

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 7/8 (1886)
Heft: 4

Artikel: Coupole du grand équatorial de Nice
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-13658>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

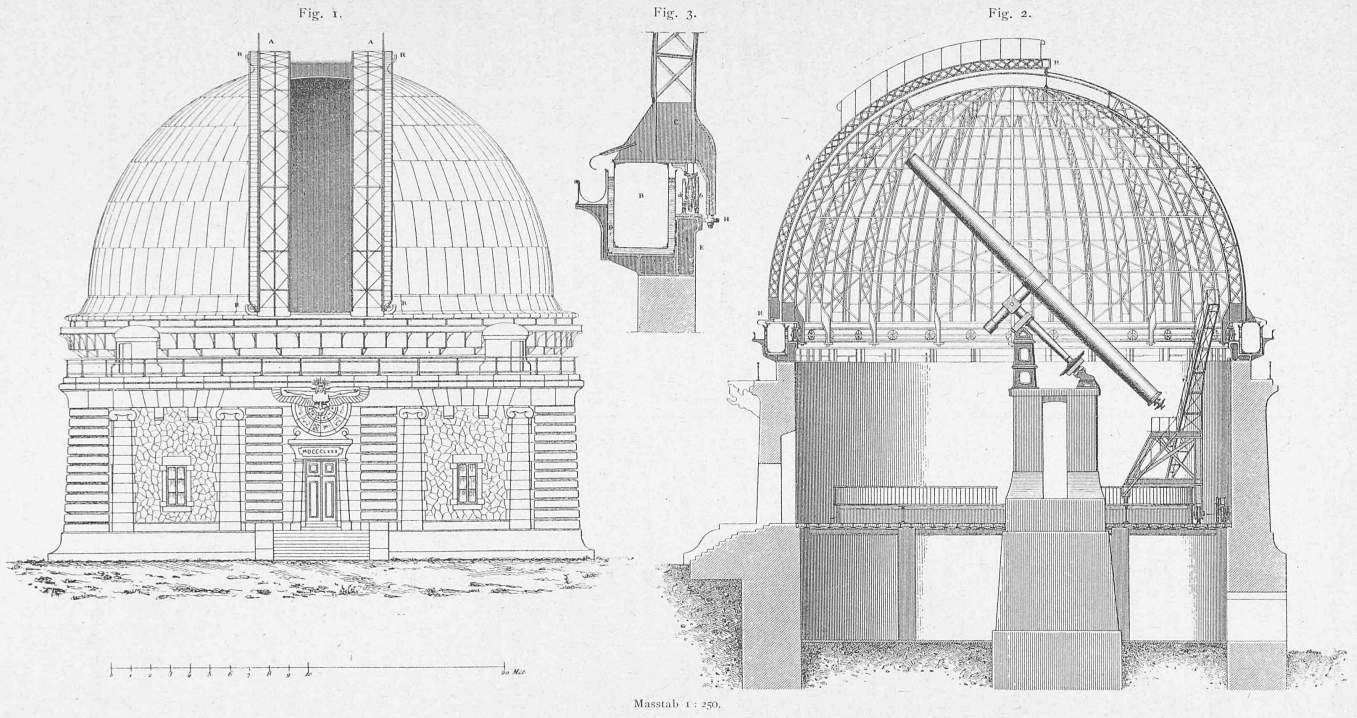
Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 31.01.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Coupoles du grand équatorial de Nice.



Légende de la planche.

- Fig. 1. Élévation de la coupole avec la trappe d'observation ouverte.
 Fig. 2. Coupe longitudinale de la coupole.
 Fig. 3. Coupe du flotteur et de la cuve montrant les galets verti-

- caux de roulement et les galets horizontaux de guidage.
 AA Trappes roulants sur les rails RR.
 B Flotteur fixé aux fermes principales C de la coupole.

- D Cuve reposant sur les supports en fonte E.
 G Galets de roulement.
 H Galets horizontaux de guidage.

Coupole du grand équatorial de Nice.

