

# Protéger les cyclistes olympiques : étude de la couverture d'un vélodrome olympique

Autor(en): **Magnin, John Alexandre Sinclair**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Tec21**

Band (Jahr): **138 (2012)**

Heft Dossier (~~Best~~) **of Bachelor 2010/2011**

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-178509>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# PROTÉGER LES CYCLISTES OLYMPIQUES

## Etude de la couverture d'un vélodrome olympique



**DIPLÔMÉ** John Alexandre Sinclair Magnin

**PROFESSEUR** Thierry Delémont, Ing. civil dipl. EPF/SIA

**EXPERTS** André Flückiger, Ing. civil dipl. EPF; Patrick Magnin, Architecte dipl. HES; Nadir Moussaoui, Ing. civil dipl. EPF/EWE; Eric Tonicello, Ing. civil dipl. HES/UTS; Rafael Villar, Ing. civil dipl. HES

**DICIPLINE** Construction métallique

**Un vélodrome aux dimensions olympiques, planifié par un architecte, manque encore une couverture. Ce travail a pour but de trouver une solution optimale pour la toiture. Le bâtiment, d'une surface notable, doit être couvert sans piliers avec une construction la plus légère possible. Parmi les autres exigences figurent une haute qualité architectonique de l'espace créé, un éclairage zénithal de la piste et de bonnes qualités d'isolation.**

L'ouvrage de forme elliptique d'environ 100 m par 130 m extérieurs est situé au centre d'un parc à une altitude de 500 m. Ce vélodrome pourra accueillir jusqu'à 6000 spectateurs répartis dans des gradins en escalier et comportera une piste de 250 m de long par 8 m de large.

### **DONNÉES DU PROJET ET DÉMARCHE**

Les 16 appuis disposés par l'architecte sont répartis de manière non régulière autour d'une ellipse de 90 par 120 m. Les deux extrémités sont dépourvues d'appuis pour faire place aux entrées.

Au sud, un avant-toit en porte-à-faux d'une trentaine de mètres marque l'entrée du stade. La première étape dans la conception a été l'analyse des plans fournis par l'architecte. En effet, il est primordial de s'imprégner de toutes les particularités et complexités d'un projet afin de pouvoir trouver une solution adaptée. A travers le dialogue et une étude d'ouvrages analogues permettant de se rendre compte de ce qui a été réalisé pour des ouvrages similaires, mais surtout de ce qui est réalisable, il a été possible d'élaborer huit hypothèses de variantes représentant divers concepts structuraux.

### **LA VARIANTE DE TOUS LES DÉFIS**

Parmi ces concepts, deux ont ensuite été retenus par le préjury: l'un, une structure composée de poutres à sous-tirants disposées de manière radiale, et l'autre, une structure composée de deux arcs à tirant.

Après un prédimensionnement et une comparaison économique, il s'est avéré que les deux solutions étaient semblables. Néanmoins, la variante

01 Vue intérieure de la maquette avec la piste ovale d'environ 250 m de long par 8 m de large et les gradins en escalier pouvant accueillir jusqu'à 6000 spectateurs

02 Modèle informatique tridimensionnel de la structure portante en acier avec deux arcs principaux du type bow-string d'une longueur de 120 m et une hauteur de 22 m, et les éléments secondaires rigides, d'une portée allant jusqu'à 36 m, avec une trame de 6 m

03 Le montage de la couverture se passe en étapes avec l'aide de tours d'échafaudage qui soutiennent les sections des arcs principaux et les tirants des bow-strings

