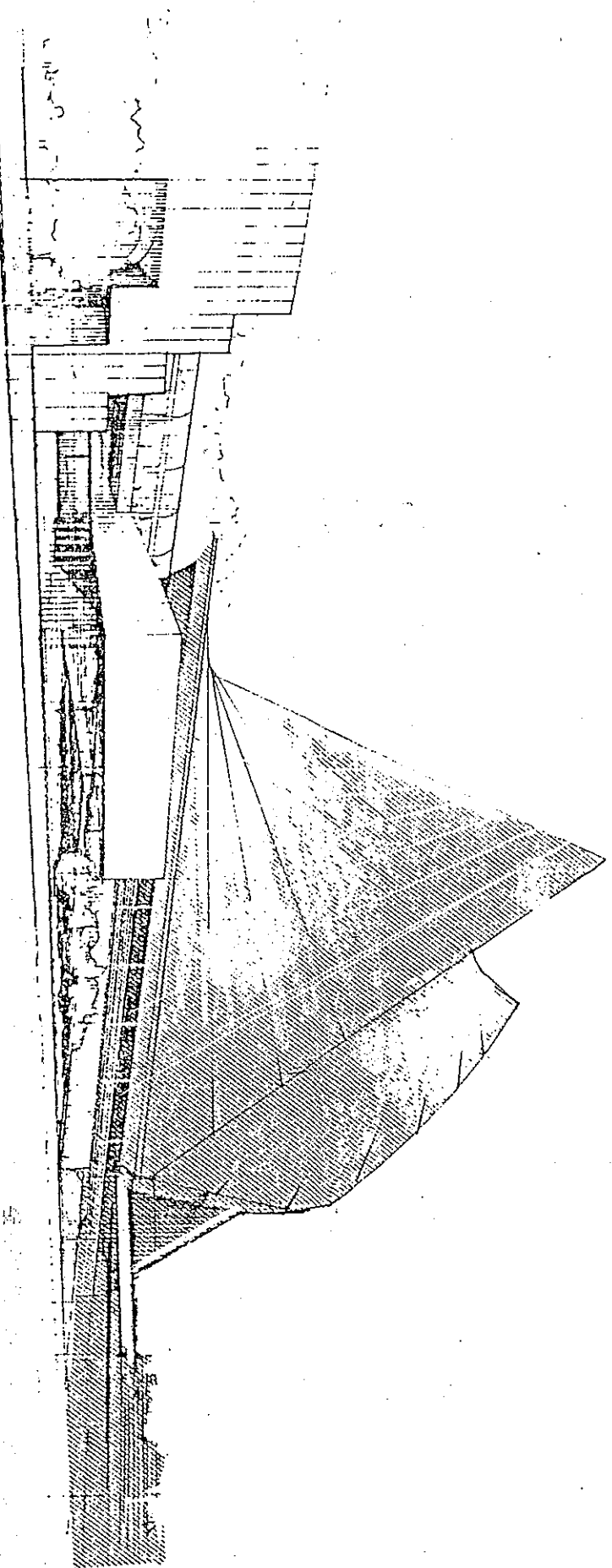


Archives inédites



Inédit
→ Archives : chercher ds archi

CITE DE LA MUSIQUE
PARC DE LA VILLETTE

RAPPORT DE PRÉSENTATION

8p.

I. Xenakis
J.L. Vêret
Avril 1984

PREAMBULE

Ce projet correspond à une volonté de notre part de proposer une solution architecturale autant que possible originale tout en respectant le programme du concours, dans le temps d'étude qui nous a été imparti.

Il est indispensable de prendre le risque de solutions nouvelles en architecture et de ne pas se contenter d'un laxisme par trop répandu en ce moment dans le monde sous les étiquettes de post-modernes ou autres, laxisme qui se contente de resucées copiant ou imitant le passé aussi glorieux soit-il et qui trahit une démission méprisante de l'aventure dans les idées et dans les réalisations.

En effet, l'architecture subit actuellement cet avatar historique : "l'après-modernisme" comme si l'acquis de l'avancement des idées, des sciences et des arts pouvait être rayé d'un gros trait noir sans qu'il soit proposé autre chose que cette annonce d'une fin d'un monde.

Ce climat de paresse et de narcissisme baigne en fait les arts dans l'ensemble, la musique, le théâtre, la littérature, la peinture et naturellement l'architecture.

