule un champ libre (aucune réverbération des sons), la chambre réverbérante, elle, cherche à créer un champ diffus, c'est-à-dire un champ où la pression acoustique est uniforme (réverbération importante et homogène). Elle sert notamment à réaliser des mesures acoustiques, par exemple pour mesurer le coefficient d'absorption acoustique d'un matériau. Il s'agit donc d'augmenter le temps de réverbération de la pièce en utilisant des matériaux réverbérants (béton, revêtement réverbérant comme du carrelage, ...), mais aussi d'éviter des effets d'écho pour avoir le champ le plus diffus possible. On utilise donc, par exemple, des panneaux suspendus (en PVC, bois dur, acier, ...) qui diffusent les ondes sonores de tous côtés et on peut aussi par exemple éviter que les surfaces de la pièce ne soient parallèles entre elles. Si elle est utilisée et même indispensable pour les études acoustiques, elle n'est vraisemblablement pas utilisée par les musiciens.

Boîte à chaussures *versus* vignoble

En 1955, Hans Scharoun gagne le concours de la Philharmonie de Berlin, qu'il inaugurera en 1963. Avec ce projet, il invente une nouvelle disposition scénique de l'écoute en même temps qu'il démocratise celle-ci. La disposition du modèle de la «boîte à chaussures», qui était presque la seule disposition des salles de concert, est remise en question avec la Philharmonie de Berlin, et un nouveau modèle est créé : celui de la salle en vignoble. La frontalité du modèle classique, où les musiciens et les auditeurs se font face, est dépassée : la musique est maintenant au centre, et le public autour, grâce à une disposition en terrasses. Elle permet, tout en garantissant une bonne acoustique, de faire des salles accueillant plus de public mais avec une plus grande proximité entre celui-ci et les musiciens, ce qui contribue à populariser et à démystifier

les musiques symphoniques. La salle peut accueillir plus de 2 200 spectateurs, alors qu'elle ne mesure que 60 mètres de long, et que les sièges les plus éloignés de la scène ne sont qu'à 32 mètres de celle-ci. C'est aussi une démocratisation de l'écoute, une volonté de rendre la musique à tous, plutôt qu'à une élite bourgeoise. Les matériaux employés sont sobres, l'entrée se fait un niveau de la rue, et la différence entre les bonnes places et les mauvaises est très atténuée par la disposition en vignoble.

> «La musique comme point focal : ce fut l'idée directrice depuis le début. Cette pensée dominante n'a pas seulement donné forme à l'auditorium de la nouvelle philharmonie de Berlin mais a aussi assuré sa priorité à travers l'ensemble du projet. L'orchestre et son chef se tiennent spatialement et visuellement au centre, et si ce n'est pas le centre mathématique, ils sont néanmoins complètement enveloppés par leur audience. Ici vous ne trouverez pas de ségrégation entre les «artistes» et les «consommateurs» mais plutôt une communauté d'auditeurs rassemblés autour d'un orchestre dans la disposition la plus naturelle qui soit. Malgré sa taille, l'auditorium a conservé une certaine intimité, permettant un partage direct et co-créatif de la production musicale. Ici la création et l'expérience de la musique se font dans une salle qui n'est pas motivée par une esthétique formelle, mais dont le design fut inspiré par le rôle même qu'elle sert. L'homme, la musique et l'espace se rassemblent dans une nouvelle relation.»[29]

Scharoun fait également référence au fait que lorsque quelqu'un improvise une musique quelque part, les gens ont naturellement et instinctivement tendance à se rassembler autour

29 SCHAROUN, Hans, cité dans BLUNDELL JONES, Peter, *Hans Scharoun*, Phaidon, Londres, 1995, p. 178, traduction de l'auteur.

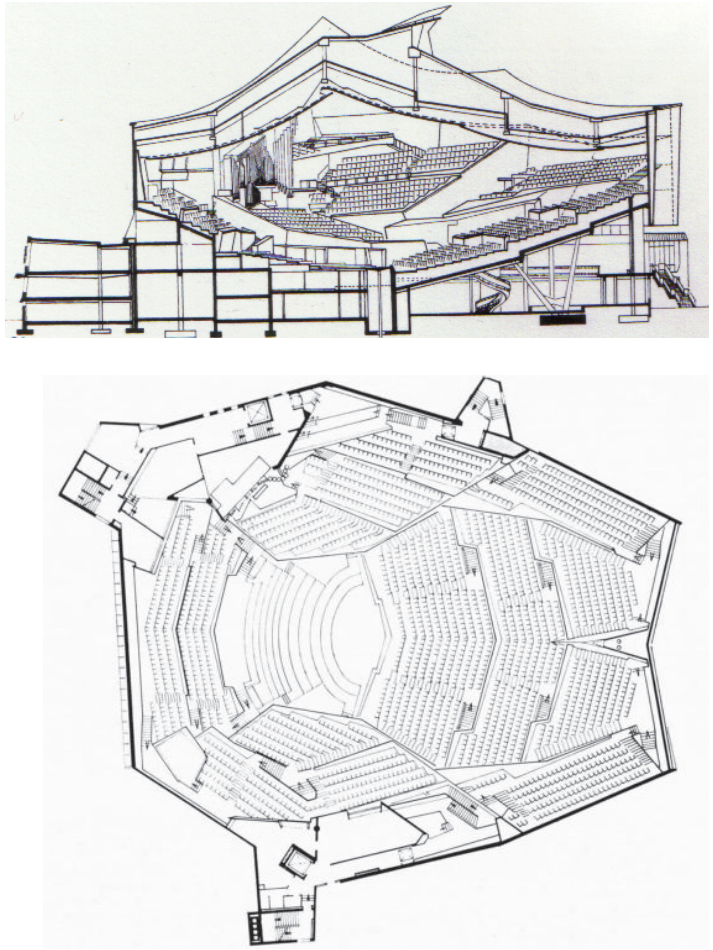


Fig. 40. La Philharmonie de Berlin, conçue par Hans Scharoun et inaugurée en 1963. Coupe et plan.

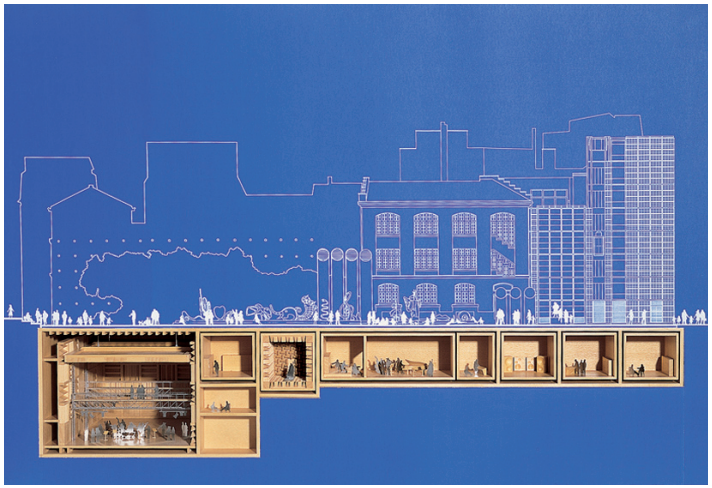


Fig. 41. Maquette en coupe de l'IRCAM. De gauche à droite, on aperçoit l'ESPRO, sa régie, la chambre anéchoïque, puis les studios d'enregistrements. ©Fondazione Renzo Piano.

de lui en cercle. Il déclare donc qu'il s'est contenté de traduire l'évidence de ce processus psychologique naturel dans la salle de concert. Malgré les réticences de l'acousticien Lothar Cremer, Scharoun persista et le résultat acoustique final est finalement excellent, avec un temps de réverbération (sièges occupés) de 2 secondes pile, ce qui est en général l'idéal pour une salle philharmonique. De plus, le refus du dispositif frontal classique, avec son point de vue unique et son esthétique perspectiviste, aboutit à une diversification des points de vues mais aussi des points d'écoute. Bien que l'acoustique soit bonne partout, on n'aura pas la même expérience d'un concert si l'on est devant, derrière ou sur les côtés. Enfin, les spectateurs voient les musiciens mais se voient aussi entre eux, et cela accentue l'intimité de la salle ainsi que son aspect communautaire. Hans Scharoun, avec la Philharmonie de Berlin, a ouvert la voie à un nouveau paradigme de l'écoute.

L'IRCAM

> «L'IRCAM ! C'était il y a trente ans, ce n'est pas rien. Nous formions vraiment une belle équipe. Il y avait Pierre Boulez, et aussi Luciano Berio, qui arrivait d'un long séjour aux États-Unis. On réunissait dans un même groupe les apports du physicien, de l'acousticien, du musicien, du mathématicien, du constructeur, de l'"artisan". Nous nous doutions que chacun allait devoir changer de métier, que nous allions opérer par contamination. L'architecture est un art de frontière.»[30]

L'Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique a été fondé par le compositeur et chef d'orchestre français

30 PIANO, Renzo, *La désobéissance de l'architecte : Conversation avec Renzo Cassigoli*, Arléa, Paris, 2009 (2004), p. 131.

Pierre Boulez en 1969. Rattaché au Centre Pompidou, il ne verra cependant pas son propre bâtiment apparaître avant 1977. La parcelle est située entre le Centre et l'église Saint-Merri, et Renzo Piano (né à Gênes en 1937) et Richard Rogers (né à Florence en 1933) décident de conserver le vide urbain qu'elle constitue. Le bâtiment est donc totalement enterré – du moins jusqu'à la construction en 1990 d'un autre bâtiment, à l'air libre, comprenant une médiathèque et des bureaux. Le choix d'un édifice souterrain a ici plusieurs raisons : d'une part, la volonté de libérer l'espace au sol pour en faire une place publique, et d'autre part le besoin de s'isoler complètement des bruits et vibrations de la ville – dans un quartier très animé, qui plus est. Le bâtiment comporte des bureaux/ateliers, des studios de travail/d'enregistrement, une chambre sourde (ou anéchoïque, *cf.* chapitre «Chambres d'écoute») et une salle de concert expérimentale, l'Espace de Projection (ESPRO pour les intimes). Toutes ces salles, à l'exception des bureaux qui requièrent moins d'isolation phonique, sont des boîtes étanches et indépendantes qui ne sont rattachées à la structure du bâtiment que par des joints élastiques. On voit clairement apparaître cette disposition de «boîtes dans la boîte» dans les coupes et maquettes du bâtiment.

L'ESPRO a été développé avec l'ingénieur acousticien Victor Peutz et est, encore aujourd'hui, unique au monde. Il peut accueillir jusqu'à 350 personnes, avec ou sans gradins. Il s'agit d'un volume parallélépipédique de 24 mètres sur 15,5 en plan, extrêmement modulable en termes d'acoustique. Pour ce faire, deux moyens ont été mis en œuvre : premièrement, le plafond est mobile, pouvant varier de 10,5 mètres de haut à 1,5 mètre, et ainsi, la volumétrie acoustique de la salle peut être modifiée. Deuxièmement, les parois internes sont faites de panneaux prismatiques qui peuvent pivoter et qui intègrent trois différentes surfaces en leur sein : l'une, réverbérante, l'autre, diffusante, et la dernière, absorbante. On peut donc utiliser les positions intermédiaires qu'offrent ces panneaux : réverbération,

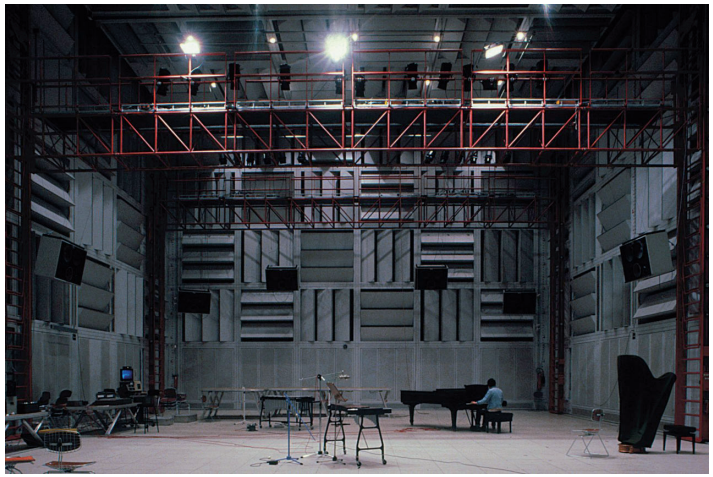


Fig. 42. L'Espace de Projection (ESPRO) de l'IRCAM. ©Gianni Berengon Gardin.

Fig. 43. Chambre anéchoïque de l'IRCAM, 2009. ©Sylvain Bonniol.

réverbération/diffusion, diffusion, diffusion/absorption, absorption, absorption/réverbération. Ils sont appelés périactes, en référence à un dispositif scénographique datant des théâtres de la Grèce Antique – de chaque côté de la scène se trouvaient des prismes, qui présentaient un décor différent sur chacune des trois faces, et qui permettaient ainsi de changer de décor en les faisant simplement pivoter. Ainsi, on arrive à un contrôle de l'acoustique architecturale de la pièce jamais atteint auparavant : le temps de réverbération de l'Espace de Projection peut aller de 0,4 à 4 secondes, et on peut décider qu'une paroi soit réfléchissante et une autre non, ou bien décider que le plafond soit diffusant, ou bien mélanger différentes surfaces au sein de chaque paroi pour, par exemple, créer des échos localisés, ou des zones plus sourdes que d'autres.

L'IRCAM est donc un centre de renommée internationale, probablement le seul endroit au monde où travaillent de manière aussi étroite des musiciens-compositeurs, des musiciens-interprètes, des scientifiques, des physiciens de l'acoustique et de la mécanique, des informaticiens, des musicologues, des spécialistes de la psychologie cognitive, des ingénieurs du son, etc. Cette machine, où la frontière entre sciences et arts, entre recherche et création, tend à s'effacer, est un bunker en ébullition, presque complètement coupé du monde. Le fait qu'il soit enterré est intéressant à bien des égards. Il y a les raisons dont on a parlé plus haut, l'isolation phonique par rapport à la ville et la création de la place Igor Stravinsky. Mais je serais tenté d'y voir autre chose. Par analogie avec le phénomène sonore et la musique, il n'est pas anodin que l'IRCAM soit une architecture qui ne soit pas faite pour être vue. Le bâtiment n'a pas de forme : il n'est qu'un intérieur, on ne peut le percevoir que depuis l'intérieur ; il n'est qu'espace, à défaut d'exister en tant qu'objet. Comme on l'a dit, cela revêt un aspect utilitaire – un bâtiment purement fonctionnel, une machine, avec des nécessités d'ordre technique – mais aussi poétique, à mon sens. Cet édifice informe, qui n'a pas d'extériorité, dont on ne peut pas

percevoir les contours, est dédié à la musique et au son, qui ne se laissent pas voir, et dont la «forme» sans limites spatiales n'est qu'intériorité.

John Cage, tout comme Karlheinz Stockhausen, avait semble-t-il déjà rêvé d'un tel centre en 1957 :

> «J'ai passé l'année suivante à écrire des lettres et à multiplier les rendez-vous, dans l'unique but de trouver un soutient financier pour fonder un Centre de musique expérimentale. Ce centre devait être un lieu où poursuivre le travail avec les percussions, qui aurait alors bénéficié d'une étroite collaboration entre musiciens et ingénieurs du son, de telle sorte que le renouvellement des possibilités de la musique reste continuellement au diapason avec les avancées en matière d'outils technologiques. Les compositeurs auraient été régulièrement informés des nouveaux instruments disponibles, et les œuvres interprétées publiquement de manière périodique. On pouvait, me semblait-il, s'attendre à ce qu'une relation aussi active entre la musique et la science enrichisse le champ entier de la musique et lui donne de l'élan.»[31]

Le kiosque électronique

Le kiosque électronique est un petit pavillon, une micro-architecture de l'écoute., qui se propose de ré-interpréter le kiosque à musique dans une version contemporaine. Conçu par Olivier Vadrot et Cocktail Designers en 2004, le pavillon itinérant met en scène la musique et le rapport entre les interprètes et les auditeurs d'une manière inédite. La musique qu'on y joue est électrique ou

31 CAGE, John, *Confessions d'un compositeur*, Allia, Paris, 2014, pp. 31 & 32.

Fig. 44. Le kiosque électronique d'Olivier Vadrot. ©Martin Argyroglo.

Fig. 45. Le kiosque électronique d'Olivier Vadrot à Beaubourg. ©Valentine Chédebois.

électronique ; en tout cas, il s'agit de musique amplifiée et diffusée par 36 casques reliés au pavillon. Où qu'il soit, il nie l'acoustique du lieu où il prend place et s'en affranchit : il est silencieux et on ne peut entendre la musique que si on a un casque et que l'on fait partie des 36 auditeurs privilégiés. Peut-être est-ce là la traduction d'un désir de pouvoir organiser des concerts *live* partout et n'importe quand sans générer de nuisances sonores. Peut-être est-ce aussi une mise en scène des nouveaux instruments musicaux, synthétiseurs, pédales d'effets de guitare, ordinateurs portables et autres objets électroniques qui se font de plus en plus miniatures. Cette miniaturisation de l'instrumentarium de certains musiciens contemporains, qui leur permet de créer des environnements sonores très riches avec de tout petits appareils, est reflétée dans cette micro-architecture : le musicien ne tient même pas debout dans les pavillon qui mesure 2,50 mètres de côté pour 1,80 mètres de haut (comme la «scène» est surélevée, l'espace intérieur doit faire 1,40 mètres de haut environ). En outre, cette œuvre témoigne d'un nouveau paradigme de l'écoute et le renverse. Aujourd'hui, les casques audio sont omniprésents et les auditeurs, où qu'ils soient, se soustraient de leur environnement proche pour se réfugier «dans leur bulle». Si l'on peut regretter cette écoute individualiste contemporaine et cette volonté autiste d'isolement, le *Kiosque électronique* renverse cet isolement en plaçant les 36 auditeurs dans la même «bulle», les faisant renouer avec l'écoute partagée d'un concert, par le biais de la chose même qui les en avait éloignés : le casque.

MUSIQUES QUI NE S'ÉCOUTENT PAS

La musique comme ornement de l'espace

Musique d'Ameublement

> «Ainsi que dans le domaine visuel, des formes auxquelles on ne prête aucune attention, comme les figures du papier mural, les corniches du plafond, le cadre du miroir, sont pourtant présentes. Satie pensait qu'il serait plaisant qu'il y eût de la musique qui ne serait pas écoutée, de la musique "d'ameublement" dont le caractère varierait selon la pièce où elle serait exécutée.»[32]

Ce n'est pas sans humour que Erik Satie, né en 1866 à Honfleur et mort en 1925 à Paris, élabore son projet de Musiques d'Ameublement à partir de 1917. Satie, par ce geste subversif qui lui vaudra à la fois la haine ou le mépris de nombre de ces contemporains, et l'admiration de nombreuses générations de musiciens et d'artistes après lui, souhaite faire descendre la musique de son piédestal, la désacraliser. Il nous invite également à repenser notre manière d'écouter la musique, mais aussi de repenser le rôle de la musique elle-même. Et si la musique pouvait se résumer à un habillage de l'espace ? À un ornement architectural ? À une simple décoration, accompagnant notre vie quotidienne ? Sa réflexion et sa production sur la musique d'ameublement s'étalent dans le temps. Cela commence en 1917 quand il compose – et il suffit de lire les titres de ses morceaux pour comprendre la démarche et l'humour – *Carrelage phonique* «pour se jouer à un lunch ou à un contrat de mariage» et *Tapisserie en fer forgé* «pour l'arrivée des invités». L'année où il compose ces morceaux, il écrit les réflexions suivantes dans un carnet d'esquisses de son projet de Musique d'Ameublement :

32 MILHAUD, Darius, *Notes sans Musique*, Julliard, Paris, 1949, p. 127.

«L'artiste n'a pas le droit de disposer inutilement du temps de son auditeur.

L'artiste est certainement respectable, mais l'auditeur l'est encore plus.

Le public vénère l'Ennui. Pour lui l'Ennui est mystérieux et profond.

Chose curieuse : contre l'ennui, l'auditeur est sans défense. L'ennui le dompte.

Pourquoi est-il plus facile d'ennuyer les gens que de les amuser ?»[33]

Puis, ailleurs dans le même carnet d'esquisses :

«La "Musique d'Ameublement" est foncièrement industrielle. L'habitude – l'usage – est de faire de la musique dans des occasions où la musique n'a **rien à faire**. Là, on joue des "Valses", des "Fantaisies" d'Opéras, & autres choses semblables, écrites pour un autre objet.

Nous, nous voulons établir une musique faite pour satisfaire les besoins "utiles". L'Art n'entre pas dans ces besoins. La "Musique d'Ameublement" crée de la vibration ; elle n'a pas d'autre but ; elle remplit le même rôle que la lumière, la chaleur & *le confort* sous toutes ses formes.

La "Musique d'Ameublement" remplace avantageusement les Marches, les Polkas, les Tangos, les Gavottes, etc.

Exigez la "Musique d'Ameublement".

Pas de réunions, d'assemblées, etc., sans "Musique d'Ameublement".

"Musique d'Ameublement" pour notaires, banques, etc....

33 SATIE, Erik, *Écrits*, VOLTA, Ornella (textes réunis par), Champ Libre, Paris, 1981 (1977), p. 165.

Fig. 46. Autoportrait d'Érik Satie pour la couverture de *L'esprit musical*, conférence donnée en 1924 et éditée pour la première fois en 1950 par Aelberts, Liège.

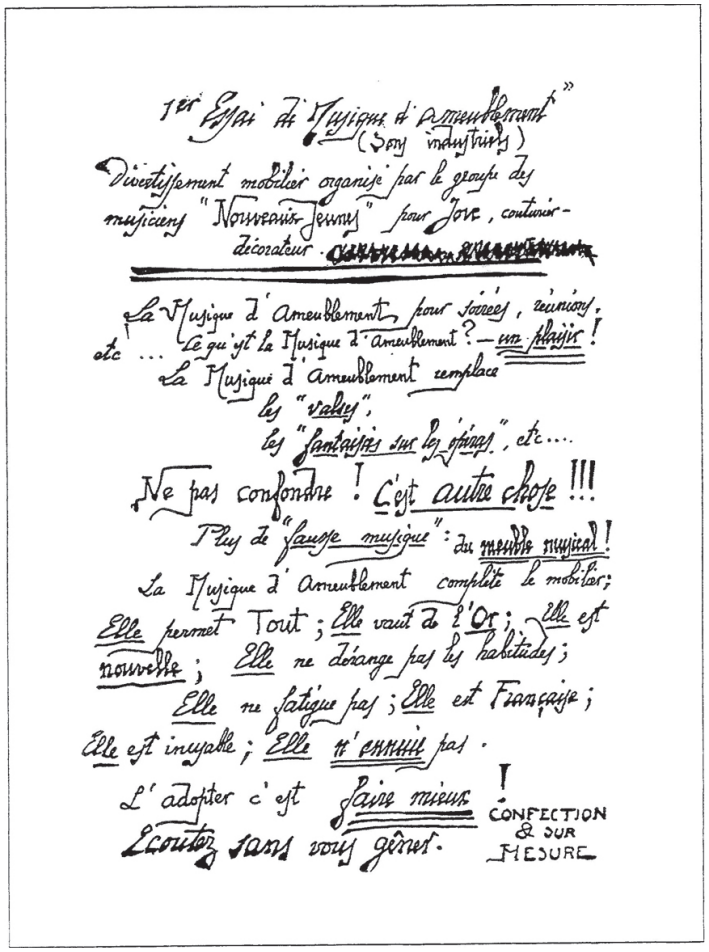

1er Essai de Musique d'Ameublement"
(Sons industriels)
Divertissement mobilier organisé par le groupe des musiciens "Nouveaux Jeunes" pour Jove, couturier-décorateur.
La Musique d'Ameublement pour soirées, réunions, etc ... Ce qu'est la Musique d'Ameublement ? — un plaisir !
La Musique d'Ameublement remplace les "valses", les "fantaisies sur les opéras", etc....
Ne pas confondre ! C'est autre chose !!!
Plus de "fausse musique" : du meuble musical !
La Musique d'Ameublement complète le mobilier ;
Elle permet Tout ; Elle vaut de l'Or ; Elle est nouvelle ; Elle ne dérange pas les habitudes ;
Elle ne fatigue pas ; Elle est Française ;
Elle est inusable ; Elle n'ennuie pas.
L'adopter c'est faire mieux !
Écoutez sans vous gêner.
CONFECTION & SUR MESURE

Fig. 47. Tract de lancement du 1er essai de Musique d'ameublement (sons industriels). Manuscrit autographe d'Érik Satie, 1918. Ancienne collection Amédée Ozenfant.

La "Musique d'Ameublement" n'a pas de prénom.

Pas de mariage sans "Musique d'Ameublement".

N'entrez pas dans une maison qui n'emploie pas la "Musique d'Ameublement".

Celui qui n'a pas entendu la "Musique d'Ameublement" ignore le bonheur.

Ne vous endormez pas sans entendre un morceau de "Musique d'Ameublement", ou vous dormirez mal.»[34]

Dans la continuité de ce projet de musiques d'ameublement, le 8 mars 1920, à l'occasion d'un concert à la Galerie Barbazanges, Erik Satie et son acolyte Darius Milhaud tentent une double expérience :

> «Afin que la musique semblât venir de partout, nous plaçâmes les clarinettes dans trois coins différents, le pianiste dans le quatrième et le trombone dans une loggia au premier étage. Une notice dans le programme prévenait le public qu'il ne devait pas attacher plus d'importance aux ritournelles qui seraient jouées pendant l'entracte, qu'au lustre ou aux chaises, de la galerie. Mais contrairement à nos prévisions, aussitôt que la musique commença, les auditeurs se dirigèrent rapidement vers leurs places. Satie eut beau leur crier : "Mais parlez donc ! Circulez ! N'écoutez pas !" Ils écoutaient, ils se taisaient. Tout était raté...»[35]

L'expérience est double car, d'une part, il y a une tentative assez intéressante et rare de spatialisation : elle préfigure les systèmes de diffusion par haut-parleurs, service qui sera commercialisé

34 *Ibid*, p. 190.
35 MILHAUD, Darius, *Notes sans Musique*, Julliard, Paris, 1949, p. 128.

par Muzak quelques années plus tard et qui aujourd'hui rendent homogène la diffusion de la musique dans l'espace. Et, contrairement à une situation d'écoute lambda en concert où la source sonore est visible, unitaire et clairement localisée par les musiciens regroupés sur la scène, ici Satie recherche la multiplicité des points d'écoute, par la fragmentation du dispositif de diffusion sonore, témoignant d'une volonté d'une sorte d'immersion des auditeurs dans cet espace sonore diffus et discret. D'autre part, il y a la tentative de changer le point d'écoute des auditeurs, ou plutôt, que ceux-ci soient auditeurs passifs, en quelque sorte, de cette musique qu'ils entendraient sans écouter. Si cela paraît courant aujourd'hui, où nous sommes habitués, dans les supermarchés, centres commerciaux, restaurants et autres commerces, à être plongés dans des espaces habillés musicalement, cela était inédit à l'époque. La musique faisait toujours l'objet d'une écoute attentive, respectueuse et presque «sacralisée» par son statut d'œuvre d'art.

On pourrait avancer que Satie a voulu remettre en question ce statut d'œuvre d'art, dans une démarche qu'il convient peut-être de contextualiser. Quelques années plus tôt, en 1914, Marcel Duchamp invente le *ready-made* avec *Porte-bouteilles*, œuvre manifeste et initiatrice d'une série de *ready-mades* qui comprend *Fontaine*, réalisée alors que Satie entame son projet de Musiques d'Ameublement la même année en 1917. Alors que Duchamp remet en question le statut d'œuvre d'art en «sacralisant» des objets du quotidien, fonctionnels et qui plus est, industriels, simplement en les signant et en les exposant, Satie fait le chemin inverse en tentant «d'abaisser» la musique au statut de pur objet fonctionnel.

> «Il y a tout de même à réaliser une musique d'ameublement, c'est-à-dire une musique qui ferait partie des bruits ambiants, qui en tiendrait compte. Je la suppose mélodieuse, elle adoucirait le bruit des couteaux, des fourchettes, sans le dominer, sans

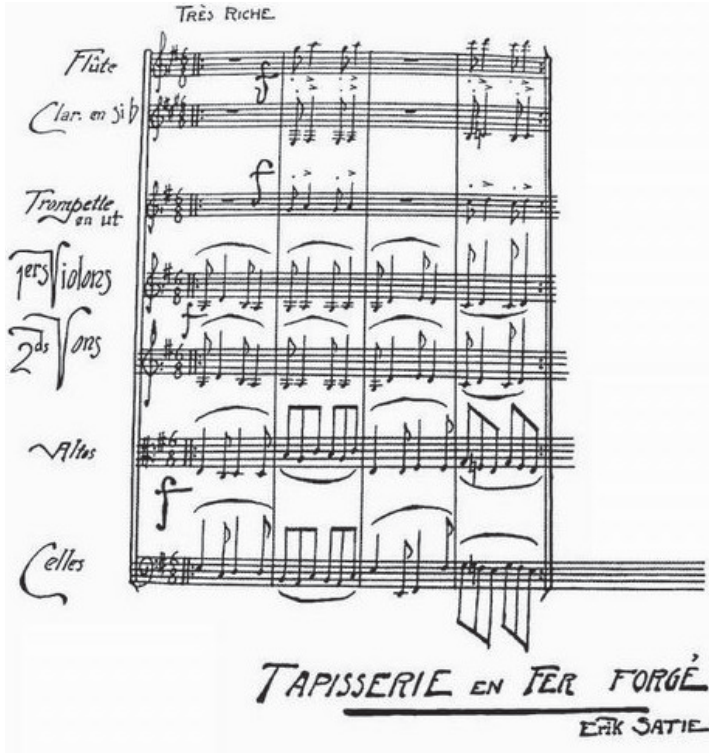


Fig. 48. Extrait de partition de *Tapisserie en fer forgé* «pour l'arrivée des invités», Érik Satie.

