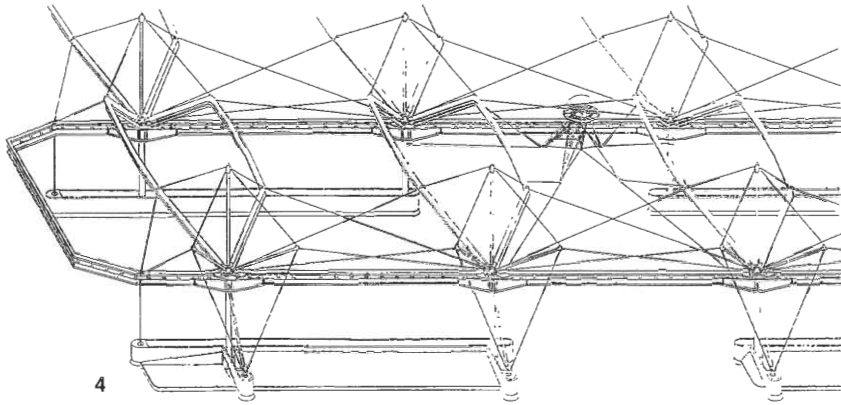


STRUCTURE PERENNE

Bâtiment d'ordonnement des palettes, Roissy



4

Air France, Division architecture
bâtiments équipements,
M.L. Bianchi, architecte
Marc Malinowski, Groupe
Arcora, maître d'œuvre structure
métallo-textile
Air France, Direction du fret,
maître d'ouvrage

Projet fin 89
Réalisation : septembre 87-septembre 88
Surface : 30 000 m²

Plus grande surface couverte en toile à l'échelle de l'Europe, le Bop (ou Bâtiment d'ordonnement des palettes) du groupe Arcora sur l'aéroport Charles-de-Gaulle à Roissy, est le savant alliage d'une conception audacieuse avec un souci d'une rigueur de construction poussée dans la fabrication du moindre détail.

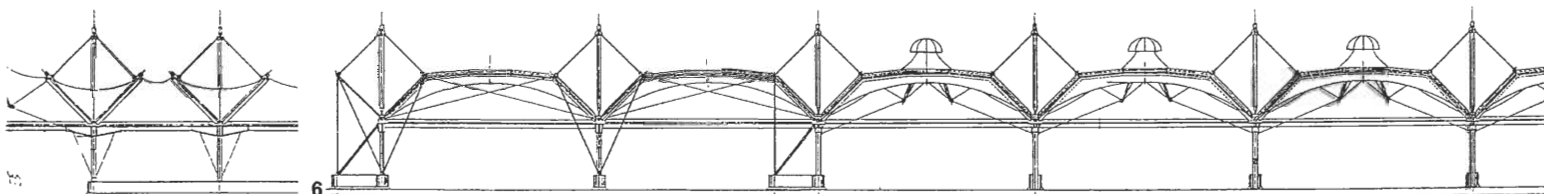
Avec ses 30 000 m² couverts sur une emprise au sol de 193 m par 150 m, le Bop ne passe pas inaperçu dans la zone de fret pour Air France.



5

4 Isométrie de la structure métallique.
// Isometric of the metal framework.

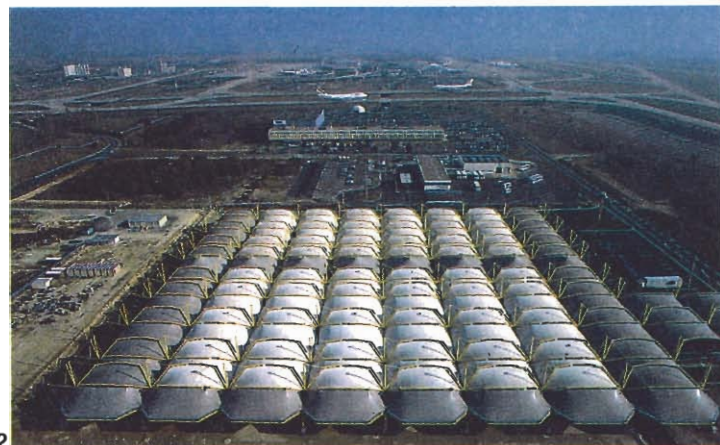
5 Le BOP vu du sol : la structure aérienne exprime la légèreté de la couverture.
// Seen at ground level the BOP's aerial structure expresses the lightness of the canopy.