Par quoi peut se mesurer le niveau et la valeur de civilisation d'une époque, d'un pays, si ce n'est par ses tentatives et ses réussites originales, différentes de celles du passé, bornes-répères de l'exaltation créatrice de l'homme dans cet univers, notre univers, de plus en plus vaste et inconnu ?

ARTICULATION DES FONCTIONS, DES ESPACES ET DES VOLUMES

Le nouveau Conservatoire national est conçu dans ce projet comme un dieu couché, étendu sur le dos. Il occupe, vu de l'avenue Jean-Jaurès, la partie à gauche de la Fontaine aux Lions. Le Grand Auditorium et toute la 2ème phase du concours est à droite de cette fontaine.

L'espace autour et sous la Fontaine aux Lions est conçu comme une plaque tournante de distribution du public et des usagers vers la Grande Halle, le Nouveau Conservatoire National (NCN), le Grand Auditorium (G.A.), le Centre de l'Instrument de Musique (C.I.M.), le parc et le centre commercial.

Les accès du public à tous ces lieux se font à la fois en surface, niveau actuel de la Fontaine aux Lions (coté ± 0,00) et en général sur un niveau à - 6m. de cette surface. Les commerces et autres activités s'organisent sous la place en bénéficiant d'espaces à ciel ouvert.

Les parkings, les autocars, les camions de service sont distribués au niveau - 6.00 sur tout le territoire prévu par les phases 1 et 2. D'autre part des accès directs des piétons à partir des bouches du métro ou de la voie venant des Buttes Chaumont, séparés des véhicules, sont prévus sur ce même niveau.

Les logements exigés par la Ville de Paris, les hébergements ainsi que le Centre de pédagogie musicale sont prévus le long de la rue Adolphe Mille.

LE NOUVEAU CONSERVATOIRE NATIONAL DE MUSIQUE (N.C.N.M.)

Il est composé de deux entités (a) et (b) distinctes formant une plastique dans l'espace qui se creuse à l'accès le plus au Sud du parc et une vallée publique et qui rebondit vers le ciel en une tulipe inversée faite de paraboloïdes hyperboliques. Ces deux entités sont réunies par une artère de circulation et de transport multifonctions (piétons, équipements) inclinée suivant la pente globale de l'entité de gauche, et partiellement transparente.

L'entité (a) : ensemble non ouvert au public.

L'entité (a) est le lieu de travail, de formation et de recherche du Conservatoire, inaccessible au public.

Les locaux d'enseignement théorique et instrumental sont groupés sur trois étages supérieurs et au Sud-Ouest du corps du Conservatoire ainsi que les studios de travail.

Leur distributions autour de véritables "squares intérieurs" de rencontres, assurent un échange indispensable entre étudiants, professeurs et chercheurs, dans une variété des volumes architecturaux afin de rompre la monotonie des classes.

Les bureaux des professeurs sont distribués par groupe de classes afin d'assurer un contact étroit entre enseignants et enseignants d'une même discipline.

En revanche, les centres de recherche électroacoustique, audiovisuelle, la médiathèque etc... sont au niveau du parc et indépendants.

La vie collective (cafétéria, gymnase, foyer des élèves et du personnel, etc...) est en partie centrale, liée à l'artère transparente et donnant largement sur le parc.

Le Centre de pédagogie musicale est en bordure du parc, vers le Nord-Ouest de celui-ci, et quoique participant à la vie de la Cité de la Musique, il possède son autonomie. Il se situe au passage piétonnier entre la rue Adolphe Mille et le parc.

Accueil général :

Les éléments de l'accueil général décrits au programme sont répartis de la manière suivante :

- L'information musicale, au rez-de-chaussée, près de l'accès de l'ensemble ouvert au public s'organise sur deux niveaux, entre le niveau 0,00 et - 6,00, où sont situés les commerces et activités diverses.

- Les services publics (bureaux de poste, poste de police, commissariats) sont situés à rez-de-chaussée avec premier étage à l'angle de l'avenue Jean-Jaurès et de la rue Adolphe Mille.

L'entité (b) : ensemble ouvert au public.