Fig. 49. *Fontaine*, sculpture de Marcel Duchamp, photographiée par Alfred Stieglitz en 1917. ©Succession Marcel Duchamp, Villiers-sous-Grez, France.

s'imposer. Elle meublerait les silences pesant parfois entre les convives. Elle leur épargnerait les banalités courantes. Elle neutraliserait en même temps les bruits de la rue qui entrent dans le jeu sans discrétion.»[36]

Muzak®

Le terme muzak est aujourd'hui un nom commun désignant ce qu'on appelle la musique d'ambiance, la musique de fond ou encore la «musique d'ascenseur». Mais à l'origine il s'agit d'une société commerciale, fondée à la fin de la première guerre mondiale par le Général George Owen Squier. Né dans le Michigan le 21 mars 1865, «Georgie» mène des études à l'université John Hopkins en parallèle à ses activités militaires. Études qu'il poussera loin puisqu'il passera un doctorat sur les sciences électriques, avant d'inventer le télégraphe à haute vitesse, entres autres innovations. Il met à profit ses inventions et ses connaissances sur les technologies de transmission électrique et sonde également «la connexion entre la musique câblée et le contrôle des masses»[37], et crée en 1922 la société Wired Radio, Inc, comme société de service, ambitionnant d'amener des câbles jusque dans les maisons et les commerces pour diffuser de la musique, des publicités ou des annonces publiques. Peu avant sa mort en 1934, et à la recherche d'un nom plus accrocheur, il renomme la société Muzak®, en combinant les termes *music* et Kodak.[38]

36 LÉGER, Fernand, «Satie inconnu», dans *La Revue musicale* #214, 1952, p. 137, cité dans SATIE, Érik, *Écrits*, VOLTA, Ornella (textes réunis par), Champ Libre, Paris, 1981 (1977), p. 315.
37 «Squier investigated the connexion between wired music and crowd control», LANZA, Joseph, *Elevator Music : A Surreal History of Muzak, Easy-Listening, and Other Moodsong*, Picador USA, New York, 1995, p. 27, traduction de l'auteur.
38 *Ibid*, p. 30.

La société Muzak® fut donc la première société d'habillage sonore de nos espaces. Installation des câbles, des hauts-parleurs, et des autres appareils nécessaires à la diffusion de publicités, d'annonces, de musiques de fond. Des musiques de fond qui étaient créées par les soins de la société, contrairement à aujourd'hui, où l'on diffuse des compilations ou en tout cas des morceaux de musique déjà composés, interprétés et enregistrés par divers musiciens. Des musiques d'ambiance d'abord, c'est-à-dire des musiques assez présentes pour être entendues et avoir des effets relaxants, distrayants, ou stimulants, mais en même temps trop discrètes pour être réellement écoutées comme de la musique. On entend ici «discrètes» de deux façons : d'une part, leur volume sonore, assez élevé pour être entendu, mais pas trop fort pour ne pas attirer l'attention. D'autre part, du point de vue de la composition : il y a mélodie, mais celle-ci n'est pas assez contrastée pour être digne d'un réel intérêt ; et pourtant elle doit exister, pour procurer une certaine sensation de bien-être, par sa légèreté, sa répétitivité. Il n'y a pas de paroles, car les mots attireraient l'attention et ruineraient l'effet. Il y a rythme : mais là encore, «juste assez» et «pas trop», et surtout, il ne faut jamais qu'il varie, on risquerait de le remarquer. Des musiques fonctionnelles, ensuite, car elles sont conçues et classées selon des besoins spécifiques : des musiques énergiques pour le matin, qui aident à se réveiller, des musiques discrètes et relaxantes pour les heures de travail, des musiques «cocktail» pour le déjeuner, des musiques plus classiques et calmes pour le dîner, mais pouvant progressivement d'accélérer pour devenir dansantes en soirée.

Par cette qualité «discrète» de la musique, la société Muzak® entend en quelque sorte contrôler, ou en tout cas influencer, les comportements humains. Études à l'appui, la société montre que la musique d'ambiance, à faible volume, a en effet des influences sur le comportement humain : réduction de la fatigue, baisse de l'absentéisme. Je traduis ici les quelques slogans qu'on trouve dans cette publicité de 1959 pour la firme américaine :

Fig. 50. Une publicité pour la société Muzak. Date inconnue.

Fig. 51. Une publicité de 1959 pour la société Muzak.

«Muzak, pionnier dans le domaine des services de musique d'ambiance fonctionnelle, garantit la meilleure qualité pour les installations de systèmes audio • L'organisation des distributeurs sous franchise Muzak est équipée pour fournir expertise et assistance aux architectes, ingénieurs et autres entrepreneurs – pour l'aménagement, l'installation et la maintenance de systèmes audio sûrs et de haute-qualité • Ce catalogue est prévu pour fournir une assistance dans la planification préliminaire des systèmes audio d'annonces vocales et de diffusion bien équilibrée de musique d'ambiance fonctionnelle.

Pour usines
Réduit le stress et la fatigue de l'ouvrier
Favorise la concentration au travail
Stimule la bonne production
Supprime les temps perdu et les bavardages
Pour bureaux et banques
Stimule le flux de production et la précision [...]
Réduit l'absentéisme et les rotations de personnel [...]
Pour commerces
Encourage l'achat impulsif
Supprime les erreurs
Rend les vendeurs plus sympathiques
Crée une atmosphères plus agréable
Pour les restaurants et hôtels
Soulage le stress pendant le rush
Améliore l'efficacité des employés [...]
Réduit les erreurs de commande»[39]

39 Une publicité de 1959 pour la société Muzak®, traduction de l'auteur (voir fig. 51).

On ne peut s'empêcher de remarquer la ressemblance frappante avec le texte de Erik Satie sur sa Musique d'Ameublement. La différence est que Satie avait eu ce geste subversif pour bouleverser les esprits, faire réfléchir, faire rire, remettre en question notre manière d'écouter la musique ; alors que pour la société Muzak®, ce fut pour faire de l'argent, et pour contrôler les masses dans leur inconscient. Elle dût d'ailleurs faire face à de nombreuses plaintes, critiques et procès, notamment pour atteinte à la vie privée.

Ambient music

L'ambient music est un style musical qui a des racines dans plusieurs courants musicaux. On pourrait citer Eliane Radigue ou La Monte Young comme étant des pionniers de l'ambient, qui eux-mêmes étaient influencés par les musiques orientales ou par d'autres découvertes sonores et technologiques du XXème siècle – parmi lesquelles le synthétiseur a une place prépondérante. Mais le premier à avoir mis un nom sur cette musique et à en avoir théorisé les grandes lignes est Brian Eno. Celui-ci, né le 15 mai 1948 en Angleterre, n'est d'abord pas musicien : diplômé des Beaux-Arts, il finit par se lasser de la peinture et décide de devenir musicien alors qu'il découvre John Cage, La Monte Young, Terry Riley, Pauline Oliveros et surtout Steve Reich. Son approche n'est pas celle d'un musicien : plutôt celle d'un plasticien. D'ailleurs, des années plus tard, après avoir composé et produit beaucoup d'albums, il reviendra à des installations sonores plus proches du *sound art* que de la musique, et exposées dans des galeries plutôt que jouées dans des salles de concert. Il accède à la célébrité au début des années 70 avec le groupe de rock Roxy Music, mais il ne commencera vraiment à faire de l'ambient qu'en 1973 grâce à la rencontre de Robert Fripp, alors guitariste du groupe King Crimson. Ce sont

Fig. 52. Pochette de l'album de Brian Eno *Discreet Music*, E. G. Records, Londres, 1975.

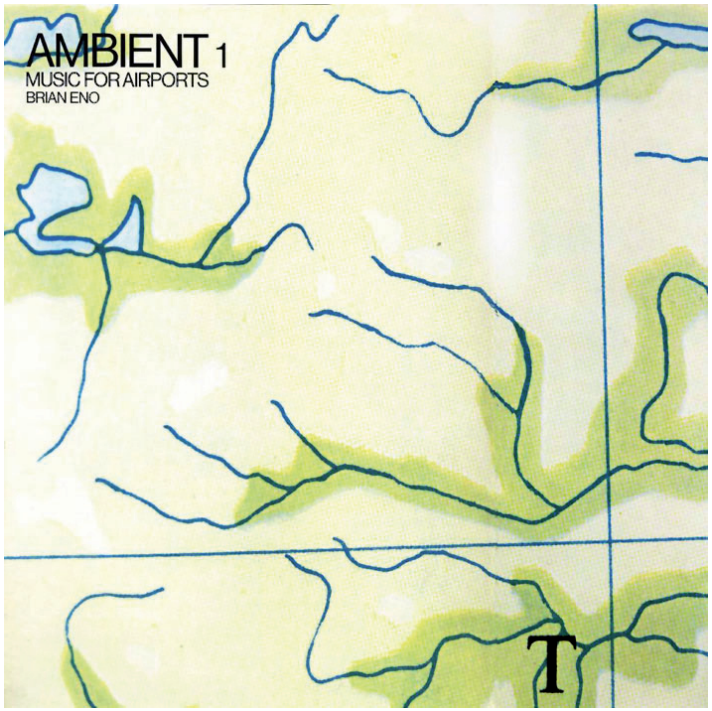


Fig. 53. Pochette de l'album de Brian Eno *Ambient 1 : Music for Airports*, E. G. Records, Londres, 1978.

les débuts de l'ambient : avec *(No Pussyfooting)* puis *Evening Star*, le duo Fripp & Eno expérimente un nouveau type de musique atmosphérique, hypnotisante, répétitive, faite de bourdons, sans rythme. En 1975, Eno sort son deuxième album solo *Discreet Music* («musique discrète»). Dans les notes du livret, on trouve déjà quelques idées qui le mèneront par la suite à théoriser la musique ambient :

> «J'essayais de créer une œuvre qui pouvait être écoutée et qui pourtant pouvait être ignorée... Peut-être dans l'esprit de Satie qui voulait créer une musique qui puisse "se mêler aux sons des couteaux et des fourchettes pendant le dîner".
>
> En janvier, cette année, j'ai eu un accident. Je n'étais pas gravement blessé, mais j'étais cloué au lit dans une position raide et statique. Mon amie Judy Nylon me rendit visite et m'apporta un disque de musique de harpe du XVIIIème siècle. Après qu'elle soit partie, et non sans quelque difficulté, je mis le disque à jouer. M'étant allongé à nouveau, je réalisai que l'ampli était réglé sur un volume très bas, et qu'un canal de la stéréo n'avait pas du tout fonctionné. Comme je n'avais pas la force de me lever et d'améliorer quoi que ce soit, le disque continua à jouer de manière presque inaudible. Ceci m'offrit ce qui fut pour moi une nouvelle manière d'entendre la musique – en tant que partie intégrante de l'ambiance de l'environnement, tout comme la couleur de la lumière et le son de la pluie faisaient partie de cette ambiance. C'est pour cette raison que je suggère d'écouter la présente œuvre à des niveaux relativement faibles, même dans la mesure où elle passerait sous le seuil de l'audition.»[40]

40 Notes dans le livret du disque de ENO, Brian, *Discreet Music*, E. G. Records, Londres, 1975, 54'07", traduction de l'auteur.

Avec ce disque-manifeste, Brian Eno pose les bases de la musique ambient, quand bien même il ne la nomme pas encore. Une musique lente, presque sans rythme (ou en tout cas sans percussions), répétitive, minimaliste, n'ayant pas de thème mélodique au sens classique du terme. Bref une musique «d'ambiance», discrète et environnementale, qui peut tout aussi bien s'écouter que s'entendre sans y prêter une attention particulière. Ce nouveau genre de musique (ou est-ce plutôt un nouveau genre d'écoute ?), qui avait été inventé par Érik Satie, puis perverti par Muzak®, est ici revendiqué par Brian Eno comme étant un élément central de sa production musicale. Il sort en 1978 l'album *Ambient 1 : Music for Airports*, dans lequel on trouve son texte manifeste sur la musique ambient. C'est dans ce texte qu'il affirme les critères et ambitions de cette nouvelle musique, sur laquelle il met enfin un nom. Ce disque sera d'ailleurs le premier d'une série de 4 albums composés ou produits par Eno, explicitement appelés *Ambient 1*, *Ambient 2*, *Ambient 3* puis *Ambient 4*, chacun ayant son sous-titre. Si, comme on l'a vu plus haut, Eno se place dans une sorte de filiation avec Satie, il se pose ici clairement en opposition à la muzak.

> «Le concept d'une musique spécifiquement conçue comme un élément de fond, un arrière-plan dans l'environnement a été initié par Muzak Inc. dans les années 50, et est depuis connu de façon générique sous le terme Muzak. Les connotations portées par ce terme sont celles qui sont particulièrement associées au genre de matériaux produits par Muzak Inc. – des airs familiers arrangés et orchestrés de manière légère et peu originale. Naturellement, ceci a conduit les auditeurs avertis (et la plupart des compositeurs) à rejeter complètement le concept d'une musique environnementale comme une idée digne d'attention.

Fig. 54. Pochette de l'album de Brian Eno et Harold Budd, *Ambient 2 : The plateaux of mirror*, E. G. Records, Londres, 1980.

Fig. 55. Pochette de l'album de Laaraji (produit par Brian Eno) *Ambient 3 : Day of Radiance*, E. G. Records, Londres, 1980.

Au cours des trois dernières années, je me suis intéressé à l'usage de la musique en tant qu'ambiance [...]. Pour faire une distinction entre mes propres expérimentations dans ce domaine et les produits de divers fournisseurs de musique en boîte, j'ai commencé à utiliser le terme de Musique Ambient.

Une ambiance se définit comme une atmosphère, ou une influence environnante : une teinte, une coloration[41]. Mon intention est de produire des œuvres originales ostensiblement (mais pas exclusivement) créées pour des moments et des situations particuliers, en vue de construire un catalogue petit mais versatile de musiques environnementales adaptées à une large gamme d'humeurs et d'atmosphères.

Tandis que les sociétés de musique en boîte procèdent à la régularisation des environnements en étouffant leurs idiosyncrasies acoustiques et atmosphériques, la Musique Ambient entend les mettre en valeur, les souligner, les améliorer. Tandis que la musique de fond conventionnelle est produite en enlevant tout sens du doute et de l'incertitude (et ainsi tout intérêt authentique) de la musique, la Musique Ambient retient ces qualités. Et tandis que leur intention est d'"égayer" l'environnement en y ajoutant des stimuli [...], la Musique Ambient entend induire le calme et un espace de réflexion.

La Musique Ambient doit être capable de ménager de nombreux niveaux d'écoute sans en imposer un en particulier ; elle doit être aussi négligeable qu'intéressante.»[42]

41 En anglais dans le texte original : «a tint».
42 Notes dans le livret du disque de ENO, Brian, *Ambient 1 : Music for Airports*, E. G. Records, Londres, 1978, 48'32", traduction de l'auteur.

En juin 1982, à l'occasion du Three Rivers Arts Festival de Pittsbugh, *Music for Airports* sera diffusé dans l'aéroport de la ville pendant 9 jours de midi à 22 heures. Malheureusement, il ne provoquera pas l'effet escompté, du moins pas auprès des clients, ceux-ci se plaignant auprès du personnel que la musique les gênait et qu'ils désiraient entendre une musique d'ambiance habituelle.[43] Cependant, cet «échec» tout relatif des intentions de Brian Eno n'enlève rien à la qualité de ses réflexions. La volonté de créer des paysages sonores, des musiques environnementales, des musiques qui remplissent l'espace en lui conférant de nouvelles qualités, influencera toute une génération de créateurs par la suite, depuis les musiciens revendiquant leur filiation à la musique ambient jusqu'aux DJs qui aujourd'hui «mettent l'ambiance» dans les clubs et autres boîtes de nuits. Au moment où j'écris ces lignes, je me souviens être allé nager souvent à la piscine Alfred Nakache, conçue par Patrick Berger en 2009 dans le 20ème arrondissement de Paris. Dans les vestiaires était diffusée une musique douce, discrète et harmonieuse, que je qualifierais de musique ambient, mais je ne pense pas qu'il se soit agi d'une œuvre de Brian Eno. Peut-être était-ce le résultat d'un 1% artistique qui avait conduit à la création de cette musique d'ambiance.

43 LANZA, Joseph, *Elevator Music : A Surreal History of Muzak, Easy-Listening, and Other Moodsong*, Picador USA, New York, 1995, p. 198.

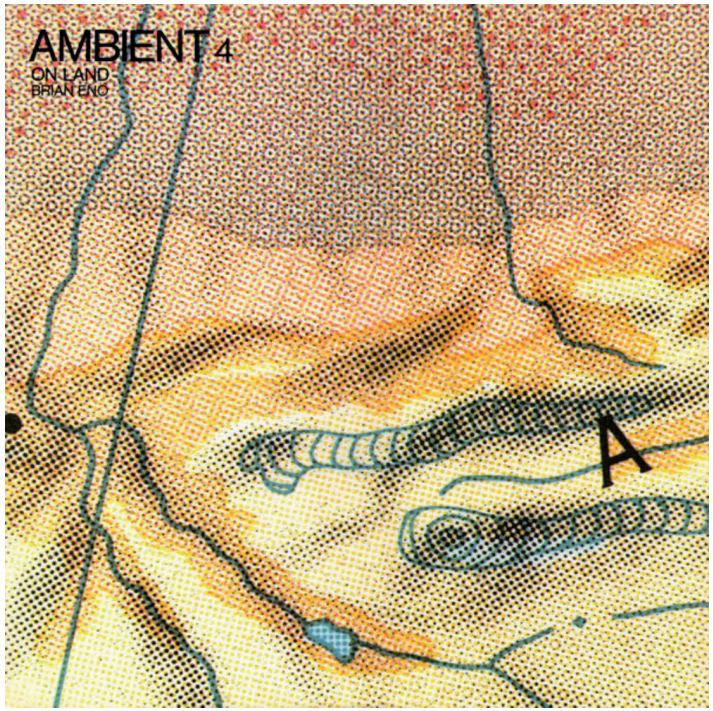


Fig. 56. Pochette de l'album de Brian Eno *Ambient 4 : On Land*, E. G. Records, Londres, 1982.

ÉCOUTES DE L'ESPACE

Quand l'espace devient matériau musical

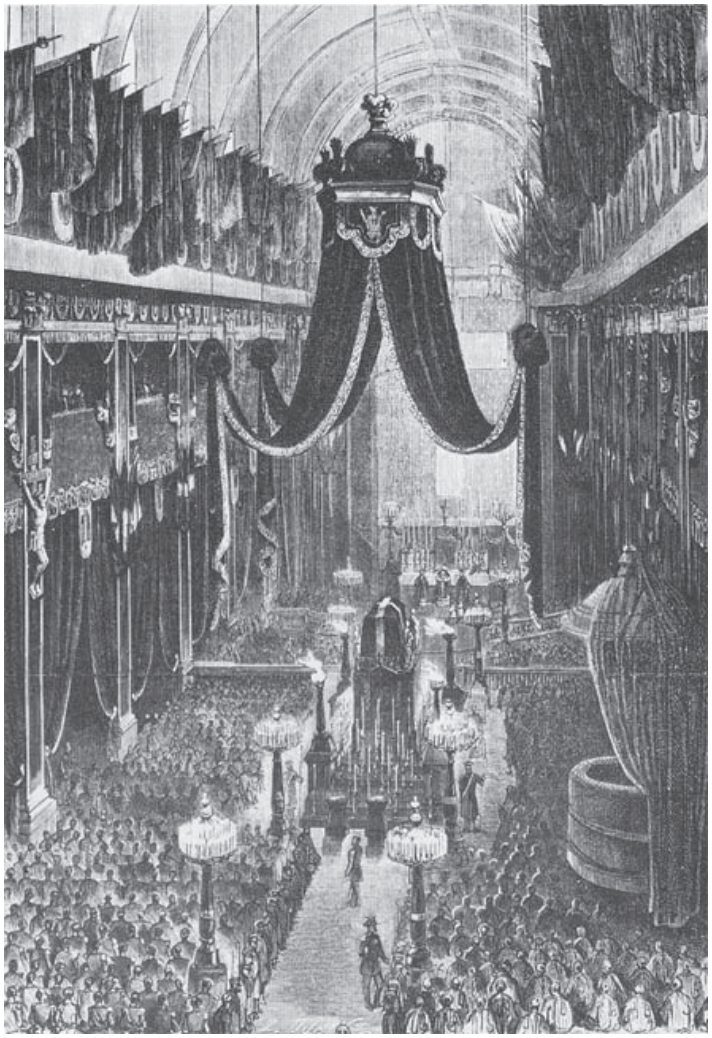


Fig. 57. La Chapelle des Invalides – 5 décembre 1837. Dans *Hector Berlioz*, Librairie Hachette, Paris, 1973, page 103.

Nouvel essor de la spatialisation musicale

Après les expériences de spatialisation de l'école polychorale vénitienne au XVIème siècle (*cf.* chapitre «Premières expériences de spatialisation»), il y eu par la suite peu de mises à profit de l'architecture dans la composition musicale, mis à part le *Kyrie* de Vivaldi au début du XVIIIème siècle, ou *La Passion selon Saint-Matthieu* de Johann Sebastian Bach en 1729. C'est ensuite au XXème siècle qu'on assistera à un regain d'intérêt des compositeurs pour l'espace, menant à une démultiplication des dispositifs scéniques et à une constante remise en question du dispositif classique de l'orchestre.

Cependant, cette tendance semble avoir un point de départ au XIXème siècle, avec Hector Berlioz. Le compositeur français, né en 1803 et mort en 1869, utilise judicieusement l'espace de la chapelle Saint-Louis-des-Invalides, lors de la première représentation de son *Requiem* le 5 décembre 1837 :

> «Mes exécutants étaient divisés en plusieurs groupes assez distants les uns des autres, et il faut qu'il en soit ainsi pour les quatre orchestres d'instruments de cuivre que j'ai employés dans le *Tuba mirum*, et qui doivent occuper chacun un angle de la grande masse vocale et instrumentale. Au moment de leur entrée, au début du *Tuba mirum* qui s'enchaîne sans interruption avec le *Dies iræ*, le mouvement s'élargit du double ; tous les instruments de cuivre éclatent d'abord à la fois dans le nouveau mouvement, puis s'interpellent et se répondent à distance, par des entrées successives, échafaudées à la tierce supérieure les unes des autres.»[44]

44 BERLIOZ, Hector, *Mémoires, comprenant ses voyages en Italie, en Allemagne, et Russie et en Angleterre*, Symétrie, Lyon, 2010 (1878), p. 271.

Cette œuvre ambitieuse est composée pour un intrumentarium très vaste : un ténor, des centaines de choristes, un orchestre de grande envergure incluant par exemple 18 contrebasses et 8 paires de cymbales, et les 4 ensembles de cuivres dont il parle plus haut, qui sont dispersés aux quatre coins de l'espace. Edgar Varèse, né à Paris en 1883 et mort à New York en 1965, dirigera cette œuvre en tant que chef d'orchestre, le 1er avril 1917 à l'Hippodrome de New York.[45] C'est donc peut-être ce *Requiem* qui l'inspirera pour son œuvre *Hyperprism*, composée en 1923, et souvent considérée comme la première œuvre de musique spatiale – j'ajouterai donc simplement à cette remarque : première œuvre de musique spatiale *du XXème siècle* (et encore, cela pourrait également être démenti par l'expérience d'interprétation en quadriphonie de Musiques d'Ameublement par Érik Satie le 8 mars 1920, à la Galerie Barbazanges, (*cf.* chapitre «Musique d'Ameublement»). *Hyperprism* est une œuvre courte (7 minutes environ), écrite pour petit orchestre d'instruments à vent (flûte, clarinette, 3 cors, 2 trompettes, trombone ténor, trombone basse), une sirène et 16 instruments à percussion. Le titre de l'œuvre renvoie à la manière dont un prisme décompose les différentes couleurs de la lumière en éclatant celle-ci. C'est ce que Varèse a voulu faire : exploser le contrepoint classique en mouvement de plans et de masses sonores, créer une diffraction prismatique du son. Le dispositif instrumental n'est pas clairement mis en espace, mais c'est dans la manière qu'à Varèse de composer qu'il crée une spatialisation de la musique. *Hyperprism*, puis par exemple *Intégrales* (1925), *Arcana* (1927) ou *Ionisation* (1931) sont écrits en termes de mouvements dynamiques, de masses sonores, de projections dans l'espace, et les sons sont répartis en plans avec un jeu sur leur timbre et leurs caractéristiques acoustiques plus que sur les notes qu'ils jouent.[46]

45 OUELLETTE, Fernand, *Edgar Varèse*, Seghers, Paris, 1966, p. 58.

46 CODRON, Marc, «Prémices des concepts de spatialité et d'espace distribué dans l'œuvre de Varèse», dans *Edgar Varèse : Du son organisé aux arts audio*, HORODYSKI, Timothée & LALITTE, Philippe (dir.), L'Harmattan, Paris 2007, pp. 70 à 95.

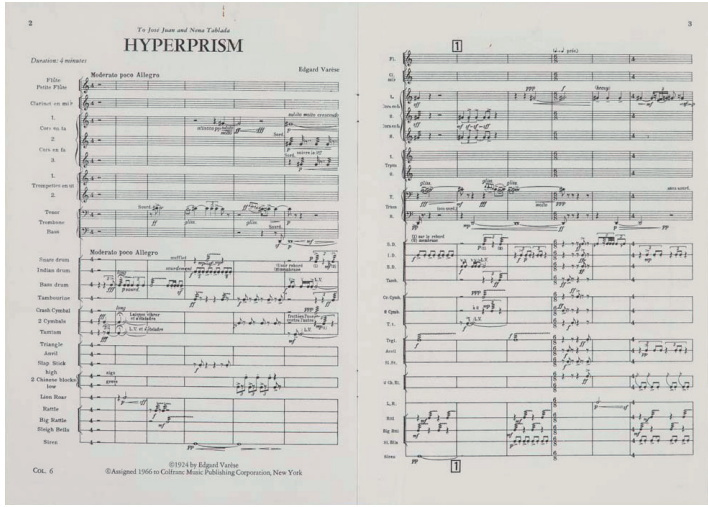


Fig. 58. Extrait de partition pour *Hyperprism* d'Edgar Varèse.

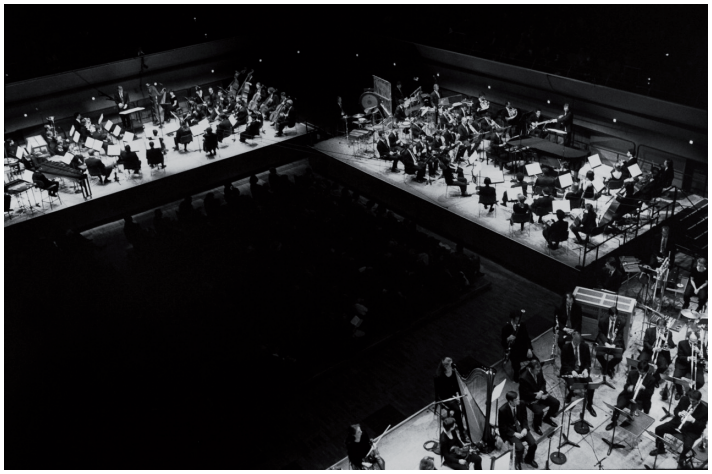


Fig. 59. *Gruppen für drei Orchester* de Karlheinz Stockhausen à la Cité de la Musique en 1998.

> «À vingt ans, j'ai découvert une définition de la musique qui éclaira soudain mes tâtonnements vers une musique que je sentais possible. C'est celle de Hoene Wronski, physicien, chimiste, musicologue et philosophe de la première moitié du XIXe siècle. Wronski a défini la musique comme étant "la corporification de l'intelligence qui est dans les sons". Je trouvais là pour la première fois une conception de la musique parfaitement intelligible, à la fois nouvelle et stimulante. Grâce à elle, sans doute, je commençais à concevoir la musique comme étant spatiale, comme de mouvants corps sonores dans l'espace, conception que je développai graduellement et fis mienne.»[47]

Edgar Varèse verra ses idées sur la musique spatiale consacrées en 1958 lors de sa collaboration avec Iannis Xenakis et Le Corbusier pour le *Poème électronique* (*cf.* chapitre dédié).

À partir de la seconde moitié du XXème siècle on verra un développement des musiques spatiales encore plus prononcé. Ce développement est tel que je ne tenterai pas d'en retranscrire ici une étude exhaustive. J'évoquerai simplement quelques idées et compositions de Karlheinz Stockhausen, qui fut un des compositeurs de cette période à se préoccuper le plus de la notion d'espace en musique. Il aura d'ailleurs l'occasion en 1970 de collaborer avec un architecte pour créer une salle de concert spécialement conçue pour interpréter et diffuser des musiques spatiales (*cf.* chapitre «*Spherical concert hall*»). Le compositeur allemand, né à Mödrath en 1928 et mort à Kürten en 2007, va même jusqu'à placer l'espace comme cinquième caractéristique du son, qu'on définissait habituellement jusqu'ici avec quatre variables :

47 Lettres à Iannis Xenakis du 21 décembre 1957 et du 2 janvier 1958, dans VARÈSE, Edgar, *Écrits*, Christian Bourgois Éditeur, Paris, 1983, p.153.

«1. Hauteur (harmonie-mélodie)
2. Durée (métrique-rythmique)
3. Timbre (phonétique)
4. Intensité (dynamique)
5. Localisation du son (topique)»[48]

En 1957 il achève de composer *Gruppen für drei Orchester*, pour 3 orchestres séparés dans l'espace. Cette pièce est difficile à interpréter dans les salles de concert lambda : en effet, les 3 orchestres sont censés être répartis en U autour du public, à droite, en face et gauche de lui. Au total 109 musiciens, répartis en 3 groupes de 36, 37 et 36, chaque groupe ayant son propre chef d'orchestre et jouant sur un tempo différent. En 1959, il compose *Carré*, pour 4 orchestres et 4 chœurs, qui, comme le suggère le titre, sont placés aux quatre côtés de la salle, avec chacun un chef d'orchestre, et le public au milieu. En 1962, il compose *Momente*, pour 4 chœurs et 13 instruments. Pour cette œuvre, bien plus complexe que les deux précédentes, il ne cessera de chercher de nouvelles dispositions en concert, car devant toujours s'adapter à des salles absolument inadaptées à ce genre d'instrumentarium.

Évoquons au passage une œuvre de Xenakis. Composée en 1966, *Terretektorh* «pour orchestre de 88 musiciens éparpillés dans le public», est une œuvre rare, avec laquelle Xenakis a su produire une musique spatiale en évitant une la débauche d'effets technologiques à laquelle on assiste parfois à l'époque. Par rapport à la disposition classique du corps sonore qu'est l'orchestre, c'est une sorte d'éclatement de celui-ci auquel on assiste, une sorte de réflexion sur l'unité et la multiplicité, et sur l'immersion dans une musique en mouvement. Il continuera cett recherche avec *Nomos Gamma* «pour 98 musiciens éparpillés dans le public» en 1968.

