



©Atelier d'Architecture Michel Rémon & Associés

Tel Aviv : un nouveau centre de nanotechnologie à la pointe de la modernité

Actuellement en construction, le nouveau centre de nanotechnologie de l'Université de Tel Aviv offrira à la ville israélienne une position internationale affirmée dans le monde scientifique. Ce bâtiment emblématique, conçu par l'atelier français Michel Rémon & Associés, accueillera 120 scientifiques et ingénieurs au sein de quinze laboratoires évolutifs. La modernité de sa structure et les enjeux techniques auxquels les architectes ont fait face, confèrera à cet édifice un caractère singulier encore non égalé et respectueux des enjeux environnementaux. La possibilité de modifier les niveaux VCG de l'établissement en fonction de leurs fréquentes évolutions lui permettra de se maintenir opérationnel durant cinquante ans. Les espaces intérieurs pourront également se transformer en fonction des besoins des chercheurs et le hall visiteurs, conçu pour accueillir des groupes scolaires, accordera au centre une ouverture sur l'extérieur. L'aide précieuse apportée par un bureau d'architecture local a d'ailleurs permis au bâtiment de s'intégrer parfaitement dans le paysage du campus universitaire et de la ville.

Propos recueillis auprès de **Yaron Granot** et **Lior Einy**, ingénieurs en chef chez Banan Construction



Dans quel cadre êtes-vous intervenus sur le nouveau Centre de nanotechnologie de l'Université de Tel-Aviv ?

L'Université a souhaité organiser un concours international.

Nous n'y avons pas participé mais nous avons été appelés durant de la dernière étape du concours, lorsque les six propositions finales ont été présentées à l'Université de Tel-Aviv. Chaque architecte devait répondre à un programme et ainsi prendre en compte de nombreux paramètres imposés. L'Université a reçu environ 240 propositions et 120 d'entre

elles ont été éliminées dès la première étape. Par la suite, seules 24 sont restées dans la course, puis 12, pour ne finalement être que 6 lors de la finale. Le comité a ensuite unanimement choisi la proposition de Michel Rémon.

Que contenait le programme initial ?

Il prévoyait la création de salles blanches aux performances très élevées, d'un local technique en sous-sol et de 16 laboratoires répartis sur deux étages. Le programme a nécessairement évolué lorsque nous avons élaboré la conception. Par exemple, nous avions initialement prévu un sous-sol bien plus étroit qu'il ne l'est aujourd'hui.

Tout en respectant ce programme initial, les architectes compétiteurs ont chacun apporté des propositions très différentes les unes des autres, et il était ainsi très intéressant de constater la diversité des idées venues du monde entier. Notre conception a également évolué au fil du temps car nous avons pris en compte de nombreuses variables, notamment liées à la radiation, à l'acoustique et à la micro-vibration. Ces modifications n'ont toutefois pas été nombreuses et étaient principalement axées sur l'esthétique.

Pourquoi l'Université souhaitait-elle construire ce nanocenter ?

De nombreuses facultés possèdent un nanocenter. L'Université de Tel-Aviv était déjà pourvue d'un centre assez modeste, mais elle a souhaité en construire un nouveau, conçu avec des paramètres de micro-vibration plus élaborés. L'ancien nanocenter prenait place dans un ancien sous-sol et ses laboratoires étaient répartis à différents endroits du campus. Ce nouveau bâtiment permettra ainsi aux laboratoires d'être réunis sur un même site.

Ce nouveau nanocenter possède un haut niveau technique. Dans quelle mesure est-ce le premier d'Israël ?

D'autres universités israéliennes ont déjà édifié des centres similaires, mais celui-ci possède le plus haut niveau technique. En effet, lors de la construction du centre de nanotechnologie de l'Université Bar-Ilan à laquelle nous avons participé, nous avons obtenu un critère vibratoire VCD, le meilleur à l'époque. Nous dotons à présent le centre de l'Université de Tel-Aviv d'un niveau vibratoire VCG, plus élevé que le niveau VCD, et que nous serons en mesure de faire évoluer au cours du temps et en fonction des avancées techniques. Ce niveau est actuellement utilisé par l'industrie des semi-conducteurs, ce qui représente une chance inouïe pour les chercheurs et étudiants de la faculté.

Comment ces niveaux évoluent-ils ?

