



**HAL**  
open science

# L'espace de concert chez Iannis Xenakis : du pavillon Philips à la Cité de la Musique

Nolwen Le Bourhis

► **To cite this version:**

Nolwen Le Bourhis. L'espace de concert chez Iannis Xenakis : du pavillon Philips à la Cité de la Musique. Architecture, aménagement de l'espace. 2011. dumas-01807283

**HAL Id: dumas-01807283**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01807283>**

Submitted on 4 Jun 2018

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Le Bourhis Nolwen  
Directeur d'étude: Bruno Suner

**L'espace de concert chez Iannis Xenakis**  
*Du Pavillon Philips à la Cité de la Musique*



Le Bourhis Nolwen  
Directeur d'étude: Bruno Suner

L'espace de concert chez Iannis Xenakis  
Du Pavillon Philips à la Cité de la Musique

UE 84 Mémoire de Master  
Architecture en représentation  
ENSAN - Janvier 2011



## Sommaire

---

# SOMMAIRE

INTRODUCTION	p 7
--------------	-----

---

1/ UN MUSICIEN ARCHITECTE	p11
---------------------------	-----

---

1.1: Biographie.....	p12
----------------------	-----

1.2: Le pavillon Philips .....	p20
--------------------------------	-----

1.3: Spatialisations sonores et projets de salles de concerts	
---	--

1.3.1 Spatialisations sonores.....	p34
------------------------------------	-----

1.3.2 Projet de Cité des arts à Chiraz-Persépolis et de Centre des arts Le Corbusier à La Chaux- de-fonds.....	p42
--	-----

1.3.3 SCHR 100: projet d'un auditorium pour Hermann Scherchen .....	p44
--	-----

2/ LES POLYTOPES	p47
------------------	-----

---

2.1: Polytopes.....	p52
---------------------	-----

2.1.1 Polytope de Montréal.....	p52
---------------------------------	-----

2.1.2 Polytope de Cluny .....	p61
-------------------------------	-----

2.2: Land-art musical .....	p74
-----------------------------	-----

2.2.1 Polytope de Persépolis.....	p74
-----------------------------------	-----

2.2.2 Polytope de Mycènes.....	p81
--------------------------------	-----

2.3: Le Diatope de Beaubourg.....	p92
-----------------------------------	-----

<u>3/ LA CITE DE LA MUSIQUE</u>	<u>p103</u>
---------------------------------	-------------

<b>3.1: Le concours.....</b>	<b>p104</b>
------------------------------	-------------

3.1.1 Déroulement du concours.....	p104
------------------------------------	------

3.1.2 Le projet de l'équipe Xenakis.....	p110
--	------

3.1.3 Le projet de Portzamparc.....	p142
-------------------------------------	------

<b>3.2: Modélisation.....</b>	<b>p147</b>
-------------------------------	-------------

<b>3.3: Eléments significatifs.....</b>	<b>p168</b>
---	-------------

<u>CONCLUSION</u>	<u>p175</u>
-------------------	-------------

<u>ANNEXES</u>	<u>p179</u>
----------------	-------------

<u>LISTE DES ILLUSTRATIONS</u>	<u>p215</u>
--------------------------------	-------------

<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	<u>p227</u>
----------------------	-------------





## Introduction

---

Depuis ma première année en école d'architecture, je m'intéresse à l'architecture destinée au spectacle vivant, en particulier aux salles immersives. Je suis également attirée par les relations existant entre musique et architecture. L'œuvre de Iannis Xenakis consistait donc un sujet d'étude réunissant les intérêts développés au long de mes études.

Etant architecte et compositeur, Iannis Xenakis a eu l'occasion de réunir ces deux arts en proposant des espaces de concerts, depuis le Pavillon Philips jusqu'à la Cité de la Musique en passant par les Polytopes. En tant qu'architectes, que peut-on tirer de son travail pour concevoir des espaces dédiés aux musiques contemporaines?

Xenakis a mis en place des dispositifs techniques de diffusions lumineuses et sonores pour créer des spectacles uniques, les polytopes, dans des lieux existants ou spécialement conçus.

En participant au concours pour la Cité de la Musique, il a pu appliquer ses recherches sur la diffusion sonore de ses propres œuvres à un espace de concert pour destinés aux musiques contemporaines. Il a remis en cause dans ses projets le rapport frontal avec l'orchestre en proposant un espace de spectacle englobant, immersif.

Sa connaissance musicale lui a probablement permis d'optimiser la place de l'orchestre et des spectateurs pour proposer une acoustique et une visibilité optimales. Sa manipulation préalable des outils techniques liés aux spectacles a dû l'aider à positionner la régie et les éléments techniques tels que l'accrochage des lumières ou l'emplacement des enceintes.

L'œuvre de Xenakis a déjà été beaucoup étudiée, autant du point de vue musical qu'architectural. Cependant, la Cité de la musique n'ayant pas été réalisée, il existe peu de documentation et d'étude approfondie sur ce projet. Or, le projet proposait des solutions acoustiques et spatiales in-

génieuses. Certains concepts acoustiques émis dans ce projet par l'architecte demandent à être vérifiés, et pourraient s'avérer intéressants pour de futures conceptions de salles de concerts.

En 2006, Sharon Kanach a réuni des textes et commenté les projets architecturaux de Xenakis dans l'ouvrage *Musique de l'architecture*, sur lequel je me suis spécialement basée pour rédiger ce mémoire.

J'ai également regardé le travail du groupe de chercheurs du Virtual Reality & Multi Media Park, qui a mené des travaux de reconstitution du poème électronique exposé dans le pavillon Philips.

Enfin, l'étude des archives récoltées à la Bibliothèque Nationale de France et à l'Institut Français d'Architecture a permis d'apporter des éléments de réponses pour analyser le projet de Cité de la Musique et modéliser le bâtiment.

L'objet d'étude principal du mémoire est le concours pour la Cité de la Musique. Cependant, avant d'arriver à ce projet, il est important d'observer l'expérience antérieure de Xenakis en matière d'espace de concerts. J'ai donc étudié dans une première partie le Pavillon Philips, le Projet de Cité des arts à Chiraz-Persépolis et de Centre des arts Le Corbusier à La Chaux-de-fonds, ainsi que le projet d'un auditorium pour Hermann Scherchen.

La deuxième partie traite des Polytopes, principales réalisations de Xenakis couplant espace et musique.

Enfin, la dernière partie porte sur la Cité de la Musique à la Villette. Une modélisation de la salle de concert, d'après les archives de la Bibliothèque Nationale de France et de l'Institut Français d'Architecture, permettra de tester l'acoustique de la salle et de se figurer plus facilement les rapports auditeurs-musiciens.



Partie 1

---

# Un musicien architecte

## 1.1 Biographie

---

Iannis Xenakis naît le 29 Mai 1922 (date incertaine) à Braïla, en Roumanie, de parents grecs. Sa mère joue du piano et désire qu'il fasse de la musique. Il se rappelle « J'ai ressenti pour la musique une sorte de fascination qui ne m'a jamais quittée depuis le jour où – j'avais 6 ans – ma mère m'a donné une flûte d'enfant ».<sup>1</sup> En 1927, sa mère meurt d'une rougeole après avoir accouché d'une petite fille qui ne survit pas. A dix ans, Xenakis quitte la Roumanie pour la Grèce avec son père et ses deux frères. Au collège, il présente un fort intérêt pour les mathématiques, l'astronomie et la littérature antique grecque, et il découvre la musique.

En 1938, il se rend à Athènes en classe préparatoire au concours d'entrée au Polytechnio. C'est à cette époque qu'il commence à composer. En 1939, ayant réussi le concours, il doit entrer à Polytechnique, mais les troupes italiennes envahissent la ville et l'école ferme. Xenakis s'engage dans la résistance communiste, et est incarcéré à de multiples reprises par les Italiens et les Allemands. Le 1er Janvier 1945, un obus frappe l'immeuble qu'il défend. Il reçoit un éclat qui lui casse la mâchoire et lui crève l'œil gauche. Laissé pour mort, son père l'emmène à l'hôpital, où il reste jusqu'en Mars. Là, il reprend ses études tout en poursuivant sa vie politique clandestine. Il est de nouveau emprisonné plusieurs fois. Malgré cela, en 1946, il obtient son diplôme d'ingénieur.

En 1947, il s'enfuit d'un camp et reste caché six mois dans un appartement. Son père réussit à lui fournir un faux passeport, et il embarque pour l'Italie. Deux mois plus tard, son père et son frère sont emprisonnés, tandis que Xenakis est condamné à mort par contumace pour terrorisme poli-

---

1 Xenakis Iannis, *Musique de l'architecture*, textes, réalisations et projets architecturaux choisis, présentés et commentés par Sharon Kanach, Parenthèses, Marseille, 2006, p.17



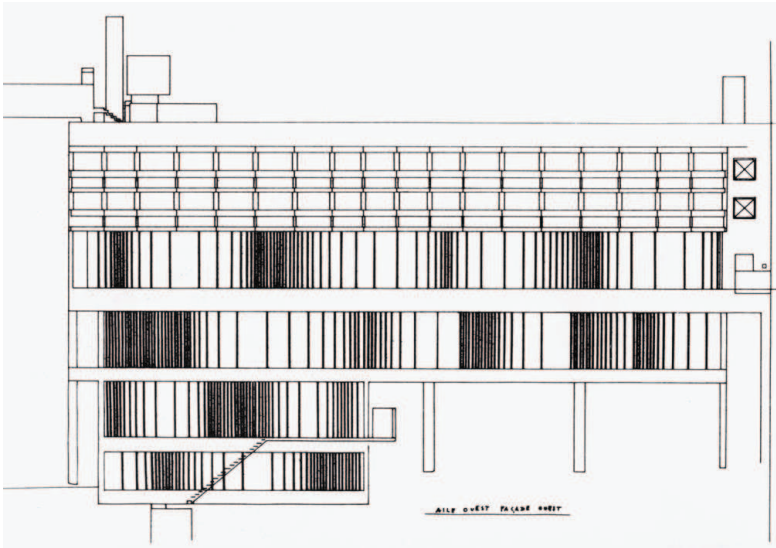
Le Corbusier et Iannis Xenakis à l'aéroport de Bruxelles

tique.

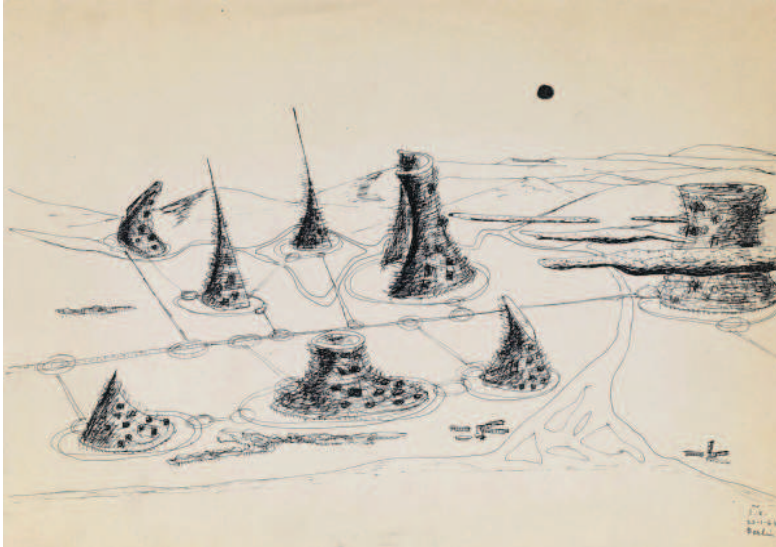
Arrivé à Paris, Xenakis se fait embaucher dans l'atelier Le Corbusier en tant qu'ingénieur, grâce à l'architecte George Candilis.

En 1949, il étudie la composition Honegger et Milhaud à l'École normale de musique, mais ils ne lui correspondent pas. A partir de ce moment, jusqu'en 1952, Il compose vingt-quatre pièces pour piano ou piano-voix. Il tente en vain de participer au Groupe de recherche de musique concrète de Pierre Schaeffer. En 1951, il assiste aux cours de Messiaen, où il rencontre Karlheinz Stockhausen.

En 1953, Le Corbusier lui demande de créer un « concert spatialisé » sur le toit de l'Unité d'habitation de Marseille à l'occasion du Congrès International d'Architecture Moderne (CIAM). Trois endroits de la terrasse accueillent chacun un type de musique: concrète, traditionnelle de l'Inde et du



Iannis Xenakis, Dessin technique des “pans de verre ondulatoires” pour le Couvent de La Tourette



Iannis Xenakis, La Ville cosmique



Japon, jazz.

En 1954, il conçoit la quasi totalité du couvent de la Tourette: « La forme générale est de Le Corbusier, tandis que la structure interne a été conçue par moi-même, à partir de discussions avec les moines. [...] les pans de verre sous l'alignement des cellules sont quasi exclusivement mon œuvre. Il en va de même pour les chapelles rondes et les "canons de lumière" qui en sortent. Je les ai orientés de manière à capter la lumière du soleil à l'équinoxe.»<sup>1</sup> Il y développe les pans de verres ondulatoires.

Xenakis parvient à rencontrer le chef d'orchestre Hermann Scherchen. Il refuse d'abord de jouer *Le Sacrifice*, mais demande à voir la partition de *Metastasis*, qu'il propose de diriger. En 1956, il est en charge de la conception de la Maison de la culture et de la jeunesse de Firminy. Il commence également à réfléchir à l'architecture du Pavillon Philips, pavillon commandé par l'entreprise homonyme pour l'Exposition universelle de Bruxelles en 1958. Des tensions émergent avec Le Corbusier quand celui-ci prétends être le concepteur du Pavillon. Le calme revient quand ce dernier accepte de cosigner le bâtiment. Malgré tout, Xenakis et deux autres employés sont licenciés en 1959. Il continue tout de même à concevoir des bâtiments pour ses connaissances, notamment grâce au compositeur Hermann Scherchen qui l'incite à poursuivre l'architecture en lui proposant de concevoir un auditorium à Gravesano. Le Chef d'orchestre y a déjà fait construire sur fond propre, avec le soutien de l'UNESCO, une résidence d'artiste comprenant un studio d'enregistrement doté d'équipements électro-acoustique de pointe. De nombreux colloques y sont organisés lors d'académies d'été.

---

1 Bálint András Varga, *Conversations with Xenakis*, Faber & Faber, 1996, p. 23, repris sur [www.iannis-xenakis.org](http://www.iannis-xenakis.org)



Iannis Xenakis dans son atelier à Paris

En 1964, il réfléchit à une ville utopique, la Ville Cosmique, pour l'ouvrage "L'Urbanisme, utopies et réalité" de Françoise Choay. Il imagine des villes verticales de très grande hauteur, capable d'accueillir un grand nombre d'habitants afin de limiter l'étalement urbain.

Il reçoit la nationalité française en 1965, grâce au soutien de Georges Pompidou et de Georges Auric.

En musique, son succès est grandissant. Il obtient le grand Prix de l'Académie du Disque français en 1965. En Octobre 1968, une « Journée Xenakis » est organisée à Paris. Les concerts donnés reçoivent une critique très favorable. Claude Rostant écrit dans Le Figaro: «Xenakis "accroche". [...] Tous ces concerts ont fait le plein et certains ont refusé du monde. [...] Le fossé qui, depuis Beethoven, n'a cessé de se creuser entre le créateur et l'auditeur serait-il en passe d'être comblé ?»

En 1966, il fonde l'Équipe de Mathématique et d'Automatique musicales (EMAMu) avec Marc Barbut, François Genuys et Georges Guilbaud, destinée à la recherche et l'enseignement en musique électro-acoustique.

Il conçoit son premier Polytope - spectacle mêlant espace, son et lumière - en 1967 pour le Pavillon français de l'Exposition Universelle de Montréal.

Trois ans plus tard, il compose *Hibiki Hana Ma* dans le cadre de l'exposition universelle d'Osaka. Le plasticien Keiji Usami crée alors un accompagnement visuel utilisant des lasers. Il est probable que cela ait influencé ses futurs polytopes.

En 1971, il crée le Polytope de Persépolis en Iran à l'occasion du Cinquième Festival des Arts de Chiraz. L'année suivante, il crée le polytope de Cluny pour le festival d'Automne à Paris. Présenté pendant plus d'un an, le spectacle automatisé a accueilli près de 90 000 spectateurs.

En Novembre 1974, Xenakis peut enfin retourner en Grèce après la chute du régime des colonels. Il y est accueilli en héros.

En 1977, le CEMAMu développe une première version de l'UPIC (Unité polyagogique informatique du CEMAMu). Assisté par ce système électronique, Xenakis crée La Légende d'Eer pour le Diatope de Beaubourg. Il conçoit également l'architecture du Pavillon accueillant le spectacle placé sur le parvis du Centre Pompidou à l'occasion de son inauguration.

En Août, il crée son dernier polytope à Mycènes dans les ruines antiques de la ville.

Il devient la même année chevalier de la légion d'honneur, puis est nommé officier de l'ordre des Arts et Lettres en 1981.



Olivier Messiaen remettant les insignes de chevalier de la légion d'honneur à Iannis Xenakis dans son appartement de la Rue Chaptal

En 1984, il participe au concours de la Cité de la Musique de la Villette en collaboration avec l'architecte Jean-Louis Véret. Le projet est sélectionné avec ceux de cinq autres équipes, mais c'est celui de Portzamparc qui est finalement retenu. Extrêmement déçu par cet échec et critique envers le système des jurys, Xenakis n'a plus conçu d'architecture publique. Sa carrière d'architecte s'est ensuite limitée à un projet non réalisé de résidence pour le compositeur Roger Reynolds, à l'extension de la maison de sa fille et à la réalisation de sa propre maison en Corse en 1996.

Le 4 Février 2001, il s'éteint dans son sommeil à 79 ans.



## 1.2 Le Pavillon Philips

---

En 1955, la firme Philips contacte Le Corbusier pour qu'il réfléchisse à un pavillon pour l'exposition universelle de Bruxelles de 1958. Il s'agit de montrer les avancées technologiques de la marque afin d'asseoir son importance au niveau internationale. L'ingénieur L.C. Kalff, directeur artistique de Philips et commissaire du pavillon, écrit à Le Corbusier: « Nous ne voulons pas une exposition des produits Philips mais [...] nous voulons donner dans l'intérieur du pavillon une synthèse de la lumière et du son dans une forme complètement nouvelle et moderne.»<sup>1</sup>

L'architecte est séduit par ce projet d'une "synthèse des arts" grâce à l'expérimentation des nouvelles technologies. Ainsi, il répond positivement à l'invitation de la firme mais précise: « La raison de mon intervention ne sera pas de faire un local de plus dans ma carrière mais bien de créer avec vous autres un premier "jeu électronique" synchronique, où la lumière, le dessin, la couleur, le volume, le mouvement et l'idée font un tout étonnant et accessible, bien entendu, à la foule »<sup>2</sup>

Peu intéressé par l'architecture de ce projet, Le Corbusier confie cette tâche à Xenakis après avoir esquissé un plan en forme d'estomac. Il pense également à un cône oblique, comme une bouteille par le goulot de laquelle s'échapperaient les images projetées.

Il se consacre ensuite entièrement à l'élaboration du poème électronique. Il s'agit d'une série d'images projetées sur les parois de la salle, divisée en sept séquences: Genèse (0"-60") – D'argile et d'esprit (61"-120") – Des profondeurs à l'aube (121"-205") – Des dieux faits d'hommes (205"-240")

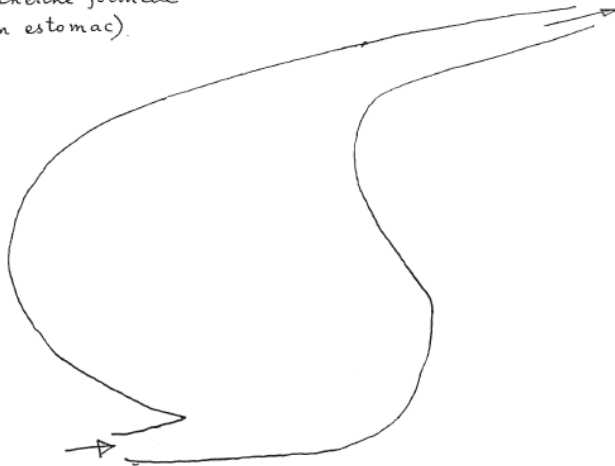
---

1 Sterken Sven, *Iannis Xenakis, Ingénieur et Architecte*, Thèse de Sciences appliquées section Architecture, Université de Gent, 2004, p 276

2 Sterken Sven, *Iannis Xenakis, Ingénieur et Architecte*, Thèse de Sciences appliquées section Architecture, Université de Gent, 2004, p 276

1ère transformation du plan

Recherche formelle  
(un estomac).



Iannis Xenakis, recherche formelle: un estomac

– Ainsi forgent les ans (241''-300'') – Harmonie (301''-360'')  
– Pour donner à tous (361''-480''). S'additionne à cela des "ambiances" et des "tritrous", projection de couleurs et de motifs graphiques se superposant aux images. Un mannequin et un "corps stéréométrique" fait de tubes métalliques sont accrochés au plafond. Peint en peinture fluorescente, ces objets réagissent aux ultraviolets en se parant de rouge et de vert-bleu.

Ce visuel est accompagné d'un morceau électroacoustique composé par Edgar Varèse pour l'occasion, d'une durée de huit minutes.

Architecturalement, aucun élément structurel ne doit venir entraver les projections. Le pavillon doit donc être autoportant. Xenakis trouve la solution des surfaces réglées qui permettent de répartir uniformément les charges sur toute la structure, évitant ainsi l'utilisation de poteaux. De plus, ces surfaces présentent de bonnes qualités acoustiques



Le Corbusier, Image tirée du poème électronique

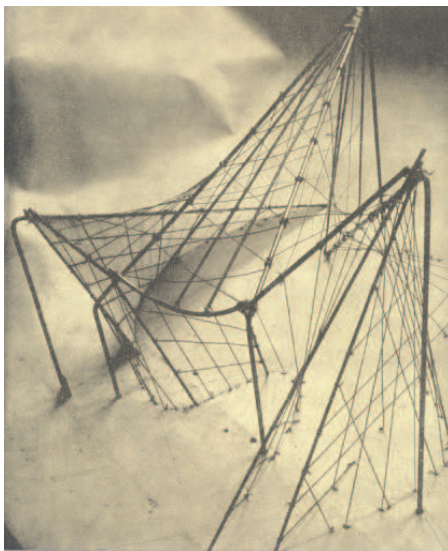
car elles diffusent le son de façon homogène.<sup>1</sup> Enfin, il s'agit d'une architecture d'avant-garde qui s'accorde au caractère novateur du poème électronique et des technologies employées. En effet, il s'agit de la première œuvre réunissant un morceau électro-acoustique, un film projeté et des effets visuels utilisant les nouvelles technologies développées par la firme Philips.<sup>2</sup>

---

1 « Les coques, les voiles minces [...] pourraient apporter par leurs dessins, leurs courbures, la tactilité spatiale de l'écran sonore et/ou visuel digne des formes en bois des stadivari. [...] Le son se trouvera vivre naturellement avec une chaude résonance des parois due surtout à l'exclusion d'abord de toute correction acoustique qui ne devrait intervenir qu'en désespoir de cause. C'est mon expérience et ma conviction profonde, acquises avec le Pavillon Philips et l'architecture du Dia-topie. » Iannis Xenakis, *Espaces et sources d'auditions et de spectacles*, reproduit dans *Musique de l'architecture*, textes, réalisations et projets architecturaux choisis, présentés et commentés par Sharon Kanach, Parenthèses, Marseille, 2006, p. 228

2 *Project Muse*, A virtual reality reconstitution of Poème Electronique based on philological research, CIRMA, Pp.24-25





Xenakis, maquette du Pavillon

Les premiers plans sont établis en une semaine par Xenakis. Fin Octobre 1956, Kalff approuve cet avant-projet. Xenakis l'approfondie alors en fabricant une maquette expérimentale, composée de deux tiges métalliques. Les expérimentations effectuées avec ces maquettes couplées à des dessins de géométrie descriptive ont permis d'aboutir à un second projet. L'architecture est désormais uniquement faite de paraboloides hyperboliques. Trois pointes s'élèvent à 13, 18 et 21 mètres.

Les ingénieurs des établissements Eiffel<sup>1</sup> sont chargés de vérifier la faisabilité du projet. Ceux-ci estiment que le pavillon est irréalisable, car aucune technique connue ne permet de réaliser la géométrie complexe de sa coque. Kalff suggère alors de consulter deux ingénieurs spécialisés dans le béton armé et non dans l'acier: C. G. J. Vreedenburgh et H. Duyster de la société belgo-hollandaise STRABED. Ils

---

<sup>1</sup> Sterken Sven, *Iannis Xenakis, Ingénieur et Architecte*, Thèse de Sciences appliquées section Architecture, Université de Gent, 2004, p.278



Construction du Pavillon Philips, montage des panneaux préfabriqués

proposent d'utiliser 2000 panneaux de béton préfabriqués d' $1\text{m}^2$ , assemblés sur place sur un échafaudage en bois.

Des câbles d'acier sont ensuite tendus sur l'extérieur de la coque pour mettre sous tension les panneaux de béton. Disposés selon les génératrices des paraboloides hyperboliques, ils renforcent la plasticité de l'architecture.

La coque mesure 5 centimètres d'épaisseur, minimum requis non pas pour la structure, mais pour garantir une bonne acoustique.

Le pavillon est une prouesse structurelle et architecturale. Il a pu être réalisé uniquement grâce à la maîtrise de Xenakis du béton armé, matériau sur lequel il a écrit son mémoire de fin d'études et qu'il a pu expérimenter pendant ses années de travail dans l'Atelier Le Corbusier.

Xenakis étudie également l'aménagement extérieur

du pavillon. Il réalise la sculpture placée à l'entrée du pavillon signalant son nom en néon.

Il intègre les 350 haut-parleurs sur les parois intérieures en étudiant les "routes sonores", c'est-à-dire les trajets du son sur les parois.

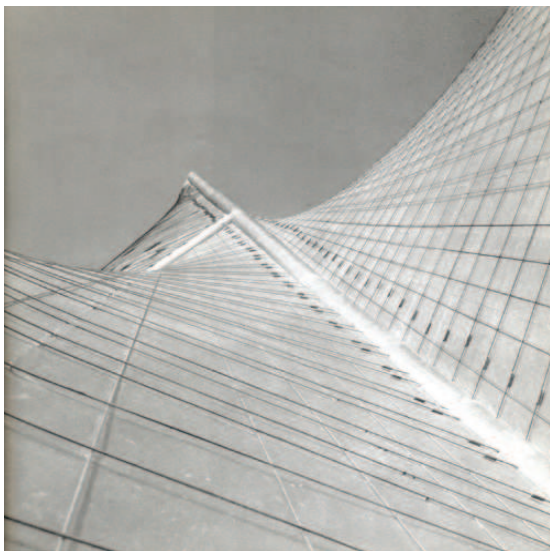
Enfin, il compose l'interlude de deux minutes, *Concret P.H.*, rythmant la sortie et l'entrée des spectateurs entre deux représentations. Il enregistre pour cela des sons concrets de crépitement de charbon brûlant. Une fois assemblés et modifiés, ces sons deviennent abstraits et « [doivent] donner à l'auditoire l'impression que le Pavillon se [fendille] autour d'eux. »<sup>1</sup>

Il prend la défense de Varèse quand la firme Philips envisage d'annuler sa participation. Dès le début du projet, Kalff avait des réticences sur l'artiste imposé par Le Corbusier: « Les informations que nous avons eues jusqu'ici au sujet de l'œuvre de Mr. Varèse ne sont pas très engageantes pour nous. Il paraît que de plus en plus, M. Varèse se concentre sur la musique concrète et qu'il évite donc tous les instruments traditionnels dans ses compositions. Ceci est justement ce que nous aurions voulu éviter. » Xenakis riposte, s'intéressant lui-même à la musique concrète: «L'étrangeté hautement artistique de la musique de Varèse, que vous qualifiez d'abstraite, est une caractéristique de l'œuvre qui doit se survivre. Longtemps après la fin de l'exposition on en parlera de votre pavillon comme un coup frappé fort dans l'imagination du public.»

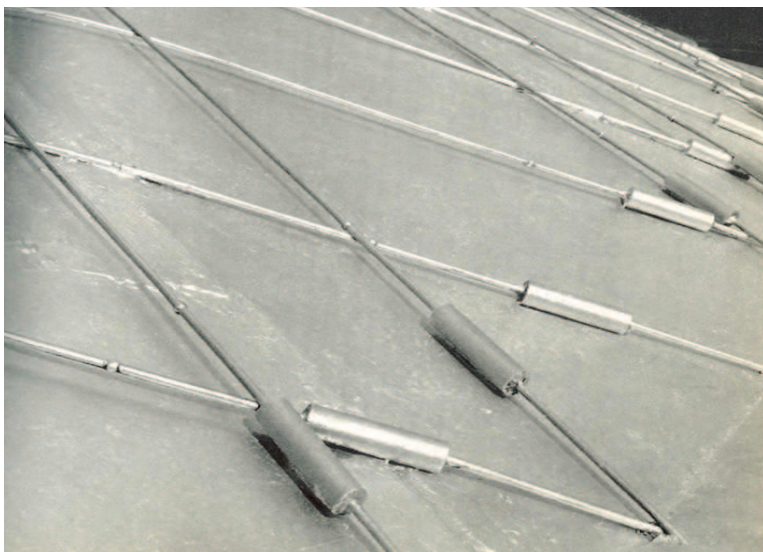
Le pavillon est un succès: près d'un million et demi

---

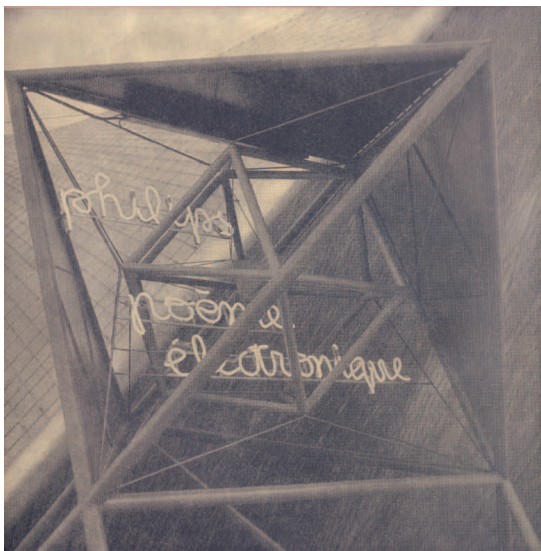
1 Sterken Sven, « Pa Kanten af kunst og forskning », in *Gesamtkunstwerk*, Copenhague, Kunstakademiets Arkitektskoles Forlag, 2000; repris dans Xenakis Iannis, *Musique de l'architecture*, textes, réalisations et projets architecturaux choisis, présentés et commentés par Sharon Kanach, Parenthèses, Marseille, 2006, p.146-147



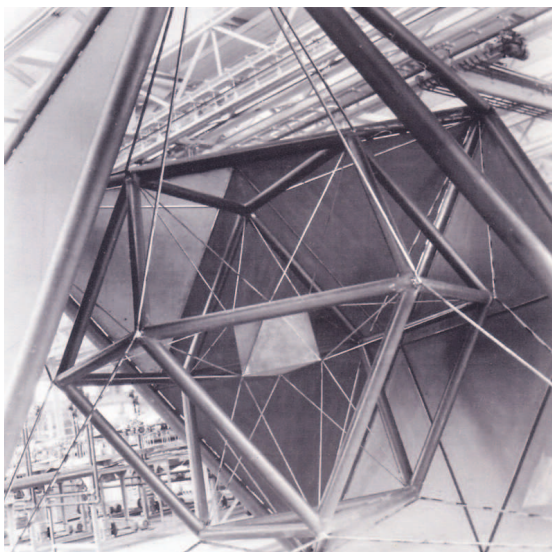
Détails des câbles d'acier



Détails des câbles d'acier



Iannis Xenakis, *Objet Mathématique* en acier et néon



Iannis Xenakis, *Objet Mathématique* en acier et néon



Extérieur du Pavillon Philips

de spectateurs ont assistés au *poème électronique* pendant l'une des quarante représentations quotidiennement données au cours des six mois de l'Exposition universelle.

Cependant, le projet laisse un goût amer entre Le Corbusier et Xenakis. En effet, l'architecte refuse de reconnaître le travail de Xenakis et déclare qu'il est l'auteur de l'architecture, bien qu'il s'en soit totalement déchargé dès le début du projet. Xenakis explique:

« [...] Nous nous sommes disputés. Au départ, il s'intéressait sincèrement à mes dessins et les aimait. Quand les moines souhaitaient le voir pour le couvent [de la Tourette], il les dirigeait vers moi. "Allez voir Xenakis, disait-il, c'est lui qui a tout dessiné." Il en a fait autant pour le Pavillon Philips. Par contre, plus tard, quand il s'est rendu compte que mon travail commence à être reconnu, je crois qu'il est devenu jaloux. Tout à coup, il déclarait avoir tout fait lui-même. Quand je lui reprochais cette attitude, il faisait semblant de ne rien

entendre. J'étais choqué et affligé par un tel comportement. Après tout, je l'aimais et l'admirais et ne pouvais pas le croire capable de tels agissements et j'ai alors fait quelque chose de ridicule: j'ai pris ma plume pour écrire à Philips que le pavillon était de moi. La société a aussitôt contacté Le Corbusier qui leur a répondu qu'il dirigeait son Atelier depuis quarante ans, et que toutes les idées venaient de lui et, en cela, le Pavillon Philips ne faisait pas exception. [...] Il me demanda: "Vous pensez avoir inventé quoi, au juste? Toutes ces formes sont bien connues!" "Bien sûre, répliquai-je, [...] mais vous avez, vous aussi, employé les mêmes surfaces planes, les mêmes colonnes et les mêmes rectangles que les architectes dès l'aube des temps. Ce qui est important, ce n'est pas qu'elles aient déjà existé, mais comment elles sont désormais employées." Notre discussion alors ne cherchait plus à savoir s'il a dessiné le Pavillon ou pas. Il est clair qu'il souhaitait prouver que mon travail n'avait pas d'importance. A la fin, il a publié un article dans le livre *Le Poème électronique* où il dit clairement que je suis l'auteur du Pavillon Philips. »<sup>1</sup>

Finalement, sur le pilier de l'entrée du Pavillon, on inscrit: "Le Corbusier: Création du Poème et Architecture" et "Xenakis: Architecture et interlude sonore".

Xenakis dresse le bilan de ce pavillon dans « notes sur un geste électronique ». Il critique le côté trop narratif du poème et préconise plutôt l'abstraction dans ce genre de spectacles. Ce texte pose les bases de sa propre production ultérieure mêlant visuelle et son par l'électronique, dans ce qu'il a appelé les polytopes.

---

1 Xenakis, publié in Varga Balint, *Conversations with Iannis Xenakis*, Londres, Faber and Faber, 1996, pp.23-24; repris dans Xenakis Iannis, *Musique de l'architecture*, textes, réalisations et projets architecturaux choisis, présentés et commentés par Sharon Kanach, Parenthèses, Marseille, 2006, p.146-147

Plus tard, en Juin 1980, il explique sa conception du spectacle dans la conférence « Espaces et sources d'auditions et de spectacles ».<sup>1</sup> Il reprends les éléments qu'il a développé tout d'abord dans le Pavillon Philips puis dans ses polytopes. Il critique les salles polyvalents qu'il juge « polydéfectueuses » et préconise plutôt de créer plusieurs types de « réceptacles » pour les différents types de spectacles et de relation public-source.

La première question qu'il se pose concerne la taille des sources et du public, et par conséquent celle des réceptacles. Pour lui, le public va d'une personne à la population entière de la planète, nombre accordé aux tailles des sources allant de la télévision à des phénomènes astraux comme des éclipses ou des comètes. Lui-même a expérimenté des spectacles de grande échelle s'étendant sur plusieurs kilomètres avec les polytopes de Persépolis et Mycènes. Cela a été rendu possible par les avancées technologiques, les rayons lasers et les tubes de xénon permettant d'éclairer des espaces plus grands. Cependant, il regrette que des moyens technologiques existants ne soient pas accessibles par les artistes, comme les sirènes d'alarmes anti-aérienne qui permettraient de diffuser le son à l'échelle d'une ville.

A l'aide de diagrammes, il montre les différentes relations entre les sources et le public.

« - les sources sont devant le public et séparées frontalement de lui: concert symphoniques, théâtres actuel, parlements.  
- Les sources sont au centre, le public autour, en plan, dans un bol ou dans une sphère. Exemple: ring de boxe, les stades, le théâtre, le concert, le Diatope. Le théâtre grec antique est une première relation spatiale enveloppante.  
- Les sources sont autour et le public est au milieu. De tels dispositifs ont été essayés au théâtre.

1 Xenakis, publié in Xenakis Iannis, *Musique de l'architecture*, textes, réalisations et projets architecturaux choisis, présentés et commentés par Sharon Kanach, Parenthèses, Marseille, 2006, p.223-229



- Les sources et le public sont mélangés. Ceci correspondrait à une promenade en ville. Mais plus strictement, il suffit d'imaginer beaucoup de sources distribuées dans un public. Par exemple, mes pièces Terretektorh et Nomos Gamma sont des œuvres symphoniques dans lesquelles le public est dispersé dans l'orchestre et le chef se trouve au milieu et du public, et des musiciens.
- un autre type est le linéaire. Il correspond aux cortèges et processions. Le public est immobile de part et d'autre d'une voie. Les défilés militaires, les processions religieuses, les courses cyclistes, les visites officielles en sont des réalisations.
- Rien n'empêche d'imaginer une combinaison des cinq relations spatiales précédentes. »

Il distingue ensuite trois natures des sources:

- les sources immédiates, formées par un « ensemble d'humains, d'animaux ou de machines », comme les acteurs ou les athlètes
- les sources indirectes, formées par un « ensemble d'humains, d'animaux ou de machines » servant les sources, comme les musiciens « puisque théoriquement la source c'est la musique et non par les mouvements des musiciens » ou les écrans de télévisions
- les sources produites par des machines ou des appareils électroniques, « sans intervention directe d'êtres vivants », comme les projecteurs, les lasers et les musiques sur bande employés dans ses polytopes.

Il évoque ensuite le type des réceptacles de ces spectacles. Lorsqu'une enveloppe architecturale est nécessaire, il défend l'architecture qu'il met en œuvre dans la plupart de ses projets architecturaux liés à la musique: les coques, les voiles minces et les surface courbes des paraboloïdes hyperboliques. Selon lui, « ce sont elles qui pourraient apporter par leur dessins, leurs courbures, la tactilité spatiale

de l'écrin sonore et/ou visuel digne des formes en bois des stradivari. Sans exclure le plan et la droite, les jeux de surfaces courbes pourraient souligner et augmenter le caractère intimiste d'un réceptacle ou le caractère de mystère d'une salle-caverne aux mille reflets. Le son se trouvera vivre naturellement avec une chaude résonance des parois due surtout à l'exclusion d'abord de toute correction acoustique qui ne devrait intervenir qu'en désespoir de cause. »

Enfin, utilisant toujours les nouvelles technologies en matière de lumière et de sons dans son travail de compositeur et d'architecte, il préconise d'intégrer dans le réceptacle architectural « les techniques les plus avancées et complètes. Aussi bien sur le plan de la lumière que sur celui du son [...]. » Il regrette par ailleurs que « La qualité, la quantité et la distribution de l'amplification sonore [soit] tragiquement négligées [dans les équipements de théâtres ou les salles de concert]. »

Cette conférence mets en évidence les points d'accroches du travail de Xenakis en matière de spectacle sonore et lumineux et d'architecture pour les salles de concerts.



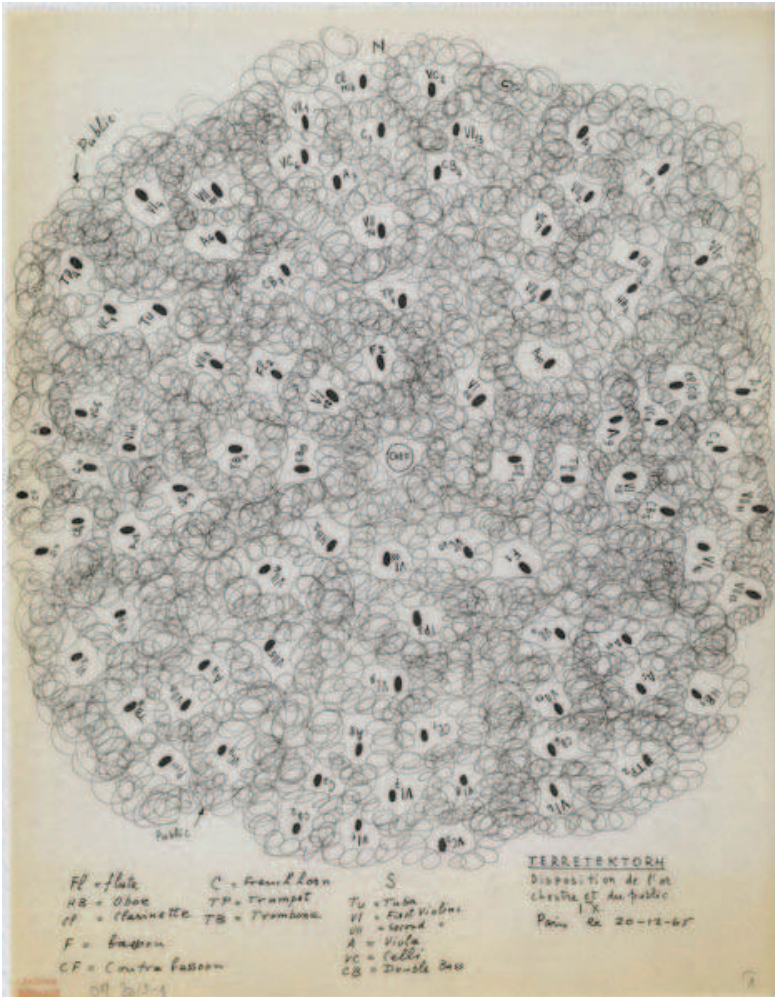
## 1.3: Spatialisations sonores et projets de salles de concerts

### 1.3.1 Spatialisations sonores

En 1966, pour son œuvre *Terretektorh*, Xenakis révolutionne la spatialisation du son en répartissant les instrumentistes de l'orchestre de manière équirépartie dans l'auditoire. La place des 88 musiciens est précisément définie, rendant ainsi leur position dans l'espace aussi importante pour l'œuvre que la musique elle-même. Le Chef d'orchestre se situe au centre de l'espace. En plus de son instrument, chaque musicien possède un fouet, des maracas, un woodblock et une sirène Acmé. Cette disposition permet de «déchirer le rideau psychologique et auditif qui sépare l'auditeur des musiciens, placés loin sur une scène-piédestal». Ainsi, Xenakis propose un autre mode d'écoute où le public est immergé dans les sources sonores, et non plus séparé des musiciens.