48 STOCKHAUSEN, Karlheinz, «Musique dans l'espace» (article daté d'octobre 1958 et paru pour la première fois sous le titre «Musik im Raum», dans *die Reihe 5*, 1959), dans *Contrechamps* #9 : «Karlheinz Stockhausen», L'Âge d'Homme, Lausanne, 1988, p. 86.

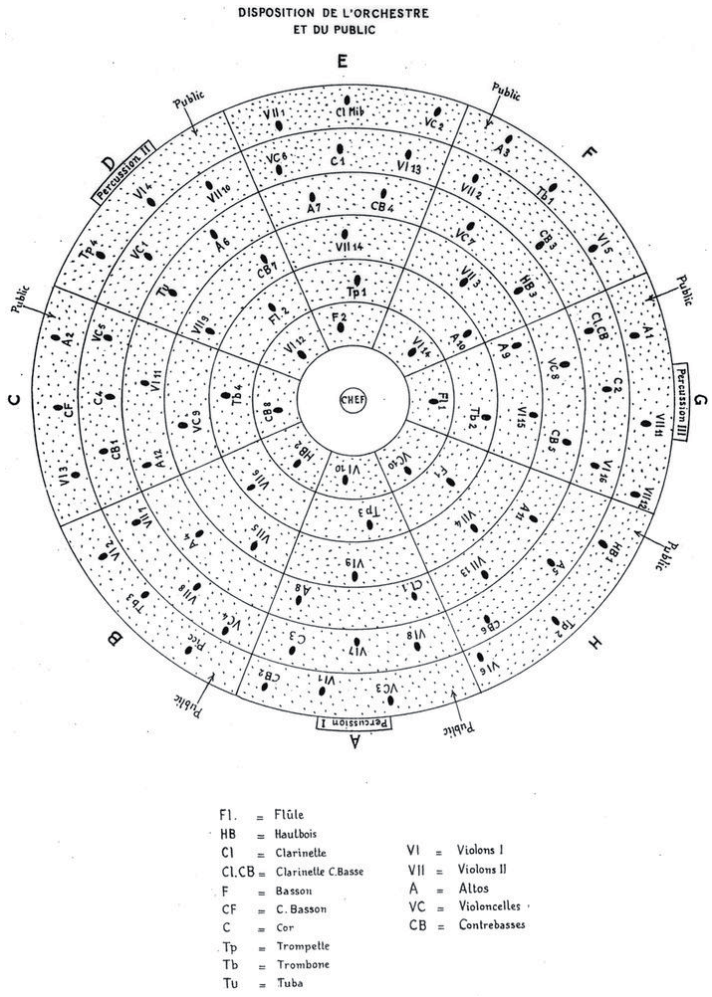


Fig. 60. Disposition de l'orchestre et du public pour *Terretektorh* «pour orchestre de 88 musiciens éparpillés dans le public» de Iannis Xenakis.

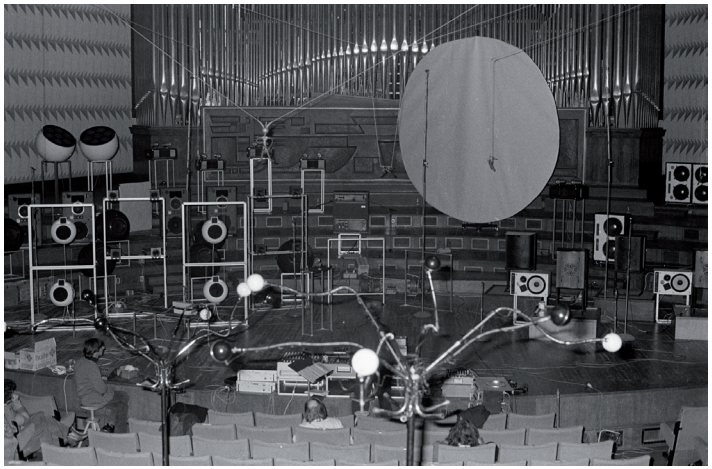


Fig. 61. Acousmonium du GRM en 1980, photo de Laszlo Ruszka. ©INA.

Acousmatismes

Le nouvel essor de la spatialisation musicale explose avec le développement exponentiel des nouvelles technologies d'enregistrement, de reproduction, de manipulation et de diffusion du son au cours de la seconde moitié du XXème siècle. Stockhausen est un des premiers à explorer les nombreuses possibilités ouvertes par ces nouvelles technologies. *Gesang der Jünglinge*, en 1956, est considérée comme la première œuvre de musique électro-acoustique spatialiée à l'aide de plusieurs haut-parleurs répartis dans l'espace. Ici il convient de donner quelques définitions :

> «Électro-acoustique. Terme désignant la musique élaborée en studio et faisant appel en même temps aux sons d'origine instrumentale enregistrés et aux sons électroniques provenant de synthétiseurs, ordinateurs, éventuellement retravaillés, transformés ou manipulés.»[49]

Cette nouvelle musique, indissociable du développement des nouvelles technologies, a pour conséquence l'apparition de plus en plus prononcée de phénomènes acousmatiques, auxquels nous sommes aujourd'hui habitués.

> «Acousmatique. Écoute des sons sans que l'auditeur puisse voir précisément quelle en est l'origine. La musique acousmatique (2ème partie du XXe siècle) est enregistrée puis reproduite en concert par des haut-parleurs.»[50]

49 DANHAUSER, Adolphe, *Théorie de la musique*, Henry Lemoine, Paris, 1996 (1994), p. 189.
50 *Ibidem*, p. 188.

Le terme acousmatique nous vient de Pythagore qui donnait ses leçons derrière un voile et dans le noir afin que ses élèves ne puissent se concentrer que sur son discours. Lorsqu'on interprète une pièce de musique acousmatique ou électro-acoustique, les sons qui ont été préalablement composés et/ou enregistrés par un compositeur sont diffusés, projetés *via* un ensemble d'enceintes qu'on peut appeler un acousmonium. Il s'agit en général d'un ensemble de plusieurs haut-parleurs, ou groupes de haut-parleurs, baffles, enceintes, caissons de basse ou encore de mégaphones, tous identiques ou au contraire de tailles et de natures différentes, et la configuration spatiale employée dépend de choix esthétiques mais aussi de l'espace où à lieu l'interprétation : en face du public, autour, sur les côtés, derrière, en plein milieu, au sol ou en hauteur, en respectant une symétrie ou pas, ou bien tout ça à la fois. L'acousmonium est à la fois un dispositif spatial et scénique et un instrument de musique. L'art acousmatique est un art qui réside dans l'emploi des nouveaux supports et techniques électroacoustiques d'enregistrement, de reproduction et de diffusion du son. Mentionnons aussi la musique concrète, dont le terme est inventé par Pierre Schaeffer, né à Nancy en 1910 et mort près d'Aix-en-Provence en 1995, et fondateur en 1958 du GRM (Groupe de Recherches Musicales) au sein de la RTF (Radiodiffusion-Télévision Française). La musique concrète est celle qui utilise des sons concrets, c'est-à-dire qui ne sont pas issus d'instruments de musique ou de voix chantées. Les termes de musique concrète, musique électro-acoustique et musique acousmatique désignent donc des choses sensiblement différentes.

> «La composition d'une musique qui veuille aujourd'hui restituer des possibilités d'écoute infinies, en usant d'un espace non géométrisable, se heurte aussi à la dissolution du temps normal, du temps de la narration et de la visualisation... La composition se développe aujourd'hui avec des temps bouleversés

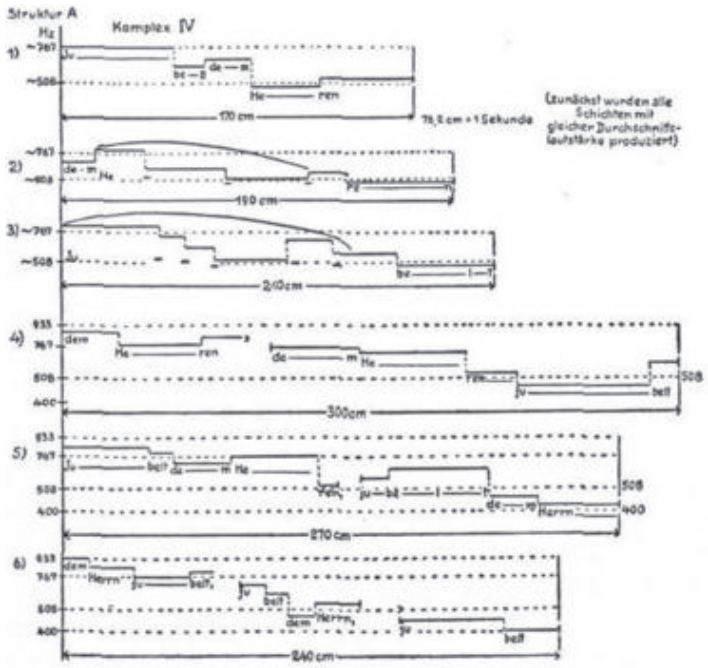


Fig. 62. Partition pour *Gesang der Jünglinge* de Karlheinz Stockhausen, 1956. ©Karlheinz Stockhausen.

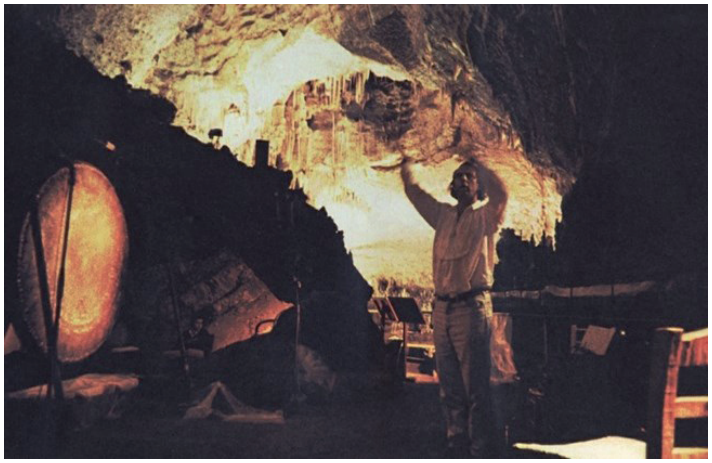


Fig. 63. Karlheinz Stockhausen dans les grottes de Jeita, Liban, en novembre 1969. Auteur inconnu.

par la diversité des plans acoustiques/spatiaux, par la diversité des dynamiques, la diversité des vitesses de diffusion de sons qui ont des origines diverses, dans un espace plurivalent... Les temps normaux en sont bouleversés, tout comme l'*ordo* de la salle de concert ou du "fer à cheval" du théâtre d'opéra est bouleversé par une technique de composition qui ne peut en rester prisonnière...»[51]

Avec des œuvres-clé comme les *Études de bruits* de Schaeffer en 1948 ou *Gesang der Jünglinge* de Stockhausen en 1956, l'espace devient réellement un matériau de la composition. Ces musiques avant-gardistes, en dépassant le système tonal et les notations conventionnelles de la musique, inventent de nouveaux matériaux de composition. Parmi ces matériaux, on trouve les bruits – de la nature, de la ville, du quotidien, etc. – et l'espace.

Musik für ein Haus

Karlheinz Stockhausen, avec ses musiques spatiales, mènera toute une réflexion autour des espaces de performance. Souvent limité par les salles de concert, il cherchera de nouveaux lieux où faire entendre de la musique, et cela le conduira à emmener la musique dans des lieux insolites. En 1968, il compose *Musik für ein Haus* à Darmstadt. Le concert à lieu dans une maison, dont le compositeur investit 5 salles auxquelles il donne des noms : la «Mansarde sonore», «Zeng», «Echo», «Vibratorium» et la cinquième, située au sous-sol, «Boîte à sons», qui était en fait la salle de contrôle. Dans les quatre premières salles se

51 BERTAGGIA, Michele, «Conversation entre Luigi Nono et Massimo Cacciari», dans *Contrechamps* #spécial : Luigi Nono : Festival d'automne à Paris 1987, GUY, Michel (dir.), L'Âge d'Homme, Lausanne, 1987, p. 138.

trouvent les musiciens et le public, et le plan de la performance indique aux musiciens de changer de salle périodiquement ; les auditeurs également, se déplacent dans la maison, passant d'un environnement sonore à un autre :

> «C'était pour sortir du vase clos dans lequel on a l'habitude de faire de la musique. Il est devenu inutile de limiter la musique au volume spatial d'une seule salle. Il faudrait trouver un équivalent spatial à la polyphonie musicale, c'est-à-dire créer une situation polyspatiale qui reproduise la superposition des différentes couches sonores.»[52]

Par la suite, en 1969, il organise un grand concert dans les grottes de Jeita au Liban. Dans cette immense espace doté d'un temps de réverbération d'environ 8 secondes, il dissimule et disperse 180 petits haut-parleurs qui diffusent la musique. On pourrait aussi parler des concerts qu'il organise à plusieurs reprises en plein air, en intégrant les sons de l'environnement et en jouant avec l'étendue de l'espace et du temps. Par exemple, toujours en 1969, en France dans le parc de Saint-Paul-de-Vence :

> «Nous avions commencé à six heures et demie du soir, si bien que les gens qui ont commencé à arriver dans l'heure suivante entendaient la musique de loin. Nous avons joué jusqu'à dix heures du soir en mélangeant les instruments et les voix aux grenouilles, aux cigales et aux autres animaux qui se lèvent en même temps que la lune : c'était la fin de l'été. Puis, les uns après les autres, les musiciens sont partis dans la forêt, tout en continuant à jouer. De temps en temps, un musicien revenait, pour repartir aussitôt dans la nuit. [...]

52 STOCKHAUSEN, Karlheinz, *Entretiens avec Jonathan Cott*, J.-C. Lattès, Paris, 1979 (1974), p. 233.

Fig. 64. Concert organisé par Karlheinz Stockhausen dans les grottes de Jeita, Liban, en novembre 1969. Auteur inconnu.

Fig. 65. John Cage et David Tudor au Japon en 1962. Auteur inconnu.

La consigne, pour *Unbegrenzt*, était : "joue avec la certitude que tu as tout le temps et tout l'espace"... Nous avons été plusieurs ce soir-là à être persuadés que nous avions tout le temps et tout l'espace...»[53]

4'33"

«Les frontières mystérieuses qui séparaient le domaine du bruit de celui de la musique tendent de plus en plus à s'effacer. Les musiciens s'annexent avec une satisfaction croissante ces territoires inconnus si riches en surprises sonores.»[54]

S'inscrivant dans la lignée d'Érik Satie, John Cage poussera la subversion et l'humour encore plus loin, remettant à nouveau en cause le statut d'œuvre d'art, et invitant le public, les auditeurs, à repenser leur manière d'écouter. Le compositeur, né en 1912 à Los Angeles et mort à New York en 1992, doit son esthétique et sa pensée à plusieurs «pères» : tout d'abord, il fut l'élève de plusieurs grands compositeurs avant-gardistes, comme Henry Cowell, qui avec ses techniques de *string piano*, inspirera Cage pour ses pièces pour piano préparé, ou encore Arnold Schönberg, qui «libéra» la musique tonale en inventant le dodécaphonisme. Ensuite, comme on l'a dit, John Cage était extrêmement influencé par la musique et la démarche d'Érik Satie, auquel il rendra souvent hommage dans ses écrits et ses conférences. Enfin, il étudia les philosophies orientales, et notamment le bouddhisme zen, qui auront une influence décisive sur sa pensée et son œuvre.

Fort de ces influences, le compositeur et mycologue

53 *Ibidem*, p. 239.
54 SATIE, Erik, *Écrits*, VOLTA, Ornella (textes réunis par), Champ Libre, Paris, 1981 (1977), p. 140.

explorera dans nombre de ses compositions l'inclusion de sons de l'environnement. En 1940 dans *Living Room Music*, il invite les quatre interprètes à jouer des objets de la pièce dans laquelle ils se trouvent, ainsi que de la pièce elle-même : magazines, journaux, tables ou autres mobiliers, livres, plancher, murs, portes et cadres de fenêtres, sont les percussions de cette œuvre en quatre mouvements. A partir de 1939, avec sa série des *Imaginary Landscapes*, il devient un des pionniers de la musique électro-acoustique, avec ces œuvres qui mélangent instruments acoustiques et instruments électroniques. Mais c'est avec *Imaginary Landscape n° 4* en 1951 qu'il s'approprie les sons de l'environnement par le biais des radios, en même temps qu'il remet en cause son statut d'artiste en niant son ego de compositeur, thème qu'il ne cessera d'explorer plus tard dans ses compositions aléatoires comme par exemple *Music of Changes* en 1951. *Imaginary Landscape n° 4* pour 12 radios et 24 interprètes, n'utilise aucun son pré-enregistré : la partition ne contient que des indications de temps, de structure, et de manipulations de volume et de fréquence à effectuer sur les radios. Donc, bien que la structure de cette composition soit fixe, il en existe un nombre infini d'interprétations. Cage intègre donc dans cette œuvre deux éléments importants : d'un côté, une part d'imprévisibilité et d'aléatoire, et d'autre part, les sons de l'environnement, étant ici entendus au sens large : non pas nécessairement les sons en direct de la pièce où se déroule l'interprétation, mais plutôt les sons de l'environnement culturel du lieu et du moment, *via* les radios.

L'année suivante, Cage compose son œuvre la plus célèbre, *4'33"*. Cette œuvre radicale, qui fera et fait encore couler beaucoup d'encre – ces lignes en témoignent –, cristallise de nombreuses réflexions de John Cage, notamment sur l'intégration des sons de l'environnement, poussant ici ce thème à son point d'orgue. Lors d'une conférence donnée le 28 février 1948, il parle de cette composition, qui n'est alors qu'une idée en gestation, dont le titre et les modalités n'étaient pas encore fixés :

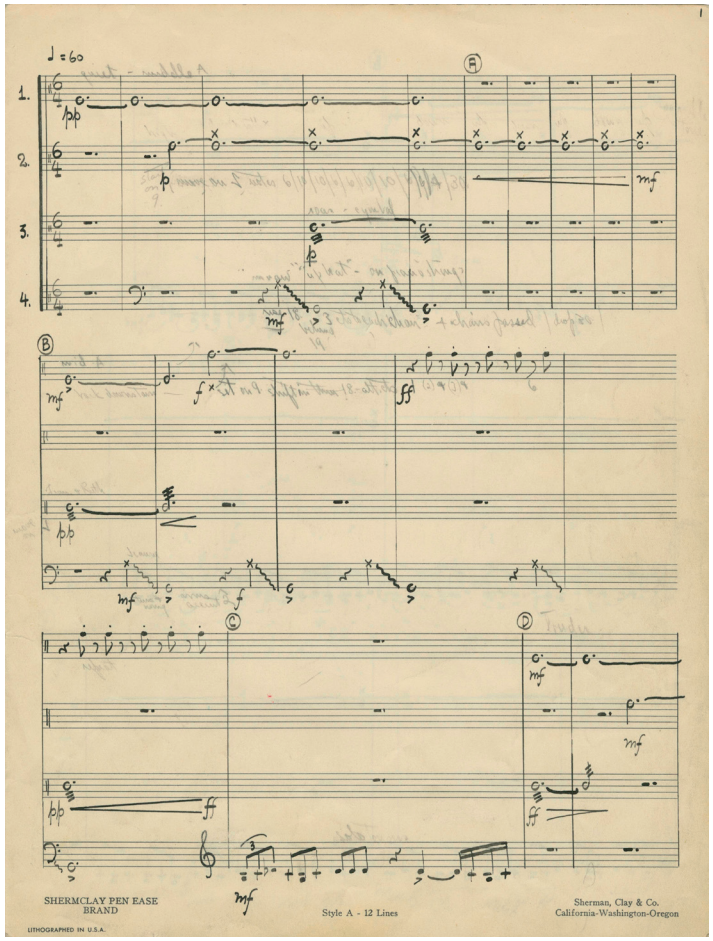
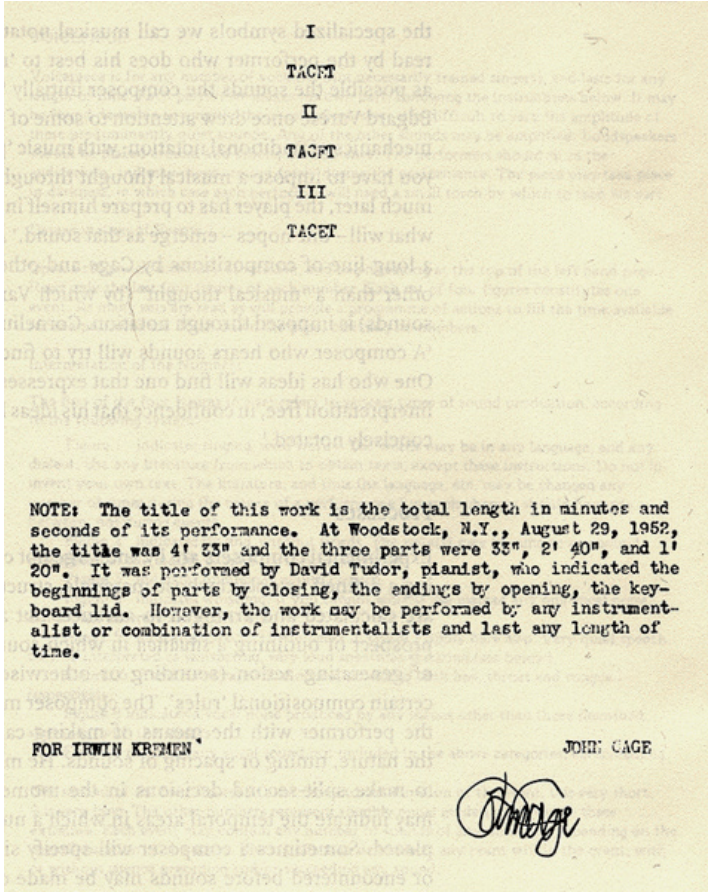


Fig. 66. Extrait de partition de *Imaginary Landscape No. 1*, John Cage, 1939.



I

TACET

II

TACET

III

TACET

NOTE: The title of this work is the total length in minutes and seconds of its performance. At Woodstock, N.Y., August 29, 1952, the title was 4' 33" and the three parts were 33", 2' 40", and 1' 20". It was performed by David Tudor, pianist, who indicated the beginnings of parts by closing, the endings by opening, the keyboard lid. However, the work may be performed by any instrumentalist or combination of instrumentalists and last any length of time.

FOR IRWIN KREMEN

JOHN CAGE

Fig. 67. «Partition» de *4'33"*, John Cage, 1952.

> «Aussi longtemps que ce désir persistera en nous – désir de nouveaux matériaux, de nouvelles formes, de nouveau ceci et de nouveau cela –, nous devons chercher à le satisfaire. J'ai personnellement de tels désirs [...] : premièrement, celui de composer un morceau de silence ininterrompu et de le vendre à Muzak Co. Il durera 3 ou 4 minutes et demie – d'après les durées standard de la musique "en boîte" – et son titre sera *Silent Prayer*. Il s'ouvrira sur une seule idée que j'essayerai de rendre aussi séduisante que la couleur, la forme ou le parfum d'une fleur. La fin approchera de l'imperceptibilité. Et, deuxièmement, j'aimerais composer et voir interprétée une musique utilisant pour tout instrument douze radios. Ce sera mon *Imaginary Landscape n° 4*.»[55]

Ce qu'il voulait appeler *Silent Prayer* deviendra donc *4'33"*, «pour n'importe quel instrument ou combinaison d'instruments», lors de sa publication, en 1952. La composition sera interprétée pour la première fois au piano par David Tudor, à Woodstock, New York, le 29 août de la même année. La forme qu'elle prend à l'époque (Cage la retravaillera par la suite) consiste en un morceau en trois mouvements : 33 secondes, 2 minutes 40 secondes et 1 minute 20 secondes. La partition ne comporte qu'une seule indication pour l'interprète : *Tacet*, «il se tait», du latin *tacere*. La durée de ce morceau, 4 minutes 33 secondes, est la durée moyenne d'un morceau de musique «en boîte» – musique industrielle, ou «*canned music*». En anglais, le terme désigne aussi bien les musiques d'ascenseur, les ré-enregistrments *cheap* de morceaux populaires sur lesquels on chante en karaoke, les musiques d'attente au téléphone, que la soupe sonore diffusée dans les supermarchés. C'est une parodie critique de la société Muzak, clairement citée, et plus généralement des musiques d'ambiance

55 CAGE, John, *Confessions d'un compositeur*, Allia, Paris, 2014, p. 47.

omniprésentes et intrusives, pollution sonore nouvelle à l'époque. De manière analogue, *Imaginary Landscape n° 4* est une critique de l'omniprésence des radios dans l'environnement. Dans une conversation le 9 juillet 1966, il évoque ce problème avec Morton Feldman, qui se plaint de cette pollution sonore :

> «Morton Feldman – Eh bien, ce week-end, j'étais à la plage.
>
> John Cage – Oui.
>
> M. F. – Et à la plage, de nos jours, il y a des postes de radio...
>
> J. C. – Oui.
>
> M. F. – ... qui hurlent du rock'n'roll.
>
> J. C. – Oui.
>
> M. F. – Partout.
>
> J. C. – Oui. Et cela ne t'a pas plu ?
>
> M. F. – Pas particulièrement. Je m'y suis fait. [...]
>
> J. C. – Eh bien, tu sais comment je me suis adapté à ce problème de la radio dans l'environnement : comme les peuplades primitives se sont adaptées aux animaux qui les effrayaient et qui constituaient probablement, comme tu dis, des intrusions. Ils ont dessiné des images d'eux sur les murs de leurs cavernes ; et donc moi, j'ai simplement composé une pièce avec des radios. À présent, à chaque fois que j'entends des radios – même une seule, pas simplement douze à la fois, comme tu as dû en entendre à la plage, au moins – je pense : "Tiens, ils jouent ma pièce" *(ils rient tous les deux)*. [...]
>
> J. C. – Ceci me rappelle la remarque de Satie : ce dont nous avons besoin, c'est d'une musique qui n'interrompra pas les bruits de l'environnement. En d'autres termes, nous pourrions avoir des pensées qui ne s'imposeraient pas aux postes de radio *(il rit)*. Tout ce que j'essaie de dire, c'est que c'est une pièce à deux faces

Fig. 68. John Cage visitant une chambre anéchoïque (probablement celle de l'université d'Harvard). Auteur inconnu, date inconnue (probablement vers la fin des années 40).

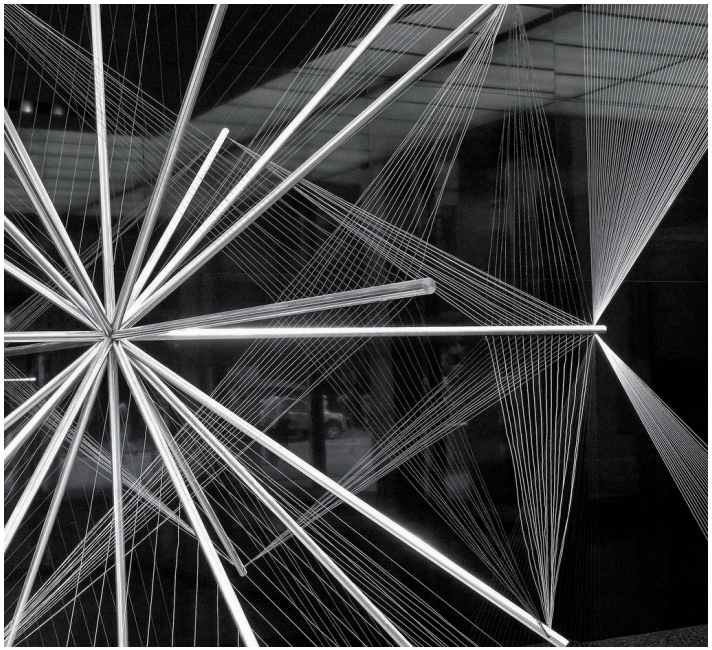


Fig. 69. *Radiant I*, sculpture de Richard Lippold, Chicago, 1957.

> et que… Disons que tu considères tes pensées comme la réalité – ou, du moins, la conversation que tu souhaites avoir, comme la réalité – et que l'environnement est une intrusion. Alors, cette remarque de Satie prend la pièce et la retourne et dit que la réalité, c'est l'environnement. Ce que tu veux y faire est une intrusion. Et, finalement, l'œuvre d'un artiste, par exemple, n'est-elle pas une intrusion incisive ?»[56]

Ce renversement est symptomatique d'un changement de paradigme, initié par Érik Satie en 1917 et qui deviendra prégnant dans les avant-gardes des années 50 et 60. L'environnement n'est plus un réceptacle passif auquel on ne prête presque aucune attention, mais devient une chose à respecter, à préserver, et devient même l'objet centrales de certaines réflexions et le matériaux principal des compositions de l'époque. En témoignent les travaux dont nous parlerons plus loin, comme ceux d'Alvin Lucier, de Pauline Oliveros, ou encore la création du World Soundscape Project à la fin des années 60.

Le silence, qui a une place importante dans l'œuvre de Cage – et qui, comme on l'a vu, n'est jamais qu'un silence relatif – est un révélateur d'espace. Il met les auditeurs dans une position d'écoute (la salle de concert, le silence «imposé», composé, donc un silence avec un début et une fin) qui devient écoute de l'espace, des sons de l'environnement, écoute du vide d'air autour d'eux. Et peut-être, aussi, à l'écoute d'eux-mêmes.

