

# you wanted a hit

générer l'architecture par le son avec les nouvelles technologies

Sandrine Hérroux

PFE supervisé par Samuel Bernier-Lavigne

Ce PFE est l'application concrète d'une recherche débutée il y a deux ans sur la fabrication numérique, les formes complexes et l'acoustique architecturale.

Dans cette recherche, des surfaces sont modifiées de manière à répondre à la réflexion et la diffusion du son. Ainsi, des formes complexes sont créées, comme si le son sculptait la matière.

Matérialiser ces formes est un défi qui exige une méthode de construction innovante. La solution : la fabrication numérique d'un coffrage. La plasticité du béton lui permet de reproduire fidèlement la forme créée.

Grâce à un moule fraisé par CNC [4], cette architecture non standard voit sa réalisation possible. La matière, une cre spécialement développée pour être fraisée [5], est recyclable et sculpeable. Après utilisation, elle est fondue, se fige et peut être fraisée à nouveau. Les pièces du coffrage sont assemblées sur le site où le béton sera coulé [6].

Dans une salle de concert, le travail du son est primordial, d'où la pertinence de développer ce programme pour valider la recherche.

Le site sélectionné : NYC, une ville avec une histoire musicale riche, une scène bien vivante et l'envie nécessaire pour accueillir ce projet expérimental.

L'emplacement du projet est un parc dont le réaménagement est prévu depuis 2005, mais pour lequel rien n'a encore été fait. C'est aujourd'hui une grande place vide et asphaltée qui attend une identité. Pourquoi pas une identité musicale?

Sur la parcelle, les éléments du programme sont éclatés et leur agencement insolite contribue à l'atmosphère mystérieuse et ambiguë que propose le projet. Les codes et conventions des salles de concert sont bousqués.

La majorité du projet, la scène extérieure, le bar, la salle elle-même et ses espaces servants se trouvent sous terre, afin de respecter la hauteur du quartier.

Le premier contact avec le projet se fait de loin, quand le passant aperçoit cet objet qui se soulève et déroge de la grille de la ville pour occuper la rue [1]. Il découvre un monolithique de béton lisse, sans portes ni fenêtres, sans fonction apparente.

En tournant autour, le visiteur comprend que l'objet s'élève vers les tours au loin. Au passage, il touche les différentes textures du projet. Une exploration matérielle qui évoque l'ambiguïté de la nature même du béton. Il est à la fois lisse et rugueux, solide et liquide, massif et léger. Il n'est ni une chose ni son contraire.

L'entrée, sous le niveau du sol [2], invite le visiteur à poursuivre son parcours sans dévoiler ce qui se cache au bout [3]. Une fois l'énorme rétroscopique, quand la salle est découverte, le visiteur se retrouve directement sur scène. Une expérience inhabituelle qui offre le point de vue le plus impressionnant du lieu.

Les murs s'élèvent au-delà du plafond pour aller chercher la lumière extérieure. Au centre, une mince voile de béton semble flotter. Scélus par cette architecture singulière dont il a finalement percé le mystère, le spectateur s'assoit, le spectacle peut commencer.



UN OBJET MYSTÉRIeux  
SANS PORTES NI FENÊTRES  
UN MONOLITHIQUE LISSE  
INTRIGANT, CAPTIVANT, PERTURBANT



LISSE OU RUGUEUX?



UNE SALLE DE CONCERT NUMÉRIQUE  
CONÇUE POUR LE SPECTACLE  
OPTIMISÉE PAR UN A.O.  
SCULPÉE PAR LE SON



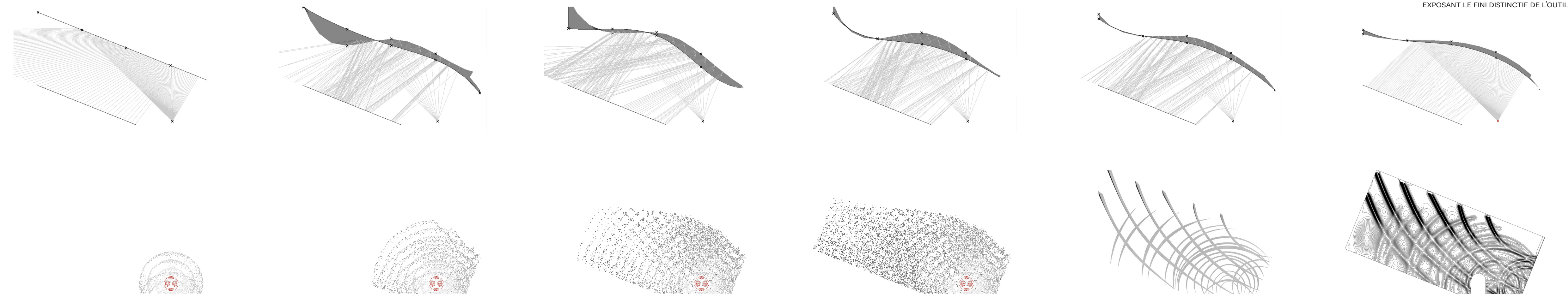
LIQUIDE OU SOLIDE?



