

HANGAR 16 À L'AÉROPORT DE CANNES MANDELIEU UNE FAÇADE DIAMANT PROTÈGE DES BIJOUX DE L'AVIATION

Façade verrière en 3 D grâce aux pyramidions de verre.

Un geste architectural brillant, qui s'épanouit malgré une très faible marge de manœuvre et respecte l'enveloppe budgétaire allouée à la création d'un hangar pour avions d'Affaires. Le bâtiment se déploie à l'Aéroport de Cannes Mandelieu, sous la maîtrise d'ouvrage de la SA Aéroport Nice-Côte-d'Azur. La façade peu banale fait date ! En « pointes de diamant », elle a été imaginée par Comte Vollenweider Architectes et réalisée par l'entreprise Chiri. Le service technique clients et architecture de KAWNEER France a créé et développé tous les profilés en aluminium et les composants adaptés à une solution VEC d'exception. Découverte.

Réalisé par Sophie Dumoulin

KAWNEER France a répondu aux exigences drastiques d'une façade constituée de triangles et de pyramides de verre. Rêvée par Pierre-André Comte et Stéphane Vollenweider, elle dictait la recherche de solutions techniques pointues en termes d'étanchéité à l'air et à l'eau et de tenue mécanique, au vu de ses dimensions : l'équivalent de 1 000 m² de surface vitrée plane. Un concept « vraiment innovant, qui a fait sensation sur Batimat où quelques modules en étaient exposés sur notre stand », constate Pascal Schumacher, Responsable Service Technique Clients et architecture. Le

gammiste a travaillé 4 mois sur la conception de profilés spécialement étudiés et extrudés pour réaliser ce projet, en partenariat avec l'entreprise Chiri.

Un projet complexe, de la conception à la pose

Christian Chiri, son Président, explique le défi relevé. Il fallait réaliser des cadres modulaires en forme de triangles supportant les vitrages, à fixer sur une grille support. Chaque cadre devait être facilement interchangeable, le caractère

modulaire de la solution devant permettre de prendre en compte les phénomènes de dilatation. La technique de joints EPDM mise en œuvre évitait d'utiliser mastic ou colle, assurant la pérennité de l'ouvrage dans le temps. La réponse aux exigences du projet architectural nécessitait de proposer les profilés les plus simples possibles. Le nombre élevé de triangles et de pyramides (403 pyramides à base triangulaire et 403 triangles plats) a légitimé la création d'une solution spécifique qui a facilité fabrication et pose. Optimiser la finesse de la structure en imaginant des profils élégants, au design nerveux, dynamique et épuré était l'un des challenges en termes de conception du projet, peaufinée en 3D, bien entendu. KAWNEER a su répondre aux exigences définies, en conjuguant solution technique (élaborée sur la base d'un mur rideau classique) et esthétique, inscrite dans le cadre financier défini. Un autre défi étant d'imaginer les assemblages mécaniques des profils par de petites pièces discrètes pour livrer une façade dont les éléments de jonction ne fassent pas appel à des vis apparentes et autorisent une fabrication en série : « Il fallait assurer la plus grande précision, la jonction des formes triangulaires imposant une grande rigueur et n'autorisant que d'infimes tolérances », souligne Christian Chiri. Un « relevé géomètre » de l'ensemble des connexions a guidé la fabrication des pièces destinées à fixer les modules sur les poutres-supports en forme de X de la charpente, d'une façon parfaitement invisible, tant de l'extérieur que de l'intérieur. Le choix du système de collage des parties vitrées par un double face 3M a fait partie des choix techniques retenus pour sa simplicité de mise en œuvre et l'assurance de solidité et durabilité de la façade. Des essais ont