> «Car dans cette nouvelle musique, rien d'autre n'a lieu que des sons : ceux qui sont notés et ceux qui ne le sont pas. Ceux qui ne sont pas notés apparaissent dans la musique écrite comme des silences, ouvrant les portes de la musique vers les sons qui se trouvent

56 CAGE, John & FELDMAN, Morton, *Radio Happenings*, Allia, Paris, 2015, p. 11.

exister dans l'environnement. Cette ouverture existe dans les domaines de la sculpture et de l'architecture. Les maisons de verre de Mies van der Rohe reflètent leur environnement, en présentant à l'œil des images de nuages, d'arbres ou de pelouse, selon la situation. Et lorsqu'on regarde les constructions de fil de fer du sculpteur Richard Lippold, il est inévitable que l'on voie d'autres choses ou d'autres personnes également, s'il y en a qui sont présentes au même moment, à travers les réseaux de fil de fer. Un espace vide ou un temps vide n'existent pas.»[57]

I Am Sitting In A Room

Alvin Lucier est un compositeur américain né en 1931. Au cours de ce mémoire, j'ai évoqué beaucoup de compositeurs s'intéressant à l'espace architectural, ou d'autres compositeurs qui cherchent à dépasser ou à subvertir la notion de musique communément admise, ou encore des compositeurs qui, par leur approche, font sortir la musique et le son de leur carcan temporel, pour en faire un art spatial. Mais Alvin Lucier est vraiment le compositeur qui, à mi-chemin entre la musique, le *sound art*, la performance artistique et l'expérience scientifique, aura été le compositeur de l'inouï, de l'inaudible. Depuis les années 60, et jusqu'à aujourd'hui, il n'a jamais cessé d'explorer l'aspect physique du son, les fréquences, les résonances, les ondes stationnaires ou encore l'acoustique architecturale.

En 1968, après des promenades avec Pauline Oliveros en Californie, il compose *Chambers*. Il est inspiré par les coquillages qui – comme chacun le sait, abritent en leur sein la résonance de

57 CAGE, John, *Silence : Conférences et écrits*, BARRAS, Vincent (trad.), Éditions Héros-Limite, Genève, 2003, p. 9.

Fig. 70. *Vespers*, «Acoustic orientation by means of echolocation, for players with hand-held echolocation devices», Alvin Lucier, 1968. La pièce est ici interprétée par Pepe Garcia, Joey Marijs, Juan Martinez et Niels Meliefste à La Haye, Pays-Bas, le 29 mai 2010. ©Viola Rusche. URL de la vidéo : https://vimeo.com/89093088

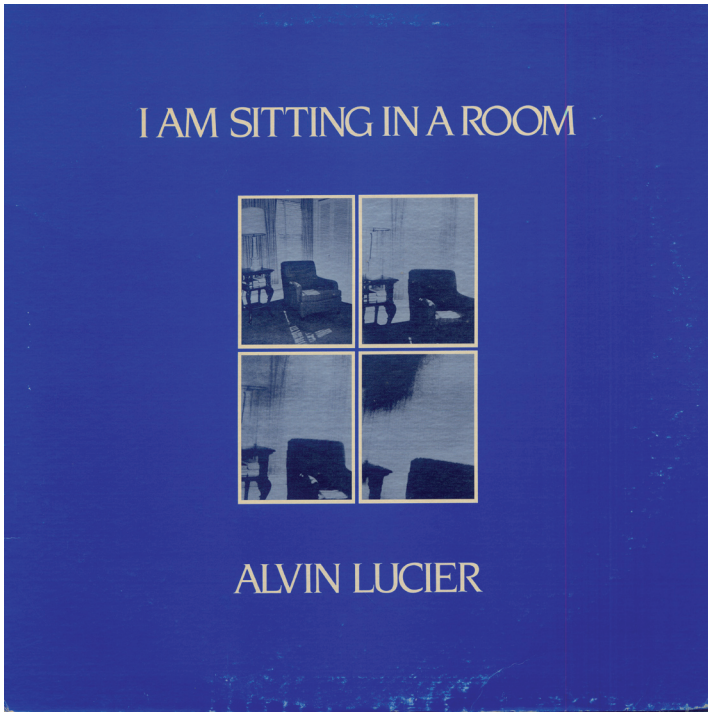


Fig. 71. Pochette de l'album d'Alvin Lucier *I Am Sitting In A Room*, 1969.

l'océan tout entier – ainsi que par les canyons, qui eux-mêmes sont de vastes espaces résonnants. La partition invite donc, à l'origine, un nombre indéterminé de musiciens à se saisir de conques, à souffler dedans en groupe pour progressivement partir en se dispersant dans le paysage, jusqu'à ce qu'ils ne puissent plus s'entendre mutuellement. Par la suite, il élargira l'utilisation des conques à n'importe quel objet résonant, et le lieu de la performance à n'importe quel espace résonant :

> «Plus tard, j'ai élargi cette idée à l'utilisation de tout type de chambre résonante qu'on puisse faire sonner, qu'elle soit petite ou grande. Je voyais ces chambres comme des pièces à l'intérieur de pièces, dont les propriétés acoustiques agiraient mutuellement les unes sur les autres.»[58]

La même année, il compose *Vespers*. Les musiciens sont munis de sonars (ou de tout autre dispositif sonore permettant l'écholocation), et doivent avoir les yeux bandés s'ils ne sont pas dans un espace plongé dans l'obscurité – cet espace pouvant être sous l'eau : c'est dire à quel point la musique d'Alvin Lucier est une exploration des propriétés acoustiques du son et de l'espace, au-delà de toute notion de musique conventionnelle. Cette composition est une mise en scène du principe d'écholocation (*cf.* chapitre «Topophones»), utilisé par nombre d'animaux pour se repérer dans l'espace à l'aide du son, comme les chauve-souris. Le sonar fonctionne ainsi : il envoie une impulsion sonore et calcule le temps qu'il lui faut pour revenir, après réflexion sur un éventuel obstacle.

Puis, en 1969, il compose son œuvre la plus célèbre, *I Am Sitting In A Room*. Le dispositif est d'une simplicité déconcertante, surtout par rapport à la pertinence du résultat. Deux enregistreurs

58 LUCIER, Alvin, «La propagation du son dans l'espace : Un point de vue (1979)», dans *TACET* #3 : «De l'espace sonore», SALADIN, Matthieu (dir.), Les presses du réel, Dijon, 2014, p. 38.

à bande magnétique, dans une pièce donnée. L'un est connecté à un microphone, l'autre à un haut-parleur. On enregistre la phrase suivante :

> «I am sitting in a room different from the one you are in now. I am recording the sound of my speaking voice and I am going to play it back into the room again and again until the resonant frequencies of the room reinforce themselves so that any semblance of my speech, with perhaps the exception of rhythm, is destroyed. What you will hear, then, are the natural resonant frequencies of the room articulated by speech. I regard this activity not so much as a demonstration of a physical fact, but more as a way to smooth out any irregularities my speech might have.»[59]

On rembobine la bande magnétique et on rejoue cet enregistrement, dans la même pièce, sur le second enregistreur (celui connecté au haut-parleur). On ré-enregistre le résultat sur une nouvelle cassette à l'aide du premier enregistreur. Le résultat de cet enregistrement, sur la deuxième cassette, est à son tour rembobiné puis transféré sur le second enregistreur. On le joue et on enregistre à nouveau le résultat. On répète l'opération un grand nombre de fois. Toutes les cassettes, mises bout à bout dans l'ordre chronologique, forment le résultat final de la composition. Si ceci constitue les instructions de base, par la suite Alvin Lucier

59 «Je suis assis dans une pièce différente de celle dans laquelle vous êtes. J'enregistre le son de ma voix et je vais jouer à nouveau l'enregistrement dans la pièce encore et encore jusqu'à ce que les fréquences de résonance de la pièce se renforcent elles-mêmes de manière à ce que toute apparence de mon discours, à l'exception peut-être du rythme, soit détruite. Ce que vous entendrez alors, seront les fréquences de résonances naturelles de la pièce, articulées par la parole. Je considère cette activité non pas tant comme une démonstration d'un fait physique, mais plutôt comme un moyen d'atténuer quelque irrégularité que pourrait avoir mon discours.» LUCIER, Alvin, 1969, traduction de l'auteur.

Fig. 72. Dos de l'album d'Alvin Lucier *I Am Sitting In A Room*, 1969.

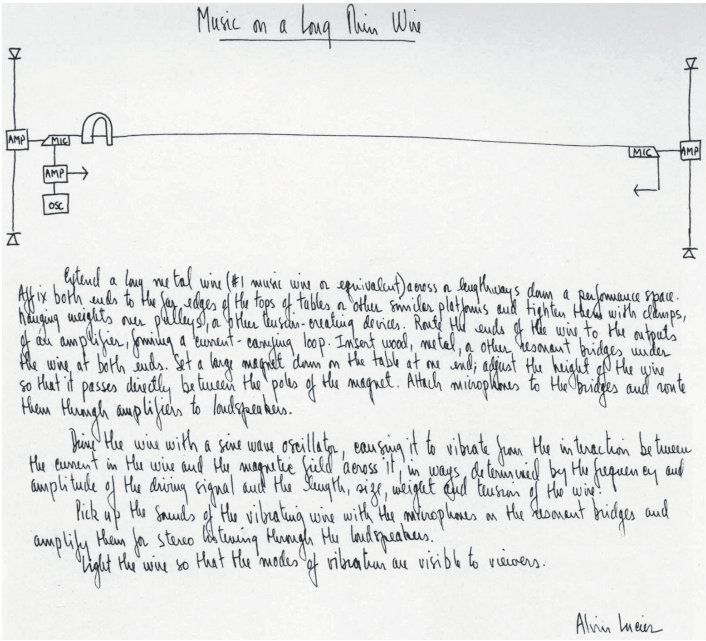


Fig. 73. Instructions et schéma d'Alvin Lucier pour *Music in a Long Thin Wire*, 1977.

élargira le processus et incitera à explorer d'autres possibilités : changer de pièce, changer de haut-parleur, modifier à chaque prise la position du micro dans la pièce, *et cetera*. Il s'agit d'une exploration géniale et inédite de l'architecture, dans sa dimension inouïe autant qu'invisible. Dans l'enregistrement original, au bout de plusieurs allers-retours, le texte prononcé par Alvin Lucier devient de plus en plus inaudible, à mesure que la pièce discrimine certaines fréquences, et en amplifie d'autres, qui se superposent progressivement au long des enregistrements. Ici je m'intéresse tout particulièrement à l'exploration acoustique que cette œuvre constitue, mais on pourrait, en l'analysant, détacher bien d'autres choses intéressantes. Il y a, par exemple, une mise en abîme qui inspirera nombre d'œuvres d'art contemporain : l'énoncé du procédé est contenu dans le procédé lui-même. On pourrait aussi mentionner l'humour dont fait preuve Lucier. En effet, la phrase : «je considère cette activité non pas tant comme une démonstration d'un fait physique, mais plutôt comme un moyen d'atténuer quelque irrégularité que pourrait avoir mon discours» n'est pas à prendre au pied de la lettre. Lucier fait ici référence à son bégaiement, qu'il ne contrôle pas, mais qui est en effet atténué par le procédé (à vrai dire, on ne le perçoit plus du tout au bout de quelques minutes, tant le procédé brouille ses paroles). Il s'agit donc bien d'une exploration et d'une mise en scène des propriétés physiques et acoustiques de l'architecture, mises en évidence par le son – ou comme Luigi Nono l'aurait dit, «le son *lit* l'espace» (*cf.* chapitre «*Prometeo*»).

> «L'espace se comporte comme un filtre. Nous découvrons que chaque pièce a son propre assortiment de fréquences de résonance, tout comme les sons musicaux ont leurs propres harmoniques.»[60]

60 LUCIER, Alvin, «La propagation du son dans l'espace : Un point de vue (1979)», dans *TACET* #3 : «De l'espace sonore», SALADIN, Matthieu (dir.), Les presses du réel, Dijon, 2014, p. 38.

Par la suite, il continuera à explorer ces thèmes. En 1970 il compose *Quasimodo the Great Lover*, qui reprend les grandes lignes de *I Am Sitting In A Room* mais cette fois-ci à travers la distance : il invite à faire traverser les sons dans de nombreux espaces, d'un point A à un point B, jusqu'à ce qu'à la fin le matériaux d'origine ne soit plus reconnaissable. La même année il compose *(Hartford) Memory Space*, qui est une invitation très simple et poétique à produire des pièces sonores à partir du matériau que constitue la mémoire d'un lieu. Il étudie les ondes stationnaires avec *Still and Moving Lines of Silence in Families of Hyperbolas* en 1973. Dans *Music in a Long Thin Wire*, en 1977, il met en évidence les propriétés acoustiques contenues dans un simple fil. Je ne ferai pas ici l'inventaire exhaustif de ses compositions, mais j'espère avoir montré comment Alvin Lucier se fait un explorateur inattendu de l'espace architectural avec sa musique physique, expérimentale, spatiale, qui donne à voir et surtout à entendre l'invisible et l'inouï.

> «La plupart des compositeurs imaginent que leur responsabilité s'arrête à la partition. Le devoir de l'interprète, quant à lui, serait censé se limiter au timbre ou à la sonorisation de l'instrument, après quoi ce serait à l'architecte de prendre les choses en main. Mais Lucier compose pour ce qui se produit dans l'espace architectural (et l'oreille interne) *une fois* que le son a quitté l'instrument ou le haut-parleur»[61]

Tout comme John Cage, Karlheinz Stockhausen, Iannis Xenakis ou encore Luigi Nono, Alvin Lucier s'est pris à rêver d'espaces innovants conçus pour des musiques nouvelles. Lorsqu'il écrit ce texte en 1979, il a peut-être été inspiré par le Pavillon Philips de Xenakis, ou par la salle sphérique de Stockhausen, ou par l'IRCAM tout fraîchement sorti de terre :

61 COLLINS, Nicolas, *Micro Analyses*, Van Dieren, Lausanne, 2015, p. 45.

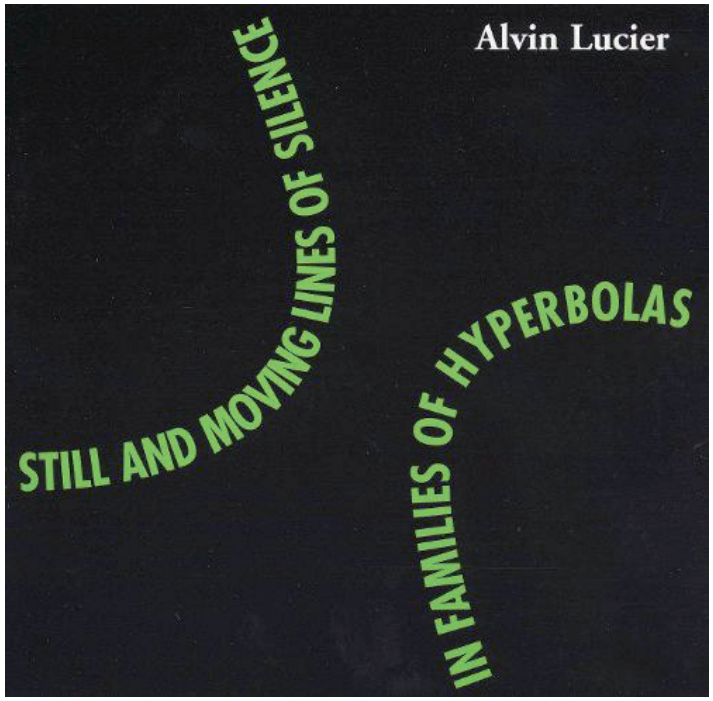


Fig. 74. Pochette de l'album d'Alvin Lucier *Still and Moving Lines of Silence in Families of Hyperbolas*, 1973.

Fig. 75. Bruce Davis et Peter Huse en plein enregistrement pour le World Soundscape Project à l'université Simon Fraser, en 1972.

«Je me prends souvent à rêver d'espaces qui seraient spécialement conçus pour des œuvres basées sur les caractéristiques tridimentionnelles du son. On pourrait construire des paraboloïdes, des sphéroïdes, ou des salles ayant d'autres formes du même genre, avec des murs modulables qui permettraient de positionner, déplacer et sculpter les sons. Les murs, les sols et les plafonds pourraient être envisagés comme des lentilles acoustiques dont les focales seraient déterminées par les temps de réflexion. Il est aussi possible de créer des espaces imaginaires grâce à des simulations par ordinateur.»[62]

Soundscapes

Le soundscape est un terme inventé par Raymond Murray Schafer (né à Sarnia, Ontario, au Canada en 1933). Formé de *sound*, le son, et de *landscape*, le paysage, on ne peut le traduire en français que par l'expression «paysage sonore». Schafer est le pionnier des recherches sur les paysages sonores et sur leur valorisation. En effet, à cette époque les sons de l'environnement n'étaient guère abordés qu'en terme de nuisances : on cherchait à se protéger des bruits indésirables, et on ne prêtait qu'une maigre attention aux autres sons, dans les politiques de la ville, en tout cas. Pour dépasser cette vision négative des sons qui nous entourent, il développe une approche positive de ces sons. Il fonde donc Le World Soundscape Project à la fin des années 60 à l'Université Simon Fraser, à Vancouver. C'est l'apparition de l'écologie sonore.

62 LUCIER, Alvin, «La propagation du son dans l'espace : Un point de vue (1979)», dans *TACET* #3 : «De l'espace sonore», SALADIN, Matthieu (dir.), Les presses du réel, Dijon, 2014, p. 42.

> «L'écologie est l'étude des relations entre les êtres vivants et leur environnement. L'écologie acoustique est donc celle des sons dans leurs rapports avec la vie et la société. Ce n'est pas une discipline de laboratoire. Elle ne se conçoit que par l'étude sur le terrain de l'influence sur les êtres vivants de leur environnement acoustique.»[63]

Aidé d'une équipe de collaborateurs et d'étudiants, il commence donc à étudier les sons de l'environnement, à en faire l'histoire, à les enregistrer, à les répertorier, dans le but, notamment, d'arriver à leur mise en valeur et à leur préservation. En effet, les paysages sonores font pour lui partie intégrante de notre histoire et de notre culture, au même titre que les paysages naturels, que l'architecture ou que l'art en général. On peut citer, parmi les exemples les plus évidents, les clochers dans le monde chrétien qui rythment la journée ou annoncent des événements comme les mariages ou les enterrements, ou les Muezzin lançant l'appel de la prière depuis le minaret dans le monde musulman. Depuis la Seconde Guerre mondiale, en France, on entend la sirène du premier mercredi du mois. Ou encore, on entend le chant des grillons ou des cigales dans les pays chauds. Dans chaque pays du monde, les sirènes de police ou des pompiers sont différentes et participent à l'identité sonore des villes. Le paysage sonore rural est extrêmement différent de celui des villes, notamment depuis l'apparition des voitures.

> «Pour comprendre ce que j'entends par esthétique acoustique, considérons le monde comme une immense composition musicale, qui se déploierait sans cesse devant nous. Nous en sommes à la fois le public, les musiciens et les compositeurs. Quels sons voulons-nous préserver, encourager, multiplier ? Lorsque nous le

63 SCHAFER, Raymond Murray, *Le paysage sonore*, J.-C. Lattès, Paris, 1979, p. 281.

Fig. 76. Pochette de l'album *The Vancouver Soundscape*, produit par le World Soundscape Project, 1973.

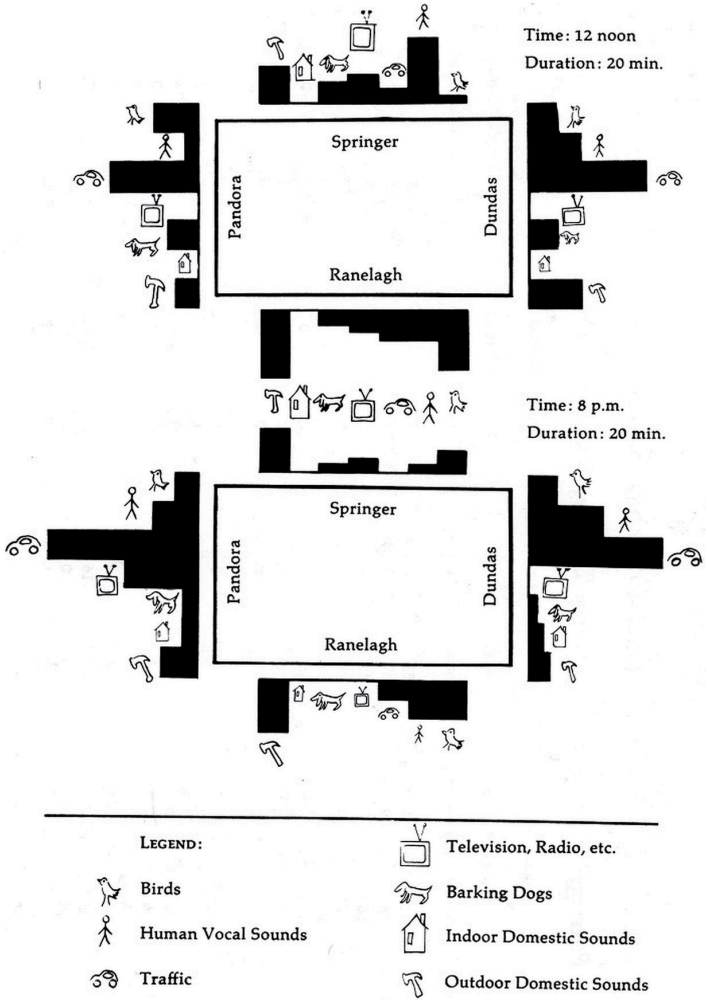


Fig. 77. R. Murray Schafer. Plan sonore d'une «promenade d'écoute» autour d'un îlot urbain enregistrée à deux moments différents. ©R. Murray Schafer.

saurons, les sons gênants ou destructeurs se détacheront suffisamment pour que nous sachions pourquoi il nous faut les éliminer. Seule une conception d'ensemble de l'environnement acoustique peut nous donner les moyens d'améliorer l'orchestration du paysage sonore. L'esthétique acoustique n'est pas seulement l'affaire des acousticiens. C'est une tâche qui requiert la collaboration de beaucoup de gens : professionnels, amateurs, jeunes – tous ceux qui possèdent une bonne oreille – car le concert de l'univers est permanent et les places à l'auditorium sont gratuites.»[64]

Deep Listening

Pauline Oliveros, née en 1932 à Houston, Texas, États-Unis d'Amérique et récemment décédée à Kingston, New York, en 2016, est une pionnière dans le domaine des musiques expérimentales et électro-acoustiques. Accordéoniste, compositrice, improvisatrice, elle a côtoyé de grands noms de l'avant-garde américaine des années 50 et 60, parmi lesquels on trouve Terry Riley, Loren Rush, La Monte Young, Ellen Fullman, Alvin Lucier, John Cage, David Tudor, *et al*. Elle a passé sa vie, non seulement à faire de la musique, mais aussi à théoriser et à enseigner l'écoute. Pour Pauline Oliveros, «*Deep Listening*», l'écoute profonde, a d'abord été une posture, une philosophie de vie, avant même qu'elle puisse les nommer ainsi, puis a été un groupe de musique, ainsi que le premier album de ce groupe, pour enfin devenir une institution, ayant pour vocation la promotion et l'éducation de la musique et de l'écoute.

L'écoute profonde est donc d'abord une pratique d'écoute attentive, active, de tous les instants : écoute de l'environnement, du monde, mais aussi écoute de soi. Écoute comme pratique mais

64 *Ibidem*, pp. 281 & 282.

aussi comme attitude ou posture vis-à-vis du monde : on dit bien en français « être à l'écoute » du monde, ce qui signifie être attentif, ouvert, curieux, et c'est aussi cette posture qui est défendue par Oliveros.

> « Qu'est-ce que l'écoute profonde ?
>
> L'espace acoustique, c'est là où fusionnent le temps et l'espace, en tant qu'ils sont articulés par le son. "Profond" renvoie à la complexité, aux frontières ou limites au-delà de la compréhension ordinaire ou habituelle. "Le sujet est trop profond pour moi" ou "elle pense profondément". Un sujet qui est trop profond surpasse l'entendement ou a trop de parties inconnues pour être saisi aisément. Un penseur profond brave la connaissance stéréotypée, et le comprendre pourrait prendre longtemps ou ne jamais arriver. "Profond" associé à "l'écoute", ou l'écoute profonde, c'est pour moi apprendre à étendre sa perception à l'ensemble du continuum espace-temps du son. [...]
>
> Le niveau de conscience du paysage sonore amené par l'écoute profonde peut nous mener à mettre en forme les sons chaotiques de la technologie, des environnements urbains et des machines. Les designers, ingénieurs et urbanistes qui écoutent profondément pourraient améliorer la qualité de vie, aux côtés des artistes, artistes sonores, compositeurs, musiciens, et tous les gens qui se soucient du son. »[65]

65 OLIVEROS, Pauline, *The difference between hearing and listening*, lecture donnée lors de du colloque TEDxIndianapolis à l'Université d'Indianapolis, le 20 octobre 2015, de 5'55" à 6'55" puis de 8'00" à 8'36", traduction de l'auteur. URL de la vidéo : https://youtu.be/_QHfOuRrJB8

Fig. 78. Pauline Oliveros jouant de l'accordéon dans la citerne Dan Harpole en 1988. Auteur inconnu.

Fig. 79. Pochette de l'album Deep Listening de Pauline Oliveros, Stuart Dempster et Panaiotis, 1988.

De plus, l'écoute va plus loin que le sens de l'ouïe. «L'oreille entend, le cerveau écoute, le corps sent les vibrations»[66] (à un certain niveau sonore, le son peut même atteindre le toucher : notamment les vibrations des fréquences basses, que l'on sent dans son corps et qui font trembler tout l'espace). Pour elle, il y a aujourd'hui une confusion entre entendre et écouter. Les scientifiques peuvent mesurer l'audition, mais pas l'écoute, car celle-ci est empreinte de subjectivité. Entendre, c'est un fait purement physique qui rend possible la perception des sons : les organes auditifs transforment une certaine gamme d'ondes sonores en signaux électriques qui vont au cerveau. Écouter, c'est prêter attention à ce qui est perçu, et cela met constamment en relation notre perception et notre mémoire, nos expériences passées, qui nous permettent d'interpréter – ou pas – les sons que l'on perçoit.

Cette posture, la compositrice l'avait adoptée instinctivement très tôt, mais ce n'est qu'en 1988 qu'elle lui donnera son nom. Cette année-là, elle part avec Stuart Dempster (tromboniste, joueur de didjeridoo et compositeur) et Panaiotis (vocaliste, manipulations électroniques et compositeur) pour improviser dans un endroit insolite : la citerne Dan Harpole, dans le parc national Fort Worden à Washington. Il s'agit d'une ancienne citerne désaffectée, 14 pieds sous terre (un peu plus de 4 mètres), de forme cylindrique avec un diamètre de 200 pieds (60,96 mètres), et ayant une acoustique exceptionnelle : 45 secondes de temps de réverbération. Ils y jouent sans audience mais l'enregistrement de leur performance donnera lieu à l'album *Deep Listening*. C'est donc à cette occasion qu'elle mettra un nom sur la pratique de l'écoute profonde, en partant d'un jeu de mots : écoute en profondeur dans le sens de la pratique de l'écoute, comme on l'a expliqué plus haut, mais aussi écoute *depuis les profondeurs*, puisqu'ils étaient à plus de 4 mètres sous terre à ce moment-là. Le nom deviendra donc d'abord celui de l'album, mais aussi celui du groupe, le Deep

66 *Ibidem*, de 2'44" à 2'55", traduction de l'auteur.

Listening Band, puis le nom de sa pratique d'écoute et enfin celui des programmes et instituions qu'elle créera pour promouvoir et éduquer cette pratique (Deep Listening Program, Deep Listening Institute). Par la suite, le groupe continuera d'aller improviser dans des lieux insolites, toujours à la recherche d'acoustiques insolites et de nouvelles interactions avec l'espace. On pourrait même dire que ce dernier joue le rôle du quatrième membre du groupe, tant il influence leur musique. Les trois musiciens ne jouent plus *dans* l'espace mais *avec* l'espace, qui devient un matériau essentiel de leur musique.

> «Hans Ulrich Obrist – Vous avez utilisé tout un tas d'endroits invraisemblables pour faire des concerts.
>
> Pauline Oliveros – Oui, et maintenant on passe à l'espace virtuel.
>
> H. U. O. – Vous avez dit un jour que l'espace est "sous-estimé". Vous le pensez toujours ?
>
> P. O. – Oui, je le pense toujours.
>
> H. U. O. – Vous pouvez parler de votre désir d'explorer la musique dans différents espaces ? Ce soir vous allez jouer dans le Serpentine Pavilion, conçu cette année par Olafur Eliasson et Kjetil Thorsen, un espace très inhabituel pour un concert. Quels sont, pour vous, les endroits les plus excitants que vous ayez exploré ?
>
> P. O. – Dans une salle de concert, vous avez un temps de réverbération, et différentes salles de concert ont différents temps de réverbération, différents temps de délai. Au Shaffy Hall, c'est 1,5 secondes, un temps de réverbération, ou de latence, idéal, pour jouer du Mozart – et vous avez les grandes cathédrales qui ont été construites pour créer un genre de réverbération hors du commun. Mozart ne sonnerait pas bien à Notre-Dame, avec le temps de réverbération plus long. Ces différents types de réverbération sont très intéressants en termes

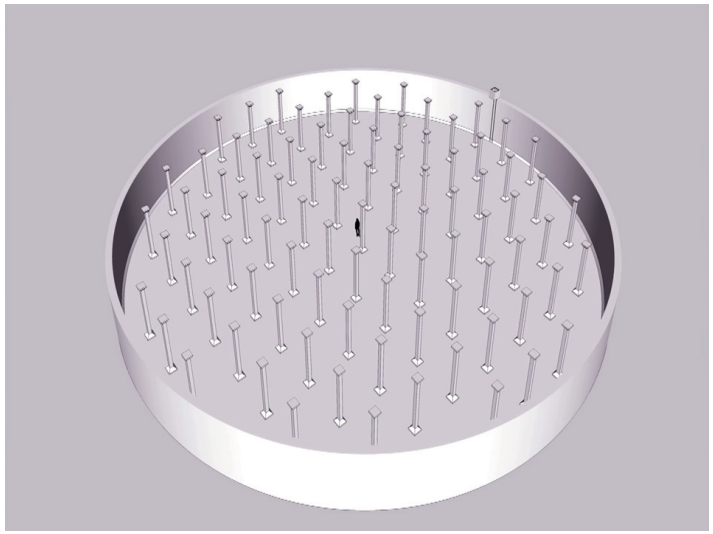


Fig. 80. Maquette 3D de la citerne Dan Harpole. Capture d'écran de la conférence OLIVEROS, Pauline, *The difference between hearing and listening*, lecture donnée lors du colloque TEDxIndianapolis à l'Université d'Indianapolis, le 20 octobre 2015. URL de la vidéo : https://youtu.be/_QHfOuRrJB8

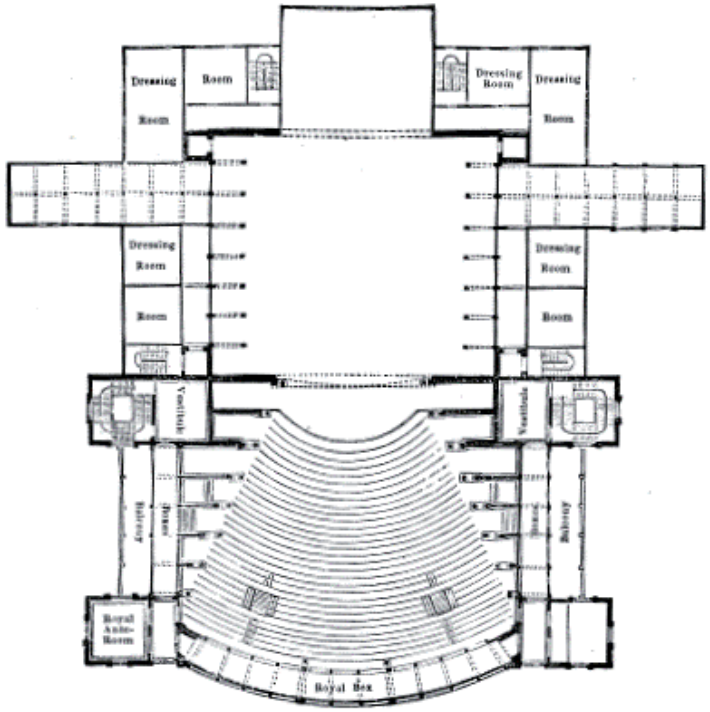
Fig. 81. Serpentine Pavilion 2007, Olafur Eliasson & Kjetil Thorsen, Londres, 2007. ©Luke Hayes.

de coloration, ou de qualité, du son. Si vous allez dans un espace différent vous sonnerez différemment. C'est l'intérêt principal pour voyager à travers différents espaces, pour trouver différents espaces. Aussi, la façon dont vous pouvez configurer un concert dans l'espace et très importante. Au Serpentine Pavilion, par exemple, vous avez l'audience autour, avec le son qui les entoure, et l'artiste au milieu, plutôt que d'être projeté à l'extérieur depuis une scène. C'est un différent type de projection.»[67]

67 OBRIST, Hans Ulrich, *A Brief History of New Music*, JRP | Ringier, Zurich & Les presses du réel, Dijon, 2013, pp. 136 & 137. Traduction de l'auteur.