6

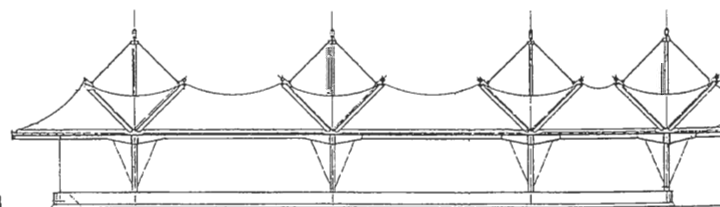


1



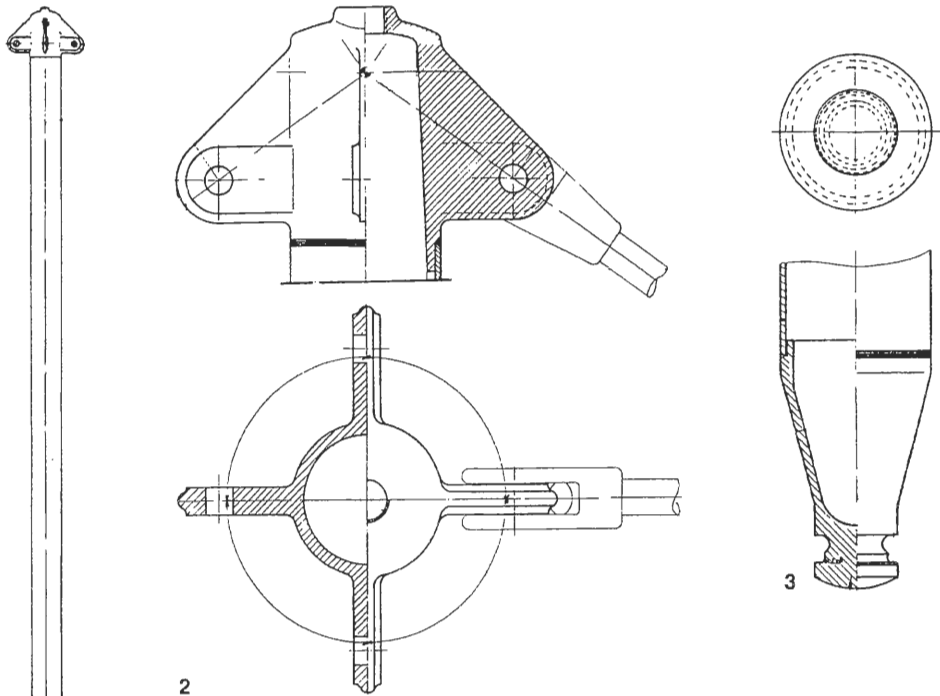
2

- 1 Le déploiement de la structure dans le ciel assure la lisibilité des principes de construction.
// Building the structure out into the sky ensures the legibility of the construction principles.
- 2 Le BOP dans son site aéroportuaire.
// The BOP on the airport site.
- 3 et 6 Façade et coupe indiquant la position de la membrane sur la structure.
// Elevation and section showing the position of the skin over the framework.



