

CONSTRUIRE LE COURBE 2014

ACTIVITÉ : Séminaire de l'École des Ponts ParisTech - départements GCC & GMM

ENSEIGNANTS : C. Douthe, L. du Peloux, R. Mesnil

DATES : 22 au 27 septembre 2014



PROJET

MANTA RAY

PHASE

PROJET

EQUIPE

ANDRE GONCALVES

MICHAL AMBOR

JEAN BAPTISTE RABILLOUD

RAMON AMELA MILIAN

GREGOIRE LORIOT DE ROUVRAY

PAUL COVILLAULT

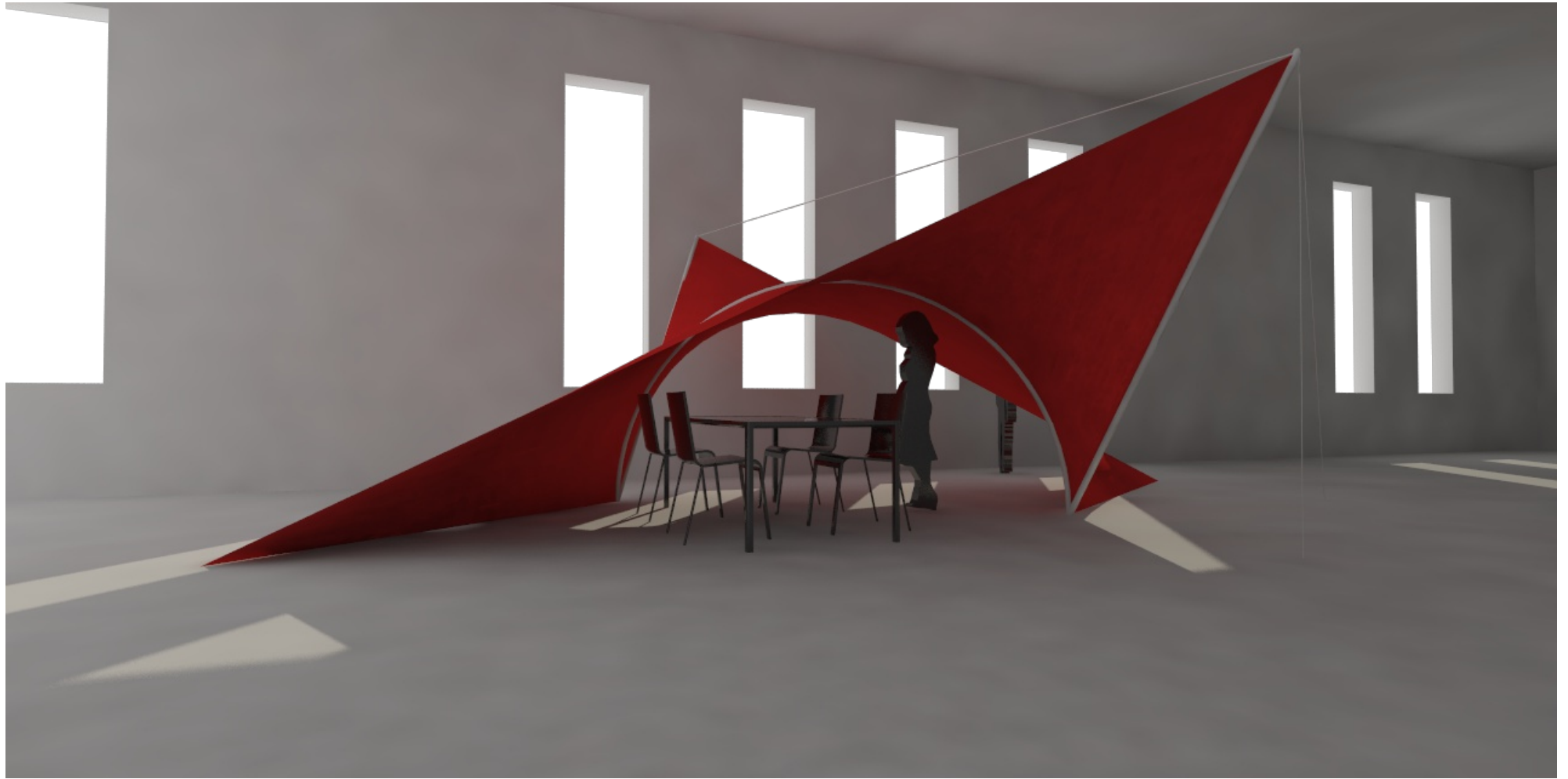
ARNAUD VERNIER

EMILIEN PONT

QUENTIN BELLANCOURT

MANTA RAY

photo



MANTA RAY

notice architecturale

CONCEPT

Le choix typologique d'une structure tendu en toile a défini des contraintes dès les prémisses de notre réflexion. Nous avons souhaiter développer une toile sans mettre en place de mats dans une zone définie de deux mètres par trois, considérée comme l'espace fonctionnel minimal à abriter. D'autre part, les accès, les zones de passages et les fenêtres de la halle nous ont permis d'orienter la structure vers des choix privilégiant l'usage.

GEOMETRIE

Géométrie

Pour réaliser une géométrie adéquate, nous avons procédé par une addition de deux structures tendues classiques. La première est une surface réglée générée par deux droites non parallèles. La deuxième est une surface générée par la compression d'un arc en son dessous. Le résultat obtenu est une géométrie hybride qui s'intègre parfaitement au contexte. Elle permet de développer des surfaces à fortes courbures par la mise en place de systèmes structuraux variées.