La disposition choisie pour *Terretektorh* permet de mettre en mouvement la musique, qui devient ainsi elle-même un espace quasi architectural: dès la première minute, une seule note est jouée tour à tour par des groupes de cordes, le son faisant ainsi le tour de la salle en encerclant le public. De plus, Xenakis veut faire ressentir différents espaces naturels aux auditeurs par le biais de sa musique:

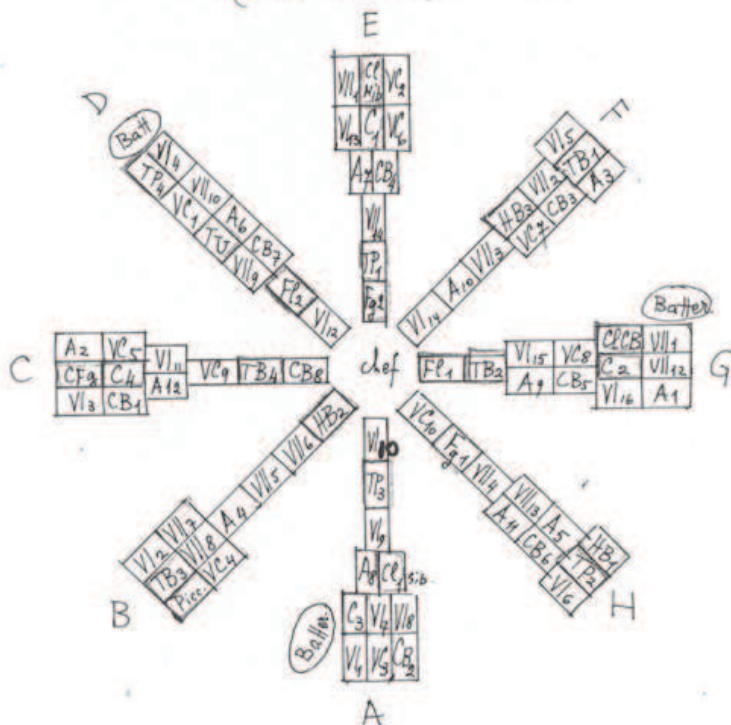
« S'il le faut donc, une pluie de grêle peut entourer chacun des auditeurs ou bien un murmure comme dans une forêt de pins ou toute autre atmosphère ou concept linéaire statique ou en mouvement. L'auditeur sera en définitive, chacun individuellement, soit perché sur le sommet d'une montagne au milieu d'une tempête, l'envahissant de partout, soit sur un esquif frêle en pleine mer démontée, soit dans un univers pointilliste d'étincelles sonores, se mouvant en nuages



Iannis Xenakis, Terretektorh, Disposition de l'orchestre et du public, 20 Décembre 1965

# TERRÈTEKTORH

Disposition de l'orchestre  
(Pour Royan) I.X.



Iannis Xenakis, Terretektorh, disposition de l'orchestre lors de la création à Royan en avril 1966

compacts ou isolés... »<sup>1</sup> La volonté de Xenakis n'est probablement pas de reproduire des événements naturels, mais plus de saisir la spatialité du phénomène sonore. La référence à la nature nous permet de comprendre l'atmosphère recherchée par Xenakis, de mettre des mots sur quelque chose d'abstrait: la musique.

Il réitère cette expérience de spatialisation sonore pour *Nomos Gamma* (1967-1968), en mélangeant les 98 instrumentistes aux spectateurs. Les musiciens sont équitablement répartis de façon concentrique autour du chef d'orchestre qui occupe la place centrale.

Trois ans plus tard, pour *Persephassa*, le compositeur intervient encore dans la diffusion du son en plaçant six percussionnistes dans chaque coin d'un hexagone entourant les spectateurs. Chaque percussionniste joue sur du bois, du métal, de la pierre et des peaux.

Dans ces trois œuvres, chaque musicien est utilisé « comme s'il était un haut-parleur, une source sonore dont on peut s'approcher, tout en étant immergé dans un nuage de sons provenant de toutes les directions. »<sup>2</sup>

---

1 Xenakis dans Sterken Sven, *Iannis Xenakis, Ingénieur et Architecte*, Thèse de Sciences appliquées section Architecture, Université de Gent, 2004, p146

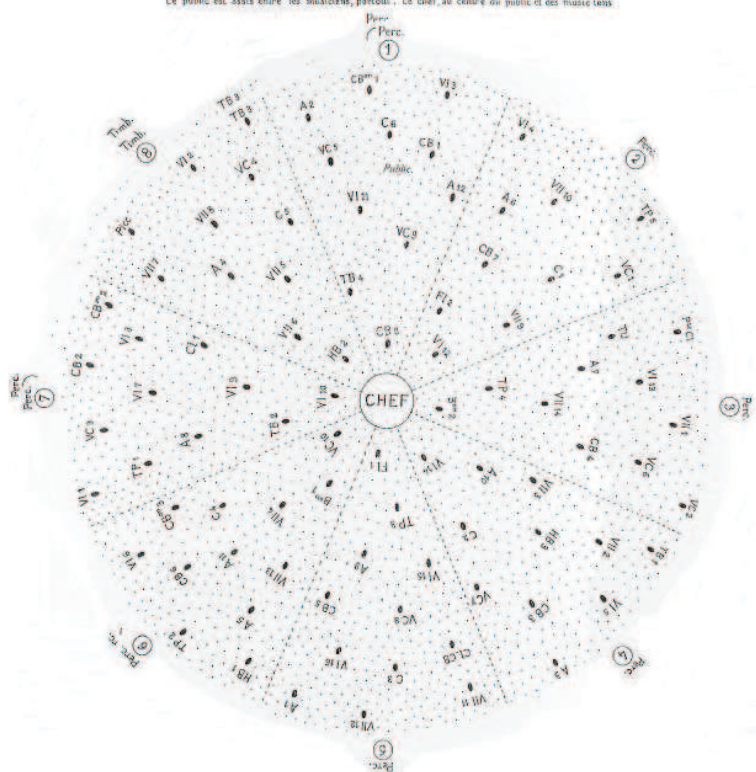
2 Xenakis dans Sterken Sven, *Iannis Xenakis, Ingénieur et Architecte*, Thèse de Sciences appliquées section Architecture, Université de Gent, 2004, p143

Iannis Xenakis

# NOMOS GAMMA (1967-68)

## DISPOSITION SCHEMATIQUE DE L'ORCHESTRE

Le public est assis entre les musiciens, partout. Le chef au centre du public et des musiciens.

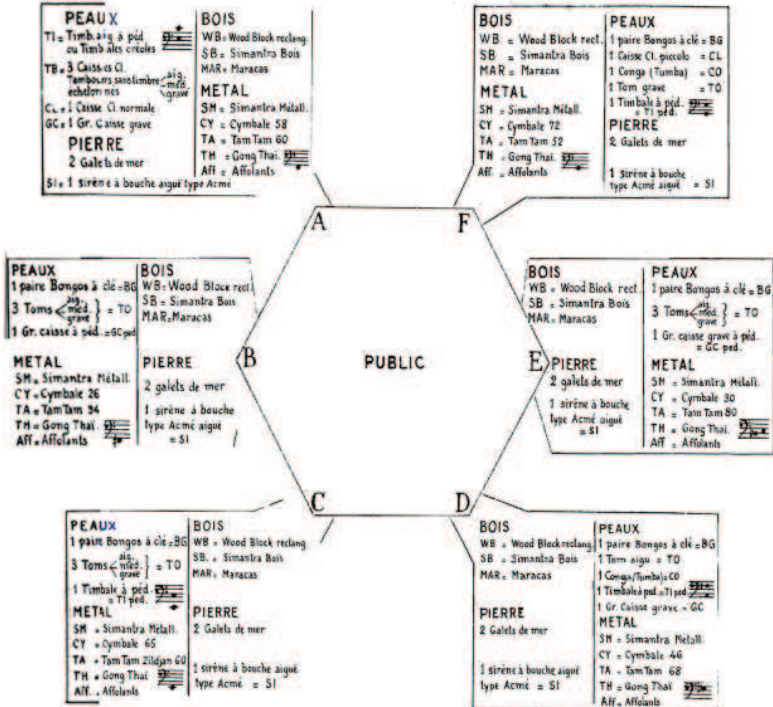


Iannis Xenakis, Nomos Gamma, Disposition schématique de l'orchestre



# persephassa

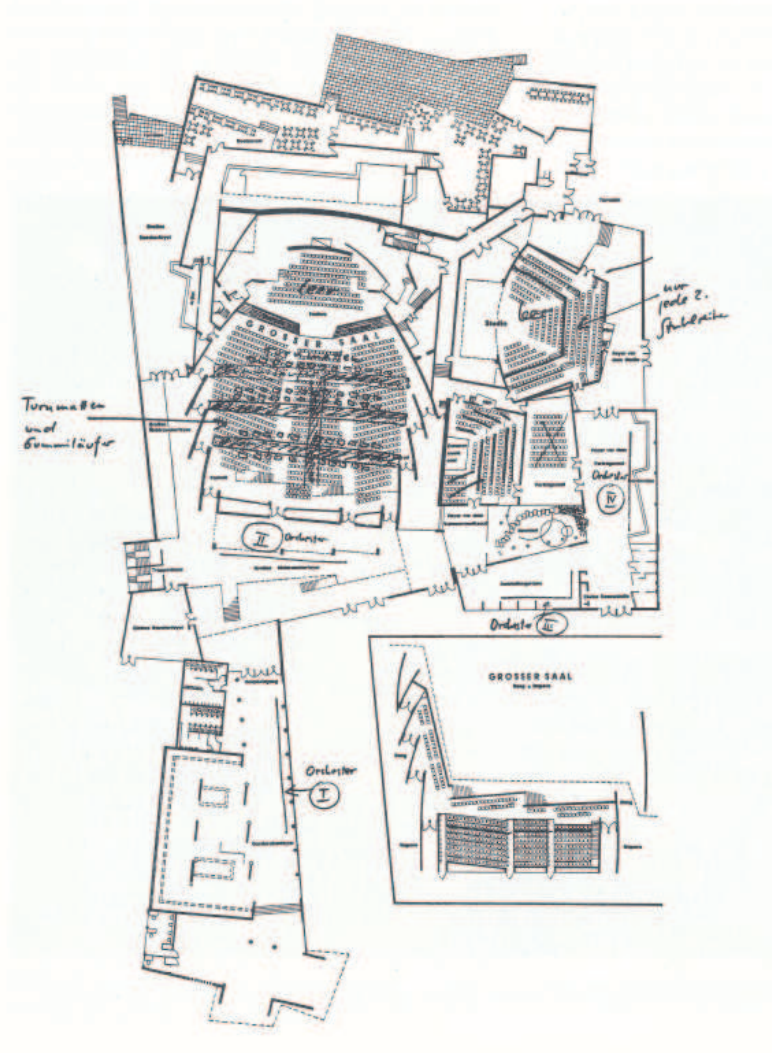
## NOMENCLATURE DES INSTRUMENTS ET DISPOSITION DES 6 PERCUSSIONISTES



Les PEAUX sont désaccordées et classées en 6 hauteurs de haut en bas de la portée supérieure.  
 Les AFFOLANTS sont des feuilles en acier très minces de dimensions 30X30 cm environ qu'on agite en les tenant à la main.  
 Les SIMANTRA METALLIQUES sont des tiges d'acier trempé très dur de 80 mm de diamètre environ sur 11 cm suspendues et qu'on frappe avec une batte de triangle ou une tête de métal.  
 Les SIMANTRA BOIS sont des pièces de bois très dur et sonore de 60 X 6 X 8 cm environ suspendues, frappées avec une batte de bois ou une baguette à tête dure ou métallique.  
 Les GALETS de mer sont arrondis, de la taille d'une main posés sur un coussin, et qu'on frappe avec un deuxième galet de même taille environ.

Iannis Xenakis, Persephassa, nomenclature des instruments  
et disposition des six percussionnistes.

Cette démarche n'est cependant pas isolée. Au même moment, d'autres compositeurs de musique contemporaine réfléchissent également à la disposition des musiciens dans l'espace. Pierre Boulez estime que l'espace est la « cinquième dimension » du son. En 1971 à Bonn, pour son œuvre *Musik für die Beethovenhalle*, Karlheinz Stockhausen éparpille tous les musiciens non seulement dans la salle de concert, mais dans tout le bâtiment.



Karlheinz Stockhausen, schéma d'implantation des musiciens pour Musik für die Beethovenhalle à Bonn

### 1.3.2 Projet de Cité des arts à Chiraz-Persépolis et de Centre des arts Le Corbusier à La Chaux-de- fonds

Xenakis participe au festival des arts de Chiraz-Persépolis en 1968, 1969 et 1971. L'impératrice Fara Diba souhaite prolonger l'impact culturel de celui-ci durant toute l'année. Ainsi, elle commande au compositeur une Cité des Arts en Décembre 1968. Xenakis visite plusieurs sites potentiels, puis rends une étude détaillée de programme, avec une estimation des surfaces et du coût (cf. annexe).

Le Centre a pour but de mêler recherche, enseignement, création et diffusion de manifestations artistiques. Ainsi, il doit comporter un Centre de recherche fondamentale dans les Arts visuels et sonores; trois salles de spectacles de 500, 800 et 2000 places; deux théâtres de plein air de 2000 personnes; deux salles de projections cinématographiques; deux salles de conférences; quatre foyers pouvant accueillir des expositions; des salles de classes; des hébergements. Les nombreux laboratoires doivent être équipés d'équipements de pointe en son et lumière.

L'architecte propose également une « salle du Rien » de 1000m<sup>2</sup>, sans préciser sa destination ni son fonctionnement.

Le Centre réunit différents domaines artistiques - théâtre, danse, cinéma, poésie, littérature, etc. - afin de favoriser les échanges entre les disciplines, mais aussi entre les utilisateurs - chercheurs, artistes de différents horizons, public. C'est avant tout un lieu d'échange et de brassage culturel.

Xenakis était libre de proposer le programme qu'il désirait. Il s'agit donc d'un manifeste révélant les idées du compositeur sur la création artistique. Il propose d'ailleurs deux centres de recherches, l'un sur le son, l'autre sur les arts visuels, correspondant ainsi parfaitement à ce qu'il

développe dans ses polytopes.

Même s'il s'est occupé de ce projet durant quatre ans jusqu'en 1973, aucune archive ne fait état de ses intentions architecturales. Xenakis a mis fin au projet à cause de désaccord politiques avec le régime Iranien.

En 1969, l'Association Internationale Le Corbusier demande à Xenakis de réfléchir à un programme pour un centre des arts Le Corbusier à La Chaux-de-Fonds. Les similitudes avec la Cité des Arts de Chiraz sont grandes. Les deux demandes sont du même ordre, et se suivent à un an d'écart. Il s'agit là aussi d'un centre de recherche et de formation internationale dans les arts visuels et sonores électroniques. Des artistes doivent être accueillis en résidence. Xenakis propose de créer un festival annuel, à l'image de celui Iranien, regroupant musique, arts visuels, théâtre, cinéma, ballet et poésie.

Xenakis insiste sur les échanges et l'ouverture du Centre. Ainsi, il doit être ouvert à tous pour éviter le « ghetto intellectuel » des campus universitaires. De plus, le centre doit échanger avec les universités et les structures culturelles des villes environnantes. Enfin, la multitude de disciplines proposées ne doit pas menées à un cloisonnement des activités, mais au contraire à un dialogue enrichissant pour chaque artiste.

La proposition d'un centre audiovisuel s'inscrit dans l'attrance du Corbusier pour ces nouvelles technologies, à l'image du *poème électronique* qu'il avait réalisé pour le Pavillon Philips.

Comme en Iran, Xenakis a visité plusieurs sites potentiels, mais le projet n'a pas été réalisé, faute de moyens. L'association n'a en effet pas réussi à convaincre la municipalité de financer le Centre.

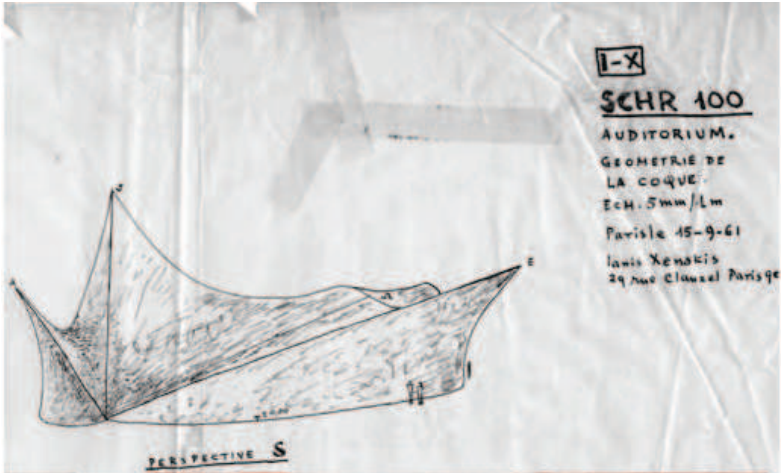
### 1.3.3 SCHR 100: projet d'un auditorium pour Hermann Scherchen

Xenakis rencontre le chef d'orchestre suisse Hermann Scherchen en 1954, qui va jouer pour lui un rôle de tuteur. Il le conseil et l'invite à développer ses compositions musicales, mais l'encourage également à continuer l'architecture malgré son départ de l'atelier Le Corbusier. Scherchen organise des académies d'été à Gravesano en Suisse, où il réunit musicologues et compositeurs afin de débattre de leurs idées. Durant celle de 1961, Scherchen propose à Xenakis d'imaginer un studio électro-acoustique ainsi qu'une salle de concert expérimentale pouvant accueillir la télévision suisse afin de retransmettre les concerts.

Il faut seulement trois semaines à Xenakis pour proposer un avant-projet. Il l'intitule « SCHR 100 », s'inspirant du système utilisé par Le Corbusier pour nommer ses projets, tout en faisant un jeu de mots sur le nom du commanditaire. Il reprend ses idées sur les voiles hyperboliques utilisées pour le pavillon Philips. La pente des voiles est cependant moins raide, permettant ainsi de marcher sur la couverture pour accéder à une terrasse à huit mètre de hauteur, susceptible de servir de scène extérieure. Celle-ci se situe sur une pointe aplatie de paraboloïde hyperbolique.

Ce projet représente une transition entre le pavillon Philips et le Diatope. Il préfigure également son projet pour la Cité de la musique de La Villette plus de vingt ans plus tard.

Par manque de fonds, le projet a été reporté, puis abandonné à la mort de Scherchen en 1964.



Iannis Xenakis, SCHR 100, auditorium, croquis perspective de la géométrie de la coque



Iannis Xenakis, SCHR 100, maquette de la coque

Ces diverses projets de salles de concerts, même très peu abouties, ont permis à Xenakis d'avoir une première approche de ces programmes avant de se lancer dans le projet de Cité de la Musique de La Villette. De plus, la spatialisation sonore de certaines de ses œuvres, comme *Terretektorh*, lui a permis d'aborder concrètement la spatialisation du son par rapport au public, en cherchant déjà des solutions novatrices par rapport au *diagramme dramatique* des salles de concert traditionnelles. Ainsi, son expérience de compositeur contemporain lui donne une connaissance parfaite des besoins d'une salle de concert destinée à accueillir ce genre de musique.



Partie 2

---

Les Polytopes

# Les polytopes

« Polytope » est un terme inventé par Xenakis, tiré du grec *polus* (plusieurs) et *topos* (espace, lieu). Il l'utilise pour nommer tous ses spectacles mêlant espace, son et lumière. Il explique ce concept dans un entretien: « Un polytope, c'est un « lieu multiple ». J'ai appelé ça comme ça. Ce sont des spectacles avec de la lumière sans intervention du corps humain. Ce n'est pas un ballet, ce n'est pas du théâtre, ce n'est pas un opéra. C'est de la lumière qui se meut dans l'espace et aussi de l'architecture parce qu'il faut bien placer ça soit dans un environnement de plein air, à construire, soit existant. [...] Il faut que ça se tienne. La géométrie de fait partie de la musique depuis la préhistoire [...]. Et vice-versa, [...], la construction des architectures visuelles peuvent être assimilées à des constructions de musique, des symphonies de lumière. [...] Ce sont des choses semblables, similaires, c'est passionnant!»<sup>1</sup>

Cette attirance pour les sons couplés à lumière lui vient sans doute en partie de son expérience de résistant pendant la révolution grecque: « J'ai eu ces expériences de combats de rue qui faisaient entrer dans le cerveau, qu'on le veuille ou non, des événements sonores et visuels à la fois tout à fait particuliers, extraordinaires, sans connexion évidente. Par exemple des balles traçantes, de telle ou telle couleur. Les trajectoires, tout cela, c'était remarquable. Ça se rapproche d'ailleurs des mouvements des corps célestes, des comètes - il n'y en a pas tellement, mais enfin - des étoiles filantes - cela on les voit, bien sûr. Donc, ce sont des étoiles filantes sur terre. Et même des bombardements, c'était quelque chose d'extraordinaire, de remarquable! Sans parler aussi des projecteurs de la DCA, à cette époque-là (parce qu'il n'y avait pas de radars), qui faisaient un ballet

---

1 Agénor Sandro, Suner Bruno, *Dépouillement entretien avec Iannis Xenakis du 6 Février 1990*, inédit, p. 5,6

remarquable dans le ciel. Plus les explosions, plus... tout cela c'était un spectacle fantastique, qu'on n'a jamais l'occasion de voir en temps de paix. Heureusement, d'ailleurs; ou malheureusement, sur le plan visuel. »<sup>1</sup>

Dans un autre entretien, il explique que « les images de guerre sont d'abord sonores: des bombardements, des combats dans la ville avec des balles sifflantes et lumineuses, ensuite des bombardements de terrains d'aviation et aussi les manifestations de rue qui est aussi une expérience sonore extraordinaire. Des centaines de milliers de personnes dans les rues qui passaient d'une scansion très régulière des slogans, à une espèce d'explosion chaotique devant les tirs de l'occupant, des allemands qui étaient avec des chars et qui tiraient dans la foule. Ça c'est une expérience sonore extraordinaire que j'avais acquise d'une autre façon en allant dans le maquis, quand j'allais avant la guerre en promenade, où j'écoutais les cigales, le son des vagues et aussi le son du vent dans les pins pour citer Debussy. »<sup>2</sup>

Xenakis a réalisé cinq polytopes: les Polytopes de Montréal, Persépolis, Cluny, Mycènes et le Diatope de Beaubourg. Deux autres, les Polytopes du Mexique et d'Athènes, sont restés à l'état de projet. A chaque fois, il utilise toutes les dernières technologies pour créer ses spectacles: flashes, lasers, sons et programmes calculés par ordinateurs, bande électromagnétiques... Il mêle ainsi technologie, mathématique et esthétique; art visuel, architecture et musique.

En 1967, Robert Bordas commande à Xenakis de composer une musique accompagnant une projection de diapositives de cristaux dans le pavillon français de l'exposition universelle de Montréal. Xenakis propose de créer plutôt une

---

1 Delalande François , « *Il faut être constamment un immigré* » entretiens avec Xenakis, Buchet Chastel INA, Paris, 1998, pp. 111, 113

2 Agénor Sandro, Suner Bruno, *Dépouillement entretien avec Iannis Xenakis du 6 Février 1990*, inédit, p. 2

« sculpture électronique qui combine lumière, musique et structure », tel que le Polytope de Montréal est décrit dans la brochure de présentation du Pavillon.

Dans les années 70, Xenakis réponds à plusieurs commandes du gouvernement Iranien, dans le cadre de l'amitié Franco-Iranienne de l'époque. En 1971, Mehdi Boucheheri, directeur du festival des Arts de Chiraz, lui demande de réaliser un nouveau polytope à Persépolis. Cette fois-ci, le spectacle a lieu une seule fois en plein air.

En 1972, il participe à la première édition du Festival d'Automne à Paris. Il crée un Polytope dans les thermes romains de Cluny. Xenakis innove technologiquement: il parvient à automatiser le spectacle grâce à un ordinateur. Il utilise des nouvelles technologies et en fait développer certaines.

Après trente-deux ans d'exil, il revient en Grèce avec un nouveau Polytope à Mycènes. Il comporte des similitudes avec celui de Persépolis, notamment par le lieu: il s'agit de nouveau d'un spectacle extérieur sur un site archéologique. Il innove de nouveau, mais d'un point de vu musical cette fois-ci. En effet, c'est la première fois qu'il compose sur l'UPIC. Véritable avancée technologique, ouvrant de nouvelles perspectives artistiques, cette « table à dessin musicale » permet d'attribuer une sonorité générée par ordinateur à chaque trait tracé.

Le Diatope est une synthèse des Polytopes et du Pavillon Philips et représente l'aboutissement d'un espace conçu pour sa musique. Il reprend et améliore les techniques des précédents spectacles, tout en créant l'enveloppe, le lieu de la représentation. En 1978, ce pavillon démontable et itinérant est inauguré sur le parvis du Centre Pompidou à Paris.

Peu de temps après, le compositeur mexicain Julio

Estrada demande à Xenakis de créer un polytope sur le site de ruines précolombiennes de Teotihuacan au Mexique. La crise économique que connaît le pays mène à l'abandon du projet en 1981.

Enfin, à l'occasion de la fête de la musique à Athènes, capitale européenne de la culture pendant six mois, un dernier polytope est prévu sur l'acropole. Face aux réticences des archéologues, qui craignent que le site ne soit endommagé, le projet n'est pas réalisé.

Les musiques composées pour les polytopes ont eu leur existence propre par la suite, continuant d'être jouées sans l'accompagnement spatial et lumineux.

Les cinq polytopes qui ont aboutis à une représentation sont étudiés en détail ci-après. Ils sont classés en trois catégories:

- «polytopes» regroupe les spectacles de Montréal et de Cluny, qui ont eu lieu à l'intérieur d'architectures existantes, respectivement dans un bâtiment contemporain au spectacle et dans un monument ancien classé au patrimoine.
- «land-art musical» évoque ceux de Persépolis et de Mycènes, qui investissent des ruines archéologiques en plein air
- «le Diatope de Beaubourg», dont l'architecture a été spécialement créée pour sa mise en œuvre

## 2.1 Polytopes

### 2.1.1 Polytope de Montréal

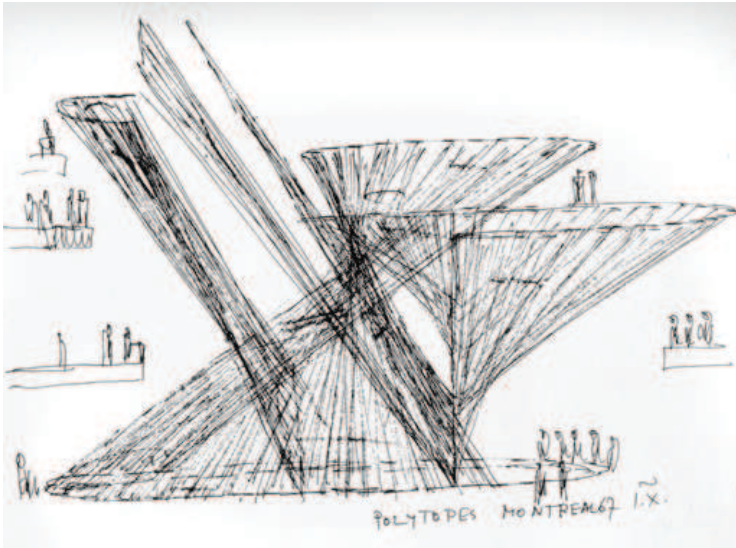
Le premier Polytope fut réalisé à l'occasion de l'exposition universelle de Montréal, en 1967. La structure fut installée dans le vide central de vingt mille mètres cube du pavillon français, conçu par l'architecte Jean Faugeron.

Robert Bordas, conseiller d'état, est le commanditaire du spectacle. Il est d'abord prévu de projeter des diapositives de cristaux. Xenakis est contacté pour composer une musique d'accompagnement. Il propose alors des idées de scénographie pour spatialiser ces projections. Il suggère de suspendre plusieurs voiles dans le vide central, offrant ainsi une multitude d'écrans. Mais cette idée est abandonnée en raison de son encombrement, qui masque la spatialité centrale du pavillon. Xenakis imagine alors une structure plus effacée constituée d'un réseau de câbles d'aciers tendus entre les étages du pavillon. Ainsi, le spectacle initialement prévu change complètement de nature et devient la première œuvre mêlant espace, lumière et musique du compositeur. La lumière n'est plus projetée en diapositives, mais réelle, émise par des flashes fixés sur la structure métallique:

« J'ai [pu] m'appuyer non pas sur de la lumière réfléchi par écran mais sur la lumière vraie, avec des flashes électroniques qui produisent une lumière blanche comme celle du soleil [...]. Et ça, c'était un premier pas pour de la musique dans l'espace, avec du visuel et avec de la lumière réelle.»<sup>1</sup>

Deux cents câbles d'acier de vingt à trente-et-un mètres de long constituent les cinq nappes de paraboloïdes hyperboliques. Suspendues entre les sept étages du bâtiment, elles servent de support aux installations lumineuses : huit cents flashes blancs et quatre cents flashes colorés rouge, vert, jaune et bleu. Les lumières flashent vingt-cinq fois par

1 Xenakis, dans Delalande François, Il faut être constamment un immigré, Buchet Chastel INA, Paris, 1998, p.114



Iannis Xenakis, élévation des nappes du polytope de Montréal

seconde, seuil où le mouvement continu est perçu par l'œil. «Ne pouvant assister par ordinateur le spectacle de lumière, il fallait trouver une solution technique pour l'automatisation du spectacle. Ce sera un film-commande. [...] On [le] réalise en photographiant chaque changement d'état [...] sur une image cinématographique, où 1200 taches représentent les 1200 circuits indépendants.»<sup>1</sup> Ce film est enfin projeté sur un panneau lumino-sensitif qui active les flashes.

Xenakis a scénarisé les lumières comme il compose sa musique: «Toute mon expérience de la composition musicale, je l'ai utilisée ici pour la lumière: le calcul des probabilités, les structures logiques, les structures de groupe. [...] A partir de certains moments, les rythmes commencent à s'établir, puis à s'interpénétrer. Il y a des sous-ensembles qui naissent et des invasions rythmiques de groupe d'ailleurs qui aboutissent

<sup>1</sup> Xenakis cité par Matossian Nouritza, *Iannis Xenakis*, Fayard/fondation SACEM, Paris, 1981, p.268



Polytope de Montréal, 1967

à une première rythmique générale.»<sup>1</sup> L'enchaînement des lumières suit des figures imaginées par Xenakis: rivières, trous noirs, bras libres, remous spiralés, chambre de Wilson, feux-follets, ruissellement, lutte, férocité, osmose, phares, groupe de Klein, constellations, aurores boréales. <sup>2</sup> On remarque l'utilisation de métaphores tirées de la nature et l'univers, thèmes chers à Xenakis.

Les flashes utilisés ont déterminé une grande partie du spectacle. En effet, leur fragilité contraint une durée d'utilisation restreinte. Ainsi, au-delà de 8 minutes, la surchauffe est trop importante pour pouvoir continuer à fonctionner. Il faut aussi prévoir une heure d'interruption pour permettre leur refroidissement.

---

1 Xenakis cité par Revault d'Allones, *Xenakis, les Polytopes*, Balland, Paris, 1975, p.115

2 Scénario de Montréal, manuscrits reproduits dans Revault d'Allones, *Xenakis, les Polytopes*, Balland, Paris, 1975, pp.65 à 69.



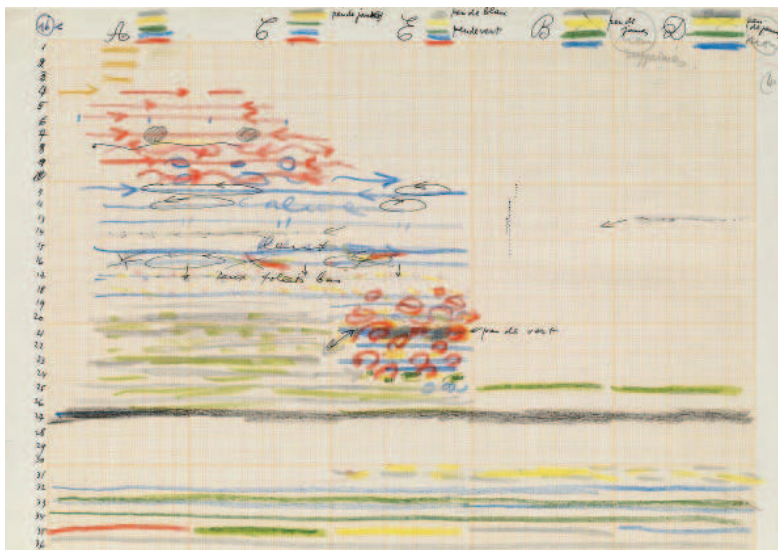
Le morceau composé pour ce spectacle s'intitule logiquement *Polytope*. Il est destiné à quarante-quatre musiciens répartis dans quatre orchestres identiques. Ainsi, chaque orchestre compte onze musiciens jouant des instruments suivants: piccolo, clarinette en mi-b, contrebasson, trompette, trombone, percussion, deux violons et deux violoncelles. Seul un orchestre de onze interprètes a donc été nécessaire pour enregistrer le morceau sur bande en studio. Il fût ensuite diffusé dans le pavillon par quatre groupes d'haut-parleurs.

Xenakis explique que «la musique est indépendante du spectacle lumineux. J'ai voulu établir un contraste. Le lumineux dans mon spectacle est une multitude de points avec des arrêts, des départs, etc. La musique est une continuité, les glissandi! Le son change, mais ne s'arrête pas. C'est une musique instrumentale. Les instruments classique de l'orchestre! Une musique sans transformation électronique.»<sup>1</sup>

Le spectacle durait six minutes, et se déclenchait automatiquement toutes les heures, du 26 Avril au 2 octobre 1967. Le public, venu contempler les œuvres de l'exposition, était alors capté par les sons et s'orientait vers "l'architecture transparente" tendue entre les étages afin d'assister au spectacle lumineux. Xenakis estime que «chaque point de vue donne des aspects différents.»<sup>2</sup> Ainsi, les spectateurs pouvaient se déplacer le long des balcons pour modifier leur vision et leur audition, entrant ainsi en interaction avec l'œuvre. Revault d'Allones, critique d'art, déclare même que Xenakis «propose un véritable "environnement interactif" avec cette œuvre (multimédia avant l'heure). [...] Il investit le spectateur, l'incite à une interaction active en stimulant son potentiel perceptif et intellectuel et ainsi il charge cette

1 Xenakis cité par Revault d'Allones, *Xenakis, les Polytopes*, Balland, Paris, 1975, p.115

2 Xenakis cité par Revault d'Allones, *Xenakis, les Polytopes*, Balland, Paris, 1975, p.115



Iannis Xenakis, brouillon de répartition des lumières colorées selon les nappes de câbles A, C, E, B et D

expérience de signification, ouvrant, dès 1967, une nouvelle voie d'expression artistique.»<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Revault d'Allones, *Xenakis, les Polytopes*, Balland, Paris, 1975, p.298

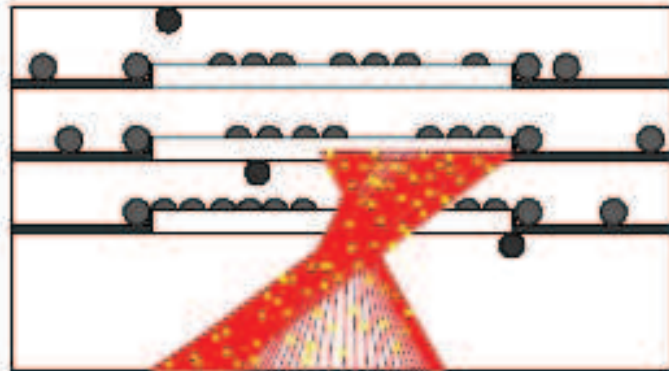
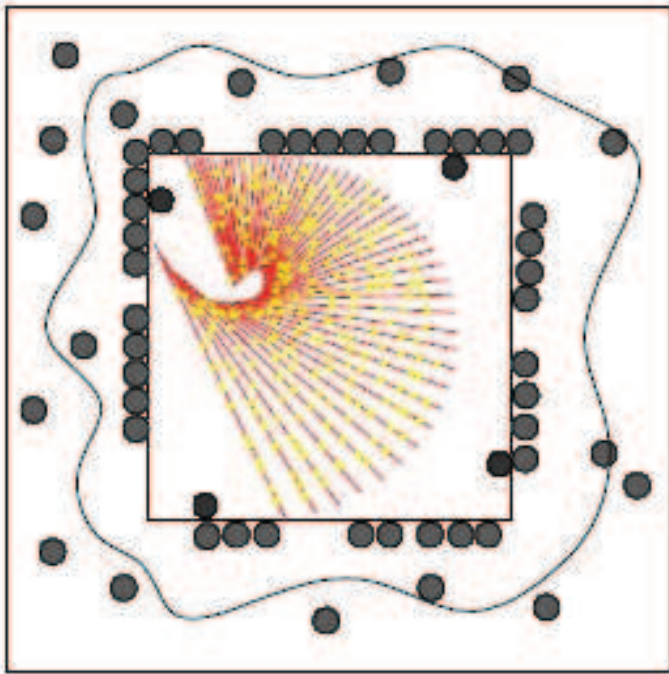
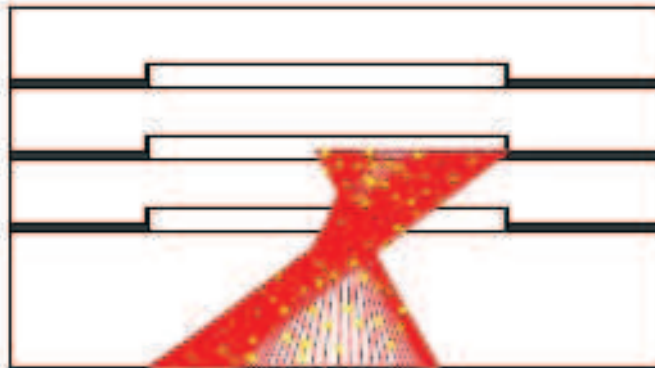
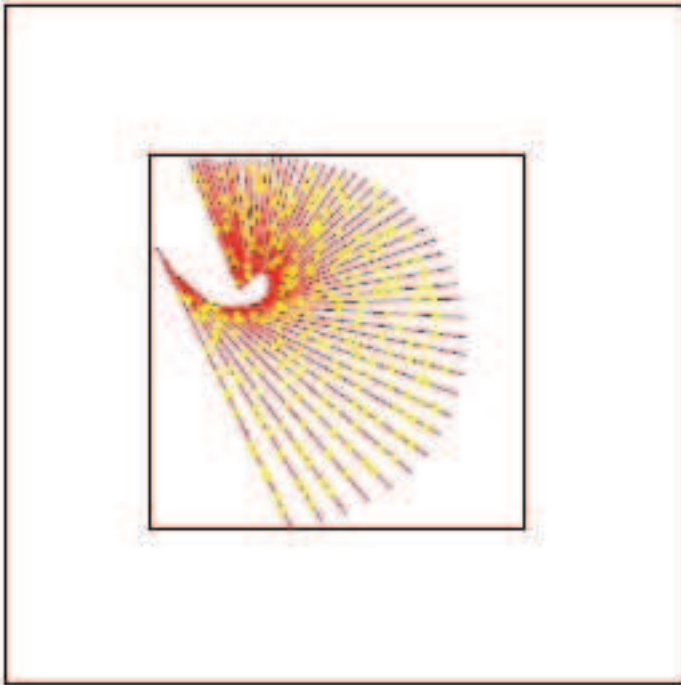
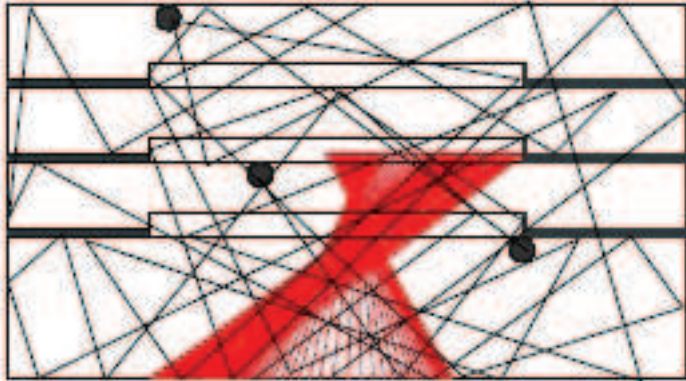
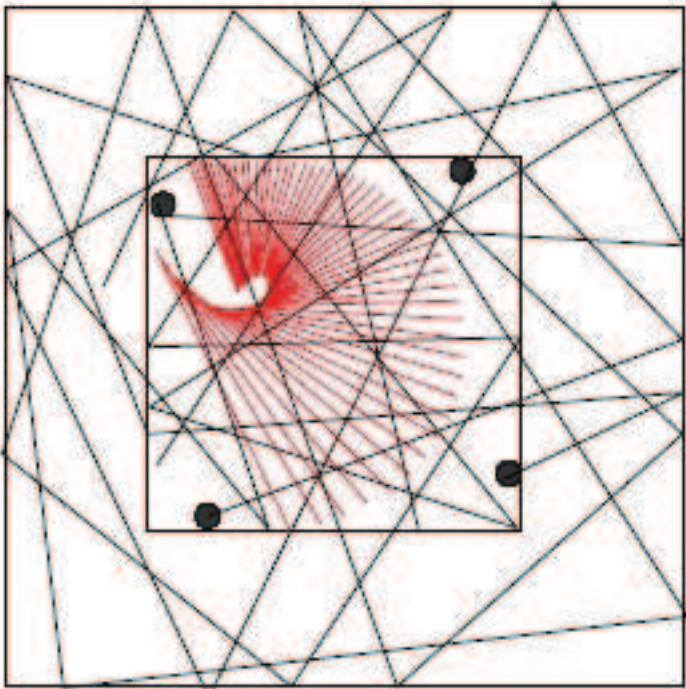


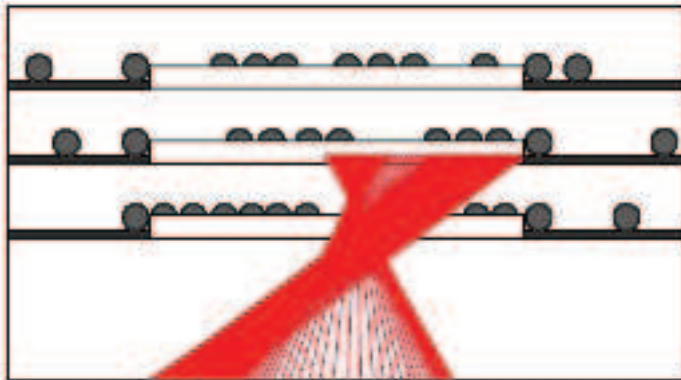
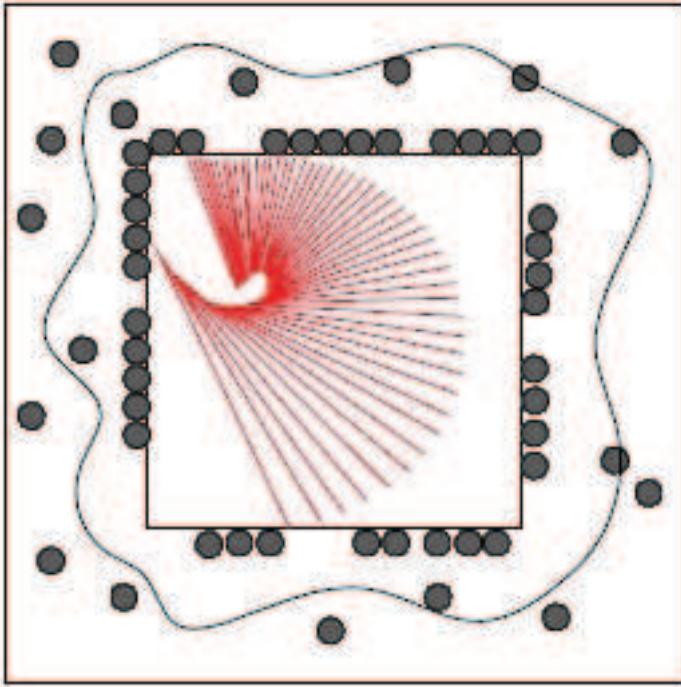
Diagramme dramatique: plan et coupe schématiques de la place des spectateurs, des sources lumineuses, des sources sonores et des trajectoires supposées des sons



Plan et coupe schématiques des positions des projecteurs (points jaunes) sur l'installation de câbles (traits rouge)



Plan et coupe schématiques des positions des haut-parleurs (points noirs) et de la propagation supposée du son (traits noirs)



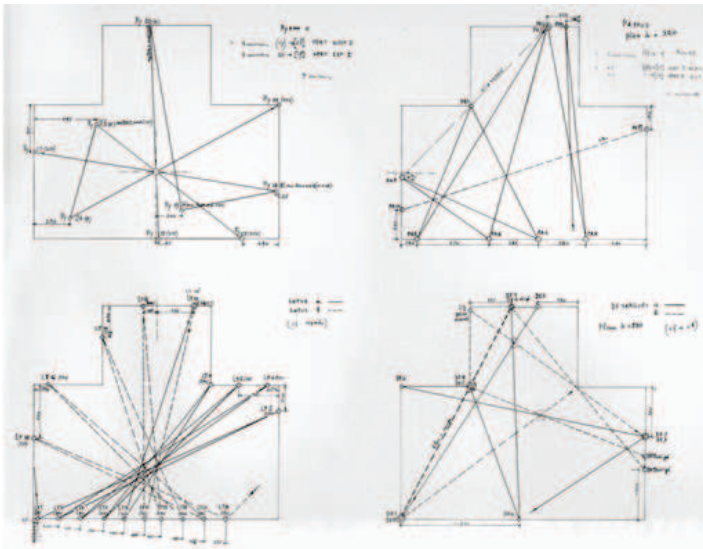
Plan et coupe schématiques de la place des spectateurs (points gris) par rapport au polytope. Leur libre circulation est figurée en plan par le trait en courbes.