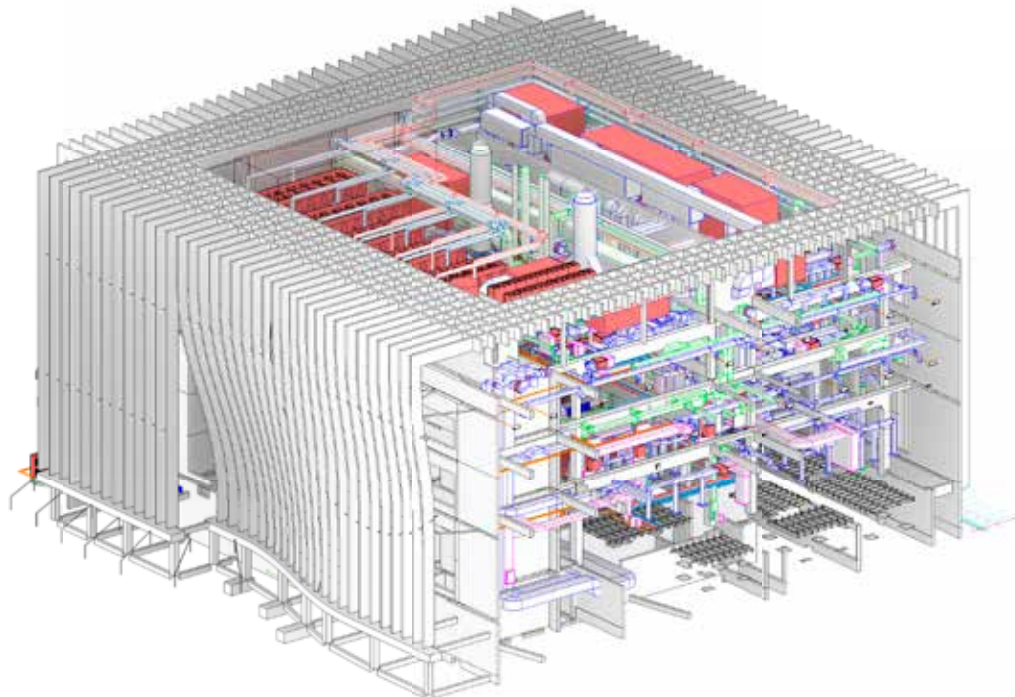
Ils évoluent tous les cinq ans mais nous ne sommes pas dans l'obligation de nous y conformer. Tel que nous l'avons élaboré, le programme de ce nanocenter prévoyait nécessairement la mise en place du plus haut niveau de critère vibratoire qui existe aujourd'hui. Il s'agit du critère vibratoire VCC pour la dalle entière et du critère VCG pour les bases sensibles. La dalle occupe une fonction de soutien car elle constitue le plancher de tous les niveaux de la salle blanche au rez-de-chaussée, et nous avons creusé le sol pour permettre la stabilité des microscopes sensibles. Nous avons également conçu des bases spéciales pour le niveau VCG.

Quelles problématiques avez-vous rencontrées durant la conception de ce centre de recherche ?

Chaque élément pertinent du bâtiment a été vérifié durant toute sa construction afin de nous assurer que les vibrations de l'équipement ne puissent pas être affectées. Les bases ont également été isolées de l'immeuble afin qu'aucune vibration créée par un mouvement extérieur (d'une voiture, par exemple) ne les affecte. Ces bases se matérialisent par un grand cube de béton, construit à partir de deux pièces entre lesquelles des isolateurs dynamiques peuvent être positionnés. Cela signifie que, si le niveau VCG n'est pas atteint ou si nous souhaitons faire évoluer ce niveau ultérieurement, de nouveaux éléments pourront être installés tout en corrigeant les petites vibrations.

Comment ce centre a-t-il été intégré au campus de l'Université de Tel-Aviv ?

La création de ce centre et sa localisation ont été décidées par le président de l'Université ainsi que par le donateur principal. L'emplacement était idéal car il se trouvait sur le campus, près du musée national de la diaspora et du musée d'histoire naturelle. Visible depuis







la rue principale, les élèves des nombreuses écoles alentours entrent régulièrement près du centre pour visiter les musées. L'entrée du campus située à côté du centre est ainsi amenée à devenir l'entrée principale.

Avez-vous participé au concours ?

Nous n'y avons pas participé mais l'Université nous a recommandés auprès de Michel Rémon, car nous avons travaillé pour elle sur un projet similaire quelques années plus tôt. Le lauréat avait en effet besoin d'être assisté par un architecte local qui connaissait la législation et était proche du site de construction. Notre expérience dans les domaines spécialisés et techniques relatifs à la conception de ces types de bâtiments nous a permis de proposer à Michel Rémon une collaboration qui s'est avérée confortée par les travaux que nous avons déjà réalisés avec les autres Universités, dont celles de Bar-Ilan et de Jérusalem.

Pourquoi le projet de Michel Rémon a-t-il été sélectionné ?

L'Université souhaitait obtenir un bâtiment emblématique et la conception qu'il a proposé se démarquait de toutes les autres propositions. Il a en outre tenu entièrement compte des paramètres du concours et des spécificités requises.

Dans quelle mesure cet édifice est-il évolutif ?