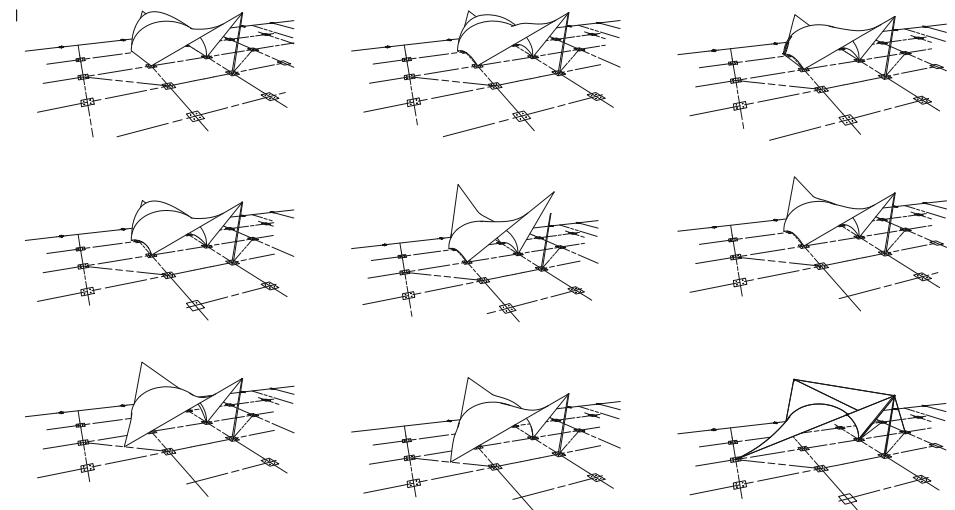
STRUCTURE

La toile est tendue en son centre par un arc de deux mètres de rayon (la taille est définie par le matériel mis à disposition). Deux points sont ancrés au sol pour faire redescendre la toile. D'autre part, la surface se développe sur les deux bords de l'arc par l'intermédiaire de barres qui permettent de bloquer deux côtés de la toile tendue. Ainsi, quatre bords sont laissés libres et nécessitent des ralingues.

TECHNOLOGIE

Le concept géométrique et la structure envisagée nous entraînent sur deux pistes technologiques possibles. D'une part, nous envisageons de réaliser la toile en un seul tenant, ce qui définirait une forme libre à plusieurs courbures. Cette dernière peut être réalisée par un maillage triangulaire dont les génératrices principales sont parallèles à l'arc central. En outre, un découpage en deux de la couverture est possible. Ce choix propose une addition de deux surfaces réglées autour de l'arc central. Le maillage permettant de réaliser ces surfaces réglées est plus simple, car ces génératrices principales sont perpendiculaires

à l'arc. Néanmoins, cette solution contient deux surfaces à courbures simples moins utiles structurellement.