ARCHITECTURES QUI S'ÉCOUTENT

Ars combinatoria, *synesthésies, ou quand l'architecture et la musique vont de concert*



GROUND-PLAN OF THE BAYREUTH OPERA HOUSE.

Fig. 82. Festspielhaus de Bayreuth. Plan.

Gesamtkunstwerk

«**SYNESTHÉSIE.** – Gr. *sunaisthêsis*, sensation *(aisthêsis)* avec *(sun)* : action de sentir avec, sensation simultanée.

Phénomène consistant en ce que, chez certains individus, des sensations de certains sens évoquent spontanément des sensations d'un autre ordre, qui apparaissent comme le symbole des premières. Le cas le plus fréquent est la synopsie* ou audition colorée.»[68]

Richard Wagner (né à Leipzig en 1813 et mort à Venise en 1883), rêve dès 1850, de faire construire un théâtre provisoire destiné uniquement à la représentation de *La mort de Siegfried*. L'idée fait son chemin, et en 1864, le roi Louis II de Bavière lui déclare vouloir assurer le mécénat pour la construction d'un théâtre destiné à la représentation des *Niebelungen*. Wagner passe donc commande à son ami l'architecte Gottfried Semper, et le projet débute. Cependant, plusieurs esquisses seront entamées mais rien n'aboutira. Quelques années plus tard, le projet reprend et ce sera finalement Otto Brückwald (né en 1841 et mort en 1904 à Leipzig) qui sera désigné pour concevoir l'édifice, qui sera inauguré en 1876. L'emplacement choisi, à Bayreuth, est à l'écart de la ville : l'auditeur, avant de se rendre à une représentation, doit traverser la campagne, et ce processus est délibérément voulu par Wagner.

La procession pour parvenir au Festspielhaus n'est que la première étape d'un ensemble de dispositifs que Wagner met en place avec l'architecte pour élaborer un *Gesamtkunstwerk*, une œuvre d'art totale. En effet, c'est la première fois qu'autant de paramètres sont réunis pour contrôler l'illusion dramatique. Contrairement au théâtre lyrique traditionnel, il n'y a pas de loges,

68 FOULQUIÉ, Paul, *Dictionnaire de la langue philosophique*, Presses Universitaires de France, Paris, 1986 (1962), p. 708.

seulement des rangées de sièges en bois, sans accoudoirs, disposés par rangées en éventail. Cela sert l'illusion mais est vient aussi d'une volonté de garantir une égalité sociale entre les spectateurs – par ailleurs, l'édifice est très modeste de l'extérieur et Wagner avait refusé tout ornement superflu. L'éclairage est atténué, et la disposition spatiale de l'édifice permet d'utiliser de grands et nombreux décors. Mais la plus grande innovation scénographique et acoustique réside dans le placement de l'orchestre. Celui-ci est dissimulé dans une fosse, qui peut contenir jusqu'à 130 musiciens, située entre la scène et les sièges, et qui est en partie couverte par deux auvents. Cette disposition a plusieurs effets. Premièrement, l'attention n'est pas attirée par la vue de l'orchestre, ce qui contribue à l'illusion scénographique : la musique semble venir de nulle part. L'acoustique contribue à cet effet : le temps de réverbération du théâtre est de 1,6 secondes, ce qui est plutôt long pour un opéra, et le son direct ne parvient pas aux oreilles des auditeurs, qui par conséquent entendent le son indirect, réverbéré et diffus, qui leur semble lointain. Deuxièmement, le «gouffre» que constitue la fosse entre la scène et le public crée un *mystischer Abgrund*, un abysse mystique.[69]

Si le Festspielhaus, à sa construction, était censé être provisoire, il finira par être définitif, en raison de son acoustique exceptionnelle qui lui a forgé une bonne réputation – malgré les critiques extrêmement violentes de Friedrich Neitzsche sur Richard Wagner. On peut y voir le succès avéré d'une construction qui était quelque peu expérimentale, un peu à la manière des quelques œuvres dont je vais parler à présent. On peut noter qu'en 1927, Walter Gropius concevra un projet de «théâtre total» pour le metteur en scène Erwin Piscator, qui comportait notamment une scène déplaçable, mais celui-ci ne fut jamais construit.

69 FORSYTH, Michael, *Architecture et musique : L'architecte, le musicien et l'auditeur du 17e siècle à nos jours*, Pierre Mardaga éditeur, Liège, 1985, pp. 184 à 198.

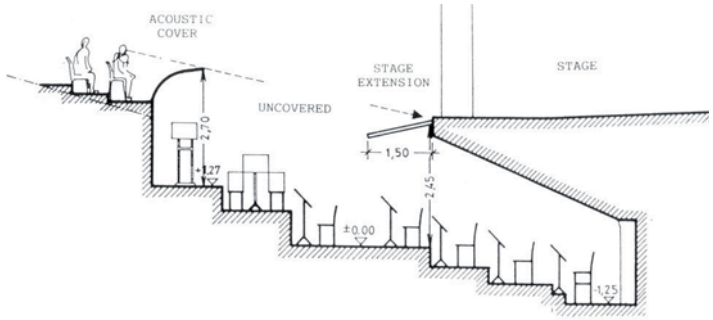


Fig. 83. Festspielhaus de Bayreuth. Détail en coupe de la fosse d'orchestre.

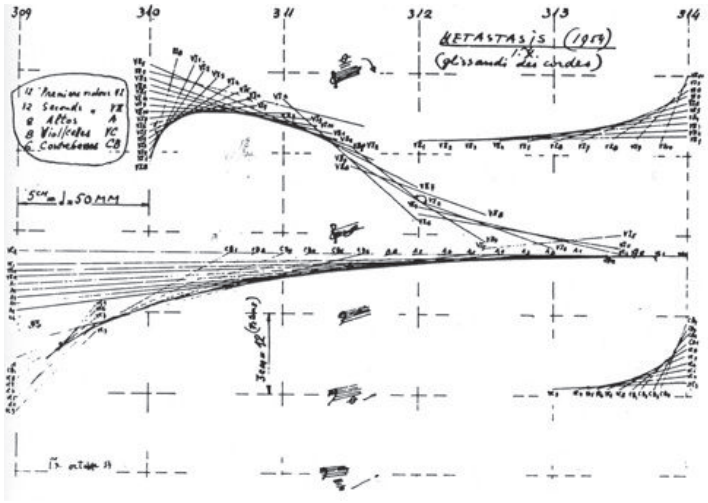


Fig. 84. Études graphiques pour la composition de *Metastaseis*, Iannis Xenakis, 1954.

Le Poème électronique

Louis Kalffe, directeur artistique de la marque Philips, demande à Le Corbusier en 1956 de réaliser un pavillon pour l'Exposition Universelle de 1958 à Bruxelles. L'idée, ambitieuse, est de créer un spectacle, une œuvre d'art total mêlant sons et lumières, avec bien sûr le mécénat de la marque, qui met sa technologie à disposition et s'offre du même coup une belle publicité. Le Corbusier établit donc un scénario : le *Poème électronique* sera un spectacle d'une dizaine de minutes, accueillant environ 500 personnes. Le pavillon sera conçu comme une «bouteille» contenant le spectacle, les sons et les lumières : il sera donc envisagé comme un récipient, noir à l'intérieur, et dont la forme ne doit par conséquent venir que des nécessités techniques du spectacle, car elle ne sera jamais vue en elle-même. Edgar Varèse composera une œuvre électro-acoustique de 8 minutes et Iannis Xenakis sera chargé de composer une interlude de 2 minutes. Après en avoir déterminé les grandes lignes dans son scénario et dans quelques esquisses de plans, Le Corbusier confiera tout le reste de la conception du projet à Xenakis. Le jeune ingénieur, architecte et compositeur d'origine Grecque, né en 1922 et mort en 2001, y expérimenta dans l'architecture des idées et des formes qu'il utilisait dans ses compositions musicales. Auparavant, il avait déjà étudié la question, dans le projet du couvent de la Tourette :

> «Avec ce projet et dans cette ambiance, le rapport, la synthèse musique et architecture – alors que j'y travaillais depuis longtemps "intellectuellement" parlant, ou, si vous voulez, abstraitement – est devenu expérimental, concret. Certaines situations pouvaient passer d'un domaine à l'autre. Des arches pouvaient alors être jetées entre musique et architecture. Les pans de verre ondulatoires sont un exemple concret du

passage du rythme, des échelles musicales (oreille) à l'architecture, comme plus tard, le passage des *glissandi* en masse des cordes à la définition des coques réglées du Pavillon Philips.»[70]

En effet, le pavillon Philips sera l'occasion pour Xenakis d'aller plus loin dans ses réflexions autour de la composition architecturale et musicale, puisque ce sera la première fois qu'il sera entièrement chargé d'un projet. Il explore alors les paraboloïdes hyperboliques. Pour composer par exemple *Metastaseis* en 1954, il utilise ces formes pour noter graphiquement les *glissandi*, et il ne cessera de les explorer par la suite dans d'autres compositions musicales, mais aussi architecturales, dans ses polytopes et son Diatope. Il y a deux raisons principales qui expliquent l'utilisation de ces formes dans la genèse du projet. Premièrement, c'est pour régler un problème esthétique et technique de continuité qu'il utilise dans sa musique les *glissandi*, et dans l'architecture les paraboloïdes hyperboliques :

«Pour le Pavillon Philips, j'ai réalisé les mêmes idées de base que dans *Metastaseis* : comme dans la musique, je m'étais intéressé au problème d'aller à un point à un autre sans interrompre la continuité. Dans *Metastaseis*, la solution me menait aux *glissandi*, tandis que pour le Pavillon, j'ai obtenu la réponse grâce aux paraboloïdes hyperboliques.»[71]

Deuxièmement, il y a une raison acoustique au choix de ces formes complexes :

70 XENAKIS, Iannis, *Musique de l'architecture*, KANACH, Sharon (textes et projets choisis, présentés et commentés par), Parenthèses, Marseille, 2006, p. 120.
71 VARGA, Bálint A., *Conversations with Iannis Xenakis*, Faber and Faber, Londres, 1996, p. 24, cité dans *ibidem*, p. 145.

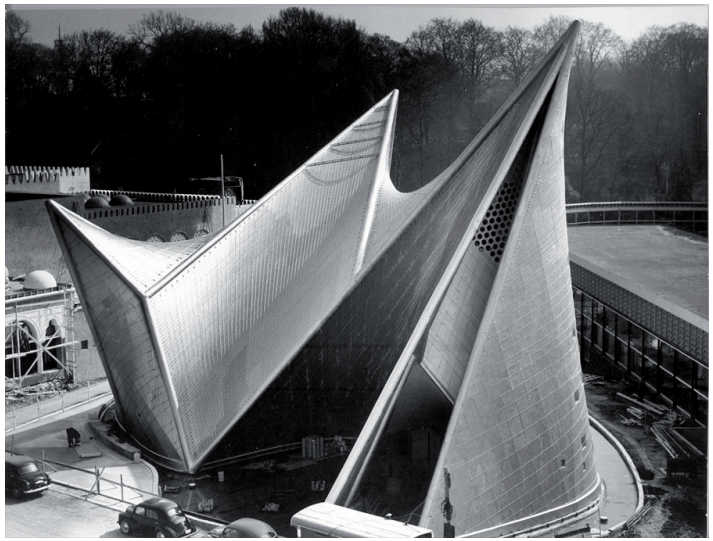


Fig. 85. Le Pavillon Philips à l'Exposition Universelle de 1958, Bruxelles. ©FLC/ADAGP.

Fig. 86. L'intérieur du Pavillon Philips à l'exposition Universelle de 1958, Bruxelles. ©FLC/ ADAGP.

> «Auditorium, réceptacle des développements actuels de la musique basée sur les moyens électroacoustiques. Pour pouvoir contrôler toutes sortes d'impressions spatiales, la réverbération doit être suffisamment faible. Les surfaces planes parallèles doivent être bannies en raison des réflexions multiples. Les angles trièdres également, car il y a réflexions accumulées sur les plans bissecteurs des angles dièdres.
>
> Par contre, les surfaces courbes, non de révolution, à rayon de courbure variable, sont excellentes. Les portions de sphères par exemple sont à rejeter, car elles produisent des échos localisés.»[72]

Ces considérations témoignent d'une vision très précise et globale de la part de Xenakis sur l'espace acoustique qu'il souhaite concevoir : peu réverbérant pour bien mettre en valeur la spatialisation complexe dont la musique fera l'objet. Bien entendu, il y a d'autres raisons au choix des paraboloïdes hyperboliques : constructives, d'abord – besoin d'avoir une structure plus ou moins autoportante –, mais aussi scénographiques, car il y a le désir de projeter des images et des lumières sur des surfaces qui ne soient pas planes, pour créer des effets d'images fuyantes, rasantes ou encore obliques.

Le résultat de ces recherches formelles et techniques sera un pavillon de 20 mètres de haut, et couvrant environ 500 mètres carrés au sol. La coque, en éléments de béton précontraint d'environ 1 mètre par 1 mètre, de 5 centimètres d'épaisseur seulement, est une prouesse constructive. A l'extérieur de la coque, le réseau de quelques 3 000 câbles d'acier qui raidissent la structure et recouvrent la peau d'un quadrillage, n'est pas sans rappeler les dessins géométriques sur papier que Xenakis réalise pour représenter ses compositions musicales. A l'intérieur, la coque

72 *Ibidem*, p. 155.

est tapissée des 425 hauts-parleurs qui diffuseront la musique, ainsi que des lumières, écrans et projecteurs.

> «Pour la première fois, j'entendis ma musique littéralement projetée dans l'espace.»[73]

Spherical concert hall

Le compositeur Karlheinz Stockhausen, né en 1928 à Cologne et mort à Kürten en 2007, est un des pionniers de la spatialisation du son à l'ère électronique. Tout comme Luigi Nono, il développe une grande partie de sa pensée et de son esthétique autour de la question de l'espace. Espace sonore, espace musical, espace de l'écoute, espace scénique, espace de représentation : pour lui, l'émergence des musiques nouvelles et la révolution des moyens technologiques du XXème siècle doit amener à repenser ces espaces. La disposition stéréotypée et généralisée des salles de concert, avec la scène centrale et le «face à face» artistes-auditeurs, n'est plus adaptée aux besoins des musiques nouvelles. De plus, et encore une fois, comme Nono, il a étudié les techniques de spatialisation qui ont déjà eu lieu à travers l'histoire, notamment à Venise au XVIème siècle (*cf.* le chapitre «Premières expériences de spatialisation»). En 1958, il rêve déjà d'un espace qui serait conçu pour diffuser ses œuvres, dans lequelles la spatialisation tient une place prépondérante :

> «Malgré toute l'émotion que provoqua la première musique spatiale, très vite se posa cependant le problème de donner à entendre cette musique dans un espace édifié à de toutes autres fins. Il faudrait construire

73 Extrait d'une conférence donnée au Sarah Lawrence College en 1959, dans VARÈSE, Edgar, *Écrits*, Christian Bourgois Éditeur, Paris, 1983, p.152.

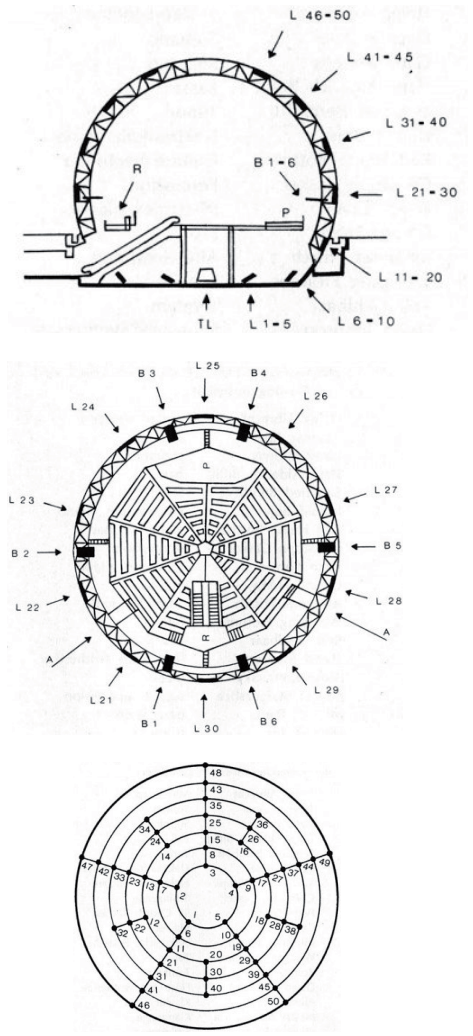


Fig. 87. Coupe, plan et schéma de répartition des haut-parleurs du Pavillon de Stockhausen et Bornemann pour l'Exposition Universelle d'Osaka en 1970. ©Stockhausen Foundation for Music.

Fig. 88. Le Pavillon de Stockhausen et Bornemann pour l'Exposition Universelle d'Osaka en 1970. ©Stockhausen Foundation for Music.

de nouveaux auditoriums adaptés aux exigences de la musique spatiale. Je pense à un espace sphérique à la surface duquel seraient disposés des hauts-parleurs. Au milieu de cet espace sphérique serait suspendue une plate-forme acoustiquement perméable et transparente où les auditeurs prendraient place. Ceux-ci pourraient écouter une musique venant d'en-haut, d'en-bas, et de tous les points cardinaux, laquelle serait spécialement composée pour de tels espaces. On atteindrait la plate-forme en empruntant une passerelle.

Les acousticiens et les architectes se trouvent ainsi confrontés à une tâche réelle – et non pas à un vain divertissement sur des rêves d'avenir, tâche qui apporterait une solution rapide aux difficultés actuelles.

S'il y avait dans chaque grande ville de tels locaux, l'audition collective dans des salles de musique (*Musikhallen*) reprendrait, par opposition à l'écoute radiophonique, un sens nouveau. La pratique habituelle du concert se trouverait – en ce qui concerne l'audition de la musique électronique spatiale – relayée par une forme qui correspondrait à la visite d'expositions de peintures. Il y aurait des programmes permanents, changeant périodiquement, et l'ont pourrait à chaque heure du jour entendre le programme de musique électronique.»[74]

Si Stockhausen envisageait déjà cet espace en 1958, ce n'est cependant que 12 ans plus tard qu'il sera réalisé : à l'occasion de l'Exposition Universelle d'Osaka de 1970, pour le pavillon allemand, et en collaboration avec l'architecte Fritz Bornemann.

74 STOCKHAUSEN, Karlheinz, «Musique dans l'espace» (article daté d'octobre 1958 et paru pour la première fois sous le titre «Musik im Raum», dans *die Reihe* 5, 1959), dans *Contrechamps* #9 : «Karlheinz Stockhausen», L'Âge d'Homme, Lausanne, 1988, p. 79.

L'édifice réalisé est presque identique à la description qu'en fait Stockhausen dans son texte. Il s'agit donc d'une sphère de 30 mètres de diamètre où le public d'environ 550 personnes prend place, sur une plate-forme acoustiquement transparente située légèrement sous l'équateur de la sphère, et où l'on diffuse de la musique électroacoustique via de nombreux hauts-parleurs situés tout autour. Il y a 50 hauts-parleurs répartis en 7 cercles, et le compositeur imagine et fait fabriquer des instruments électroniques pour pouvoir spatialiser les sons en temps réel. S'il avait déjà exécuté ses œuvres avec 4 ou 8 hauts-parleurs, ceux-ci étaient cependant tous sur le même plan horizontal ; grâce au Pavillon de l'Expo d'Osaka, il dispose enfin d'une architecture adaptée à ses ambitions : les auditeurs sont réellement immergés dans le son, qui se déplace en trois dimensions. Pendant toute la durée de l'Exposition – 6 mois – le compositeur exécutera toutes les œuvres spatiales qu'il avait composé depuis 1958, et ce, 5 heures et demie par jour, presque tous les jours.

On remarquera cependant qu'ici, l'architecture est en quelque sorte neutralisée, réduite à un pur objet technique : il ne s'agit pas d'une œuvre synesthésique comme le Pavillon Philips. Si l'intérieur du Pavillon Philips n'était pas fait pour être vu, mais être seulement le support des sons, lumières et images projetées, il existait bien pourtant de l'extérieur en tant qu'objet architectural, sculptural même, autour duquel on pouvait tourner, et qui a une forme faite pour être vue. Dans le Pavillon d'Osaka, il y a bien une réflexion sur l'ambiance de l'espace intérieur, qui est plongé dans le noir, mais ici pas de lumières ni de projections d'images. L'architecture disparaît pour ne laisser place qu'à la musique, qu'à l'espace sonore. De l'extérieur, l'édifice est une sphère plutôt neutre : c'est une architecture purement fonctionnelle.

Fig. 89. Le Pavillon de Stockhausen et Bornemann pour l'Exposition Universelle d'Osaka en 1970. ©Stockhausen Foundation for Music.

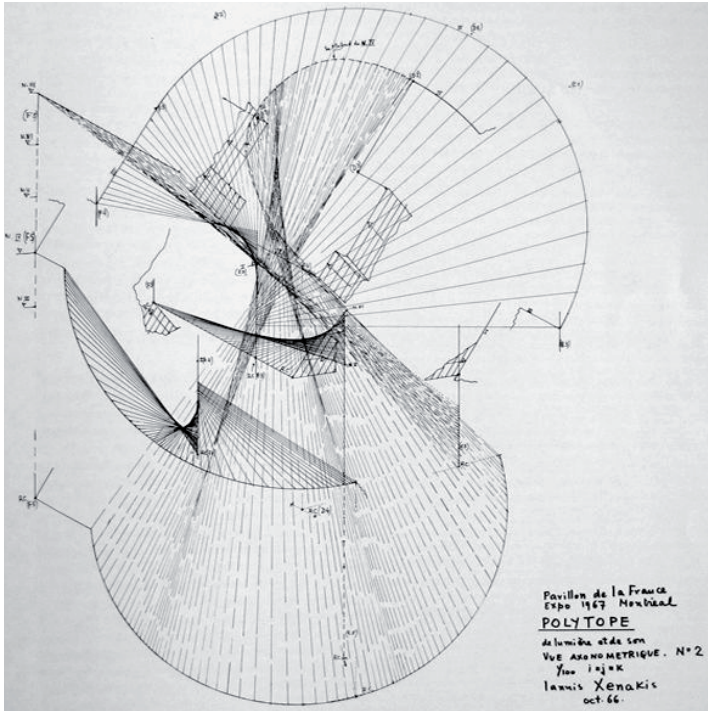


Fig. 90. Axonométrie du *Polytope de Montréal*, «Sculpture électronique qui combine lumière, musique et structure», Iannis Xenakis, 1966.

Polytopes

Après l'expérience du Pavillon Philips en 1958, Xenakis renouvellera et approfondira ses réflexions et ses recherches plastiques autour d'espaces synesthésiques faits d'architecture, de sons et de lumières. Ils les appellera *Polytopes*, littéralement *plusieurs lieux* : du grec *polus*, nombreux, plusieurs, et *topos*, lieu, espace.

Le premier *Polytope* fut le *Polytope de Montréal*, «Sculpture électronique qui combine lumière, musique et structure», pour l'Exposition Universelle de 1967, à l'intérieur du Pavillon français conçu par Jean Faugeron. Ce spectacle de sons et de lumières ne prend pas appui sur un édifice que Xenakis aurait conçu. Ce dernier, investissant le grand vide à l'intérieur du Pavillon français, crée une structure de câbles d'acier le long desquels sont réparties les lumières. Il utilise à nouveaux les fameuses paraboloïdes hyperboliques et agence cinq nappes, ou conoïdes, faits de plus de 200 câbles. Le long de ces câbles sont réparties les lumières électroniques, de différentes couleurs. Xenakis compose le spectacle lumineux en utilisant exactement les mêmes procédés de composition qu'il utilise dans sa musique : structures logiques, probabilités, stochastique, théorie des ensembles. La musique, elle, est composée en contraste avec la lumière : alors que les lumières ne sont que discontinuité (clignotements, scintillements, «pointillisme», ...), la musique est continue, grâce aux *glissandi* que Xenakis utilise souvent dans sa musique. Ce *Polytope*, contrairement aux suivants, n'est pas réellement un édifice. Bien qu'ayant des propriétés architecturales, il s'agit plutôt d'une sculpture, d'une installation. Mais une spatialité s'en dégage, notamment grâce aux lumières, qui animent la structure et le vide dans lequel elle prend place. Grâce à la musique, aussi : celle-ci n'étant pas en relation directe avec les lumières, la combinaison des deux choses en crée une troisième, qui est le *Polytope*. Croisement, superposition de plusieurs lieux contrastés, qui combinés en créent

d'autres encore, et cette somme se retrouve à la fin elle-même multipliée par le nombre des spectateurs et par leurs déplacements. En effet, on pourrait aussi dire de cette œuvre qu'elle dégage plusieurs lieux car, de par ses dimensions, on ne peut l'appréhender dans sa totalité ; ainsi, elle dégage autant de lieux différents qu'il existe de points de vue pour l'apprécier.

Le *Polytope de Persépolis*, «Spectacle et musique», sera créé pour le festival Chiraz-Persépolis en 1971. Ici il y a encore moins d'architecture, mais en quelque sorte plus d'espace : le spectacle, en plein air, utilise la colline en vis-à-vis des spectateurs comme «scène» où se déroule le spectacle lumineux. Ici, il y a encore cette idée de lumières scintillantes, clignotantes, qui créent comme des constellations, mais elles ne sont cette fois-ci pas réparties le long d'une structure. Ce sont environ 130 enfants qui, munis de torches électriques, apparaissent de derrière la colline pour ensuite la dévaler en une chorégraphie très précise écrite par Xenakis. Il y a également des brasiers, des lasers, des projecteurs de lumières, mais l'essentiel du spectacle lumineux réside dans cette masse mouvante de points, qui sont les enfants au loin dans la nuit. La musique électro-acoustique, elle, est diffusée par 6 groupes de 9 haut-parleurs, dispersés dans les ruines : là encore, la position du spectateur-auditeur modifie sa réception du spectacle.

Pour la première édition du festival d'Automne à Paris en 1972, on propose à Xenakis de réaliser une œuvre musicale et théâtrale. Celui-ci choisit à nouveau un lieu chargé d'histoire : le *Polytope de Cluny*, «Actions de lumière et son», prendra place dans les anciens thermes romains de Cluny, dans une salle en forme de T. Cet édifice étant classé Monument historique, Xenakis ne peut y toucher ; il conçoit donc une structure en échafaudage, indépendante de l'édifice existant, qui recouvre tout l'intérieur de celui-ci et supporte les 7 hauts-parleurs et les dispositifs lumineux (néons et, surtout, lasers). Ici un nouveau pas est franchi dans l'interactivité du spectacle : cette fois-ci les spectateurs le modifient activement. Alors que ans les précédents *Polytopes* les spectateurs

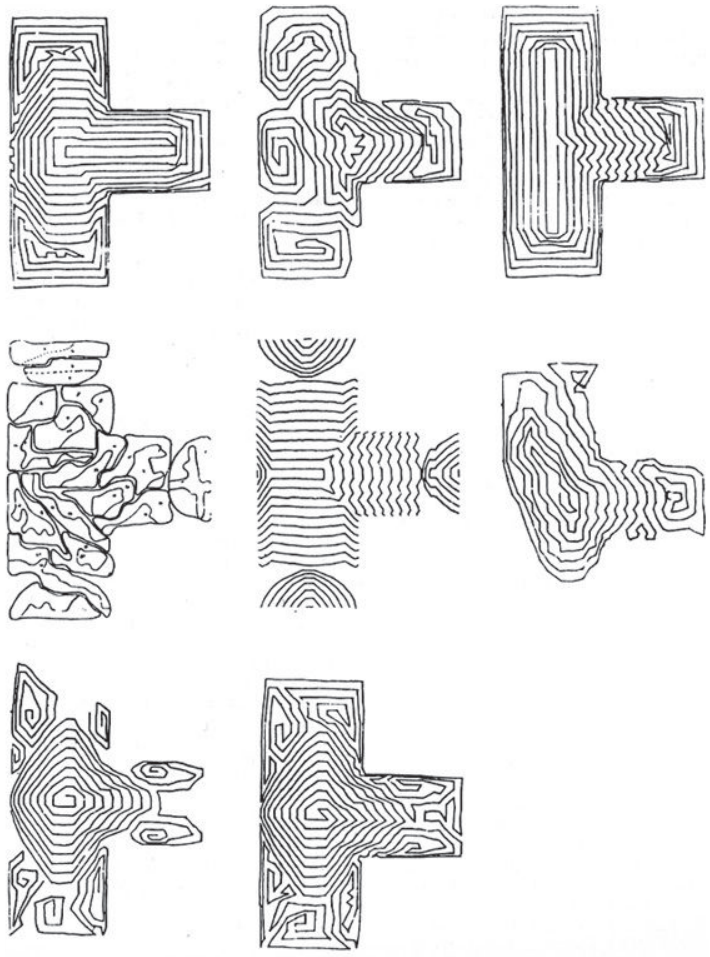


Fig. 91. Schémas des différentes configurations lumineuses du *Polytope de Cluny*, «Actions de lumière et son», Iannis Xenakis, 1972.

