

# 04/19 steeldoc

Escaliers



## Cinq anneaux entrelacés

**Maître de l'ouvrage**

Comité international olympique (CIO)

**Ingénieurs**

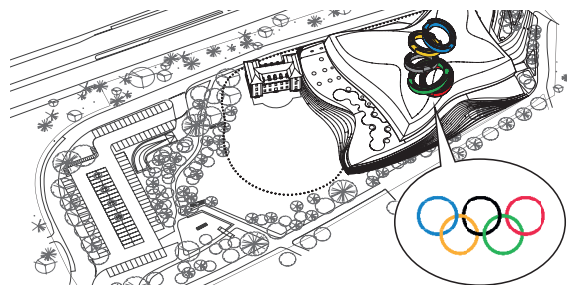
Ingeni SA, Lausanne

**Architectes**

3XN A/S, Copenhague et IttenBrechtbühl SA, Lausanne

**Achèvement**

2019



Axonométrie du bâtiment avec le parc, sans échelle.

**Le nouveau siège administratif du Comité international olympique (CIO) à Lausanne compte une pièce maîtresse : son escalier central. Symbolisant les cinq anneaux olympiques, il relie les six niveaux, parking souterrain compris.**

La Maison Olympique, le nouveau siège administratif du Comité international olympique (CIO) conçu par le cabinet d'architectes danois 3XN, se dresse désormais sur le site historique du Comité, à Lausanne. Ce nouveau bâtiment, plus grand et énergétiquement plus performant, remplace l'ancien siège et regroupe le personnel dispersé auparavant sur quatre sites. Avec ses 22 000 m<sup>2</sup>, il peut accueillir 500 employés. Regrouper les postes de travail dans des pôles centraux répond à un besoin d'économies, d'efficacité, de meilleure communication et de flexibilité.

**Jouer avec des anneaux**

Un grand atrium baigné de lumière occupe le centre du nouveau bâtiment, une construction en béton armé dont la stabilité est assurée par quatre noyaux techniques. C'est là, au centre de ce bâtiment qui développe un volume de près de 135 000 m<sup>3</sup>, que se

trouve la pièce maîtresse : les cinq anneaux olympiques qui semblent tourner les uns au-dessus des autres et qui constituent en fait l'escalier principal, tout habillé de chêne, reliant les six niveaux du bâtiment, parking souterrain compris.

Les trémies circulaires, d'un diamètre de 17 m, sont systématiquement décalées à chaque niveau et sont déplacées le long d'un cercle extérieur de 27 m de diamètre. La descente de charges se fait au moyen de sept poteaux disposés le long du grand cercle. Tous les grands cercles et les poteaux correspondants se superposent parfaitement, niveau après niveau, assurant une descente directe des charges. Ceci permet des porte-à-faux des dalles entre la trémie et le cercle des appuis allant jusqu'à 9 m. Pour que cette partie soit la plus rigide et néanmoins la plus légère possible, les ingénieurs ont opté pour une construction mixte acier-béton. L'anneau intérieur et l'anneau extérieur, en acier, sont reliés de manière rigide entre eux au moyen de poutres métalliques disposées radialement. La structure métallique est solidarifiée avec une dalle en béton armé de 12 cm d'épaisseur, l'ensemble se comportant comme une plaque. Les paliers, décalés à chaque niveau, s'appuient sur les anneaux intérieurs, dont ils sont solidaires, sans toutefois que cela ne génère des contraintes parasites. La structure porteuse, de faible poids mais rigide en torsion, qui repose sur les sept poteaux en béton armé, a une hauteur totale de 600 mm à chaque étage. Elle reprend les efforts des planchers en porte-à-faux et des volées de marches (schéma à gauche). A chaque étage, ce sont deux volées en demi-cercle qui franchissent symétriquement la dénivelée jusqu'au niveau supérieur. Elles sont formées d'un caisson en acier, soudé, dont la rigidité est assurée par des diaphragmes (p. 15 en bas). Chacun des demi-cercles a été obtenu par l'assemblage sur le chantier de trois segments préfa-

Dans le nouveau bâtiment du CIO, le système porteur complexe de l'escalier est constitué à chaque étage d'une structure de transfert formée d'un anneau extérieur (Ø 27 m) reposant sur sept poteaux, et d'un anneau intérieur (Ø 17 m) sur lequel se raccordent les caissons des volées d'escalier.







L'atrium, avec l'escalier qui reproduit les cinq anneaux olympiques, constitue la pièce maîtresse du nouveau bâtiment du CIO. Les volées d'escalier sont en caissons métalliques habillés de chêne.

briqués, d'une longueur développée allant jusqu'à 15 m. Pour des raisons de géométrie, la pente de la sous-face diffère de celle du plan supérieur. Ceci explique la hauteur variable des caissons – de 350 à 750 mm –, pour une largeur constante de 1,50 m.

#### Elancés et dynamiques

Les escaliers sont élancés et par conséquent sensibles aux vibrations. Pour apprécier le comportement dynamique du système complexe constitué des anneaux et des volées d'escalier, les ingénieurs ont procédé à des calculs numériques et ont prévu la possibilité d'ajouter par la suite des amortisseurs de vibrations. Les calculs montraient que le comportement vibratoire était tout juste admissible pour ces volées de grandes portées mais, une fois l'escalier achevé, il s'est avéré que le comportement effectif des deux volées du rez-de-chaussée différait de la modélisation numérique. Ceci a conduit à installer des amortisseurs afin d'assurer le confort des usagers.