MANTA RAY

équipe

BUREAU D'ETUDES

- 1 Paul COVILLAULT - directeur technique
- 2 Emilien PONT - responsable mise en plan
- 3 Arnaud VERNIER - responsable calculs
- 4 Quentin BELLANCOURT - responsable géométrie
- 5 Gregoire de ROUVRAY - responsable conception des détails

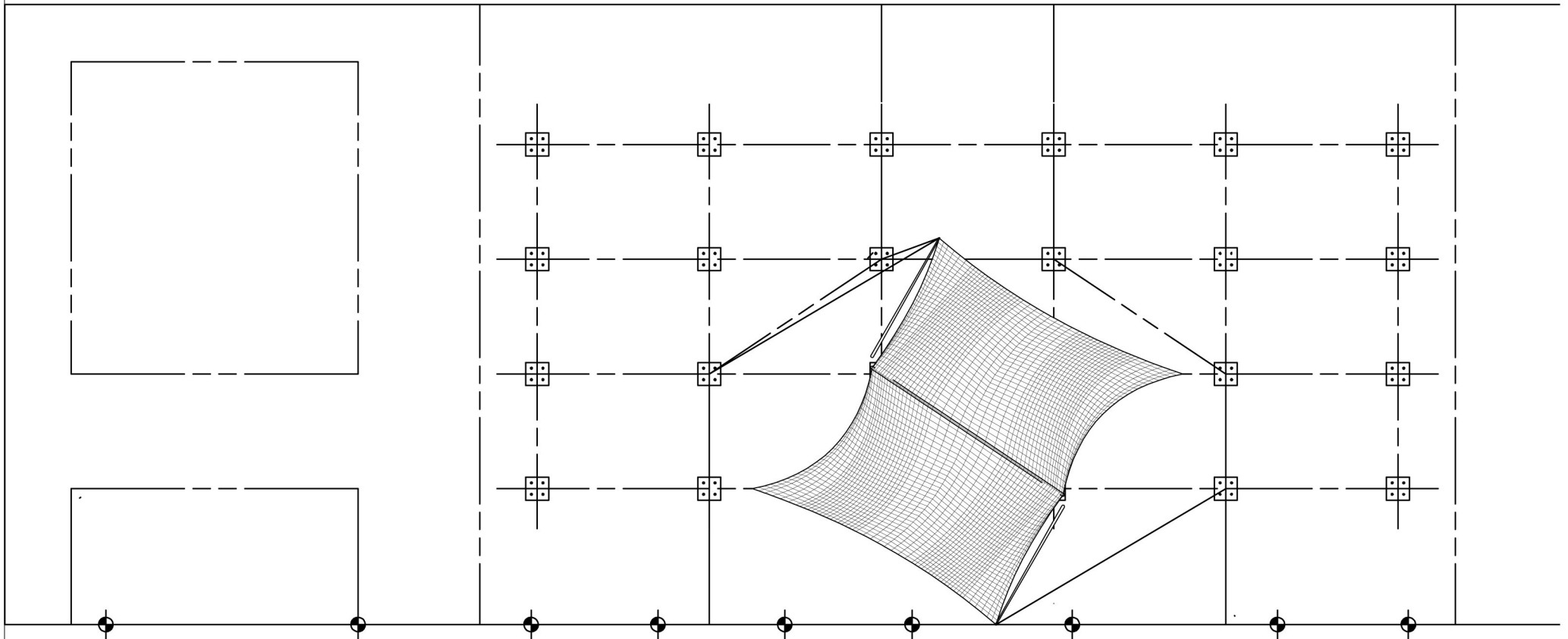
CHANTIER

- 7 Andre GONCALVES - chef de chantier
- 8 Ramon AMELA MILIAN - responsable coordination BE
- 9 Jean Baptiste RABILLOUX - responsable logistique
- 10 Michal AMBOR - responsable logistique