Fig. 92. *Polytope de Cluny*, «Actions de lumière et son» de Iannis Xenakis, auteur inconnu, Paris, 1972.

pouvaient modifier leur expérience par leurs déplacements, modifiant leurs points de vue et donc leur perception de l'œuvre, ici ils modifient l'œuvre elle-même, par leur présence physique. Lorsqu'ils traversent l'espace, ils modifient le spectacle lumineux en «arrêtant» certains lasers avec leur corps. Ici encore, la lumière et la musique n'ont pas de lien direct, mais ont des fonctions séparées et contrastées qui participent à l'apparition de cette troisième chose qu'est le spectacle synesthésique du *Polytope* :

> «Le Polytope [de Cluny] confirme cette observation de Xenakis : la lumière occupe le temps, car son effet dépend du rythme et de la durée, alors que la musique donne force à l'espace. Par contraste avec la complexité du programme lumineux, la bande musicale est toute simple : elle fournit des timbres modulants, des pulsations variées, perçues en contrepoint au rythme et à la densité de lumières qui s'allument et s'éteignent sans arrêt tandis que le son se meut dans l'espace autour des spectateurs en modifiant l'atmosphère.»[75]

En 1978, le *Polytope de Mycènes*, «Fête de lumière, mouvement et musique» ressemblera au *Polytope de Persépolis*, dont il reprendra certains éléments. Ici encore, des enfants, mais aussi d'autres figurants (500 en tout) portent des lumières à travers la vallée où prend place le spectacle en plein air, qui couvre plusieurs hectares car il accueille jusqu'à 10 000 personnes et utilise des projecteurs de lumières situées à 10 kilomètres des spectateurs. Lasers et feux sont également du spectacle, ainsi que 200 chèvres porteuses de cloches et de lumières. La musique mélange électro-acoustique et acoustique traditionnelle, avec des œuvres diffusées sur haut-parleurs mais aussi des chœurs et des percussionnistes.

75 MATOSSIAN, Nouritza, *Iannis Xenakis*, Fayard / Fondation Sacem, Paris, 1981, p. 272, cité dans XENAKIS, Iannis, *Musique de l'architecture*, KANACH, Sharon (textes et projets choisis, présentés et commentés par), Parenthèses, Marseille, 2006, p. 321.

Ici l'utilisation de l'espace alentour, de l'environnement, dans le spectacle, atteint une échelle paysagère, voir même territoriale :

> «La région entière semblait avoir été animée à cette occasion – non seulement par le polytope, mais par un nouveau genre peut-être de *land art* ? De toutes les collines environnantes, des projecteurs anti-aériens tapissèrent le ciel d'un tissu de faisceaux [...].
>
> Un réseau de haut-parleurs reliait la vallée, d'un bout à l'autre. Il nous en parvint d'abord des déclamations en ancienne langue mycénienne, puis traduites en grec moderne ; de la musique enregistrée composée spécialement pour cette occasion et donnée directement, *Psappha* et *Persephassa* de Xenakis pour des percussionnistes installés devant et autour de l'endroit où nous nous trouvions, ainsi que des œuvres orchestrales et chorales jouées depuis une scène placée à un demi-mille de là sous les murs de la citadelle et l'écho se répercutait de montagne en montagne.»[76]

Comme une sorte d'aboutissement de toutes ces recherches, le *Diatope* est commandé à Xenakis pour l'inauguration du Centre Pompidou, en 1978. Après un avant-projet abandonné faute de moyens, Xenakis parvient à un projet complet, s'apparentant plus à ce qu'il avait fait pour Le Corbusier avec le Pavillon Philips : un édifice qui est à la fois le support scénique et l'espace d'un spectacle total de sons et de lumières. Et contrairement à ses autres *Polytopes*, celui-ci n'est pas créé *in situ*, pour un lieu en particulier ; il se veut même démontable et itinérant. Le nom passe de *Polytope* (plusieurs lieux, comme on l'a vu plus haut) à *Diatope* : du grec *dia*, à travers. Cela peut s'expliquer par le fait que Xenakis ait voulu exprimer une idée nouvelle à travers ce projet. En effet, bien qu'il s'agisse d'un

76 GILL, Dominic, «Le Polytope de Mycènes», dans *Regards sur Iannis Xenakis*, ouvrage collectif, Stock, Paris, 1981, pp. 294 à 298, cité dans *ibidem*, pp. 326 & 327.

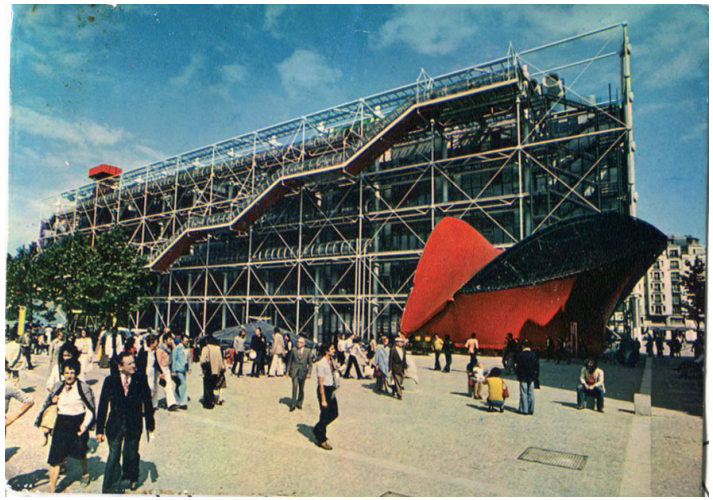


Fig. 93. Carte postale du *Diatope* de Iannis Xenakis au Centre Pompidou, Paris, 1978.

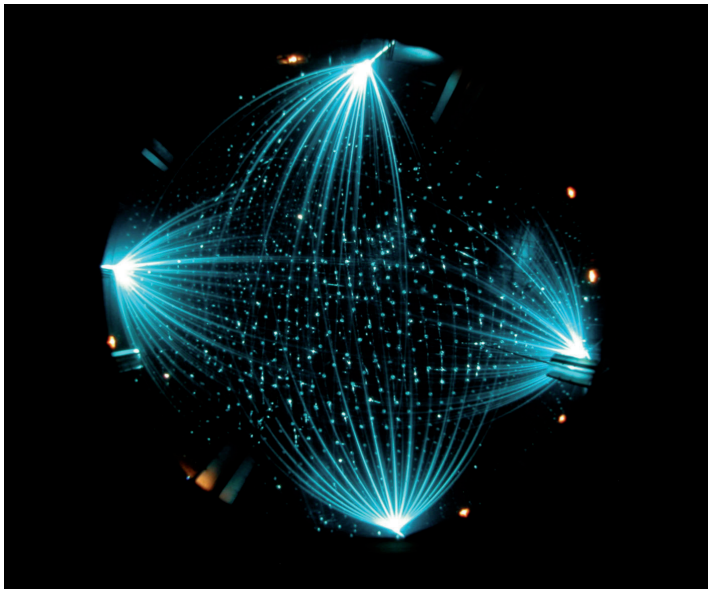


Fig. 94. Photo prise lors du spectacle de Xenakis *La Légende d'Eer* dans son *Diatope* à Paris, 1978. ©Bruno Rastoin.

espace clos, il n'est pas isolé phoniquement : sa peau est une simple toile, laissant passer les sons dans les deux sens. De l'intérieur, on peut entendre les sons de la ville ; tandis que depuis celle-ci, on peut percevoir la musique provenant de l'intérieur de l'édifice. Celui-ci est composé de 3 paraboloïdes hyperboliques, dont la forme s'explique par des raisons d'acoustique, comme c'était le cas pour le Pavillon Philips, mais pas uniquement :

> «La forme de la coque plastique du Diatope [...] répond à la question toujours actuelle, non résolue : quelle forme architecturale donner à des manifestations musicales ou visuelles ? Je dis qu'il n'y a pas de réponse unique. Mais je dis aussi que l'effet des formes architecturales a une influence quasi tactile sur la qualité de la musique ou du spectacle qui s'y jouent. Ceci, en dehors de toutes considérations acoustiques ou de proportions optimales de spectacle ou d'écoute. [...] J'ai donc voulu donner une autre solution qui s'apparente à celle que j'avais conçue et réalisée pour Le Corbusier avec le Pavillon Philips de l'expo 58 de Bruxelles. Mais la forme du Diatope, à cause des trajectoires lasers, devait aussi répondre au principe suivant : maximum de volume libre contre un minimum de surface de la couverture. La réponse classique, est la sphère. Mais la sphère, belle en soi, est mauvaise pour l'acoustique et moins riche tactilement que d'autres formes à double courbure. D'où la configuration actuelle qui est une sphère dans son principe mais ouverte, par ses fuites, sur le monde.»[77]

À l'intérieur, on retrouve plus ou moins les mêmes éléments qui composent tout les spectacles de Xenakis. Un réseau de câbles

77 Publié en 1978 dans *Programme du Diatope de Beaubourg*, cité dans *ibidem*, p. 354.

supporte des lumières (flashes et lasers) et 11 haut-parleurs disposés en cercle. La nouveauté est bien, comme on l'a dit, dans le nom. La membrane de l'édifice sert à la fois à diviser les espaces (intérieur et extérieur clairement identifiables) et à les lier – acoustiquement parlant, en tout cas.

Dream House

La Monte Young, compositeur américain né en 1935, est notamment un des premiers représentants d'un genre musical qu'on appellera par la suite le *drone*. Le drone est un genre minimaliste qui se caractérise par l'utilisation de bourdons, c'est-à-dire de notes continues, avec peu ou pas de modulations harmoniques. Les compositions et improvisations de La Monte Young ont une relation spécifique avec le temps. On pourrait dire qu'il accorde au temps une place prépondérante, avec des notes longues et des performances encore plus longues, souvent de plusieurs heures. Mais en fait, il s'agit plutôt de l'inverse : c'est une sorte de neutralisation du temps qui s'opère dans la musique de Young, au profit d'une écoute «spatiale» – au sens métaphorique du terme. Une musique qui s'étire tellement dans le temps qu'elle en sort, ou plutôt, qui nous permet d'y entrer. Si ses compositions et ses performances sont de plus en plus longues, c'est qu'il rêve d'une «musique éternelle», et cela l'amène à un nouveau paradigme d'écoute. Cette musique hors du temps invite en effet à repenser notre écoute : plutôt qu'une écoute «horizontale», c'est-à-dire une écoute de la mélodie (succession de sons dans le temps), on accède à une écoute «verticale», c'est-à-dire une écoute de l'harmonie et des résonances acoustiques qui en résultent (superposition verticale des sons). La Monte Young appellera cela «entrer dans le son» dans une conférence donnée en 1960 à Kentfield en Californie :

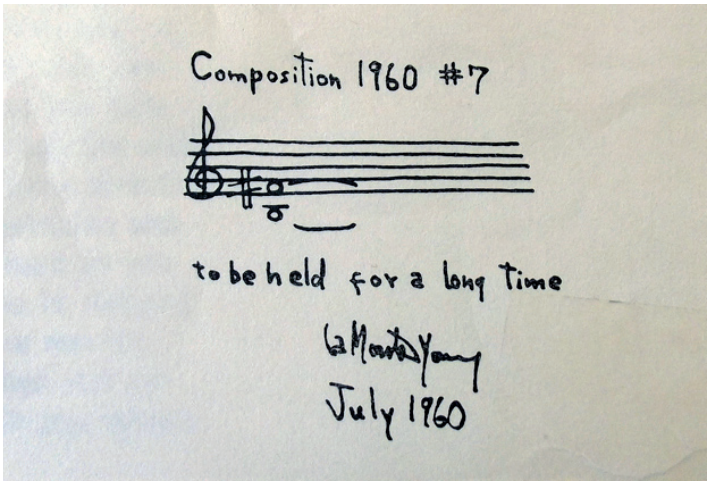


Fig. 95. Partition de *Composition 1960 #7*, La Monte Young, 1960.

Fig. 96. Photographie de la *Dream House : Sound and Light Environment* de La Monte Young et Marian Zazeela, New York, 1993. ©Marian Zazeela.

«Il y a peu de temps, quand Terry Riley et moi nous rencontrâmes Ann Halprin la première fois, nous avons travaillé avec elle à plusieurs reprises en improvisant. [...] Nous abordions des sons qu'auparavant nous n'avions jamais écoutés aussi attentivement. Parfois nous produisions des sons qui se prolongeaient au-delà d'une heure. Si c'était un son puissant, mes oreilles ne retrouvaient leur écoute normale qu'après plusieurs heures et quand mon ouïe revenait lentement, c'était presque comme une nouvelle expérience comme quand j'avais commencé à écouter le son. Ces expériences étaient très enrichissantes et aident peut-être à expliquer ce que je veux dire quand je dis, et je le dis souvent, que j'aime entrer dans un son. Quand les sons sont vraiment longs, comme l'étaient beaucoup de ceux que nous produisions chez Ann Halprin, il peut être plus facile d'y entrer. Parfois quand je produisais un son long, je m'apercevais que je regardais les danseurs et la pièce à partir du son plutôt que d'écouter le son à partir de ma position dans la pièce. Je commençais à mieux ressentir les parties et les mouvements du son et à voir comment chaque son était son propre monde, que ce monde était semblable au nôtre dans la mesure où nous en faisions l'expérience à travers nos propres corps, c'est-à-dire, selon nos propres termes. Je pouvais voir que les sons et toutes les autres choses dans le monde étaient aussi importants que les êtres humains et que si nous pouvions jusqu'à un certain degré nous y donner, aux sons et aux autres choses, nous aurions la joie d'apprendre quelque chose de neuf. En nous y donnant, je veux dire y entrer jusqu'à un certain point pour faire l'expérience d'un monde autre.»[78]

78 YOUNG, La Monte, *Conférence 1960*, Éoliennes, Bastia, 1998, p. 16 & 17.

À partir de ces expériences, La Monte Young et sa compagne Marian Zazeela, plasticienne américaine née en 1940, développeront toute une réflexion et une série d'installations sonores au-delà de la simple musique, qui aboutiront à la *Dream House*. Dès les années 60, avec leur groupe The Theatre of Eternal Music (Young et Zazeela avec Angus MacLise, Tony Conrad, John Cale et Terry Jennings), ils proposent des concerts-spectacles multimedia, durant lesquels la plasticienne projette des images et des lumières alors que le groupe joue pendant plusieurs heures. Parallèlement, le couple fait de son loft une sorte de première *Dream House* embryonnaire, puisqu'il s'y plonge dans un environnement sonore constant et que Marian y installe ses œuvres. Ils étudient ainsi les effets d'une immersion prolongée dans un environnement sonore sur eux-mêmes. Puis en 1969, à la galerie Heiner Friedrich de Munich, ils réalisent leur première *Dream House* publique. Young réalise l'installation sonore, consistant en une diffusion constante de notes longues et Zazeela s'occupe de l'installation lumineuse.

Parmi les œuvres les plus célèbres de Young, on trouve le *Well-Tuned Piano*, «piano bien accordé». Initiée en 1962 et à ce jour encore inachevée, cette composition de plusieurs heures nécessite un piano accordé de manière spécifique. Influencé notamment par les musiques indiennes, Young remet en cause les gammes classiques et, grâce à un raisonnement mathématique sur les nombres premiers et leurs rapports d'intervalles, invente de nouvelles gammes, gammes «naturelles», et compose à partir d'elles. Il a ainsi recours à une *scordatura* :

> «**Scordatura.** Modification de l'accord habituel d'un instrument à cordes, dans le but d'étendre la tessiture, de varier la couleur du son, etc.»[79]

79 DANHAUSER, Adolphe, *Théorie de la musique*, Henry Lemoine, Paris, 1996 (1994), p. 191

Fig. 97. Pochette de l'album *The Well-Tuned Piano*, La Monte Young, Gramavision, New York, 1990.

Fig. 98. Photographie de la *Dream House* de La Monte Young et Marian Zazeela, New York, date inconnue. ©Rebecca Lentjes.

Pour interpréter cette œuvre, il a donc besoin de plusieurs semaines pour accorder un piano. De plus, il faut le réaccorder régulièrement, car en fonction de la température et de l'humidité, celui-ci se désaccorde. La solution à ces problèmes fut trouvée en 1979 quand, sous le mécénat de Heiner Friedrich, Young et Zazeela s'installent dans un immeuble au 6, Harrison Street à Manhattan. Le piano sera donc placé de manière permanente dans un milieu contrôlé (température, humidité et lumières de Zazeela), à l'intérieur de cet immeuble qui deviendra le support de la seconde *Dream House*.[80]

L'idée de musique éternelle formulée par Young semblait avoir trouvé l'espace pour sa représentation permanente. Le 6, Harrison Street sera pour le compositeur et la plasticienne le lieu rêvé pour concrétiser leurs idées. Toutes les pièces sont sans interruption baignées de sons et de lumières, créant ainsi un environnement sonore et lumineux méditatif jamais vu auparavant. L'installation est statique, ce sont les spectateurs qui explorent les sons en se déplaçant dans les différentes pièces. Les pièces sont des environnements sonores différents et séparés, mais connectés par les couloirs, escaliers, et par la déambulation des visiteurs. De plus, l'usage de synthétiseurs électroniques permet à Young de pousser très loin ses recherches sur les gammes naturelles et les rapports de fréquences basés sur les nombres premiers. Son expression «entrer dans un son» prend ici un sens littéral. Par une sorte de renversement, cette musique hors du temps est absolument spatialisée, dans le sens où elle habite l'espace de manière permanente, permettant au spectateur, à son tour, d'habiter la musique. Malheureusement, l'immeuble sera vendu en 1985, et le couple d'artistes installe depuis des *Dream Houses* temporaires dans différents endroits du monde. À chaque nouvelle installation, ils s'adaptent au lieu et explorent d'autres aspects de leurs idées, comme pour la *Dream House* de Paris en 1990 :

80 DONGUY, Jacques, *La Monte Young : Inside of Sounds*, Aedam Musicae, Château-Gontier, 2016, chap. «Le *Well-Tuned Piano* et la *Dream House*».

« *The Prime Time Twins in The Ranges 448 to 576 ; 224 to 288 ; 112 to 144 ; 56 to 72 ; 28 to 36 ; with the Range Limits 576, 448, 288, 224, 144, 56 and 28* crée un environnement sonore dans lequel la position de l'auditeur dans l'espace a des conséquences sur la manière dont il ressent l'œuvre. Déterminée par les dimensions et la forme de l'espace, à une température et une pression normales, la longueur des ondes stationnaires pour le son le plus grave, à 175 Hz, est de 1,894 mètre et, pour le son le plus aigu, à 3 600 Hz, de 9,20694 centimètres. La longueur des ondes stationnaires des vingt-cinq autres fréquences émises dans l'environnement varie entre ces deux extrêmes. En marchant lentement dans l'espace, l'auditeur peut créer des progressions harmoniques séquentielles à partir de différentes fréquences élémentaires et de fragments mélodiques, et, en déplaçant la tête même lentement, il peut mettre en relief une fréquence par rapport à une autre. À cause des similitudes de longueur des ondes stationnaires pour les fréquences de chacune des paires de nombres premiers jumeaux, par exemple 9,28756 centimètres pour 3568,75 Hz et 9,32021 centimètres pour 3556,25 Hz, et aussi des similitudes relatives de longueur de certaines ondes stationnaires par rapport à la distance entre les deux oreilles (environ 17,78 centimètres), par exemple, 18,73922 centimètres pour 1768,75 Hz et 18,87259 centimètres pour 1756,25 Hz, même le plus subtil mouvement ou changement de position de la tête peut créer une différence de perception très marquée. »[81]

81 YOUNG, La Monte & ZAZEELA, Marian, texte écrit pour l'installation à l'espace Donguy à Paris en 1990, cités dans *Sons & Lumières : Une histoire du son dans l'art du XXe siècle*, catalogue de l'exposition au Centre Pompidou du 22 septembre 2004 au 3 janvier 2005, Éditions du Centre Pompidou, Paris, 2004, p. 224.

Fig. 99. Photographie de la *Dream House* de La Monte Young et Marian Zazeela, collection MAC Lyon, Lyon, 2012. ©Blaise Adilon.

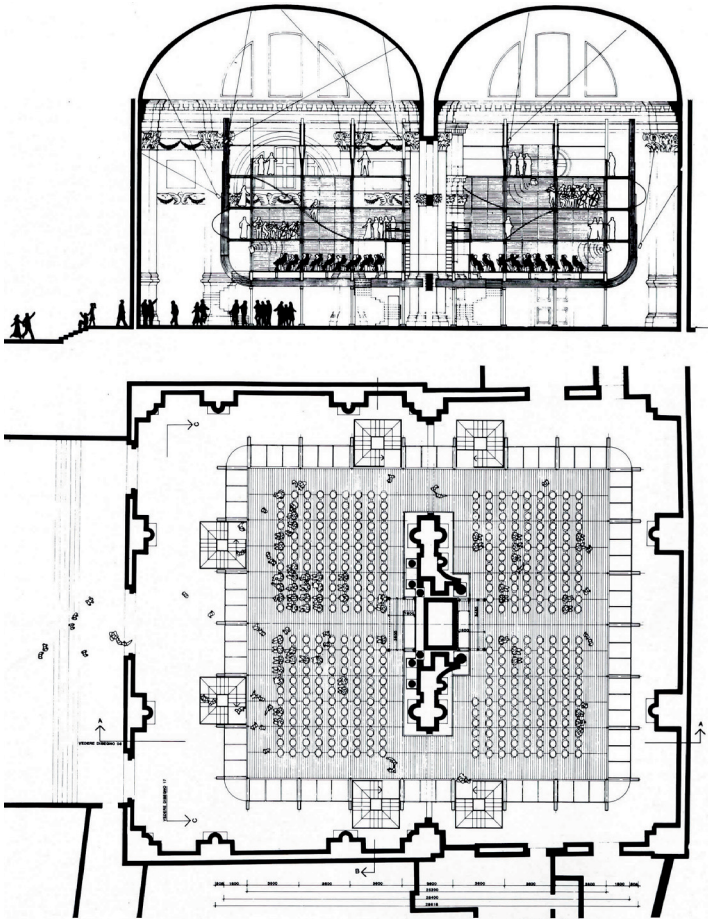


Fig. 100. *Prometeo*, plan et coupe. Dessins extraits de *Daidalos : Berlin Architectural Journal* #17 : «Der hörbare Raum / The Audible Space», 15 septembre 1985, p. 87. ©Fondazione Renzo Piano.

Prometeo

> «Ça fait trente ans que je travaille dans des lieux consacrés à la musique. Depuis 1974, quand j'ai commencé à collaborer avec John Cage, Pierre Boulez et Luciano Berio. En 1983, avec Claudio Abbado et Luigi Nono, nous avons réalisé *Promoteo*, sur un livret de Massimo Cacciari et une scénographie d'Emilio Vedova.»[82]

Grâce au projet de l'IRCAM en 1977, Renzo Piano construira par la suite de nombreuses salles de concert, et se liera d'amitié avec plusieurs musiciens, parmi lesquels se trouve le compositeur Luigi Nono, né en 1924 et mort en 1990 à Venise. Ce dernier, qui à l'époque travaillait sur un opéra, *Prometeo*, proposa à Piano de collaborer avec lui. Il voulait créer une scénographie complexe, qui immergerait les auditeurs dans la musique, et où seraient mêlés les sons directs des instruments et des voix mais aussi des sons amplifiés, diffusés électro-acoustiquement. Le projet prend donc forme et sera présenté à la Biennale de Venise en 1984, à l'intérieur de l'église San Lorenzo, datant du XVIème siècle. Une grande arche de bois et d'acier, pouvant accueillir 400 personnes, prend donc place au sein même de l'église, créant un dialogue spatial et acoustique entre ces différents espaces imbriqués. Cette architecture est à la fois une scénographie – elle sert tout aussi bien de scène, de décor, d'auditorium – et un dispositif acoustique qui fonctionne comme une caisse de résonance, à la manière d'un instrument de musique à l'échelle d'un édifice. Les musiciens prennent place tout autour de l'arche, dans les trois balcons qui surplombent la plate-forme principale, où se trouve le public. Des panneaux de bois stratifiés servent de «couverture»

82 PIANO, Renzo, *La désobéissance de l'architecte : Conversation avec Renzo Cassigoli*, Arléa, Paris, 2009 (2004), pp. 130 & 131.

à l'arche et permettent d'ajuster l'acoustique : on peut les mettre et les enlever facilement, on peut également les courber sans trop d'efforts. D'après les sources, les fauteuils eux-mêmes ont été conçus par rapport à cet espace scénique non conventionnel : ils peuvent pivoter et s'incliner, afin que les auditeurs puissent profiter pleinement du spectacle.

> «Je me trouve dans mon travail sur *Prometeo* dans une situation très particulière. On dit du compositeur qu'il écrit la musique parce qu'il "l'entend", mais il est évident qu'il l'entend d'après ce qu'il sait, les informations et notions qu'il possède. En ce qui me concerne, je me sens en ce moment comme si ma tête "était" San Lorenzo... J'ai l'impression d'occuper l'espace et les silences de San Lorenzo. Je me laisse habiter par eux. Comme je l'avais fait souvent pour San Marco. Ma tête ne m'appartient plus. J'écoute. À chaque instant, il y a des possibilités. Ma musique, qui n'existe pas encore, naît à chaque instant de cette écoute. Bach peut-être, qui est le maître, lorsqu'il travaillait aux motets pour deux chœurs, écoutait l'espace de la Thomaskirche de Leipzig, sous les voûtes, sous les coupoles...»[83]

Dans cette œuvre complexe, de multiples espaces-temps s'imbriquent, s'interpénètrent et créent la confusion chez l'auditeur – ou, en tout cas, perturbent l'écoute conventionnelle ainsi que les notions de limite, de frontière, de dedans et de dehors. Il y a l'espace en pierre de l'église ; mais on n'y est pas vraiment puisqu'on est dans l'arche en bois et en acier, cet espace étant lui-même imbriqué dans l'espace de l'église. Mais l'arche est acoustiquement et visuellement perméable : le dialogue entre ces deux espaces est à la fois visuel et acoustique. On a ensuite

83 Luigi Nono cité dans CADIEU, Martine, *Présence de Luigi Nono*, Pro Musica, Isles-lès-Villenoy, 1995, p. 164.

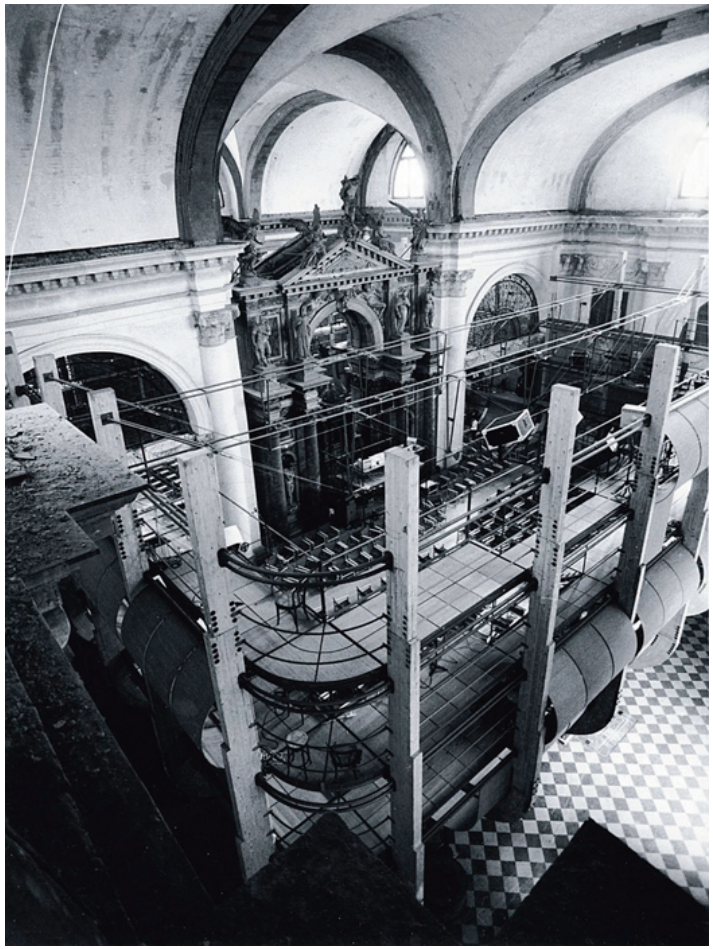


Fig. 101. *Prometeo*. ©Gianni Berengo Gardin.