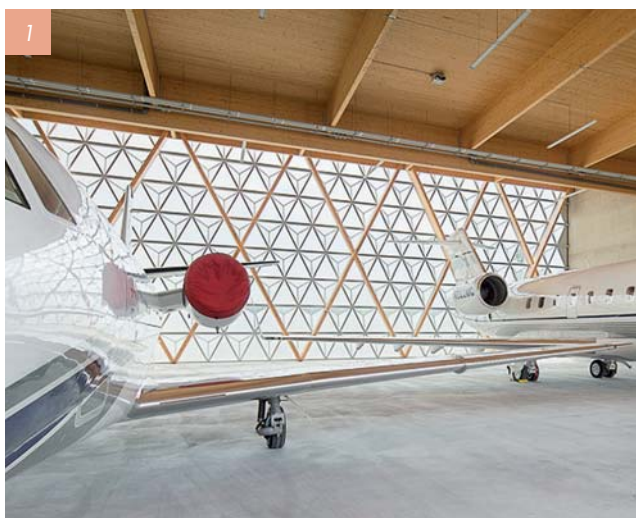
été menés avec 3M pour optimiser la finesse des bandes de collage. Au total, 6 mois d'études ont été nécessaires à la conception de cette façade, se souvient Christian Chiri. « Nous avons travaillé sur un prototype à l'échelle 5 pour valider toutes les jonctions entre profilés, puis sur une maquette en bois pour optimiser la finesse du système choisi et tester les assemblages ». Une chaîne entière a été dédiée à la fabrication, avec des supports ergonomiques pour les monteurs et une rigueur permanente pour assurer la précision indispensable. Tout a donc été fait sur des gabarits où étaient positionnés les profilés. Autre sujet d'étude et de conception, le transport des pyramides et des triangles plats : un système de support a été mis au point pour les transporter et une grande attention a été portée au classement des pyramides et triangles selon la nature du vitrage prévu (emalit, transparent, opalin), variant chaque fois d'une face à l'autre ! Chaque élément était donc dûment référencé et classé, selon une méthodologie stricte. Fabrication et installation ont été gérées en flux tendu, pour respecter le délai serré alloué, 2 mois et demi. Pour Christian Chiri, les 6 mois consacrés à la conception ont permis de mûrir la réflexion indispensable à la réussite de ce chantier, réflexion menée en collaboration avec KAWNEER qui avalisait la faisabilité des solutions techniques proposées.

« Le Bureau d'Études de Chiri a tout particulièrement planché sur l'assemblage des pyramides et vitrages triangulaires plats et leur modularisation pour assurer la standardisation de leur fabrication », souligne Pascal Schumacher. Les tests d'assemblage ont été réalisés via une maquette bois et les contrôles effectués sur banc d'essais. Tests AEV et essais mécaniques de tenue ont permis

1 - Vue intérieure : lumière sur des bijoux de l'aviation d'affaires.

2 - Effet graphique de dégradés de verre transparent et opaque.

3 - Jeux de lumière sur la façade diamant.



CHIRI, SAVOIR-FAIRE ET PASSION POUR L'ARCHITECTURE

Christian Chiri préside depuis 1986 l'entreprise créée en 1930 à Marseille par son grand-père, miroitier. Il était voué au travail du verre pour le bâtiment mais aussi à la miroiterie d'art. Cette vocation artistique et le verre sont restés le fil rouge de l'entreprise qui s'est, à partir de la 2^e génération, intéressée à l'entourage du verre. Christian Chiri a développé cette expertise de l'aluminium, l'a étendue à l'acier puis au bois. L'entreprise réalise aujourd'hui 17 M€ avec 130 personnes. Installée depuis 1989 sur la Zone Industrielle de Gémenos, à 20 kms de Marseille, elle y a regroupé ses 3 usines (alu et verre, métal et bois). Son Président est amateur d'art et d'architecture contemporaine,

une fibre artistique qui se traduit par l'attachement à répondre aux appels d'offres les plus complexes. Le Hangar 16 fait partie de ces chantiers exceptionnels qui le passionnent. Son entreprise, qui a reçu le Prix Moniteur de la Construction en 2010, a travaillé sur 3 Équerres d'Argent. Elle concentre son activité sur la façade méditerranéenne, alignant une liste impressionnante de contributions aux projets majeurs de sa région, jusqu'à Monaco : Aéroport de Marseille-Marignane, Conseil Général et Conseil Régional, Mucem, hôpitaux (Nice en dernier lieu), aménagement du Centre Bourse (avec Moatti & Rivière), ou des Terrasses du Port, Centre commercial à Marseille... ■■



Christian Chiri, Président de Chiri, sur le stand KAWNEER de Batimat, devant les modules de la façade du Hangar 16.