MANTA RAY

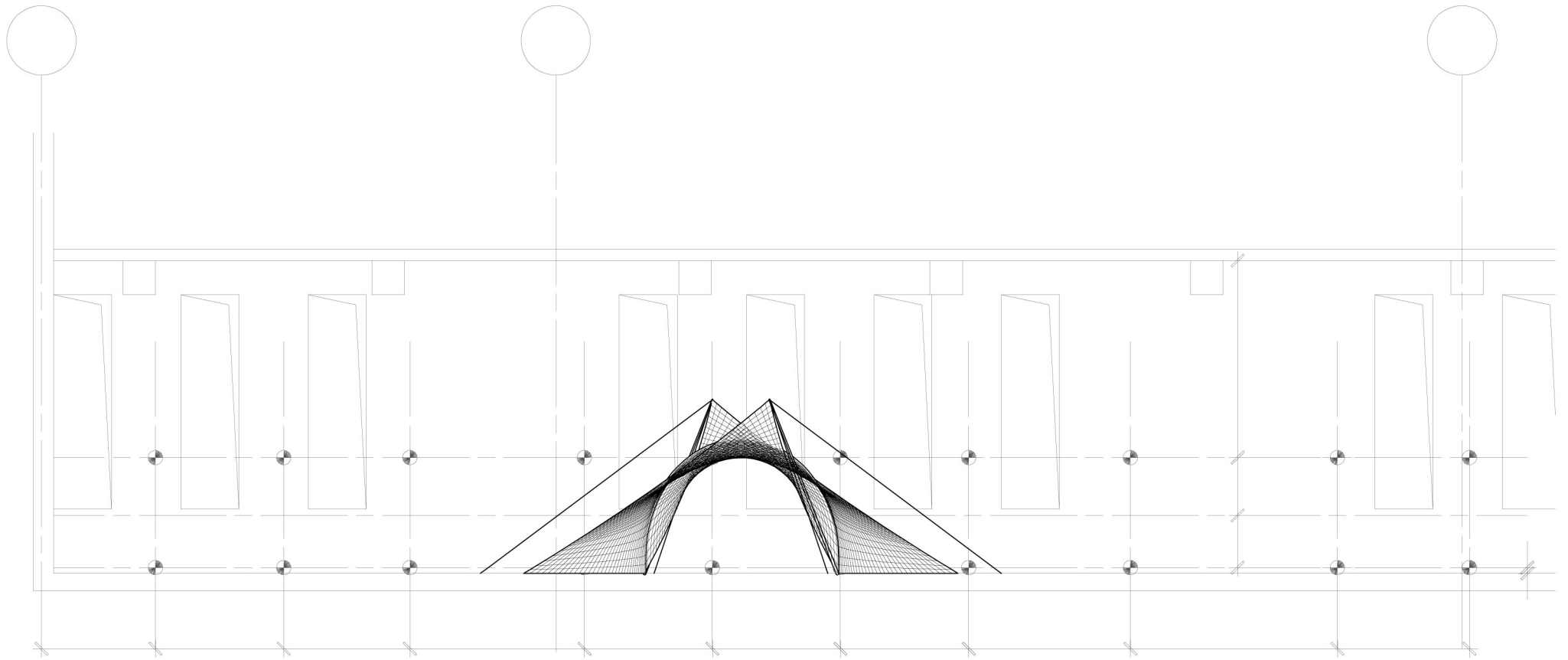
vue en plan



Échelle 1:100

MANTA RAY

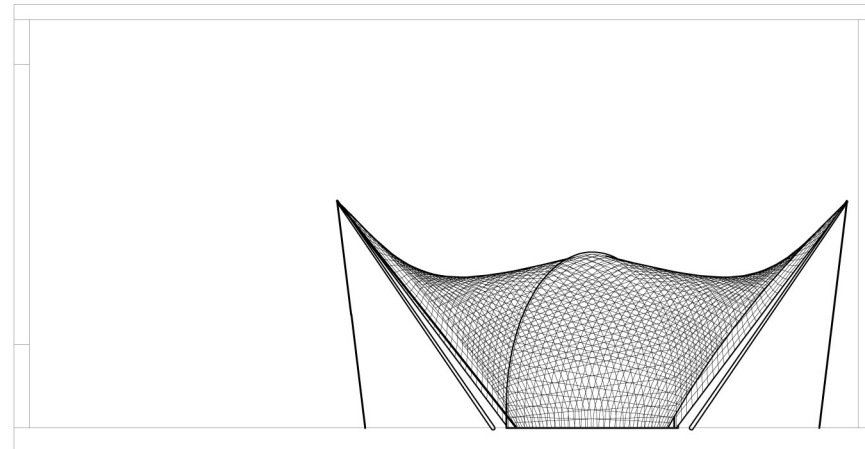
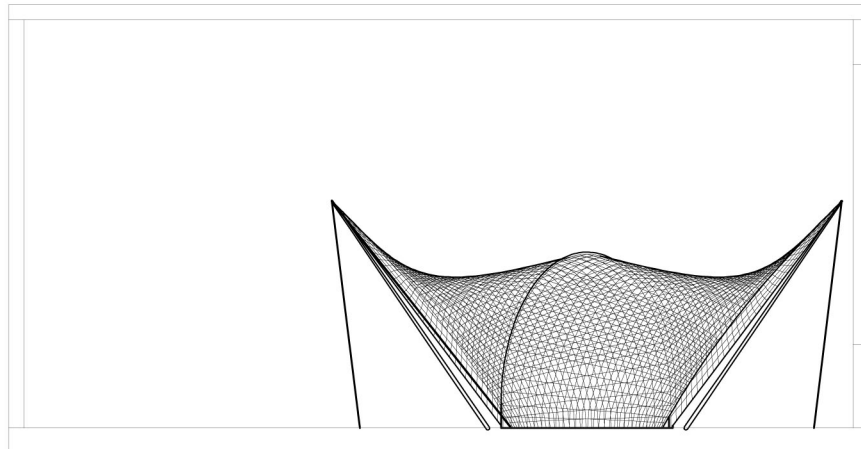
vue en coupe



Échelle 1:100