## 2.1.2 Polytope de Cluny

Cinq ans plus tard, Xenakis revient à l'intérieur d'un bâtiment pour son troisième polytope. Le ministère des affaires culturelles fait appel à lui pour participer à la première édition du festival d'Automne à Paris. Le spectacle a été coproduit par le festival d'Automne et les semaines musicales internationales de Paris dirigées par Maurice Fleuret. Deux versions du spectacle se sont succédées face au succès de l'œuvre qui devait initialement durer six semaines. La première version s'est étendue près d'un an, de Novembre 1972 à Octobre 1973, la deuxième a eu lieu durant les deux mois de Décembre 1973 et Janvier 1974.

Le lieu octroyé pour mettre en place le polytope sont les thermes romains du musée de Cluny sur le Boulevard Saint-Michel à Paris. La salle en forme de T est constituée de deux voûtes en berceaux de 6 et 21 mètres de profondeur. La hauteur moyenne de la salle est de 14 mètres. Le bâtiment étant classé monument historique, rien ne peut être accroché sur ses murs de pierres. Xenakis conçoit donc une structure en tubes métalliques qui vient doubler les murs pour permettre l'installation du dispositif sonore et lumineux. Cet échafaudage quadrillé régulièrement reprend la forme voûtée du plafond.

Disposés à égales distances les uns des autres, six-cent flashes (tubes de Xénon blancs) sont accrochés à la structure. Trois rayons lasers - un jaune-vert de 800 mW, un vert de 700 mW et un bleu de 220 mW - viennent compléter l'installation lumineuse. Cents miroirs fixes sont complétés par trois miroirs dont les angles peuvent être précisément changés par des petits moteurs. Ce dispositif permet de réfléchir la lumière et de la décupler afin d'obtenir différentes configurations. Les miroirs ne faisaient pas perdre leur intensité aux lasers réfléchis. Ainsi, leur nombre paraît décuplé.



Iannis Xenakis, Schéma en plan des lasers. Les cercles représentent les miroirs fixes. Pour ces figures, Xenakis fait référence à la fois à la nature (lotus) et aux mathématiques (pyramide; Pappus [mathématicien grec]; Desargues [mathématicien français])

Dans ce spectacle, Xenakis joue de nouveau avec la persistance rétinienne en actionnant les flashes tous les 1/25e de seconde. Les spectateurs perçoivent ainsi des figures aux mouvements continus. Cependant, même si les flashes peuvent être actionnés aussi fréquemment, cela pose un problème de surchauffe. Ainsi, pour réguler la chaleur et refroidir le circuit, chaque flash ne pouvait être actionné qu'une fois toutes les 2 secondes. Un calcul très précis a donc du être effectué par Xenakis pour rendre perceptible les mouvements et les figures qu'il avait imaginé. Il a dressé une liste de ces images lumineuses, employant des termes géométriques -cercles, lignes parallèles ou s'entrecroisant, spirales, arc- ou métaphoriques - rivières, étangs, torrents, galaxies, tentacules, explosions, implosions.

Pour ce polytope, il affirme une nouvelle fois la transposition de ses théories de compositions musicales



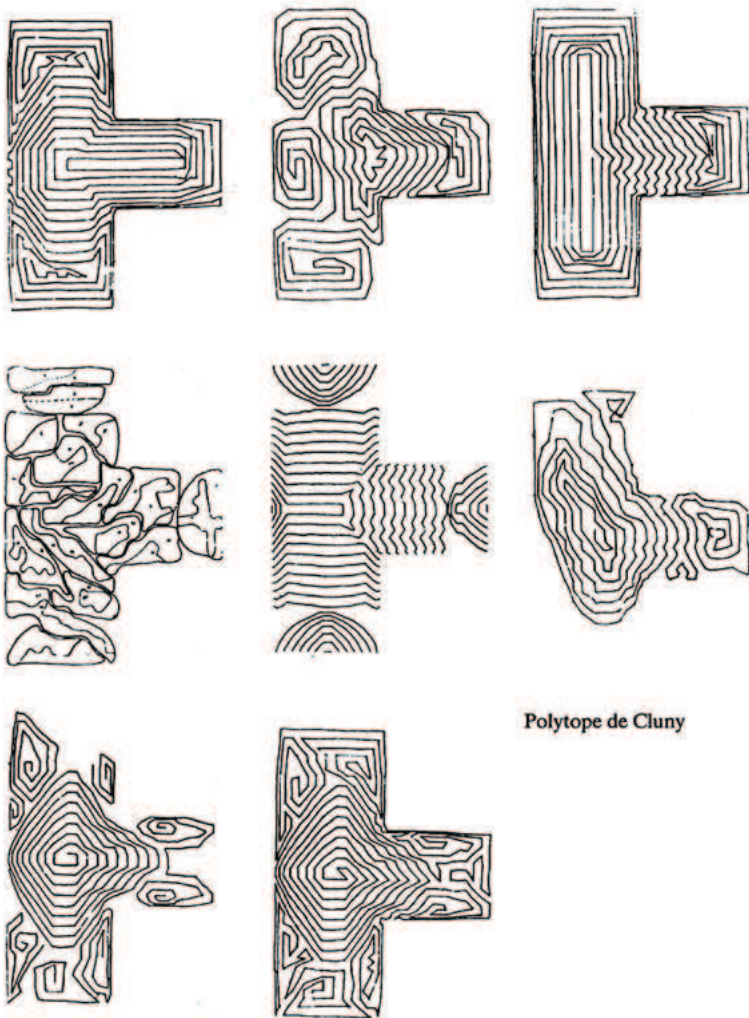
au travail de la lumière: « L'équivalent des masses de sons ponctuels et fixes m'est offert ici par les points lumineux, les éclairs de six cents flashes électroniques, et l'équivalent des glissandi instrumentaux par les lignes que les rayons laser tracent dans l'espace. »<sup>1</sup>

Cette fois-ci encore le compositeur crée spécialement une œuvre musicale pour ce spectacle. Intitulé "Polytope de Cluny", le morceau de vingt-quatre minutes a été enregistré sur une bande huit pistes au Studio Acousti à Paris. Sept des huit bandes contiennent la musique, la huitième étant destinée aux commandes de synchronisation de l'armoire de commande. Cette dernière décrypte les informations des pistes et actionne les commandes binaires. La programmation prévoit un maximum de 1200 ordres simultanés, tous les 1/25ème de secondes, pendant vingt-quatre minutes, soit un total d'environ 43 200 000 commandes. La moitié des ordres actionnent les flashes, l'autre dirige les lasers. Les sept pistes musicales sont diffusées indépendamment les unes des autres. Le dispositif peut être contrôlé par un seul technicien. Encore une fois, Xenakis va aux limites des techniques existantes, utilisant toutes les innovations technologiques à sa disposition, comme l'informatique qui vient à peine de naître. Le spectacle est donc difficile à mettre en place et demande un long travail de préparation (dix mois pour ce polytope).

Xenakis a travaillé sur ordinateur au CEMAMu, Centre d'Etudes de Mathématiques et Automatique Musicales, nouvellement fondé par le compositeur. Les sons générés par la machine ont servi à composer cette œuvre électronique.

Douze haut-parleurs sont répartis sur toute la structure. Alors que la lumière occupe le temps, de par les modulations des effets selon le temps et le rythme d'allumage

<sup>1</sup> Interview de Xenakis par Maurice Fleuret, Le Nouvel Observateur, Octobre 1972, publié in *Dossier de presse Musique Festival d'Automne à Paris de 2002*, p.20, trouvé in [http://festival-automne.com/fr/programme.php?programme\\_id=1293](http://festival-automne.com/fr/programme.php?programme_id=1293), rubrique dossier de presse, p.3



**Polytope de Cluny**

Iannis Xenakis, schémas des figures lumineuses.

de chaque flash, la musique occupe l'espace. Le morceau sobre et continu contraste avec la rythmique sporadique des lumières.

Le public est immergé dans le spectacle. Assis ou allongé à même le sol, il était englobé par le son et les lumières. Le lieu peut accueillir cinq cent spectateurs à la fois. Au total, plus de 90000 personnes ont assisté au polytope. De par sa situation dans un quartier touristique et étudiant, il s'agit majoritairement de touristes, d'étudiants et de mélomanes.

Le spectateur est plongé dans l'œuvre et en fait partie intégrante. Dans la deuxième version, cette présence participative est accentuée par l'abaissement du niveau des lasers. Des individus peuvent être atteints par des rayons et ainsi entrer dans le visuel de l'œuvre. Ainsi, le public n'assiste plus seulement au spectacle mais en fait parti, ce qui marque une nouvelle avancée dans le champ des performances artistiques.

Olivier Revault d'Allones dans son ouvrage *Xenakis, les Polytopes*, explique bien le déroulement du spectacle et les impressions variées du public face à cette œuvre novatrice: « Vous passiez boulevard Saint-Michel, vous aviez une demi-heure à perdre, dix francs en poche et l'humeur propice: vous êtes entré au Polytope. [...] C'est fou ce qu'on entend à la sortie: il se fiche de nous; ça m'a emballé; je suis sourd, et toi? Moi je suis aveuglé. Dis donc, dans une vieille abbaye chrétienne! Les rayons lasers, là, il donne dans le gadget. Le mieux, c'est que c'est nouveau. Dommage que l'espace ne soit pas plus grand. J'avais l'impression d'être dans un orage. Moi, ça m'a fait penser au jugement dernier. C'est marrant, un spectacle où on s'allonge par terre. Ce truc très mathématique avec des gens vautrés. »<sup>1</sup>

La plupart des critiques saluent l'œuvre. Certains

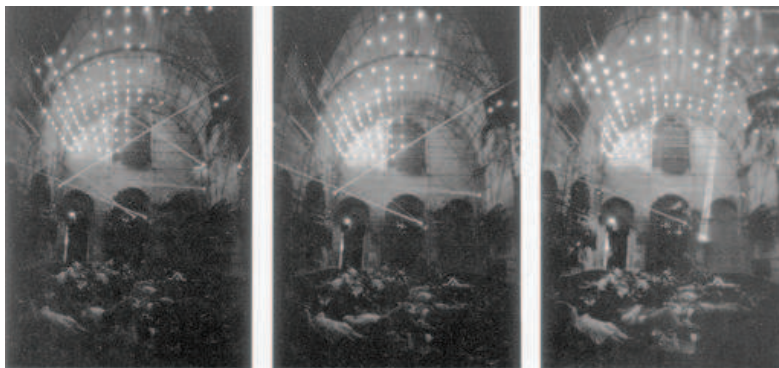
---

<sup>1</sup> Xenakis cité par Revault d'Allones, *Xenakis, les Polytopes*, Balland, Paris, 1975, p.72





Polytope de Cluny: les spectateurs allongés regardent le spectacle des rayons lasers



Polytope de Cluny, trois moments

en admirent la technicité mêlée d'esthétique: « Ce n'est certes pas la première fois que, en dehors du théâtre proprement dit, on essaie de faire réagir l'œil et l'oreille en même temps, mais c'est la première fois qu'une œuvre est née de la convergence précise des structures sonores et lumineuses. (...) L'ordinateur est l'instrument indispensable de l'entreprise, mais le compositeur en reste l'âme. »<sup>8</sup>

D'autres sont plus sceptiques, mais un seul est vraiment hostile: « Nous sommes là devant un chef-d'œuvre, mais de fumisterie (...) Avec des lampes de poche, la partie visuelle n'aurait pas été plus miteuse et la bande sonore est un bruit de ferraille d'une monotonie exemplaire. Le tout cependant se rejoint, dans l'insupportable. »<sup>9</sup>

Par la suite, le musée Guggenheim de New York a souhaité louer l'installation. Xenakis a pris de mesures sur place. Cependant, le projet a été abandonné face à son coût élevé et au manque d'engouement du festival d'Automne.



Spectateurs de la reconstitution du Polytope de Cluny sous la pyramide du Louvre, 15 octobre 2002

Après la mort du compositeur, les organisateurs du festival d'Automne à Paris lui ont rendu hommage en remontant ce spectacle sous la pyramide du Louvre le 15 Octobre 2002. Cependant, seules la musique et la disposition du public à même le sol ont été reproduites, l'architecture de métal et de verre de la pyramide du Louvre remplaçant les jeux de lasers et de flashes électroniques des versions originales.

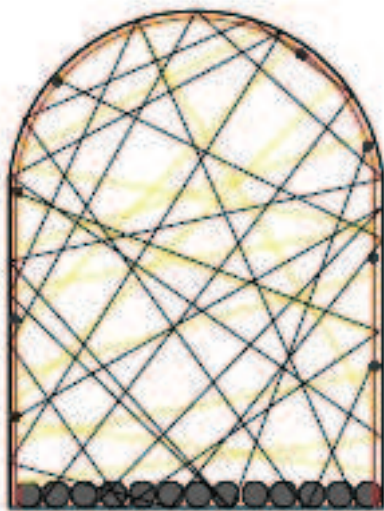
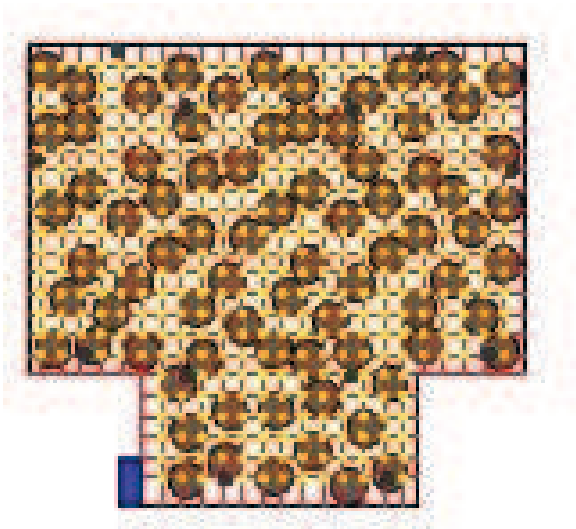
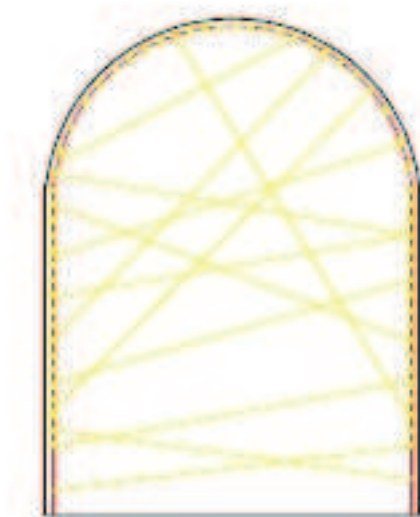
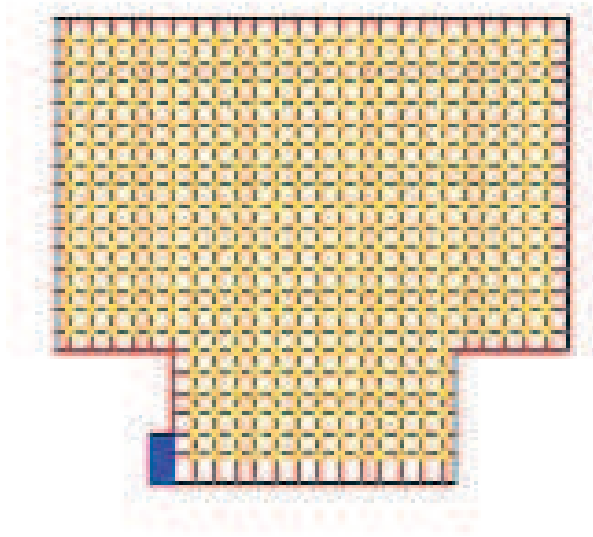
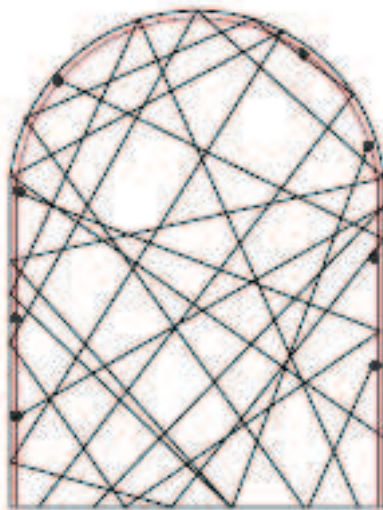
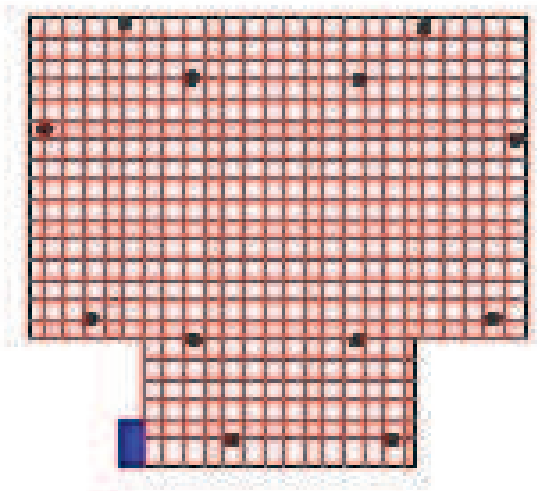


Diagramme dramatique: plan et coupe schématiques de la place des spectateurs, des sources lumineuses, des sources sonores et des trajectoires supposées des sons

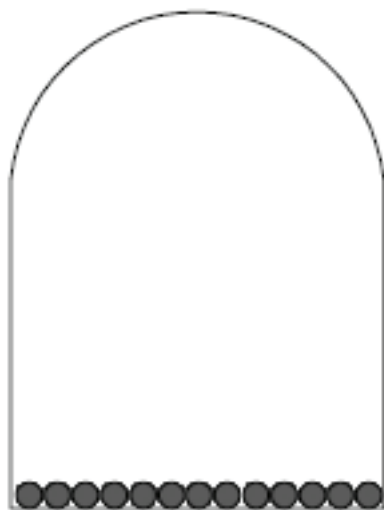
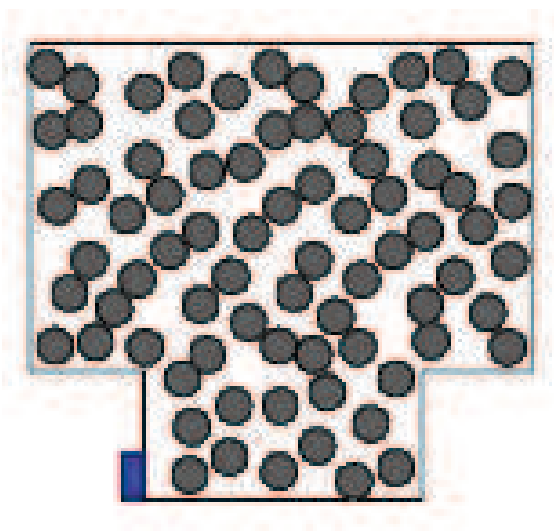




Plan et coupe schématiques des positions des projecteurs (points jaunes) sur l'installation de câbles (traits rouges), et tracé des rayons lasers (traits jaunes)



Plan et coupe schématiques des positions des haut-parleurs (points noirs) et de la propagation supposée du son (traits noirs)



Plan et coupe schématiques de la place des spectateurs (points gris) par rapport au polytope.

## 2.2 Land art musical

### 2.2.1 Polytope de Persépolis

Pour son deuxième polytope, Xenakis expérimente un spectacle en plein air. Une seule représentation est donnée le 26 Août 1971. Elle marque l'ouverture de la cinquième édition du festival des arts de Chiraz, en Iran. Cet évènement mêle chaque année musique traditionnelle et spectacle d'avant-garde. Cette édition a pour thème "l'année de Cyrus Le Grand", afin de célébrer les 2500 ans de l'Empire perse. Le directeur du festival, M.Boucherehrix, et le directeur de la télévision Iranienne, M.Ghotbi, invitent Xenakis à y participer. Le compositeur a déjà répondu à plusieurs commandes iraniennes. Il a déjà participé au Festival d'arts de Chiraz en 1968 avec *Nuit*. On lui commande alors *Persephassa*. Il crée ensuite une sculpture sonore, *Amesha Spenta*, pour le Pavillon de l'Iran à l'Exposition Universelle d'Osaka en 1970. Enfin, de 1971 à 1973, il planche sur le projet d'une Cité des arts pour Chiraz, qui ne sera finalement pas réalisée.

Ce polytope mêle de nouveau son et lumière, mais cette fois-ci en extérieur près des ruines du palais de Darius à Persepolis. Durant soixante-trois minutes, à la nuit tombée, lasers et musique animent le site.

Le public est réuni dans les ruines du Palais de Darius 1<sup>er</sup>, et regarde vers la colline. Deux tombeaux sont visibles: à gauche, celui de Darius; à droite, celui d'Artaxerxès. Comme dans le premier polytope, le public se déplace librement pour modifier son point de vue et d'écoute. Il n'y a aucun siège.

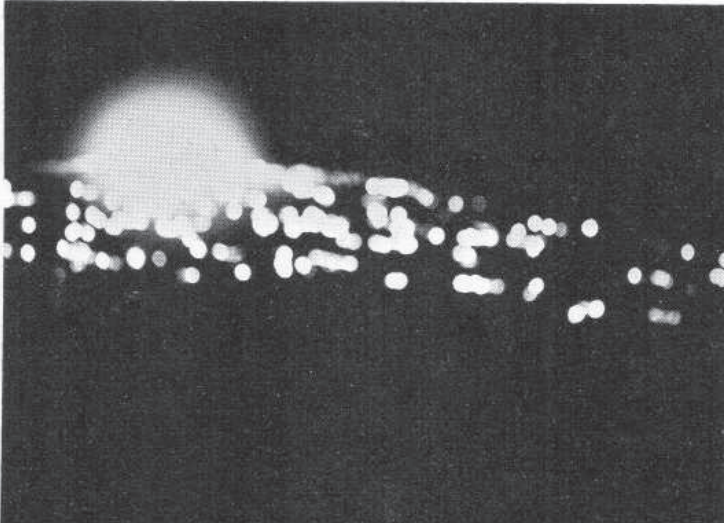
Là encore, Xenakis s'est servi des nouvelles technologies en matière d'éclairage. Ainsi, deux rayons laser et des projecteurs anti-aériens illuminent la colline. Au



Polytope de Persepolis

sommet de celle-ci sont allumés des grands feux de pétrole. Mais pour mettre la lumière en mouvement, il utilise également des moyens humains: 150 enfants portent des torches allumées et parcourent la colline selon un parcours précis. Ils viennent de derrière la colline, puis montent lentement vers son sommet pendant environ quinze minutes. Une fois ce filament lumineux arrivé au sommet, les enfants se dispersent en descendant la colline. Enfin, ils se placent entre les deux tombeaux de telle manière que les torches écrivent en lumière “nous portons la lumière de la terre”. Cette phrase, écrite par Xenakis, est visible du public depuis les ruines.

Cette procession lumineuse se synchronise à la musique. Deux morceaux se succèdent: *Diamorphoses* durant sept minutes puis *Persépolis* pendant les cinquante six minutes restantes. Enregistrés sur bande, ils sont ensuite diffusés dans six zones des ruines où le public se tient. Chaque



Un grand feu était allumé sur la colline. Des centaines d'enfants la parcourait en portant des torches.

zone est matérialisée par huit haut-parleurs diffusant chacun une piste de la bande.

Xenakis dirige le spectacle par talkie-walkie, depuis sa console de contrôle située dans la cour centrale entre les palais de Darius et de Xerxès, l'Apadana (l'ancienne salle d'audience) et la chambre du conseil. Il s'aide pour cela d'un «scénario-croquis», dessiné par lui et annoté par sa femme Françoise. Ce document montre l'organisation précise du spectacle, notamment dans le matériel à prévoir: un chronomètre pour le conducteur du filament, un talkie-walkie pour rester en contact avec lui, de la peinture blanche pour tracer l'itinéraire au sol, une table sans lumière, etc. Il montre aussi par un croquis très schématique le déroulement et la temporalité des étapes du spectacle. Il s'agit en fait d'une partition spatiale.

Le témoignage de Maurice Fleuret donne un bon

aperçu du déroulement du spectacle:

«On entend d'abord, dans l'obscurité, Diamorphoses, sorte de longue prélude géologique qui semble monter de la Terre et qui annonce les stridences, les cataclysmes, l'énorme et vivante tapisserie sonore de Persépolis proprement dit. Toute de suite après, sur la montagne, en face, tout près des deux grands tombeaux, les feux des projecteurs s'élançant vers le ciel, tandis que 2 rayons laser agitent fébrilement leur fil de sang sur les ruines que la nuit a dissoutes. Apparaissent alors, aux sommets, des lumières en marche, scintillantes, divergentes, chercheuses.

Deux immenses feux, exacerbés par le vent, embrassent le chaos des pierres. Des lignes de points lumineux tracent au flanc de la montagne toute une géométrie impaire. Lentement, les lucioles ont progressé, dessinant la courbe de la crête. Tout à coup, elles éclatent, se dispersent et dévalent la pente. La colline entière est comme un reflet du ciel étoilé. Mais une à une, les lampes électriques se chargent en torches pour modeler sur le noir profond du rocher l'arabesque d'une phrase persane: «Nous sommes la lumière de la Terre».

Enfin, dernier éclatement, les cent cinquante lycéens porteurs de torches franchissent le ravin, fendent la foule et disparaissent dans le forêt des colonnes: Persépolis retombe dans son silence minéral. »

Ce polytope a malheureusement dû faire face à une violente polémique, tant en Iran qu'en France. En Iran, les opposants de Xenakis le comparent à Alexandre le Grand, lui reprochant d'être le deuxième grecque à enflammer Persépolis. Ces attaques concernant les feux allumés sur la colline ne sont pas fondées, puisque Xenakis voulait véhiculer un message de paix. Il se défend d'ailleurs en justifiant son choix par le symbolisme de certaines civilisations anciennes pour qui le feu et la lumière représentaient la bonté et la vie éternelle.



Polytope de Persépolis: illuminations à flanc de colline

En France, on lui reproche sa participation au festival. Les partisans de l'ayatollah Khomeiny, alors exilé, attaquent le spectacle au nom des droits de l'homme et de la liberté d'expression violés en Iran. Xenakis publie alors une lettre ouverte dans le quotidien *Le Monde*, précisant qu'il se sent « citoyen métèque de tous les pays ».

En 1976, le festival lui commande un nouveau polytope pour Persepolis, mais il refuse d'y participer, ne cautionnant pas les positions politiques du régime.



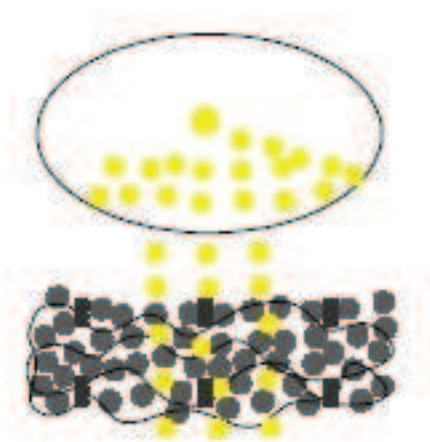


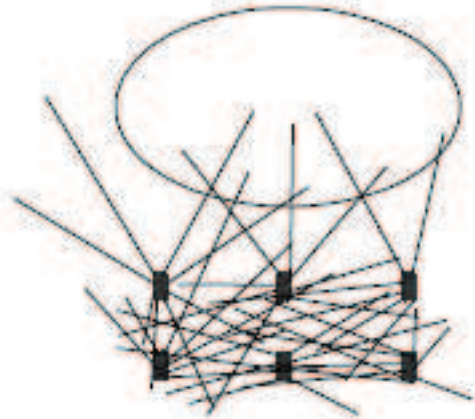
Diagramme dramatique: plan schématique de la place des spectateurs, des sources lumineuses, des sources sonores et des trajectoires supposées des sons



Plan schématique de la place des spectateurs (points gris) par rapport au polytope. Leur libre circulation est figurée par le trait en courbes.



Plan schématique des sources lumineuses (points jaunes)



Plan schématique des positions des haut-parleurs (points noirs) et de la propagation supposée du son (traits noirs)

### 2.2.2 Polytope de Mycènes

Le polytope de Mycènes présente des similitudes avec celui de Persépolis: Xenakis a de nouveau investi un site archéologique, en utilisant la colline comme “scène”; il a encore fait appel à des enfants porteurs de torches. Du point de vue technique, il a utilisé le même procédé: un croquis-scénario où l’essentiel du spectacle est schématisé, et un talkie-walkie pour diriger depuis sa console, située au dernier rang des gradins.

Iannis Papaioannou, secrétaire général de l’association hellénique de musique contemporaine, a commandé ce polytope qui investit l’acropole de Mycènes et les monts Zara et Elias en Grèce. Quatre représentations ont eues lieu entre le 2 et le 5 Septembre 1978.

Durant une heure et demie, quelques cinq cents figurants dessinent des constellations lumineuses sur le Mont Zara: des enfants et des soldats portent des torches, tandis que des chèvres déambulent, une diode positionnée entre leurs cornes. Les deux-cents enfants forment des motifs mycénéens, telles des constellations changeantes répondant au ciel étoilé. Comme pour Persépolis, un immense feu est allumé au sommet du Mont Elias à 800 mètres d’altitude. Une équipe spécialisée a mis en lumière l’acropole et les collines. Douze projecteurs anti-aériens placés sur toutes les collines du site, certains à dix kilomètres de là, illuminent d’abord le ciel avant de se rejoindre en forme pyramidale au sommet de la citadelle. Un immense jet de flamme a semblé embraser les murs de la citadelle. Deux feux d’artifice complètent le dispositif lumineux.

Rappelant la première expérience musico-architecturale de Xenakis pour le Pavillon Philips, des diapositives sont projetées sur les murs de la forteresse. Elles montrent les trésors des tombes de Mycènes. Finalement, cette séquence a été éliminée après la première



Iannis Xenakis, scénario du polytope de Mycènes

représentation.

Xenakis réutilise certaines pièces musicales qu'il avait déjà composées, en prenant soin de choisir celles qui s'inspirent de la culture grecque ancienne: *Oresteïa* (1965-66), des chants d'*A Colone* (1977), *A Hélène* (1977), *Persephassa* (1969), *Psapha* (1975).

A ces morceaux s'ajoute une nouvelle œuvre, *Mycènes Alpha*, créée spécialement pour ce spectacle. Elle est importante dans l'œuvre de Xenakis, car c'est la première qu'il a composé avec son système UPIC. Il s'agit d'une "table à dessin musicale" mise au point par Xenakis au CEMAMu. Chaque trait dessiné correspond à une sonorité qui peut être contrôlée par ordinateur. L'UPIC a été une innovation importante dans le champ de la musique électronique, ouvrant de nouvelles perspectives de composition. Son évolution a mené jusqu'aux tables et vidéos interactives qui se développent actuellement, notamment dans les arts

numériques. C'est aussi l'écriture de la musique qui change visuellement avec ce procédé. On n'utilise plus des partitions "classiques", avec des points (notes) sur des traits, mais des courbes.

Un orchestre composé de quatorze instrumentistes, six percussionnistes et plusieurs chœurs -locaux et professionnels- était présent in situ. Les chœurs interprètent *A Hélène*; les percussionnistes, situés autour des spectateurs, jouent *Psappha* et *Persephassa*; un orchestre et des chœurs interprètent *A Colone* et *Oresteïa*; deux personnes lisent des extraits d'Homères et de textes anciens dans la phonétique de l'époque de leur écriture. Des hauts parleurs sont disséminés dans toute la vallée, diffusant *Mycènes Alpha*. Enfin, les cloches accrochées au cou des chèvres complètent l'ambiance sonore.

Le public se situe entre l'acropole, le tombeau d'Agamemnon et le mont Zara, face à la Citadelle. Une plateforme est installée au pied des remparts de la ville pour accueillir les chœurs. A la fin du spectacle, les figurants -enfants et soldats- se mêlent aux spectateurs en secouant des feuilles d'acier sonores.

Le critique du Financial Times, Dominic Gill, a assisté au spectacle et décrit son déroulement dans un article du 14 Septembre 1978:

«L'entreprise avait lieu sur une vaste échelle: nous nous trouvions sur le flanc de colline qui fait face à la citadelle et en étions séparés par une vallée large d'un demi-mille, le mont Elias dominant derrière nous. Lorsque l'obscurité descendit et qu'un chœur de femmes et d'enfants se mit à entonner gravement un montage de texte de l'Hélène d'Euripide, depuis une plateforme installée immédiatement au pied des remparts de la ville, au sommet, l'acropole, le palais royal d'Agamemnon, fut soudain inondée de lumière.



Xenakis travaillant sur l'UPIC



Iannis Xenakis, Mycènes Alpha, dessins transformés en sonorités par l'UPIC

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, tout près de Tyrinthe et d'Argos, éloignées de dix kilomètres, comme les feux d'alarme qui s'allumaient de colline en colline, avertissant Clytemnestre qu'Agamemnon approchait. Puis ils formèrent une pyramide de lumière statique réunissant triomphalement son sommet à celui de la citadelle.

Un réseau de haut-parleurs reliait la vallée, d'un bout à l'autre. Il nous en parvint d'abord des déclamations en ancienne languie mycénienne, puis traduite en grec moderne; de la musique enregistrée composée spécialement pour cette occasion (ndlr: Mycènes alpha) et donnée directement, Psappa 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.

Tandis que continuait la séquence musicale, plus de 200 enfants de la région formèrent avec des torches des motifs mycéniens, dans la vallée au-dessous de nous. Au-dessus, des étoiles fixes, et en dessous, des constellations changeantes, des dessins de lumière qui clignotaient. Un feu gigantesque s'épanouit soudain en haut du mont Elias. Un film en couleur dévoilant les trésors des tombes mycéniennes fut projeté sur les murs argentés de la cité (ndlr: selon Françoise Xenakis, Iannis Xenakis choisit finalement d'éliminer cette séquence après la première exécution). Il y eut des silences aussi, et de l'obscurité, le ciel devenant soudain immense et l'air de la nuit prenant vie des senteurs de thym sauvage et du vacarme des cigales.

En un moment magique, un troupeau de deux cents chèvres portant des cloches et des lumières fut lâché à l'entrée de la vallée appelée Chaos et se rua à l'assaut de







Photographie prise lors du polytope de Mycènes

la montagne, formant une jonchée d'étoiles sonnantes; les chèvres luisantes de Mycènes, aurait dit un Homère moderne. En route vers le ciel pour fonder une nouvelle constellation.

Il y eut deux feux d'artifice au final et un immense jet de flamme le long de la citadelle, qui parut engloutir ses murs. Une file de soldats portant de torches enflammées descendit en tournant lentement, du palais à la porte du Lion. La musique s'acheva sur l'Orestie pour chœur et instruments de Xenakis: exubérante apothéose, tandis qu'une procession d'enfants passa parmi nous en portant un triopsi des rois achéens et offrant aux alentours des fleurs et des branches. »<sup>1</sup>

Ce polytope est comme une grande fête populaire, destinée à célébrer le retour de la démocratie en Grèce, qui a permis à Xenakis de revenir sur sa terre natale. La population locale a participé à sa création: Les agriculteurs ont mis à disposition des champs pour accueillir les voitures des spectateurs; les habitants ont aidés à l'installation des gradins et des artisans locaux ont fabriqués des cloches pour les chèvres. Seule une répétition a été nécessaire pour mettre le spectacle au point. Toutes les représentations se sont bien déroulées: « Ce fut une soirée splendide et mémorable, parfois puissamment émouvante. Les seules brèves ruptures dans la continuité furent dues, accidentellement, au compositeur qui oublia totalement pour deux courts instants son rôle essentiel de coordinateur, les yeux levés vers les étoiles »<sup>2</sup>

Dans le Polytope de Mycènes comme dans celui de Persepolis, l'action se passe à l'extérieur. Le paysage est investi et transformé par le spectacle. Olivier Revault

1 Gill Dominic, le Polytope de Mycènes, dans *regards sur Iannis Xenakis* (ouvrage collectif), Stock, Paris, 1981, pp.294-298

2 Gill Dominic, le Polytope de Mycènes, dans *regards sur Iannis Xenakis* (ouvrage collectif), Stock, Paris, 1981, pp.294-298

d'Allones qualifie même ces spectacles de “land art musical”.

<sup>1</sup> En effet, l'action du polytope modifie le site, non pas par un changement réel du paysage, mais dans l'évolution de la vision qu'en a le public, qui se souvient du lieu durant le temps du spectacle et le perçoit donc différemment par la suite, avec le souvenir de l'événement lumineux et sonore qui l'a animé le temps d'une soirée.

Près de dix mille spectateurs ont assistés au polytope de Persépolis, essentiellement issus de milieu populaire, contrecarrant le côté élitiste des musiques d'avant-garde. Il s'agit probablement du plus grand spectacle de son et lumières réalisé en Europe.

---

1 Revault d'Allones, *Xenakis, les Polytopes*, Balland, Paris, 1975

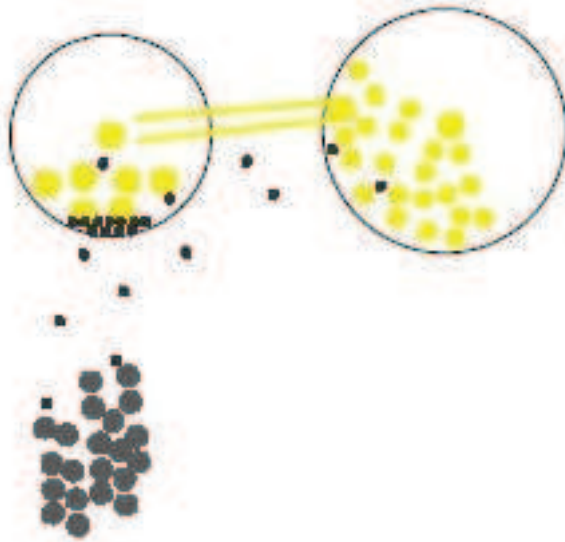
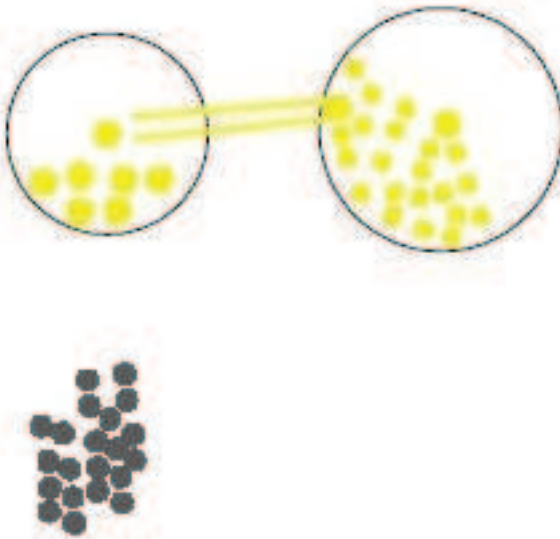
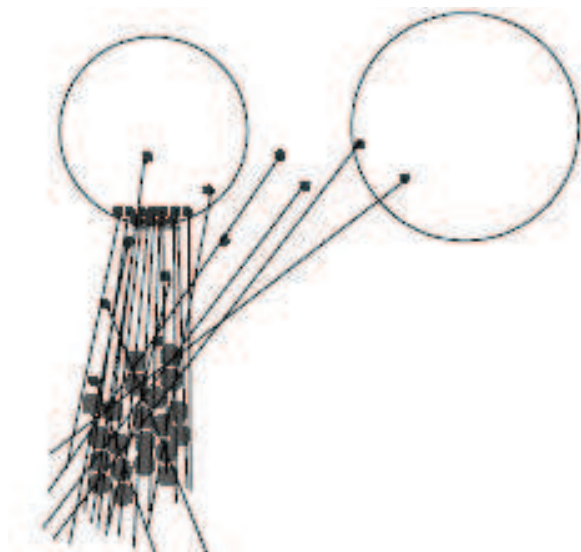


Diagramme dramatique: plan schématique de la place des spectateurs, des sources lumineuses, des sources sonores et des trajectoires supposées des sons



Plan schématique de la place des spectateurs (points gris) par rapport aux collines, sur lesquels les sources lumineuses (points jaunes) sont en mouvement



Plan schématique des positions des haut-parleurs (points noirs) et de la propagation supposée du son (traits noirs)

## 2.3 Le Diatope de Beaubourg

En 1978, Xenakis crée le Diatope de Beaubourg, unique spectacle pour lequel il a non seulement conçu le spectacle sonore et lumineux, mais également l'architecture pour l'accueillir.

Comme pour son premier polytope à Montreal, c'est Robert Bordaz qui commande ce spectacle pour l'inauguration du Centre Pompidou dont il est le directeur.

Xenakis voit d'abord les choses en grand et imagine un Polytope de Paris où le spectacle lumineux et sonore couvrirait toute la ville en rejoignant ses points les plus hauts comme la tour Eiffel ou le sacré cœur. On lui demande de rester sur le site de Beaubourg. Il pense alors à habiller les quatre façades du nouveau bâtiment d'une résille lumineuse. Finalement abandonnée, Xenakis planche alors sur une toile suspendue au-dessus de la place Beaubourg et animée d'éclairs lumineux. Il imagine tendre un réseau de câbles d'acier entre le centre et les maisons qui lui font face. Le coût trop élevé d'une telle opération mets fin à cette proposition.

Le compositeur imagine alors une combinaison de deux polytopes: un « ouvert » et un « fermé ». Le polytope ouvert serait composé de deux voiles de 22m de larges par 19m de haut. Ils seraient placés perpendiculairement à la façade du centre et espacés de 20 mètres. 1296 éclair électroniques seraient intégrés dans chacun des voiles. Une plateforme installée dans l'espace interstitiel entre les voiles permettrait au public de circuler librement. Mais les architectes du bâtiment, Renzo Piano et Richard Rogers, émettent des avis défavorables. Ils estiment que « *La proposition [...] constitue aussi bien une rupture visuelle très importante qu'un encombrement physique gênant pour toute autre activité extérieure. [...] La localisation de l'œuvre au milieu de la piazza et perpendiculaire au bâtiment ne*

*s'intègre pas à la conception de ce dernier : en effet, le Centre Beaubourg est déjà conçu comme une grille de support pour les activités audiovisuelles, et l'actuelle proposition de M. Xenakis rivalise avec la conception du bâtiment. »<sup>1</sup>*  
Finalement, seul le polytope fermé sera réalisé.

Le plan parallélépipède de 21 m sur 22.6 m délimite une surface au sol de 475m<sup>2</sup>. La structure est composée de deux arcs en acier d'environ 20m de haut. Autostable, la structure est stabilisée par 5 tonnes de sable répartis dans 160 bacs disposés sous le faux plancher.

Cette ossature principale supporte en certains points une structure secondaire constituant trois paraboloïdes hyperboliques. Cette dernière est une résille métallique basée sur une maille de 50x50cm. 2500m de câbles de 6mm de diamètres ont été nécessaires pour la former. Une bâche rouge translucide en tissu polyester recouvre le tout. Elle est lacée à la charpente à environ 50cm de distance de la résille métallique.

Le faux plancher est constitué de 1718 pavés de verre. Les six colonnes intérieures sont également en verre.