3



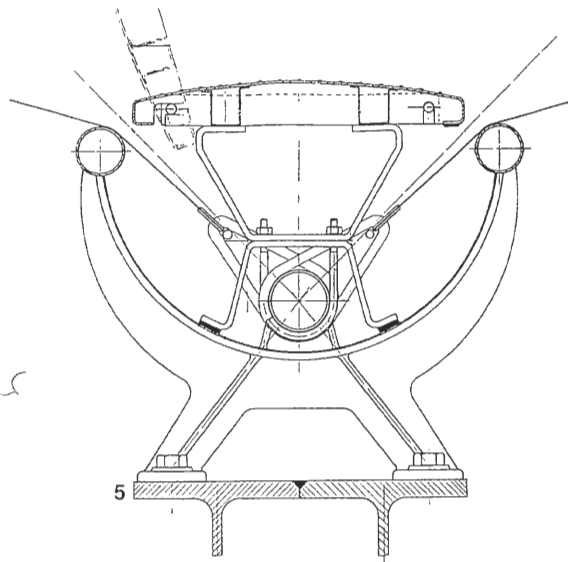
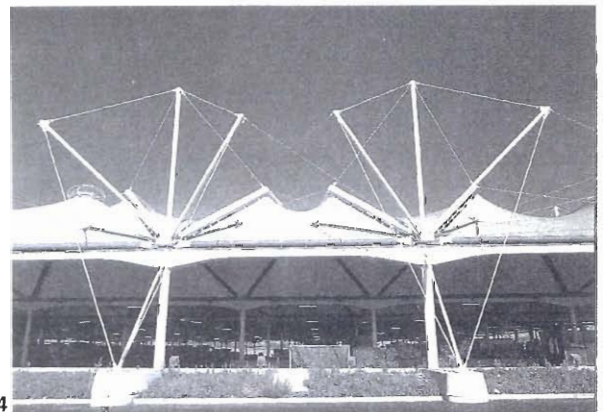
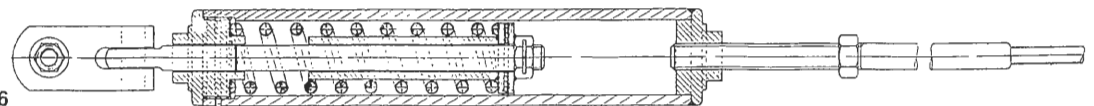


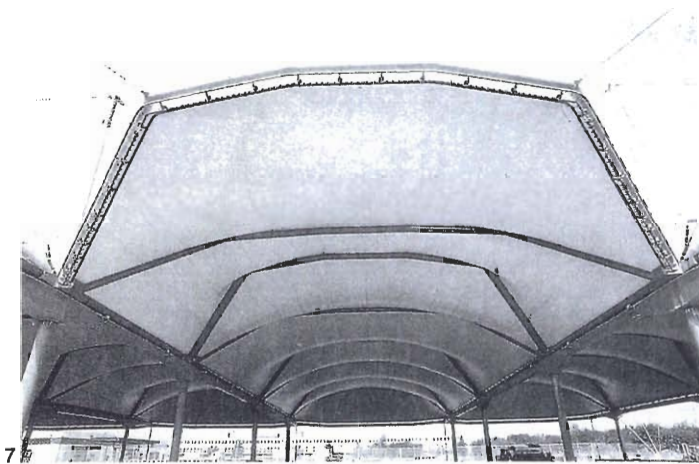
Par ses dimensions et sa forme, le bâtiment affirme une présence suggestive. Il faut s'en approcher pour apprécier l'ingéniosité de la structure métallo-textile modulaire, tendue à double courbure inverse, sous ossature acier extérieure suspendue, et pour mesurer la trame de mâts articulés de 18,75 m, alors que les largeurs de travées varient de 11 m à 18,75 m. L'absence de panneau a rendu le projet plus économique, les écarts de trame étant uniquement réglés par les toiles aux tailles différentes.

Les seize groupes d'équipements de 46 m par 11 m chacun pour le Top (Tri d'ordonnement des palettes) sont répartis en deux séries de huit, séparées par une zone centrale de stockage.

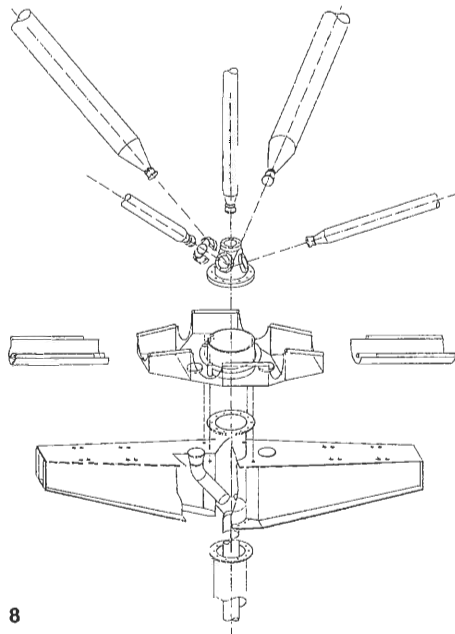
C'est pour répondre aux contraintes d'alimentation des Top depuis le bâtiment de régulation, d'écoulement des eaux pluviales, de passage des chariots de maintenance, qu'**Arcora** a défini la structure. Les poutres métalliques à rainures reconstituées à partir de profilés IPE soudés, reliées à 6 m de haut les poteaux monotubulaires de 40 cm de diamètre par un caisson à inertie variable. Le contreventement est réalisé par l'encadrement des portiques et des pieds de poteaux.