MANTA RAY

vue en élévation



Échelle 1:100

MANTA RAY

détail

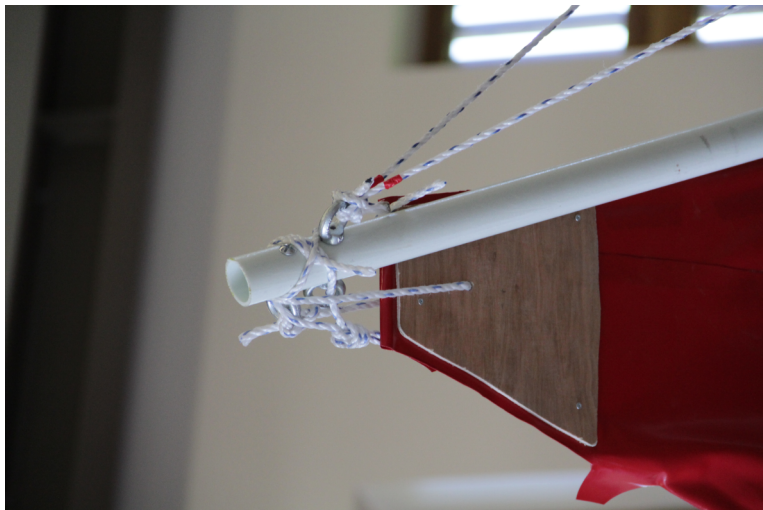


Détail 1:

Liaison entre la toile et le mat.

Détail 2:

Encrage du mat et de l'arc.



Détail 3:

