

Façades bioclimatiques  
**Cahier d'inspiration**





## La façade bioclimatique sous tous les angles

Avec l'invention du béton armé et du système poteau-poutre au début du XX<sup>ème</sup> siècle, la façade s'est affranchie de son rôle structurel. Ses fonctions (structure porteuse, isolation, étanchéité, vue, finition, ornement) ont pu être séparées et désolidarisées.

Ainsi, une liberté sans précédent a été donnée aux architectes. La façade a pu s'adapter à tous les principes et à toutes les intentions sans interaction directe sur la structure de base du bâtiment.

Dès les années 1920, l'architecte américain Buckminster Fuller use de l'application de matériaux sous forme de panneaux modulaires. En travaillant directement avec un industriel, Otto Frei, lui, améliore ses connaissances techniques, teste différents types de structures (portées, tendues) et imagine des applications jusque-là irréalisables avec des matériaux traditionnels.

Depuis plus de trente ans, Serge Ferrari poursuit une coopération étroite avec les acteurs de la construction. Avec ses moyens de recherches, de modélisation, d'expérimentation et d'accompagnement, l'entreprise favorise l'émergence de solutions nouvelles, en adéquation avec les enjeux actuels :

Choisir une membrane Serge Ferrari pour un bâtiment, c'est :

- améliorer la performance (RT 2012, Grenelle de l'environnement ...)
- participer au bien-être des usagers (Confort visuel et thermique)
- apporter une identité visuelle
- réduire l'empreinte carbone.

Différentes références en matière d'habillage de façade ont été sélectionnées dans ce document. Par la diversité de leurs destinations, des systèmes mis en œuvre, du choix esthétique et fonctionnel, ces façades sont une invitation à la découverte.



# Sommaire



Édito	3
<hr/>	
Yeni Sakarya Atatürk Stadyumu – Stade - Sakarya (Turquie)	6
Wings Campus - Siège social Groupe Airbus - Blagnac (France)	8
Université de Rice - Parking - Houston (Etats-Unis)	10
La Passerelle - Médiathèque - La Tour-du-Pin (France)	12
Silver Spur - Bureaux - Rolling Hills Estates (Californie)	14
Institut National Polytechnique - Toulouse (France)	16
Markant - Théâtre - Uden (Pays-Bas)	18
Gotha Cosmetics - Siège Social - Lallio (Italie)	20
Tech2 - Siège social de Techquadrat - Marchtrenk (Autriche)	22
B55 - Restaurant Groupe Airbus - Blagnac (France)	24
Carré L. Gaumont - Pôle Culturel - Sainte-Maxime (France)	26
<hr/>	
Pourquoi choisir les membranes Frontside ?	28
Les principaux systèmes de tension	30
Pourquoi rénover une façade avec les membranes Frontside ?	32
<hr/>	
Comment choisir sa membrane ?	34
Technologie Précontraint	36
Serge Ferrari vous accompagne dans votre projet	38
La filière technique	40

# Yeni Sakarya Atatürk Stadyumu

Sakarya (Turquie)

## Un symbole de renouveau dans une ville touchée par les séismes

Situé au nord de la ville, le Stade de Sakarya est un symbole de reconstruction et de renouveau face aux nombreux tremblements de terre que connaît la région. Mandatée par l'agence turque Toki, la construction de cette vaste arène elliptique débute en 2012, d'après les plans conçus par le cabinet d'architectes Alper Aksoy. Construit selon les nouvelles normes antisismiques, cette enceinte accueille de nombreux événements sportifs nationaux et internationaux et comprend de nombreux magasins et restaurants. D'une superficie totale de 41 500 m<sup>2</sup>, le Stade de Sakarya peut accueillir jusqu'à 29 000 personnes et constitue un abri en cas de catastrophe naturelle.

La société Tensaform, qui possède une forte expertise dans la mise en œuvre de membranes pour l'architecture tendue, a installé 40 000 m<sup>2</sup> de Flexlight Xtrem TX30-IV pour habiller la toiture. Elle a aussi sélectionné Frontside View 381 pour habiller la façade du stade. Fabriquée à partir de la technologie Précontraint, brevetée par Serge Ferrari, cette membrane composite présente l'avantage de « ne pas se déformer quelles que soient les conditions climatiques, ce qui en fait un atout considérable dans une région où les températures sont très variables », souligne Alper Askoy, directeur du cabinet d'architectes. « La membrane Frontside View 381 protège des rayons du soleil, et permet de se préserver des conditions climatiques et des aléas naturels. Si elle contribue aux avancées en termes de solutions énergétiques, elle offre aussi de nombreuses possibilités en matière de personnalisation (impression, effet 3D, etc.) », selon Burç Ekser, responsable de Serge Ferrari Turquie. Ornée de motifs en losanges tricolores – blanc, vert et noir – réalisés spécialement pour ce projet, cette membrane porte haut les couleurs du club de football de la ville : le Sakaryaspor.



Façade de forme libre | *Système de tension personnalisé*



*"La membrane protège des rayons du soleil. Elle offre aussi de nombreuses possibilités en matière de personnalisation."*



“La protection solaire est assurée par des toiles tendues qui s’adaptent parfaitement aux courbes des façades et offrent à l’utilisateur une vision directe et périphérique entièrement dégagée.”

# Wings Campus

## Siège social du Groupe Airbus

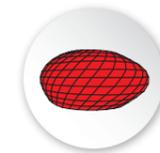
Blagnac (France)

### La transparence au cœur de l’intention architecturale

En 2012, Tom Enders, président du Groupe Airbus, décide de regrouper les sièges de Paris et Munich à Toulouse Blagnac, site emblématique qui a vu les débuts de l’aéronautique européenne. Un choix d’implantation qu’il assume jusqu’au bout en soumettant la construction du nouveau siège à un concours d’idées architecturales et urbaines uniquement ouvert aux cabinets d’architectes régionaux. Ses desiderata sont précis : pas d’architecture imposante ni ostentatoire mais un campus à l’américaine, ouvert et fonctionnel, favorisant la créativité des collaborateurs et répondant aux normes les plus exigeantes du développement durable.

Lauréat du concours d’idées, le cabinet d’architectes associés Calvo Tran Van, propose un ensemble s’articulant autour d’un parc, – véritable centre de gravité qui dessert quatre bâtiments de bureaux et de nombreux services dédiés au bien-être des salariés. Le jeu sur les lignes et les perspectives fait ressortir dès les premières esquisses une forme d’aile qui donnera son nom au campus. La récurrence de combinaisons matériaux/structures – systèmes de poteaux-poutres en béton, façade vitrée alliant des toiles tendues, vêtue en aluminium – confirme cette appellation.

Le bâtiment du siège se distingue par sa double-façade en verre intégrant des éléments verticaux fixes en Frontside View 381. « Les parois de verre qui l’enveloppent ont permis de concrétiser l’idée de “traversée”, de l’entrée du site face au parc aux pistes d’envol situées à l’arrière. La double peau qui assure parfaitement son rôle de protection acoustique et thermique nous a permis d’introduire des jeux de reflets. La protection solaire est assurée par des toiles tendues qui s’adaptent mieux aux courbes des façades et offrent à l’utilisateur une vision directe et périphérique entièrement dégagée. Ces bandes verticales fixes de toile tendue qui correspondent à un vrai choix, répondent aussi à une nécessité, la proximité de l’aéroport imposant des critères particuliers quant aux matériaux utilisés. Certains systèmes de radionavigation comme l’ILS (Instrument Landing System) peuvent en effet être perturbés par une trame compacte de matériaux comme le métal », explique Luc Tran Van, le président du cabinet.



Façade de forme libre | *Système de tension personnalisé*



# Parking, Université de Rice

Houston (Etats-Unis)

## L'impression au service de l'intégration paysagère

En 2015, l'Université de Rice à Houston (Texas) confie au cabinet d'architectes Kieran Timberlake la conception d'un nouvel ensemble sur son campus, qui associe un bâtiment administratif et un parking aérien d'une capacité de 496 places de stationnement. Son futur emplacement – au sein d'une zone délimitée par des chênes verts, des cèdres et d'anciens bâtiments – suppose une parfaite intégration à l'environnement existant. « Nous devons trouver un moyen de situer soigneusement cette grande structure dans le contexte actuel du campus », avance David Hinchey en charge du projet.

