



La Philharmonie de Paris dessinée par Jean Nouvel, exemplaire pour ses innovations formelles, techniques, sonores.



L'intérieur d'Arsonic, résidence permanente à l'ensembliste de musique contemporaine Musica Nova. Bruxelles.

Architecture sonore

La qualité de l'architecture et le confort d'un lieu sont étroitement liés à son acoustique. Qu'il s'agisse d'une habitation privée ou d'un lieu ouvert au public. Décryptage d'innovations exemplaires.

TEXTE : CATHERINE CALLICO

Kahle acoustics ou l'acoustique sculpturale

Le bureau bruxellois Kahle Acoustics, établi il y a 15 ans par le musicien et physicien Eckhard Kahle, collabore avec des architectes et scénographes de renom sur des projets de salles (concert, opéra, théâtre et auditorium) un peu partout dans le monde. Entre autres réalisations récentes, la Philharmonie de Paris et l'Arsonic à Mons.

Dans un contexte de plus en plus technologique et globalisé, l'acoustique architecturale connaît de nouveaux développements et adaptations. Fin octobre, Eckhard Kahle participait ainsi à une journée de conférences sur le thème de "l'acoustique architecturale: théories, pratiques, cultures" au Centre Pompidou. A Paris, où en tant qu'acousticien pour la maîtrise d'ouvrage, il a participé au projet qui lui paraît le plus exemplaire en terme d'innovation, tant au niveau de la typologie que de l'acoustique: la Philharmonie de Paris, dessinée par l'Atelier Jean Nouvel.

Depuis 2015, la grande salle accueille l'Orchestre de Paris et des orchestres symphoniques invités. La ville de Paris souhaitait un projet international représentatif et grandiose. L'accord devait être porté sur l'organisation de la salle, du cadre et de l'acoustique, avec 2400 places. A titre comparatif, à Bruxelles Le Flagey et Bozar accueillent respectivement 900 et 2200 places. En surface au sol, la Philharmonie de Paris constitue la salle la plus spacieuse au monde. Et 2400 places constituent la limite par rapport aux critères d'intimité ou de proximité avec le public. Or la puissance sonore n'est pas extensible, d'où la nécessité d'un design acoustique et d'un travail sur la résonance efficaces. L'architecture est ici déterminée par l'acoustique et inversement, avec des balcons décollés, qui flottent dans l'espace comme des nuages, et jouent le rôle de réflecteurs acoustiques. De plus, la typologie enveloppante, modulable et aérienne de la grande salle offre différentes configurations sonores.

Dans cet exemple, on est dans une vraie collaboration avec l'architecte, notamment via des va-et-vient à distance. Grâce aux logiciels, on peut voir le sens de l'acoustique et orienter la surface de réflexion à partir de pixels. Eckhard Kahle collabore très régulièrement avec Jean Nouvel et Renzo Piano. On ne propose pas la même solution à l'un ou à l'autre, car les approches sont différentes. Jean Nouvel est beaucoup dans la réinterprétation, ce qui exige d'être très précis dans la description préalable. Si je parle d'un canopé au-dessus d'une surface de réflexion, il y a aura des surprises, que l'on va travailler ensemble. Inversement, Renzo Piano a des amis musiciens, ainsi qu'une connaissance et une vision de l'acoustique en tête. Il propose toujours une solution totale, et on rediscute certains points.

Critères et qualité

Parmi les multiples aspects à considérer pour développer une acoustique de qualité et adaptée, on citera: le type de musique, la typologie de la salle, l'accent porté sur l'impression des premières ou des dernières séquences, l'expérience multimodale (confort des usagers, etc.). La personnalité de la salle est adaptée à celle de l'utilisateur et dépend des goûts d'écoute, qui varient en fonction des pays. De même par rapport à l'aspect spatial, il faut voir si le son arrive de partout, ou de manière frontale ou latérale (le son étant perçu différemment d'une oreille à l'autre). Une autre priorité du bureau est d'intégrer les derniers développements en recherche et psychologie acoustiques dans le design.

Une salle répond traditionnellement à deux typologies: boîte à chaussures (le public est face à la scène, c'est le type le plus répandu historiquement) ou vignoble (la scène est au centre de l'espace). La boîte à chaussures a une forme déterminée, ce qui induit de grandes contraintes, poursuit Kahle. Du coup, la plupart des boîtes contemporaines sont les mêmes. Le projet de Stavanger, près d'un fjord en Norvège, échappe à la règle. On

a beaucoup travaillé avec l'architecte et on a réussi à réaliser à la fois un lieu beau, chaleureux, avec des surprises, et l'une des meilleures salles de concert récentes. Mis à part la forme des balcons, rien n'est symétrique, ni les murs de droite et de gauche, ni les balcons de murs décollés, pour permettre un passage. Le projet présente deux salles distinctes: l'une de 1500 places et à volume variable accueille musique de chambre et symphonique, et musique contemporaine. A côté, une salle modulable de 1200 places est dédiée à la musique amplifiée.