Liaison entre la drisse et le toile

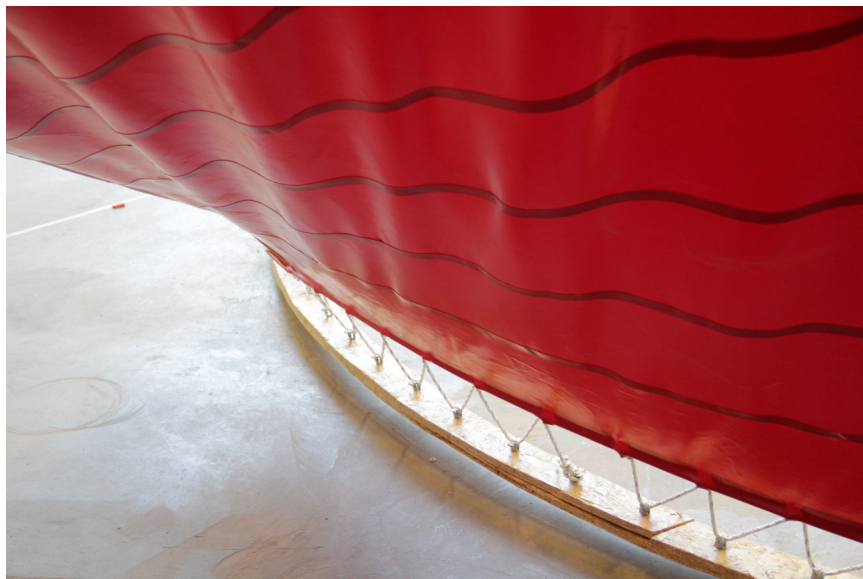
Détail 4:

la fixation de la toile sur la rive fixe



MANTA RAY

photos de la maquette



1



2



3



4

MANTA RAY

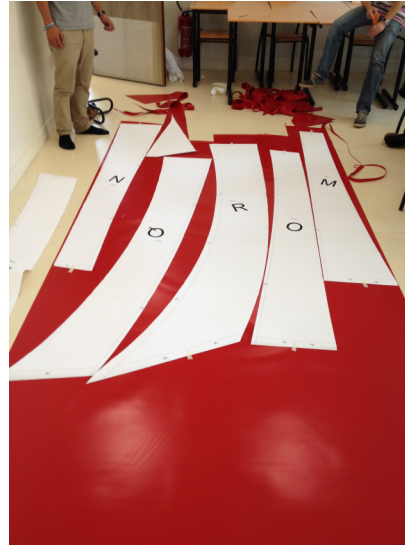
notice technique

KEY-POINTS

Nous avons commencé par fixer la géométrie du projet.
A l'aide de Rhino et Grasshopper, nous avons défini le patron de notre toile. Nous les avons ensuite assemblées pour obtenir notre toile à double courbure.
Et pour terminer, nous l'avons montée sur notre structure.

MÉTHODES

Nous avons fixé la géométrie du projet, en ajoutant une symétrie centrale pour faciliter le patronnage de la toile.
Nous avons ensuite maillé la surface pour l'exporter sur SketchUp afin de calculer la surface en équilibre sous les efforts de tension.
Puis nous avons exporté la nouvelle surface calculée sur Rhino pour faire le patronnage avec Grasshopper.
Nous devons obtenir le patronnage de la toile avec le logiciel X-cube, mais cela n'a pas fonctionné.
Nous avons donc été contraint de faire le patronnage de la toile avec Grasshopper.
Le fichier Grasshopper nous permettait de diviser la surface en bandes développables, que nous avons développés sur Rhino.
Ensuite nous avons exporté les patrons sur autocade pour ajouter les marges de colages et les imprimer sur A0.
Puis nous avons utilisé ces patrons pour découper les bandes de toiles nécessaires pour former la surface à double courbure.
Enfin nous avons raccordé tous les morceaux avec du scotch double face, fait les ourlets pour passer les cordes de rives, et nous l'avons monté sur la structure.
Les points de réglages nous ont permis de tendre correctement la surface et obtenir un rendu satisfaisant.



MATERIEL

Pour la structure, nous disposons d'un arc métallique, de deux tubes composite et de cordes.
Pour les connections nous disposons de plaques d'OSB pour les rives au sol et les appuis, crochets et boucles métalliques, et de plaques de contreplaqué.
Enfin, la toile était une toile de Ferrari.

ORGANISATION

Nous nous sommes divisé en deux équipes:
-le bureau d'étude, dont le rôle a été de s'occuper de la géométrie du projet, du calcul de la toile, des patrons, puis de découper et d'assembler la toile.
-le chantier, dont le rôle a été de monter le squelette de la structure, de s'occuper des détails d'assemblage, et de faire des tests de montage et de résistance.