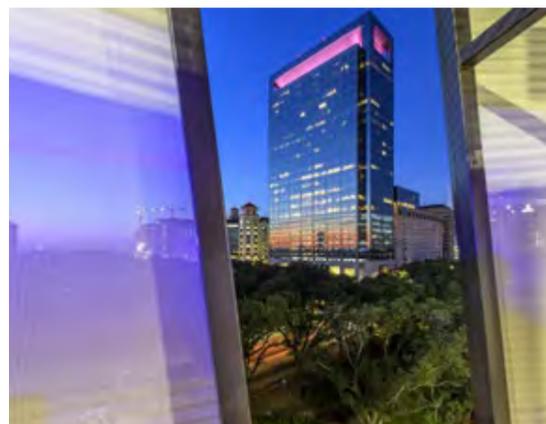
Ce dernier et son équipe ont alors imaginé autour du parking une façade constituée de membranes composites. Alliant souplesse et résistance, les membranes sont tendues entre des panneaux trapézoïdaux dont l'inclinaison introduit des ruptures dans la façade qui garantissent la ventilation de l'intérieur du bâtiment. Réciproquement, ils forment un écran de protection qui optimise le transfert de chaleur et réduit la pollution lumineuse induite par les voitures et les éclairages intérieurs du parking. « Le fait d'écartier les panneaux de la structure extérieure et de varier leur disposition a amené l'équilibre recherché. Cela permet non seulement d'animer la façade à mesure que la lumière et l'ombre la traversent, mais aussi de dégrader l'échelle du bâtiment tout en ventilant l'intérieur du parking », explique David Hinchey.

Kieran Timberlake a surtout tiré parti des possibilités d'habillage graphique qu'offre le Frontside View 381. Celui-ci arbore des motifs de vigne de figue – espèce végétale dominante sur le campus et dans la région de Houston – qui ont été imprimés sur la membrane selon un procédé utilisant des encres UV. « Nous avons pu ainsi lier la façade à la verdure du site grâce à l'ombre portée qu'elle crée avec les grappes de feuilles qui se répètent parfaitement sur les bords des panneaux ». Les panneaux, installés sur une ossature composée de tubes en acier sous fourreau, atteignent la cime des arbres du campus. Leurs différentes orientations donnent une impression de mouvement qui parachève l'intention architecturale : faire du parking un prolongement – tout aussi audacieux que subtil – de la chênaie locale.

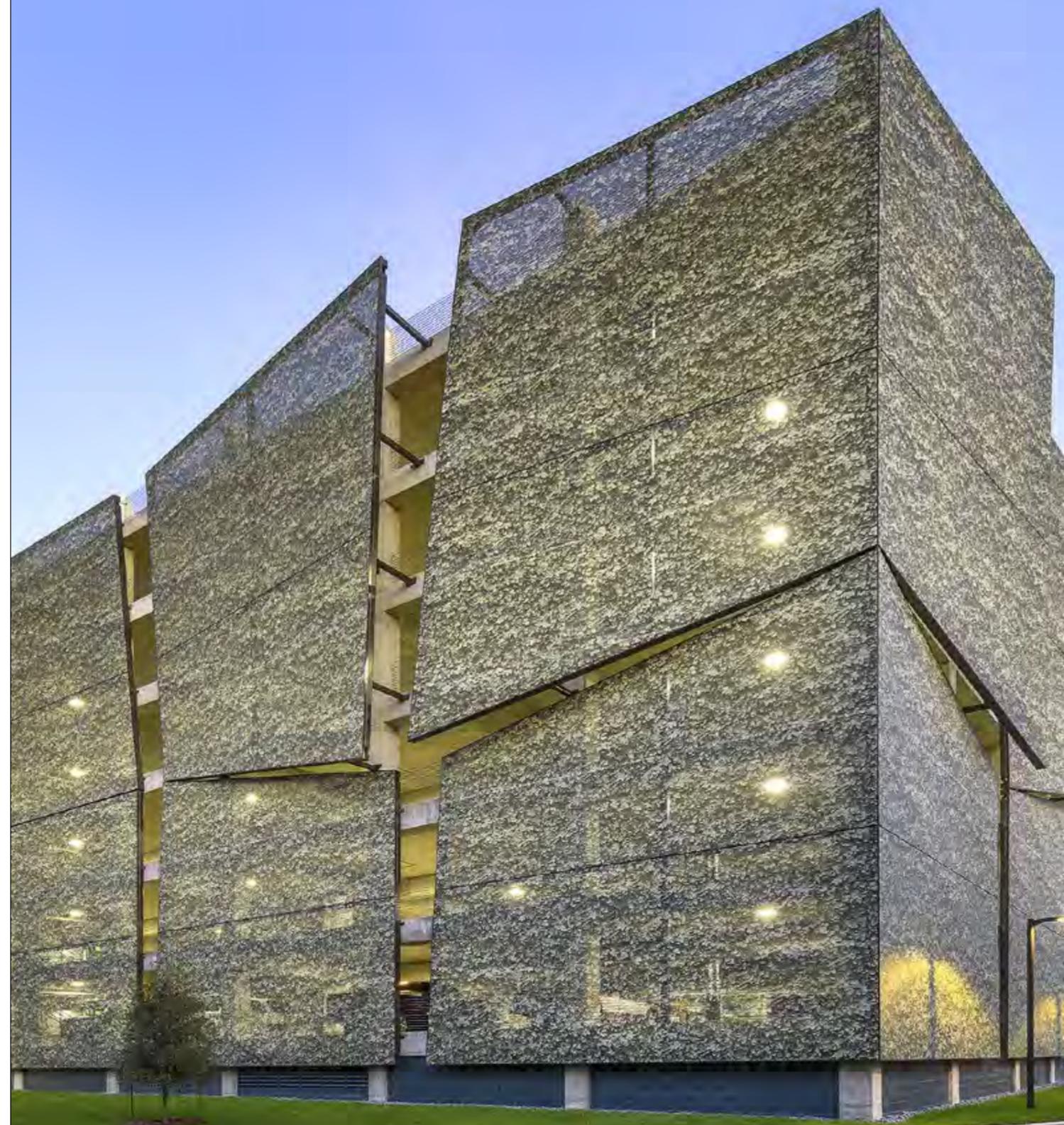
Cette intégration pérenne se veut tout aussi malléable dans le temps. Les panneaux peuvent être remplacés aisément pour modifier leur graphisme sans avoir à rénover le bâtiment.