Les 475 miroirs pivotants et les 1680 flashes électroniques au xénon sont fixés sur la résille métallique et sous le plancher translucide en pavé de verre. L'activation des lumières se fait par ordinateur. Xenakis insiste beaucoup sur la lumière et son rapport au cosmos: « C'est un spectacle où la lumière est réelle et non réfléchiée par des écrans. Et c'est pour cela que le choix s'est porté sur les lasers, qui ont une matière lumineuse extraordinaire, et sur les flashes qui sont des morceaux de soleil, du fait de la continuité de leur spectre. [Ainsi] seront créées toutes sortes de configurations, de constellations fixes ou mouvantes au ralenti ou en

<sup>1</sup> Renzo Piano à Robert Bordaz, 22 octobre 1974, fonds Iannis Xenakis, Bibliothèque nationale de France, Paris, in Sven Sterken, *Iannis Xenakis, Ingénieur et architecte*, thèse, université de Gent, Belgique, 2004, p.447



Le Diatope: montage de la structure, mars 1977



Le Diatope sur le parvis du Centre Georges-Pompidou,  
1978



accéléré, tournantes, translátées, dilatées. »<sup>1</sup>

Il explique qu'« il y avait 300 miroirs qui créaient toutes sortes de figures dans l'espace qui paraissaient, disparaissaient. Ou alors des figures cinématiques avec les lasers comme si c'était un pinceau de peinture sur les parois de la forme, de l'abri. Puis ensuite avec des flashes électroniques que je considérais comme des pixels dans l'espace. [...] Tout ça programmé à l'ordinateur. Et puis le mouvement du son aussi qui se déplaçait plus ou moins vite sur des haut-parleurs qui étaient disséminés dans la salle.»<sup>2</sup>

L'unique morceau diffusé est *La légende d'Eer* (7 pistes, 46 mn), composé par Xenakis dans les studios du WDR (Cologne) et du Cemamu (sur le système Upic, Paris). Il mêle bruitages (frottements sur carton, entrechoquement de briques), instruments de musique (guimbarde africaine, souzoumis japonais, ...) et sons générés par ordinateur.

Les onze haut-parleurs sont disposés en cercle à l'intérieur de la structure.

Les sons de la ville participent à l'univers sonore du diatope, la toile n'étant pas insonorisée. Cette interactivité entre l'intérieur et l'extérieur est voulue par Xenakis, et se traduit dans le titre même du spectacle, « dia » signifiant « au travers ».

La régie indépendante se situe sous la tente dans une vieille camionnette Citroën. Le spectacle étant automatisé, un seul technicien est réquisitionné pour le faire fonctionner. Il contrôle la bande de neuf pistes comprenant le déroulement musical et visuel du Diatope. Cependant, pour la première

---

1 Iannis Xenakis, *Les Polytopes de Beaubourg. Avant-projet*, manuscrit dactylographié, 6 p., fonds Iannis Xenakis, Bibliothèque nationale de France, Paris., publié in Iannis Xenakis, *Musique de l'architecture*, textes, réalisations et projets architecturaux choisis, présentés et commentés par Sharon Kanach, Parenthèses, Marseille, 2006, p.349.

2 Agénor Sandro, Suner Bruno, *Dépouillement entretient avec Iannis Xenakis du 6 Février 1990*, inédit, p. 12

fois, Xenakis décide de permettre la désynchronisation de la musique par rapport au visuel, permettant d'appliquer des variations à chaque représentation pour les rendre uniques. Le spectacle requiert 140 millions de commandes binaires pour actionner les flashes, miroirs, lasers et sons.

*Régie Automatique des Actions Lumineuses et Sonores<sup>1</sup>*

*Il est prévu un poste abrité de la régie qui devra contenir :*

*1. les armoires des relais mécaniques ou électroniques où aboutiront et d'où partiront*

*les quelques 3700 câbles de commande de chacun des points actifs des deux Polytopes.*

*2. un dérouleur magnétique relié aux relais, qui lira les commandes (par oui ou non)*

*sur une bande 9 pistes à 800 bpi de 45ips au minimum. Cette bande sera écrite dans un*

*centre de calcul extérieur d'après un programme-machine qui sera établi par l'auteur.*

*3. un magnétophone 8 pistes avec ses amplificateurs et préamplificateurs.*

*I. Xenakis*

*Sept. 1974/ Dec. 1974.*

La brochure du Diatope comprenait cinq textes. Xenakis estimaient qu'ils étaient partie intégrante du spectacle et en formaient l'argument. Ils traitent d'un thème cher à Xenakis: le rapport de l'homme au Cosmos. Il s'agit de:

- la « légende d'Eer », de *La République* de Platon,
- « Poimandrès » attribué à Hermès Trismégiste
- « L'infini », des *Pensées* de Pascal
- *Siebenkäs*, de Jean Paul (Johann Paul Freidrich Richter, dit)
- « Supernova », de *Scientific American* de Robert Kirschner

Un certain nombre de problèmes techniques ont

1 Iannis Xenakis, *Les Polytopes de Beaubourg*, in *musique de l'architecture*, textes, réalisations et projets architecturaux choisis, présentés et commentés par Sharon Kanach, Parenthèses, Marseille, 2006, p.351

retardés l'inauguration du spectacle. L'architecture textile n'est pas adaptée à un spectacle d'une telle technicité. En effet, les réglages des miroirs doivent être très précis, et nécessite donc une grande rigidité de la structure. Or, l'architecture textile implique justement une grande flexibilité structurelle. Il a donc fallu régulièrement ajuster le matériel à la structure. De plus, en raison de contrainte budgétaires, le matériel demandé par Xenakis n'est pas accordé: il ne reçoit que 400 des 600 miroirs prévus, et 4 lasers au lieu de 7. D'autre part, la majeure partie de ceux-ci ont été récupérés du polytope de Cluny et sont en mauvais état à cause d'un mauvais stockage.

Les retards et problèmes rencontrés vont compromettre le projet initial d'inaugurer le polytope en même temps que le Centre le 31 Janvier 1977. Le 2 Juin, le chantier a été provisoirement livré, mais ce n'est que le 15 Février 1978 que la réception définitive a eu lieu, et le 28 Juin que le spectacle est enfin ouvert au public, avec 17 mois de retards. En effet, l'installation de la résille métallique, du faux plancher et de l'équipement audiovisuel et informatique a été un travail de longue haleine. Il ne fallait pas moins de trois jours à Xenakis pour installer précisément 15 des 400 miroirs.

Le diatope est montré à la presse le 14 Juin 1978, mais ferme pour deux semaines d'ajustements. Après son inauguration définitive, il a fonctionné sans autres problèmes, malgré des plaintes du voisinage pour nuisance sonore. Du 28 Juin au 31 Décembre 1978, quelques 10000 spectateurs assisteront à l'une des trois représentations journalières de 46 minutes (cinq le week-end). Le succès est néanmoins bien inférieur au polytope de Cluny, qui reçu dix fois plus de spectateurs pour seulement trois fois plus de représentations.<sup>1</sup>

1 Le polytope de Cluny a été joué quatre fois par jour pendant quatorze mois, soit environ 1680 représentations, et a dénombré quelques cent mille spectateurs. Il y avait donc en moyenne soixante personnes par représentation.



Intérieur du Diatope: les spectateurs allongés sont immergés dans le spectacle

Il s'agit d'une architecture démontable destinée à être itinérante pour assurer le rôle « d'ambassade artistique au bénéfice du Centre Beaubourg ».<sup>1</sup> Cependant, la structure ne sera remontée qu'une seule fois à Bonn en Allemagne, entre le 1er Mai et le 1er Novembre 1979. Les spectateurs y sont plus nombreux, vingt cinq mille personnes assisteront aux représentations pendant six mois.

Les coûts de transports, d'installation et de maintenance trop élevés ont dissuadés d'autres villes d'accueillir la structure itinérante. En effet, il fallait notamment renouveler les flashes tous les six mois, et une seule représentation consommait 1500 litres d'eau et 80 Kwh d'électricité.

Elle devait être définitivement montée à Marseille en 1981, mais l'équipement est détérioré: le système électronique présente des défaillances, la bâche est abimée et la structure métallique corrodée. Elle n'a donc pas été remontée et les composants ont été vendus à la ferraille en 1984.

---

Le diatope a quant à lui été joué trois fois par jour et cinq fois les week-end pendant six mois, soit environ 650 représentations, et a accueilli dix mille spectateurs. Il y avait donc en moyenne quinze personnes par représentation, soit quatre fois moins qu'à Cluny.

1 Iannis Xenakis, Les Polytopes de Beaubourg. Avant-projet, manuscrit dactylographié, 6 p., fonds Iannis Xenakis, Bibliothèque nationale de France, Paris., publié in Xenakis Iannis, *Musique de l'architecture*, textes, réalisations et projets architecturaux choisis, présentés et commentés par Sharon Kanach, Parenthèses, Marseille, 2006, p.348.

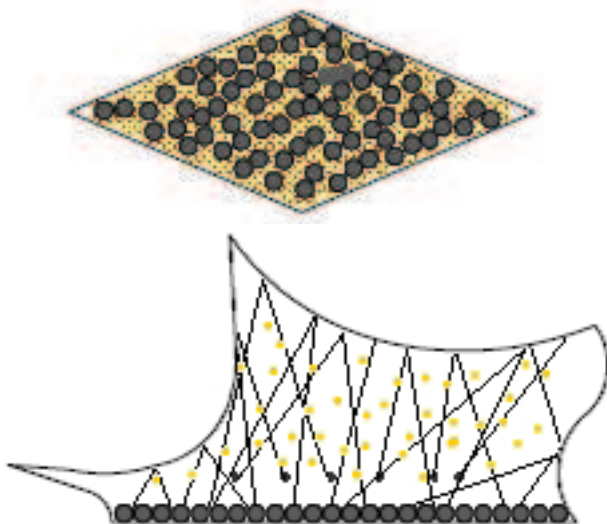
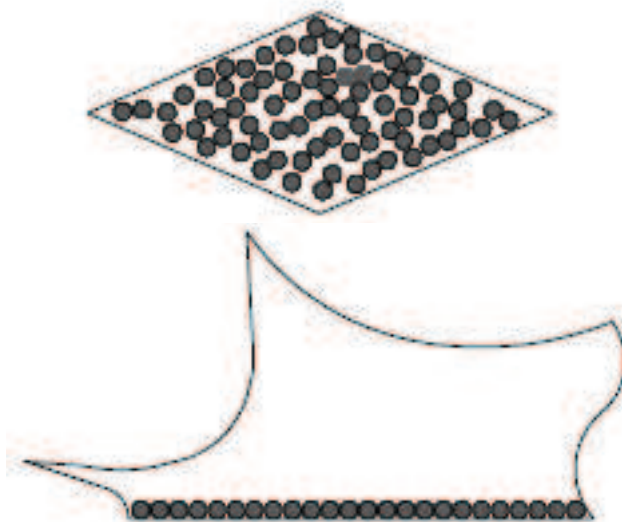
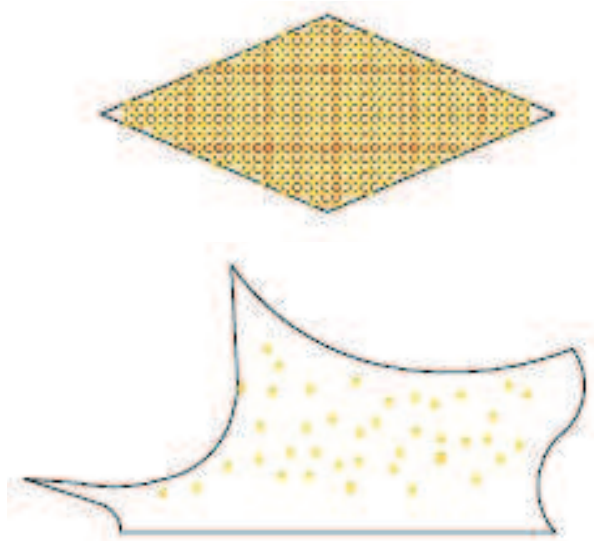


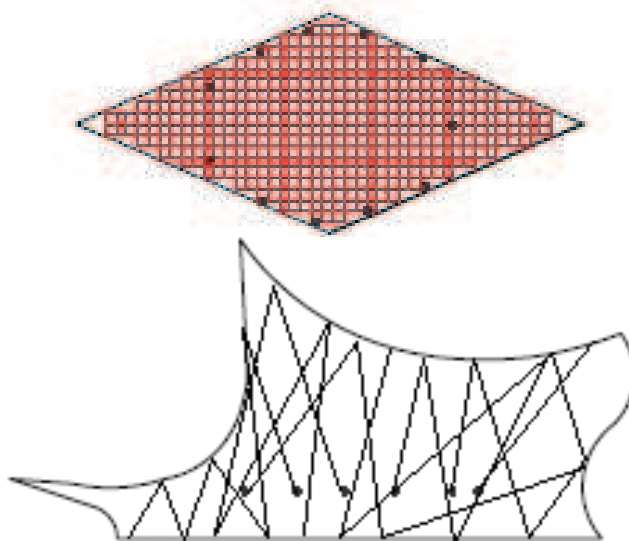
Diagramme dramatique: plan et coupe schématiques de la place des spectateurs, des sources lumineuses, des sources sonores et des trajectoires supposées des sons



Plan et coupe schématiques de la place des spectateurs (points gris)



Plan et coupe schématiques des projecteurs (points jaunes)



Plan et coupe schématiques de la place des spectateurs (points gris)





Partie 3

---

La Cité de la musique

## 3.1: Le concours

### 3.1.1 Déroulement du concours

Dans les années 80, le Président de la République François Mitterrand lance une série de grands travaux à Paris. A La Villette, on prévoit de construire une Cité de la Musique, regroupant des salles de concerts, un opéra, le conservatoire de musique, un musée et une salle expérimentale et modulable pour l'Ensemble Intercontemporain de Pierre Boulez. Cette Cité répond à la Cité des Sciences située au Nord du Parc de La Villette. Pendant sa présidence, Giscard d'Estaing avait déjà songé à implanter un équipement musical à La Villette, mais ce n'est que sous Mitterrand que ce projet va voir le jour. En 1981, Jack Lang avait envisagé un « Beaubourg de la Musique ». Cinq sites étaient examinés pour implanter la Cité de la Musique: Porte de Pantin, Marne-la-Vallée, la Tête Défense, la Bastille et La Villette, ces deux derniers ayant finalement été retenus, le premier pour installer l'opéra, le deuxième pour la Cité.

En Juillet 1983, il est décidé que la construction se déroulerait en deux phases. La première doit réunir:

- une salle de concert expérimentale de 1.200 places (principalement dédiée à l'Ensemble Intercontemporain de Pierre Boulez)
- un amphithéâtre
- le Conservatoire national supérieur de musique et de danse de Paris
- un institut de pédagogie musicale et chorégraphique
- une Galerie d'instruments
- des logements pour de jeunes musiciens, élèves en internat ou hôtes de passage. Cette partie est confiée à un maître d'œuvre différent.

La deuxième prévoit la construction de:

- une grande salle de concert pour musique symphonique de 2300 places
- l'extension de la galerie d'instruments en un musée de la musique
- une salle de répétition de 800 places
- une salle de travail pour l'orchestre et les chœurs d'Ile-de-France
- un local polyvalent pour des manifestations d'intérêt local

Quinze équipes françaises sont consultées pour proposer leur projet. Xenakis est d'abord invité en tant que membre du jury. Il préfère se positionner comme architecte et va demander à participer en tant que concurrent. Cependant, n'ayant pas de diplôme d'architecture et n'étant pas inscrit à l'ordre des architectes, il s'associe à un ancien collègue de l'atelier Le Corbusier, Jean-Louis Véret.

La consultation est divisée en deux étapes. Pour la première, les seize équipes participantes doivent proposer un projet d'ensemble, esquissant les deux phases du concours. La deuxième doit permettre aux équipes sélectionnées d'approfondir leur projet pour la première phase.

En décembre 1983, le concours est lancé. Le programme n'est envoyé aux participants qu'à partir de Janvier 1984, alors que le rendu du concours est prévu au 1er Avril 1984. Ce laps de temps est très court pour un projet d'une telle ampleur. Le 5 Mars, une lettre cosignée par toutes les équipes est envoyée à l'Établissement Public du Parc de la Villette (EPPV). Les responsables acceptent alors de repousser la date du rendu au premier Mai. Le jury délibère du 2 au 5 mai 1984 et retient six projets, comme il lui était demandé, tout en précisant qu'ils ont nettement distingués ceux de Christian de Portzamparc et d'Henri Gaudin. Les quatre autres retenus sont Sarfati, Maurios, Ketoff et Petit, et Xenakis et Véret.

Les six projets sont soumis à François Mitterrand, qui

peut en sélectionner autant qu'il le souhaite pour participer à la deuxième étape du concours. Il semblait sûr qu'il sélectionnerait au moins les deux projets distingués par le jury, composé de spécialistes ayant travaillé plusieurs jours sur le dossier. Or, le 30 Août 1984, soit quatre mois après les délibérations du jury, le président de la République envoie à l'architecte Henri Gaudin ce télégramme: « Hier mercredi, le président de la République, les difficultés budgétaire surmontées, a dû choisir les concurrents du second tour du concours du centre national de la Musique. J'ai le regret de vous informer que vous n'avez pas été retenu... Nous regrettons aussi que l'incertitude de l'enveloppe financière des Grands Projets nous ait obligés à vous laisser en suspens pendant un long délai... » Finalement, Mitterrand retient trois équipes: Portzamparc, Ketoff et Petit, et Sarfati. Ce choix est vécu comme un affront par le jury, dont plusieurs membres ont démissionné. L'écartement d'Henri Gaudin aurait très bien pu attendre la deuxième phase du concours, mais cette élimination peut être une volonté du chef de l'Etat d'affirmer son pouvoir, « de manifester comme jamais le "fait du prince" ». <sup>1</sup>

Un autre événement est venu perturber le déroulement du concours. Entre les deux tours et avant le choix de François Mitterrand, le maître d'ouvrage décide d'obliger la disposition du conservatoire à l'ouest et des activités publiques à l'est de la place. Francis Le Doré, membre de la mission interministérielle pour la Qualité des constructions publiques, et François Trehen, membre de la commission technique, ont alors contestés ces modifications auprès du maître d'ouvrage. En effet, le choix du Président pourrait se porter alors sur les projets répondant à ces nouveaux critères, sélection injuste vis-à-vis des candidats qui n'avaient aucune connaissance de ces changements. Néanmoins, il semble qu'il n'ait pas tenu compte de ce

---

1 François Chaslin, La cité musicale, in Les Paris de François Mitterrand, Folio, Paris, 1985, pp. 229-235

remaniement du programme, puisqu'il a sélectionné le projet de Sarfati qui positionnait pourtant tout le projet à l'ouest du site pour laisser l'est totalement libéré. L'équipe doit donc revoir totalement son parti pour le deuxième tour de la consultation.

Le jury se réunit à l'issue du second tour les 22 et 23 Novembre 1984 pour examiner les propositions des trois équipes. Ils distinguent le projet de Christian de Portzamparc, déçus par la proposition trop symétrique de Sarfati et le projet de Ketoff et Petit qui « raidissaient trop leurs formes et les isolaient de fait par rapport à la ville et au parc ». <sup>1</sup> Mais le choix final revient au Président, qui désigne en Janvier 1985 le projet de Christian de Portzamparc, en accord avec l'opinion du jury.

Le jury du concours a émis certaines réserves sur les « caractéristiques architecturales, [le] coût et les conditions de réalisation » du projet. Néanmoins, la vision de l'espace de concert de Xenakis est approuvée par le jury: « Les qualités de ce projet tiennent à l'originalité et au caractère novateur des solutions suggérées en ce qui concerne l'organisation spatiale et acoustique des lieux de concert et, d'une façon plus générale, aux rapports entre la musique et l'espace » <sup>2</sup>

La présentation du projet a peut-être également desservi le projet. (constat aux archives). Alain Orlandini, architecte et auteur de l'ouvrage *La Villette 1971-1995 : histoire de projets* a étudié les projets rendus par les équipes lors de ce concours. Il estime que « l'équipe Xenakis/Véret livra sans doute le plus beau projet de la consultation - un projet dont la complexité, faute d'un rendu suffisamment explicite, échappa en partie au jury. » <sup>3</sup>

---

1 Rapport du Jury dans Orlandini Alain, *La Villette 1971-1995 : histoire de projets*, Somogy éditions d'art, Paris, 1999, p.223

2 Consultation pour la Cité de la musique – Phase 1. Rapport du jury. Manuscrit dactylographié, 10 p.

3 Orlandini Alain, *La Villette 1971-1995 : histoire de projets*, Somogy

Xenakis est très déçu par le déroulement de ce concours, en particulier par le choix arbitraire du Président de la république. Il se confie à Balint Varga: « La décision fût prise par un proche de Mitterrand, qui n'avait aucun goût pour l'architecture. [...] Les jurys ont tendance à favoriser l'ordinaire. Au temps des Princes des lumières, ces derniers prenaient les décisions eux-mêmes. Aujourd'hui, à l'époque des jurys, il n'y a plus de princes à assumer la responsabilité. Et ceux qui la prennent manquent singulièrement de goût ». <sup>1</sup>

Dans cette même discussion, Xenakis rapporte: « on m'a dit que Boulez était contre mon projet- ce que je ne puis confirmer. » C'est apparemment le cas, puisque celui-ci déclare en 1999: « Je me souviens du projet de Xenakis, et de son étrange "patatoïde". Autant que je m'en souviens, sa conception des salles de concert ne m'était pas apparue très fonctionnelle.» <sup>2</sup> Il se peut que cette critique soit également liée au fait que Boulez n'appréciait pas le travail de compositeur de Xenakis: « Xenakis, je ne me suis pas précipité dessus; j'y trouvais – et j'y trouve toujours – les mêmes défauts. » <sup>3</sup>

En 1955, Xenakis publie l'article « La crise de la musique sérielle », qui remet en cause le sérialisme et par là-même, le travail de Boulez. Ce dernier, directeur du Domaine Musical, tient alors Xenakis à l'écart pendant huit ans, jusqu'à céder en Avril 1963 sous la pression de l'entourage de la présidente Suzanne Tézénas, et fait remarquer qu'il le fait à contrecœur:

---

éditions d'art, Paris, 1999, p.218

1 Xenakis dans Varga Balint A., *Conversations with Iannis Xenakis*, Londres, Faber and Faber, 1996, p209; repris dans Xenakis Iannis, *Musique de l'architecture*, textes, réalisations et projets architecturaux choisis, présentés et commentés par Sharon Kanach, Parenthèses, Marseille, 2006, p.265 et dans Sterken Sven, Iannis Xenakis, Ingénieur et Architecte, Thèse de Sciences appliquées section Architecture, Université de Gent, 2004, p.363

2 Boulez Pierre dans Orlandini Alain, *La Villette 1971-1995 : histoire de projets*, Somogy éditions d'art, Paris, 1999, p261.

3 Boulez Pierre dans Aguila Jésus, *Le Domaine musical. Pierre Boulez et vingt ans de création contemporaine*, Paris, Fayard, 1992, p.273

« Je n’attends rien de particulièrement excellent du dernier concert. Je reste sceptique au sujet du pianiste proposé par Xenakis. [...] Je suis sûr d’autre part que la pièce de Xenakis lassera; c’est pourquoi je fais passer Amy auparavant. » Le public a démenti ces prévisions, approuvant plus *Herma* de Xenakis que la *Troisième Sonate* de Boulez. Ce dernier n’a fait aucun commentaire sur ce succès, omettant volontairement d’évoquer l’artiste dans sa réponse au compte-rendu de Suzanne Tézéas le lendemain.

A la mort de Varèse, Boulez critique plus personnellement Xenakis: « J’ai écrit un texte [...] mais je ne compte absolument pas me livrer à la cérémonie grotesque de la minute de silence, comme j’ai vu que Xenakis fait à la télé. C’est précisément ce genre de manifestations qui aurait fait hurler Varèse et lui aurait fait grincer des dents. »

On peut donc se demander si ces différents ont influencés l’opinion négative de Boulez face à la salle de concert de Xenakis. Cependant, l’avis du compositeur n’a probablement pas beaucoup influencé le choix du lauréat, car il avait également émis un avis défavorable sur le projet de Portzamparc.<sup>1</sup>

Ce concours marque une fin dans la carrière d’architecture de Xenakis. Il n’acceptera plus de travailler sur des projets publics, refusant même de nouveaux polytopes. Ainsi, il concevra seulement une maison (non réalisée) pour le compositeur Roger Reynolds, une annexe pour sa fille en 1991, et sa propre maison de vacances en 1996.

Même si les participants ont réfléchi à la deuxième phase, celle-ci n’a pas été réalisée d’après leurs esquisses. Un nouveau concours a été lancé 20 ans plus tard, remporté par Jean Nouvel.

---

1 Orlandini Alain, *La Villette 1971-1995 : histoire de projets*, Somogy éditions d’art, Paris, 1999, p.260

### 3.1.2 Le projet de Xenakis

Dans ce projet, Xenakis fait une synthèse de ses différentes expériences architecturales et musicales. Le pavillon Philips, le Diatope, les projets de Cité des arts à Chiraz-Persepolis, de Centre des arts Le Corbusier à La Chaux-de-fonds et d'auditorium pour Hermann Scherchen ont permis à l'architecte d'affiner ses réflexions sur l'organisation et l'architecture de lieux de spectacles. De plus, en tant que compositeur de musique contemporaine, il a pleinement conscience des besoins techniques, visuels et acoustiques de la future salle de concert expérimentale. Il a notamment expérimenté les aspects techniques et conceptuels d'un spectacle contemporain dans ses polytopes. Ainsi, il est le plus à même à réfléchir à la configuration scène-salle, aux relations musiciens-auditeurs, aux propriétés acoustiques de la salle, à l'emplacement de la régie et des loges, aux circulations des musiciens, des techniciens et du public, etc.

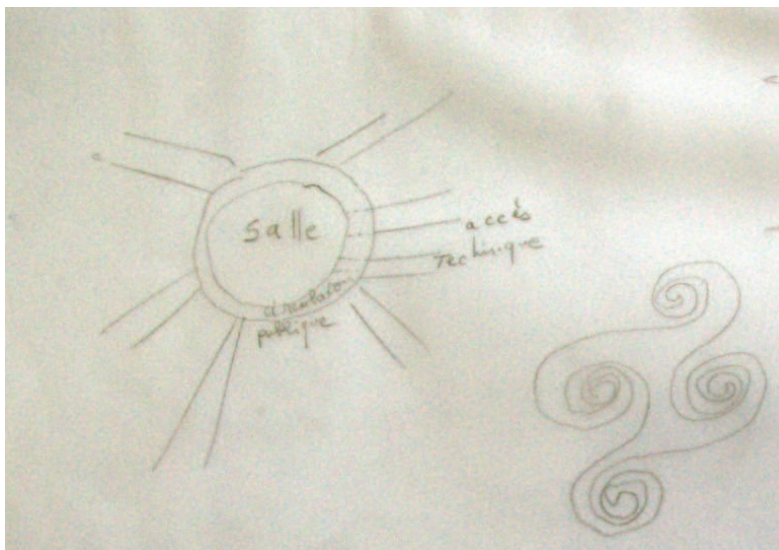
#### - premières esquisses

Dans un des premiers schémas, l'emplacement final est déjà annoncé. (ill.1) On y voit la salle circulaire au centre, entourée d'un anneau de circulation et d'accès technique, et enfin la partie publique. Les lignes rayonnant autour de cette ensemble s'apparentent aux passerelles finalement créées pour enjamber le vide depuis la partie publique vers la salle.

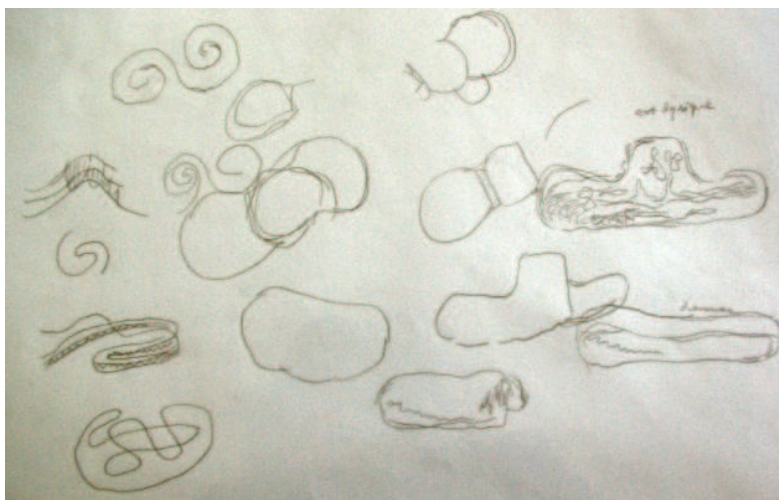
Des esquisses de spirales se dessinent. On peut déjà y voir l'idée de rampe et de paysage à l'intérieur de la salle. (ill.2)

Les paraboloides hyperboliques arrivent également tôt dans le processus. (ill 3)

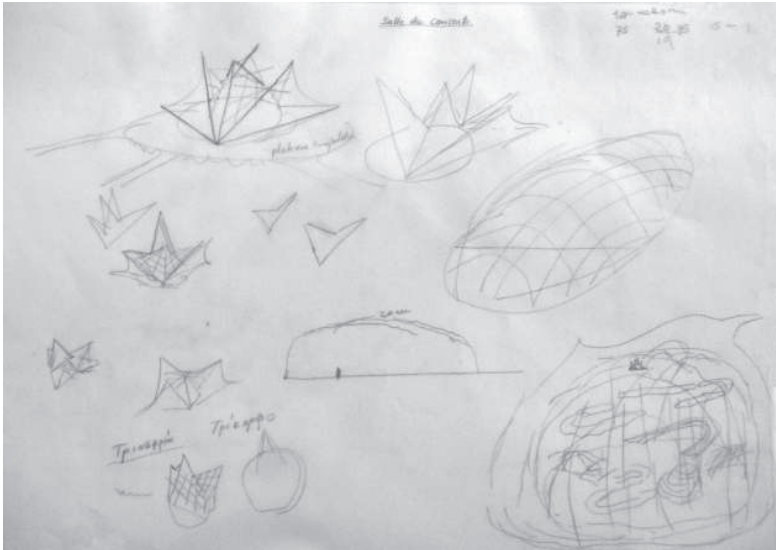




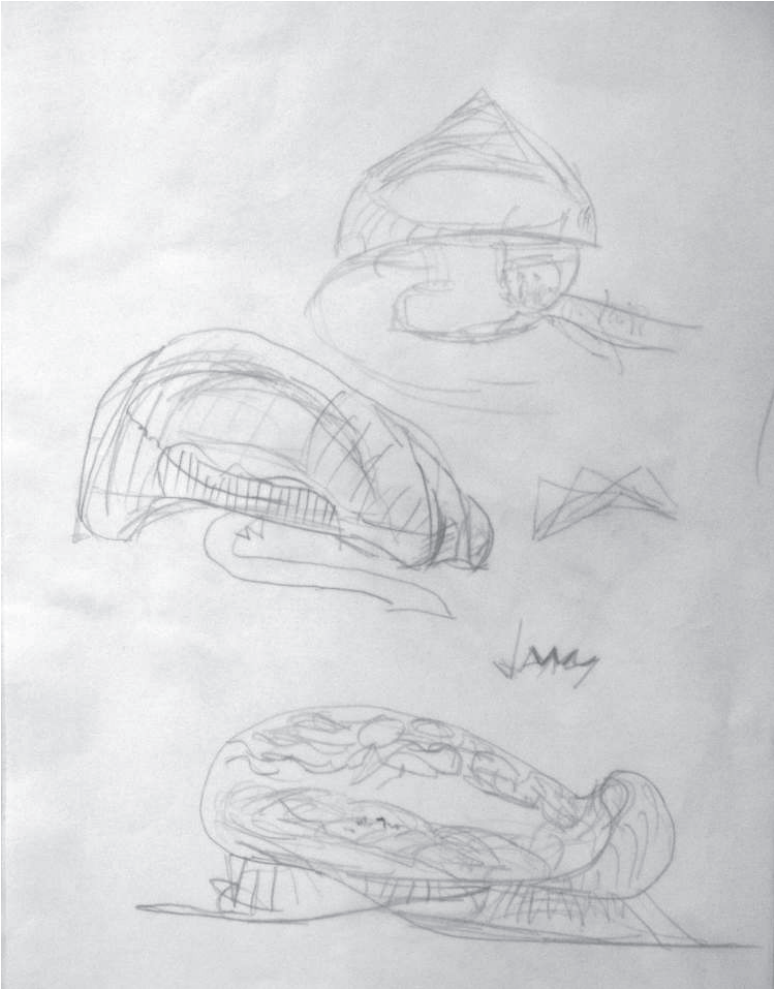
(ill.1) Iannis Xenakis, premiers croquis pour la Cité de la Musique. Schéma des distributions autour de la salle



(ill.2) Iannis Xenakis, premiers croquis pour la Cité de la Musique. Spirales et paysage interne

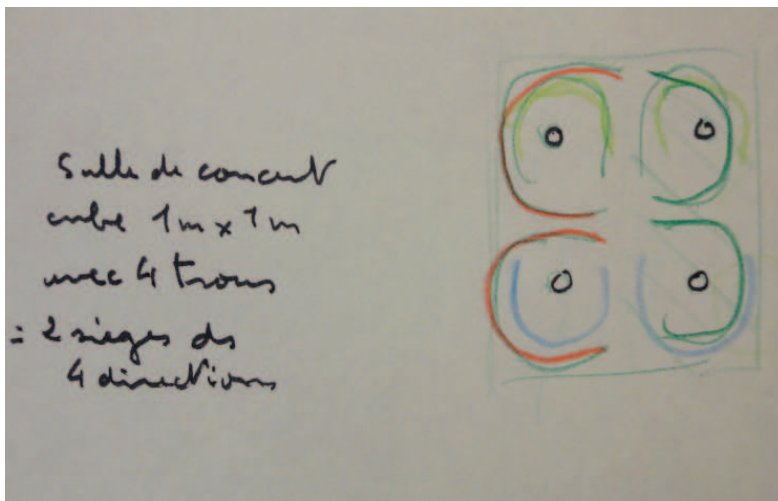


(ill.3) Iannis Xenakis, premiers croquis pour la Cité de la Musique. Esquisse de coques en PH

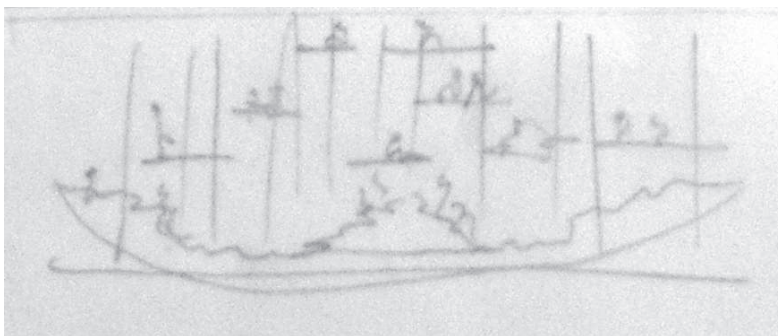


(ill.4) Iannis Xenakis, esquisse du volume

Une grande enveloppe courbe, semblable à un coquillage, semble être accessible depuis l'extérieur par une rampe. Au rez-de-chaussée, un vitrage ouvre ce volume et marque son entrée.



Iannis Xenakis, schéma d'implantation des sièges



Iannis Xenakis, croquis de la salle

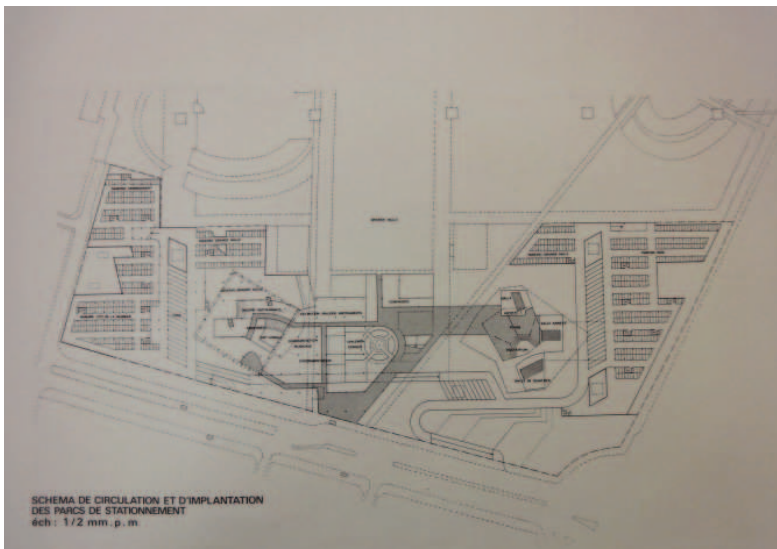
Xenakis a l'idée de placer des sièges orientables dans quatre directions sur des cubes de 1 mètre de côté, semblables à ceux finalement choisis. Cependant, il ne précise pas plus tard le nombre de siège ni leur position sur ces cubes. Cette esquisse est peut-être l'idée retenue par Xenakis pour placer les sièges, bien qu'il ne l'ait pas évoqué sur les documents de rendu.

Le sol modulable apparaît ici pour créer un relief irrégulier. Des balcons ou des plateformes sont disposés à plusieurs niveaux pour accueillir des spectateurs, et peut-être des musiciens. Finalement, cette idée de plusieurs balcons séparés évoluera en une rampe continue parcourant toute la hauteur de la salle.

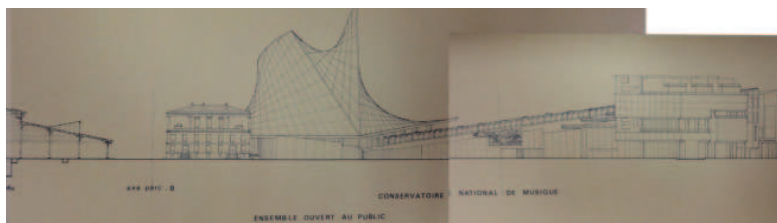
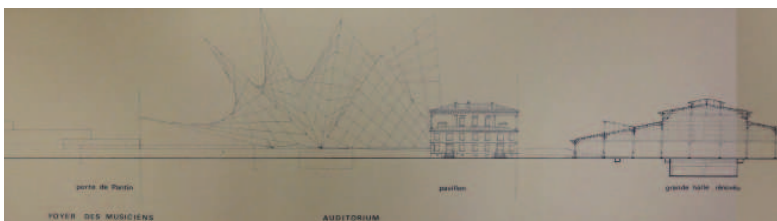
Sur un manuscrit, Xenakis écrit des mots-clés traduisant sa vision de la salle: calice, sonodrome, acoustodrome

Le calice est un vase sacré de la liturgie chrétienne, qui a la forme d'une coupe évasée portée sur un pied élevé. Il est employé dans la célébration eucharistique pour la consécration du vin. Cette forme correspond effectivement à celle choisie pour la salle, qui est supportée par des piliers pouvant s'apparenter au pied du calice. De plus, la salle n'a pas de plafond, et est donc ouverte comme un calice.

Le suffixe drome vient du grec dromos, et signifie course. Les termes sonodrome et acoustodrome peuvent donc signifier la course du son. Ces termes s'appliquent bien au projet final, où Xenakis crée une torsion de la salle pour intensifier l'accélération de Coriolis.



Equipe Veret-Xenakis, Plan de masse de la Cité de la Musique



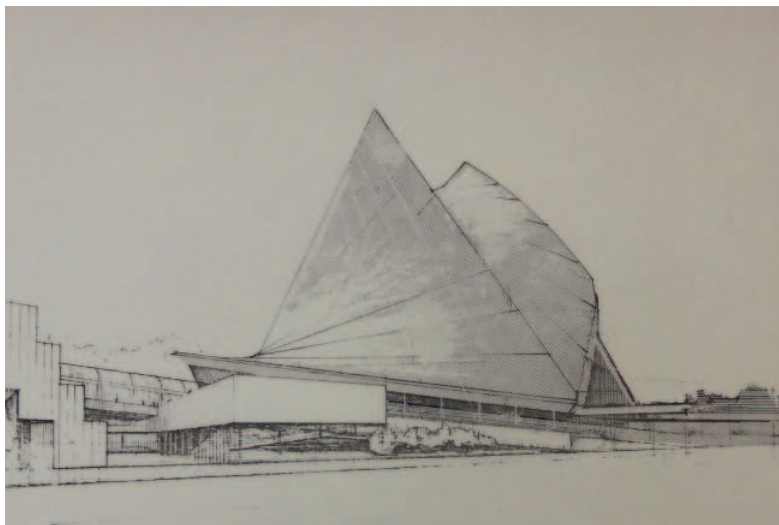
Equipe Veret-Xenakis, Élévation nord

## - Implantation sur le site

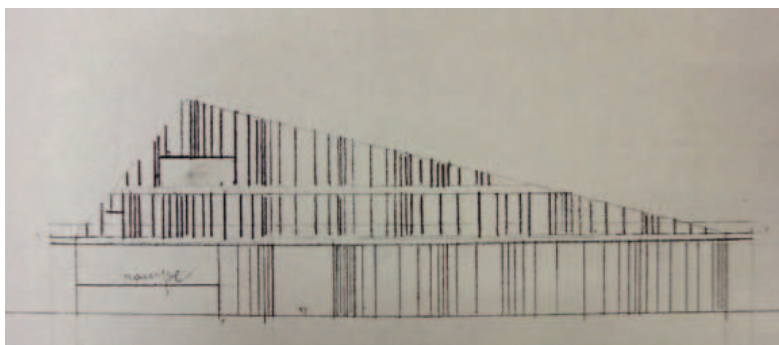
Les deux phases du projet sont distinctement inscrites sur le site: la première phase est à l'ouest de la place de la fontaine-aux-lions, la deuxième à l'est. Les deux entités se répondent cependant de part leur architecture: deux coques en béton composées de paraboloïdes hyperboliques. Chacune d'elles abrite une salle de concert: la salle expérimentale pour la première phase, le grand auditorium pour la deuxième.

Dans le rapport de présentation, l'équipe Xenakis-Véret explique que « l'espace autour et sous la Fontaine aux Lions est conçue comme une plaque tournante de distribution du public et des usagers ». Elle dessert ainsi la grande halle existante au nord de la fontaine, le projet de la première phase entièrement situé à l'ouest, et de la deuxième phase qui occupe toute la partie est du terrain. Un sous-sol est creusé à - 6 mètres permettant aux piétons d'accéder directement à tous ces bâtiments depuis les bouches de métro. Les commerces qui y sont installés bénéficient d'une lumière naturelle zénithale, grâce aux percements aménagés sur la place.

A l'Est, l'équipe complète le programme déjà complexe par un village d'artisan. En effet, le conservatoire est à l'époque implanté dans le quartier de l'Europe, très dynamique dans le domaine musical. En effet, les professeurs du conservatoire s'y sont installés pour donner des cours particuliers, et des artisans réparent les instruments avec un savoir-faire reconnu internationalement. Intégrer un village d'artisan aurait renforcé cette notion de cité regroupant tous les acteurs du monde musical. Finalement, le projet n'ayant pas été retenu, le village n'a pas été mis en place et la plupart des professeurs et artisans sont restés dans le quartier de l'Europe, moins populaire que celui de La Villette.



Equipe Veret-Xenakis, perspective du bâtiment public abritant la salle de concert expérimentale



Xenakis, croquis de la façade en pans de verres ondulatoires



## - les bâtiments

La partie publique, comprenant la salle de concert, est recouverte d'une enveloppe formée de trois paraboloïdes hyperboliques en béton armé, construits sur une base carrée de 63m de côté. L'extérieur de cette coque est parsemé de petits cylindres, évocations d'une constellation lumineuse, thème cher à Xenakis.

Le conservatoire, l'institut de pédagogie musicale et chorégraphique, ainsi que les logements sont quant à eux disposés dans un bâtiment de cinq niveaux contrastant par son volume plus rectiligne et classique. La façade s'enrichit des pans de verres ondulatoires conçus par Xenakis quand il exerçait chez Le Corbusier. Ici, les intervalles d'ouvertures ne sont pas calculés selon le modulator mais stochastiquement, créant un rythme dynamique en façade.