Le rideau, essentiel

Parmi les solutions acoustiques, le rideau, efficace et peu coûteux, demeure un outil de premier plan. Pour une salle à l'acoustique variable comme le Flagey par exemple, celle-ci est adaptée par un jeu de rideaux que l'on lève ou baisse. Les dessins de salle s'adaptent à la programmation et au type de musique ou performance, et les réglages diffèrent pour une musique philharmonique ou amplifiée. Les rideaux sont très



La façade d'Arsonic, sur le site de l'ancienne caserne de pompiers de Mons.



La Commanerie de Dole, dont les parois acoustiques mobiles sont fixées au sol par des rails et se plient par une structure.

La Stavanger Konzerthus, près d'un fjord, en Norvège.

souvent placés devant les murs pour réguler la résonance de la salle. En répétition, ils permettent aussi de simuler les conditions d'une salle pleine.

La Commanerie de la ville minière de Dole, en France, est selon Kahle un des projets techniques et acoustiques les plus simples et ingénieux au vu de la complexité du lieu, polyvalent. Son architecture contemporaine, en pierres du pays et murs végétalisés, se prête à diverses affectations -salle de spectacles, de congrès et de sport- et à leurs exigences (Lumière naturelle pour le sport, scène occultée...). Pour ce faire, murs et gradins

sont mobiles. Pour réguler l'impact sonore, des rideaux sont placés sur des panneaux réfléchissants mobiles. De même, projet acoustique à part entière, Arsonic se déploie au sein de l'ancienne caserne des pompiers de Mons, désormais entièrement transformée en lieu dévolu à l'art sonore et aux musiques contemporaines, par Holoffe&Vermeersch + L.Niget. Ici encore, de grands rideaux permettent de varier les jauges, détaillent les architectes dans un texte de présentation. De même, des écrans muraux apparaissent lorsque l'absorption est nécessaire. Dispositifs scénographiques et acoustiques sont ici devenus spatialement la signature architecturale du lieu.

Ossature bois et défi acoustique

Une résidence-services de 8000 m² et 4 niveaux à ossature bois sur le site de l'ancien château de Froyenne. Outre son aspect social et intergénérationnel, le projet innove en termes de technique et d'acoustique, et résulte d'une collaboration entre l'ingénieur François Marlier, l'Atelier 2F et la firme japonaise Suteki.

A l'origine du projet, la volonté de Jean-Louis et François Marlier, fils du célèbre dessinateur de Martine, de proposer un habitat durable et entièrement passif, constitué de 50 logements pour une résidence-service et de 16 appartements familiaux. Mais aussi des espaces communautaires: un jardin d'intérieur de 800 m², un parc de 18ha, un verger et un potager, une bibliothèque, des ateliers...

Bois et autoconstruction

Le bois, écologique par essence, a été privilégié comme matériau de construction, via le système développé par la firme japonaise Suteki, implantée à Zaventem. Un système basé sur des poutres qui associent du bois lamellé-collé et des connecteurs en métal. Ce système, économe en bois, procède par emboîtement, et ne nécessite ni boulons ni écrous. Chaque poutre est calibrée de

façon pointilleuse et numérotée, rendant l'autoconstruction très simple, souligne François Marlier. Six personnes ont été actives dans la construction. Les 4 niveaux ont été bâtis en 1 mois, et l'ensemble du bâtiment en 8 mois.

Le bois reste un matériau souple et très résistant. Bien entretenu, il a une grande longévité. Comme l'illustrent les maisons à colombages un peu partout en Europe et d'autres bâtis sur pilotis, comme à Venise ou à Nantes. En outre, le bois se consume très lentement. Un conifère brûle à raison de 42 mm en 1 heure, alors qu'avec une ossature métallique on monte à 1000 degrés en quelques minutes.

De même, pour l'isolation thermique des murs, des sols et du toit, la fibre de bois, plus abordable de l'humidité que la fibre de verre ou la laine de roche, a été choisie. Des murs de 52 cm d'épaisseur constituent la charpente.

Innovation acoustique

C'est sans doute au niveau acoustique que l'innovation se révèle la plus spectaculaire, étant donné toute la difficulté d'insonoriser

"La série Berker 1930 permet de conserver la pureté de mes projets. L'interrupteur n'est plus un produit technique mais bien un élément intérieur générateur d'énergie."

BCINT, shaping spaces
Interior Architecture by Bieke Casteleyn (www.bcint.be)



www.hager.be