

# Auditorium de Bordeaux

## Précision et richesse des timbres

••• Patrice Morel

Toutes les photos sont de Patrice Morel



La régie lumière, niveau 2<sup>e</sup> balcon

L'auditorium de Bordeaux est plus secret, sorte de temple où la retenue s'impose d'elle-même. L'ambiance lumineuse, les teintes, la canopée sur fond noir qui baigne le parterre et l'orchestre, renforcent cette qualité de silence sans en démasquer les détails. Ils demanderont un peu de patience pour se livrer. Une lecture hâtive peut laisser le visiteur dans l'ignorance, voyez plutôt : un empilage avec plus de 60 % de construction en sous-sol qui révèle sept niveaux de parking, un auditorium de près de 1 500 places terminé en partie supérieure par trois niveaux de logements. Cette cohabitation est un défi acoustique dans toutes ses dimensions. Les options sont contrastées avec, entre autres, sa fosse d'orchestre, ses balcons suspendus ouverts, son plancher de salle en bois collé, ses options sans plénum de soufflage et sans gril technique.

Les lourdes parois en béton imposées par ce type de construction (entre 300 mm et 500 mm) forment un ensemble plus massif et donc plus inerte. La masse est souvent un avantage acoustique, peut être moins productif sur certains aspects. Sans doute, il faudra se résoudre à puiser ailleurs le retour d'énergie nécessaire à ce type de construction. Réduit en ouverture, le Nouveau Siècle joue de sa double peau en panneaux Mégastil. Elle répond avec légèreté aux sollicitations de l'orchestre, un peu comme la caisse de résonance de l'instrument qui favorise la propagation de l'énergie. La forme du parterre, qui plombait les qualités acoustiques de la salle illoise, a

permis d'y puiser les réserves en place pour articuler cette disposition. À Bordeaux, l'enjeu est tout autre, de la place il n'y en a pas ! Et pourtant il va falloir en trouver.

Une des grandes difficultés du projet est de faire tenir trois niveaux de logements (désolidarisés sur ressorts GERB + dalle de 250 mm) posés sur le plafond d'un auditorium (dalle de 250 mm avec un vide comblé en laine minérale). Les descentes de charge portent essentiellement en milieu de salle, là où des poteaux de soutènement sont intolérables. Pour supporter les niveaux supérieurs, il aura fallu emprunter une technologie de pointe réservée généralement à la construction des ouvrages d'art. L'ensemble est appuyé sur une série de poutres précontraintes par post tension. Le principe est simple. Les câbles dans le cœur de la poutre seront tendus par des vérins hydrauliques et ce au fur et à mesure que la charge augmente au fil de l'élévation (logements). Le dispositif reste à demeure non sans contrainte dans le cas où l'on déciderait d'ajouter des équipements supplémentaires, comme de la machinerie, par exemple. En cas d'échec dans la réalisation de ce subtil sandwich, le plafond de l'auditorium, qui est actuellement en béton peint, aurait du recevoir un doublage supplémentaire anti-vibratile Mégastil. À priori c'est du solide !

Passons aux dessous. Qui dit parking dit rampes d'accès. Elles sont redoutables, sinueuses et viennent se glisser sous le plancher



Pupitre de commande de machinerie IAPI (gradin d'orchestre, équipes électriques, ...) de l'auditorium avant de rejoindre la surface, larguant de-ci de-là leurs vibrations solidiennes. Marquons un pas et saluons le progrès technologique. Dans les années 70', Lille n'avait pu recevoir cette disposition. Les parkings en dessous libèrent durant les concerts cette imperceptible vibration aléatoire, à la limite d'une sensation sismique. Elle se remarque car elle est sans rapport avec la partition jouée en scène. Eckhard Kahle l'avait soulignée dans son étude en 2002, une impression d'entendre le métro passer. Après de longues



Motorisations des gradins d'orchestre AMG Féchoz (à base de Spirallifts)

investigations, le fauteur de trouble semble être enfin détecté (le rail au sol d'un portail coupe-feu sur lequel les véhicules butent au passage serait l'auteur des troubles). Quarante ans plus tard Bordeaux bénéficie des nouvelles techniques de coffrage. On résout l'équation en coulant les rampes dans des coffrages en pailles solubles. Une fois la prise réalisée, l'injection liquide sous pression dissout la paille et la rampe repose finalement de bout en bout sur ses ancrages, elle est comme suspendue...