Elle comprend les accueils du N.C.N.M., sa logistique et son administration, et les lieux semi-publics, notamment la grande salle de musique expérimentale, la galerie des instruments prévue en phase 1, l'amphithéâtre, les classes publiques d'orgue, d'art lyrique, de la danse, l'atelier

de création interdisciplinaire, avec leurs foyers, etc... Ces lieux sont coiffés par la tulipe des paraboloïdes hyperboliques en béton armé qui elle-même crée un espace multifonctionnel de spectacles extraordinaires et de circulations, laquelle par sa transparence relie le dedans avec le dehors, telle une membrane cellulaire. Ces lieux se trouvent sur la montée en pente douce de la spirale qui partant du niveau 0,00 et suivant au début la pente générale de l'entité (a) se détache d'elle pour monter vers le vrai coeur du Conservatoire qu'est la salle de musique expérimentale aboutissant de toutes les années d'études et d'efforts des étudiants, des professeurs et des artistes.

SALLE DE CONCERTS EXPERIMENTALE

Elle est destinée à abriter un orchestre de 50 musiciens environ, instrumentistes ou chœurs, et toutes les fonctions exigées par le programme de la consultation. (cf. Phase 1, II C.p.15 etc...)

Le parti que nous avons adopté permet de réaliser toutes les exigences sus-mentionnées, plus d'autres, non prévues, mais qui intéressent au plus haut point les explorations sonores présentes et à venir. L'essentiel est résumé par les points suivants :

1 - Le plancher doit pouvoir être :

- a) plat sur toute son étendue
- b) à disposition traditionnelle (frontale) avec une orientation optimale (Nord-Sud sur les plans).
- c) à dispositions variables avec des collines ou des îlots, des vallées sur lesquels les auditeurs-spectateurs sont face à face ou se tournent le dos.

En conséquence, le plancher est entièrement fait de cubes de 1m. x 1m. environ, avec les flexibilités sus-dites pouvant être programmables et informatisées. Ce système a déjà été éprouvé et les solutions techniques sont relativement faciles à mettre en oeuvre.

2 - La flexibilité de relief du sol de la salle nécessite des prises d'alimentation électrique (pour pupitres, préamplis, amplis,...) ainsi que des prises de lignes (micros, pupitres informatiques, etc...) reliées aux régies situées à partir des 15 m. au-dessus du niveau de la salle, sous le Voile-toiture.

3 - La musique et les spectateurs doivent impérativement être mis dans les trois dimensions. C'est pourquoi une rampe douce intérieure (3.25 %) fait deux fois et demi le tour de la salle (le périmètre est de l'ordre de 95 m.), sur laquelle des auditeurs-spectateurs et des petits ensembles d'instrumentistes peuvent prendre place avec une vue et une audition presque totales de l'espace de la salle. Des enceintes de diffusion, projecteurs, etc... peuvent être distribués et pratiquement tapisser les parois internes de la salle. Une rampe de desserte double cette première rampe à l'extérieur de la salle.

- 4 - Une régie supplémentaire son et lumière est placée sur une plate-forme de 3 mètres de diamètre environ et pouvant se déplacer à la verticale sur toute la hauteur de la salle et pouvant à l'horizontale balayer les deux tiers de l'espace. 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 Salle.
- 5 - 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. Le plafond en béton du Voile-toiture sera épaissi à la verticale de la Salle pour renforcer l'atténuation des décibels venant de l'extérieur.

LA SALLE DE CONCERTS "ECRIN DES SONS".

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 onze degrés 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.

Le volume de la Salle est de $669 \text{ m}^2 \times 18 \text{ m} = 12.042 \text{ m}^3$.
La capacité au sol est en moyenne de 800 personnes. Celle de la rampe est d'environ 400 personnes. Au total donc, 1.200 personnes, avec un volume de 10 m^3 par auditeur, et un temps de réverbération, $T = 0,17 \sqrt[4]{V} = 1,80 \text{ sec.}$ pour une salle pleine et $T = 0,33 \sqrt[4]{V} = 3.457 \text{ sec.}$ pour une salle vide (en premières approximations).

PARTI TECHNIQUE

Pour l'ensemble du projet, une trame de $8 \text{ m.} \times 8 \text{ m.}$ en béton armé, a été choisie comme répondant aux besoins des différentes parties du programme, tant en infrastructure qu'en superstructure. Aux endroits nécessaires, elle peut s'étendre à $8 \text{ m.} \times 16 \text{ m.}$ et $16 \text{ m.} \times 16 \text{ m.}$. La structure en général est classique et il sera fait appel éventuellement aux techniques de pointe (précontraintes ou postcontraintes) pour des allègements ponctuels.