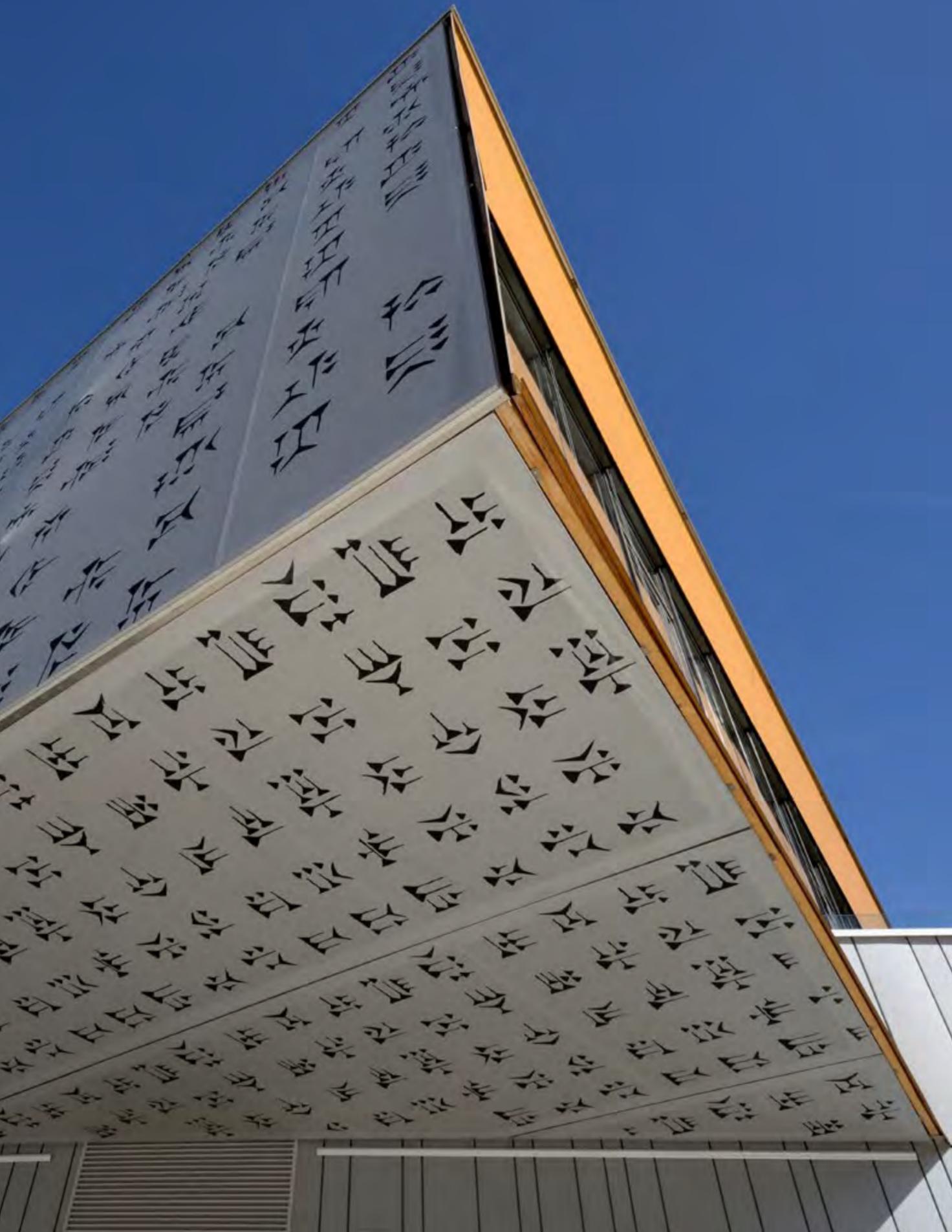
Façade cadre | Système de tension avec profilés aluminium



*“Le fait d'écartier les panneaux de la structure extérieure et de varier leur disposition a amené l'équilibre recherché. Cela permet non seulement d'animer la façade à mesure que la lumière et l'ombre la traversent, mais aussi de dégrader l'échelle du bâtiment tout en ventilant l'intérieur du parking.”*



“La personnalisation de la membrane Frontside View 381 rappelle la fonction intellectuelle des lieux.”



# Médiathèque La Passerelle

La Tour-du-Pin (France)

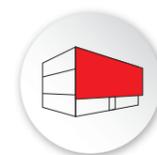
## Accompagner les projets qui dynamisent nos territoires

Ouverte en 2016, la Passerelle – médiathèque implantée en centre-ville de la Tour-du-Pin – jouxte un relais d’assistantes maternelles et une salle d’animation, au sein d’un seul bâtiment. Thierry Rampillon, architecte et co-fondateur de l’agence CR&ON, a choisi de donner à cette réalisation – qui rapproche différents publics autour des services de proximité – une empreinte locale.

Ce choix se lit d’abord dans les matériaux convoqués et les savoir-faire mobilisés. La charpente bois en épicéa et le bardage en mélèze sont certifiés Bois des Alpes. Le revêtement intérieur est à base d’enduit de terre provenant de la région. La façade est quant à elle habillée par les membranes composites Frontside View 381 fabriquées par Serge Ferrari, en proximité immédiate avec le chantier. L’installation et la pose ont d’ailleurs été confiées à un partenaire local, la société Hureau.

À l’extérieur, la membrane Frontside View 381, imprimée de signes cunéiformes – en écho au plus vieil alphabet découvert – rappelle la fonction intellectuelle des lieux.

Les économies d’énergies via le respect de la RT 2012 et la valorisation des filières et des circuits courts de l’économie locale permettent d’ailleurs à l’édifice d’être soutenu par le Grand Projet Rhône-Alpes (GPRA).



Façade monolithique | *Système de tension avec profilés aluminium*



# Silver Spur

## Bureaux de Sotheby's International Realty

Rolling Hills Estates (Californie)

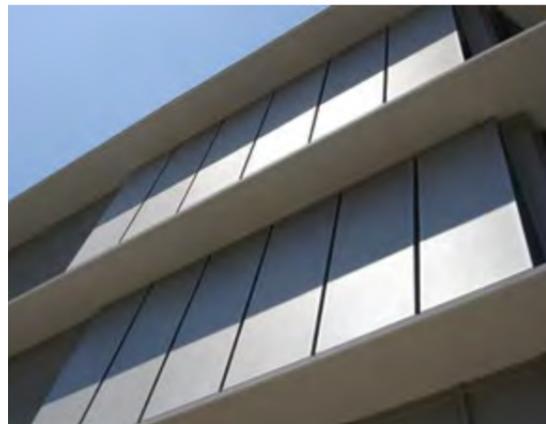
### Allier confort thermique, confort visuel et efficacité énergétique

Créé en 1963, ce bâtiment commercial de 3 000 m<sup>2</sup> accueille les bureaux de l'agence immobilière de luxe Sotheby's International Realty (SIR). S'il présentait une esthétique moderne à l'époque, la structure du bâtiment et ses nombreuses fenêtres sont à l'origine d'une surconsommation due à la climatisation excessive. Une rénovation du bâtiment est donc envisagée pour réduire sa facture énergétique. C'est le cabinet XTEN Architect qui est retenu pour entreprendre cette opération au cours des années 2000. Son expérience dans l'utilisation de membranes pour l'habillage des façades l'amène à préconiser une solution avec les membranes composites Serge Ferrari auprès des dirigeants de SIR.

L'installation sur la façade de la membrane Frontside Print 371 en 2005 a été bien accueillie par les employés travaillant quotidiennement dans ce bâtiment. Le cabinet d'architectes en jouant sur les angles et l'exposition du bâtiment a ainsi donné une signature architecturale unique au bâtiment. Grâce à son ajouration, cette membrane renvoie 80% du rayonnement solaire tout en permettant une transmission de la lumière naturelle à l'intérieur dans le bâtiment sans éblouissement. La vue depuis l'intérieur vers l'extérieur reste quant à elle intégralement préservée. Sa structure micro-perforée est tendue sur des cadres eux-mêmes fixés sur les dalles de béton. « Auparavant, nous devions utiliser des stores pour nous protéger de la chaleur et de la lumière. Grâce à l'habillage de la façade avec la membrane Frontside Print 371, la chaleur ne pénètre plus dans le bâtiment mais nous profitons de la lumière naturelle sans pour autant être éblouis, ce qui nous permet de réduire nos coûts d'éclairage » constate Rick Elder, co-dirigeant de SIR. La société a ainsi réalisé des économies d'énergies de près de 60 000 dollars par an ! De plus, la membrane Frontside Print 371 modifie l'apparence du bâtiment tout au long de la journée en fonction de la position du soleil. Celui-ci devient successivement opaque (en lumière directe), translucide (rayonnement oblique) et transparent la nuit révélant ainsi le squelette et la structure interne du bâtiment. Un nouveau visuel qui non seulement donne un souffle de modernité à cet immeuble mais apporte également du bien-être et confort à ses occupants.



Façade cadre | Système de tension avec profilés aluminium



*“Grâce à l'habillage de la façade avec la membrane Frontside Print 371, la chaleur ne pénètre plus dans le bâtiment mais nous profitons de la lumière naturelle sans pour autant être éblouis, ce qui nous permet de réduire nos coûts d'éclairage.”*



“Les usagers ont déjà pu apprécier le confort apporté durant les beaux jours de septembre à octobre.”

# Institut National Polytechnique

Toulouse (France)

## Une façade bioclimatique pour une qualité de vie au travail retrouvée

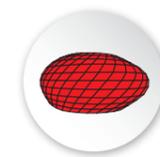
Mis en service en 2002, le bâtiment de la Présidence de l'Institut National Polytechnique (INP) de Toulouse abrite différents services administratifs de l'établissement. Sa façade vitrée orientée sud, bien qu'équipée de stores vénitiens dans le double vitrage, expose les bureaux attenants à de fortes amplitudes thermiques. La résille qui à l'origine devait habiller la façade n'a pas été mise en place, car cette solution s'avérait trop onéreuse. Reste que son absence fait défaut.