Le **CREATIVE CONCEPT LIGHT** par   
ROBERT JULIAT

**TIBO**  
UNE GAMME  
DES SOLUTIONS ILLIMITÉES

[www.robertjuliat.fr](http://www.robertjuliat.fr)





Réseau de passerelles avec ses projecteurs appuyés en position focus lumière



Bouches silencieuses d'extraction ventilation sans grille, sans diffuseur



Accès à une des deux passerelles de poursuite (niveau 2<sup>e</sup> balcon)

Eckhard Kahle et Yann Jurkiewicz (Kahle Acoustics) ne sont pas satisfaits du cubage disponible. Le meilleur moyen pour y parvenir serait de supprimer un ou deux niveaux dans les parkings ou les logements. La solution, aussi efficace que radicale, aurait mis en péril tous les équilibres du projet. Michel Pétauud-Létang et Philippe Duval vont proposer deux choses. La première va être de gagner deux mètres sur les niveaux de parking par des aménagements divers. Mesure qui porte la hauteur disponible de treize à quinze mètres. Michel Pétauud-Létang, qui ne souhaitait pas la mise en œuvre d'un plénum de soufflage, voit ses vœux exhaussés par cette nouvelle cotation. La deuxième préconisation proposera la suppression pure et simple des balcons et des circulations latérales. Cette fois le seuil du volume désiré était atteint.

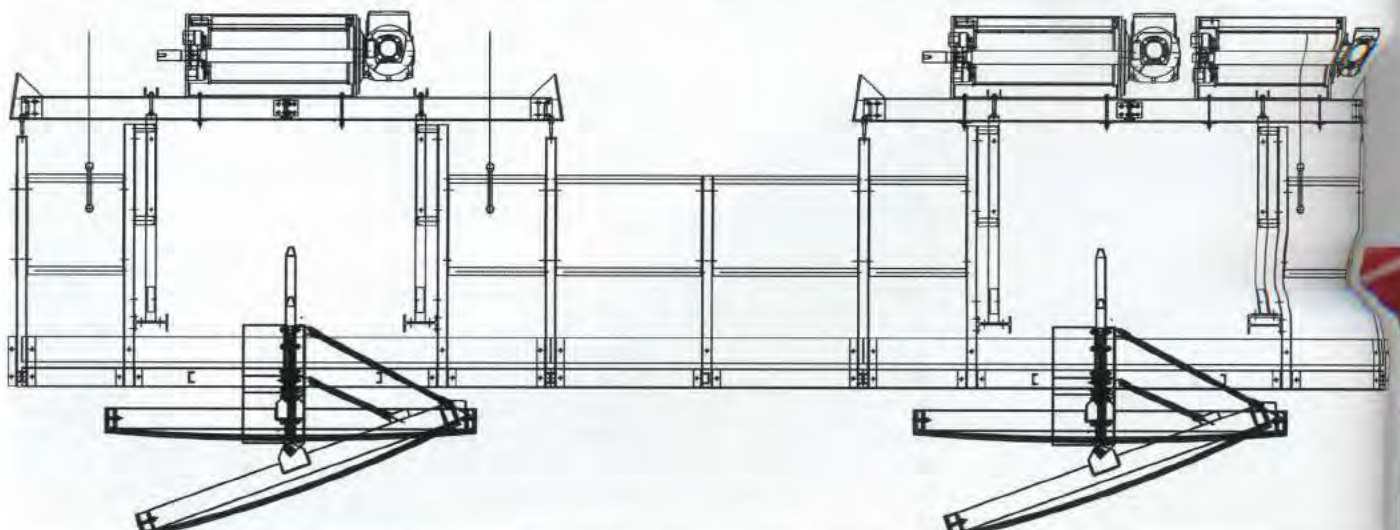
Un nouveau principe de balcons très aériens a été repensé, telles de légères grappes suspendues et agrafées à leurs poteaux de soutènement. Les nez sont parfaitement alignés et ce pour deux raisons : rapprocher le public de l'orchestre et garnir la scène et son parterre de judicieuses réflexions. Elles sont favorisées par des réflecteurs incurvés plaqués au nez des balcons, réglés précisément en angle pour renvoyer les réflexions là, et seulement là où c'est indispensable (voir plan page 20). Les volumes restants entre les balcons suspendus et les murs de la salle forment de véritables colonnes d'air que l'on retrouve aussi dans les coins de la salle.