04 Détail transversal et longitudinal de l'appui rotulé glissant en pied des éléments secondaires



01

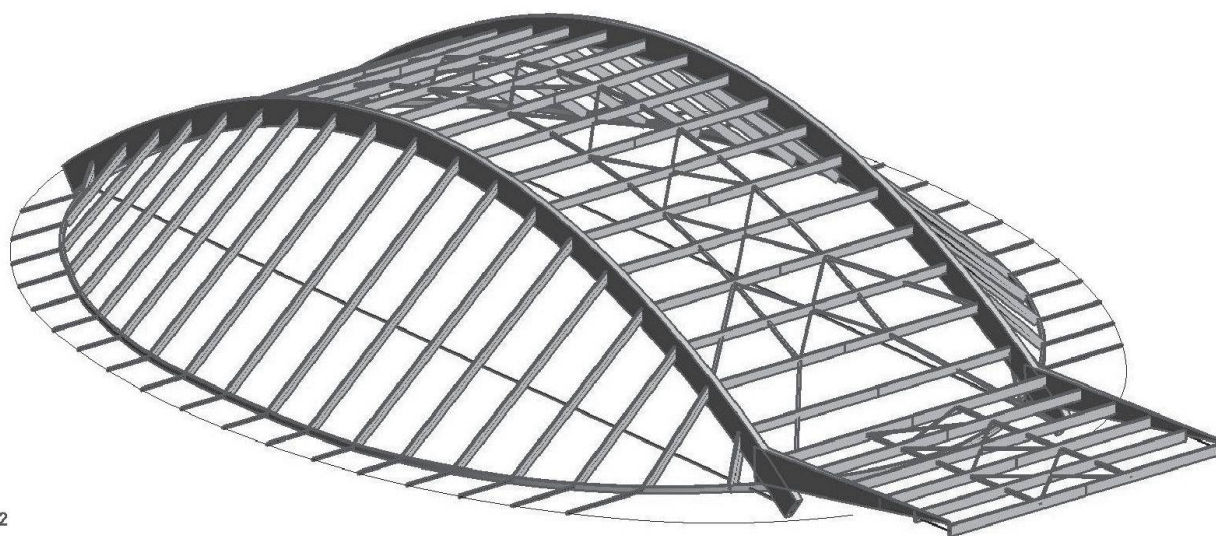
à sous-tirants a été écartée, car elle offrait un espace moins intéressant et aurait pu donner une impression d'oppression due à la faible hauteur. La solution en arc fut donc retenue pour la qualité de l'espace créé, son architecture particulière et également pour le défi qu'elle représentait.

### STRUCTURE PORTANTE

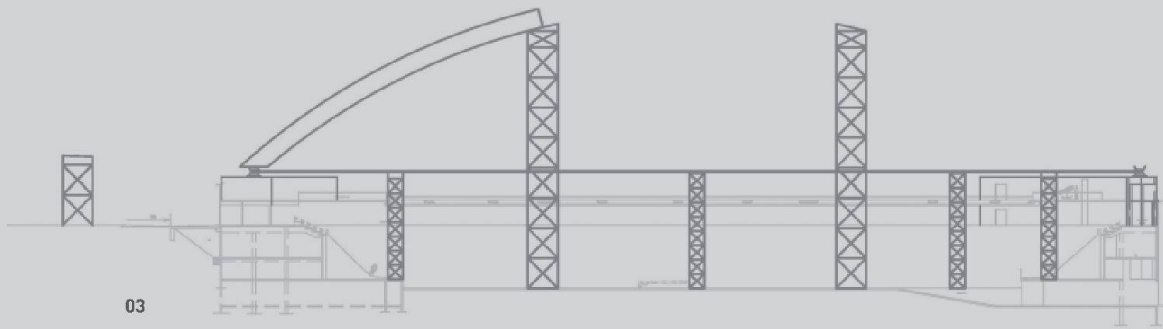
L'étude du projet aspire à créer un ouvrage qui soit un «landmark» tout en étant fidèle au développement durable. Cette forme originale qui peut aussi bien rappeler une courbe mathématique qu'un casque de cycliste permet d'utiliser l'acier à son optimum et offre une solution légère et aérée. Les avantages de cette toiture sont l'acier, matériau 100 % recyclable, un éclairage zénithal offrant trois fois plus de lumière qu'une surface verticale et un système d'isolation en panneau sandwich possédant d'excellentes qualités.

Les deux arcs d'une longueur de 120 m et d'une hauteur de 22 m correspondent à ceux d'un pont type bow-string. Le bow-string est un système statique utilisé dans les ouvrages d'art, qui consiste en un arc dont les extrémités sont reliées par un tirant, idéal pour des portées de 50 à 300 m. Le choix de cette direction du système porteur principal favorise la continuité avec le porte-à-faux. Ces arcs possèdent des appuis fixes d'un côté et glissants de l'autre pour réduire les efforts horizontaux transmis au socle.

La trame des éléments secondaires, d'une portée allant jusqu'à 36 m, est de 6 m. Ceux-ci portent depuis l'arc jusqu'à un sommier de répartition périphérique situé à l'aplomb des colonnes. A cause des grandes déformations et pour une lecture agréable de la structure, un système d'assemblage par rotule a été choisi. Le faible espacement des éléments secondaires permet l'utilisation directe d'une tôle porteuse.