En été, la température dépasse les 35°C dans les bureaux et l'usage de la climatisation s'avère inefficace. Une situation qui amène l'INP à solliciter en 2017 le maître d'œuvre du projet initial, le cabinet d'architectes associés Calvo Van Tran, pour proposer une solution capable de réduire efficacement l'échauffement de la température des bureaux tout en préservant l'existant.

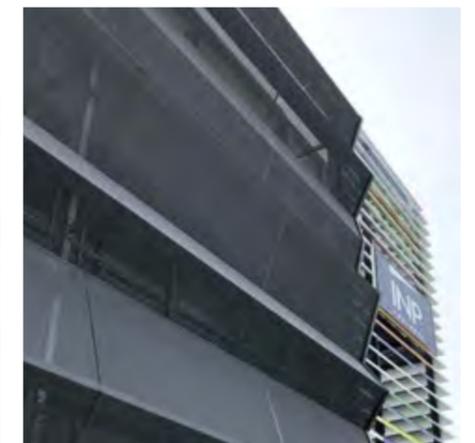
Jacques Calvo préconise alors l'intégration d'une façade bioclimatique en Frontside View 381, en brise soleil. « La visite de la cafétéria du nouveau siège d'Airbus à Toulouse, qui intègre la même solution technique, nous a permis de découvrir ce produit Serge Ferrari. Nous avons été agréablement surpris par le fait que la membrane préserve la visibilité sur l'extérieur », explique Jacques Azam, Responsable du Patrimoine Immobilier de l'INP, officiant en qualité de maître d'ouvrage. En parallèle, une Simulation Thermique Dynamique (STD) a été conduite par F4 Ingénierie, pour évaluer de façon théorique les gains énergétiques de cette solution.

La conception, la confection et l'installation ont été effectuées par la société Lahille, membre du réseau Expert Serge Ferrari. « À l'aplomb de la façade, une structure métallique supporte la toile qui est tendue sur des arrêtes sortantes et rentrantes, sur une hauteur de 10 mètres. Reproduire cette alternance nécessitait un système de pose mixte, associant profilés à gorge et profilés à anglage. La structure sert également de coursive pour les accès techniques et crée une zone tampon qui contribue à limiter l'effet de serre, en plus de la membrane elle-même qui filtre les rayons du soleil. Au-delà du confort thermique assuré, la façade présente une forme en dents de scie qui donne au bâtiment un cachet architectural », précise Lionel Reynié, dirigeant de la société Lahille.

Les usagers, quant à eux, « ont retrouvé le sourire et ont déjà pu apprécier le confort apporté durant les beaux jours de septembre et d'octobre », retient Jacques Azam.



Façade de forme libre | Système de tension avec tubes sous fourreau



# Théâtre Markant

Uden (Pays-Bas)

## Quand la façade s'illumine et invite au spectacle

Au terme de trois années de rénovation, le Théâtre Markant situé dans la ville d'Uden aux Pays-Bas a littéralement fait peau neuve. Inauguré en 2013, le nouveau bâtiment abrite en plus du théâtre existant un grand hall événementiel pouvant accueillir 1 100 personnes, autour duquel s'articulent un restaurant et 4 salles modulables capables de remplir différentes fonctions : auditorium, salle des fêtes, salle de cinéma, etc. « L'ensemble peut être lu comme un complexe cohérent avec ses propres identités », observe le cabinet Architectuurstudio en charge de la conception du projet.

Le hall central se veut aussi le théâtre d'une programmation riche et variée : pop-concerts, expositions, spectacles de danse, carnaval, dîners, soirées de gala, soirées festives... Chaque événement peut faire l'objet d'une mise en scène inédite grâce à la façade bioclimatique enveloppant le bâtiment. Constituée de deux membranes composites Frontside View 381 tendues sur des cadres en aluminium, elle dissimule un dispositif d'éclairage multicolore mis en œuvre par la société 3TAC. La micro-perforation des membranes permet d'accrocher la lumière tout en masquant habilement les LED.

L'association des membranes Serge Ferrari et de ces technologies d'éclairage innovantes permet de maîtriser les coûts énergétiques de fonctionnement du bâtiment.

Véritable support d'éclairage ambiant, la façade bioclimatique, contribue par son ajouration à la transparence et à la luminosité des lieux. Le sol du foyer central, situé à 1,5 mètre au-dessous du niveau de la rue, constitue à lui seul un spectacle.



Façade monolithique | Système de tension avec canons de fusil



*“Grâce à sa transparence, la façade textile constitue un support d'éclairage ambiant et participe à la luminosité des lieux.”*





# Siège Social de Gotha Cosmetics

Lallio (Italie)

## Une façade qui associe lumière et modernité

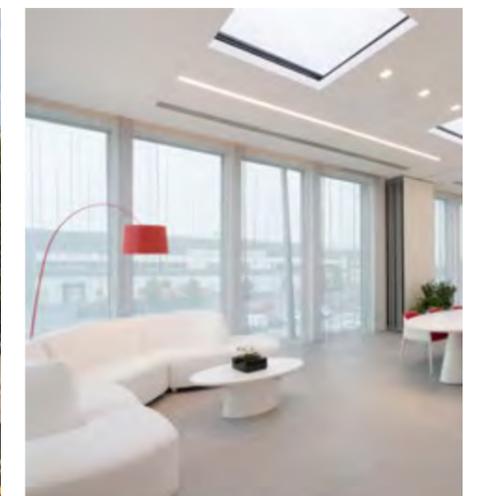
Gotha Cosmetics a confié la rénovation et l'agrandissement de son siège social au cabinet italien Iarchitects. Le projet est né de la volonté de l'entreprise de disposer de nouveaux espaces adaptés au renouvellement de la marque, impliquant l'agrandissement de la surface des bureaux, la modernisation de la zone de production et l'aménagement d'un accès principal. « L'effort de conception a consisté à inclure un bâtiment représentatif dans un tissu industriel fortement connoté, en distinguant le volume consacré aux visiteurs du corps opérationnel », explique Pietro Perego, architecte du projet. Un volume a donc été conçu pour devenir la nouvelle entrée emblématique du siège social.

Le nouveau bâtiment est composé de façades extérieures entièrement vitrées habillées avec la membrane Frontside View 381 qui confère au bâtiment un aspect moderne et régule la lumière ambiante. « Le bâtiment respecte les normes environnementales et énergétiques les plus élevées grâce à l'effet combiné de l'isolation et de la façade textile qui protège le bâtiment des rayons du soleil », souligne Pietro Perego. La membrane Frontside View 381 assure également une continuité volumétrique entre les bureaux et la zone de fabrication, tout en jouant sur les effets de lumière changeants avec l'intégration de LED basse consommation. « L'idée d'un dialogue de transparences et de couleurs a conduit à la création d'une œuvre associant créativité et production. La façade devient ainsi le support principal d'un jeu mêlant à la fois lumières naturelles et artificielles », conclut l'architecte.



Façade cadre | Système de tension avec profilés aluminium

***“L'idée d'un dialogue de transparences et de couleurs a conduit à la création d'une œuvre associant créativité et production. Ces effets de transition ont été possibles grâce à des jeux mêlant lumière naturelle et lumière artificielle, dont la façade est le principal vecteur.”***



# Tech2, Siège social de Techquadrat

Marchtrenk (Autriche)

Une seconde peau pour un bâtiment industriel rétroéclairé



Façade monolithique | *Système de tension avec profilés aluminium*



# Restaurant B55 - Wings Campus Groupe Airbus

Toulouse – Blagnac (France)

## Profiter de la perspective

Au centre du Wings Campus d'Airbus inauguré en 2016, figure un bâtiment en R+2 qui regroupe différentes fonctions : une cafétéria au rez-de-chaussée, un restaurant au premier étage, un centre de remise en forme ou encore une conciergerie. Si sa situation et les services qu'il réunit en font un point de convergence des 1 500 salariés du groupe, sa position centrale et les équipements nécessaires à son fonctionnement ne doivent pas rompre les lignes de fuite dessinées par le projet architectural global. Une intention qui implique de déporter de cette zone nodale aussi bien les flux de livraisons que les locaux techniques – ces derniers étant enterrés et accessibles depuis une cour anglaise implantée à l'extérieur du site.