La sous-face des balcons est calculée avec au dos des petites retombées de murs, un peu comme si l'on avait dévoré de la caisse de l'instrument pour former des événements. Les garde-corps sont finement calculés pour n'émettre aucune réflexion parasite. On évite le défaut

des balcons latéraux plaqués sur des murs pleins (cette sensation désagréable de ne recevoir que du son direct). Ici, le déséquilibre entre proximité et rendu est résolu. Le volume, à l'arrière, enveloppe l'auditeur qui perçoit un mélange de champs directs et diffus légèrement réverbérés. À ce stade, les parois murales acquièrent au niveau des niches des grands miroirs offrant un effet baroque à la salle (selon l'architecte). Ces surfaces réverbérantes pourront être nuancées à la demande (entre réflexion et absorption), grâce aux rideaux mobiles à commande électrique. Au niveau du sol, des caissons de bois discrets laissent passer de l'air soufflé ; de fait, ce qui révèle la présence, à ce niveau, de bouches de soufflages (deux vitesses dont la plus basse est à moins de 1 m/s).

En fond de salle, les claustras sont prévus dans le cas où de la diffusion sonore serait mise en œuvre. Des rideaux sur patience permettent ici la variabilité (mur lisse ou rideau). Dans la distribution des circulations du balcon haut au parterre, on retrouve des murs inclinés qui apportent des réflexions là où elles sont nécessaires.

La fosse d'orchestre est validée depuis *Salomé* pour 109 musiciens. Elle est profonde et dispose de deux élévateurs d'orchestre. Celui du nez de scène dessert trois niveaux : extension de scène, extension de salle avec fauteuil mobiles liaisonnés par deux (80 kg) et fosse d'orchestre. Celui de l'arrière dessert deux niveaux (extension scène et fosse). Un local de volume suffisant permet de stoker les fauteuils mobiles (80 kg) à droite du local "passe piano". Les élévateurs assurent le transit des instruments entre les réserves et la scène. En position basse, les deux plateaux des élévateurs arrivent au niveau du local "passe-piano". Il permet d'y stocker l'instrument ou de le



Détail des motorisations des réflecteurs de canopée - Document © AMG Féchoz



Passage étroit de la porteuse d'une équipe électrique, entre la gaine de ventilation et le réflecteur



Accès aux équipes électriques, ici appuyées en position focus lumière (accès difficile voir impossible à partir des passerelles)

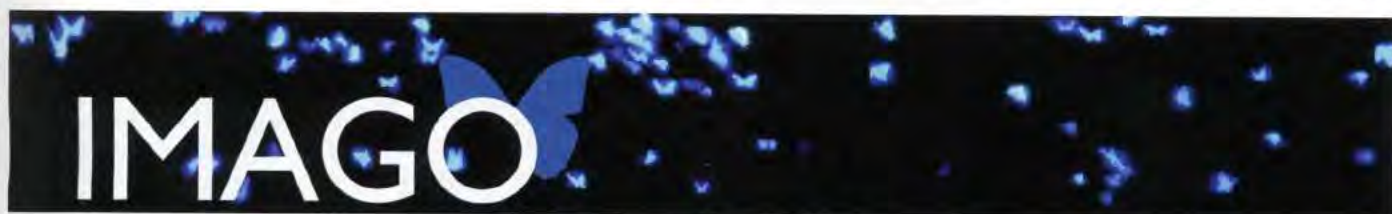


Faux gril de sollicitation ; passerelle filet métallique ; en transparence, une ferme américaine et son réflecteur mobile

glisser vers la petite salle, voire de poursuivre par les couloirs pour le passer par le monte-charge vers le quai de déchargement. La fosse d'orchestre repose sur sa dalle flottante désolidarisée du parking, les rampes se trouvant juste en dessous (200 mm + ressorts/dalle support 300 mm). Le traitement est réalisé à l'aide de panneaux coulissants pivotants, une face absorbante et une face réfléchissante. Les panneaux mobiles permettent de réduire la taille de la fosse pour les petites formations. La surface réfléchissante porte un peu plus le son en salle dans le cas de formation baroque, par exemple. Pour éviter la fatigue auditive en répétition, les panneaux seront retournés sur la face absorbante.

