

# Musée International d'Horlogerie, La-Chaux-de-Fonds: quelques aspects techniques dans la réalisation d'un musée souterrain

Autor(en): **Zoelly, Pierre**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **101 (1975)**

Heft 19: **SIA spécial, no 4, 1975**

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-72576>

## **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.

# Musée International d'Horlogerie, La Chaux-de-Fonds

## Quelques aspects techniques dans la réalisation d'un musée souterrain

par PIERRE ZOELLY, Zurich

La réalisation d'un bâtiment souterrain fortement équipé impose du point de vue technique un comportement très strict que nous essayerons d'analyser ici.

### Le système porteur

On a recherché un système porteur flexible et en même temps rigoureusement répétitif qui permette de recouvrir le bâtiment aussi vite que possible. Ce système devait être très résistant, vu le poids des terres, des chemins et des terrasses. On a choisi d'abord des sommiers en béton armé, en forme de T renversé, à portées variables allant jusqu'à 20 mètres, placés à 5 mètres l'un de l'autre et coulés sur place. Ensuite 400 voûtins préfabriqués en béton armé, de 1,25 mètre de large, pesant 2 tonnes chacun, et doublés de briques (fig. 1 et 2).<sup>1</sup>

### L'organisation du plan

Il fallait grouper les surfaces intérieures de façon à éviter les obstacles souterrains, tels que les fondations du bâtiment historique et les racines de grands arbres. Ceci donne l'aspect d'un plan libre, dont la configuration n'apparaît pas en surface. On remarquera dans le plan plusieurs « poches » à partir de l'entrée: une première à gauche pour les services sanitaires et les vestiaires, une seconde à droite pour la salle polyvalente, une troisième au fond à gauche pour les abris des biens culturels. Les coins rentrés dans l'enveloppe du plan ont l'inconvénient d'être particulièrement sensibles à la pénétration d'eau (fig. 3).<sup>1</sup>

### Les niveaux

Il a fallu établir précisément les niveaux de façon à retrouver après recouvrement de nombreux points du terrain naturel. Ceci était probablement une des contraintes les plus délicates, étant donné que les cotes des grandes surfaces horizontales de la construction divergeaient forcément des cotes du terrain d'un bout à l'autre du bâtiment. On s'était fixé pour but d'éviter qu'après l'achèvement des travaux rien d'artificiel ne parût dans les niveaux du parc.

Du fait que les 35 000 m<sup>3</sup> de terre aient été totalement évacués (l'espace du parc urbain ne permettant aucun dépôt), on pouvait à tout moment effectuer des contrôles de cotes sur des tranches quasiment verticales des fouilles (fig. 4).<sup>1</sup>

### Le périmètre

Il a été nécessaire d'isoler de la terre les espaces intérieurs par un couloir technique sur tout le périmètre du bâtiment. Il sert à contrôler en tout temps les infiltrations d'eau auxquelles on peut remédier par des drains ou des injections et à poser les circuits d'électricité et de ventilation. Dans notre cas, où le conditionnement d'air était particulièrement critique vu les valeurs de température et d'humidité constantes nécessaires par la conservation des objets précieux du musée, on a choisi de pulser l'air sur le pourtour et de l'évacuer par un canal central, situé au changement de niveau entre la zone artisanale et la zone industrielle (fig. 5, 6 et 7).<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Voir planches hors-texte au centre de ce numéro.



Fig. 11. — Equipement du plafond dans les salles d'exposition.