Pour éviter toute obstruction de la perspective, Luc Van Tran décide également de surélever le bâtiment, portant ainsi le restaurant au niveau de la canopée des arbres. Deux façades sont équipées d'une double peau constituée d'une paroi en verre et d'une structure tridimensionnelle revêtue de membrane composite Frontside View 381. « Cette toile micro-perforée qui a la particularité de renvoyer les rayonnements solaires, donne un aspect opaque vu de l'extérieur, qui disparaît visuellement depuis l'intérieur. On combine ici la protection attendue d'un brise soleil et le maintien du confort visuel recherché en intérieur », explique l'architecte. Avant d'ajouter : « Les deux façades sont rythmées par un motif géométrique en trois dimensions qui rappelle l'effet du feuillage. Lorsque les arbres auront atteint leur taille adulte, elles se fondront harmonieusement dans le décor végétal ambiant. »



Façade cadre | Système de tension avec profilés aluminium



“La toile micro-perforée permet de conserver le contact visuel avec l'environnement extérieur.”



“Cette solution intégrant la membrane composite souple satisfait des critères de légèreté, de coût tout en apportant une solution pérenne au bâtiment.”



# Pôle Culturel Carré Léon Gaumont

Sainte-Maxime (France)

## Une identité qui s’inscrit dans la durée

Érigé en 2008 à Sainte-Maxime, le Pôle culturel Carré Léon Gaumont regroupe sur une superficie de 5 265 m<sup>2</sup> un espace d’accueil, une médiathèque, une salle de spectacle de 482 places, trois salles de cinéma, des bureaux et une cafétéria. Sa position stratégique à l’entrée de Sainte-Maxime et ses fonctions ont fait ressortir chez son concepteur Jean-Pascal Clément la nécessité de tisser une relation forte et pérenne avec la ville grâce à une architecture communicante.

Ce grand parallélépipède de 74 m de long, 58 m de large et 16,20 m de haut comporte trois façades vitrées, la quatrième étant adossée à une falaise. Les trois façades sont dotées d’une structure en acier qui supporte trois grands panneaux de Frontside View 381. Cette solution a été préférée à une façade en maille métallique pour satisfaire des critères de légèreté et de coût. Elle offre également la possibilité de personnaliser graphiquement les panneaux, par impression de motifs en sérigraphie.

Dix ans après sa mise en œuvre, la tension de la membrane demeure grâce à la technologie Précontraint qui assure sa stabilité dimensionnelle. Le nuage de mots imprimés en face externe continue d’affirmer la vocation socioculturelle du lieu dont la transparence est synonyme d’ouverture et invite à la découverte. « Tel qu’il est conçu, le carré absorbe tout à la fois les falaises, les reflète et les restitue. L’environnement immédiat n’est pas occulté », souligne Jean-Pascal Clément.



Façade monolithique | *Système de tension avec canons de fusil*



# Pourquoi choisir les membranes Frontside ?

## Résistance et durabilité

La technologie brevetée Précontraint Serge Ferrari consiste à maintenir les membranes en tension bi-axiale tout au long du processus de fabrication. Ce procédé unique apporte :

- une résistance mécanique élevée,
- une durabilité exceptionnelle,
- une extrême planéité, garantie lors de la mise en œuvre et pendant toute la durée de vie du produit.

Les membranes Frontside répondent à toutes les exigences des normes de sécurité en vigueur pour les structures recevant du public (classement B-s2, d0). Leur durée de vie minimale (20 ans) est assujettie à une garantie décennale qui prend effet à compter de la date d'installation.

Ces membranes sont issues de la gamme de Serge Ferrari, éprouvée depuis plus de 30 ans dans les domaines de l'architecture et de la protection solaire.

## Économie et Légèreté

La légèreté et la faible densité matérielle de la membrane permettent d'alléger les systèmes constructifs. Une façade composée d'un système et d'une membrane n'exécède pas 5 kg au m<sup>2</sup>, poids du système de tension inclus. Cette légèreté garantit :

- une mise en œuvre rapide,
- une réduction in fine des coûts d'installation et des délais de chantiers.

La contexture de ces membranes et leur vernis de finition les rendent moins sensibles aux effets extérieurs du vieillissement (traces, écoulements) et à la pollution environnante.

## Polyvalence et flexibilité

Véritable seconde peau du bâtiment, les membranes Frontside s'associent parfaitement avec les matériaux de constructions traditionnels (béton, bois, verre, métal, aluminium), et s'adaptent à tous types de bâtiments qu'il s'agisse de projets de construction neuve ou de rénovation. Leur souplesse alliée à leur robustesse autorise une grande modularité d'agencements et d'assemblages :

- formes tridimensionnelles, grande surface monolithique, ou façade cadre,
- habillage complet ou partiel,
- impression numérique pour une personnalisation graphique,
- projection d'images ou mise en lumière par des jeux d'éclairage.

Ces membranes sont ainsi une réelle source d'inspiration pour toutes applications de façades (bureaux, parkings, bâtiments culturels, etc.)

## Confort visuel et thermique

L'utilisation d'une membrane micro-perforée en extérieur est le moyen le plus efficace pour bloquer le rayonnement solaire tout en supprimant l'effet de serre. Ainsi, une partie importante de la chaleur est stoppée avant d'atteindre le corps du bâtiment, les vitrages ou ouvertures. Cette protection solaire extérieure offre aux usagers :

- un réel confort thermique,
- un confort visuel dû à un effet d'éblouissement réduit,
- une régulation plus homogène de la température intérieure,
- une sollicitation réduite des appareils de climatisation.

Grâce à sa texture ajourée, la lumière naturelle est filtrée sans toutefois être bloquée.

Elle apporte un confort visuel tout en préservant la visibilité vers l'extérieur.

## Efficacité énergétique

Utilisées en façade, les membranes Frontside contribuent à l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments. En jouant le rôle d'écran et de protection, elles permettent de limiter les besoins en énergie du bâtiment en minimisant le recours à la climatisation. Elles constituent ainsi une réponse efficace à la norme RT2012.

L'ensemble de ces propriétés (confort d'été, consommation intelligente, conception bioclimatique, isolation, etc.) répondent aux nouvelles réglementations thermiques des bâtiments et contribuent activement au respect des normes environnementales :

- RT 2012
- BREEAM
- Leed
- HQE

## Enjeux sanitaires et environnementaux

Les membranes Frontside participent à une démarche de construction durable.

Serge Ferrari a établi pour chacun de ses produits son profil sanitaire et environnemental S+. Celui-ci évalue la performance en fonction de son application finale selon 4 critères conformes à l'ISO 14 021 :

- Précaution sanitaire,
- Contenus renouvelables,
- Empreinte environnementale,
- Economie circulaire.

Des analyses de cycle de vie sont également disponibles suivant la norme ISO 14040/44.

Les membranes composites souples en façade s'affirment comme un matériau respectueux de l'environnement.

# Les principaux systèmes de tension applicables aux façades bioclimatiques

## Platines et câbles

Grâce à cette technique issue de l'Architecture Tendue, la toile est accrochée sur des platines métalliques, reliées elles-mêmes à la structure du bâtiment.

Ces platines, réglables, permettent la mise sous tension de la toile entre les différents points d'accroche de la toile sur la façade.

En complément, ces platines reçoivent des câbles, également réglables, qui permettent aussi de tendre la toile latéralement.



## Profilés aluminium

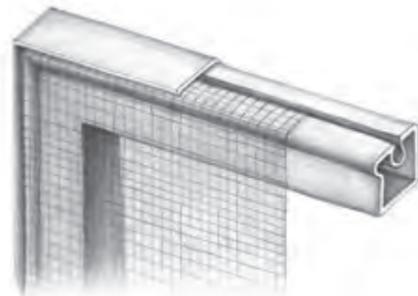
La toile est tendue sur des profilés aluminium à gorge.

Un jonc peut être soudé à la périphérie de la toile pour ensuite être logé et tendu dans la gorge du profilé. Sur d'autres solutions, la toile est tendue directement par des systèmes de joncs ou de clips à frapper.

Les profilés peuvent être fixés sur la paroi à revêtir : la toile est alors installée et tendue sur site.