La scène intègre des gradins d'orchestre motorisés. La société AMG Féchoz, en charge du lot, propose des motorisations à base de Spiralifts. Son homologue, la société Caire en charge du même lot à Lille, opte pour le système Serapid. À Bordeaux, le pupitre de commande mobile IAPI regroupe tous les systèmes de machinerie et dispose d'un connecteur mural côté cour et côté jardin.

Le claustra du chœur n'a jamais été envisagé, Michel Pétauud-Létang a créé une fondation pour financer les grandes orgues qui devraient prendre place contre le mur du chœur. Dans l'attente, l'agence Kahle a préconisé un rideau motorisé à l'allemande. Le dispositif qui disparaît



## Une surface de contrôle USB pour HATHOR: la famille s'agrandit

**Compacte**  
41 x 30 cm



**Polyvalente**

- Pavé numérique avec touches de fonctions, de temps et de syntaxe.
- 4 roues à fonctions poussoir et les touches d'accès aux groupes d'attribut.
- 1 roue d'intensité.
- 1 registre de transfert avec 2 potentiomètres de 100 mm.
- 12 registres composés de 6 subfaders et 6 exécuteurs.

**Légère**  
4 kg



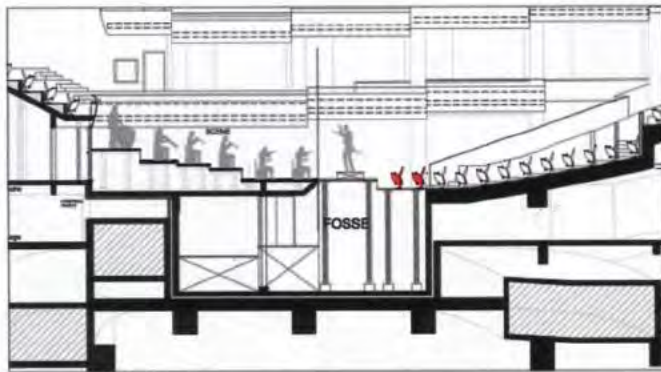
**16384 circuits DMX:**  
2 sorties DMX512 sur connecteur XLR5 jusqu'à 32 Univers via Ethernet



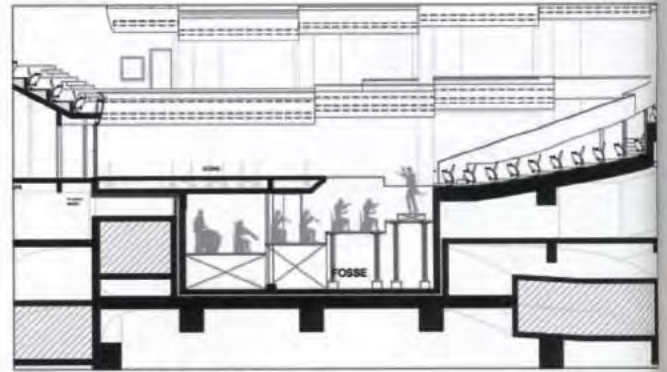
Utilisez n'importe quel pupitre DMX512 comme extension de Submasters via l'entrée DMX.