TOTALEMENT EN BÉTON  
COFFRÉ SUR PLACE À PARTIR DE CRE  
FRAISÉES NUMÉRIQUEMENT PAR CNC  
STRATÉ, PAR STRATE  
EXPOSANT LE FIN DISTRICIT DE TOUTE



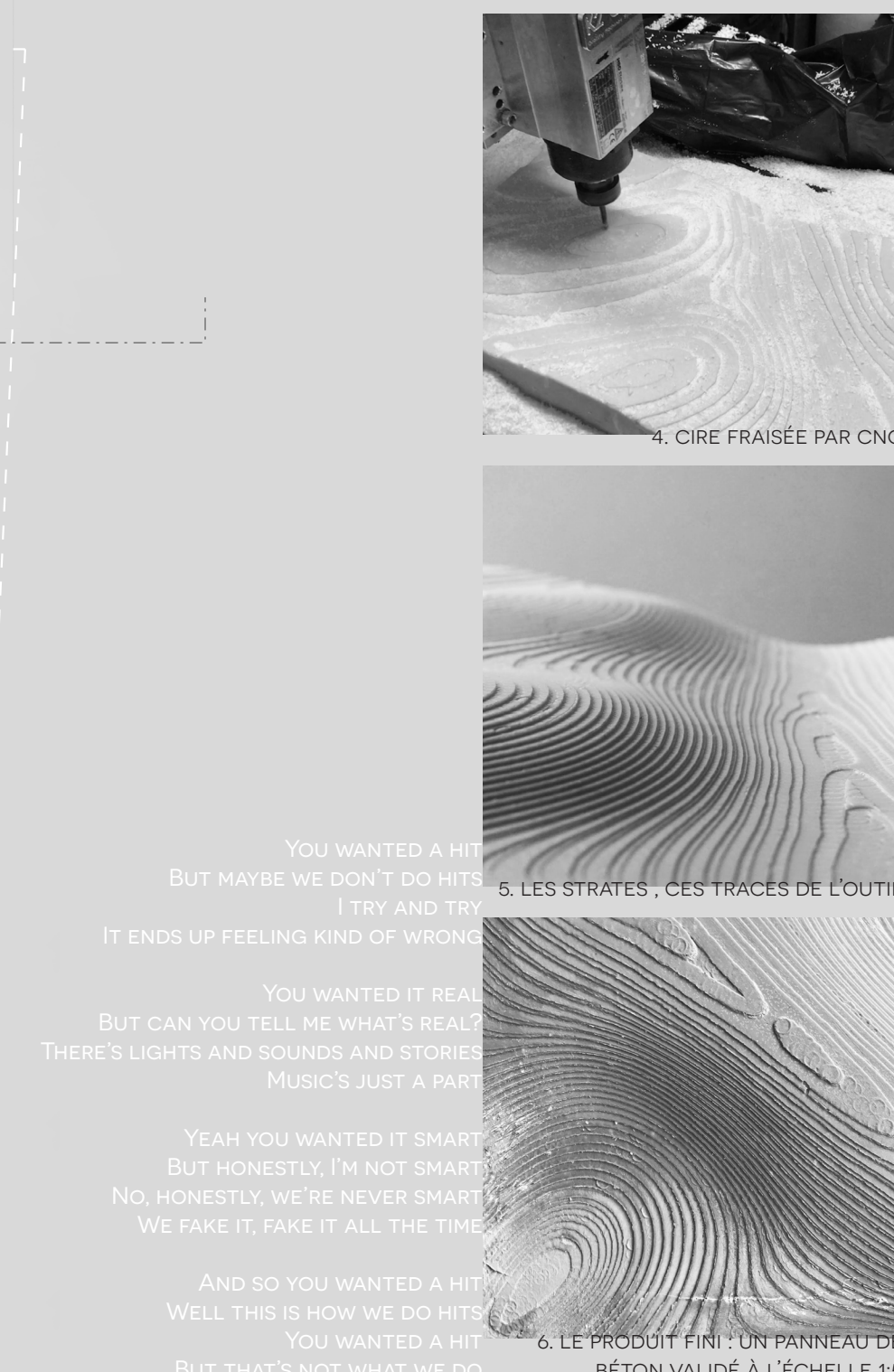
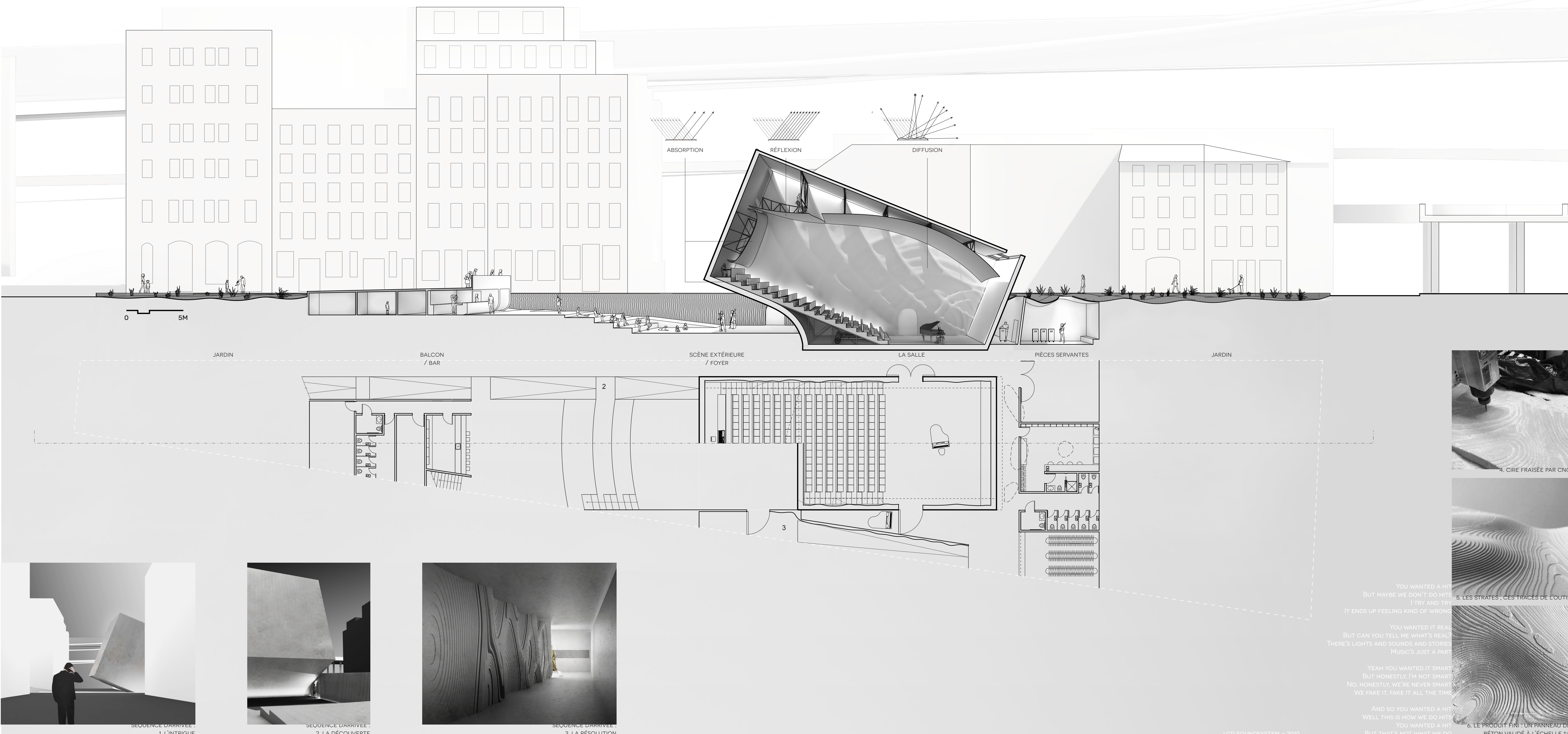
LA VIEILLE VOIE DU SON  
MASSIF OU LÉGER?