Fig. 102. *Prometeo*. ©Gianni Berengo Gardin.

une autre dissociation d'espaces au niveau sonore. Les musiciens, installés au pourtour de l'arche, jouent de leurs instruments et de leurs voix, que l'auditeur perçoit de manière directe, pouvant ainsi identifier la source de ces sons (bien que le fait d'être entouré par les instrumentistes crée déjà une certaine confusion). Mais ces derniers sont enregistrés en direct et rediffusés, après un traitement électronique du signal, via des hauts-parleurs répartis le long de la structure. Ce dispositif électro-acoustique et acousmatique de traitement et de diffusion des sons enregistrés en temps réel, opère sur eux un déplacement spatio-temporel. On assiste donc à une autre imbrication. Il y a l'espace-temps des instruments et des voix, « naturel », instantané, au présent et localisable visuellement. Il y a l'espace-temps des nappes sonores électro-acoustiques, « artificiel », se situant en quelque sorte dans le futur par rapport au son qu'elles reproduisent et déforment, et acousmatique (non-localisable visuellement). Enfin, on pourrait parler des effets de réverbération engendrés par les espaces architecturaux, qui sont comme un espace-temps de la mémoire, du passé, en tant qu'ils sont une trace, une réminiscence d'événements sonores déjà révolus. Plus anecdotique, mais aussi plus drôle, on ne peut s'empêcher de noter que des téléviseurs font aussi partie du dispositif de *Prometeo*. C'est que, la dissémination des interprètes dans les coursives et les dimensions de l'espace rendant la visibilité mauvaise, il a fallu retransmettre en direct l'image du chef d'orchestre, afin que tous les musiciens puissent suivre ses indications.

> « C'est à ce moment que j'ai affronté, avec Renzo Piano, le problème de l'espace, exactement comme on l'affrontait à d'autres époques, un espace non "neutre", où on met qui l'on veut, avec une musique écrite par n'importe qui. L'espace est un des éléments avec lesquels on compose, même si, depuis le XIXe siècle, depuis l'époque de la salle de concert et du théâtre d'opéra, cela n'arrive plus. [...]

L'idée qui m'est venue, et que j'ai proposée à Renzo Piano, c'est qu'il envisage, autour de cette structure, une autre structure, donnant d'autres possibilités acoustiques par rapport à ce qu'il a déjà construit. C'est comme pour la musique de Giovanni Gabrieli, écrite pour la basilique San Marco, si tu l'entraînes à Saint-Pierre de Rome, elle change complètement.»[84]

Cet opéra, qui dépasse largement la simple composition musicale entendue au sens conventionnel du terme, Luigi Nono l'a composé vers la fin de sa vie, et il constitue en quelque sorte l'aboutissement d'une réflexion complexe et plutôt complète sur les rapports entre la musique et l'espace. La question est abordée avec une telle profusion dans ses écrits qu'il me sera difficile ici d'en retranscrire une présentation exhaustive. Luigi Nono, né à Venise et y ayant vécu toute sa vie, connaît bien les compositeurs de l'école polychorale vénitienne, tels que Adrian Willaert et les Gabrieli, dont j'ai parlé au chapitre «Premières expériences de spatialisation». Il sait à quel point l'architecture de l'église San Marco avait influencé leur écoute et leur musique, tout comme l'église Saint-Thomas avait influencé Bach. Il déplore en son temps l'absence de réflexion autour de l'espace par les compositeurs, et le peu d'innovations faites sur les salles de concert par les architectes. Avec *Promoteo*, mais aussi nombre de ses compositions antérieures, il entend redonner un sens au rapport du son à l'espace, de la musique à l'architecture. Pour ce faire, il compose comme composaient Bach ou les Gabrieli : en prenant l'espace comme un élément, un matériau de la composition.

«Il ne s'agit pas simplement de la manifestation du son en tant que tel, mais de l'intervention de l'espace

84 NONO, Luigi, *Écrits*, Contrechamps, Genève, 2007, pp. 537 & 538.

Fig. 103. *Prometeo*. ©Gianni Berengo Gardin.

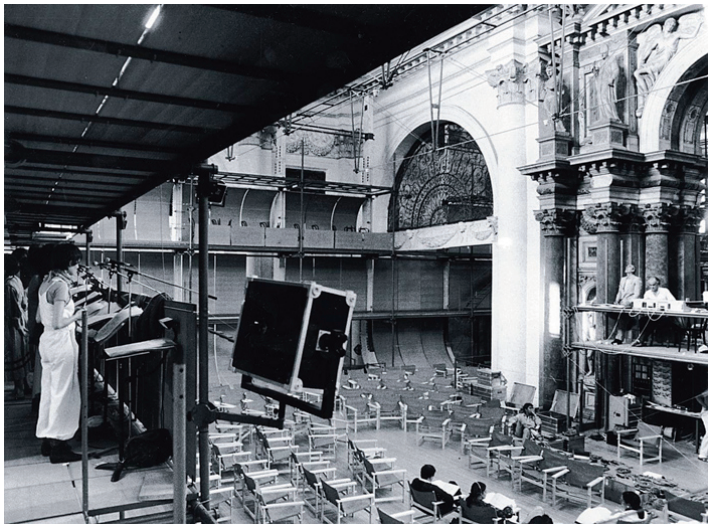


Fig. 104. *Prometeo*. ©Gianni Berengo Gardin.

lui-même comme élément de composition, comme facteur de décision dans la composition non en tant que son, mais précisément en tant qu'espace, localisation, différenciation, qui "a donné" ce son. Dès lors, ce son n'est plus simplement son, mais lecture de l'espace.»[85]

«Pour moi, la relation qui unit les sons et les espaces est fondamentale : comment le son se combine avec d'autres sons dans l'espace, comment ils se re-composent en lui... En d'autres termes : comment le son *lit* l'espace, et comment l'espace découvre, révèle le son.»[86]

Enfin, le compositeur insiste sur l'importance de l'écoute : écoute des sons, donc écoute de l'espace, donc du monde, mais aussi, écoute en tant que composition. L'attention apportée aux sons de sa ville, Venise, par le compositeur, est un des éléments principaux qui va l'amener à composer *Prometeo*, conçu alors comme une retranscription des sensations variées et complexes provoquées par cet espace urbain «naturel» :

«Venise est un système complexe, qui offre exactement cette écoute pluridirectionnelle dont nous parlions... Les sons des cloches se diffusent dans différentes directions : certains s'additionnent, sont transportés par l'eau, transmis le long des canaux... d'autres s'évanouissent presque totalement, d'autres se lient de diverses façons à d'autres signaux de la lagune et de la cité. Venise est un *multi*-univers acoustique absolument opposé au système tyrannique de

85 BERTAGGIA, Michele, «Conversation entre Luigi Nono et Massimo Cacciari», dans *Contrechamps* #spécial : Luigi Nono : Festival d'automne à Paris 1987, GUY, Michel (dir.), L'Âge d'Homme, Lausanne, 1987, p. 144.
86 *Ibid*, p. 133.

transmission et d'écoute du son auquel nous avons été habitués depuis des siècles.»[87]

Corps sonore

«J'entre dans un bâtiment, je vois un espace, je perçois l'atmosphère et, en une fraction de seconde, j'ai la sensation de ce qui est là.

L'atmosphère agit sur notre perception émotionnelle. C'est une perception d'une rapidité inouïe et qui nous sert, à nous autres êtres humains, apparemment pour survivre. [...] Il y a quelque chose en nous qui nous dit instantanément beaucoup de choses. Une compréhension immédiate, une émotion immédiate, un rejet immédiat. Quelque chose d'autre que cette pensée linéaire que nous possédons aussi, et que j'aime aussi, qui nous permet de penser intégralement le chemin de A à B. Nous connaissons bien sûr la perception émotionnelle grâce à la musique. Le premier mouvement de cette sonate pour alto de Brahms, l'entrée de l'alto – et en quelques secondes, l'émotion est là ! (Sonate op. 120 n° 2 en mi bémol majeur pour alto et piano). Et je ne sais pas pourquoi. C'est un peu aussi la même chose pour l'architecture. Pas aussi fort que dans la musique, le plus grand des arts, mais c'est là. Je vais vous lire quelque chose que j'ai écrit dans mon carnet de notes. Pour vous donner une idée de ce que j'entends. Jeudi saint 2003. Je suis là, assis, une place au soleil, une grande arcade, longue, haute, bien au soleil. La place – le front de maisons, l'église, les monuments – comme un panorama devant moi. Le mur

87 *Ibid*, p. 139.

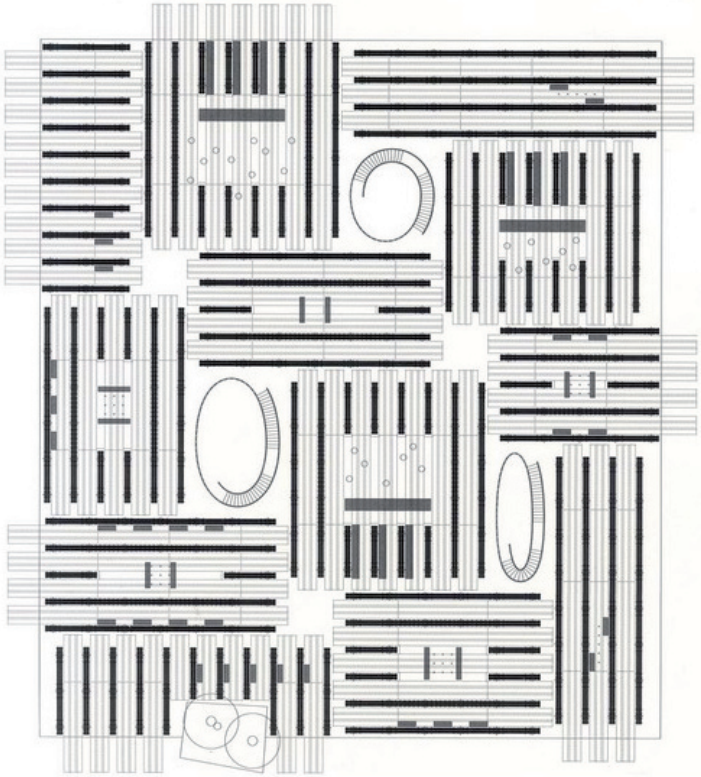


Fig. 105. *Corps sonore*, Peter Zumthor pour l'Expo 2000 à Hanovre, plan.

Fig. 106. *Corps sonore*, Peter Zumthor pour l'Expo 2000 à Hanovre.

du café dans mon dos. Il y a du monde, juste ce qu'il faut. Un marché aux fleurs. Soleil. Onze heures. La façade de l'autre côté de la place dans une ombre agréablement bleutée. Des bruits enchanteurs : discussions proches, pas sur le dallage de la place, oiseaux, légers murmures de la foule, pas de voiture, pas de bruit de moteur, par moments des bruits de chantier au loin. Je m'imagine que les jours fériés qui s'annoncent ont ralenti le pas des gens. Deux religieuses – c'est de nouveau la réalité, sans imagination – deux religieuses traversent d'un pied léger la place en gesticulant, leurs coiffes agitées par le vent, chacune porte un sac en plastique. Température : agréablement fraîche, chaude. Je suis assis sous l'arcade, sur un canapé capitonné vert clair, devant moi la statue de bronze sur son socle élevé au milieu de la place me tourne le dos et regarde comme moi vers l'église à deux tours. Leurs flèches sont inégales. Elles sont semblables à la base puis s'individualisent progressivement vers le haut. L'une est plus haute et porte une couronne d'or autour de son sommet. B. ne va pas tarder à arriver en traversant la place en biais depuis la droite. Qu'est-ce qui m'a touché alors ? Tout. Tout, les choses, les gens, l'air, les bruits, le son, les couleurs, les présences matérielles, les textures, les formes aussi. Des formes que je peux comprendre, que je peux essayer de lire, que je trouve belles.»[88]

Cette description de l'environnement architectural et urbain comme atmosphère, donnée par Peter Zumthor lors d'une conférence le 1er juin 2003 à l'occasion du festival de musique et de littérature «Wege durch das Land», témoigne d'une conception synesthésique de l'architecture. Pour Zumthor, l'émotion

88 ZUMTHOR, Peter, *Atmosphères*, Birkhäuser, Basel, 2008, pp. 12 à 17.

architecturale est issue d'un ensemble de facteurs sensoriels, perceptifs, qui, faisant appel à notre mémoire, à notre culture, à notre personnalité, provoque en nous cette réaction synesthésique.

Pour le pavillon Suisse de l'Exposition Universelle de l'an 2000 à Hanovre, en Allemagne, l'architecte suisse (né à Bâle en 1943) réalise un petit édifice qui se veut être un *Gesamtkunstwerk*, une œuvre d'art totale, qui résulte de cette conseption synesthésique et «atmosphérique» de l'espace architectural.[89] C'est en effet le fruit d'une collaboration étroite entre plusieurs arts. Zumthor, qui en est l'architecte, fait appel à l'ingénieur Jürg Conzett, au compositeur Daniel Ott, à l'essayiste Plinio Bachmann, à la dramaturge Karoline Gruber, à la créatrice de mode Ida Gut et enfin au gastronome Max Rigendinger. Le résultat est structure labyrinthique, constituée uniquement de bois empilé et maintenu par des tirants métalliques, constituée de plusieurs espaces. On peut s'y rassembler, y déguster de petits mets et boissons, mais surtout, on y joue de la musique. Le pavillon est perméable de plusieurs manières : il comporte plusieurs entrées et sorties mais pas de portes, il est donc perméable aux visiteurs, qui entrent et sortent librement. Il est perméable à la vue, également : de l'intérieur, on distingue l'extérieur à travers les madriers de bois. Il laisse donc entrer l'environnement visuel, mais aussi climatique : le vent y souffle et certains espaces n'ont pas de toit. Enfin, il est perméable aux sons : il laisse entrer l'environnement sonore, mais laisse aussi sortir la musique qu'on y joue ; en outre, les différents groupes d'instrumentistes qui jouent dans les différentes salles à travers l'édifice, engagent un dialogue sonore entre eux, les visiteurs et l'environnement. En même temps, cette perméabilité est relative, et les parois de bois du bâtiment agissent comme un filtre, en absorbant une partie des ondes sonores et en diffusant l'autre partie. Elles agissent de manière analogue avec la lumière et le vent. Le pavillon *Corps sonore* est donc un filtre, un écran : il crée

89 ZUMTHOR, Peter, *Réalisations et projets*, DURISCH, Thomas (dir.), Schneidegger & Spiess, Zurich, 2014, Tome 2, p. 109.

Fig. 107. *Corps sonore*, Peter Zumthor pour l'Expo 2000 à Hanovre.

Fig. 108. *Corps sonore*, Peter Zumthor pour l'Expo 2000 à Hanovre.

sa propre atmosphère, convoquant tous les sens, tout en invitant un certain degré d'environnement extérieur en son sein. John Cage aurait certainement adoré qu'une interprétation de *4'33"* s'y déroule.

> «**"Le son de l'espace"**. Écoutez ! Chaque espace fonctionne comme un grand instrument, il rassemble les sons, les amplifie, les retransmet. Ce processus dépend de la forme et de la surface des matériaux et de la manière dont ils sont fixés. Par exemple : imaginez un magnifique sol en épicéa semblable à la table d'harmonie d'un violon posé sur les poutres en bois de votre logement. Ou bien collé directement sur une dalle de béton ! Ressentez-vous la différence de son ? Oui. Malheureusement, aujourd'hui, beaucoup de gens ne perçoivent pas le son de l'espace. Le son de l'espace – personnellement, ce qui me vient à l'esprit en premier, ce sont les bruits de ma mère dans la cuisine lorsque j'étais gamin. Ils m'ont toujours rendu heureux. Je pouvais être dans une autre pièce et je savais toujours que ma mère était là, derrière, en train de faire du bruit en utilisant les poêles et les ustensiles de cuisine. Mais vous entendez aussi les pas dans une grande halle, vous entendez les bruits dans un hall de gare, vous entendez les bruits de la ville, etc. Si je vais encore plus loin – cela devient peut-être un peu mystique – et que je m'imagine que nous éliminions tous les bruits étrangers à un bâtiment, qu'il n'y ait plus rien qui puisse toucher quoi que ce soit. On peut alors se demander s'il aura malgré tout un son. Faites vous-mêmes l'expérience. Je crois que les bâtiments produisent toujours un son. Ils produisent un son par eux-mêmes. Je ne sais pas ce que c'est. C'est peut-être le vent, ou quelque chose d'analogue. Mais c'est seulement lorsqu'on va dans une chambre sourde

qu'on sent que quelque chose est différent. Je trouve ça beau ! Je trouve magnifique de construire un bâtiment en partant du silence. Il faudra beaucoup pour le rendre silencieux, car notre monde est si bruyant. Ici, chez vous, il l'est moins. Mais je connais des endroits qui sont plus bruyants, où il faut faire beaucoup de choses pour que les espaces deviennent calmes et pour, à partir du silence, s'imaginer alors quel son donneront telles proportions et tels matériaux. [...] Quel son rendra vraiment la pièce quand nous la traverserons ? Quand nous parlerons, quand nous discuterons ? Quand je veux discuter et lire au salon avec trois bons ami un dimanche après-midi ? J'ai noté ici : la fermeture de la porte. Il y a des bâtiments qui ont un son magnifique, qui me disent : je suis à la maison, je ne suis pas seul. C'est probablement cette image maternelle dont je ne me défais pas et dont, à vrai dire, je ne veux pas me défaire.»[90]

Cette description par Peter Zumthor de la dimension sonore de l'architecture est présente dans une réflexion qui englobe tous les autres aspects qui caractérisent l'espace, avec la lumière, la température, les sensations tactiles, les relations sociales, le rapport de l'intérieur à l'environnement extérieur, etc. Tout ces facteurs participent à l'atmosphère de l'espace. Zumthor, à travers cette conception synesthésique de l'architecture, est représentatif d'une certaine pensée architecturale contemporaine, qui remet en cause l'objet architectural tel que conçu par les modernes et les post-modernes. Ce ne sont plus les façades ou les murs qui ont de l'importance : ce sont les vides entre eux, c'est l'air qu'ils contiennent et dans lequel nous évoluons, c'est l'ambiance, l'environnement perceptif, l'atmosphère.

90 ZUMTHOR, Peter, *Atmosphères*, Birkhäuser, Basel, 2008, pp. 29 à 33.

Conclusion

«Frappe l'étoile : les nombres invisibles
s'accomplissent ; des trésors d'atomes
s'accroissent dans l'espace. Des sons rayonnent.
Et ce qui pour l'ampleur de leur flux est ici oreille,
est œil aussi bien, quelque part : ces coupoles
forment des voûtes quelque part dans l'idéal.

Oui, quelque part *se dresse* la musique ; tout comme, quelque part,
cette lumière tombe dans des oreilles en un timbre lointain...
Ce n'est que pour nos sens que cela semble ainsi
séparé... Et entre cette vibration-ci et celle-là
vibre indiciblement la profusion... Qu'est-ce donc,
ce qui chercha refuge dans des fruits ? et qui nous offre sa valeur
dans l'éventail des saveurs ? Et un parfum, que nous communique-t-il ?
(Quoi que nous fassions, à chaque pas
nous effaçons les frontières de la découverte.)»[91]

On l'a vu, les liens entre l'architecture et le phénomène sonore ne sont pas nouveaux. Dès la préhistoire, les premiers hommes percevaient certainement la réverbération des grottes comme un phénomène mystérieux et mystique qui les amena à peindre aux endroits où les échos se faisaient les plus forts. Si par la suite, à l'Antiquité, les grecs avaient une bonne connaissance

91 RILKE, Rainer Maria, *Chant éloigné*, MASSON, Jean-Yves (trad. et postface), Verdier, Lagrasse, 2006, p. 59.

de l'acoustique, le phénomène sonore a toujours fasciné, par sa dimension invisible et insaisissable. De là vient, je pense, le fait que partout dans le monde les pratiques religieuses aient été très liées à des pratiques sonores ou musicales, par le chant, la prière, le psaume, les mantras, ou la musique religieuse. On peut même dire que de nombreuses cosmogonies considèrent le son comme étant à l'origine du monde – ou que l'origine du monde fut d'abord sonore. La musique des sphères est une notion qui existe depuis l'Antiquité en Occident, selon laquelle l'harmonie musicale est une imitation, une représentation de l'harmonie cosmique. On trouve une conception similaire en Orient, dans l'hindouisme, le bouddhisme, et d'autres religions d'Asie, où le «Om», qu'on chante, représente le son originel à partir duquel l'Univers est né et ordonné. C'est la vibration première, originelle, vitale, qui englobe le monde et est son origine. Aujourd'hui même, les scientifiques s'accordent à dire que l'origine du monde serait le «Big Bang» : n'est-ce pas là une impulsion, une vibration, un son, qui serait à l'origine de l'Univers ?

Outre ces considérations mystiques, l'architecture et la musique entretiennent des rapports étroits depuis des millénaires. Le développement de la musique depuis le Moyen-Âge jusqu'à aujourd'hui, en passant par la Renaissance et le Baroque, est intrinsèquement lié au développement de l'architecture. L'un sublime l'autre, l'un influence l'autre – sans parler du fait que sans espace, il n'y aurait pas de son, car le son a besoin d'une matière, d'un fluide comme l'air pour le transmettre. Et, si l'on en croit les cosmogonies mentionnées ci-dessus, il n'y aurait pas non plus d'espace sans le son...

L'évolution de l'architecture a fait évoluer la musique avec elle. Depuis les églises romanes, jusqu'aux nouveaux auditoriums contemporains, en passant par les cathédrales gothiques, les musiciens ont été fascinés et influencés par les caractéristiques acoustiques de ces espaces, dont ils ont su tirer parti et qui subliment leurs musiques. De plus, des espaces comme les chambres

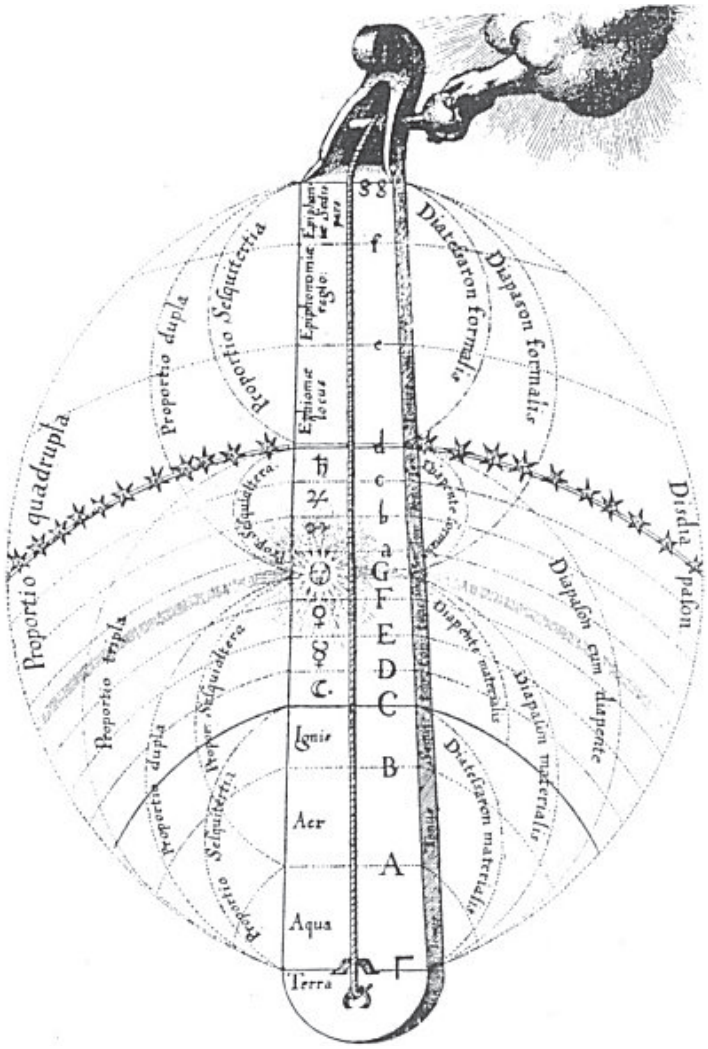


Fig. 109. *Monochordum mundi*, Robert Fludd, dans FLUDD, Robert, *Utriusque Cosmi, Maioris scilicet et Minoris, metaphysica, physica, atque technica Historia*, 1617.

anéchoïques, aussi petits soient-ils, ont également inspiré des œuvres et des réflexions musicales, par leur acoustique extrême, qui leur confère une spatialité étrange et fascinante. On a vu également combien ont été fructueuses les collaborations exceptionnelles et expérimentales entre des architectes et des musiciens. Ces expériences, par leur tentative de créer des environnements totaux, des synesthésies, concourent à créer une conception globale de l'espace perceptif, et continuent aujourd'hui à influencer et à inspirer architectes et musiciens.

La musique et le phénomène sonore fascinent les architectes. L'architecture donne forme à la musique, et vice-versa, car la musique sublime et transfigure l'espace, et comme le dit si bien Luigi Nono, la musique *lit* l'espace, les musiciens ont une lecture de l'espace digne d'intérêt. Des compositeurs et des musiciens comme Nono, John Cage, Karlheinz Stockhausen, Alvin Lucier ou Pauline Oliveros, explorent et révèlent chacun à leur manière l'espace architectural par leur musique. Quand certains d'entre eux font de l'espace leur matériau premier, d'autres, comme Érik Satie ou Brian Eno, l'investissent pour le décorer, le colorer, ou, si l'on va plus loin, pour transformer la perception que nous en avons. De plus, Raymond Murray Schafer nous l'a montré et c'est aujourd'hui un fait acquis, notre identité culturelle est aussi constituée d'une dimension sonore indéniable. Les paysages sonores ont une histoire et sont spécifiques à certains pays et certaines cultures.

Les musiciens ont des leçons à tirer de ces considérations : l'espace n'est pas seulement un outil, un réceptacle passif du son. L'espace est à considérer comme un paramètre du son, et l'architecture comme un acteur de la musique. De leur côté, les architectes ont aussi à apprendre des musiciens : la dimension sonore de nos environnements, naturels ou construits, est à prendre en compte, et non pas uniquement en termes de nuisances. Soyons à l'écoute.

À titre personnel, mon éducation architecturale à l'école et ma pratique musicale autodidacte se nourrissent et s'enrichissent

mutuellement depuis quelques années. Les notions d'harmonie, de structure, de composition, de texture, de mouvement, de contraste, d'improvisation, de proportion, de perception, de densité, d'espace, toutes ces notions, bien que n'étant pas toujours traduisibles ou transposables littéralement d'une pratique à l'autre, se répondent et entretiennent un dialogue fécond. L'architecture et la musique sont tous deux, par essence, les arts de l'espace et du temps.

L'histoire des liens intimes entre l'espace et le son se poursuit aujourd'hui. Les influences réciproques de l'espace sur la musique et du son sur l'architecture trouvent, à mon sens, un écho tout particulier depuis la deuxième moitié du XXème siècle, et encore plus ces dernières années. En effet, la musique s'inspire de plus en plus du concret, de la vie, de la ville, se fait plus «matérielle», spatiale, bruitiste, physique. Ceci se voit depuis la musique concrète qui apparaît à la toute fin des années 40, et qui fait des sons de l'environnement un matériau de composition. De plus en plus d'artistes sonores explorent ces dimensions, dans la lignée d'Alvin Lucier. Ceci est même parvenu jusqu'à la galerie d'art de notre école d'architecture de Versailles, la Maréchalerie, où a eu lieu, du 8 Avril au 5 Juillet 2015, l'exposition «Seconde Lumière» de Pascal Broccolichi. L'exposition mettait en scène des résonances de l'espace, des phénomènes acousmatiques, des sons de l'environnement inouïs car inaudibles, etc. On aurait pu aussi parler de Pierre Mariétan[92] qui fonde en 1979 le LAMU (Laboratoire d'Acoustique et de Musique Urbaine) installé à l'école d'architecture de Paris La Villette depuis 1990. Et aujourd'hui, la rumeur de la ville et les rythmes de la vie urbaine inspirent la musique électronique et la techno – l'événement mensuel parisien le plus prisé par les amateurs de musique techno s'appelle d'ailleurs la «Concrete» ; comme insufflée par la dureté du béton, de la ville, traduite en musique par des rythmes sévères et un volume sonore qui accentue la physicalité du son. Enfin, les expériences de

92 Pierre Mariétan, compositeur suisse né le 23 septembre 1935 à Monthey en Suisse.

spatialisation musicales se popularisent aujourd'hui, et on en trouve un exemple surprenant dans le projet de La Colonie de Vacances, concert de rock en quadriphonie. Ce projet initié en 2010 réunit 4 groupes de rock expérimental (Electric Electric, Pneu, Marvin et Papier Tigre), 11 musiciens en tout, qui jouent autour du public, sur quatre scènes disposées contre les murs du pourtour d'une salle carrée ou rectangulaire, ou en plein air.

D'un autre côté, fascinée par le phénomène sonore et la musique, l'architecture contemporaine tend à se fluidifier, à se dématérialiser. Elle se fait transparente et laisse place à l'environnement, depuis la maison Farnsworth de Mies Van Der Rohe jusqu'aux architectures contemporaines de SANAA ou d'Anne Holtrop. Chez Junya Ishigami, elle atteint le point d'orgue et devient même immatérielle, hors-échelle, environnementale, climatique, abstraite. L'architecture est peut-être l'art qui aura mis le plus de temps à atteindre une dimension abstraite, et d'après moi, cette évolution est en train de se produire aujourd'hui et ouvre de nouvelles pistes pratiques et théoriques. Si «tout art aspire à la condition de la musique»[93], c'est particulièrement le cas de l'architecture contemporaine. Par ailleurs, les technologies de modélisation de synthèse 3D permettent aujourd'hui de fabriquer des espaces acoustiques virtuels. Ces technologies, couplées avec le développement tout récent de la réalité virtuelle, permettront bientôt d'organiser des concerts virtuels, réunissant des musiciens et des auditeurs dans des espaces virtuels dont on peut déterminer précisément l'acoustique. Christine Webster[94] travaille par exemple sur un projet de ce type appelé *Empty Room*. Chez Zumthor, c'est l'atmosphère qui prime dans l'émotion architecturale. Cette conception de l'atmosphère rejoint très bien la conception de l'ambiance chez Brian Eno, qui crée ses

93 PATER, Walter, *The Renaissance : Studies in art and Poetry*, Macmillan and Co., Londres, 1925 (1873), p. 135.
94 Christine Webster, compositrice, chercheuse et designer sonore allemande résidant en France, née en 1962 à Karlsruhe en Allemagne.

Fig. 110. La Colonie de Vacances (Electric Electric, Pneu, Marvin et Papier Tigre) en concert. ©Romain Étienne/item.