d'éviter tout ATEX. Le système de collage des vitrages par double face 3M qui a déjà fait ses preuves a permis de se limiter à un Avis de chantier. Il a aussi assuré un gain de temps appréciable (séchage rapide, contrairement aux solutions VEC classiques par silicone) et contribue à l'esthétique de la façade par sa finesse et l'harmonie de teinte obtenue avec l'anodisé naturel des profilés. Le fait de n'avoir pas de contrainte thermique permettait d'utiliser du simple vitrage et de mettre en œuvre des profils sans rupture thermique. Il était plus facile d'obtenir une vue extérieure discrète des cadres : « Les joints creux de 30 mm en périphérie du vitrage disparaissent et la façade semble simplement faite de verre ». Un projet marquant pour KAWNEER, qui démontre sa réactivité et sa capacité d'adaptation : « C'est notre force, cette écoute des architectes, cette souplesse de réponse et notre expertise d'accompagnement personnalisé. Ce sont des gens comme les architectes du Hangar 16 qui nous font avancer », suggère Pascal Schumacher. Prêt à repartir avec eux sur d'autres

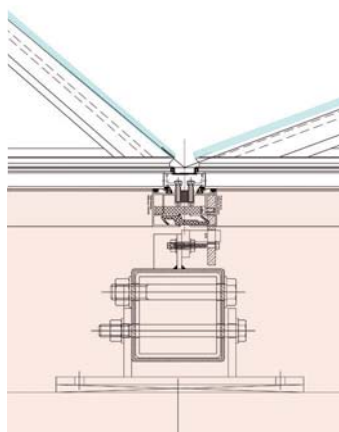
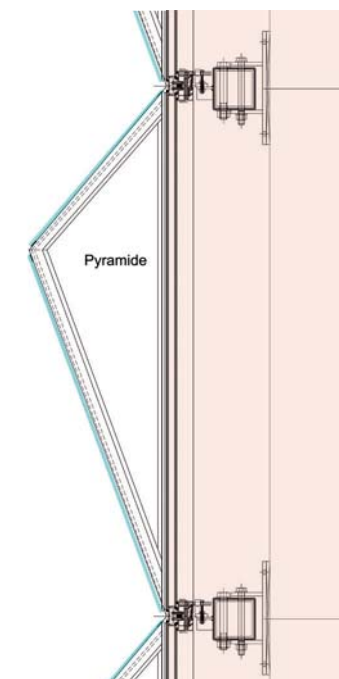
projets, il tire une satisfaction personnelle de la réussite de cette façade si originale.

Une façade à facettes qui reflète son environnement

« L'intérêt du projet était de trouver, dans un contexte figé de formes délimitées par une hauteur maximale de 12 m et les grandes portées de 36 m (structure bois), une réponse architecturale qui dépasse les contraintes. Nous voulions proposer un bâtiment scintillant, en harmonie avec son environnement - la Butte de Saint Cassien, classée, et la mer proche - tout en nous inscrivant dans la logique de la technologie aéronautique : les avions sont des objets magnifiques », explique Pierre-André Comte (Comte Vollenweider Architectes). Prouver que l'on peut imaginer un beau projet dans un contexte très contraignant, telle était la gageure. Cette volonté de « magnifier un écrin pour l'aviation d'affaires » a été parfaitement traduite par les 2 architectes, en particulier grâce à la façade diamant : « Nous

1 - Pascal Schumacher, Responsable Technique clients et architecture de KAWNEER, fier d'un projet sur-mesure.

2 - Écrin de luxe pour jets précieux.



Coupes d'une réalisation très technique.



Pierre-André Comte et Stéphane Vollenweider devant le module de leur façade exposé à Batimat (stand KAWNEER).