Des arcs articulés, en extrémité, constitués de tubes métalliques (32,3 cm de diamètre) ont été polygonés de manière à obtenir un gabarit variable correspondant à la localisation et à la hauteur des équipements intérieurs, tout en contribuant à l'obtention de la courbure nécessaire à la membrane de couverture. Ils sont suspendus par l'intermédiaire de tirants tubulaires à des potelets verticaux culminant à





- 1 Profil d'un poteau.
// Stanchion in profile.
- 2 Tête de potelet en coupe et en plan.
// Head of half stud in section and in plan.
- 3 Pied de potelet.
// Foot of half stud.
- 4 Élévation du BOP : la structure métallique et sa fondation.
// BOP elevation : the metal framework and its foundations.
- 5 Coupe sur le chéneau.
// Section through guttering.
- 6 Coupe sur le tendeur amortisseur.
// Section through amortizing device.
- 7 L'espace d'une travée.
// Space between span.
- 8 Principe de montage entre tête et poteau avec l'évacuation des eaux pluviales intégrée.
// Principle of assembly of head of stanchion with integrated rain outlet.
- 9 Les nervures de la structure et la toile qualifient le dessus de l'entrepôt.
// The architectural ribs and the textile cover qualify warehouse's internal working.



8

14 m, réduisant ainsi leur portée initiale de 18,75 m à 12 m.

Le Bop est un hommage à l'acier et au tissu polyester.

En effet, la charpente métallique due à l'entreprise Viry est composée de pièces qui ont toutes résulté d'un dessin industriel particulier : les poutres de rive sont en profilés accolés en caisson par soudure automatique ; les berceaux de chéneaux, réductions coniques d'extrémités de tubes, rotules, chapiteaux, fourchettes d'assemblage, ont été moulés ; les câbles extérieurs de contreventement sont en monotonon inox, avec des embouts sertis à chapes articulées ; des tendeurs amortisseurs en inox assurent l'absorption de mou sur contreventement.

La membrane textile réalisée par l'entreprise Esmery-Caron, consiste en un tissu polyester enduit PVC double face avec laque fluorée autolavable, d'une résistance à la rupture du composite souple de 11 tonnes par mètre linéaire, et d'une translucidité de 18 %. La géométrie de découpe a été élaborée de façon à obtenir, d'une part une double courbure inverse sans plis ni poches, d'autre part à assurer une résistance optimale vis-à-vis des surcharges climatiques, et l'évacuation des eaux pluviales vers les chéneaux périphériques. Tous les modules de couverture (de 100 à 300 m² chacun) sont indépendants. La membrane est immobilisée sur la charpente métallique par double laçage.

Tout ce dispositif démontre le savoir-faire du groupe Arcora, riche d'une expérience en structures légères de plus de vingt ans, qui trouve ici une consécration de taille.