- 1 rail Lytespan
- 2 projecteur flood
- 3 projecteur spot
- 4 haut-parleur
- 5 détecteur-incendie
- 6 panneau d'exposition

## L'expression architecturale

Ne disposant pas de forme extérieure pour donner du caractère, on a dû se servir de la structure primaire pour l'expression architecturale. Cette décision imposait une grande discipline dans la planification de l'équipement technique, qui devait dès le début être intégré aux 5700 m<sup>3</sup> de béton coulé (fig. 8 et 9).<sup>1</sup>

## L'équipement électrique

Pour les raisons indiquées ci-dessus, on a opté pour une installation son-lumière-alarme totalement intégrée au gros œuvre dans le plafond et le sol. Les conduites principales sont noyées dans les sommiers d'où elles alimentent à chaque voûtin un rail « Lytespan » à quatre circuits actifs sur une longueur totale de 1,6 km (fig. 10).<sup>1</sup>

Cette solution permet au muséographe de placer à volonté sur une trame de 1,25 m spots, floods, haut-parleurs, détecteurs d'incendie, panneaux et vitrines suspendues (fig. 11).

En outre, un deuxième système de distribution au sol sur une trame de 2,50 m permet l'alimentation libre des vitrines, les prises étant facilement accessibles grâce aux plaques amovibles du tapis (fig. 12).

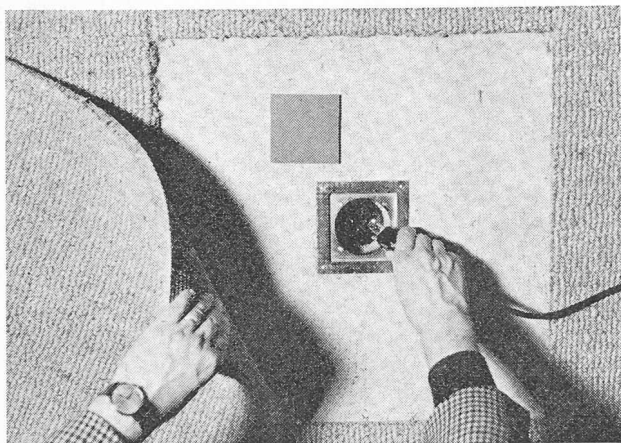


Fig. 12. — Prise électrique sous une plaque de tapis « Sisal ».

La centrale de l'équipement électrique devient le cœur de l'ensemble, étant admis qu'un bâtiment souterrain — et surtout un musée — ne vit que par le conditionnement de la lumière et du son.

Dans la centrale audio-visuelle, des tableaux de commandes permettent de contrôler le son (fig. 13), la lumière et l'alarme (fig. 14) par zones bien déterminées selon les fonctions, la circulation, les secteurs de danger et les ambiances désirées.

## La climatisation

L'excellente isolation d'un bâtiment souterrain, surtout dans un climat rude, est très avantageuse pour l'économie d'énergie en hiver; en revanche, la chaleur produite par les lampes et les visiteurs demande un renouvellement constant de l'air (55 000 m<sup>3</sup> par heure), ainsi qu'un système souple de chauffage et de refroidissement.

Le musée a le grand avantage de bénéficier d'une alimentation d'eau chaude à distance fournie par la station municipale de destruction d'ordures.

L'échappement d'air vicié qui devait être amené à une certaine hauteur au-dessus du parc, afin de ne pas impor-

<sup>1</sup> Voir planches hors-texte au centre de ce numéro.