#### Un ouvrage symbolique

Le mouvement complexe dans l'espace de cette pièce maîtresse du bâtiment du CIO a aussi bien un contenu symbolique, en référence aux anneaux olympiques du baron Pierre de Coubertin, qu'une fonction de liaison : c'est un lieu où l'on s'attarde, où l'on bouge, où l'on communique, où l'on peut voir ce qui se passe dans les différents espaces de travail transformables en open-space. Avec leur dynamique, qui concerne l'aspect architectural comme l'aspect statique, les escaliers reflètent ainsi bien des facettes de l'idée olympique symbolisée par les anneaux. Mais ils doivent aussi symboliser le CIO en tant que tel. Avec l'atrium généreusement ouvert, avec la structure de transfert qui offre un appui solide, et avec l'étroite collaboration instaurée entre les architectes et les ingénieurs, cette entreprise ambitieuse est, pour ce qui est de l'architecture et de la technique, une réussite.

**Projet** Maison Olympique

**Lieu** Lausanne

**Maître de l'ouvrage** Comité international olympique (CIO)  
**Architectes** 3XN A/S, Copenhague et IttenBrechtbühl SA, Lausanne

**Structure porteuse** Ingeni SA, Lausanne

**Construction métallique** Sottas SA, Bulle

**Nuance d'acier escalier** S355 J2R

**Principe de construction escalier** Caisson en acier soudé, raidi par des diaphragmes

**Dimensions escalier** 5 arcs de 10,6 à 12,8 m de diamètre extérieur, pour une largeur de 3,9 m à 5,0 m

**Surface du terrain** 31 390 m<sup>2</sup>

**Emprise au sol** 5950 m<sup>2</sup> (nouveau bâtiment) / 325 m<sup>2</sup> (château)

**Surface utile** 22 000 m<sup>2</sup> et 850 m<sup>2</sup> (château)

**Protection incendie** Peinture intumescente R30 pour la structure annulaire + sprinklers

**Poids de la structure de l'escalier** 17,5 t par niveau

**Coût total** (CFC 1-9) 145 Mio. CHF

**Durée des travaux** Mars-juin 2019



Les caissons des escaliers ont été fabriqués dans les ateliers de l'entreprise Sottas SA par soudage de tôles d'acier de 8 mm pour les parois latérales et de 12 mm pour le fond et la couverture. Les caissons sont raidis intérieurement par des diaphragmes de 10 mm d'épaisseur. Chaque volée d'escalier, en forme d'arc de cercle, est constituée de trois segments transportables, qui ont été assemblés par soudage sur le chantier.

# Impressum

steeldoc 04/19, décembre 2019

Escaliers

Editeur :

SZS Centre suisse de la construction métallique, Zurich  
Isabel Gutzwiller, Patric Fischli-Boson

Rédaction et textes :

espazium – Les éditions pour la culture du bâti, Zurich  
Direction de projet: Franziska Quandt, Philippe Morel,  
Judit Solt

Isabel Gutzwiller, pp. 4–13

Patric Fischli-Boson, p. 13

Clementine Hegner-van Rooden, pp. 14–15

Clementine Hegner-van Rooden, pp. 16–19

Franziska Quandt et

Clementine Hegner-van Rooden, pp. 20–23

Franziska Quandt et

Clementine Hegner-van Rooden, pp. 24–26

Secrétaire de rédaction :

Philippe Morel

Traduction allemand–français :

Chantal Pradines et Michel Crisinel

Les descriptions des projets sont basées  
sur les données fournies par les concepteurs.  
Les plans proviennent des bureaux d'études.

Mise en page :

espazium – Les éditions pour la culture du bâti, Zurich  
Katrín Köller, Anna-Lena Walther

Photos :

En couverture : Quang Dam

Editorial : Keystone

p. 5 : double page de Kurt Hoffmann: Stahltreppen.  
125 Beispiele konstruktiv und formal interessanter  
Lösungen aus 14 Ländern; Stuttgart 1960;  
EPFL Archives de la construction moderne, Lausanne  
© Estate Strüwing; Musée des Arts décoratifs

p. 6 : Filip Dujardin

p. 7 : Hideya Tanaka, Detail Zeitschrift für Architektur +  
Baudetail, avril 2002

p. 8 : Alberto Moncada, Giovanna Silva

p. 9 : Quang Dam

p. 10 : Nacasa+Partners, FBA

p. 11 : alamy

p. 12 : Marco Dapino – CISA A. Palladio –  
Regione Veneto, Anna-Lena Walther

p. 13 : Germán Cabo

p. 15 : 2019 / International Olympic Committee (IOC) /  
Luca Delachaux

p. 17 : Sergio Pirrone

pp. 21 et 23 : Hudson Yards – Related Oxford,  
Getty Images, Michael Moran

pp. 25 et 26 : Martin Zeller

Conception graphique :

Gabriele Fackler, Reflexivity SA, Zurich

Impression :

Stämpfli SA, Berne

ISSN 1662-2359

Abonnement annuel CHF 60.– / étranger CHF 90.–  
Numéros isolés CHF 18.– / numéros doubles CHF 30.–  
Sous réserve de changement de prix.  
A commander sur [www.szs.ch/steeldoc](http://www.szs.ch/steeldoc)

Construire en acier/steeldoc® est la documentation d'ar-  
chitecture du Centre suisse de la construction métallique  
et paraît quatre fois par an en allemand et en français.  
Les membres du SZS reçoivent l'abonnement ainsi que  
les renseignements techniques du SZS gratuitement.

Toute publication des ouvrages implique l'accord  
des architectes, le droit d'auteur des photos est réservé  
aux photographes. La reproduction et la traduction,  
même partielles, de cette édition ne sont possibles qu'avec  
l'autorisation écrite de l'éditeur et l'indication de la source.

**Abonnement annuel à steeldoc pour CHF 60.–  
(gratuit pour les étudiants) sur [www.szs.ch/steeldoc](http://www.szs.ch/steeldoc)**