Ils peuvent également être pré-assemblés sous forme de cadres : la toile est alors tendue en atelier. Les cadres sont ensuite prêts à être posés comme des cassettes ou des panneaux.

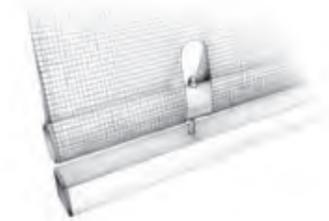
Ce système de fixation discret permet des joints creux.



## Tubes sous fourreau

Un tube métallique est logé dans un fourreau réalisé sur les côtés de la toile.

Le tube est relié à la structure porteuse par le biais de systèmes de tension (tiges filetées, ressorts) en partie haute, en partie basse et sur les côtés.



## Canons de fusil

Un jonc est soudé à la périphérie de la toile pour être logé dans la gorge du profilé en forme de canon de fusil.

La toile est tendue à l'aide de tiges filetées, reliées à la structure du bâtiment.



Ces deux systèmes permettent de traiter des grandes surfaces de type façade monolithique.

## Laçage périphérique

Les bords de la toile sont préalablement équipés d'œillets, la tension consiste à tendre un sandow entre les œillets et le support de laçage. Ce laçage peut être visible ou masqué. Une drisse peut être employée en complément pour doubler le sandow.

Ce système simple, polyvalent et économique, est parfaitement indiqué pour des toiles aux bords courbes.



# Pourquoi rénover une façade avec les membranes Frontside ?

## Principaux bénéfices

L'intérêt de rénover une façade avec les membranes composites Frontside tient à la rapidité de leur mise en œuvre, laquelle influe sur le coût global du projet. Ces membranes sont indiquées dans le cadre d'une rénovation légère qui n'intervient ni sur la structure même du bâtiment, ni sur le gros-œuvre.

Véritables enveloppes du bâtiment, elles permettent de refondre l'identité visuelle et l'esthétique d'un lieu à moindre coût et avec des délais très courts. En moyenne, un chantier de rénovation de ce type dure quelques jours. En fonction du type de construction, plusieurs mises en œuvre sont possibles.

La façade peut être composée de panneaux pré-montés en usine puis installés sur site ou former un ensemble unique monolithique monté directement sur place.

## Outils de simulation Soltissim

Serge Ferrari a mis au point avec le cabinet d'engineering thermique IES, un outil de simulation – Soltissim – qui permet de simuler le bilan énergétique des bâtiments avant et après intégration des membranes en façade. Conçue comme une aide à la décision, la base de données actuelle permet de couvrir un grand nombre de simulations en fonction des critères suivants : typologie du bâtiment (écoles, bureaux, hôpitaux), zone géographique d'implantation et caractéristiques climatiques, pourcentage de la surface vitrée au sein de la structure et qualité des vitrages existants.

Les simulations et projections réalisées par Soltissim sont mises à disposition des architectes, des bureaux d'études, ou des installateurs pour leur montrer les bénéfices d'une telle solution dans le cadre de la performance énergétique des bâtiments. Dans certains cas, comme les régions chaudes notamment, les économies d'énergie réalisées peuvent être de l'ordre de 75%.



La rénovation de l'hôtel Oasis à Lanzarote (archipel des Canaries) avec la membrane Frontside View 381 a permis de limiter l'effet de serre en habillant les grandes surfaces vitrées qui composent le bâtiment.



Un bâtiment complètement relooké, devenu très esthétique avec un confort amélioré grâce à la membrane Frontside View 381.

# Comment choisir sa membrane ?

Les coloris et textures présentés dans ce document sont donnés à titre indicatif.

## Guide de choix

Façade bioclimatique							
Je recherche							
Habillages de façade	Frontside View 381 Frontside Print 371	Frontside Print 371 Frontside View 381	Frontside View 381	Frontside View 381	Frontside Print 371 Frontside View 381	Frontside View 381	Frontside Safe P35
Brise-soleil fixes	Frontside View 381 Frontside Print 371	Frontside Print 371 Frontside View 381	Frontside View 381	Frontside View 381	Frontside Print 371 Frontside View 381	Frontside View 381	Frontside Safe P35
Habillages de balcon	Frontside View 381 Frontside Print 371	Frontside Print 371 Frontside View 381	Frontside View 381	Frontside View 381	Frontside Print 371 Frontside View 381	Frontside View 381	Frontside Safe P35
Habillages d'éléments techniques	Frontside View 381 Frontside Print 371	Frontside Print 371 Frontside View 381	Frontside View 381	Frontside View 381	Frontside Print 371 Frontside View 381	Frontside View 381	Frontside Safe P35

### Je recherche



... à me protéger de la chaleur.



... à me protéger des éblouissements et des regards.



... un matériau ultrarésistant.



... un large choix de coloris.



... à réaliser une personnalisation graphique.



... une matériau non combustible résistant au feu.



... à privilégier l'apport en lumière naturelle et la vue vers l'extérieur.

## La gamme Frontside

### Une solution de façade qui allie créativité et performance

#### ■ Le confort thermique et visuel

- Régulation thermique des bâtiments : bloque jusqu'à 80% de la chaleur solaire
- Gestion de la lumière : laisse entrer la lumière naturelle tout en protégeant contre l'éblouissement

#### ■ La réduction des impacts environnementaux

- Façade bioclimatique légère
- 100% recyclable

## Frontside Print 371

### La solution idéale pour la communication et la création graphique sur des façades

#### ■ Personnalisation graphique

- Liberté de création (impression numérique ou sérigraphie)
- Légèreté et souplesse du matériau
- Longévité et stabilité dimensionnelle grâce à la technologie Précontraint.



371-3048



371-7900

## Frontside View 381

### Une solution unique pour affirmer ou modifier la personnalité d'un bâtiment

#### ■ La créativité sans limite

- 17 coloris nacrés ou métallisés
- Souplesse du matériau pour « animer » les façades et jouer sur les mises en lumière
- Personnalisation graphique (impression numérique ou sérigraphique sur l'envers)



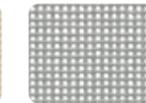
381-3121



381-3109



381-3123



381-3128



381-3125



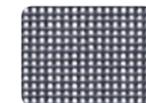
381-3120



381-3111



381-50708



381-3113



381-3108



381-3119



381-3118



381-3117



381-3124



381-3127



381-3105



381-3101

## Frontside Safe P35

### La solution de façade qui répond aux exigences de non-combustibilité

#### ■ Une sécurité incendie maximale

- Non inflammable, classé A2
- Résistance aux températures élevées

#### ■ Une longévité accrue

- Entretien facile en raison de sa surface antiadhérente autonettoyante
- Extrême durabilité grâce à sa structure en microcâbles de verre



6005651 (150 ml)  
6014282 (75 ml)



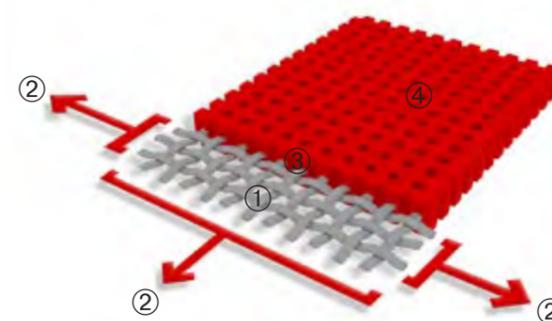
6005649 (150 ml)  
6014281 (75 ml)

# Technologie Précontraint

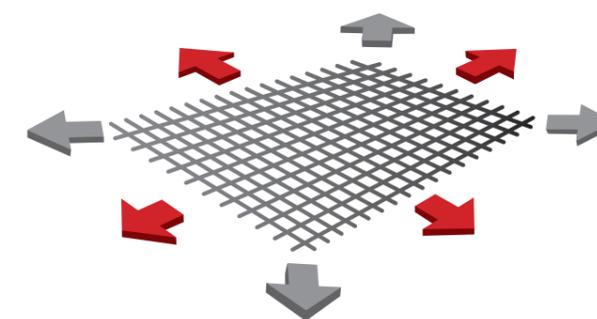
## La technologie Serge Ferrari fait toute la différence

Cette technologie unique mondialement brevetée consiste à maintenir le composite en tension bi-axiale durant tout le cycle de fabrication. Elle confère à ces matériaux des performances exceptionnelles qui leur permettent de surpasser les standards du marché en termes de stabilité dimensionnelle, résistance mécanique, épaisseur d'enduction et planéité.