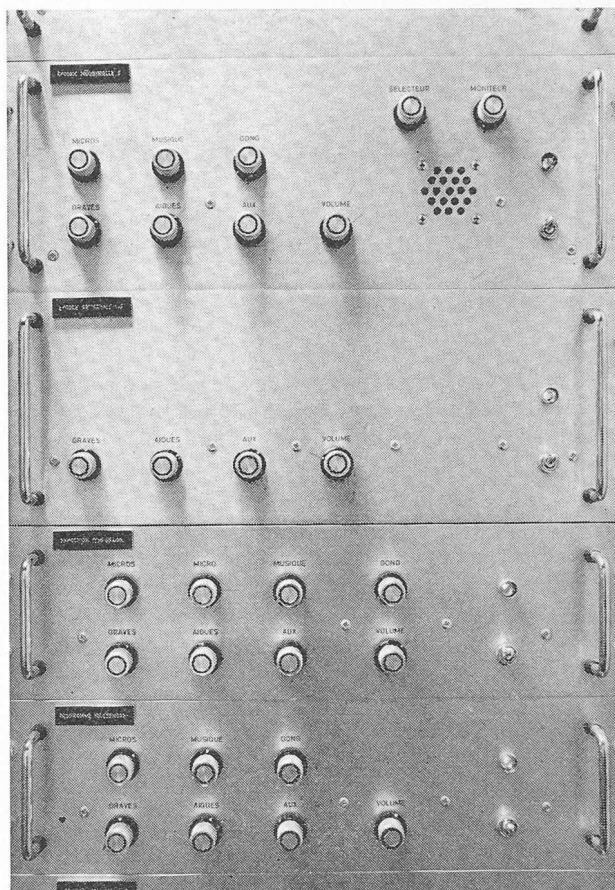


Fig. 13. — Tableau de commande de sonorisation.

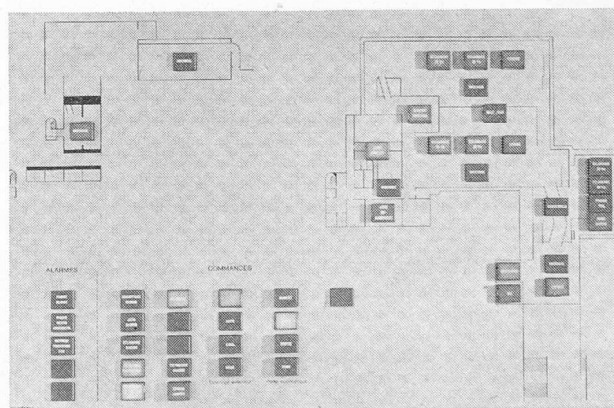


Fig. 14. — Tableau de commande et de contrôle de l'installation électrique.

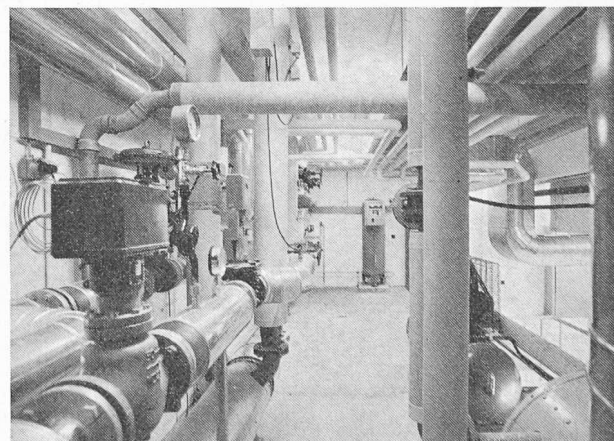


Fig. 15. — Centrale de climatisation.



tuner les promeneurs, est un élément architectural important, vu la rareté des parties visibles du bâtiment (fig. 6, 15 et 16).<sup>1</sup>

## Conclusion

On voit par ce qui précède que les divers aspects techniques du problème ne présentaient pas en soi de difficultés exceptionnelles, mais que leur intégration en une solution unique exigea une coordination interdisciplinaire peu coutumière. Nous avons eu la chance d'être entourés d'excellents hommes de métier.

### Liste des auteurs :

Architectes : Pierre Zoelly, AIA, FAS, SIA, Zollikon-Zurich. Collaborateurs : Michel Waeber, SWB ; Peter Schaad.

<sup>1</sup> Voir planches hors-texte au centre de ce numéro.

Georges-Jacques Haefeli, FAS, SIA, La Chaux-de-Fonds. Collaborateur : Jean-Claude Prêtre.

Ingénieur civil : Pierre Beurret, SIA, La Chaux-de-Fonds et Bâle. Collaborateur : W. Aubert.

Electricité et sonorisation : Charles Perrottet, Epalinges (VD).

Chauffage et ventilation : Technicair SA, Bienne ; Hubert Boschung.

Entreprise de gros œuvre : Paci & Cie., La Chaux-de-Fonds ; chef de chantier : N. Modolo.