voulions créer une peau translucide ou transparente pour faire entrer la lumière, sans passer par un produit de type polycarbonate, peu valorisant. Nous avons d'abord envisagé de mettre en œuvre des produits industriels, comme des skydômes, mais ils n'étaient pas adaptés à un développement en façade. Nous avons envie de mettre en œuvre des produits verriers, compétitifs en coût puisqu'utilisables en simple vitrage grâce à l'absence de contraintes thermiques ou imposées par le Code du Travail. La partie bureaux de 1 500 m² est en effet concentrée dans les 2 blocs situés aux extrémités du bâtiment, constitués de béton bardé de bois. Les pyramides de verre n'éclairent que la partie hangar du projet (3 000 m²), en façade Sud, Nord et Est. Le Cabinet a interrogé quelques entreprises sur la géométrie et l'étanchéité de ce principe de façade détaillé avec le Bureau de Contrôle du projet. L'entreprise Chiri a proposé une solution adaptée du système traditionnel de mur rideau, caractérisée par le fait que chaque module était indépendant, donc démontable facilement, garantissant le respect des préconisations des fournisseurs de verre collé. Le caractère industriel de la solution qu'il proposait rassurait sur la gestion de l'étanchéité. Le travail en commun a été humainement positif et concrètement fructueux. Le prototype réalisé en bois par Chiri a facilité le choix du gammiste, KAWNEER, pour la finesse des profils proposés. Si aucune contrainte thermique n'était à prendre en compte, les architectes ont cependant tenu à minimiser le rayonnement solaire sur les parois verticales ou orientées vers le ciel des façades vitrées, grâce à du verre emalit blanc, en façade Sud. En partie basse, du verre opalin a assuré l'intimité de l'espace privé constitué par le hangar, puis un effet graphique de transparence/opacité en dégradés a été apporté par le passage progressif de l'opalin au verre clair en proportions variant par tranches de 3 m. Cet effet graphique amplifie les jeux de lumière et de réflexion de

l'environnement sur les vitrages, l'esthétique du bâtiment changeant avec la couleur du ciel : « Un clin d'œil au scintillement de la mer proche ». Les modules se répartissent à 50/50 entre triangles de verre plats et pyramides. Vitrés en atelier, ils arrivaient complètement assemblés sur le chantier (ce qui répondait au cahier des charges environnemental) : il ne restait qu'à les accrocher à la grille en aluminium vissée sur la charpente en bois qui sert de structure primaire. La solution technique retenue permet de remplacer facilement toute partie de vitrage éventuellement cassé, se félicite l'architecte Pierre-André Comte. Industrielle, elle est parfaitement reproductible sur les deux autres hangars programmés sur le même site, qui formeront une skyline entre partie publique et aéroportuaire.

Un vrai partenariat

« Cette façade est l'identité du projet », résume l'architecte, satisfait du résultat. Il souligne l'enthousiasme et l'énergie témoignés par l'équipe Chiri dans la réalisation du projet : Pierre-André Comte et Stéphane Vollenweider avaient plaisir à venir dans l'atelier suivre la fabrication, « un véritable apprentissage ». De leur côté, les salariés de Chiri se relayaient pour livrer les modules, de manière à voir le projet se monter ! Pas besoin de se battre pour obtenir des finitions parfaites, chacun avait à cœur de donner le meilleur de soi. Une collaboration saluée aussi par Christian Chiri, qui a apprécié des architectes dynamiques dans les réponses reçues à ses propositions, investis dans la réflexion menée sur le ressenti architectural de la façade et solidaires : « L'échange d'idées a été très libre. Les architectes se sont montrés ouverts sur les changements possibles et, conscients que le projet n'était pas facile, nous ont suivis... À la fin, on leur a donné une pyramide », conclut-il, évoquant une expérience positive et passionnante. ■■

COMTE VOLLENWEIDER ARCHITECTES, EXPERTISE DIVERSIFIÉE

Créée en 2002, l'agence de Pierre-André Comte et Stéphane Vollenweider est située à Nice. Elle affiche un CA (prévisionnel 2013) de 5 à 600 000 € avec 9 personnes. Elle œuvre beaucoup en PACA, mais développe son activité jusqu'en Île de France : elle réalise avec Hamonic+Masson 200 logements pour Bouygues Immobilier dans la ZAC Masséna, à Paris (13^e). L'Agence a beaucoup œuvré en commande publique,

réalisant logements sociaux ou équipements collectifs, entre autres sportifs (gymnases, base nautique, Garden Tennis Club de Cannes...). Elle avait remporté le Prix de la Première Œuvre en 2007 avec La Cité artisanale de Valbonne, sur le registre du bâtiment industriel traité avec recherche et originalité, comme à Cannes Mandelieu : « Il n'y a pas de mauvais sujets en architecture » ! ■■