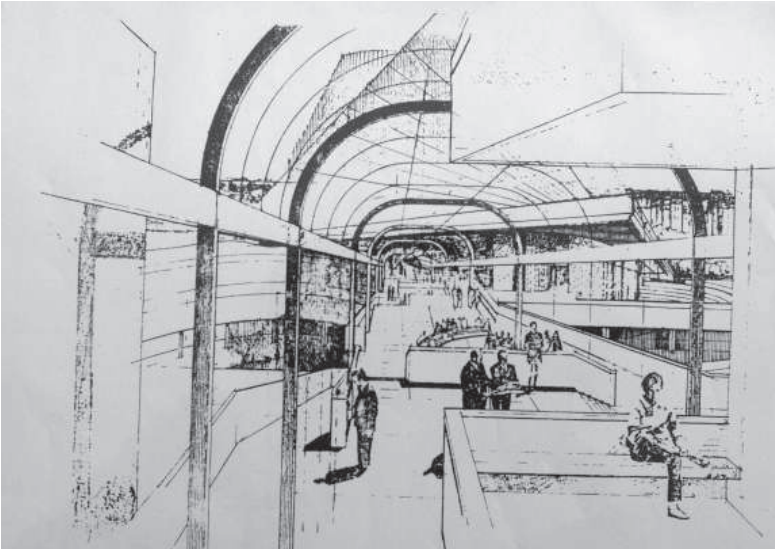
Ces deux entités sont reliées par une rue intérieure en pente, épine dorsale du projet, couverte par une toiture vitrée.

Les étudiants ou les professeurs qui viennent du conservatoire arrivent dans le bâtiment public en descendant cette galerie vitrée. Le cheminement se poursuit alors en remontant jusqu'à la salle de concerts par une rampe dans la continuité de la galerie vitrée.

Les façades sont en béton brut « avec peinture étanche lorsque nécessaire ainsi que des panneaux pré-moulés de panneaux de béton de fibre de verre ou de résine colorés dans la masse. La galerie vitrée sera réalisée en charpente métallique et verrière en aluminium et polyméthacrylate de méthyle. »<sup>1</sup>

---

1 Xenakis, Rapport de présentation pour le concours de la Cité de la Musique, p.6

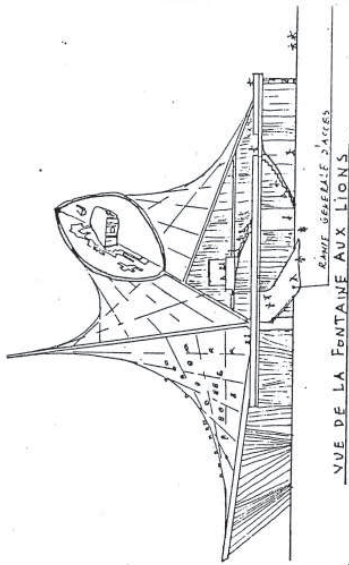


Equipe Veret-Xenakis, perspective de la galerie vitrée

### - Accès à la salle

Depuis la place de la fontaine aux Lions, deux choix s'offre aux spectateurs. Soit ils empruntent la rampe générale d'accès pour entrer dans le bâtiment et arriver à l'accueil, soit ils montent un escalier qui amène à une plateforme aérienne extérieure, une sorte d'esplanade, de promenoir devant la façade en pans de verre ondulatoire. A cet endroit est disposé une scène permettant d'accueillir des spectacles de plein-air. A partir de cette plateforme, un second escalier mène à la salle de spectacle.

La rampe d'accès générale part de la place aux lions jusqu'au hall. Elle se poursuit à l'intérieur, accolée à la paroi de la coque PH, autour d'un vide central dans lequel la salle vient se poser en suspension sur des piliers. Pour l'atteindre depuis la rampe générale, les spectateurs empruntent une des passerelles qui traversent le vide afin de rejoindre une seconde rampe de circulation qui encercle la salle sur trois niveaux.



VUE DE LA FONTAINE AUX LIONS

Panneaux acoustiques vivants, ne font pas partie de la commission avec le grand volume de la coque PH.

Plaque initiale pour spectateurs  
L'interposition d'éléments pour un meilleur confort  
Salle de Musique expérimentale  
Plate-forme en béton  
Arrière de bois

Pont de Vence  
à radiateurs

Rampes latérales, filic  
d'accès et de  
spectateurs, accès  
principal

Plate-forme  
scène  
cylindrique, plateau  
de plateau

PLACE DE LA FONTAINE AUX LIONS

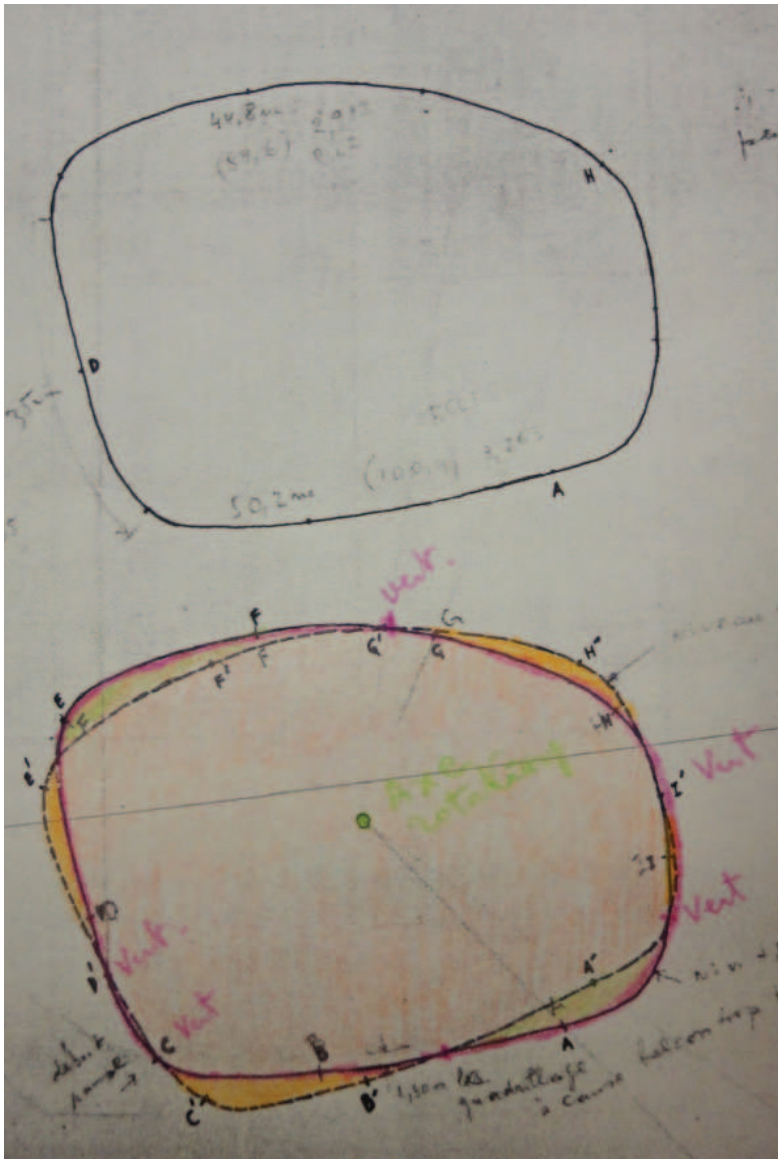
coques/voiles mixtes en panneaux des bimobles (PH) de béton par un pont, espace, hauteur variable autour de la salle expérimentale

Rampes extérieures de circulation  
autour de la salle principale  
Sol de plateau, Relief modifiable  
à volée ou gradins, plate-formes  
scènes, collines, église, bouillie... etc.

Vestibules, salles de répétitions, bureaux, bibliothèque, etc.

Rampes générales d'accès et de spectacles  
en trois dimensions, toitures, pas perdus...  
Salle d'opéra pour les deux parties d'opéra, deux bouillie,  
de la dévotion de l'opéra de concert, etc.

CITE DE LA MUSIQUE A LAVILLETTE
SALLE EXPERIMENTALE DE MUSIQUE
ET DE SPECTACLES Mars 1984 J.S.



Xenakis, Plan du patatoïde au sol et au sommet de la salle

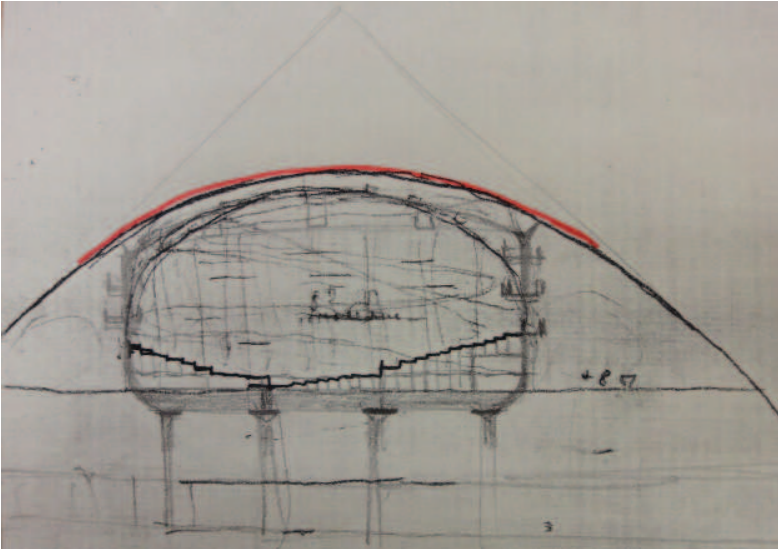
## - La salle

En tant qu'architecte-compositeur, Xenakis sait qu'il faut absolument éviter toute surface simple, strictement rectiligne ou sphérique. Ainsi, il imagine une salle en forme de patatoïde. D'une part, l'irrégularité de ce volume permet d'éviter les ombres acoustiques et de diffuser uniformément le son dans l'espace. D'autre part, Xenakis applique ici une de ses théories: il estime que l'accélération de Coriolis peut être appliquée au son. Ainsi, le patatoïde subit une torsion de 11° entre sa base et son sommet, dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, afin d'accentuer l'accélération de Coriolis. Cependant, cette accélération semble surtout entrer en jeu dans des phénomènes de grande échelle, comme les mouvements des masses d'air et des cyclones. Il n'est donc pas garanti que cette théorie soit applicable à l'échelle de la salle de concert. Même s'il s'avérait que ce phénomène ne fonctionne pas sur le son, cela montre une nouvelle fois l'application des sciences à l'architecture chez Xenakis.

La salle a un périmètre d'environ 95 mètres, pour une superficie de 670m<sup>2</sup> au sol. Elle fait 18 mètres de haut, dont trois mètres de plancher technique. Elle repose sur de larges poteaux en béton. En coupe, sur un des premiers croquis de Xenakis, la salle a une forme ovoïde, un « sonodrome » à l'intérieur de la coque seconde-peau. Il s'agit presque d'un objet indépendant en suspension qu'on vient recouvrir d'une enveloppe en parabolioïde hyperbolique. Xenakis le précise d'ailleurs dans le rapport de présentation: « Des accès à la salle sont prévus sur tout le périmètre par des ponts reliant le plancher-anneau qui ceinture la salle à une distance variable d'elle. De cette façon la salle est acoustiquement et visuellement indépendante du reste des constructions. »<sup>1</sup>

---

1 Xenakis, Rapport de présentation pour le concours de la Cité de la Musique, p.4

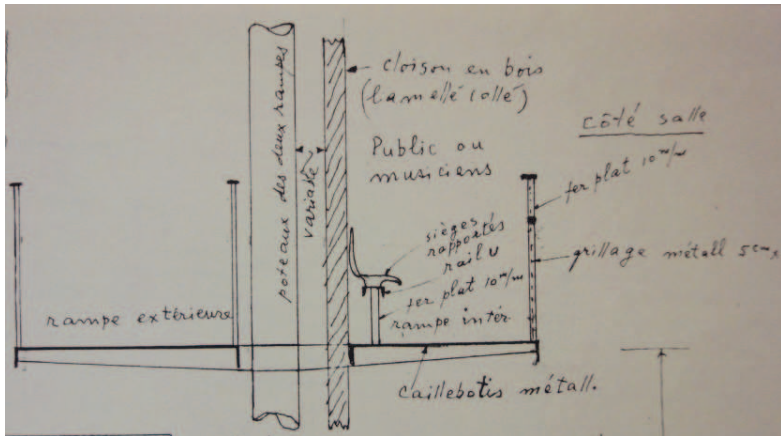


Xenakis, coupe sur la salle (en cours de projet)

Le mur extérieur est en béton, tandis qu'une cloison en bois lamellé collé est fixée sur l'intérieur de la salle. Le sous plancher de la salle est une dalle de béton posée « sur une résille de poutres dans les deux sens. Pour éviter toutes vibrations, tous les points d'appuis de ce plancher seront réalisés sur néoprène. »<sup>1</sup>

---

1 Xenakis, Rapport de présentation pour le concours de la Cité de la Musique, p.6

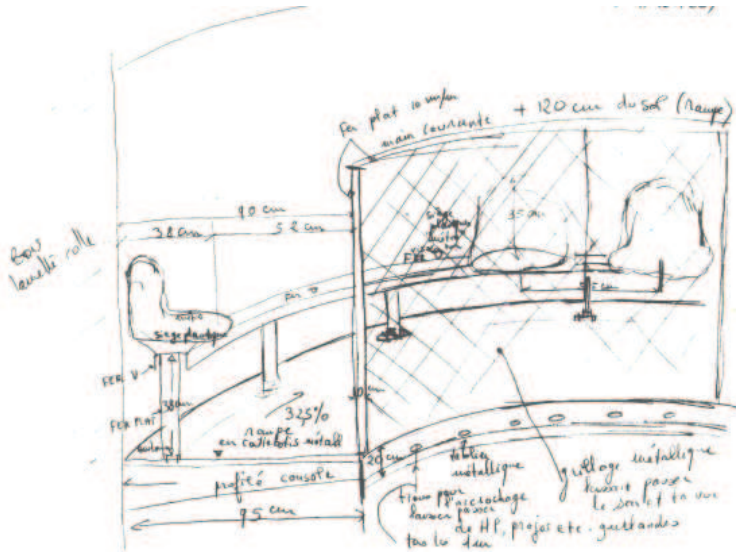


Xenakis, Coupe annotée de la rampe

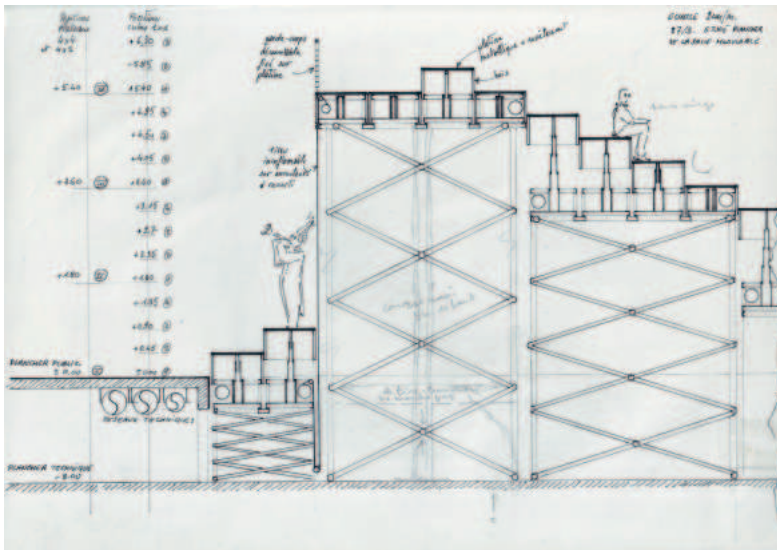
### - rampe intérieure

La seconde rampe est doublée à l'intérieur de la salle pour accueillir spectateurs (400 places) et musiciens. Ainsi, l'extérieur est parfaitement relié à l'intérieur de la salle: la rampe d'accès se transforme en circulation puis en balcon pour le public, voire même en scène lorsqu'elle est occupée par les musiciens.

La rampe a une pente douce de 3,25%. Le sol est en caillebotis métallique, le garde corps en grillage métallique accroché à des fers plats. Environ 400 sièges de métro sont fixés tous les 55 centimètres sur un rail métallique (fer U), lui-même fixé sur des fers plats.

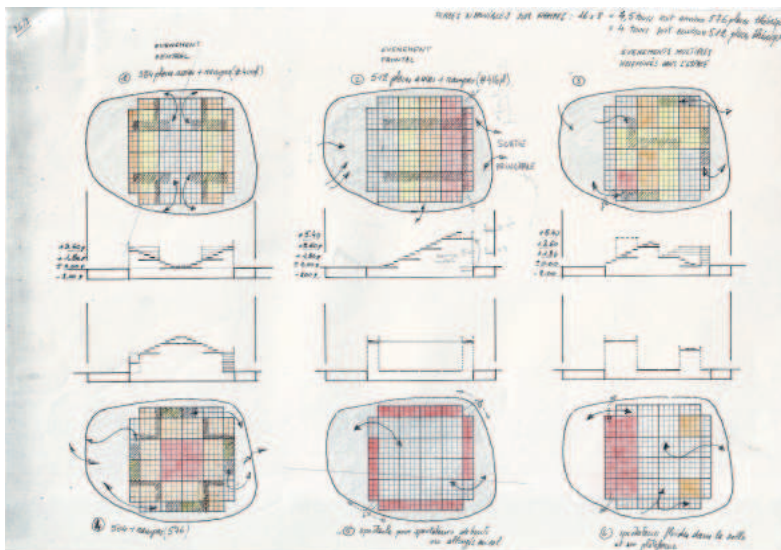


Reproduction sur calque d'un croquis de Xenakis: perspective annotée de la rampe



Equipe Veret-Xenakis, coupe sur le système de sol modulable





Equipe Veret-Xenakis, plan et coupe de différentes configuration du sol

### - sol modulable

Le sol de la salle est modulable. Il est composé de 16 plateaux de 4 mètres par 4, et de 16 autres de 4 mètres par 2. Ils peuvent s'élever de 5,4 mètres au-dessus du sol. Ils sont surmontés de caissons carrés d'1 mètre de côté et de 65 centimètres de haut, pouvant eux-même s'élever d'1m20, permettant ainsi de culminer à un maximum de 7,25 mètres. Le sol de ces caissons se compose d'une platine métallique dont la nature du revêtement n'est pas précisé, mais il s'agit probablement de bois, comme sur leurs côtés. Des gardes corps amovibles fixés sur platines sont ajoutés pour sécuriser les gradins.

Ce système offre des configurations multiples. Ainsi, on peut disposer les plateaux pour créer une disposition frontale, ou élever les plateaux en périphérie où les spectateurs s'installent pour observer un événement central, ou

au contraire où les musiciens se placent pour être vus par les spectateurs assis ou allongés au centre. Il permet encore de composer une multitude de "paysages", « des collines ou des îlots, des vallées sur lesquelles les auditeurs-spectateurs sont face à face ou se tournent le dos »<sup>1</sup>

Les documents ne précisent pas si des sièges sont placés sur les cubes, où si les spectateurs s'assoient à même le caisson. Si cette dernière solution était bien celle voulue par Xenakis, on peut se poser la question du confort pour les spectateurs. En effet, ils ne disposeraient donc pas de dossier. Les autres sièges disponibles le long de la rampe ne semblent pas confortables non plus car d'après les croquis réalisés en cours de conception, il s'agirait de sièges de métro en plastique récupérés.

La jauge de la salle est de 1200 personnes, 800 sur le sol modulable, et 400 sur la rampe. Un orchestre de 50 musiciens, instrumentistes ou chœurs, peut utiliser cette salle.

---

1 Xenakis, Rapport de présentation pour le concours de la Cité de la Musique, p.3

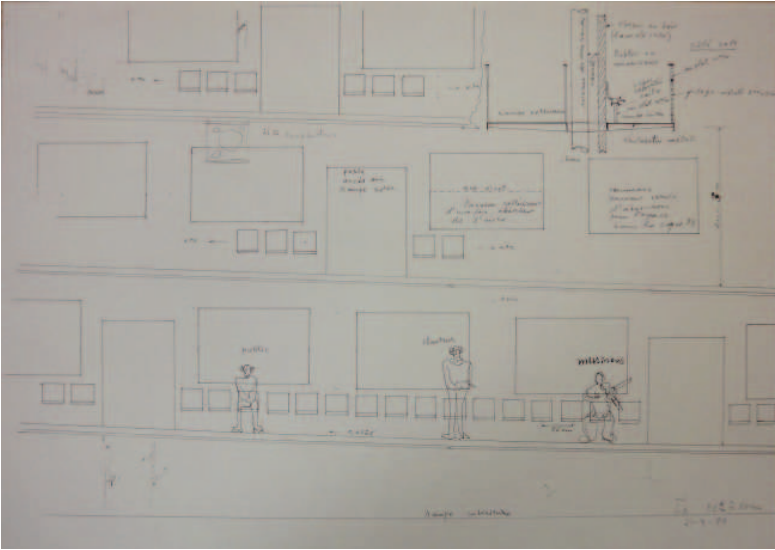
## - acoustique

Comme précisé plus haut, la forme de la salle joue un rôle primordial pour l'acoustique: « La salle au sol a une forme de patatoïde pour annuler les zones de concentration ou d'ombre des sons. Elle est toute en courbe avec un rayon de courbure constamment et uniformément variable, ce qui doit donner une réverbération riche, sans favoriser les registres spectraux particuliers.

Pour que cette propriété soit portée dans la troisième dimension, une torsion de 11° environ est appliquée au patatoïde de base, dans un sens contraire au mouvement des aiguilles d'une montre (renforcement du facteur de l'accélération Coriolis due à la rotation terrestre), ce qui donne à la fois un mélange remarquable des longueurs d'ondes sans effet préférentiel et un effet de mouvement architectural, car il ne faut pas oublier que dans une salle-écran l'effet de la plastique architecturale intérieure peut être soit une caresse pour le son soit une agression. »<sup>1</sup>

La salle devrait donc déjà présenter une bonne acoustique. Malgré tout, la modularité de la salle doit être accompagnée de réglage de l'acoustique selon chaque œuvre et chaque configuration du sol. Ainsi, des panneaux acoustiques pivotants sont disposés le long des parois. Ces panneaux d'environ 2 mètres de larges sur 1.5 mètre de haut sont disposés tous les 6 mètres, soit environ 78 panneaux pour toute la salle. La réverbération est corrigée en utilisant l'une de leurs faces, soit réverbérante soit absorbante. Pour cela, le panneau effectue une rotation autour d'un axe horizontal central. Ils permettent aussi de coupler acoustiquement la salle au grand volume sous la coque, en jouant le rôle d'abattants. « Au lieu de faire une salle polyvalente classique nous voulions intéresser un volume beaucoup plus grand par ce qui se passait dans la salle, en jouant de cette perception

1 Xenakis, Rapport de présentation pour le concours de la Cité de la Musique, p.4



Equipe Veret-Xenakis, coupe sur les rampes et les panneaux acoustiques

presque tactile de l'espace sonore dans cette imbrication d'enveloppes ». <sup>1</sup>

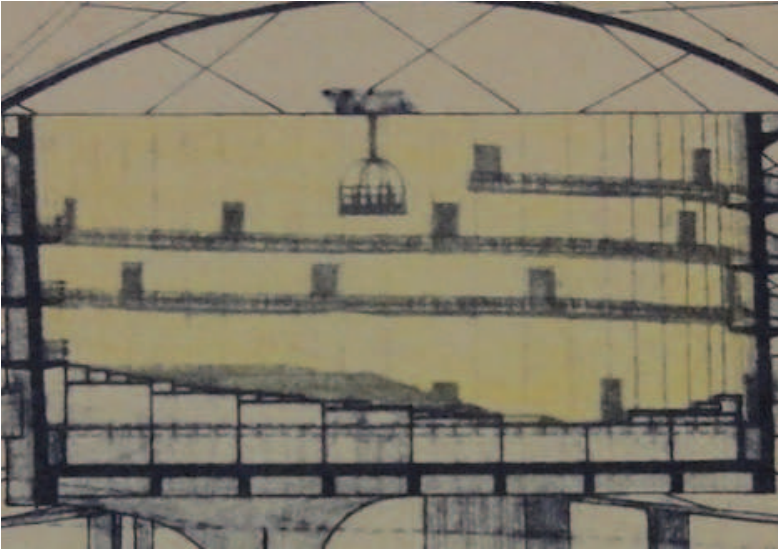
Le temps de réverbération pour une salle pleine est de 1,80 secondes et de 3,457 secondes pour une salle vide selon les premiers calculs de l'équipe.

#### - régie

Une régie son et lumière mobile est suspendue au centre du gril technique, à 15 mètres au-dessus du sol. Elle est placée sur une plateforme circulaire de 3 mètres de diamètre. Elle a un aspect de cage à oiseau ou de grand lustre. Elle peut se déplacer à la verticale sur toute la hauteur de la salle, et à l'horizontale sur les deux tiers de la salle. « Il est en effet ridicule de vouloir contrôler le son d'une diffusion électro-acoustique ou la lumière à partir d'une régie extérieure à la

---

<sup>1</sup> Xenakis, Suner Bruno, *Construire à l'oreille: vérification d'une hypothèse*, Urbanisme, n°206, 1985, p. 104



Equipe Veret-Xenakis, coupe sur la salle: régie suspendue

salle. »<sup>1</sup>

Xenakis a de bonnes connaissances sur ces questions techniques, ayant lui-même été confronté à des régies de salles de concert par son travail de compositeur. Il affirme ici sa position sur l'architecture plus classique de certaines salles de spectacles, où la régie lui semble déconnectée par sa position extérieure à la salle. Il propose donc encore une nouvelle modularité avec cette régie mobile qui permet de contrôler plus facilement les éléments techniques du spectacle par sa position dans la salle.

Les enceintes et les projecteurs sont placés sur la rampe et les parois de la salle.

La régie est également reliée à des prises électriques et des prises de lignes intégrées au sol modulable pour alimenter les pupitres, les amplis, les micros, etc.

---

1 Xenakis, Rapport de présentation pour le concours de la Cité de la Musique, p.4

## - porosité de la salle

La salle patatoïde n'a pas de plafond. C'est la coque en parabolioïde hyperbolique qui sert de couverture à la salle. Les panneaux acoustiques peuvent s'ouvrir pour laisser s'échapper le son de la salle vers le reste du bâtiment, et inversement.

Xenakis, dans ses notes prises lors du concours, écrit le texte Généralisation de la grande salle expérimentale qui montre sa volonté d'ouvrir la salle prévue au programme sur tout le bâtiment, et même sur la ville:

« Or nous avons voulu ajouter quelque chose de plus vaste, plus inouï encore qui fera la joie de musiciens tels que Pierre Meury, Jean-Claude Eloy, François Bernard Mâche, en englobant grâce aux vides spatiaux sous la coque tout le volume qu'elle sous-tend depuis le niveau de la rue ou de la grande halle jusqu'à son sommet.

En effet, rampes, foyers, vides, trous... sont fait pour accueillir musiciens, enceintes, public, informatique, spectacle lasers, (musileaux?) réalistes au abstraits jamais vus ou réalisés jusqu'ici.

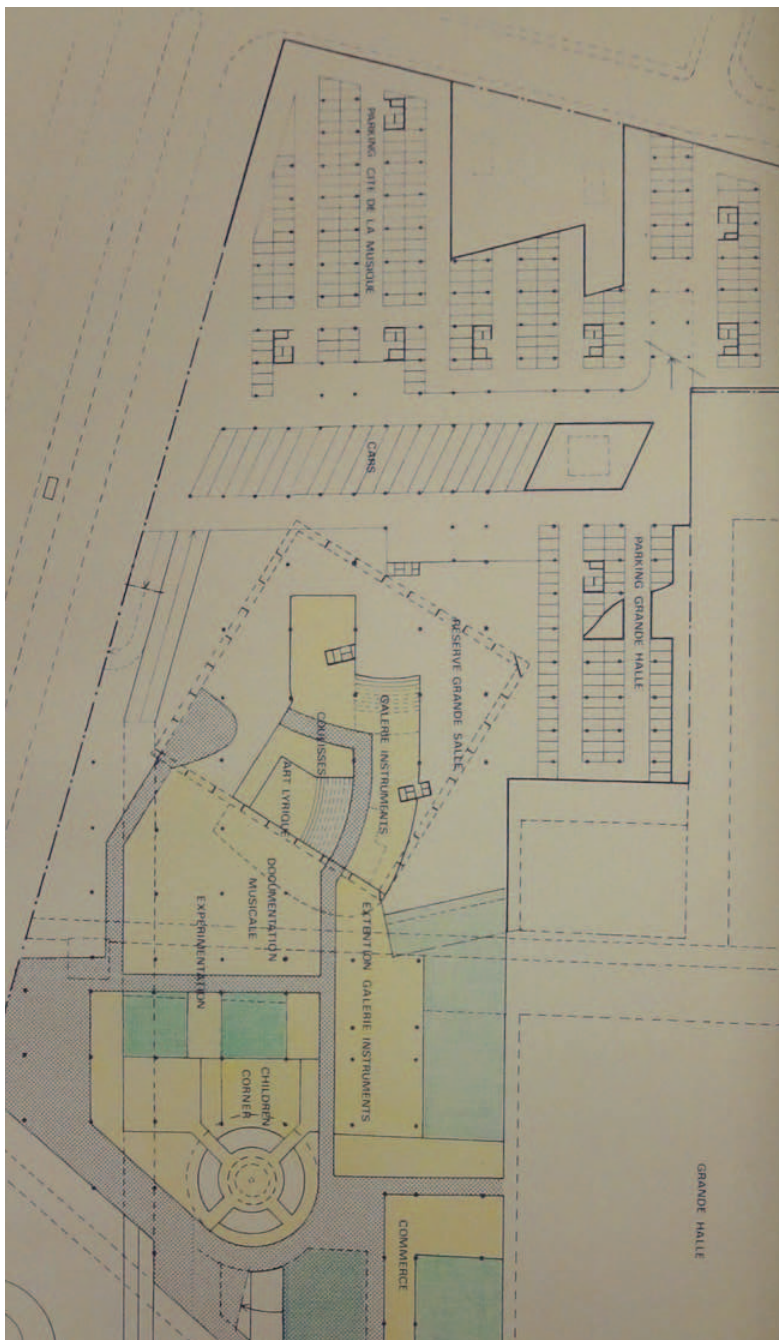
Aucune ville n'a et n'aura cet instrument de recherche en arts purs ou en synthèse des arts majeurs, mélangeant étudiants, professionnels, artistes de tout bord et public de la rue, ravi.

C'est d'ailleurs dans ce soucis que la salle propre, grâce aux panneaux acoustiques pivotants, pourra être transformée à volonté en passoire du son et de la lumière, telle une lanterne magique sonore et visuelle pour qu'elle participe à l'embrasement musical et visuel sus-mentionné. De plus, grâce aux pans de verres ondulatoires qui ferment à la verticale la coque-écran et grâce à des ouvrants pour le son, tous les spectacles se produisant dans son volume de  $x$  m<sup>3</sup> seront vus et entendus à volonté des foules de la place aux lions et de l'avenue Jean Jaurès, jusqu'à [fin] »

Le compositeur réitère ici sa volonté de permettre de diffuser des spectacles à l'échelle de la ville, comme il le suggérait dans sa conférence « Espaces et sources d'auditions et de spectacles ».<sup>1</sup> Il y remarque que « les sirènes d'alarmes anti-aérienne sont un exemple de sonorisation à l'échelle d'une ville », mais il regrette que cette technologie ne soit pas utilisable par les artistes. Il a lui-même expérimenté des spectacles de grande échelle dans ses polytopes de Mycènes et de Persépolis, et a volontairement laissé passer le son de la ville à l'intérieur du pavillon du Polytope de Beaubourg. Ainsi, mêler l'extérieur et l'intérieur, les sonorités de la ville et celles du spectacle, est un thème qui lui est cher, et qu'il met en application grâce à ce dispositif d'ouvrants laissant passer le son.

---

1 Xenakis, publié in Xenakis Iannis, *Musique de l'architecture, textes, réalisations et projets architecturaux choisis*, présentés et commentés par Sharon Kanach, Parenthèses, Marseille, 2006, p.223-229



Plan du sous-sol



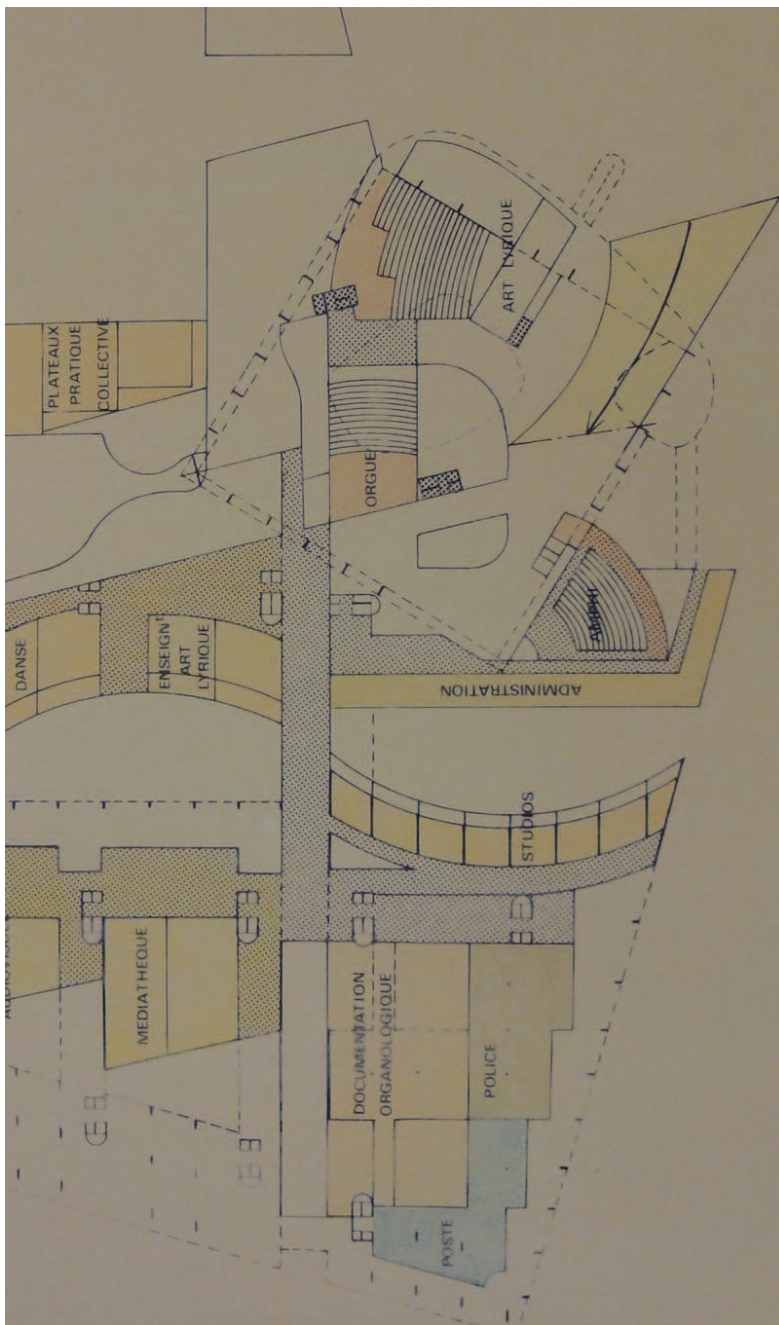
## - Organisation interne

Sous le volume de la coque PH, les éléments du programme s'organisent comme suit:

- A environ - 6mètres, un niveau de parking est créé
- A -3,5mètres, on trouve un autre parking, ainsi que la réserve de la grande salle, la galerie d'instruments et la salle d'art lyrique.
- Au rez-de-chaussée, le hall dispose d'un accueil pour le public et d'un autre pour le conservatoire. Le foyer fait le lien entre les deux. Depuis l'accueil, les visiteurs font face à la galerie de l'instrument, et peuvent accéder au grand amphithéâtre, à la salle d'orgue, et à la salle d'art lyrique. Ils ont le choix d'emprunter une rampe ou un des trois escaliers pour accéder aux niveaux supérieurs.
- A +7,5m, on trouve la classe publique de danse. Un palier permet d'accéder à la galerie vitrée reliant la partie publique au conservatoire. Un second foyer ouvre sur la plateforme extérieure accessible directement depuis la place.
- A +15,5m, on arrive au niveau de la salle de concert expérimentale. Des passerelles permettent de traverser le vide qui l'entoure pour accéder à la rampe la desservant sur toute sa hauteur. Au même niveau, on trouve la salle de répétitions et un dernier foyer. Les loges se situent au-dessus de la salle de répétition.



Plan du rez-de-chaussée



Plan niveau +3,5



Plan niveau +7,5



Plan niveau +15,5

### - structure

Le projet se base sur une trame de 8 mètres par 8, parfois étendue à 16 mètres par 16. La structure est en béton. Les techniques de précontraintes et de postcontraintes permettent des allègements ponctuels.

### - sécurité incendie

Le projet de l'équipe Xenakis-Veret a pour principal défaut son inadéquation au règlement de sécurité incendie ERP. En effet, il s'intègre dans la catégorie de bâtiments de type L correspondant aux salles à usages d'audition, conférences, réunions, spectacles ou à usages multiples. Les entrées de la salle doivent être protégée par un sas. Or, dans ce projet, les multiples portes d'entrées de la salle donnent directement sur le foyer et le reste du bâtiment.

Xenakis montre au travers de ce projet sa vision du concert et de la place du spectateur-auditeur dans l'espace architectural et sonore. Ce dernier est immergé dans la salle et le son.

La modularité de l'espace permet à chaque compositeur de spatialiser les musiciens et les auditeurs afin d'optimiser l'écoute de son œuvre. Ainsi, le public peut être au centre de la salle, cerné par les sources sonores l'encerclant, ou au contraire disposé en périphérie et en hauteur, embrassant du regard l'ensemble des musiciens. Spectateurs et musiciens peuvent également être mêlés afin de briser totalement la séparation auditeur-musiciens qui opèrent dans les salles frontales à l'italienne.

La salle est conçue comme un "écran des sons", un espace immersif où l'audition est pensée en trois dimensions. Les réflexions des compositeurs contemporains sur la spatialisation des concerts sont ici prises en compte, conformément aux attentes du programme qui requérait de pouvoir accueillir au moins quatre œuvres contemporaines, dont Répons de Boulez et Gruppen de Stockausen.

### 3.1.3 Le projet de Portzamparc

Au premier tour du concours, le projet de Portzamparc séduit par son positionnement urbain. En effet, il dispose le conservatoire à l'ouest de la place, tandis que les salles publiques - salle de concert, amphithéâtre, galerie de l'instrument, classe publique d'ordre- sont positionnés à l'est de la fontaine. Cette disposition permet de donner une architecture cohérente à la place dès la première phase du projet. De plus, la construction de la deuxième phase n'est pas garantie, car elle dépend des changements politiques et des budgets alloués. Le projet de Portzamparc permet donc d'avoir une composition urbaine forte malgré les aléas de la deuxième phase. Celle-ci est prévue en bordure du périphérique, permettant d'aménager l'extension sans perturber le fonctionnement des bâtiments déjà construits en première phase.

Au deuxième tour du concours, l'architecte affine son projet en déplaçant les salles d'enseignement ouvertes au public, c'est-à-dire l'atelier interdisciplinaire, la salle d'art lyrique et la salle d'orgue, à l'Ouest. Au centre de celles-ci, une cour rectangulaire accueillant un patio assure les circulations.

Une fois sélectionné, le projet connaît d'autres modifications lors de l'avant-projet détaillé. La cour intérieure s'ouvre vers le parc, dont la trame nord-sud est reprise à l'intérieur du bâtiment pour disposer deux rues intérieures à échelle urbaine. Le plan rectiligne du conservatoire est cassé au sud par la façade courbe du Pôle public de diffusion musicale et muséologique.

Mais c'est la salle de concert qui évolue le plus entre le premier tour de la consultation et la réalisation de la Cité. Au moment du concours, elle était de forme elliptique, pourtant à éviter car, comme le remarque Pierre Boulez lors des consultations du jury, cette géométrie « focalise les sons





Vue depuis la place de la Cité de la Musique conçue par Christian de Portzamparc



Intérieur de la salle conçue par De Porzamparc

en deux points qui correspondent à ses deux foyers. De ce fait, c'est une forme à proscrire [...]. »<sup>1</sup>

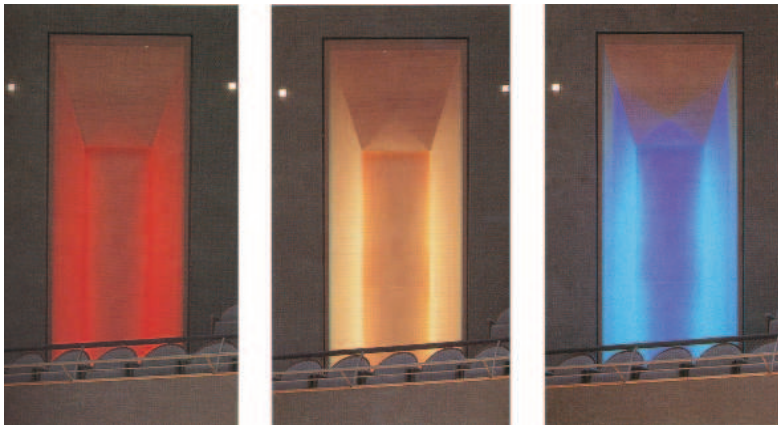
Mais l'architecte tient à cette forme, qui a l'avantage de présenter un grand axe, qui serait le plus souvent utilisé, et un petit axe qui permet d'autres configurations scène-salle. Après discussion et collaboration étroite avec les acousticiens du cabinet Commins, le problème de l'ellipse est pallié par la mise en œuvre de parois brisées autour du parterre, de niches en bois et de diffuseurs à résidus quadratique accrochés au gril. De plus, un parterre rectangulaire en décaissé est intégré dans l'ellipse. Quatre balcons en gradins l'entourent, donnant l'image d'une arène à la salle. L'un d'eux est motorisé afin de créer un plateau d'orchestre pouvant être abaissé au niveau du parterre.

Lors de leur entretien, le compositeur a également insisté sur l'importance d'un changement aisé de la configuration de la salle. Le scénographe Jacques Dubreuil a répondu à cette attente en mettant au point un système de chariot à air comprimé, facile à manipuler, qui permet de mouvoir les podiums en bois du parterre sur lesquels sont fixés les sièges. Une multitude de configuration est alors possible. Pour assurer une bonne acoustique malgré cette multitude de possibilité de positionnement des sources sonores, le plafond accueille des diffuseurs à résidus quadratique. Ceux-ci permettent de diffuser les sons «[...] sur une gamme de fréquence étendue et sous des incidences variées. Constitués d'une série de cavités allongées et de profondeur variable, ils présentent un aspect d'ensemble plan. »<sup>2</sup> Ils sont disposés en damier qui intègre également les lumières et des points d'accroches.

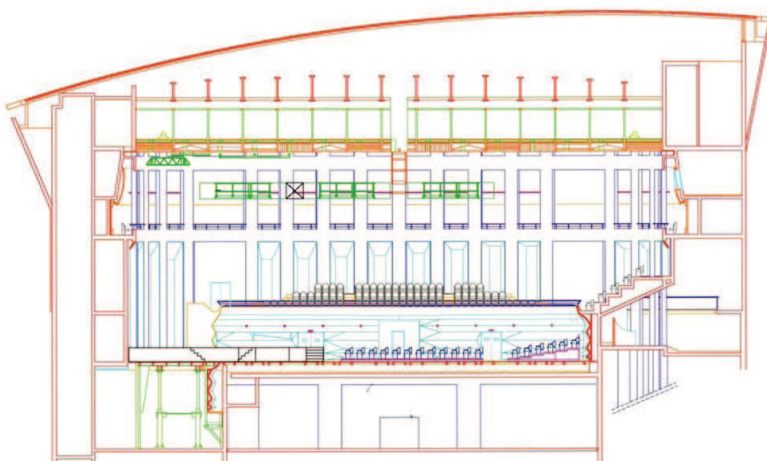
#### L'espace autour de la salle accueille les circulations et

1 Boulez Pierre dans Orlandini Alain, *La Villette 1971-1995 : histoire de projets*, Somogy éditions d'art, Paris, 1999, p260

2 Suner Bruno, *La salle modulable de la Cité de la Musique*, Architecture d'aujourd'hui, N°268, avril 1990, p.120



Différents éclairages colorés des niches



Coupe de la salle conçue par Portzamparc



Foyer de la Cité de la musique

les foyers dans une enveloppe elliptique.