AP

PALLET HANDLING BUILDING

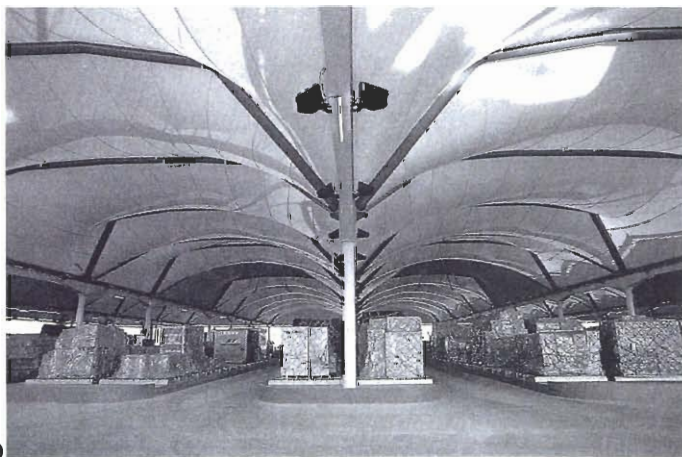
The title for the biggest textile canopy in Europe, is currently held by the BOP (Bâtiment d'Ordonnement des Palette—pallet handling building). It covers 30,000 square metres and the canary yellow of the metal frame and the royal blue of the modular, tensile stretched cover make it a vibrant focal point of Air France's freight zone at Charles de Gaulle airport.

Designed by Marc Malinowski, of the Arcora structural engineering group, the ingenuity of the steel and PVC coated polyester textile structure is best appreciated at close range. The cover is suspended under a steel frame. The masts follow an 18.75 metre grid, while the spans vary from 11 to 18.75 metres. As there are no side panels—an important cost saving—the distances on the grid are regulated by the varying sizes of the textile sections.

The arches, which are articulated at their extremities, are made up of metal tubes of diameter 32.3 cm which take the form of a polygon in order to form a variable template that corresponds with the situation and the height of the equipment beneath, whilst at the same time facilitating the curb necessary for a flexible cover. They are suspended by means of tie-rods to vertical masts peaking at 14 m thus reducing their main span from 18.75 m to 12 m.

The textile skin is made up of PVC coated polyester, with a resistance of 11 tonnes per linear meter and a translucidity of 18 %. Geometrically, its cut was calculated partly to obtain an inverted double curvature, that was free of folds and pockets, and partly to assure optimal resistance against extreme weather conditions. The modular sections, each 100 m by 300 m, are independent of one another. Double lacing immobilises the skin on the metal.

Arcora has over 20 years experience in lightweight structures, and the big BOP shows the measure of its savoir-faire.

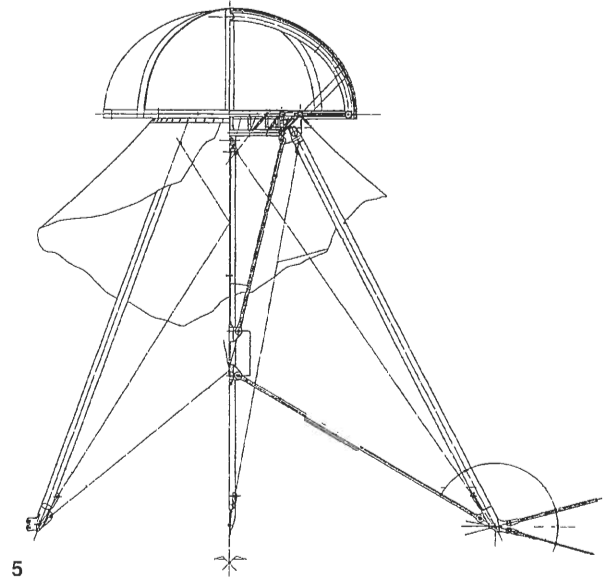
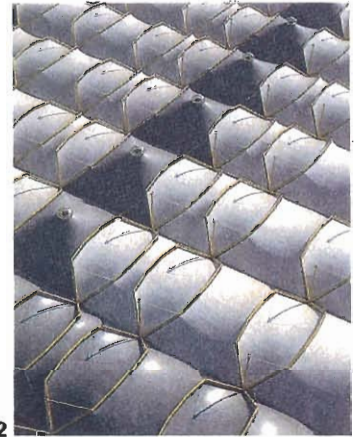


9



Page de droite : ombres
et lumières sur la membrane.
// Page right : shadowplays
on the canopy.

- 1 Les arcs articulés sont suspendus
aux potelets afin de réduire la
portée.
// The articulated arches are
suspended from half studs in order
to reduce the span.
- 2, 3 et 4 Vues de détail de la toiture.
// Details of roof.



5 et 6 Coupe-élévation et plan d'une pyramide.
// Section and plan of a pyramid.