ADB Lighting Technologies  
90/92 avenue Jean Jaurès, 92120 Montrouge  
Tel: +33 1 41 17 48 50 - Fax: +33 1 42 53 54 76  
Email [adb.fr@adblighting.com](mailto:adb.fr@adblighting.com) Web [www.adblighting.com](http://www.adblighting.com)

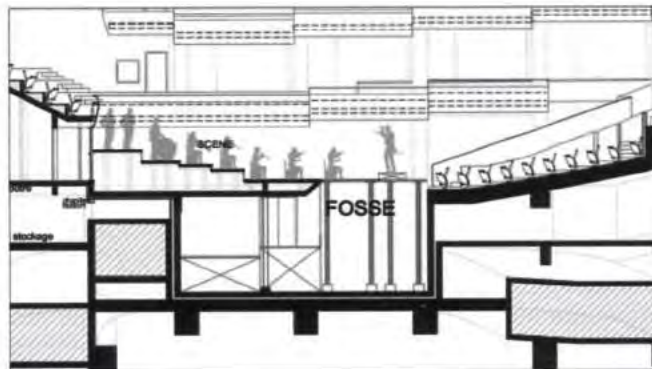
**ADB**  
Lighting Technologies



1 Scène "standard"  
orchestre sur scène



2 Configuration "Fosse"



3 Scène avec proscenium  
(possibilité orchestre + chœur sur scène)

Les trois configurations de scène - Document © 4a-architecte

dans un coffre mural, permet d'atténuer plus ou moins les réflexions (répétition, son amplifié, ...).

Relevons encore un peu plus la tête et nous découvrons les équipements de la partie haute. L'occasion de mettre sur la table le sort de la variabilité acoustique proposée en option dans la notice. Michel Pétauud-Létang avait souhaité s'imprégner du retour d'expérience d'autres salles avant de prendre toute décision. Sa visite du Palais de la culture de Lucerne (Jean Nouvel) avait retenu son attention. Il avait posé très simplement une question au directeur de l'équipement. La réponse fut aussi directe qu'inattendue : "Chaque demande de modification de l'altimétrie des réflecteurs de la canopée m'impose de faire appel à un acousticien pour valider l'efficacité du

nouveau réglage". Refroidi, Michel Pétauud-Létang s'empresse de rectifier la destinée de la canopée bordelaise. Un chef comme Kwamé Ryan peut parfois être très persuasif. Ce dernier souhaitait pouvoir intervenir sur les réglages de la canopée en fonction de la disposition de l'orchestre. Une préconisation déjà relayée par Kahl Acoustics. Une canopée fixe était envisagée avec des réflecteur anglés par des systèmes simples de tendeurs à tiges perforées (arrêtés sur goupille). Même une fois réglé, l'ensemble imposait des accès pour la maintenance avec des luminaires intégrés aux réflecteurs. est alors envisagé de faire cette maintenance au sol.

La solution actée proposera finalement des équipes électriques avec chemins de moulures, permettant la descente au sol des dit



Vue partielle d'une armoire de commande de machinerie AMG Féchoz



Stockage en circulation périphérique autour de la fosse au niveau R - 1



Fosse d'orchestre totalement ouverte  
(accueil maximal)



Panneaux acoustiques coulissants  
de la fosse d'orchestre



Local "passe-piano"  
(axe de circulation petite salle vers fosse)

réflecteurs. Pour aller plus en avant, il était possible d'utiliser deux équipes pour satisfaire les deux réglages (en angle et en hauteur, un peu comme pour le plafond d'une conque). L'opéra souhaitait réaliser des mises en espace et tenait donc à profiter de l'opportunité. Ils ont demandé de disposer de porteuses supplémentaires réservées à la lumière scénique. La notice acoustique prévoyait de ne pas descendre en dessous d'une surface de 125 m<sup>2</sup> pour l'obtention d'une quantité suffisante de réflexion. La donnée scéno-technique risquait cette fois de grignoter un peu trop la canopée. Le match final fut en sa défaveur, le réglage d'angle restera manuel, l'altimétrie des réflecteurs fut maintenue, mais depuis le mois de janvier 2013, la canopée n'a plus frémé d'un cil. Où se place alors le curseur entre le ressenti et la psychologie ? Quelle est la part de vérité ?

Les équipements de machinerie ne peuvent qu'être maintenus à partir du plafond, car il est nécessaire d'intervenir. La hauteur disponible n'a pas permis la mise en œuvre d'un gril. Seulement, un réseau de petites passerelles a pu s'y frayer un chemin. Attention à la tête, casque obligatoire !