La salle construite propose donc de multiples configurations. Cependant, la salle proposée par Xenakis était encore plus modulable, de par son sol qui aurait permis de s'adapter à toutes les mises en espace imaginable, pour créer presque un paysage. De plus, la rampe servant à la fois de circulation, de scène pour les musiciens et d'assises pour les spectateurs, augmente encore les possibilités de rapport scène-salle. Finalement, la salle de Portzamparc reste plus « classique », paraissant peut-être moins innovante que celle de Xenakis. Cependant, elle réponds aux attentes des compositeurs qui l'utilisent, notamment de Boulez. Il « garde un excellent souvenir du jour où [ils ont] donné *Répons* et *Rituel*, deux pièces qui nécessitaient la mise en place de configurations que seule cette salle pouvait autoriser. » <sup>1</sup>

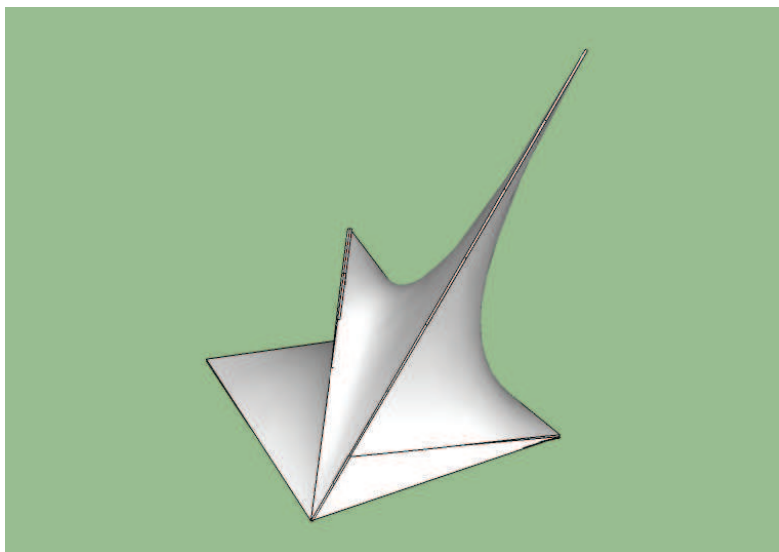
---

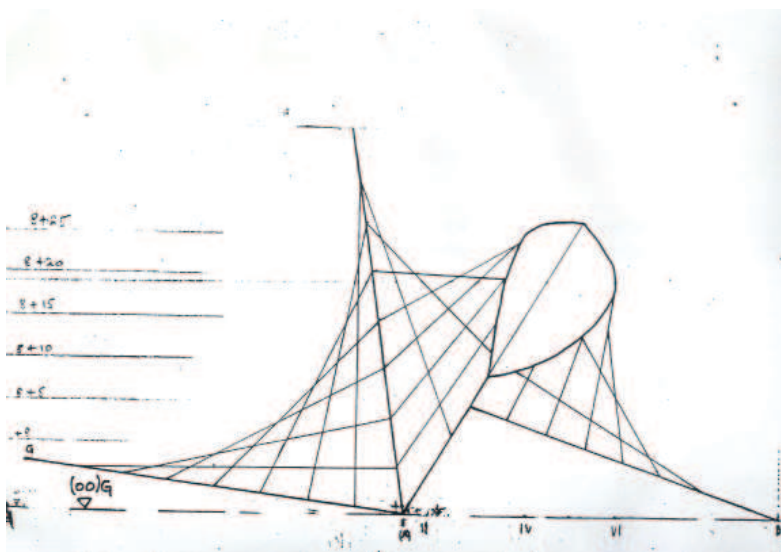
1 Boulez Pierre, dans Orlandini Alain, *La Villette 1971-1995 : histoire de projets*, Somogy éditions d'art, Paris, 1999, p.261

## 3.2: Modélisation

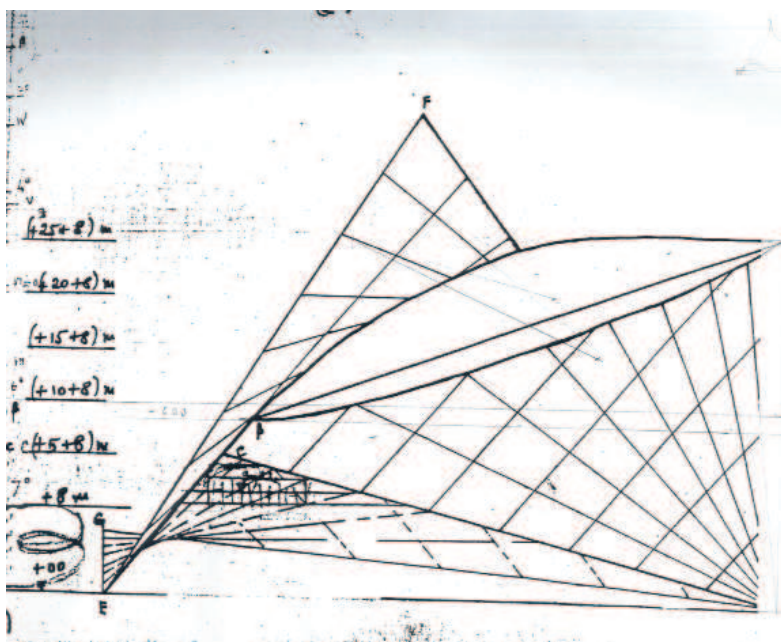
Les éléments constituant la salle de concert sont la salle en patatoïde, ainsi que la toiture constituée de Paraboloïdes Hyperboliques. La modélisation de cette salle pourra servir à tester l'acoustique, et le reste du bâtiment pourra également être modélisé.

La coque en PH a été modélisée sur 3DS Max. Après avoir dessiné les génératrices sur sketch up, nous avons généré les surfaces réglées, puis appliqué le modificateur "shell" (coque). Cette volumétrie a ensuite été exportée sur Sketch'Up en format \*.obj.

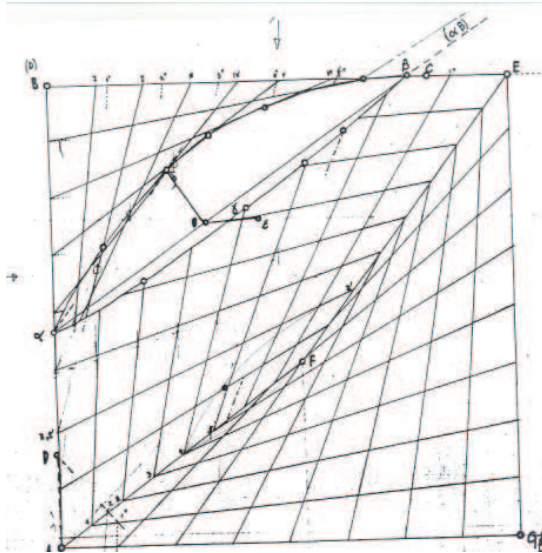




Xenakis, épure géométrique de la coque PH

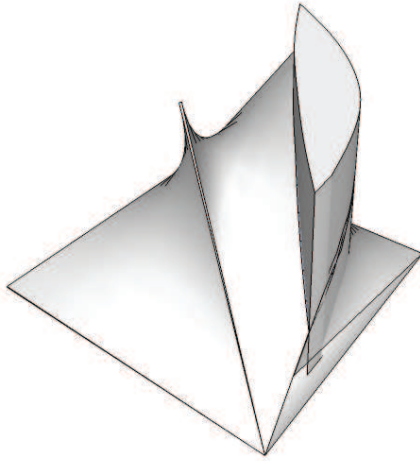


Xenakis, épure géométrique de la coque PH

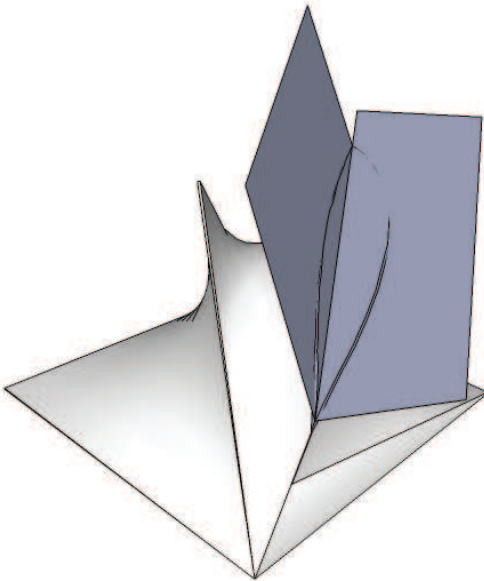


Xenakis, épure géométrique de la coque PH

La coque PH a ensuite été coupée par deux plans. Pour cela, nous avons redessiné ces plans grâce au scan des épures géométriques

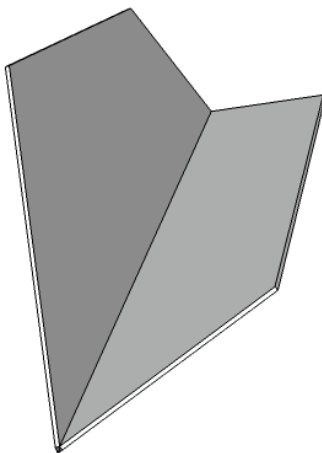


Nous les avons ensuite positionné sur la modélisation, puis extrudé pour créer une intersection.

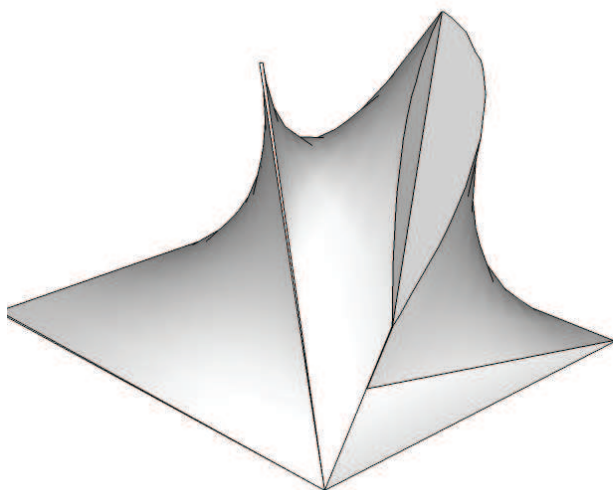


Nous avons ensuite prolongé les plans et tracé la ligne la plus basse.

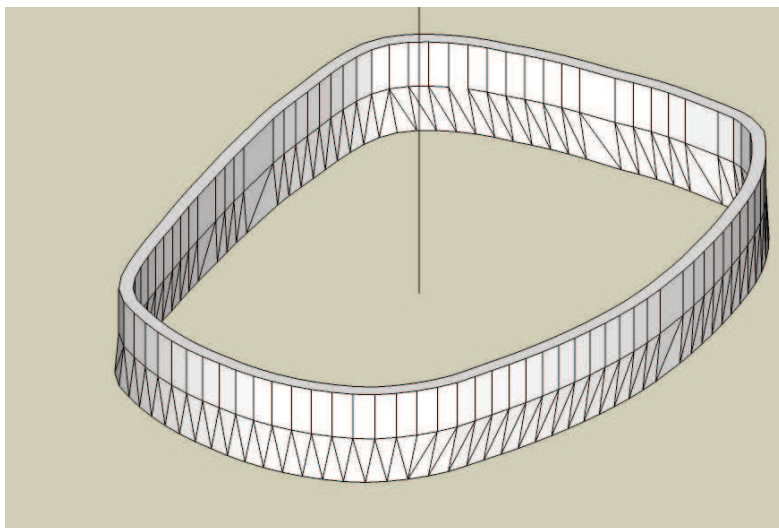




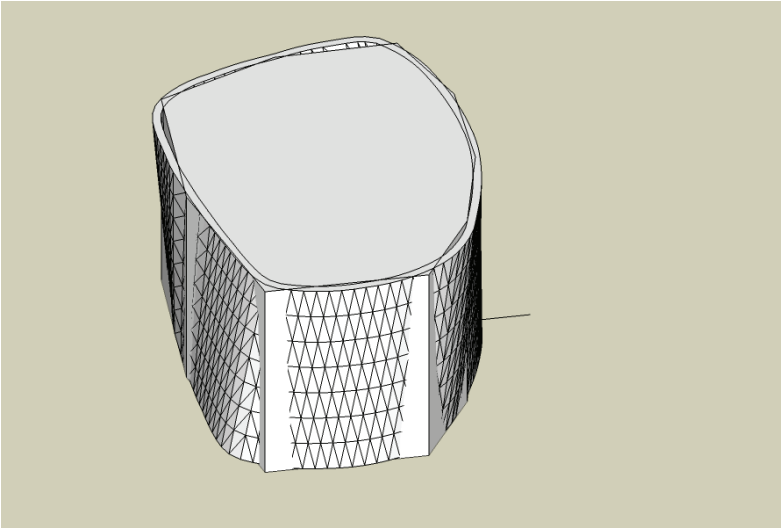
Les plans ont ensuite été isolés pour leur donner l'épaisseur du mur.



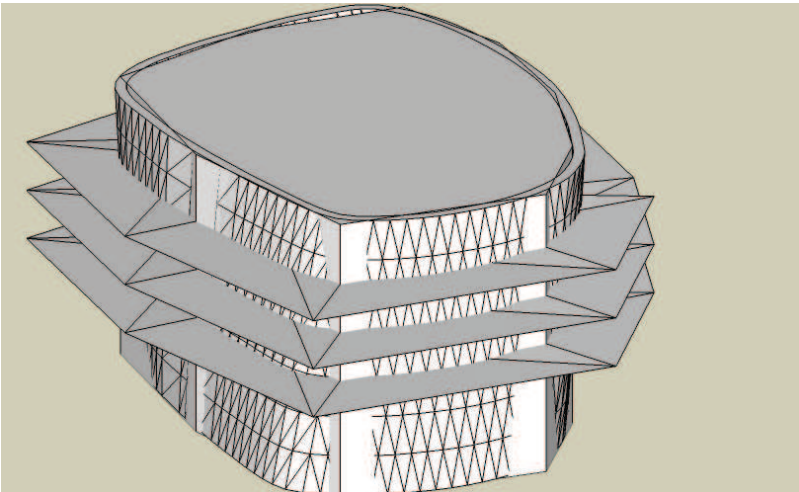
Enfin, nous avons fait une intersection des plans avec la coque PH, puis éliminer les éléments non nécessaire.



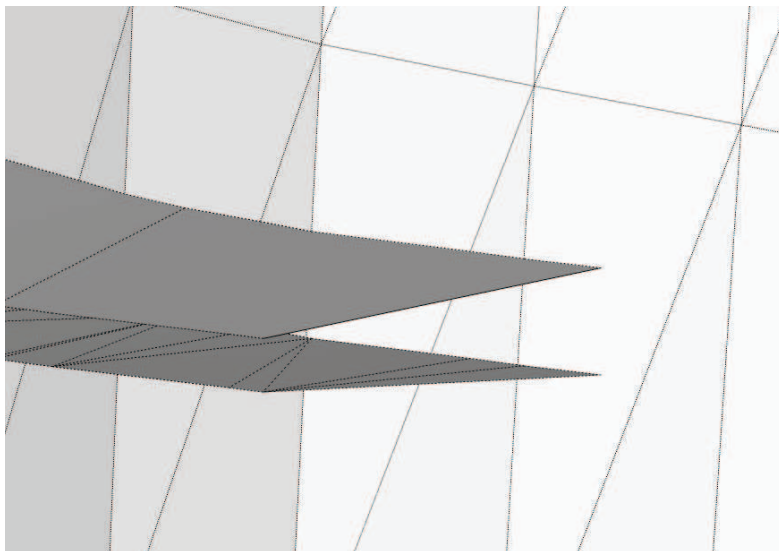
Pour la salle de concert, de forme patatoïdale, le profil de la salle a été dessiné à partir de plans scannés. Ensuite, nous avons travaillé la résolution du profil pour qu'il soit constitué de segments de 1m. Une épaisseur de 70 cm a été donnée grâce à l'outil "décalage". Cette étape permet d'éviter que des milliers de triangles composent la surface. La salle de 18.5m de haut subit une torsion de  $11^\circ$ . Pour éviter que le maillage soit constitué de triangles très allongés, nous avons extrudé sept fois de  $18.5\text{m}/7 = 2.64\text{m}$  puis torsadé de  $11^\circ/7 = 1.57^\circ$ .



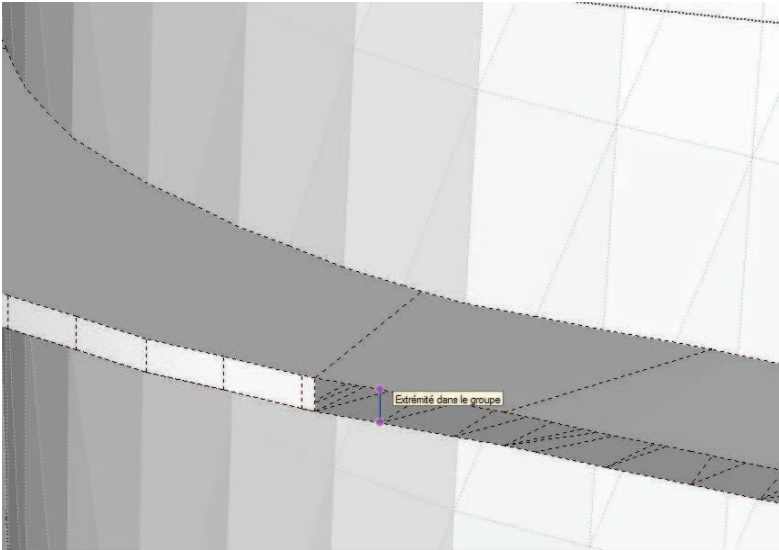
En ce qui concerne la rampe, il n'est pas possible de venir dessiner le profil sur une surface courbe. Nous avons alors dessiné un prisme s'adaptant et simplifiant au maximum la volumétrie de la salle.



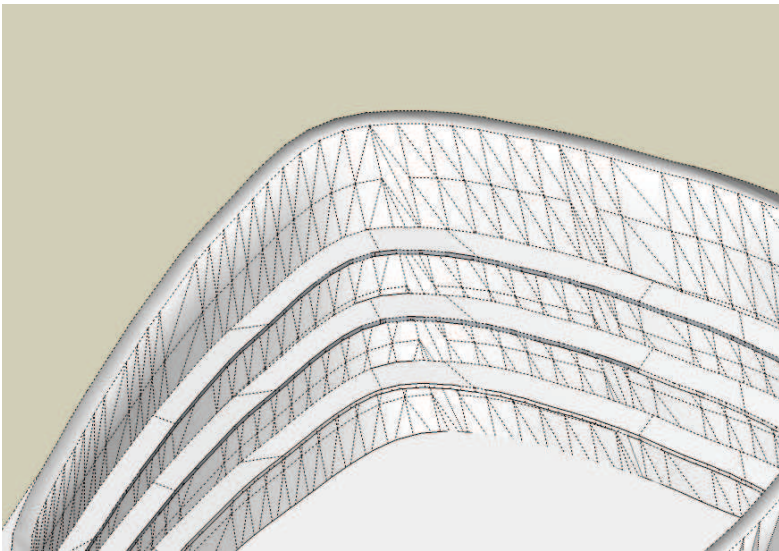
C'est sur ce prisme que le profil de la rampe a été dessiné. L'outil "follow me" n'était pas utilisable car le plancher n'était plus horizontal. Le plancher a alors été dessiné manuellement à partir des bissectrices et une surface a ainsi été générée.



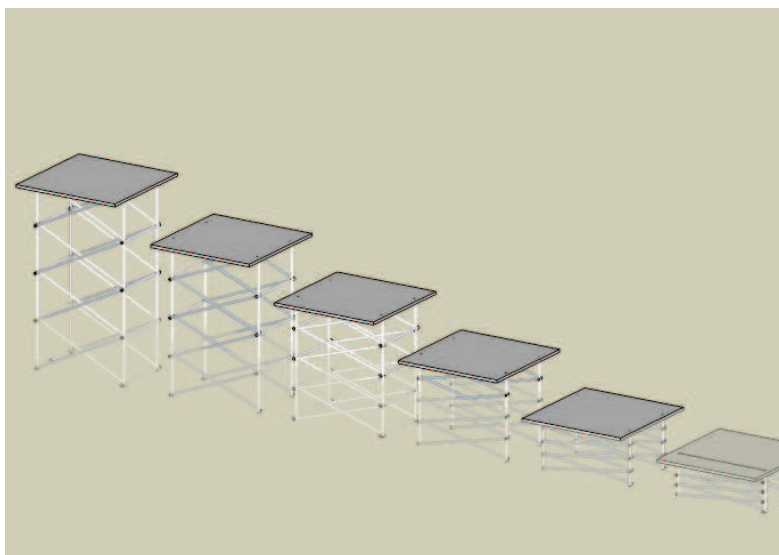
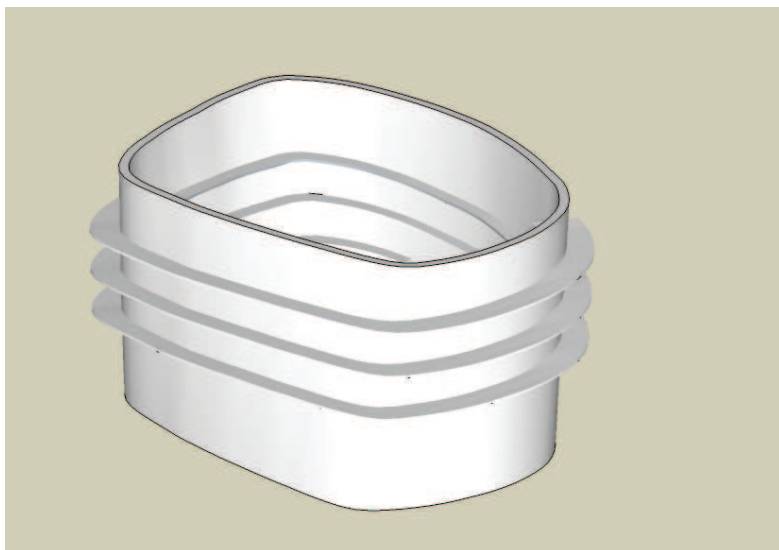
Le profil de la rampe a alors été créé en faisant une intersection entre la rampe schématique et la coque précédemment modélisée. Nous avons alors copié la coque et appliqué un facteur d'échelle pour déterminer la largeur de la rampe. Grâce à une intersection entre toutes des données, nous obtenons la surface de la rampe. Pour obtenir la sous-face, nous avons copié la surface, puis abaissé un bord pour lui donner son profil



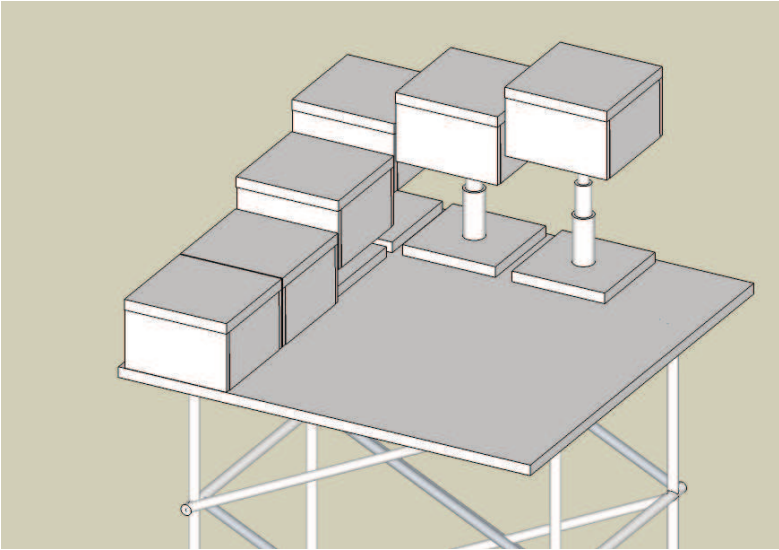
Il ne restait alors plus qu'à dessiner manuellement la tranche de la rampe.



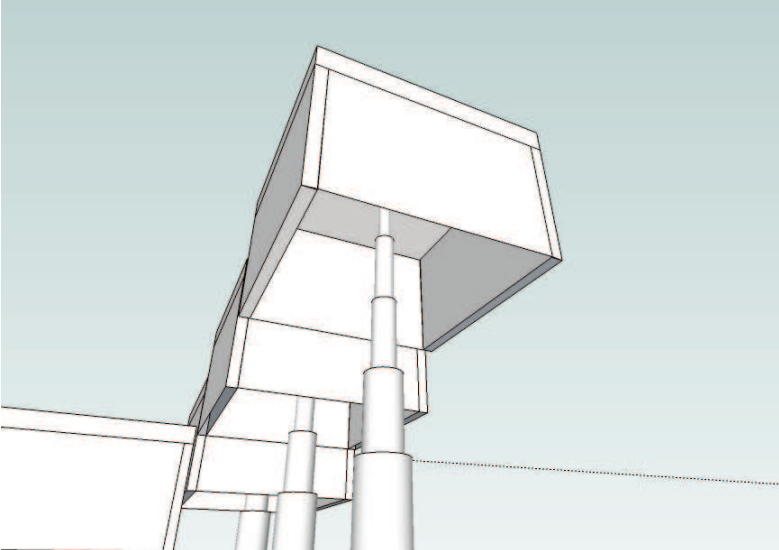
La même méthodologie a été adoptée pour modéliser la rampe intérieure.

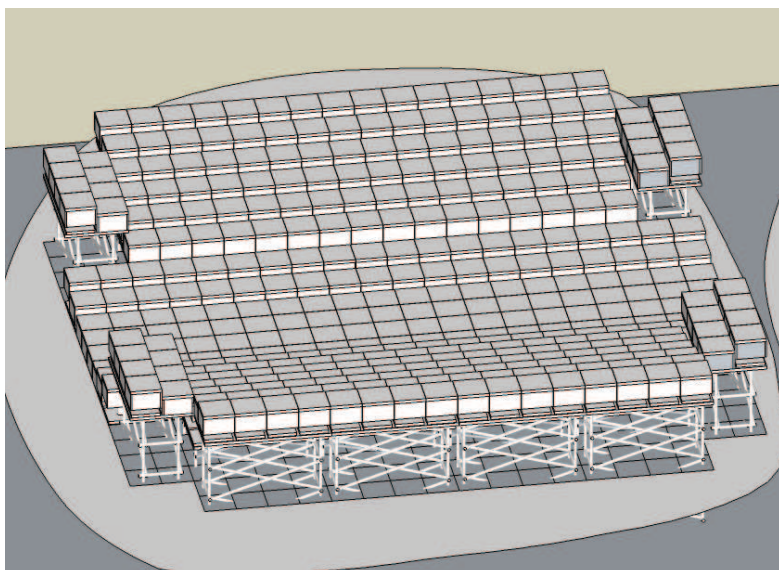
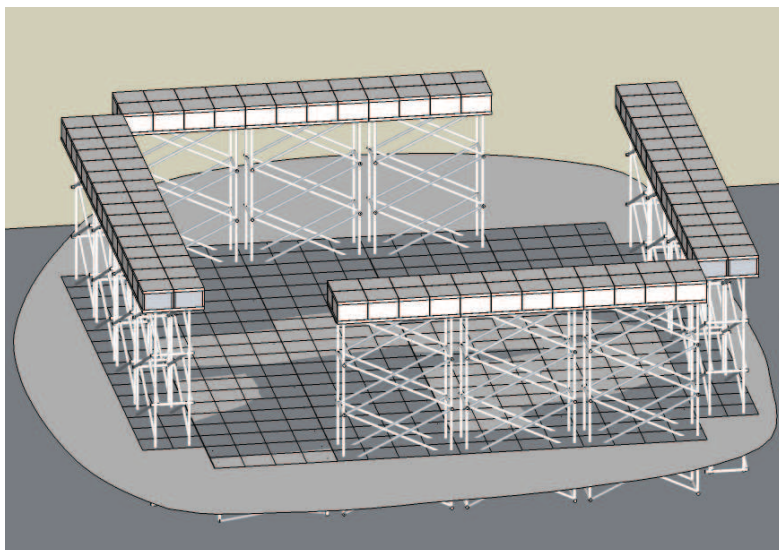


J'ai modélisé les tables élévatoires dans six positions, du plus bas au plus haut possible.

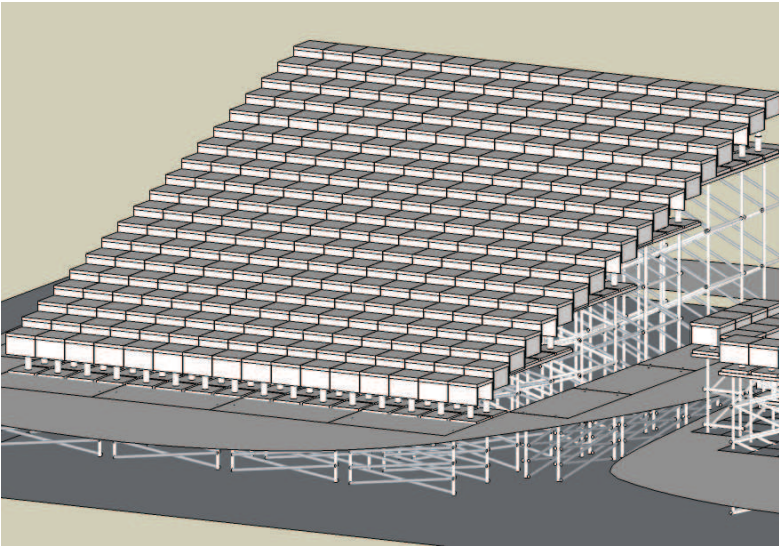


Les cubes qui les surmontent ont également été dessiné dans les cinq hauteurs possibles.

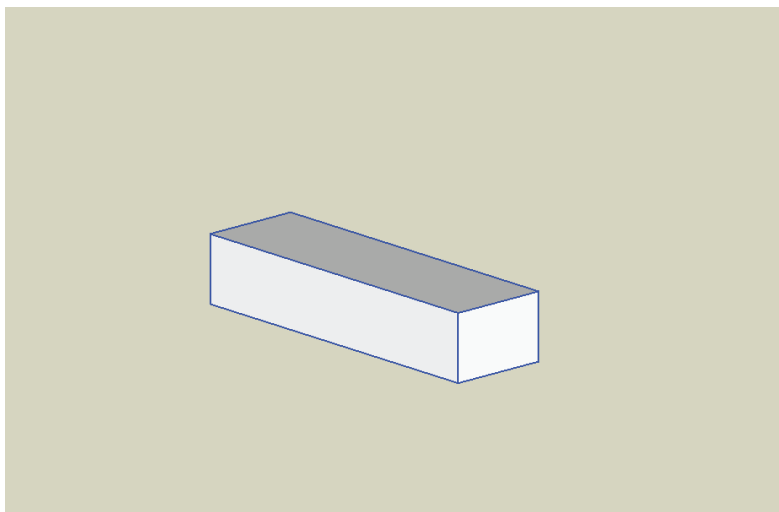




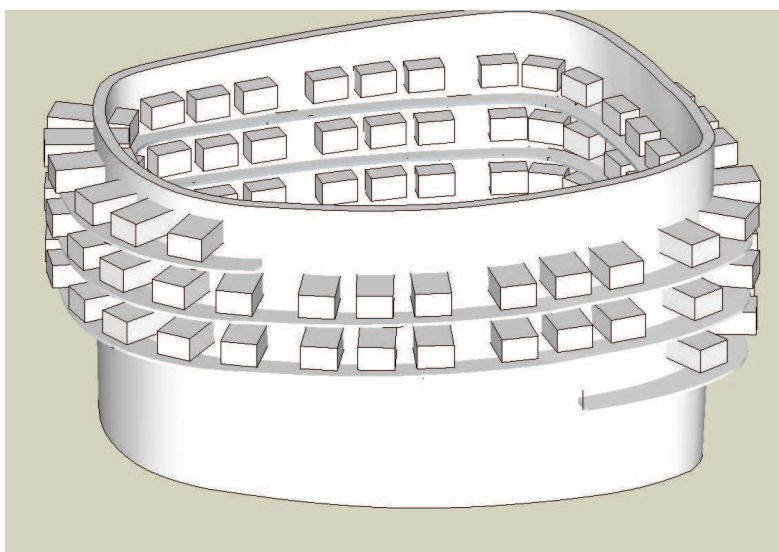




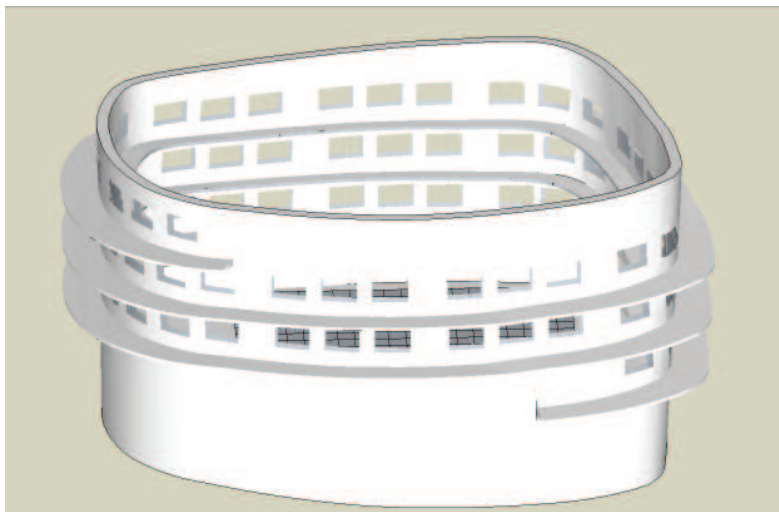
Ainsi, toutes les configurations de sol peuvent être essayées en assemblant ces modules. En voici 3 exemples



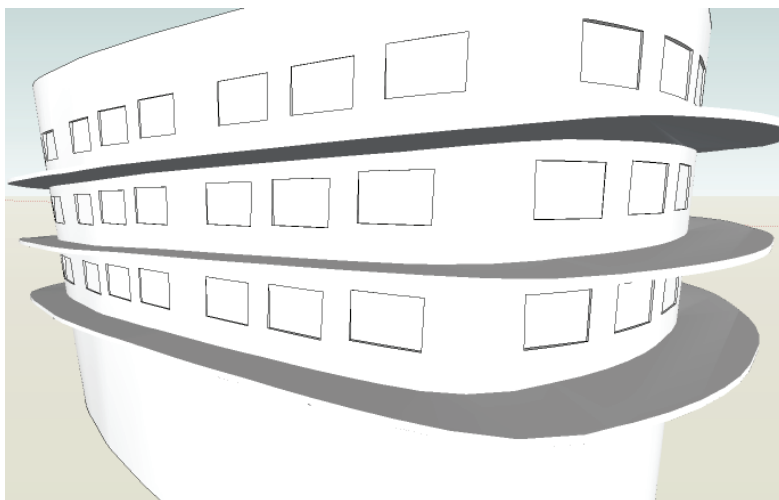
Pour modéliser les panneaux, nous avons d'abord créer un composant aux dimensions du panneau, mais avec une épaisseur plus importante pour pouvoir facilement le placer sur la coque.



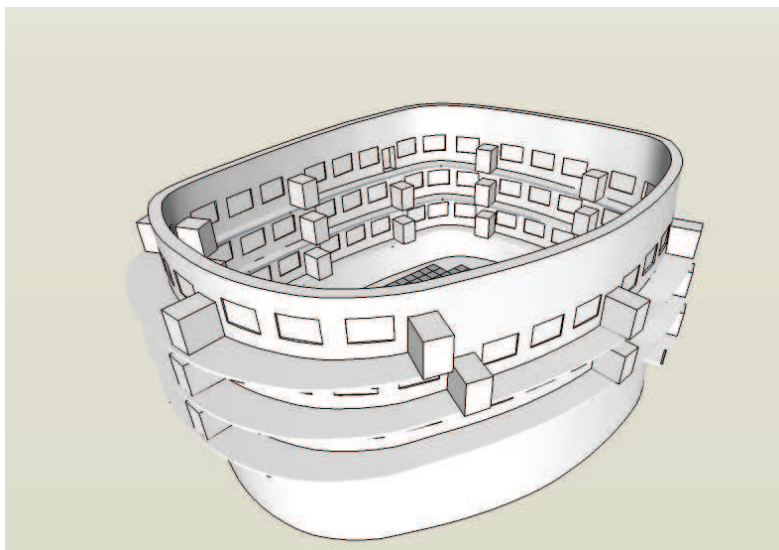
Après avoir correctement orienté tous les volumes, nous avons fait une intersection avec la coque.



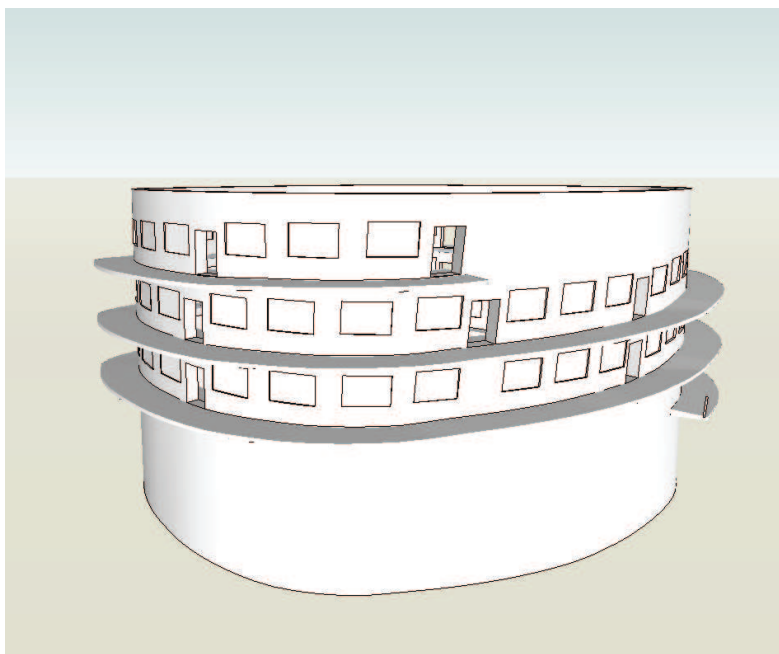
Après avoir éteint le calque des panneaux, il a été possible de créer les trous accueillant les panneaux, en finissant par reformer leur tableau.

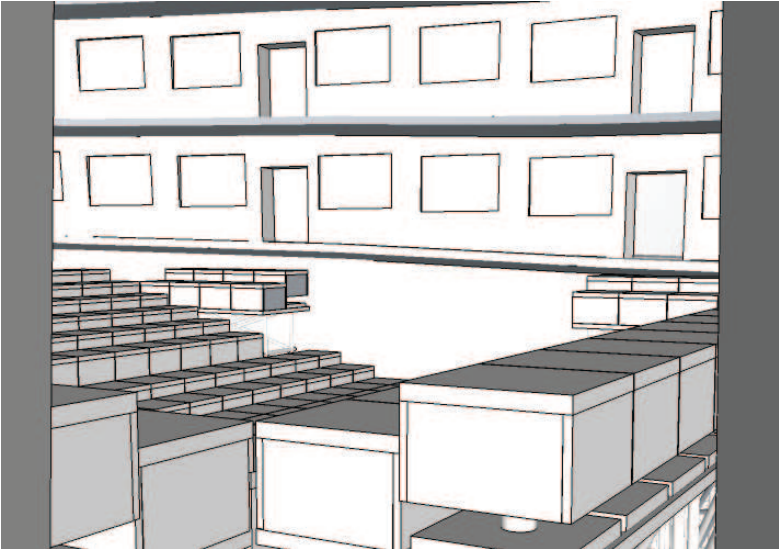


Le composant a ensuite pu être modifié pour avoir la bonne épaisseur de panneau, puis nous l'avons placé à l'intérieur du tableau.