Photos : Georg Stärk, Zurich.

Dessins : Christiane Brasseur.

Voir aussi

WERK N° 2/75

BAUWELT N° 19/75

as, Architecture Suisse, 16.3.75

Schweiz - Suisse - Svizzera - Switzerland N° 1/75.

## L'électricité dans le musée

par CHARLES PERROTTET, Epalinges

### La lumière

Autant que le cadre, la lumière met les objets en valeur. Dans le parfait exemple de construction fermée qu'est le Musée international d'horlogerie, la proportion que prend le choix de la lumière artificielle est extrêmement importante. Les points de comparaison avec la lumière naturelle faisant défaut, la mise en évidence des formes et des couleurs doit être le principal objectif.

Le choix s'est porté sur un éclairage incandescent exclusivement, malgré une certaine insuffisance sur le plan de l'efficacité. En effet, l'on obtenait ainsi une ambiance plus chaude et plus colorée.

Les impératifs suivants ont dicté le choix du plan d'éclairage :

- Emploi de luminaires uniformes malgré les fonctions variables de l'éclairage.
- Intégration des luminaires dans un système architectural très particulier. Le choix des formes du plafond, ainsi que la trame des voutins, ont été arrêtés en tenant compte des nécessités de l'éclairage.
- Flexibilité d'adaptation des luminaires pour permettre des changements constants des programmes d'exposition.

Le mode adopté a été le montage de rails d'alimentation à quatre circuits actifs, selon une trame de 1,25 m, correspondant aux joints des voutins du plafond. Ce système garantit une très grande souplesse de disposition, ainsi qu'un choix considérable d'appareils de série. L'ancrage du rail est suffisamment solide pour permettre la suspension, par contacts isolants, de panneaux d'exposition ou de vitrines (fig. 11).

Le spot choisi admet le montage de lampes à rayonnement concentré ou extensif, tout en évitant l'éblouissement.

Les éclairages ponctuels sont réalisés au moyen de lampes basse tension.

Les niveaux d'éclairage obtenus sont variables selon les zones. Ils peuvent, selon les besoins, être poussés jusqu'à

800 lux. Le système de rail permet en effet une concentration très importante de sources d'éclairage.

Un soin tout particulier a été voué à la forme des vitrines, de façon qu'aucune brillance ne nuise à l'observation des objets exposés.

Un système de distribution électrique au sol, selon une trame de 2,50 m, permet de reprendre des alimentations pour d'autres points d'éclairage ou d'alimentation (fig. 10).

La commande est réalisée à partir d'un tableau synoptique central et permet l'allumage de chaque zone individuellement (fig. 13).

### Le son

Un réseau de sonorisation, divisé en zones thématiques, permet d'accompagner le visiteur des quelques commentaires indispensables. La couverture des surfaces est faite de façon très directionnelle, par haut-parleurs de faible puissance et de faible ouverture, limitant leur influence à des surfaces bien déterminées.

Ce réseau peut également être utilisé pour la diffusion généralisée de musique d'ambiance, pour la recherche de personnes ou la diffusion d'ordres d'évacuation, en cas de danger par exemple.

### La sécurité

Les pièces exposées, de grande valeur et irremplaçables, nécessitent une protection aussi bien contre l'incendie que contre le vol.

Un dispositif de surveillance incendie par détection de gaz de combustion couvre la totalité des locaux du musée et signale directement au Service du feu de la ville tout début de sinistre. Ce système, très efficace et largement expérimenté, permet l'intervention extrêmement rapide du personnel d'exploitation et des pompiers.

Un dispositif très complet de surveillance vol et effraction contrôle l'ensemble du musée. Il peut être poussé, cas échéant, jusqu'à la surveillance de chaque pièce exposée. Tout vol est signalé acoustiquement (fig. 14).

Adresse de l'auteur :

Charles Perrottet  
Chemin des Croisettes 10  
1066 Epalinges