Les porteuses pour projecteurs devront, quant à elles, être chargées au sol pour y être équipées. Le réglage des lumières depuis les passerelles n'est possible que pour les projecteurs posés sur les lisses des passerelles. Les porteuses, une fois en position, ne permettent plus cet accès. Restriction qui impose de fait, l'usage de projecteurs robotisés qui sans doute apporteront à leur tour le doux courroux de leurs ventilateurs.

[www.serapid.fr](http://www.serapid.fr)



## Systemes d'élévation pour l'industrie créative du spectacle

### LinkLift 100

- ▶ charge statique jusqu'à 200 kN
- ▶ charge dynamique jusqu'à 150 kN
- ▶ course jusqu'à 8 m ou plus avec intercalaire
- ▶ vitesse jusqu'à 600 mm/s



Opéra de  
Copenhague

### STI SERAPID Group

14B - Rue L. Delaporte  
Voie F - Z.I. Bleue  
F-76370 Rouxmesnil-Bouteilles  
Tél. 02 32 06 35 60  
[info-fr@serapid.com](mailto:info-fr@serapid.com)





Détail du claustra en fond de salle ; rideau acoustique blanc sur sa patience



Caisson de soufflage ventilation bois en 1<sup>er</sup> plan ; rideau déployé sur un grand miroir de salle en 2<sup>e</sup> plan



Rideau acoustique mobile sur le mur du chœur



Porte coulissante coupe-feu (protégeant le monte-piano)



Monte-piano débouchant sur le quai de déchargement au niveau rez-de-chaussée



Portes du monte-piano au niveau R - 1, commande murale, capteurs de sécurité des portes

Dernier point, les fauteuils. L'acousticien souhaitait garantir une absorption faible et des réflexions généreuses dans le choix des assises. Ce sera le sujet d'un débat animé au sein de la maîtrise d'œuvre. Michel Pétauud-Létang souhaitait un fauteuil haut de gamme, Kahle Acoustics préconisait le modèle lillois. L'architecte qui signe le design du modèle bordelais ira jusqu'à faire le voyage à Bruxelles pour y présenter le proto du dit fauteuil et remportera la décision. L'option bois qui revient sur la tranche des coussins n'a pas été retenue. Les assises sont plus épaisses, le dossier et la sous-face sont lisses et réfléchissants. Un vérin à gaz assure le relevage silencieux de l'assise.

Deux mots sur la petite salle. La préconisation portait sur une dalle flottante (comme pour la fosse). Hélas, le béton fut coulé trop vite.



Les fronts de balcon seront convexes en coupe, avec un rayon de courbure de l'ordre de 5,5 m.

Plan de détail des fronts de balcon - Document © Kahle Acoustics

La solution de repli fut une couche de résiliant continu au sol avec un parquet flottant. Du coup, les murs en parpaing de la boîte interne ne pouvaient plus reposer sur une dalle flottante et reposent maintenant sur des plots néoprènes. Le plafond est indépendant. Il est désolidarisé du gradin de l'auditorium par des ressorts GERB (pour un usage simultané des deux salles). Les plafonds sur ressorts posent inévitablement le risque de la variation tension/charge et ce en fonction des équipements scéniques qui seront posés sur les tubes de fixation des projecteurs. Des mesures avec des capteurs piezo ont été réalisées sur les murs extérieurs de la boîte, l'absence de dalle flottante provoque de légères fuites, mais elles restent tout de même peu perceptibles. Sur le plan du traitement, la destination de cette petite salle n'a jamais été prévue pour faire répéter quatre-vingt musiciens, cette deuxième salle est à usages multiples et traitée comme telle. Si la situation de l'orchestre dans cette salle devait perdurer, le traitement devra être revu.

### Conclusion générale

Ces deux réalisations prouvent qu'il n'est point besoin de luxe pour être efficace. La discipline acoustique ne greffe en rien le budget d'un équipement. Elle participe au rendu thermique du bâtiment. Des matériaux simples et durables suffisent pour un traitement fiable. Une forme parfaite que rien ne vient interrompre dans sa continuité assurera un excellent rendu.

Il ne sera alors peut-être plus nécessaire de faire appel à de fortes corrections ou à de coûteux équipements comme ces conques plus ou moins efficaces.