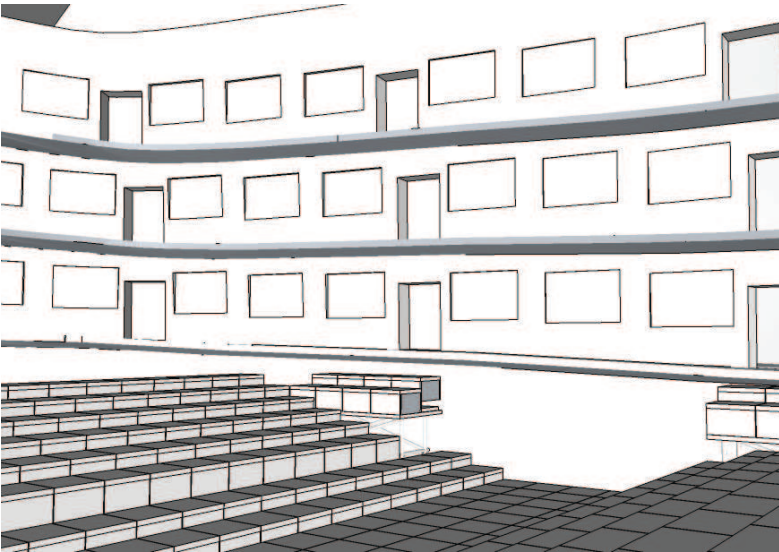


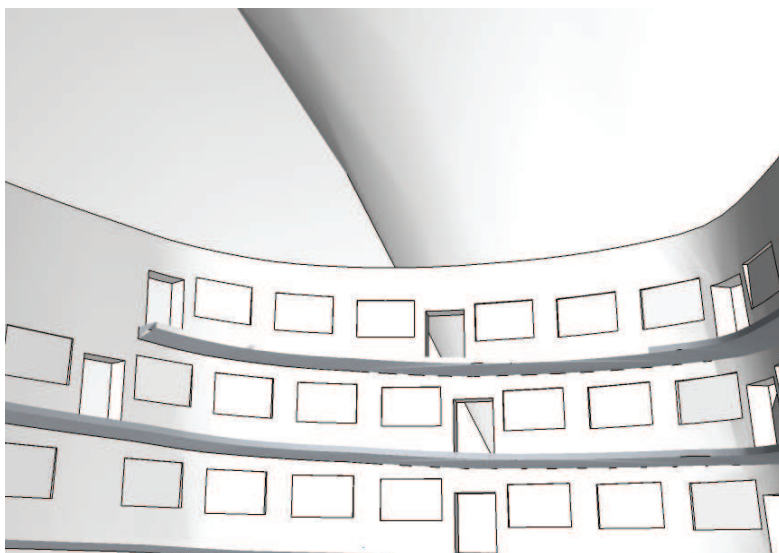
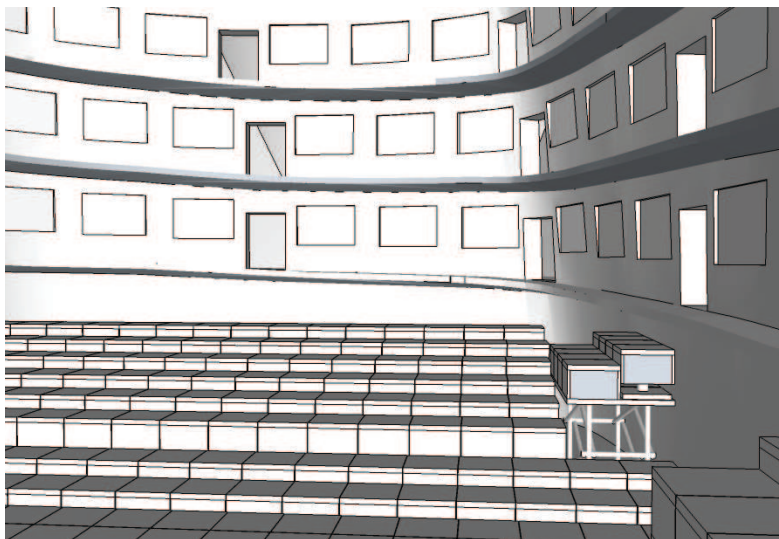
Le même processus a été utilisé pour les portes

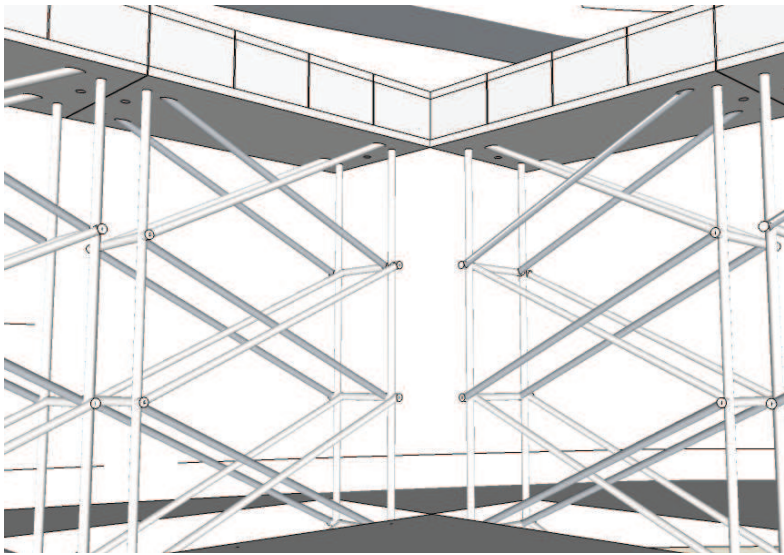
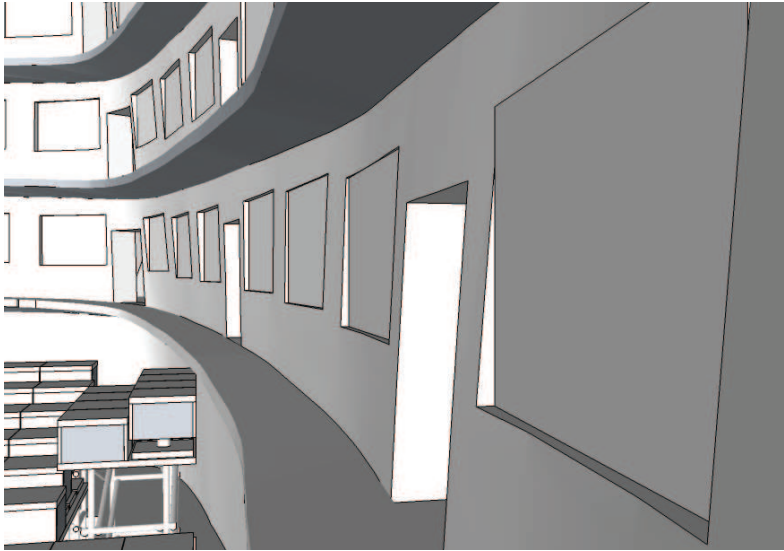


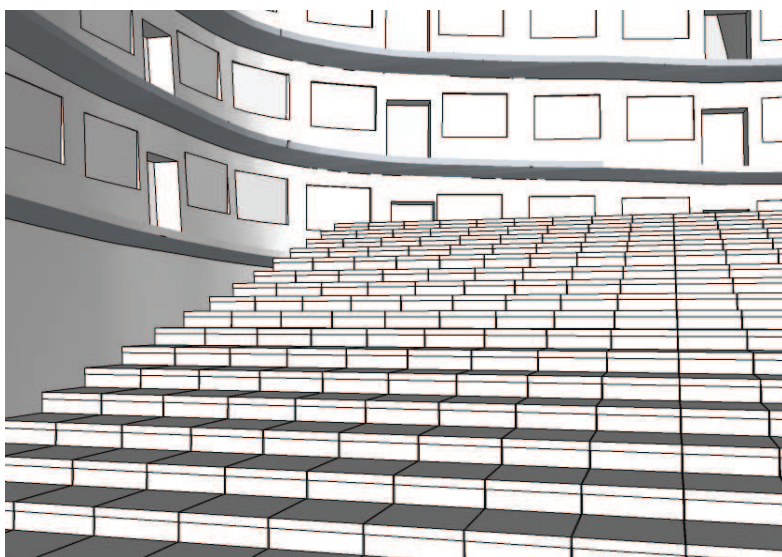
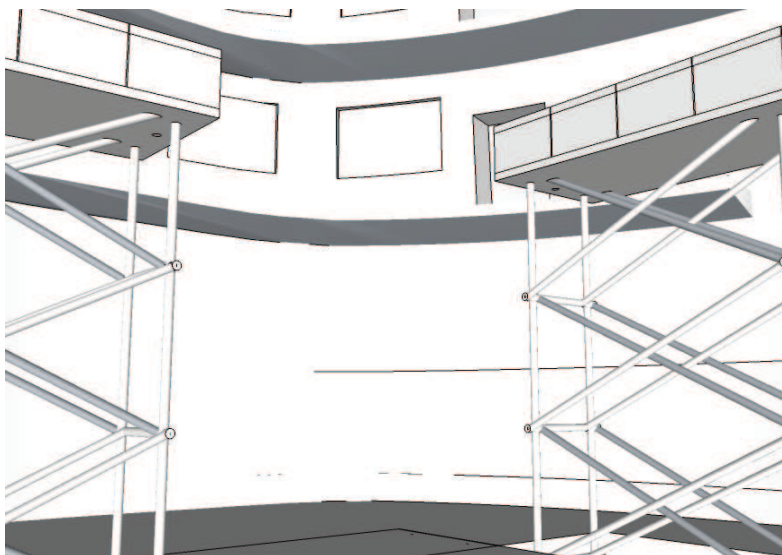


Voici quelques images de la modélisation dans son état actuel.

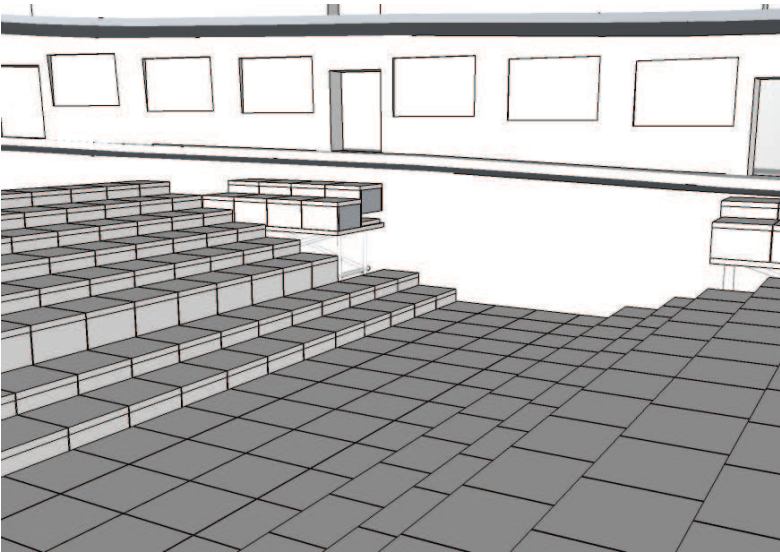
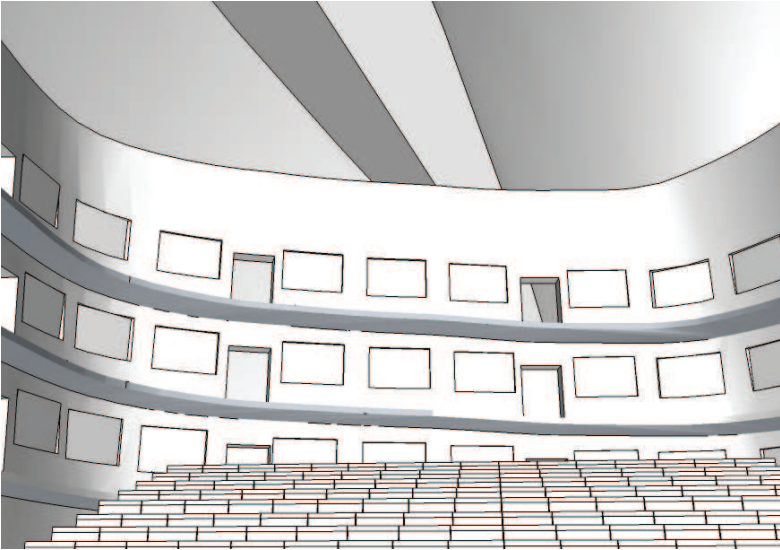












### 3.3: Éléments significatifs

Plusieurs solutions proposées par Xenakis pour ce projet novateur se retrouvent plus tard dans d'autres projets architecturaux.

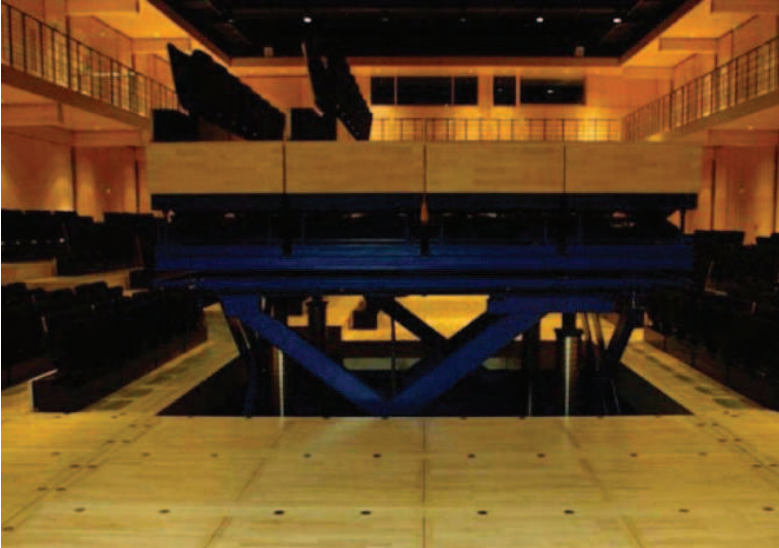
Le sol modulable, un des éléments forts du projet, a été utilisé dans plusieurs salles de spectacles, notamment celle de la Maison de Japon à Paris. Le concours est lancé en 1988, mais la bâtiment n'est inauguré qu'en 1997, soit quinze ans après le concours pour la Cité de la Musique.

Entre temps, les progrès techniques ont permis d'améliorer le système de sol modulable proposé par Xenakis. Dans la Maison du Japon, il est équipé du système « spiralift », développé par la société Gala, qui présente l'avantage de permettre aux sièges de tourner à 360°.

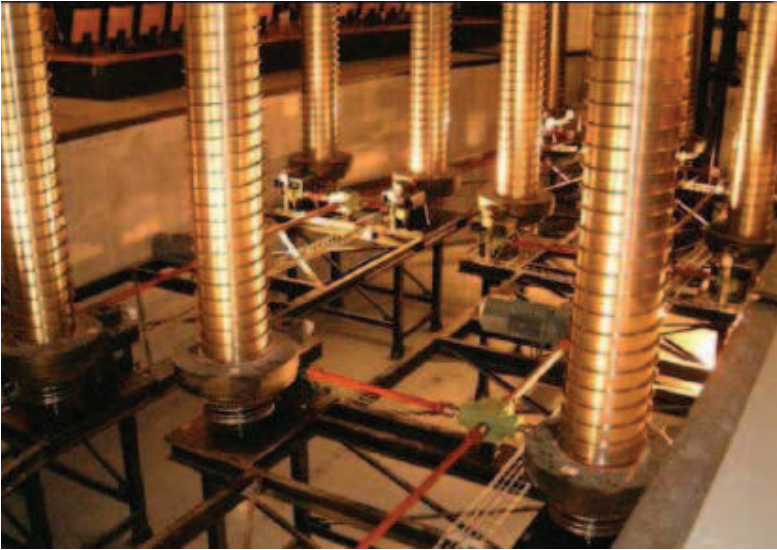
Le plancher est composé de 18 tables élévatrices montées sur vérins permettant de les élever jusqu'à 4m5. Xenakis en proposait 16 de 4 mètres de côté et 16 rectangulaires de 2 mètres par 4, et proposait de les élever de 5m4. Les plateaux de la Maison du Japon supportent 4 caissons mobiles qui accueillent chacun 8 fauteuils dépliant, soit 32 sièges par plateaux. Xenakis suggérait quant à lui de surmonter les plateaux par des caissons fixes de 1 mètre par 1. Si le système spiralift avait été mise au point à l'époque, il est probable qu'il l'eut utilisé pour permettre de tourner les caissons. Il ne précise pas le nombre ni la nature des sièges, mais on peut estimer qu'un ou deux spectateurs peut se tenir sur chaque cube de 1m2, soit entre 16 et 32 spectateurs pour chaque plateforme élévatrice de 4 mètres par 4.



Maison du Japon. Disposition frontale



Maison du Japon. Pendant l'élévation du plateau



Maison du Japon. Système Spiralift

La rampe qui crée des galeries utilisables par les musiciens peut s'apparenter à l'architecture démontable créée par Renzo Piano pour l'œuvre *Prometeo* de Luigi Nono.

Luigi Nono ne veut pas jouer son opéra dans une salle de concert classique. Il souhaite investir un espace qui serait propre à son spectacle afin de répondre au mieux à ses attentes du point de vue de l'acoustique et des conditions d'écoute du public. De plus, Nono et Massimo Caccari, collaborateur et arrangeur des textes du spectacles, s'appuient sur la métaphore de l'archipel pour créer cette œuvre. Dans cette idée d'archipel, il souhaite un lieu diffusant et dispersant les sons dans l'espace. L'auditeur doit avoir une place centrale et non frontale, pour être englobé par les sons, immergé dans la musique.

Ils demandent alors à l'architecte Renzo Piano d'inventer une architecture qui viendrait se placer à l'intérieur de l'église San Lorenzo à Venise. L'architecte con-



Les spectateurs au centre observent les musiciens sur les rampes - Prometeo de Luigi Nono, architecte Renzo Piano

çoit un espace musical modulable et transportable, une structure indépendante à monter dans n'importe quel lieu suffisamment grand pour l'accueillir, pouvant être apparenté à une arche par sa forme. Ses parois de 14 mètres de haut supportent trois niveaux de galeries accueillant les musiciens. Au centre, 400 spectateurs peuvent s'asseoir dans des sièges se faisant face.

La métaphore de l'archipel est traduite ici par l'emplacement du public. Entouré sur les quatre côtés de l'arche par les musiciens, il ne voit jamais la scène dans sa totalité. Par contre, il perçoit l'espace entier grâce à la musique. Ainsi, Renzo Piano exprime son interprétation de l'archipel selon les préceptes de Nono: « Quand on se trouve dans une île à l'intérieur d'un archipel, [...] il n'est pas possible d'embrasser du regard le système dans son entier [...]. Il est cependant possible de sentir la présence de ce qui est derrière nous [...]. Nous voyons toujours et seulement une



Rampes accueillant des musiciens – Prometeo de Luigi Nono,  
architecte Renzo Piano

partie du tout, mais nous pouvons percevoir le tout. »<sup>1</sup>

Cette organisation scénique implique la mobilité de la scène. Ainsi, les musiciens se déplacent durant le spectacle, à la fois horizontalement en faisant le tour des galeries, et verticalement en empruntant les escaliers. L'orchestre se meut donc autour et au-dessus du public afin d'entrer dans son champ visuel.

Le système de rampe proposé par Xenakis prends là tous son sens. On voit que ce système de galeries utilisables par l'orchestre offre une modularité supplémentaire à la salle, permettant de nouvelles formes de représentation, utilisant les trois dimensions de la salle. Le projet de Xenakis aurait pu accueillir le *Prometeo* de Luigi Nono, ou permettre à d'autres compositeurs d'expérimenter ce type de relation scène-salle. De plus, il s'agit d'une problématique de l'époque, car *Prometeo* a été monté en 1984, la même année que le concours pour la Cité. Il s'agit donc peut-être d'une lacune du projet de Portzamparc par rapport à celui proposé par Xenakis.

---

1 Renzo Piano, *Prometeo, un espace pour la musique*, in «Luigi Nono» (Livret-programme), Ed. Festival d'Automne à Paris, Contrechamps, Paris, 198, p.166





---

Conclusion

L'expérience de Xenakis, acquise dans sa vie de compositeur, lui a permis de mettre au point une salle de concert immersive et modulable dédiée aux musiques contemporaines pour le concours de la Cité de la Musique. Même si cette salle s'adresse à d'autres compositeurs, on peut imaginer qu'elle réponds avant tout à ses besoins, les configurations apportées ayant été dirigées par sa propre expérience de compositeur.

La recherche de spatialisation sonore est présente dans toute l'oeuvre de Xenakis. Il a commencé par mêlé les musiciens aux auditeurs dans *Terretektorh*, *Nomos Gamma* et *Persephassa*, avant d'imaginer des oeuvres d'art total, les polytopes, auxquelles il aspirait depuis sa collaboration avec Le Corbusier sur le Pavillon Philips.

De plus, il réfléchit à plusieurs projets de salles de concert, jamais réalisés: la Cité des arts à Chiraz-Persépolis, le Centre des arts Le Corbusier à La Chaux-de-fonds, et SCHR 100, un auditorium pour Hermann Scherchen. Ce dernier, couvert d'une coque en PH, préfigure son projet pour la Cité de la musique de La Villette plus de vingt ans plus tard.

Le projet de la Cité de la Musique condense les concepts principaux que Xenakis avait développé jusqu'alors. La salle est un "écrin des sons", une salle de concert immersive dans laquelle le son se propage partout, pour atteindre les auditeurs placés à la fois sur toute la surface de la salle, mais aussi sur toute sa hauteur. Le système de double rampe permet de passer aisément du foyer à la salle, bien que la configuration proposée ne puisse pas être réalisée compte-tenu des normes de sécurité incendies.

Comme pour ses polytopes de Persépolis et de Mycènes, il imagine un spectacle à l'échelle de la ville, en proposant une certaine porosité du bâtiment, qui permet de créer un échange sonore entre la salle de concert et la place. Les panneaux acoustiques peuvent s'ouvrir et servir d'abat-son pour permettre une propagation des sons depuis la salle

vers le foyer, accompagnant ainsi le visiteur dans son parcours jusqu'à la salle, tel un rituel initiatique.

Certaines solutions apportées ont été utilisées dans d'autres projets, comme le sol modulable mis en place à la Maison du Japon. Ce système aurait permis de donner une modularité plus importante à la salle que dans le projet de Portzamparc.

La modélisation de la salle permet de se rendre compte des rapports scène-salle, selon différentes configurations de sol. On comprends également mieux la relation qui existe entre la salle et son enveloppe en PH.

Cependant, pour bien saisir le fonctionnement de la salle, il reste des éléments à ajouter: les sièges, la régie, les matériaux. Par la suite, la modélisation de la salle pourra donc être terminée, puis l'acoustique pourra être testée.

Un autre objectif est de modéliser tout le bâtiment, ainsi que la place, pour recréer le cheminement d'un spectateur depuis l'extérieur vers la salle. Si la modélisation est assez aboutie, elle pourra éventuellement être projetée sur l'écran immersif Naexus, développé par la Hochschule Anhalt de Dessau en collaboration avec le GERSA. Elle pourrait également faire l'objet d'une présentation publique pour commémorer les 10 ans de la mort de Xenakis (4 Février 2001).



---

Annexes

# Liste des annexes

1) "Cité des arts de Chiraz-Persepolis. Programme." Iannis Xenakis, manuscrit dactylographié, non daté (probablement janvier 1969), 4p., inédit. Source : fonds Iannis Xenakis, Bibliothèque nationale de France, Paris. Repris in Xenakis Iannis, *Musique de l'architecture*, textes, réalisations et projets architecturaux choisis, présentés et commentés par Sharon Kanach, Parenthèses, Marseille, 2006, pp.255-257

2) "Polytopes". Texte de Xenakis, 1982, publié in *Temps actuels*, Festival d'Automne à Paris, Paris, 1982, p.218. Repris in Xenakis Iannis, *Musique de l'architecture*, textes, réalisations et projets architecturaux choisis, présentés et commentés par Sharon Kanach, Parenthèses, Marseille, 2006, pp.292, 293

3) "Scénario de Montréal". Xenakis, manuscrit, 4p., Iannis Xenakis, 11 Novembre 1966. Repris in Xenakis Iannis, *Musique de l'architecture*, textes, réalisations et projets architecturaux choisis, présentés et commentés par Sharon Kanach, Parenthèses, Marseille, 2006, pp.302-304

4) "Polytope de Persépolis". Extrait du scénario. Manuscrit dactylographié, 5p.  
Source: Archives Maurice Fleuret, Bibliothèque Gustav Mahler, Paris. Repris in Sterken Sven, *Iannis Xenakis, Ingénieur et Architecte*, Thèse de Sciences appliquées section Architecture, Université de Gent, 2004, p488

5) "Polytope de Mycènes, résumé du scénario". Texte de Xenakis, publié in *programme du Polytope de Mycènes*, 1978, pp. 26-28. Repris in Xenakis Iannis, *Musique de l'architecture*, textes, réalisations et projets architecturaux choisis, présentés et commentés par Sharon Kanach, Parenthèses, Marseille, 2006, pp.347-351

6) "Les Polytopes de Beaubourg. Avant-projet", manuscrit dactylographié, 6 p.,

Source : fonds Iannis Xenakis, Bibliothèque nationale de France, Paris., publié in Xenakis Iannis, *Musique de l'architecture*, textes, réalisations et projets architecturaux choisis, présentés et commentés par Sharon Kanach, Parenthèses, Marseille, 2006, pp.347-351

7) Liste des oeuvres musicales, par Makis Solomos, publié sur BRAHMS: centre de documentation sur la musique contemporaine, IRCAM, 2007, disponible à l'adresse:

<http://brahms.ircam.fr/composers/composer/3397/>

8) Liste des projets architecturaux

## 1) "Cité des arts de Chiraz-Persepolis. Programme."

### BUTS

1 - Prolonger pendant toute l'année l'action du festival annuel de SHIRAZ-PERSEPOLIS qui ne dure que quinze jours.

2 - Créer une Recherche Fondamentale Scientifique et de pointe dans les Arts Visuels et Sonores.

Former des chercheurs nationaux et internationaux des Arts Scientifiques.

3 - Entraîner le public de Chiraz et de son Université par des manifestations artistiques, concerts, expositions, théâtre, ..., et par des enseignements les plus variés.

4 - Permettre à des artistes, des professeurs associés, des maîtres, des invités, ..., de résider dans les lieux.

### ESPRIT

1 - L'esprit et l'orientation de la Cité des Arts seront fondés essentiellement sur les recherches et manifestations de pointe, vers une prospective de l'Art. L'Art traditionnel de l'Iran et des autres pays y seront également cultivés dans leurs aspects les plus significatifs et à la lumière des résultats des recherches et expérimentations de pointe et non pas dans les traditions musicologiques, théâtrales, chorégraphiques, ..., académiques.

2 - Les échanges et études interdisciplinaires seront la règle du jeu, la seule stratégie qui doit irradier les travaux et manifestations de cette Cité, lutter d'une manière absolue contre le cloisonnement des activités.

3 - La Cité, ses locaux et aménagements, seront ouverts à tous, jeunes ou vieux, artistes et non-artistes, scientifiques diplômés et non diplômés, les critères de sélection restant à définir en accord avec les principes qui viennent d'être énoncés.



4 - A tout prix éviter le ghetto intellectuel dont si souvent les « campus » universitaires en sont les lieux. Un échange vital entre ville, université et Cité des Arts doit être entretenu avec vigilance.

5 - La Cité des Arts trouvera un complément scientifique et d'équipement dans les départements de l'Université.

6 - La population de la Cité des Arts, sera partiellement permanente et temporaire.

ACTIVITES : Principalement :

a – Arts sonores (création d'un Centre de Mathématique et Automatique Musicales en relation avec le réseau des ordinateurs de l'Université).

b – Arts visuels (création d'un Centre de Mathématique et Automatique Visuelles comme pour la musique)

c – Recherches dans le cinéma, le théâtre, le ballet, la poésie et la littérature.

d – Manifestations publiques durant l'année ou bien pendant le Festival.

LOCAUX

A : Manifestations publiques, administrations

- Centre administratif du Festival et de la Cité des Arts

- Salle ouverte de 2.000 places

- Salle couverte de 800 places

- Salle couverte de 500 places

- Annexes : administratives, de répétitions, salle de montage, de ballet, vestiaires, wc, foyers, régie, magasins, ateliers, loges, etc...

Ces trois salles pourraient, en variante, être remplacées par un complexe architectural tel que des populations de 2.000, 1.200, 600 et 150 spectateurs-auditeurs puissent être abrités simultanément parfois.

- deux théâtres de plein air de 2.000 personnes l'un à Chiraz l'autre à Persépolis. En variante, ces théâtres devraient être conçus tels qu'un nombre plus petit de spectateurs-auditeurs puisse s'y trouver à l'aise pour des manifestations plus réduites.
- deux salles de conférence de 150 personnes avec des équipements de traductions simultanées, projections, amplifications sonores. Ces salles pourraient aussi servir de salles de classe[s].
- cinq salles de répétitions de musique:
  - 1 pour grand orchestre
  - 2 pour orchestre de 25
  - 2 pour musique traditionnelle.
- deux salles de projections cinématographiques de 150 personnes.
- quatre foyers de rencontres
- Les expositions doivent y être prévues.

## B : Recherche fondamentale

### a - Son

- un laboratoire climatisé de musique automatique numérique.
- un laboratoire climatisé de musique automatique analogique.
- quatre laboratoires de montage du son cinématique.
- deux laboratoires de mixage avec installations d'écoute cinématique à plusieurs pistes et de volume suffisant.
- deux studios de prise de son avec cabines.

### b – Lumière

- un laboratoire climatisé de cinématique visuelle automatique numérique (magnétoscopes, tubes cathodiques géants, etc....)
- un laboratoire climatisé de cinématique visuelle automatique analogique (automates, avec tubes cathodiques lasers, phosphorescences, etc.)
- quatre laboratoires de montage de films et de structures

lumineuses en maquette, etc.

- deux laboratoires de mixage magnétoscopique pour tubes cathodiques, etc.
- deux laboratoires de projections
- un atelier pour la réparation des équipements électroniques du son et de la lumière, pour leur maintenance et pour la construction de systèmes nouveaux.
- une bibliothèque du son et de la lumière, de livres et de périodiques.

C : Pédagogie, bureaux, divers

- 50 bureaux pour le personnel enseignant, les chefs de laboratoire, les équipes techniques, et chercheurs, les secrétariats.
- 10 salles de classes de 25 élèves chacune.
- 20 studios pour instrumentistes invités temporairement.
- 20 ateliers pour peintres invités temporairement.
- toilettes et salles d'eau pour le point B.
- garderie

D : Hébergement

- Hôtellerie pour la population :
  - permanente, 50 chambres-appartements avec salles de bains et coins cuisine.
  - du Festival, 200 chambres avec salles de bains sans cuisines.
- Cafétéria, restaurant, bar : pour 500 personnes (extensibles).

E : Salle du Rien

F : Parking

- souterrains ou de plein air (capacité 1.000 voitures, extensibles).

## ESTIMATION DES SURFACES

### A - LOCAUX MANIFESTATIONS

Salles couvertes de 2.000, 800 & 500

places compris annexes : 8.250

2 salles de conférences : 300

2 salles de projection : 300

Salles de répétition : 350

Foyers : 500

9.700 m<sup>2</sup>

### B - RECHERCHE FONDAMENTALE

Laboratoires son : 600

Laboratoires lumière : 600

Salles de classe : 300

Bibliothèque, sonothèque, filmothèque : 300

Atelier d'entretien : 100

1.900 m<sup>2</sup>

### C - LOCAUX ENSEIGNANTS ET CHERCHEURS

50 bureaux 700

20 studios instrumentistes 300

20 ateliers de peintres 400

1.400 m<sup>2</sup>

### D - HEBERGEMENT

50 studios permanents 2.500

200 chambres pour festival 3.000

Cafétéria, restaurant, bar 1.000

6.500 m<sup>2</sup>

### E - SALLE DU RIEN 1.000

1.000 m<sup>2</sup>

TOTAL DES LOCAUX COUVERTS 20.500 m<sup>2</sup>

Deux théâtres de plein air  
(2.000, 2.000 places) 6.000  
Parkings (1.000 voitures) 25.000

## 2) Polytopes

Être sensible aux phénomènes lumineux surtout naturels: foudre, nuages, feux, mer étincelante, ciel, volcans...  
Être bien moins sensible aux jeux lumineux des films, même abstraits, aux décors de théâtre, d'opéra.

Préférer les spectacles naturels hors de l'homme. Préférer le vertige que crée l'abysse du ciel étoilé, lorsqu'on y plonge notre tête en oubliant la terre où reposent nos pieds. Ou bien le surréalisme de rêves où deux lunes extra-lucides montent simultanément dans le ciel noir. En fait, tout ce qui, dans la lumière, est proche de la musique par ses côtés les plus abstraits: formes, mouvements, intensités, couleurs, étendues... Les imaginer, les combiner, les entrechoquer, les faire évoluer comme les paysages lumineux des galaxies et des gaz intrastellaires éclairés par de jeunes soleils bleus, ou alors en mouvements gigantesques, soufflés par des explosions de supernovae. De la musique lumineuse pour les yeux, symétrique à la musique sonore pour les oreilles.

L'homme peut aujourd'hui accéder à des événements faits de lumière réelle comme jamais auparavant avec, pour l'instant, des lasers, des flashes électroniques, des projecteurs et l'informatique (microélectronique, ordinateurs). Du coup, on comprend qu'un art nouveau de la lumière, qui ne soit ni peinture, ni fresque, ni théâtre, ni ballet, ni opéra, est là sur le pas de la porte. Un art par définition hors de l'homme, même si, comme dans le cas des Polytopes de Persépolis ou de Mycènes, des enfants ou des chèvres porteurs de torches électriques dessinent dans les champs ou sur la montagne des tracés lumineux, qui se confondent la nuit avec les constellations célestes. Un art comme la musique, en soi, sans référence anthropomorphique ou réaliste. C'est cela le sens des aventures polytopiennes. C'est cela la quête d'une expression pan-musicale.

Mais aussi, les leçons de ces expériences montrent à quel point, pour les constructions, structurations et architectures des projets lumineux, il était naturel et efficace d'utiliser les mêmes procédures que celles des architectures sonores!

Finalement, une sorte de fluide esthétique, rationnel et intuitif de l'imagination semble circuler entre lumière, son, technologie, théories, presque sans rupture de continuité.

### 3) Scénario de Montréal

Successions des événements.

1. Rivière stochastique régulière (allumages irrégulières, stochastiques) régulière, pendulaire en jaune pur (configurations instantanées croisées) sur le conoïde "A".
2. Rivières stochastiques distribuées s'entrecoupant.
3. Tout "A" scintille de jaune (effervescence) stochastiquement.
4. Passage insensible au rouge (effervescence) et tout de suite après débordement du rouge sur conoïde "C" (rouge impur).
5. Mouvement vaste rotatoire de l'effervescence rouge sur "A" & "C", brassage.
6. Apparition de balises fixes rares bleues profondes, calmes (configurations) dans cirque "A" & "C".
7. Formation de trous noirs dans brassage rouge "A" & "C".
8. Bras libres et formations de remous spiralés sur parois du crique en rouge. Simultanément point blanc fulgurant autour de cirque "A" & "C" en sens inverse (sens aiguilles montre).
9. Tâches effervescentes bleues dans rouge apparaissant et disparaissant, rares puis fréquentes.
10. Saut du bleu sur "E" en effervescence. Simultanément, des points blancs sur bas de "A + C + E", librement.
11. Tout est bleu effervescent. Deux courbes fermées sur "E" et sur "A+C" avec précessions.
12. Tout est bleu immobile, calme (constellations presque fixes), sauf les "ellipses blanches" des deux points mobiles sur "E" et sur "A+C" de périodes différentes.
13. De "D" une rivière descendante blanche (feux follets) qui disparaît.
14. Elle s'étale en brassage stochastique effervescent au bas du cirque "A + C".
15. Tout redevient bleu mais se déplaçant erratiquement vers les bords, sauf points rares blancs sur blancs rares sur "A + C" (feux follets).



16. La rencontre des deux courbes précédentes phi et oméga font jaillir une gerbe d'étincelles blanches dont chaque rameau (point) fait naître des foyers effervescents de plusieurs couleurs uniques exclusivement ou rouges ou jaunes ou bleus qui meurent aussitôt (chambre de Wilson). Le vert n'a pas encore paru. Le bleu sur "E" continue.
17. Les feux follets de toutes les couleurs (sauf les verts) augmentent de population en bas toujours.
18. Apparitions de tâches rouges sur "E" aussitôt résorbées (effervescentes).
19. Ces tâches s'organisent en tournant. Cependant, sur cirque "A + C" les blancs dominant puis les autres couleurs disparaissent.
20. Ces tâches lancent des bras qui tournent lentement en échangeant ou changeant de couleurs et créent de nouveaux foyers se coupant des autres, jaunes, rouges et bleus. Dans le cirque le vert apparaît isolé puis par tâches puis stochastiquement mêlé au blanc.
21. Magma bleu rempli de "E" rempli de tourbillons rouges, oranges et jaunes (parfois avec des centres blancs) entraîné en mouvement plus rapide vers toutes directions mais surtout en bas vers cirque "A + C".
22. Contact "E" et cirque "A + C" (éclairs) et ruissellement du blanc vers le haut du cirque "A + C".
23. Cette lutte augmente de férocité, densité plus grande des ruissellements blancs verts (blanc dominant) vers le haut du cirque.
24. Osmose du blanc-vert du cirque sur "E".
25. Cataractes verts de haut sur "D" et "B" simultanés puis différents.
26. Tout est blanc vert et scintillant, effervescent
27. Obscurité brusque assez longue pour les yeux (musique de présence) ?  
Lumière noire sur câbles (en couleurs spectrales).
28. Deux ou trois phares tournants orange dans centre du tétraèdre qui aussi éclairé du dehors.

29. Les 24 transformations du tétraèdre (blanc, jaune, rouge, bleu), groupe de Klein. Projections cristaux
30. Eclair puis répétition stochastique du n° 29 pendant projection cristaux et faisceaux projecteur forts sur lagune
31. Apparaît Claire Motte qui danse sur un thème (la pensée, l'homme). Cependant points blancs et jaunes sur "B" et "D" vers le bas et sur cirque "E".
32. Bleus calme partout réguliers et constellations + Claire Motte.
33. Bleus calmes + verts calmes (constellation) tournants lentement + aurores boréales par tulle suspendu sous Niveau IV (couleurs fluorescentes).
34. Verts seuls calmes (constellations) partout
35. Les cinq réseaux sont en monochromies "B" blanc, "C" vert, "D" bleu, "A" rouge, "E" jaune
36. Blanc seul calme partout constellations.

FIN

Les câbles pour conoïde de couleur négative (complément)

Iannis Xenakis, 11 Novembre 1966

#### 4) Polytope de Persépolis, scénario

8 heures – un grand feu s'allume  
les enfants en sortent . 20'

1/ Au bout de 5 à 6' un laser balaie lentement les gens  
En bas des tombeaux peuvent se croiser par intermittence  
3 4'

10' après le début le tombeau de droite clignote  
(ou un grand feu ou Philips clignotant + ou -)

3 à 4' le fantôme sort du milieu. Du haut du tombeau les feux  
alors diminuent très lentement. 30'

3 à 5' après que le fantôme de droite ait démarre tombeau  
de gauche

même processus

laser de gauche

feux

fantôme

Enfants aux maisons – deux grands feux

2/ Les laser diminuent disparaissent les tombeaux sont en  
veilleuses

Commencent la guirlande d'enfants 20' vers l'écriture

Vers la 10e minute de la 2 partie projecteurs en faisceau sur  
public

Vers la 15 minute de la 2 partie, Pyramides

Il faut allumer un trajet (n°3) à droite et dans les 5' suivantes,  
les 3 trajets (filaments) s'allument s'éteignent palpitent alors  
commence la gauche quand enfants sont aux écritures

Palpitent tous les filaments

Les enfants sont aux écritures su ça fait 40' ils

3/ Allument sinon ils attendent un peu et continuent marche

désordonnée  
ils allument les feux . MOT  
les lasers recommencent  
les phares continuent. Feux

les feux recrudescent.  
les fantômes sont au centre  
Philips les doigts et les colonnes

Quand l'écriture est finie les enfants viennent rejoindre le public. (faire attention aux trappes. lumignons d'huile )et alors vont allumer l'autre écriture. (si pas le temps d'arriver des hommes allumeront)

On éteint toutes les lumières routes camps etc...  
pleine lumière Philips.

## 5) Polytope de Mycènes, programme général

### Récit en langue mycénienne

Il met en mouvement une procession dans le sanctuaire de Zeus, porte des dons, mène des ? [sic], pour Zeus...

Récitants Olga Tournaki, Spyros Sakkas

Hélène d'Euripide vers 1107-1136 (ndlr: A Hélène, musique de Xenakis sur texte d'Euripide pour chœur de femmes; première partie; 12')

résumé: lamentations sur les malheurs d'Hélène, sur les pertes des Achéens

choeur: lycée des grecques d'Argos, chefs des chœurs Staphanos Vassiliadis, Panayotis Skoufis

### 2ème interpolation sonore

Récit dans la langue d'Homère, Iliade chant I, vers 1-5

Chante, déesse, la colère d'Achille...

Psappha, pour percussion, soliste Sylvio Gualda (ndlr: 13')

### 3ème interpolation sonore:

Récit, Iliade, chant XII, vers 241-244

... il n'est qu'un bon présage, c'est de défendre son pays

Oedipe à Colonne de Sophocle, vers 668-719 (ndlr: musique de Xenakis sur texte de Sophocle, pour chœur d'hommes de 20 voix et instrumentistes; 14')

hymne à la ville d'Athènes et à l'Attique

Chœur de l'université de Provence, instrumentistes de l'Orchestre Philharmonique de Lorraine

chef du chœur: Christine Prost, Roland Hayrabetian

direction: Michel Tabachnik

#### 4ème interpolation sonore

Récit, Iliade, chant E, vers 855-864

Duel de Diomède et du dieu Arès

Persephassa pour six percussionnistes, Ensemble Français de Percussion, direction Sylvio Gualda (ndrl: 24')

Récit, Iliade, Chant XVI, extraits

Apollon frappe Patrocle, ses armes et cuirasses tombent, Patrocle est comme paralysé, Hector le détruit.

#### 5ème interpolation sonore

Hélène d'Euripide vers 1137-1164 (ndlr: A Hélène, deuxième partie; 12')

Les Dieux existent-ils? Ils sont tellement instables! Pourtant il faut les préférer aux mortels. Sont privés de raison ceux qui résolvent leurs problèmes par les armes au lieu de discuter. D'où la perte de Troie dans les flammes.

Interprètes comme ci-dessus

Récit, Iliade, chants XX et XXII (extraits)

Colère d'Achille, duel Achille-Hector, destruction d'Hector, le corps d'Hector est outragé par Achille. LA perte d'Hector sonne la prise implacable de Troie par les Achéens.

#### 6ème Interpolation sonore

Hélène d'Euripide vers 1498-1511 (ndlr: A Hélène, troisième partie; 12')

invocation pour que s'efface la mauvaise gloire d'Hélène car seule son image a été à Troie

Interprètes comme ci-dessus

#### 7ème Interpolation sonore

Récit en langue mycénienne, énumération de mobilier, d'objets et de chars de combat, ayant pu faire partie du butin des conquérants de Troie.

Procession de brebis et de chèvres, troupeaux porteurs de lumières et de cloches, symbole des peuples et de leurs

destins amers-doux.

Orestie d'Eschyle, suite pour chœurs d'hommes, de femmes, d'enfants et 14 instrumentistes (60')

Agamemnon: son retour à Mycènes où il est massacré par Clytmnestre.

Choéphores: Oreste et Electre invoquant l'âme d'Agamemnon pour les aider dans leur vengeance. Ils massacrent Egisthe et Clytmnestre.

Euménides: les Erinyes poursuivent Oreste à Delphes, il se réfugie à Athènes, il y est innocenté, les Erinyes s'adoucissent, la joie du peuple éclate.

Choeur mixte de l'université de Provence, ensemble instrumental de l'Orchestre Philharmonique de Lorraine

chef des chœurs: Christine Prost et Roland Hayrabedian

Choeur d'enfants d'Argos, chef de chœur Stephanos Vassiliadis

Direction michel Tabachnik

### Récit en langue mycénienne

il met en mouvement une procession dans le sanctuaire de Poséidon, la mène à la ville, porte des dons et mène des ?  
[sic]

PROCESSION FINALE : Fête et hommage funéraire en forme de procession publique généralisée porteuse de torches avec le triopse (triple masque funéraire des rois mycéniens) en tête, les chœurs et les enfants distribuent des branches et des feuillages à tout le monde et chantant et en secouant des petites feuilles d'acier sonores.

Des projecteurs à longue portée émettant des faisceaux lumineux couronneront en pyramide haute l'acropole de mycènes. Des tentacules de lumière lécheront les sommets du Prophète Elie, de Zara et de la plaine ouest. Un doigt de lumière pointera de Mycènes vers Larissa d'Argos alors que d'autres doigts illumineront localement la forteresse de Larissa et l'acropole de Tirynthe.

Des films en couleur d'objets de la civilisation mycénienne, des fusées, un foyer sur le Prophète Elie allumé par des adolescents de Mycènes, des dessins lumineux tant sur l'acropole que dans les champs, tracés par des enfants porteurs de torches, compléteront l'ensemble de ces événements qui seront essaimés tout le long du spectacle.

Le texte en grec ancien avec traduction française de l'écriture mycénienne a été établi par C.J.Ruijgh.

La musique d'Hélène et d'Oedipe à Colonne suit fidèlement la mélodie prosodique de la langue attique du Vè siècle. J'y ai tenu compte des recherches actuelles. L'harmonie est basée à la fois sur la théorie musicale d'Aristoxène et d'Euclide et sur les dialectes musicaux de la tradition folklorique grecque. D'ailleurs je suis persuadé que des formes de polyphonie existaient durant la période classique. La prononciation de ces textes est en accord avec les dernières conclusions de la phonétique de l'ancienne langue attique.

Par contre la musique vocale de l'Orestie est plus libre. Elle aussi, toutefois, est fondée sur une continuelle réflexion sur ce sujet. Le texte d'Eschyle est en grec ancien dit avec la phonétique des Grecs actuels.

Les sept Interpolations sonores ont été composées à l'aide du nouveau système Polyagogique (mini-ordinateur et crayon électronique) que nous avons développé au Centre de Mathématique et Automatique Musicales (Cemamu) à Paris. Elles ont été spécialement conçues pour le Polytope de Mycènes.

Le récit des textes mycéniens et homériques sont dits dans la phonétique ancienne correspondante. Une traduction en grec moderne suit chacun de ces textes.

Y participent gracieusement les jeunes et la population des villages environnants, d'Argos et de Nauplie, les bergers et leurs troupeaux, ainsi qu'une unité de l'armée en stationnement à Nauplie.



## 6) Les Polytopes de Beaubourg

### Avant-projet

Le projet que le Président du Centre Beaubourg m'a demandé de réaliser pour l'inauguration de ce Centre en 1976 est l'aboutissement d'une série de pré-projets dont je note au passage les idées directrices.

### 1e proposition

Réaliser un fluide lumineux mouvant suivant une programmation-partition bien défini à l'aide de rayons laser et d'éclats de lumière blanche produits par des tubes électroniques au xénon. Ce fluide lumineux devait baigner l'intérieur du bâtiment aux endroits publics ainsi que la place extérieure. Cette proposition prévoyait aussi un réseau aérien de rayons lasers reliant par des jeux de miroirs les points hauts de Paris tels que le Sacré-coeur, le Panthéon, l'Arc de Triomphe, la Tour Eiffel, les Invalides, ... Au moment de l'inauguration une musique spéciale aurait été transmise dans la ville par les diffuseurs des sirènes d'alerte aérienne. Le tout contrôlé, géré par ordinateur.