Des démolitions seront requises dans le cadre d'un éventuel agrandissement, mais il n'aura probablement jamais lieu. Nous avons en effet prévu la création de nombreux laboratoires, dont neuf sont déjà réservés par des chercheurs qui, s'ils le souhaitent, auront la possibilité de faire évoluer leurs espaces sans démolition. Situés sur deux étages, ces laboratoires sont entourés de passages et jouissent d'une climatisation en provenance du toit. Le travail de Michel Rémon est remarquable, car il a créé un bâtiment à l'architecture extérieure intéressante, et très bien pensé et réalisé de l'intérieur. Ces aménagements permettront des évolutions faciles, sans modification de la structure du bâtiment. Le centre est en outre très bien sécurisé car une carte est nécessaire pour y entrer et il est situé dans une zone particulièrement contrôlée.

Comment s'est déroulée votre collaboration avec Michel Rémon et ses équipes ?

La collaboration avec Michel Rémon et Alexis Peyer s'est très bien déroulée. Nous les contactons quotidiennement, leur envoyons des photos et les tenons informés de toutes les modifications, même mineures, apportées à notre travail. Il ne s'agissait pas de notre projet et nous souhaitions respecter au mieux leur ambition initiale.

Ce bâtiment a-t-il été marqué par une approche environnementale ?

Dans le cadre de la construction d'un nouveau bâtiment, l'État d'Israël nous impose de nous conformer à un minimum de critères relatifs au respect de l'environnement. Ce barème se matérialise par un système de points et, sans prétention d'être les meilleurs à cet égard, nous avons néanmoins respecté de nombreuses exigences, notamment relatives à l'énergie, l'électricité, l'eau, etc. Concernant l'énergie utilisée par ce bâtiment, tous les refroidisseurs sont situés sur le toit. Le générateur se trouve sur le côté de la structure et, lorsque les travaux seront terminés, le toit accueillera PV et panneaux car il s'agit d'un espace ouvert.

Selon vous, quelle est la clé de la réussite d'un tel projet ?

La réalisation d'un tel projet nécessite de prendre en compte chaque détail, car tous les laboratoires ont leurs propres et uniques exigences.

En effet, ce bâtiment n'intègre pas une unité qui peut être multipliée à l'identique, comme c'est le cas dans un immeuble d'appartement ou de salles de classe. Au contraire, les laboratoires et les espaces sont totalement différents les uns des autres. Il était également important d'atteindre un excellent niveau de conception et d'ainsi nous entourer des meilleurs entrepreneurs dans chaque domaine d'expertise. Nous avons par exemple choisi de travailler avec des entrepreneurs spécialisés pour le squelette du bâtiment, l'équipement ou encore le revêtement en aluminium. Concernant la devanture, nous avons souhaité atteindre un niveau unique et internationalement reconnu, et avons ainsi utilisé 1000 tonnes d'acier et fait appel à des entrepreneurs italiens spécialisés. Nous avons également eu recours à un entrepreneur particulier pour la construction des salles blanches et un autre pour le mobilier des laboratoires. Un nanocenter est une machine unique qui doit être régulière pour fonctionner. S'il est possible de concevoir séparément chaque mobilier et appareil dans un immeuble de bureaux, tous les détails doivent être interconnectés au sein de notre bâtiment afin qu'il fonctionne parfaitement. Nous avons par exemple mesuré la façade de l'établissement à plusieurs reprises lorsque nous avons apporté les colonnes en acier, afin qu'elles s'adaptent parfaitement à leur emplacement et dans le but d'aider les entrepreneurs italiens. Différentes sortes de gaz seront en outre utilisées dans ce bâtiment dont certains seront explosifs. Un ascenseur spécial et unique a également été mis en place pour que les microscopes sensibles puissent être élevés aux différents étages.

Des demandes spécifiques ont-elles été formulées par les professeurs ?

Le programme a été mis au point en amont par un spécialiste. L'architecte des laboratoires a ensuite pris le temps de parler à tous les professeurs afin de recueillir en détail chacun de leurs besoins et ces derniers ont signé le plan final afin d'approuver la bonne prise en compte de toutes leurs demandes.

Le budget initial a-t-il été respecté ?

Le budget était initialement très serré mais il a évolué avec le temps. Nous souhaitions en effet atteindre un niveau architectural élevé et nous avons compris que le coût de la façade en acier nécessitait une plus grande enveloppe budgétaire.

Quel bilan dresseriez-vous de cette opération ?

Travailler avec Michel Rémon et Alexis Peyer était une expérience très intéressante. Nous avons chacun voyagé plusieurs fois entre Paris et Tel-Aviv, et l'application Zoom nous a été d'un grand recours pour organiser facilement les nombreuses réunions. Ce projet était unique car nous allions sur le site chaque semaine pour rencontrer les entrepreneurs, alors que nous ne le faisons que très rarement d'habitude. Il est néanmoins difficile de le résumer maintenant car il reste encore huit mois de travail et nous mettons actuellement en œuvre toutes les conceptions. Nous pouvons tout de même affirmer que notre coordination et nos bonnes relations ont permis à ce projet d'être un succès jusqu'à présent, et qu'elles conduiront à de très bonnes conditions de travail jusqu'à ce que la dernière pierre soit apportée à l'édifice.