02



03

An Olympic size velodrome already planned has no roof. The objective of this project is to find an optimum solution for the roof. The building covers a large surface area. Roof construction should be as light as possible without columns.

Further requirements include a high architectural quality for the space created, overhead lighting for the track and excellent insulation quality.

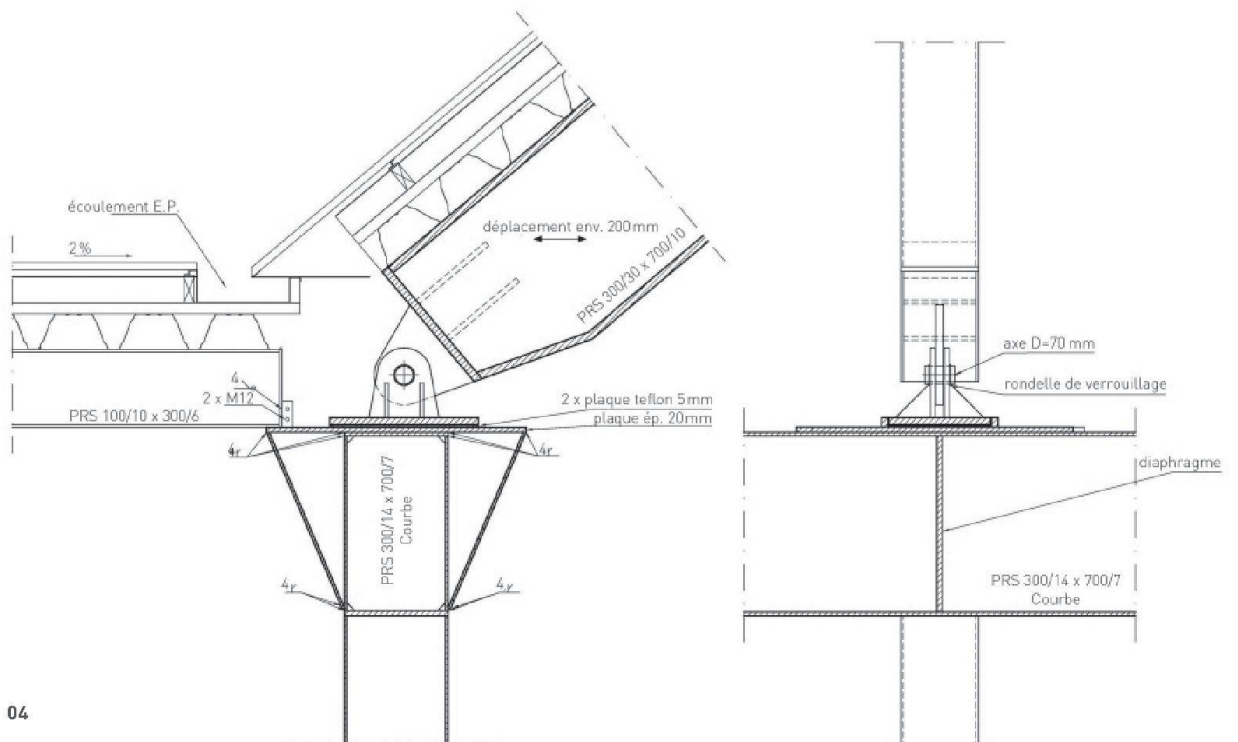
The structure has an elliptical exterior shape measuring about 100 m by 130 m and will cater for 6,000 spectators. The track will be 250 m long and 8 m wide.

The 16 supports are distributed around the ellipse at irregular intervals of 90 or 120 m. The two extremities have no supports in order to create space

for the entrances. In the south, a canopy with an overhang of some 30 m marks the entrance to the stadium. The solution selected is a structure comprising two arches with ties. This ensures the architectural quality of the created space.

This creative shape is similar to a mathematical curve as well as to a cyclist's helmet. The two arches, each 120 m long and 22 m high, correspond to a bowstring bridge. Arches have fixed supports at one end and sliding supports at the other.

The frame of secondary elements, with spans up to 36 m, measures 6 m. The narrow spacing allows the direct use of a load-bearing plate.



04