### 2e proposition

Recouvrir les quatre façades du bâtiment d'une résille lumineuse faite de flashes électroniques écarté de 60 centimètres environ dans les deux sens qui aurait permis d'enflammer le bâtiment d'une lumière blanche mouvante et resplendissante gérée automatiquement par ordinateur suivant une partition lumineuse préétablie. Une musique aurait enveloppé le bâtiment qui aurait été animé de cette façon en entier.

### 3e proposition

Réaliser une double toile d'araignée à trois dimensions faite de câbles et de membrures métalliques et parsemée de flashes électroniques qui éclateraient suivant

une partition programme pré-établie. Une partie de cette toile aurait été suspendu aux environs de 50 mètres de hauteur et aurait pris appui sur le Centre même, sur les maisons de l'autre côté du Piazza et sur une chandelle métallique au milieu de la piazza.

La deuxième partie de cette toile aurait été placée entre le niveau du sol et jusqu'à 8 mètres de haut au dessous de la grande. Des filaments auraient reliés les deux toiles. Ces trois propositions j'ai dû les abandonner en raison du coût de leur réalisation qui dépassait de loin l'enveloppe prévue. J'en ai donc fait une quatrième qui constitue d'ailleurs le projet définitif à des variantes près qui seront définies ultérieurement par une étude plus précise.

#### 4e proposition – Projet définitif

Les idées fondamentales sur lesquelles je me suis appuyé sont les suivantes :

1. concentrer les événements et les dispositifs pour faire baisser le prix. Par conséquent :

a. réutiliser le matériel du Polytope de Cluny qui a été acquis par le Centre Beaubourg et l'organiser dans une coque autonome avec entrée payante possible (80.000 entrées au Polytope de Cluny). Ce sera le POLYTOPE FERME.

b. faire du neuf avec une efficacité artistique très grande : un coup de poing lumineux même en plein soleil. Ce sera le POLYTOPE OUVERT.

2. pour justifier la mise de fonds et pour mettre le spectacle à la portée d'un maximum de public, le Polytope doit, après le temps pris par l'inauguration, devenir itinérant. Il pourrait alors être installé dans d'autres endroits, en province ou même à l'étranger, avec une mission d'ambassade artistique au bénéfice du Centre Beaubourg.

## Description et scénario du POLYTOPE FERME

Les « actions de lumière et de son » vont durer une demi-heure environ.

Les sources lumineuses sont offertes par six cent flashes électroniques (tubes à décharge au xénon, à circuits indépendants) et trois rayons lasers, un rouge et deux verts. Des dispositifs originaux adaptés aux émetteurs commerciaux permettent de faire varier la longueur d'onde des lasers d'une manière discontinue, par télécommande. Des appareils déflecteurs à deux directions transforment les faisceaux étroits des lasers en surfaces coniques à direction variable et de forme changeante à volonté et reproduisant des courbes Lissajoux. Des tourelles électromécaniques télécommandées de grande précision présentent devant le faisceau de nombreuses combinaisons optiques différentes. De plus, 300 miroirs optiques, fixes ou mobiles, disposés dans la coque, multiplient les rayons en nappes erratiques (probabilistes) ou déterministes.

Les faisceaux laser seront donc observés dans l'espace en plans, en surfaces modulées, en peignes de rayons mobiles, parallèles ou divergents et déterminant, en particulier, des volumes immatériels de couleurs variées et constamment transformés selon les informations de la partition numérique.

C'est un spectacle où la lumière est réelle et non réfléchi par des écrans. Et c'est pour cela que le choix s'est porté sur les lasers, qui ont une matière lumineuse extraordinaire, et sur les flashes qui sont des morceaux de soleil, du fait de la continuité de leur spectre. A partir de ces éléments de base, les événements lumineux se déploient sur plusieurs niveaux. Ainsi, grâce aux six cent éclats indépendants placés sous la coque de la salle seront créées toutes sortes de configurations, de constellations fixes ou mouvantes au ralenti ou en accéléré, tournantes, translitées, dilatées. Ces configurations seront considérées, à leur tour, comme les éléments de base d'une complexité supérieure.

## Description et scénario du POLYTOPE OUVERT

Il consiste en deux matrices verticales identiques, de  $36 \times 36 = 1.296$  flashes électroniques par matrice, formant des voiles parallèles de 19.60 mètres de haut sur 22.05 mètres de large, à une distance de 20 mètres environ l'un à l'autre. Le plan des deux voiles lumineux sera perpendiculaire à la façade longitudinale du Centre et ils seront placés sur la piazza en un endroit à fixer avec les usagers du Centre. Le public pourra circuler entre et autour des voiles qui pourront être vus de très loin.

Les flashes électroniques sont constitués par des tubes cylindriques transparents en plexiglas de 30 centimètres de long sur 5 centimètres de diamètre dans lesquels sont logés à une extrémité, le tube cathodique au xénon, au milieu l'électronique d'allumage, et à l'autre extrémité la prise de courant. Les tubes sont horizontaux et enfichés par leur prise dans des graines métalliques verticales carrées de 6 centimètres de côté où sont logés les câbles électriques. Ces gaines sont donc distantes de 126 centimètres d'axe en axe. Chaque voile est soutenue par une poutre en treillis s'appuyant sur deux pylônes en treillis, l'ensemble étant haubané. Chaque flash peut être activé indépendamment des autres et atteindre un maximum de 3hz d'éclatements.

La composition lumineuse utilise comme pour le Polytope Fermé le calcul des probabilités, les structures logiques, les structures de groupe... La théorie des ensembles trouve certaines utilisations systématiques à partir des éléments-flashes. Des tranches verticales ou horizontales différenciées par des rythmes d'allumage caractéristiques de chacune d'elle, mais reliés à l'aide de modules très précis suivant la théorie des « cribles ». A partir de certains moments, les rythmes commencent à s'établir, puis à s'interpénétrer. Il y a des sous-ensembles qui naissent, et des invasions rythmiques de groupes de flashes qui aboutissent à une première rythmique générale. Il y a diverses opérations logiques de composition. Si par exemple, un flash s'allume suivant un rythme

donné, il pourra changer de rythme quand l'invasion d'un autre rythme l'atteindra, ou garder son rythme, ou ne garder que ce qui est commun aux deux rythmes ou s'allumer en accord avec les deux rythmes. Ces sont les opérations logiques de conjonction, de disjonction, ou de complémentarité. Il y a aussi tout une définition de la surface par circuits individuels : trajets de flashes par allumages successifs définissant des perspectives relatifs à votre position. Vu de trop près, vous ne percevez pas. Chaque angle de vue donne ainsi un aspect différent. De plus, les deux voiles créeront par l'effet de la simultanéité ou de son glissement vers une arythmie une sorte de laminoir lumineux, une sorte de vent de lumière oscillant entre les deux voiles. Le même phénomène, vu de loin à travers les deux voiles transparents, apparaîtra comme une amplification stridente lumineuse des dessins.

### La Musique

Les sons non produits par des sources musicales (instruments, voix), électroniques (générateurs de fréquences) ou industrielles (bruits captées par microphones) seront construits artificiellement par des fonctions mathématiques assemblées en une structure d'un ordre supérieure puis programmées et manipulées automatiquement par un ordinateur (CIRCE ou autre) de façon à créer des bandes magnétiques digitales qui seront transformées en musique grâce au convertisseur numérique-analogique du Centre d'Etudes de Mathématique et Automatique Musicales (CEMAMu) qui se trouve au Centre National d'Etudes des Télécommunications (CNET). Ce convertisseur, unique au moins en Europe, est capable de transformer 52.000 échantillons de 16 bits par seconde. La musique sera ensuite lue sur les 7 pistes d'un magnétophone 8 pistes, la huitième étant réservée à la synchronisation du dérouleur magnétique. La cinématique du son sur les parois de la coque ou en plein air sera automatique, commandée par la bande digitale.

La partition de tout le spectacle et l'écriture du mou-

vement du son seront programmées en langue FORTRAN IV. Le spectacle sera composé de 25 états instantanés par seconde ce qui permet l'illusion des mouvements entre autres.

### Régie Automatique des Actions Lumineuses et Sonores

Il est prévu un poste abrité de la régie qui devra contenir :

1. les armoires des relais mécaniques ou électroniques où aboutiront et d'où partiront les quelques 3700 câbles de commande de chacun des points actifs des deux Polytopes.
2. un dérouleur magnétique relié aux relais, qui lira les commandes (par oui ou non) sur une bande 9 pistes à 800 bpi de 45ips au minimum. Cette bande sera écrite dans un centre de calcul extérieur d'après un programme-machine qui sera établi par l'auteur.
3. un magnétophone 8 pistes avec ses amplificateurs et pré-amplificateurs.

Iannis Xenakis, Septembre 1974 - Décembre 1974

## 7) Liste des oeuvres musicales

### Œuvres par effectif type

#### **Musique vocale a cappella**

- Knephas pour chœur mixte (1990), 10 minutes
- Nuits pour douze voix mixtes solistes ou chœur mixte, sur des phonèmes sumériens, assyriens, achéens et autres (1967), 11 minutes
- Pour la Paix I version pour chœur mixte a cappella (1981), 10 minutes
- Pour la Paix II version pour chœur mixte, quatre récitants et bande (1981), 27 minutes
- Pour la Paix III version pour quatre récitants et bande (1981), 27 minutes
- Pu wijnuej we fyp (1992), 10 minutes
- Sea Nymphs pour chœur mixte (1994), 8 minutes
- Serment-Orkos pour chœur mixte, sur des textes d'Hippocrate (1981), 8 minutes
- À Hélène pour soli ou chœur de femmes (ou d'hommes) (1977), 10 minutes

#### **Musique vocale et instrument(s)**

- Akanthos pour soprano et 8 musiciens (1977), 11 minutes
- Anastenaria. Procession aux eaux claires (1953), 11 minutes
- Anemoessa pour chœur et orchestre (1979), 15 minutes
- Aïs pour baryton amplifié, percussion solo et 92 musiciens (1980), 17 minutes
- Cendrées pour chœur mixte de 72 voix chantant des phonèmes de Iannis Xenakis et 73 musiciens (1973), 25 minutes
- Chant des Soleils pour chœur mixte, chœur d'enfant, cuivres et percussions (1983), 8 minutes
- Idmen A pour chœur mixte et 4 percussions, sur des phonèmes pris dans la «Théogonie» d'Hésiode (1985), 14 minutes
- Idmen B pour 6 percussionnistes et chœur éventuel (1985),

14 minutes

- Cassandra pour baryton jouant sur un psaltérion à 20 cordes et percussionniste (1987), 14 minutes
- La déesse Athéna dernière partie de l' 'Orestia' (1992)
- Les Bacchantes d'Euripide (1993)
- Medea musique de scène pour chœur d'homme et cinq musiciens (1967), 25 minutes
- N'Shima pour 2 mezzo-sopranos et 5 musiciens (1975), 16 minutes
- Nekuia pour chœur mixte et orchestre (1981), 26 minutes
- Oresteia suite pour chœur d'enfants, chœur mixte jouant d'accessoires musicaux et 12 musiciens, d'après Eschyle (1965)
- Polla ta Dhina Il est bien des merveilles en ce monde (1962), 6 minutes
- Pour Maurice pour baryton et piano (1982), 4 minutes
- Zya (1952), 10 minutes
- À Colone pour chœur d'hommes (ou de femmes) de vingt voix minimum et ensemble (1977), 14 minutes

### Musique concertante

- A l'île de Gorée pour clavecin amplifié et 12 musiciens (1986), 14 minutes
- Dox-Orkh pour violon solo et 89 musiciens (1991), 20 minutes
- Echange pour clarinette basse et 13 musiciens (1989), 14 minutes
- Epicycle pour violoncelle et 12 musiciens (1989), 12 minutes
- Erikhthon pour piano et 88 musiciens (1974), 15 minutes
- Keqrops pour piano et 92 musiciens (1985-1986), 17 minutes
- O-Mega pour percussion et ensemble (1997), 4 minutes
- Synaphai pour piano et 86 musiciens (1969), 14 minutes
- Troorkh pour trombone et 89 musiciens (1991), 17 minutes



### Musique électronique / sur support

- Bohor (1962), 22 minutes
- Concret PH pour bande seule (1958), 3 minutes
- Diamorphoses (1957), 7 minutes
- Gendy3 musique de synthèse stochastique de sons à l'ordinateur (1991), 19 minutes
- Hibiki Hana Ma pour bande magnétique (1969), 18 minutes
- La Légende d'Eer Musique pour le Diatope (1977), 46 minutes
- Mycènes Alpha pour bande magnétique 2 pistes (1978), 10 minutes
- Orient-Occident Deux versions : a) musique pour le film homonyme d'Enrico Fulchignoni b) musique de concert (1960), 20 minutes
- Persepolis Polytope pour bande magnétique (1971), 56 minutes
- Polytope de Cluny pour bande magnétique (7 pistes) et lumières (1972), 24 minutes
- Pour la Paix IV version pour bande seule (1981), 27 minutes
- S.709 pour bande 2 pistes (1994), 7 minutes
- Taurhiphanie pour bande magnétique (1987-1988), 11 minutes
- Voyage absolu des Unari vers Andromède (1989), 16 minutes

### Musique instrumentale d'ensemble

- Achorriopsis pour 21 musiciens (1956-1957), 7 minutes
- Akrata pour 16 instruments à vent (1964-1965), 11 minutes
- Alax pour 30 musiciens divisés en 3 ensembles (1985), 22 minutes
- Analogique A et B pour 9 instruments à cordes et bande (1958-1959), 7 minutes
- Anastenaria. Le Sacrifice pour orchestre (51 musiciens) (1953), 5 minutes
- Antikhthon musique de ballet pour 60 ou 86 musiciens (1971), 23 minutes

- Aroura pour 12 instruments à cordes (1971), 12 minutes
- Ata pour 89 musiciens (1987), 16 minutes
- Atrées ST/10, 3-060962 (1956-1962), 16 minutes
- Duel jeu pour 56 musiciens divisés en 2 orchestres avec deux chefs (1959), 10 minutes
- Dämmerstein pour orchestre (89 musiciens) (1993), 14 minutes
- Empreintes pour 85 musiciens (1975), 12 minutes
- Eridanos pour 68 musiciens (1972), 11 minutes
- Hiketides les Suppliantes d'Eschyle, suite instrumentale pour cuivres et cordes (1964), 10 minutes
- Horos pour 89 musiciens (1986), 16 minutes
- Iolkos pour orchestre (89 musiciens) (1996), 7 minutes
- Jalons pour 15 musiciens (1986), 14 minutes
- Jonchaies pour 109 musiciens (1977), 17 minutes
- Kaï pour ensemble (9 musiciens) (1995), 8 minutes
- Koïranoï pour orchestre (88 musiciens) (1995), 12 minutes
- Kraanerg musique de ballet pour orchestre et bande magnétique 4 pistes (1968-1969)
- Krinoïdi pour 71 musiciens (1991), 15 minutes
- Kyania pour 90 musiciens (1990), 23 minutes
- Lichens pour 96 musiciens (1983), 16 minutes
- Metastaseis (ou Metastasis) pour 60 musiciens (1953), 7 minutes
- Mosaïques pour orchestre (91 musiciens) (1993), 8 minutes
- Nomos Gamma pour 98 musiciens éparpillés dans le public (1967-1968), 15 minutes
- Noomena pour 103 musiciens (1974), 17 minutes
- Palimpsest pour 11 musiciens (1979), 11 minutes
- Phlegra pour 11 musiciens (1975), 14 minutes
- Pithoprakta pour 49 musiciens (1955-1956), 10 minutes
- Plektó (Flechte) pour ensemble (6 musiciens) (1993), 14 minutes
- Polytope de Montréal pour polytope (1967), 6 minutes
- Pour les Baleines pour grand orchestre à cordes (1982), 3 minutes

- Retours-Windungen pour 12 violoncelles (1976), 8 minutes
- Roái pour 90 musiciens (1991), 17 minutes
- ST/10 ST/10, 1-080262 (1956-1962), 12 minutes
- ST/48 ST/48, 1-240162 (1956-1962), 11 minutes
- Sea-Change pour orchestre (88 musiciens) (1997), 10 minutes
- Shaar pour grand orchestre à cordes (1982), 14 minutes
- Stratégie jeu pour 82 musiciens divisés en 2 orchestres avec 2 chefs (1962)
- Syrmos pour 18 ou 36 instruments à cordes (1959), 14 minutes
- Terretektorh pour 88 musiciens éparpillés dans le public (1965-1966), 18 minutes
- Thallein pour 14 musiciens (1984), 17 minutes
- Tracées pour 94 musiciens (1987), 6 minutes
- Tuorakemsu pour 90 musiciens (1990), 4 minutes
- Voile pour orchestre à cordes (20 musiciens) (1995), 5 minutes
- Waarg pour 13 musiciens (1988), 16 minutes

### Musique de chambre

- Akea (1986), 13 minutes
- Anaktoria pour 8 musiciens (1969), 11 minutes
- Charisma hommage à Jean-Pierre Guézec (1971), 4 minutes
- Dhipli Zya pour violon et violoncelle (1952), 5 minutes
- Dikhthas pour violon et piano (1979), 12 minutes
- Dmaathen pour hautbois et percussion (1976), 10 minutes
- Eonta pour piano et 5 cuivres (1963-1964), 20 minutes
- Epei pour 6 musiciens (1976), 12 minutes
- Ergma pour quatuor à cordes (1994), 9 minutes
- Hunem-Iduhey pour violon et violoncelle (1996), 4 minutes
- Ikhoor trio à cordes (1978), 10 minutes
- Ittidra pour sextuor à cordes (1996), 8 minutes
- Khal Perr pour quintette de cuivres et deux percussions (1983), 11 minutes
- Komboï pour clavecin et percussions (1981), 17 minutes

- Kuilenn pour ensemble à vents (1995), 8 minutes
- Linaïa-Agon jeu musical pour trois vents (1972)
- Mnimis Kharin [Mnamas Xapin] Witoldowi Lutoslawskiemu pour 2 cors et 2 trompettes (1994), 8 minutes
- Morsima-Amorsima ST/4, 2-030762 (1956-1962), 10 minutes
- Nyuyo pour shakuhachi, sangen, et 2 kotos (1985), 10 minutes
- Okho pour 3 musiciens (1989), 14 minutes
- Oophaa pour clavecin et percussion (1989), 9 minutes
- Paille in the wind pour violoncelle et piano (1992), 4 minutes
- Persephassa pour sextuor de percussions entourant le public (1969), 24 minutes
- Pléiades pour six percussionnistes (1978-1979), 42 minutes
- Roscobeck pour violoncelle et contrebasse (1996), 8 minutes
- ST/4 ST/4, 1-080262 (1956-1962), 11 minutes
- Tetora pour quatuor à cordes (1990), 15 minutes
- Tetras pour quatuor à cordes (1983), 14 minutes
- Xas quatuor de saxophone (1987), 10 minutes
- Zythos pour trombone et 6 percussionnistes (1996), 8 minutes

#### Musique soliste (sauf voix)

- Embellie pour alto solo (1981), 8 minutes
- Evryali pour piano (1973), 11 minutes
- Gmeeoorh pour orgue de 56 ou 61 notes (1974), entre 18 minutes et 29 minutes
- Herma pour piano (1960-1961), 10 minutes
- Keren pour trombone (1986), 6 minutes
- Khoai pour clavecin (1976), 15 minutes
- Kottos pour violoncelle (1977), 8 minutes
- Mikka pour violon solo (1971), 4 minutes
- Mikka «S» pour violon solo (1975), 5 minutes
- Mists pour piano (1981), 12 minutes

- Naama pour clavecin amplifié (1984), 16 minutes
- Nomos Alpha pour violoncelle (1965-1966), 17 minutes
- Psappha pour percussion solo , 12 minutes
- Rebonds pour percussion (1987-1988), 12 minutes
- Six chansons Suite de six pièces (1950-1951), 8 minutes
- Theraps pour contrebasse solo (1975-1976), 12 minutes
- à r. (Hommage à Ravel) pour piano (1987), 3 minutes

## 8) Liste des projets architecturaux

### a/ Atelier Le Corbusier

- Unité d'habitation de Marseille, immeuble de logement, 1946-1952
- Unité d'habitation de Rezé-lès-Nantes, immeuble de logement, 1950-1955
- Chandigarh (Inde): grille climatique, prototype des maisons de 110m<sup>2</sup> et « épures du soleil »
- Secrétariat, Chandigarh, ensemble des ministères et des cabinets de ministres, 1951-1958
- Assemblée, Chandigarh, Parlement et Sénat, 1951-1962
- Couvent de la Tourette, couvent et séminaire dominicains, L'Arbresle (Lyon), 1953-1961
- Stade olympique, Bagdad (Irak), 1955-1980
- Maison de la Culture et de la Jeunesse de Firminy, 1956-1965
- Pavillon Philips, Bruxelles, 1956-1958

### b/ Indépendant

- SCHR 100, auditorium, Gravesano (Suisse), 1961 (non réalisé)
- Ville Cosmique, projet de ville utopique, 1963-1964 (non réalisée)
- Maison de vacances, Ile de Cyclades (Grèce), 1966-1977
- Cité des arts, Chiraz (Iran), 1971-1973 (non réalisée)
- Centre des arts Le Corbusier, La Chaux-de-Fonds (Suisse), 1970-1972 (non réalisé)
- Bergerie, réhabilitation d'une bergerie en maison, Corse, 1974-1976
- Cité de la Musique, Parc de La Villette, Paris, 1983-1984 (non réalisé)
- Transformation et annexe d'une maison de famille, Paris,

1991

- Maison Reynolds, Californie, 1984-1992 (non réalisée)

Maison de vacances, Corse, 1996





---

## Liste des illustrations

# 1/ Un musicien architecte

## 1.1. Biographie

- Le Corbusier et Iannis Xenakis à l'aéroport de Bruxelles, Photographe inconnu. juillet 1957 Source: Xenakis en images sur le site [www.iannis-xenakis.org](http://www.iannis-xenakis.org)

- Iannis Xenakis, Dessin technique des "pans de verre ondulatoires" pour le Couvent de La Tourette, environ 1956. Source: Réalisations architecturales sur le site [www.iannis-xenakis.org](http://www.iannis-xenakis.org)

- Iannis Xenakis, La Ville cosmique. Croquis, 1964, Encre sur papier, Archives Iannis Xenakis, Bibliothèque nationale de France, Paris. Source: L'univers génial de Iannis Xenakis sur le site [www.ledevoir.com](http://www.ledevoir.com)

- Iannis Xenakis dans son atelier à Paris. Photographe Michèle Daniel, vers 1970, Paris. Source: Xenakis en images sur le site [www.iannis-xenakis.org](http://www.iannis-xenakis.org)

- Olivier Messiaen remettant les insignes de chevalier de la Légion d'honneur à Iannis Xenakis dans son appartement de la Rue Chaptal. Photographe inconnu, vers 1977. Source: Xenakis en images sur le site [www.iannis-xenakis.org](http://www.iannis-xenakis.org)

## 1.2: Le Pavillon Philips

- Iannis Xenakis?, recherche formelle: un estomac. Croquis. Source: Pavillon/sketches sur le site [www.edu.vrmmp.it/vep](http://www.edu.vrmmp.it/vep)

- Le Corbusier, Images tirées du poème électronique. Photographies. Source: Poem reconstructed/film sur le site

[www.edu.vrmmp.it/vep](http://www.edu.vrmmp.it/vep)

- Xenakis, maquette du Pavillon. Source: Pavillon/models sur le site [www.edu.vrmmp.it/vep](http://www.edu.vrmmp.it/vep)

- Construction du Pavillon Philips, montage des panneaux préfabriqués. Photographe inconnu, été 1957. Source: Sterken Sven, Iannis Xenakis, Ingénieur et Architecte, Thèse de Sciences appliquées section Architecture, Université de Gent, 2004, p64

- Détails des câbles d'acier, Photographe inconnu. Source: Pavillon/views sur le site [www.edu.vrmmp.it/vep](http://www.edu.vrmmp.it/vep)

- Iannis Xenakis, Objet Mathématique en acier et néon. Photographe inconnu. Source: Pavillon/views sur le site [www.edu.vrmmp.it/vep](http://www.edu.vrmmp.it/vep)

- Extérieur du Pavillon Philips. Photographe inconnu. Source: Pavillon/views sur le site [www.edu.vrmmp.it/vep](http://www.edu.vrmmp.it/vep)

## 1.3: Spatialisations sonores et projets de salles de concerts

### 1.3.1 Spatialisations sonores

- Iannis Xenakis, Terretektorh, Disposition de l'orchestre et du public, 20 Décembre 1965, croquis. Source: Tric Olivier, Le processus de conception en architecture, Diplôme de troisième cycle, Université de Rennes 2, 1992, p.28

- Iannis Xenakis, Terretektorh, disposition de l'orchestre lors de la création à Royan en avril 1966 Source: Sterken Sven, Iannis Xenakis, Ingénieur et Architecte, Thèse de Sciences

appliquées section Architecture, Université de Gent, 2004, p144

- Iannis Xenakis, Persephassa, nomenclature des instruments et disposition des six percussionnistes. Schéma, Editions Salabert. Source: Les Oeuvres/Catalogue sur le site [www.iannis-xenakis.org](http://www.iannis-xenakis.org)

- Iannis Xenakis, Nomos Gamma, Disposition schématique de l'orchestre. Source: Les Oeuvres/Catalogue sur le site [www.iannis-xenakis.org](http://www.iannis-xenakis.org)

- Karlheinz Stockhausen, schéma d'implantation des musiciens pour Musik für die Beethovenhalle à Bonn. Source : Forsyth Michael, Architecture et musique: l'architecte, le musicien et l'auditeur, du 17<sup>è</sup> siècle à nos jours, Mardaga, Bruxelles, 1987, p.296

### 1.3.3 SCHR 100: projet d'un auditorium pour Hermann Scherchen

- Iannis Xenakis, SCHR 100, auditorium, croquis perspective de la géométrie de la coque. Croquis, 15 septembre 1961, Paris. Source: Sterken Sven, Iannis Xenakis, Ingénieur et Architecte, Thèse de Sciences appliquées section Architecture, Université de Gent, 2004, p. 405

- Iannis Xenakis, SCHR 100, maquette de la coque. Photographie inconnue. Source: Sterken Sven, Iannis Xenakis, Ingénieur et Architecte, Thèse de Sciences appliquées section Architecture, Université de Gent, 2004, p.348

## 2. Les polytopes

### 2.1 Polytopes

#### 2.1.1 Polytope de Montréal

- Iannis Xenakis, élévation des nappes du polytope de Montréal. Croquis. Source: Revault d'Allonnes Olivier, Xenakis-les polytopes, Balland, Paris, 1975, p.119

- Polytope de Montréal, 1967. Photographe inconnu. Source: Réalisations architecturales sur le site [www.iannis-xenakis.org](http://www.iannis-xenakis.org)

- Iannis Xenakis, brouillon de répartition des lumières colorées selon les nappes de câbles A, C, E, B et D. Source: Revault d'Allonnes Olivier, Xenakis-les polytopes, Balland, Paris, 1975, p. 60

#### 2.1.2 Polytope de Cluny

- Iannis Xenakis, Schéma en plan des lasers. Source: Revault d'Allonnes Olivier, Xenakis-les polytopes, Balland, Paris, 1975, p. 123

- Iannis Xenakis, schémas des figures lumineuses. Source: Capanna Alessandra, Iannis Xenakis: Architect of Light and Sound, Nexus network journal, vol. 3, n°1, 2001, sur le site: <http://www.springerlink.com/content/a25648677128734u/fulltext.pdf>

- Polytope de Cluny: les spectateurs allongés regardent le spectacle des rayons lasers. Photographe inconnu. Source: Revault d'Allonnes Olivier, Xenakis-les polytopes, Balland, Paris, 1975, pp.74-75

- Polytope de Cluny, trois moments. Photographe inconnu. Source: Revault d'Allonnes Olivier, Xenakis-les polytopes, Balland, Paris, 1975, p.76

- Spectateurs de la reconstitution du Polytope de Cluny sous la pyramide du Louvre, 15 octobre 2002. Photographe Arno robin. Source: Iannis Xenakis - Polytope de Cluny, Bohor, Hibiki-Hana-Ma sur le site [www.festival-automne.com](http://www.festival-automne.com)

## 2.2 Land art musical

### 2.2.1 Polytope de Persépolis

- Polytope de Persépolis. Photographe inconnu. Source: Revault d'Allonnes Olivier, Xenakis-les polytopes, Balland, Paris, 1975, p.24

- Un grand feu était allumé sur la colline. Des centaines d'enfants la parcourait en portant des torches. Photographe inconnu. Source: Revault d'Allonnes Olivier, Xenakis-les polytopes, Balland, Paris, 1975, p.24

- Polytope de Persépolis: illuminations à flanc de colline. Photographe inconnu. Source: Revault d'Allonnes Olivier, Xenakis-les polytopes, Balland, Paris, 1975, p.24

### 2.2.2 Polytope de Mycènes

- Iannis Xenakis, scénario du polytope de Mycènes. Croquis. Source: Sterken Sven, Iannis Xenakis, Ingénieur et Architecte, Thèse de Sciences appliquées section Architecture, Université de Gent, 2004, p. 508

- Xenakis travaillant sur l'UPIC. Photographe inconnu. Source:

L'UPIC de Xenakis sur le site <http://web.cast.free.fr/webcast27/webcast27.html>

- Iannis Xenakis, Mycènes Alpha, dessins transformés en sonorités par l'UPIC. Source: Les Oeuvres/Catalogue sur le site [www.iannis-xenakis.org](http://www.iannis-xenakis.org)

- Photographie prise lors du polytope de Mycènes. Photographie inconnue. Source: Réalisations architecturales sur le site [www.iannis-xenakis.org](http://www.iannis-xenakis.org)

## 2.3 Le Diatope de Beaubourg

- Le Diatope: montage de la structure, mars 1977. Photographie inconnue. Source: Sterken Sven, Iannis Xenakis, Ingénieur et Architecte, Thèse de Sciences appliquées section Architecture, Université de Gent, 2004, p 505

- Le Diatope sur le parvis du Centre Georges-Pompidou, 1978. Photographie inconnue. Source: Réalisations architecturales sur le site [www.iannis-xenakis.org](http://www.iannis-xenakis.org)

- Intérieur du Diatope: les spectateurs allongés sont immergés dans le spectacle. Photographie inconnue. Source: Sterken Sven, Iannis Xenakis, Ingénieur et Architecte, Thèse de Sciences appliquées section Architecture, Université de Gent, 2004, p 507

# 3/ Cité de la musique

## 3.1.2 Le projet de Xenakis

- Iannis Xenakis, premiers croquis pour la Cité de la Musique. Schéma des distributions autour de la salle. Source: archives Xenakis, Bibliothèque Nationale de France, BNF X(A) 15-7

- Iannis Xenakis, premiers croquis pour la Cité de la Musique. Spirales et paysage interne. Source: archives Xenakis, Bibliothèque Nationale de France, BNF X(A) 15-4 (1)

- Iannis Xenakis, premiers croquis pour la Cité de la Musique. Esquisses de coques en PH. Source: archives Xenakis, Bibliothèque Nationale de France, BNF X(A) 15-4 (1)

- Iannis Xenakis, esquisse du volume. Source: archives Xenakis, Bibliothèque Nationale de France, BNF X(A) 15-1 (7)

- Iannis Xenakis, schéma d'implantation des sièges. Source: archives Xenakis, Bibliothèque Nationale de France

- Iannis Xenakis, croquis de la salle. Source: archives Xenakis, Bibliothèque Nationale de France, BNF X(A) 15-4 (1)

- Equipe Veret-Xenakis, Plan de masse de la Cité de la Musique. Source: archives IFA, fond Jean-Louis Veret, 241 IFA, carton 221.2

- Equipe Veret-Xenakis, elevation nord. Source: archives IFA, fond Jean-Louis Veret, 241 IFA, rouleau 117 / 221.5

- Equipe Veret-Xenakis, perspective du bâtiment public abritant la salle de concert expérimentale. Source: rapport de



présentation, archives IFA, fond Jean-Louis Veret, 241 IFA, carton 221.1

Xenakis, croquis de la façade en pans de verres ondulatoires  
Source :archives IFA, fond Jean-Louis Veret, 241 IFA, 221.1

Equipe Veret-Xenakis, perspective de la galerie vitrée. Source :archives IFA, fond Jean-Louis Veret, 241 IFA, rouleau 117 / 221.4

Xenakis, Coupe perspective et façade commentées. Source: Réalisations architecturales sur le site [www.iannis-xenakis.org](http://www.iannis-xenakis.org)

Xenakis, Plan du patatoïde au sol et au sommet de la salle. Source: archives IFA, fond Jean-Louis Veret, 241 IFA, carton 221.1

Xenakis, coupe sur la salle (en cours de projet). Source: archives IFA, fond Jean-Louis Veret, 241 IFA, carton 221.1

Xenakis, Coupe annotée de la rampe. Source: archives IFA, fond Jean-Louis Veret, 241 IFA, carton 221.1

Reproduction sur calque d'un croquis de Xenakis: perspective annotée de la rampe. Source: archives Xenakis, Bibliothèque Nationale de France, X(A) 15-1 (5)

Equipe Veret-Xenakis, coupe sur le système de sol modulable. Source:archives IFA, fond Jean-Louis Veret, 241 IFA, carton 221.1

Equipe Veret-Xenakis, plan et coupe de différentes configuration du sol. Source:archives IFA, fond Jean-Louis Veret, 241 IFA, carton 221.1

Equipe Veret-Xenakis, coupe sur la salle: régie suspendue. Source:archives IFA, fond Jean-Louis Veret, 241 IFA, rouleau 221.5

Plan du sous-sol/ Plan du rez-de-chaussée / Plan niveau +3,5/ Plan niveau +7,5/ Plan niveau +15,5. Source:archives IFA, fond Jean-Louis Veret, 241 IFA, rouleau 221.5

### 3.1.3 Le projet de Portzamparc

Vue depuis la place de la Cité de la Musique conçue par Christian de Portzamparc. Source: Powerpoint du cours sur les salles de concert par Bruno Suner

Intérieur de la salle conçue par De Porzamparc. Source: Powerpoint du cours sur les salles de concert par Bruno Suner

Différents éclairages colorés des niches. Source: Orlandini Alain, La Villette 1971-1995 : histoire de projets, Somogy éditions d'art, Paris, 1999, pp.258-259

Coupe de la salle conçue par Portzamparc. Source: Powerpoint du cours sur les salles de concert par Bruno Suner

Foyer de la Cité de la musique. Source: Powerpoint du cours sur les salles de concert par Bruno Suner

## 3.2: Modélisation

Toutes les illustrations sont de source personnelle, tirées de la modélisation réalisée pour ce mémoire, sauf:

Xenakis,épure géométrique de la coque PH. Source: archives IFA, fond Jean-Louis Veret, 241 IFA, rouleau 221.5

### 3.3: Éléments significatifs

Maison du Japon. Disposition frontale. Source: photographie prise par l'option de projet « architecture en représentation », année 2010, ENSAN

Maison du Japon. Pendant l'élévation du plateau. Source: photographie prise par l'option de projet « architecture en représentation », année 2010, ENSAN

Maison du Japon. Système Spiralift. Source: photographie prise par l'option de projet « architecture en représentation », année 2010, ENSAN

Rampes accueillant des musiciens – Prometeo de Luigi Nono, architecte Renzo Piano. Source: Renzo Piano, Projets et architectures 1984-1986, Electa moniteur, Milan-Paris, 1987, p. 11

Les spectateurs au centre observent les musiciens sur les rampes - Prometeo de Luigi Nono, architecte Renzo Piano. Source: Renzo Piano, Carnets de travail, Edition du Seuil, Paris, 1997, p.87



---

## Bibliographie

# BIBLIOGRAPHIE

## OUVRAGES

Chaslin François, *La cité musicale*, in *Les Paris de François Mitterand*, Folio, Paris, 1985, pp. 229-235

Delalande François, « *Il faut être constamment un immigré* » *entretiens avec Xenakis*, Buchet Chastel INA, Paris, 1998, 188 p.

Forsyth Michael, *Architecture et musique: l'architecte, le musicien et l'auditeur, du 17<sup>e</sup> siècle à nos jours*, Mardaga, Bruxelles, 1987, .

Mâche François Bernard, *Portraits de Iannis Xenakis*, BNF, Paris, 2001, 226 p.

Muecke, Mikesch W.; Zach, Miriam S., *Resonance : Essays on the intersection of music and architecture*, Culicidae architectural press, Ames (USA), 2007, 305 p.

Mussat Marie-Claire, *Trajectoires de la musique au XX<sup>e</sup> siècle*, Fayard: fondation SACEM, Paris, 1981, 201 p.

Nouritza Matossian, *Iannis Xenakis*, Fayard: fondation SACEM, Paris, 1981, 325 p.

Orlandini Alain, *La Villette 1971-1995 : histoire de projets*, Somogy éditions d'art, Paris, 1999, 287 p.

Piano Renzo, *Carnets de travail*, Edition du Seuil, Paris, 1997, pp. 86-87

Piano Renzo, *Projets et architectures 1984-1986*, Electa moniteur, Milan-Paris, 1987, pp. 9-11 et 56-63

Popper Franck, *Le déclin de l'objet: art, action, participation*, Chêne, Paris, 1975, 143p.

Revault d'Allonnes Olivier, *Xenakis-les polytopes*, Balland, Paris, 1975, 134 p.

Solomos Makis, *Iannis Xenakis, Gérard Grisey: la métaphore lumineuse*, L'Harmattan, Paris, 2003, 262 p.

Sterken Sven, *Les polytopes de Iannis Xenakis*, in *Cahiers thématiques, architecture histoire/conception 1, Disciplines*, Ecole d'Architecture de Lille, Villeneuve d'Ascq, 2001, 301 p.

Xenakis Iannis; Bruno Serrou, *Iannis Xenakis, l'homme des défis*, Cig'art, Paris, 2003, 113 p.

Xenakis Iannis, *Kéleütha*, L'Arche, Paris, 1994, 143 p.

Xenakis Iannis, *Musique architecture*, Casterman, Paris, 1971, 160 p.

Xenakis Iannis, *Musique de l'architecture*, textes, réalisations et projets architecturaux choisis, présentés et commentés par Sharon Kanach, Parenthèses, Marseille, 2006, 443 p.

## PERIODIQUES

Degioanni J-F et Brindeau V, *Polyphonie spatiale*, Architecture d'aujourd'hui, N°268, avril 1990, pp. 123-125

Frédéric Jacques, *Xenakis, un questionnement perpétuel*, Cnac magazine n°23, sept./Oct. 1984, pp. 18-19

Mazlouman Mahtab, *La Cité de la musique à Paris*, Actualité de la scénographie n°158, Avril 2008, pp. 16-22

Sanvoisin Jean, *Le Monde de la Musique* - Télérama n°71, Oct. 1984, pp. 37-40

Solomos Makis, *Musique et architecture chez Iannis Xenakis*, Archistorm n°22, Nov./Dec. 2006, pp. 62-64

Sterken Sven, *Beyond the interdisciplinary : Iannis Xenakis (1922-2001)*, Archis n° 2., 2001, pp. 81-85

Sterken Sven, *Musique et architecture*, D'A n°162, Mars 2007, pp. 39-65

Suner Bruno, *Construire à l'oreille: vérification d'une hypothèse*, Urbanisme, n°206, 1985, pp. 104-109

Suner Bruno, *La salle modulable de la Cité de la Musique*, Architecture d'aujourd'hui, N°268, avril 1990, pp.118-120

Vermeil Jean, *Xenakis de volumes en rythmes*, D'A n°109, Avril 2001

Xenakis Iannis, *Espace musical, espace scientifique*, Courrier de l'Unesco, Avril 1986, pp. 4-8

## THESES ET DIPLOMES

Sterken Sven, *Iannis Xenakis, Ingénieur et Architecte*, Thèse de Sciences appliquées section Architecture, Université de Gent, 2004, 595 p.

Tric Olivier, *Le processus de conception en architecture*, Diplôme de troisième cycle, Université de Rennes 2, 1992



## INTERNET

Association des amis de Xenakis, <http://www.iannis-xenakis.org>

Biographie et ressources sur Xenakis, Centre de Documentation de la Musique Contemporaine, 2009, disponible à l'adresse: [http://www.cdmc.asso.fr/fr/compositeurs/biographies/xenakis\\_iannis](http://www.cdmc.asso.fr/fr/compositeurs/biographies/xenakis_iannis)

Biographie et ressources sur Xenakis, BRAHMS: centre de documentation sur la musique contemporaine, IRCAM, 2007, disponible à l'adresse: <http://brahms.ircam.fr/composers/composer/3397/>

Catalogue des œuvres et publications, *Iannis Xenakis, 1922-2001*, Editions Durand, 68 p., disponible à l'adresse: <http://www.durand-salabert-eschig.com/formcat/actuel/XENAKIS2006.pdf>

Capanna Alessandra, *Iannis Xenakis: Architect of Light and Sound* [En ligne], Nexus network journal, vol. 3, n°1, 2001, disponible à l'adresse: <http://www.springerlink.com/content/a25648677128734u/fulltext.pdf>

Classiques en Images, *Hommage à Iannis Xenakis: Polytope de Cluny, Bohor, Hibiki-Hana-Ma*, Musée du Louvre et Festival d'Automne à Paris 2002, 31ème édition, 23 septembre-22 décembre 2002, archives disponibles à l'adresse: [http://www.festival-automne.com/fr/programme.php?programme\\_id=1293](http://www.festival-automne.com/fr/programme.php?programme_id=1293)

Polytope de Cluny, Festival d'Automne à Paris 1972, 1ère édition, 13 Octobre-19 Novembre 1972, archives disponibles à l'adresse: [http://www.festival-automne.com/fr/programme.php?programme\\_id=321](http://www.festival-automne.com/fr/programme.php?programme_id=321)

Solomos Makis, *Présences de Iannis Xenakis*, Paris, CDMC, 2001, 268 p., introduction et table des matières disponibles à l'adresse: <http://www.univ-montp3.fr/~solomos/presencf.html>

Virtual reality & Multi Media Park, Travaux de reconstitution sur le poème électronique et le pavillon Philips, disponible à l'adresse: <http://www.edu.vrmmp.it/vep>

## AUTRE

Agénor Sandro, Suner Bruno, Dépouillement entretien avec Iannis Xenakis du 6 Février 1990, 12 p.

## FILMOGRAPHIE

*L'automne à Paris*, JT 13H, 28 Octobre 1972, 07min46s, disponible à l'adresse: <http://www.ina.fr/art-et-culture/beaux-arts/video/CAF97070028/l-automne-a-paris.fr.html>

*Le Polytope de Cluny*, disponible à l'adresse: <http://www.youtube.com/watch?v=iklDWi1-HLA>

Suner Bruno, Agénor Sandro, Film préparé pour une série culturelle sur la Sept.

De Bouw van het Philips Paviljoen, Explication de la construction du pavillon Philips, disponible à l'adresse: <http://www.edu.vrmmp.it/vep/debouw.html>

# DISCOGRAPHIE

## *Œuvres pour percussion (intégrale)*

Persephassa, Psappa, Dmaathen, Pléiades, Komboï, Kassandra, Okho, Oophaa, Rebonds

Red Blue Fish, percussions, dir. Steven Schick

Mode Records (3 CD), 2007

## *Œuvres chorales (Elèves de Messiaen)*

A Hélène, Nuits, Serment

Chœur de la Radio Nationale Danoise, dir. Jesper Grove Jorgensen

Chandos, 2006

## *Musique électroacoustique*

Concret PH

Institute of Sonology

BVHAAST (2 CD), 2004

## *Œuvres électroacoustiques (« Xenakis, UPIC, Continuum »)*

Mycènes Alpha, Polytope de Cluny

CCMIX Paris

Mode Records (2 CD), 2001