Armature en micro-câbles polyester haute ténacité	1	Résistance supérieure à l'allongement et à la déchirure
Enduction sous tension bi-axiale, exercée en chaîne et en trame	2	Pas de déformation lors de la mise en œuvre et l'utilisation
Enduction supérieure à la crête des fils et traitement de surface antislissure	3	Longévité esthétique et mécanique supérieures
Extrême planéité et faible épaisseur	4	Surface lisse facile à nettoyer, encombrement réduit, enroulement facile



Tension biaxiale



Respect du droit fil d'une production à l'autre  
Faible capacité d'allongement

# Serge Ferrari vous accompagne dans votre projet

Depuis 1973, Serge Ferrari conçoit, fabrique et distribue des matériaux composites souples innovants et à forte valeur ajoutée.

Au-delà de l'exigence portée à la qualité de ses produits, Serge Ferrari s'attache à accompagner tous les acteurs de la profession dans la réussite des projets :

## ■ Aide à la décision

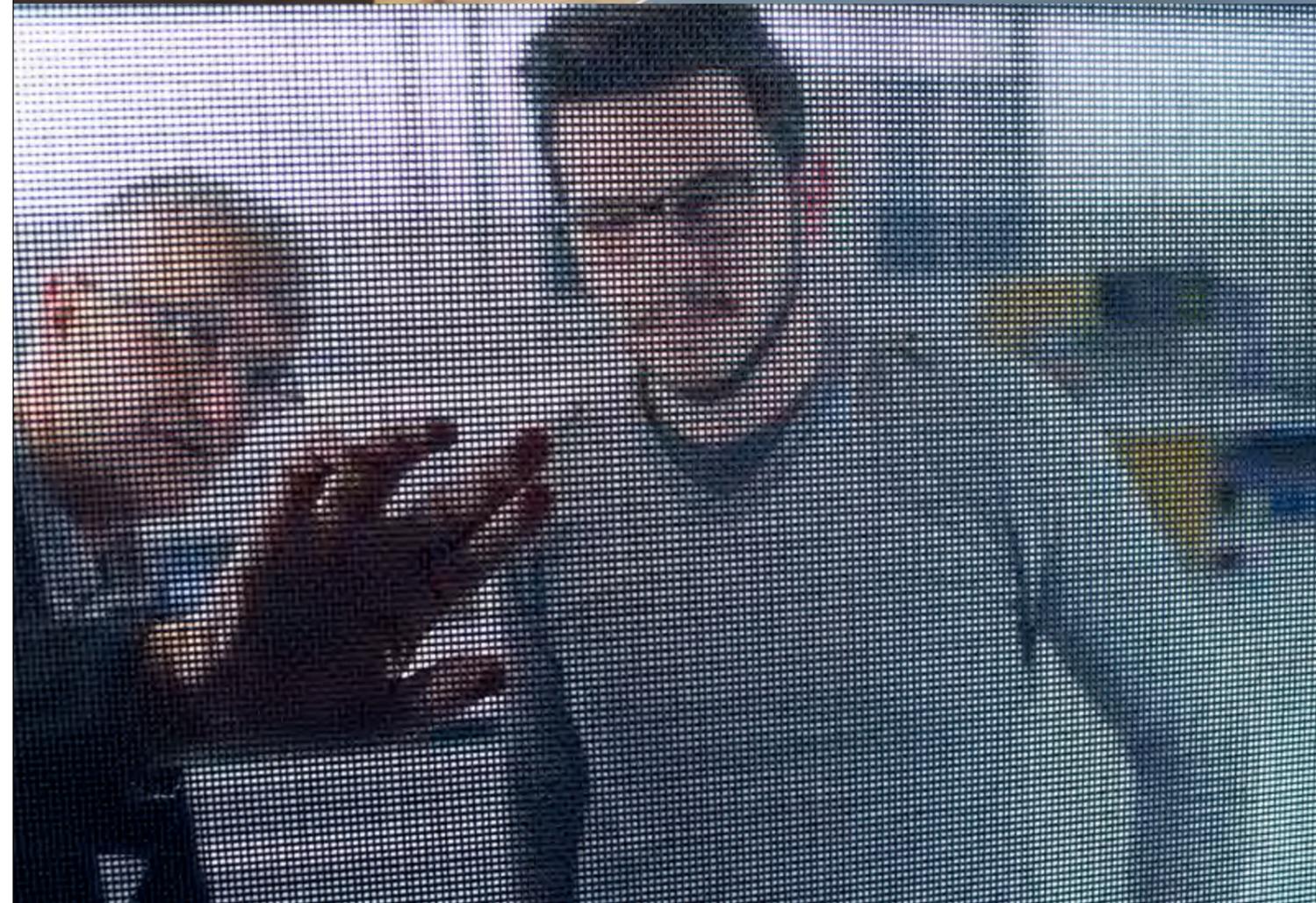
- Mobilisation en amont aux côtés des architectes et des bureaux d'études pour travailler en synergie avec les décideurs afin de trouver la solution idéale en termes d'habillage de façade.
- Espace Showroom situé à Paris, permettant de :
  - voir et toucher les matériaux,
  - d'apprécier différents types de mises en œuvre sur une façade ajourée,
  - consulter une bibliothèque de plus de 10 000 échantillons des différentes gammes et leurs palettes de coloris disponibles, ainsi que des bobines de fils,
  - rencontrer des spécialistes de la façade.

## ■ Aide à la conception

- Création d'outils d'aide au dimensionnement du projet,
- Mise à disposition de ressources techniques et documentaires : courbes bi-axiales à destination des bureaux d'études pour les calculs de charges, échantillons, documentations techniques, rapport sur les propriétés solaires et lumière sur chaque coloris de la gamme, notices d'entretien.

## ■ Aide à la réalisation

- Mise en relation et coordination avec le réseau de professionnels spécialisés dans la conception et la pose de façades bioclimatiques,
- Mise au point de formations ad hoc pour les équipes de pose (tutoriels vidéos).



# La filière technique

Depuis ses débuts, Serge Ferrari s'appuie sur un réseau de partenaires spécialistes, confectionneurs et installateurs. Intervenant sur des projets de construction neuve ou de rénovation, ces derniers proposent une solution globale depuis la conception jusqu'à la pose sur site. Ils garantissent ainsi le suivi et la qualité des projets réalisés avec les membranes Frontside.