Deux cas particuliers se présentent :

- Le Voile-toiture de l'Ensemble recevant du public.
- La Salle de Concerts expérimentale.

I - LE VOILE-TOITURE DE L'ENSEMBLE OUVERT AU PUBLIC

La Structure du Voile-toiture est composée par trois paraboloïdes hyperboliques.

- La stabilité de la géométrie de base est assurée par deux triangles rectangles ABE et AGE dont la diagonale commune AE forme un tirant.
- L'ensemble des paraboloïdes hyperboliques forme un plan carré de 63m. de côté. Pour éviter tout effet secondaire dû aux retraits ou aux variations de température, les appuis ont été conçus de la façon suivante :
 - Au point E, appui fixe dans trois directions (articulations)
 - Au point A, appui fixe dans le sens vertical
 - appui fixe dans le sens perpendiculaire à la diagonale AE
 - appui libre de se mouvoir dans le sens de cette même diagonale.

Tous les autres appuis le long des lignes AB, BE, EG, GA, sont des appuis fixes dans le sens vertical et libres dans les deux autres.

- Le calcul s'effectuera par la théorie de membranes, en changeant les axes de coordonnées en coordonnées obliques pour avoir une expression simplifiée des équations.
- Une correction sera effectuée pour tenir compte de l'épaisseur réelle de la paroi et des contraintes secondaires des flexions qui se créent.
- Un passage à l'ordinateur par la méthode des éléments finis pourra être envisagé lors de l'étude ultérieure.
- Les génératrices des rives intérieures sont renforcées pour qu'elles puissent transmettre les efforts principaux.

- Aux rives extérieures, un promenoir en béton horizontal avec ses appuis (verticaux) équilibre les composantes des contraintes perpendiculaires aux génératrices (en général assez faibles).
- Dans la partie Plate du paraboloïde hyperbolique, vers l'Ouest, une résille de poutres, de hauteur variable suivant les génératrices, préservera la structure de toutes possibilités de flambement local.
- Des mesures appropriées seront prises pour assurer l'isolation phonique du Voile-toiture aux bruits extérieurs, soit par épaissement du Voile, soit par autres moyens complémentaires.

II - LA SALLE DE CONCERTS EXPERIMENTALE

Les parois sont composées d'un voile courbe percé par de grandes ouvertures formant ainsi un portique circulaire multi-étage.

Les promenoirs en porte-à-faux de béton, encastrés dans le voile en ceinture extérieure, servent à rigidifier l'ensemble.

Le sous-plancher de la Salle sera constitué par une dalle de béton reposant sur une résille de poutres dans les deux sens. Pour éviter toutes vibrations, tous les points d'appui de ce plancher seront réalisés sur néoprène.

En ce qui concerne le choix des matériaux de façade, nous proposons d'utiliser le béton brut de décoffrage, avec peinture étanche lorsque nécessaire ainsi que des panneaux prémoulés de béton de fibre de verre ou de résine colorés dans la masse.

Cette technique récemment introduite en France a déjà fait ses preuves dans d'autres pays européens.

La galerie vitrée sera réalisée en charpente métallique et verrière en aluminium et polyméthacrylate de méthyle.

PROPOSITIONS ET ETUDES CONCERNANT LA 2ème PHASE

LE CENTRE DE L'INSTRUMENT

Comme il a été déjà mentionné, le Centre de l'Instrument a été tout naturellement placé à l'Est et en prolongation de la Galerie des Instruments de la 1ère Phase. Il occupe donc le sous-sol de la Place aux Lions qui constitue par définition la plaque tournante des mouvements des publics en direction de la Grande Halle et des centres culturels, commerciaux, musées etc... de l'espace de la Villette. Il comprend tous les locaux, ateliers, centres, accueils, bureaux, réserves, ... exigés par le programme de la 2ème Phase.

L'AUDITORIUM

Toutes les salles de concerts avec leur foyers ont été regroupées dans un seul lieu sous une couverture composée de paraboloides hyperboliques faisant pendant en résonance architecturale avec les lieux ouverts au public du Conservatoire National de Musique.