Comment cet espace a-t-il été généré?

Par un script d'optimisation :  
Un algorithme génétique modifie la géométrie du plafond afin de rediriger le son émis par la source vers le public de façon uniforme. Une itération à la fois, l'algorithme travaille et affine ses solutions. Il élimine, combine et crée les données; différentes formes possibles pour ce réflecteur acoustique. Le résultat final, la surface optimale, a été sculpté au millimètre près.

Par une simulation acoustique :  
La deuxième stratégie acoustique de cette salle réside dans le travail de ses murs. L'espace est conçu pour diffuser le son et annuler l'effet d'échos flottants grâce à la texture singulière qui s'y trouve. Une simulation permet de reproduire le comportement d'une onde sonore et l'effet du plafond sur celle-ci. Mouvement, accumulation, dilation : le son s'illustre dans l'espace. En suivant un intervalle de temps fixe, des ondes principales se dégagent de la simulation. Elles représentent un moment figé de la dispersion des particules et permettent la création des murs : un élément d'architecture sculpté par le son.



YOU WANTED A HIT  
BUT HAVEN'T GOT IT  
IT ENDS UP FEELING BAD OF WINDING  
YOU WANTED IT REAL  
BUT CAN YOU LIVE THE WAY IT IS  
THERE'S LIGHTS AND TOWERS AND STORIES  
BUT YOU WANT IT DEARER  
BUT HONESTLY IT'S NOT ABOUT  
NO MORE OF THE SAME  
WE CAN'T HAVE IT ALL THE TIME  
AND SO YOU WANTED A HIT  
WELL THIS IS HOW WE DO IT  
YOU WANTED A HIT  
BUT THAT'S NOT WHAT WE DO  
LE BOUTEIL D'UN PAIN D'HERBES  
BÉTON VALIDE À L'ÉCHELLE 1:5