## ■ Conception

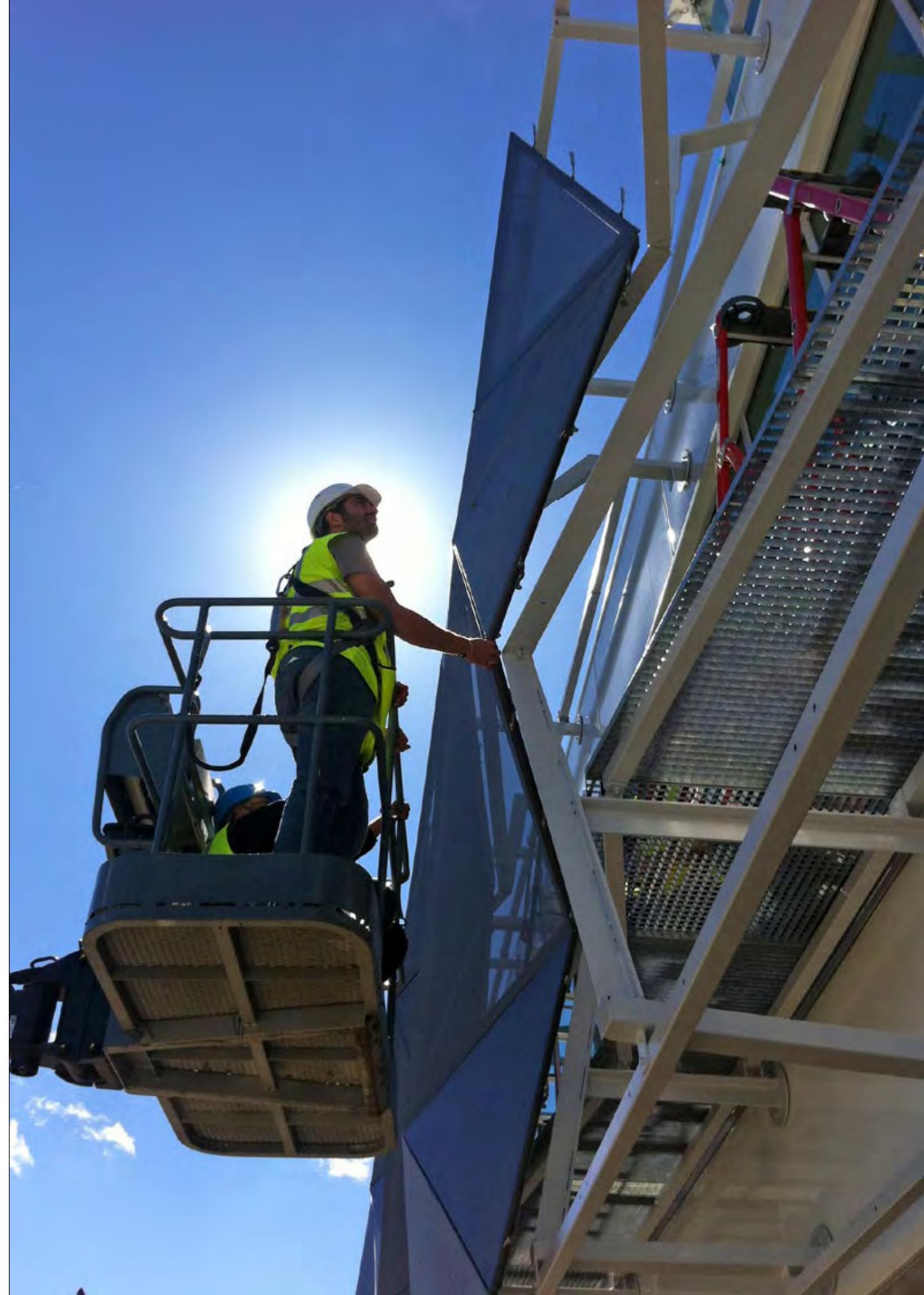
Chaque projet fait l'objet d'une étude sur mesure, en lien avec un bureau d'études. Les informations nécessaires à la modélisation dimensionnelle sont recueillies pour concevoir le projet tout en respectant le cahier des charges.

## ■ Confection

Une fois la phase d'études et d'essais validée, l'assemblage des membranes est réalisé dans des ateliers équipés de machines permettant d'effectuer tous types de confection selon leur degré de complexité. En fonction des systèmes de pose préconisés, la pré-industrialisation des panneaux en atelier (ensemble membrane + cadre aluminium) optimise la préparation et la conduite de chantier.

## ■ Montage et suivi des chantiers

L'installation sur site est assurée par des poseurs professionnels. Les équipements de pose sont adaptés à chaque chantier en fonction du système de fixation et de la hauteur d'accès nécessaire.





## Crédits photographiques

### Couverture

- **West Hills Medical Office Building - West Hills CA (États-Unis)**

**Année :** 2017  
**Surface :** 8 500 m<sup>2</sup>  
**Confectionneur et poseur :** Structurflex & Facade Textile International  
**Architecte :** Michael W. Folonis Architects  
**Photographe :** ©Art Gray

### Intérieur

- **Stade Sakarya (Turquie)**

**Année :** 2017  
**Architecte :** Alper Aksoy Architects  
**Photographe :** ©Yercekim Photography

- **Wings Campus, Siège social du Groupe Airbus, Toulouse - Blagnac (France)**

**Année :** 2016  
**Surface :** 2 400 m<sup>2</sup>  
**Maître œuvre :** Groupe Airbus  
**Maître ouvrage :** Calvo Tran Van Architecture - Toulouse + WSP (BET structure), Société Bateco (économiste), Julie Poirel (paysagiste), Burgeap (BET géothermie), Green Affair (Breeam)  
**Architectes :** Calvo Tran Van  
**Photographe :** ©Pascal Ledoare

- **Parking, Université de Rice, Houston (Etats-Unis)**

**Surface :** 1 600 m<sup>2</sup>  
**Contractant général :** J.E. Dunn  
**Confectionneur et Poseur :** Structurflex  
**Superficie :** 14 800 m<sup>2</sup>  
**Capacité :** 496 places de stationnement  
**Architecte :** Kieran Timberlake  
**Photographe :** © G. Lyon Photography

- **La Passerelle, Médiathèque de La Tour-du-Pin, (France)**

**Année :** 2016  
**Surface :** 300 m<sup>2</sup>  
**Maîtrise d'ouvrage :** Communauté de Communes du Pays des Vallons de La Tour-du-Pin  
**Confectionneur et poseur :** Hureau & Facade Textile International  
**Architectes :** Jean-Philippe Charon et Thierry Rampillon - CR&ON Architectes  
**Bureaux d'Etudes :** INGEROP - Structure & Fluides & VRD & HQE & Economiste, P. PIONCHON - Paysagiste  
**Photographe :** ©Pierre Le Chatelier

- **Silver Spur - Rolling Hills Estates (USA)**

**Année :** 2015  
**Architecte :** X-Ten Architecture  
**Photographe :** ©J. Miller Canvas

- **National Polytechnique, Toulouse (France)**

**Année :** 2017  
**Surface :** 1 200 m<sup>2</sup>  
**Maîtrise d'ouvrage :** INP Toulouse  
**Audit énergétique :** F4 Ingénierie  
**Architecte :** Calvo Van Tran  
**Photographe :** ©Serge Ferrari

- **Théâtre Markant, Uden (Pays-Bas)**

**Année :** 2013  
**Surface :** 850 m<sup>2</sup>  
**Client :** Heven Group BV, Gemeente Uden, Theatre Markant NV  
**Entrepreneur principal :** Van der Heijden Bouw en Ontwikkeling  
**Confection et Pose :** Buitink Technology  
**Eclairage LED de la façade :** 3TAC  
**Architecte :** Architectuurstudio HH  
**Photographe :** ©Luuk Kramer, NOAHH Van der Lee

- **Gotha Cosmetics - Lallio (Italie)**

**Année :** 2018  
**Architectes :** iarchitects (Davide Cumini, Pietro Perego, Francesco D'Asero)  
**Photographe :** ©Claudia Calegari

- **Tech2, Siège social de Techquadrat, Marchtrenk (Autriche)**

**Année :** 2017  
**Surface :** 800 m<sup>2</sup>  
**Photographe :** ©Silvio Schoisswohl, Techquadrat

- **Restaurant B55 - Wings Campus, Groupe Airbus, Toulouse - Blagnac (France)**

**Année :** 2016  
**Surface :** 800 m<sup>2</sup>  
**Maître œuvre :** Groupe Airbus  
**Installateur :** Facade Textile International  
**Photographe :** ©Pascal Ledoare

- **Pôle Culturel Carré Léon Gaumont, Sainte-Maxime (France)**

**Année :** 2008  
**Surface :** 800 m<sup>2</sup>  
**Superficie :** 5 265 m<sup>2</sup>  
**Maîtrise d'ouvrage :** Ville de Sainte-Maxime  
**Assistance à la Maîtrise d'ouvrage :** Var Aménagement Développement  
**Architecte :** Jean-Pascal Clément  
**Photographe :** ©Jean-Pascal Clément

- **Showroom Serge Ferrari**

**Architecte :** Studio Totem  
**Photographe :** ©Simon Dubois  
 Photographe

- **Photographe :** ©Nicolas Robin

- **Oasis Hôtel - Lanzarote (Archipel des Canaries)**

**Année :** 2012  
**Surface :** 1 500 m<sup>2</sup>  
**Architecte :** Integral  
**Ingeniering et Installation :** Batspain

- **FBI Regional Headquarters parking facility**

**Année :** 2013  
**Surface :** 2 800 m<sup>2</sup>  
**Architecte :** HGA Architects  
**Photographe :** ©Darren Bradley

- **Centre des Finances Publiques La réunion**

**Année :** 2014  
**Architecte :** Altitude 80 Architectes / M. Gemehl  
**Installateur :** AB2CS & Facade Textile International  
**Photographe :** ©AB2CS