Ce groupement des salles prescrites est desservi par la plaque tournante de la Place aux Lions, par des parkings périphériques et par la promenade depuis les Buttes Chaumont.

La salle de quartier est indépendante des autres salles quoique appartenant au même groupement de salles.

Les foyers des musiciens occupent la partie extérieure Est du terrain près de la Cité Artisanale, le long du périphérique. De même pour la gestion et la logistique.

La Cité Artisanale, constituée par des facteurs, luthiers, artisans de la musique, etc... n'est pas incluse dans le programme, mais elle nous semble compléter utilement et harmonieusement les besoins de la Cité de la Musique.

METHODE DE CALCUL DES COUTS

L'estimation du projet nécessaire à chaque étape (éléments normalisés) correspondante à l'avancement des études de conception sera établie par les moyens informatiques dont dispose la S.P.I.E.C. (Société pour l'Informatique de l'Economie de la Construction), société de moyens exclusivement réservée aux Economistes membres de l'Union Nationale des Techniciens, Economistes de la Construction.

Il sera fait appel à un Economiste qualifié Ei, conformément au règlement intérieur de l'O.P.Q.T.E.C.C.

Le programme informatique utilisé permet l'évaluation par fonctions et sous-fonctions dans trois grands chapitres :

1. le clôt-couvert
2. les équipements organiques (lots techniques)
3. le parachèvement

Cette méthode permet des simulations immédiates de changements de matériaux ou de solutions techniques et ceci dans le meilleur respect du rapport qualité-investissement-durabilité-coût.

COUT DE LA STRUCTURE

La majeure partie étant composée par des éléments classiques de structures en béton horizontales, verticales ou obliques, le calcul des prix ne présente aucune difficulté.

Le seul élément qui peut présenter à première vue une incertitude quant à son évaluation est la Voile-toiture en paraboloid hyperbolique de l'Ensemble ouvert au public. On pourra ce-pendant estimer une fourchette de prix :

1. En prenant comme maximum une solution classique béton-acier-coffrage-échafaudage.
2. Comme minimum, l'évaluation en considérant que les quantités de béton et d'acier sont invariables et que les économies possibles doivent résulter d'une diminution du prix du coffrage en remplaçant ce dernier par une préfabrication d'éléments de béton (technique déjà éprouvée sur d'autres chantiers similaires).

En ce qui concerne le montant du Voile-toiture, il peut être estimé à environ 3 à 5 % du montant de l'ensemble des travaux.

METHODE DE CALCUL DES COUTS

L'estimation du projet nécessaire à chaque étape (éléments normalisés) correspondante à l'avancement des études de conception sera établie par les moyens informatiques dont dispose la S.P.I.E.C. (Société pour l'Informatique de l'Economie de la Construction), société de moyens exclusivement réservée aux Economistes membres de l'Union Nationale des Techniciens, Economistes de la Construction.

Il sera fait appel à un Economiste qualifié Ei, conformément au règlement intérieur de l'O.P.Q.T.E.C.C.

Le programme informatique utilisé permet l'évaluation par fonctions et sous-fonctions dans trois grands chapitres :

1. le clôt-couvert
2. les équipements organiques (lots techniques)
3. le parachèvement

Cette méthode permet des simulations immédiates de changements de matériaux ou de solutions techniques et ceci dans le meilleur respect du rapport qualité-investissement-durabilité-coût.

COUT DE LA STRUCTURE

La majeure partie étant composée par des éléments classiques de structures en béton horizontales, verticales ou obliques, le calcul des prix ne présente aucune difficulté.

Le seul élément qui peut présenter à première vue une incertitude quant à son évaluation est la Voile-toiture en parabololoïde hyperbolique de l'Ensemble ouvert au public. On pourra cependant estimer une fourchette de prix :

1. En prenant comme maximum une solution classique béton-acier-coffrage-échafaudage.
2. Comme minimum, l'évaluation en considérant que les quantités de béton et d'acier sont invariables et que les économies possibles doivent résulter d'une diminution du prix du coffrage en remplaçant ce dernier par une préfabrication d'éléments de béton (technique déjà éprouvée sur d'autres chantiers similaires).

En ce qui concerne le montant du Voile-toiture, il peut être estimé à environ 3 à 5 % du montant de l'ensemble des travaux.