Fig. 1. *Carte de l'océan (extrait de Lewis Caroll, La chasse au snack)*, schéma reproduit d'après PÉREC, Georges, *Espèces d'espaces*, Éditions Galilée, Paris, 1974, p. 10.

musiques environnementales pour contribuer de manière discrète à cette atmosphère architecturale. L'espace, tel que conçu par ces architectes et ces musiciens, ne réside plus dans ces murs, son apparence, ou son symbolisme. L'essence de l'architecture n'est plus dans sa matière elle-même, de même que l'essence de la musique n'est plus dans les notes elles-mêmes ou dans la composition entendue au sens classique. C'est l'air qui prime, l'ambiance, l'atmosphère, l'environnement – c'est le vide :

> «L'objet de ce livre n'est pas exactement le vide, ce serait plutôt ce qu'il y a autour, ou dedans (*cf.* fig. 1). Mais enfin, au départ, il n'y a pas grand-chose : du rien, de l'impalpable, du pratiquement immatériel : de l'étendue, de l'extérieur, ce qui est à l'extérieur de nous, ce au milieu de quoi nous nous déplaçons, le milieu ambiant, l'espace alentour.»[95]

95 PÉREC, Georges, *Espèces d'espaces*, Éditions Galilée, Paris, 1974, p. 13.

DIGRESSIONS

Un espace rêvé par Nietzsche

«*Architecture des contemplatifs.* – Il serait nécessaire de comprendre un jour, et probablement ce jour est-il proche, ce qui manque avant tout à nos grandes villes : des lieux de silence, spacieux et fort étendus, destinés à la méditation, pourvus de hautes et de longues galeries pour les intempéries ou le trop ardent soleil, où ne pénètre nulle rumeur de voitures ni de crieurs, et où une bienséance plus subtile interdirait même au prêtre l'oraison à voix haute : des édifices et des jardins qui dans leur ensemble exprimeraient la sublimité de la réflexion et de la vie à l'écart ! Les temps sont révolus où l'Église possédait le monopole de la méditation, où la *vita contemplativa* était toujours en premier lieu *vita religiosa* : et tout ce que l'Église a construit dans ce genre exprime cette pensée. Je ne saurais dire comment nous pourrions bien nous satisfaire de ses édifices même désaffectés de leur destination ecclésiale : ces édifices parlent un langage beaucoup trop pathétique et contraint en tant que maison de Dieu et en tant que lieux somptueux d'un commerce avec l'au-delà pour que nous autres sans-dieu puissions y penser *nos propres pensées*. Notre désir serait de nous voir *nous-mêmes* traduits dans la pierre et dans la plante, de nous promener *au-dedans de nous-mêmes*, lorsque nous irions de-ci de-là dans ces galeries et dans ces jardins.»[96]

96 NIETZSCHE, Friedrich, *Le Gai Savoir*, Gallimard, Paris, 1982 (1882), p. 192.

Une maison de la musique rêvée par Stockhausen

«Stockhausen – Ce que j'aimerais faire, c'est une musique accessible en permanence dans une maison, une espèce de "maison de la musique" où il serait possible d'aller n'importe quand et où la musique serait sans arrêt renouvelée.

[...]

Dans certaines salles de cette maison, il serait possible d'entendre de la musique très calme, méditative. D'autres seraient consacrées à la musique nouvelle ; on y entendrait les toutes dernières œuvres des compositeurs contemporains. Il y aurait aussi des pièces où l'on entendrait de la musique plus ancienne. La fonction historique, celle qui nous rappelle d'où nous venons, n'existe actuellement que dans les salles de concert, c'est-à-dire dans des lieux où il n'est pas possible d'aller et venir à son gré. Pour pouvoir réaliser ce genre de maison de la musique, il faudrait faire appel à une architecture très particulière. Il y aurait des revêtements de sol spéciaux pour amortir les bruits et des rideaux épais devant les portes, comme dans les vieux cinémas. Ainsi, les gens pourraient entrer et sortir sans déranger personne.

Cott – Prévoyez-vous de placer la musique de la Renaissance à la cave et la musique électronique dans les combles, c'est-à-dire de procéder à une sorte d'archéologie musicale ?

S. – Je vois ce que vous voulez dire. Mais la maison que j'imagine n'est pas simplement constituée par des étages les uns au dessus des autres, et par des pièces les unes à côté des autres. Moi, ce que je voudrais, c'est une maison avec plusieurs auditoriums, chacun ayant une acoustique différente. Jusqu'à présent, on a toujours cru à une certaine objectivité en la matière. Disons que suivant les acousticiens le temps de réverbération idéal va de 1,3 seconde à 1,5 seconde. Alors, ils tirent des coups de feu et mesurent la distorsion ou la distribution des ondes statiques ; parce que ce qu'ils cherchent, c'est une salle idéale, suffisamment claire, suffisamment transparente, suffisamment chaude. Et d'après quoi jugent-ils ? D'après la musique de la Renaissance, de la musique vocale très lente ? Certainement pas. Ils jugent plutôt d'après la musique symphonique classique. Moyennant quoi, on condamne les acoustiques trop rapides, sous prétexte qu'elles sont trop brumeuses, et les acoustiques lentes, sous prétexte qu'elles sont trop sèches.

Actuellement, il est tout à fait possible de créer des salles à temps de réverbération variable. Mais, personnellement, je préférerais que la salle soit conçue de manière à pouvoir y loger deux orchestres, séparés par un mur, avec un miroir de chaque côté pour que le champ acoustique de chaque orchestre soit clos. Les deux chefs d'orchestre pourraient se voir entre eux, mais pas les musiciens. Ou bien on pourrait concevoir une salle en trèfle à quatre feuilles, où seraient disposés quatre orchestres ou quatre sources sonores. On pourrait faire aussi une salle en forme de haricot. Mais de toute manière, plus de ces espèces de cubes qui ne sont utiles que dans des cas très précis.

C. – Avez-vous déjà fait des plans ?

S. – Oui, quelques-uns. Par exemple celui d'une sorte de grande tour transparente, dans laquelle on montrait par une spirale, et avec éventuellement un ascenseur au milieu. Sur le palier, il y aurait plusieurs

auditoriums, séparés par des couloirs. Et dans ces couloirs, à travers les murs de verre, il serait possible de contempler les lumières de la ville. Les quatre salles que j'ai imaginées à cet étage ne contiendraient pas plus de quatre ou cinq cents personnes. Je n'aime pas beaucoup les très grandes salles. La musique y perd, quand on est obligé de jouer suffisamment fort pour que six mille personnes puissent entendre. Mais si vous ne le faites pas, les ondes sonores perdent de leur précision et n'atteignent plus le public. Ce que je veux, c'est avoir des salles de tailles et d'acoustiques différentes, c'est-à-dire des salles où les sensations que l'on a ne soient pas identiques, et où le son lui-même soit différent. Je ne veux pas d'une acoustique neutre.

Il ne faut pas s'arrêter à une solution unique. C'est au contraire la multiplicité qui doit jouer le rôle d'unification. A certaines occasions, lorsque la musique le demande, on peut très bien grouper ces quatre ou cinq salles, de manière que deux notions soient réunies : celle de multi-espace et celle de polyphonie temporelle. Il nous paraît de plus en plus clair que chaque son, chaque voix possède son temps spécifique. Ce ne sont plus seulement des voix qui s'organisent en polyphonies, mais des entités musicales et même des styles. Mais si nous voulons que cette polyphonie soit perçue clairement, il faut pouvoir répartir les différentes couches dans différentes salles. (Les gens diront que ce n'est plus de la polyphonie.) Vous vous déplacez d'une salle à l'autre comme à l'intérieur d'une gigantesque partition qui serait faite de fil de fer ; vous marchez dedans littéralement, vous appréhendez la polyphonie physiquement. Vous rencontrez une grosse boule. C'est une note. Vous comprenez maintenant ce que je voulais dire lorsque je parlais de déplacement dans l'espace,

à travers une composition polyphonique à couches sonores multiples.

C. – Mais il n'est pas possible d'être partout en même temps.

S. – De toute manière vous ne le pouvez pas. A mon avis, même quelqu'un de très exercé ne peut entendre que trois voix. Et encore ne peut-il en écouter qu'une seule à la fois dans les détails. Les autres forent simplement l'arrière-plan. Ce serait donc très facile d'entendre une voix dans une salle, pendant que les autres seraient diffusées par haut-parleurs. Ainsi, on pourrait savoir en même temps ce qui se passe dans les autres salles. On pourrait changer de voix à n'importe quel moment : il suffirait de changer de salle. On continuerait à voir sur des écrans de télévision et à entendre les autres salles.

Je propose aussi dans mes plans d'utiliser les couloirs de la même manière qu'au Monte Alban, au Mexique : pendant la cérémonie, il y avait une bonne demi-douzaine de prêtres assez éloignés les uns des autres ; comme ils ne voulaient pas avoir à traverser la foule pour aller d'un autel à l'autre, ils utilisaient un passage souterrain. Ils descendaient, passaient sous la foule, remontaient devant l'autel et continuaient la cérémonie. Ce système permettrait aux musiciens de se regrouper comme ils le désireraient ; les instruments pourraient utiliser le même chemin.

C. – On dirait une espèce de mise en scène.

S. – Oui. Il y aurait dans cette maison beaucoup de déplacements très visuels, une sorte de chorégraphie. D'ailleurs je pense de plus en plus que les événements musicaux devraient être très précisément réglés du point de vue visuel, pour avoir cet aspect rituel, et pour que ce que l'on voit soit aussi beau, aussi unique,

aussi harmonieux sur le plan artistique que ce que l'on entend.»[97]

Dans un autre texte, écrit en 1958, Stockhausen décrit un autre genre d'espace pour la musique, plus restreint mais aussi plus précis :

«Pour répondre aux exigences des musiques spatiales, électronique et instrumentale, – on travaille actuellement aux premiers projets [de musique mixte] associant instruments et haut-parleurs –, il faudra d'emblée penser à des espaces transformables.

Les caractéristiques essentielles de tels espaces seraient à peu près les suivantes :

1. Espace circulaire ou carré afin que l'on puisse disposer des orchestres à n'importe quel endroit, en cercle autour des auditeurs, et/ou au milieu d'entre d'eux.

2. Pas d'estrade fixe ; mais en revanche un grand nombre des petites estrades mobiles (praticables).

3. Plancher en surface plane.

4. Organisation des sièges modifiable à volonté ; pas d'ensembles de fauteuils fixes.

5. Des prises de haut-parleurs et de micros tout autour, sur les murs et au plafond.

6. Niches dans les murs et/ou balcons à diverses hauteurs pour de petits groupes instrumentaux.

7. Des portes ne gênant pas la disposition circulaire des orchestres le long des murs (si possible de nombreuses portes disposées en rayons autour de l'espace circulaire).

8. Un écho commandé électriquement pouvant être adapté aux conditions de chacune des exécutions.

9. Un studio de prise de son extérieur à la salle pour des diffusions par haut-parleurs et pour les enregistrements.

10. Séparation entre l'éclairage de la salle et les lampes de pupitre transportables.

11. Pas de fauteuils en velours, mais des chaises en bois.»[98]

97 STOCKHAUSEN, Karlheinz, *Entretiens avec Jonathan Cott*, J.-C. Lattès, Paris, 1979 (1974), pp. 246 à 250.

98 STOCKHAUSEN, Karlheinz, «Musique dans l'espace» (article daté d'octobre 1958 et paru pour la première fois sous le titre «Musik im Raum», dans *die Reihe 5*, 1959), dans *Contrechamps* #9 : «Karlheinz Stockhausen», L'Âge d'Homme, Lausanne, 1988, pp. 83 & 84.

Record du monde

112 secondes. C'est le record du monde du temps de réverbération le plus long, qui a récemment été attribué à un gigantesque réservoir à carburant construit pendant dans la Seconde Guerre Mondiale dans le Ross-Shire, en Écosse. Il a été découvert par Trevor Cox, ingénieur acousticien et professeur à l'université de Salford qui par ailleurs a monté un projet de tourisme sonore, pour lequel il répertorie et localise tous les endroits du monde ayant des caractéristiques sonores particulières.[99] Le réservoir a des murs de 45 centimètres d'épaisseur, censés le protéger d'éventuels bombardements, et fait 9 mètres de large, 13,5 mètres de hauteur pour une longueur d'environ deux terrains de football. Le temps de réverbération atteint dans cet espace son maximum, 112 secondes, pour une fréquence de 125 Hz. Pour les fréquences médiums comme celles de la voix, il est plutôt de 30 secondes, et quand au temps de réverbération toutes fréquences mélangées, il est de 75 secondes.

99 «Sound Tourism», un projet de Trevor Cox, 2016. URL : http://www.sonicwonders.org/

Fig. 111. Réservoir à carburant en Écosse. Record du monde du temps de réverbération le plus long : 112 secondes.

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages

AMALDI, Paolo, *Espaces*, Éditions de la Villette, Paris, 2007.

BALAY, Olivier, *L'espace sonore de la ville au XIXème siècle*, À la croisée, Aubenas d'Ardèche, 2004.

BEDELL, E. H., *Some Data on a Room Designed for Free Field Measurements*, Acoustical Society of America, New York, 1936.

BERLIOZ, Hector, *Mémoires, comprenant ses voyages en Italie, en Allemagne, et Russie et en Angleterre*, Symétrie, Lyon, 2010 (1878).

BERNARD, Olivier, *Anthologie de l'ambient : D'Érik Satie à Moby : nappes, aéroports et paysages sonores*, Camion Blanc, Rosières En Haye, 2013.

BLUNDELL JONES, Peter, *Hans Scharoun*, Phaidon, Londres, 1995.

BOUISSOU, Sylvie, *Vocabulaire de la musique baroque*, Minerve, Paris, 2008.

BUCHANAN, Peter, *Renzo Piano Building Workshop, œuvres complètes*, Phaidon, Paris, 1994.

BUELOW, George, J., *A History of Baroque Music*, Indiana University Press, Bloomington, 2004.

CHOISY, Auguste, *Vitruve*, Lahure, Paris, 1909.

CADÉE, Jean-Louis, *Musique sacrée et architecture religieuse en Occident*, Symphony Land, Paris, 1998.

CADIEU, Martine, *Présence de Luigi Nono*, Pro Musica, Isles-lès-Villenoy, 1995.

CAGE, John, *Confessions d'un compositeur*, Allia, Paris, 2014.

CAGE, John, *Silence : Conférences et écrits*, BARRAS, Vincent (trad.), Éditions Héros-Limite, Genève, 2003.

CAGE, John & FELDMAN, Morton, *Radio Happenings*, Allia, Paris, 2015.

COLLINS, Nicolas, *Micro Analyses*, Van Dieren, Lausanne, 2015.

DANHAUSER, Adolphe, *Théorie de la musique*, Henry Lemoine, Paris, 1996 (1994).

DARÒ, Carlotta, *Avant-gardes sonores en architecture*, Les presses du réel, Dijon, 2013.

DARÒ, Carlotta, *Les murs du son : Le* Poème électronique *au Pavillon Philips*, Éditions B2, Paris, 2015.

DINI, Massimo, *Renzo Piano : Projets et architectures 1964–1983*, Electa Moniteur, Paris, 1983.

DONGUY, Jacques, *La Monte Young : Inside of Sounds*, Aedam Musicae, Château-Gontier, 2016.

FOULQUIÉ, Paul, *Dictionnaire de la langue philosophique*, Presses Universitaires de France, Paris, 1986 (1962).

FORSYTH, Michael, *Architecture et musique : L'architecte, le musicien et l'auditeur du 17e siècle à nos jours*, Pierre Mardaga éditeur, Liège, 1985.

GARNELL, Jean-Louis & JOUFFRAY, Alain, *Kiosques à musique*, Angle Vif Éditions, Toulouse, 1983.

GODWIN, Joscelyn, *Athanasius, Kircher : A Renaissance Man and the Quest for Lost Knowledge*, Thames and Hudson, Londres, 1979.

GRUENEISEN, Peter, *Soundspace : Architecture for Sound and Vision*, Birkhäuser, Basel, 2003.

HALL, Edward Twitchell, *La dimension cachée*, Seuil, Paris, 1971.

HODEIR, André, *Les formes de la musique*, Presses Universitaires de France, Paris, 1951.

HOWARD, Deborah & MORETTI, Laura, *Sound & Space in Renaissance Venice*, Yale University Press, New Haven, 2009.

JANKÉLÉVICH, Vladimir, *La Musique et l'Ineffable*, Seuil, Paris, 1983 (1961).

JAY, Martin, *Downcast eyes : The denigration on vision in twentieth-century French thought*, University of California Press, Berkeley, 1993.

KIRCHER, Athanasius, *Phonurgia nova, sive conjugium mechanico-physicum artis & natvrae paranympha phonosophia concinnatum*, Rome, 1673.

KIRCHER, Athanasius, *Musurgia universalis, sive ars magna consoni et dissoni*, Rome, 1650.

LANZA, Joseph, *Elevator Music : A Surreal History of Muzak, Easy-Listening, and Other Moodsong*, Picador USA, New York, 1995.

MARIÉTAN, Pierre, *La musique du lieu : Musique, Architecture, Paysage, Environment*, Commission Nationale Suisse pour l'UNESCO, Berne, 1997.

MARIN, Louis, *Utopiques : Jeux d'espaces*, Les éditions de minuit, Paris, 1973.

MARRY, Solène, *L'espace sonore en milieu urbain*, Presses universitaires de Rennes, Rennes, 2013.

MILHAUD, Darius, *Notes sans Musique*, Julliard, Paris, 1949.

NIETZSCHE, Friedrich, *Le Gai Savoir*, Gallimard, Paris, 1982 (1882).

OBRIST, Hans Ulrich, *A Brief History of New Music*, JRP | Ringier, Zurich & Les presses du réel, Dijon, 2013.

OUELLETTE, Fernand, *Edgar Varèse*, Seghers, Paris, 1966.

PATER, Walter, *The Renaissance : Studies in art and Poetry*, Macmillan and Co., Londres, 1925 (1873).

PECQUEUR, Antoine, *Les espaces de la musique : Architecture des salles de concert et des opéras*, Parenthèses, Marseille, 2015.

PÉREC, Georges, *Espèces d'espaces*, Éditions Galilée, Paris, 1974.

PIANO, Renzo, *La désobéissance de l'architecte : Conversation avec Renzo Cassigoli*, Arléa, Paris, 2009 (2004).

PRITCHETT, James, *The music of John Cage*, Cambridge University Press, Cambridge, 1993.

RILKE, Rainer Maria, *Chant éloigné*, MASSON, Jean-Yves (trad. et postface), Verdier, Lagrasse, 2006.

SABINE, Wallace Clement, *Collected Papers on Acoustics*, Harvard University Press, Londres, 1922.

SATIE, Erik, *Écrits*, VOLTA, Ornella (textes réunis par), Champ Libre, Paris, 1981 (1977).

SCHAFER, Raymond Murray, *Le paysage sonore*, J.-C. Lattès, Paris, 1979.

SMITH, Stuart Saunders & DELIO, Thomas, *Words and Spaces : An Anthology of Twentieth Century Musical Experiments in Language and Sonic Environments*, University Press of America, Lanham, 1989.

STOCKHAUSEN, Karlheinz, *Entretiens avec Jonathan Cott*, J.-C. Lattès, Paris, 1979 (1974).

TOOP, David, *Ocean of Sound : Ambient music, mondes imaginaires et voix de l'éther*, Kargo & l'Éclat, Paris, 2004 (1996).

TSUJI, Hitonari, *Tokyo décibels*, Naïve, Paris, 1996.

VARÈSE, Edgar, *Écrits*, Christian Bourgois Éditeur, Paris, 1983.

XENAKIS, Iannis, *Musique de l'architecture*, KANACH, Sharon (textes et projets choisis, présentés et commentés par), Parenthèses, Marseille, 2006.

XENAKIS, Iannis, *Kéleütha : Écrits*, L'Arche, Paris, 1994.

XENAKIS, Iannis, *Musique. Architecture*, Casterman, Paris, 1976.

YOUNG, La Monte, *Conférence 1960*, Éoliennes, Bastia, 1998.

ZUMTHOR, Peter, *Réalisations et projets*, DURISCH, Thomas (dir.), Schneidegger & Spiess, Zurich, 2014.

ZUMTHOR, Peter, *Atmosphères*, Birkhäuser, Basel, 2008.

Ouvrages collectifs

Architecture et musique : Espace-Sons-Sociétés, VELU, Jean-Philippe (dir.), Delatour, Sampzon, 2015.

The Acoustic City, GANDY, Matthew & NILSEN, BJ (dir.), Jovis Verlag GmbH, Berlin, 2014.

Paysages variations : Autour du paysage comme variation artistique, ANTONIOLI, Manola, JACQUES, Vincent & MILON, Alain (dir.), Loco, Paris, 2014.

Sound, Space and Sociality in Modern Japan, HANKINS, Joseph D. & STEVENS, Carolyn S. (dir.), Routledge, Londres, 2013.

Music, Space and Architecture, DE JONG, Klaas (dir.), Amsterdam Academy of Architecture, Amsterdam, 2012.

Archéologie du son : Les dispositifs de pots acoustiques dans les édifices anciens, PALAZZO-BERTHOLON, Bénédicte & VALIÈRE, Jean-Christophe (dir.), Société Française d'Archéologie, diffusion Éditions Picard, Paris, 2012.

La maison de sons de Pierre Henry, BERGJORD, Geir Egil (dir.), Fage, Lyon, 2010.

Edgar Varèse : Du son organisé aux arts audio, HORODYSKI, Timothée & LALITTE, Philippe (dir.), L'Harmattan, Paris 2007.

Sons & Lumières : Une histoire du son dans l'art du XXe siècle, catalogue de l'exposition au Centre Pompidou du 22 septembre 2004 au 3 janvier 2005, Éditions du Centre Pompidou, Paris, 2004.

Espaces sonores : Actes de recherches, SEDES, Anne (dir.), Éditions musicales transatlantiques, Paris, 2003.

L'espace : Musique / Philosophie, CHOUVEL, Jean-Marc & SALOMOS, Makis (textes réunis par), L'Harmattan, Paris, 1998.

À l'écoute de l'environnement : Répertoire des effets sonores, AUGOYARD, Jean-François (dir.), Parenthèses, Marseille, 1995.

L'oreille oubliée, ouvrage collectif, Éditions Centre Georges Pompidou/CCI Paris, Paris, 1982.

Revues

TACET #3 : «De l'espace sonore», SALADIN, Matthieu (dir.), Les presses du réel, Dijon, 2014.

OpticalSound #2 : «Art & musique», automne 2014.

Sonorités #9 : «Pour la recherche d'une Haute Qualité Sonore Environnementale. Sa mise en œuvre dans la création architecturale, paysagère et urbaine», Les Cahiers de l'Institut Musique Écologie, Paris, Champ social éditions, Nîmes, décembre 2013.

OASE #78 : «Immersed : Sound and Architecture», NAi Publishers, Rotterdam, mai 2009.

Rue Descartes #56 : «Musique, architecture», Presses Universitaires de France, Paris, avril 2007.

Contrechamps #9 : «Karlheinz Stockhausen», L'Âge d'Homme, Lausanne, 1988.

Contrechamps #spécial : «Luigi Nono : Festival d'automne à Paris 1987», GUY, Michel (dir.), L'Âge d'Homme, Lausanne, 1987.

Daidalos : Berlin Architectural Journal #17 : «Der hörbare Raum / The Audible Space», 15 septembre 1985.

Articles

CODRON, Marc, «Prémices des concepts de spatialité et d'espace distribué dans l'œuvre de Varèse», dans *Edgar Varèse : Du son organisé aux arts audio*, HORODYSKI, Timothée & LALITTE, Philippe (dir.), L'Harmattan, Paris 2007, pp. 71 à 95.

DARÒ, Carlotta, «L'infrastructure sonore : Deux propositions de lecture du réseau audible», dans *Imaginaires d'infrastructure*, ROUILLARD, Dominique (dir.), L'Harmattan, Paris, 2009, pp. 191 à 202.

KAYILI, Mutbul, «Acoustic solutions in classic Ottoman architecture», Foundation for Science Technology and Civilisation (FTSC Limited), Manchester, 2005.

LÉGER, Fernand, «Satie inconnu», dans *La Revue musicale* #214, 1952.

LUCIER, Alvin, «La propagation du son dans l'espace : Un point de vue (1979)», dans *TACET* #3 : «De l'espace sonore», SALADIN, Matthieu (dir.), Les presses du réel, Dijon, 2014, pp. 30 à 45.

STOCKHAUSEN, Karlheinz, «Musique dans l'espace» (article daté d'octobre 1958 et paru pour la première fois sous le titre «Musik im Raum», dans *die Reihe 5*, 1959), dans *Contrechamps* #9 : «Karlheinz Stockhausen», L'Âge d'Homme, Lausanne, 1988, pp. 78 à 100.

Sur internet

«Sound Tourism», un projet de Trevor Cox, 2016.
> http://www.sonicwonders.org/

«foundsoundscape», un projet de Janek Schaefer, 2015.
> http://www.foundsoundscape.com/

OLIVEROS, Pauline, *The difference between hearing and listening*, lecture donnée lors du colloque TEDxIndianapolis à l'Université d'Indianapolis, le 20 octobre 2015.
> https://youtu.be/_QHfOuRrJB8

BYRNE, David, *How architecture helped music evolve*, lecture donnée lors du colloque TED2010 au Long Beach Performing Arts Center, le 11 février 2010.
> https://youtu.be/Se8kcnU-uZw

«Deep Listening Institute, Ltd.», un projet de Pauline Oliveros, 2005 (précédemment «Pauline Oliveros Fondation», 1985).
> http://deeplistening.org/site/

«Open AIR (Open Acoustic Impulse Response)», un projet de Damian Murphy & Simon Shelley.
> http://www.openairlib.net/

«Acoustic Cameras», une proposition de Christophe Demarthe, co-éditée par Optical Sound (Pierre Beloüin & P. Nicolas Ledoux) et la manufacture des Cactées (Didier Hochart & Thierry Weyd).
> http://www.acousticcameras.org/

DISCOGRAPHIE

BACH, Johann Sebastian, *La Passion selon Saint-Matthieu*, BWV 244, FURTWÄGLER, Wilhelm (dir.), EMI Records Ltd., Londres, 1995, 78'14" (disque 1), 72'26" (disque 2).

BACH, Johann Sebastian, *La Passion selon Saint-Matthieu*, BWV 244, LEONHARDT, Gustav (dir.), Harmonia Mundi, Freiburg, 1990, 74'40" (disque 1), 51'10" (disque 2), 46'32" (disque 3).

BACH, Johann Sebastian, *La Passion selon Saint-Matthieu*, BWV 244, RICHTER, Karl (dir.), Polydor International GmbH, Hambourg, 1959, 65'42" (disque 1), 63'48" (disque 2), 68'17" (disque 3).

ENO, Brian, *Discreet Music*, E. G. Records, Londres, 1975, 54'07".

ENO, Brian, *Ambient 1 : Music for Airports*, E. G. Records, Londres, 1978, 48'32".

ENO, Brian, *Music for films*, E. G. Records, Londres, 1978, 40'39".

ENO, Brian, *Ambient 4 : On Land*, E. G. Records, Londres, 1982, 44'35".

ENO, Brian, *Lightness : Music for the Marble Palace – The State Russian Museum, St. Petersburg*, Opal Records, Leigh-On-Sea, 1996, 55'40".

ENO, Brian, *Music for Civic Recovery Centre*, Opal Records, Leigh-On-Sea, 2000, 44'50".

ENO, Brian & BUDD, Harold, *Ambient 2 : The plateaux of mirror*, E. G. Records, Londres, 1980, 39'30".

GABRIELI, Giovanni, *Symphoniae sacrae II, 1615*, PAROTT, Andrew (dir.), Éditions de l'Oiseau-Lyre, The Decca Record Company Limited, Londres, 1978, 48'51".

KIRKEGAARD, Jacob, *4 Rooms*, Touch, Londres, 2006, 52'.

LAARAJI, *Ambient 3 : Day of Radiance*, ENO, Brian (prod.), E. G. Records, Londres, 1980, 49'00".

OLIVEROS, Pauline, DEMPSTER, Stuart & PANAIOTIS, *Deep Listening*, New Albion Records, San Francisco, 1989, 62'05".

MERCI

Remerciements tout particuliers à Gilles Tordjman, pour ses relectures, ses éclaircissements, ses conseils, ses explications, et son érudition.

Un énorme merci à Anne Frémy, ma chère maman, pour ses relectures, ses conseils, son aide précieuse et constante et surtout pour son amour inconditionnel.

Un grand merci également à Masatsugu Nishida, professeur au Kyoto Institute of Technology, pour les discussions que nous avons eues.

Mille mercis à ma famille, papa, Victor, Claude, Martin, Alice, Sandrine, Maja, et tous les autres.

Plein de bisous à mes amis, dont l'aide m'est précieuse et l'humour indispensable.

Enfin, un grand merci à mes enseignants, sans qui je n'aurais probablement pas fait ce travail.

Et bien sûr, merci à tous ceux que j'oublie, tous ceux avec qui j'ai pu discuter de musique, ou d'architecture, et qui m'ont suggéré des idées.

Merci.

CONSTRUIRE L'ÉCOUTE

Architecture & musique : influences réciproques

De tous les arts, l'architecture et la musique sont à la fois les deux arts les plus opposés — l'une est matérielle, concrète, quand l'autre est immatérielle et impalpable — et les plus proches, car elles sont toutes deux les disciplines de l'espace *et* du temps. En effet, l'architecture se déploie dans l'espace mais ce n'est qu'à travers le temps et le mouvement que l'on peut percevoir ses objets et appréhender ses espaces. De son côté, la musique se déploie dans le temps, car sa structure est essentiellement chronologique, mais ce n'est qu'à travers l'espace que l'on peut la percevoir. De plus, une architecture a toujours une qualité sonore qui lui est propre, par sa forme et ses matériaux, qui lui confèrent ses caractéristiques acoustiques, et une musique peut être perçue comme étant déjà un espace en soi. Les deux interagissent d'une manière complexe : l'architecture, par son acoustique, façonne la musique, et la musique *lit* l'espace, comme le dit si bien le compositeur Luigi Nono. À travers un corpus d'œuvres architecturales et musicales, organisé en cinq grandes parties, l'idée générale de ce mémoire est de mettre en lumière les influences d'un art sur l'autre, en s'appuyant notamment sur la notion de l'écoute.

Jules-Valentin Boucher

2017
École Nationale Supérieure d'Architecture de Versailles
Mémoire de Master :
« Architecture, ornement, nature et temporalité dans l'architecture contemporaine »
Enseignants :
Paolo Amaldi
Philippe Potié
Eliza Culea-Hong