Pour faire, avec des lunettes puissantes, les observations astronomiques qui exigent une certaine continuité dans la visée, il faut donner à la lunette un mouvement tel que, pendant la durée de l'observation, l'astre s'écarte peu du milieu du champ. En général, on satisfait à cette condition en montant la lunette sur un pied parallactique mù par un mouvement d'horlogerie, dont on règle la vitesse pour la faire concorder avec le mouvement apparent de l'astre observé. Alors, pour les préserver des intempéries, on abrite habituellement pied et lunette sous une coupole sphérique tournante, dont le rayon excède un peu celui de la sphère que décrirait l'objectif, si on lui donnait toutes les positions que comportent les mouvements possibles autour des axes du pied.

Mais à mesure qu'ont été augmentées les puissances des lunettes, les difficultés de leur exécution et celles de leur installation, tout aussi bien que la pesanteur des coupoles et la difficulté de les faire mouvoir, se sont accrues dans des proportions énormes, que, par aperçu, on peut considérer comme proportionnelles au cubes des dimensions des lunettes. Aussi, après un service plus ou moins prolongé, toutes les coupoles qui abritent les grands réfracteurs des observations de premier ordre fonctionnent-elles mal. Et, pour n'en citer qu'un exemple, la coupole de l'équatorial de l'observatoire de Paris, qui a un diamètre de 12 m, exige 45 minutes pour faire un tour, quand plusieurs hommes sont employés pour la mettre en mouvement. Elle exige encore 10 minutes depuis que, pour la faire mouvoir, on a substitué à la force humaine une machine à gaz de 2 chevaux.

Il paraissait donc très difficile, non pas de construire, mais de faire mouvoir, au gré de l'observateur, la coupole d'un diamètre double, destinée à abriter la grande lunette de ce bel observatoire de Nice, dont l'astronomie française sera redevable à la générosité de M. Bischoffsheim, lunette dont l'ouverture est double de celle pour laquelle a été construite la coupole de Paris. Car pour obtenir, avec des dispositions analogues, une vitesse de rotation comparable à celle dont il vient d'être question, vitesse bien insuffisante pourtant pour la facilité des observations, il eût fallu employer une machine de 15, peut-être même d'une vingtaine de chevaux.

Généralement on fait reposer les coupoles sur des galets qui sont, soit portés par elles, soit indépendants et réunis entre eux par une couronne (coupole de Vienne).

Pour que les galets fonctionnent bien, il faut que le poids de la coupole se répartisse également sur chacun d'eux; mais cette égale répartition est compromise par la moindre irrégularité dans le tassement des maçonneries de la tour qui porte le chemin de roulement, ou par les déformations produites par la coupole, soit par le vent, soit par les dilatations inégales qu'éprouvent ses diverses parties sous l'influence de la chaleur solaire. Il résulte de là que, la charge se répartissant sur un petit nombre des galets, les axes de ceux-ci, chargés entre mesure, en viennent à gripper, et la rotation de la coupole devient extrêmement difficile parfois même impossible.

Le système de coupole flottante imaginé par M. Eiffel et appliqué par lui à la coupole de Nice qui est de beaucoup la plus grande du monde, écarte tous les inconvénients précédents, il permet de manoeuvrer avec la plus grande facilité un poids énorme, et des tassements dans les maçonneries ou les variations de température peuvent se produire sans nuire au bon fonctionnement. Voici la description de cette coupole.

Description générale.

Le diamètre intérieur est de 22,40 m
et son diamètre extérieur de 23,90 m.

La demi sphère de la coupole est terminée inférieurement à sa naissance par une partie cylindrique verticale de même diamètre d'une hauteur de 1,044 m. La hauteur

totale de la calotte cylindrosphérique est donc de 12,994 m. Toute la construction est en acier et repose, par l'intermédiaire d'un flotteur et de galets dont il sera parlé plus loin, sur un mur circulaire, inscrit dans un monument carré de 9 m 35 de hauteur et de 26,40 de côté.

Cette coupole est mobile autour de l'axe vertical géométrique qui passe par son centre, et, à cet effet, elle est portée par un flotteur annulaire placé à sa base.

Celui-ci flotte, avec sa charge, dans une cuve également annulaire qui contient de l'eau. *) Outre ce système, on en a disposé un autre constitué par une série de galets réunis entre eux à l'aide d'un cercle en fer; c'est sur la couronne ainsi formée que le roulement de la coupole peut s'effectuer indépendamment du système de flottaison.

En temps ordinaire, ces galets n'ont aucune charge, mais ils s'opposent à tout mouvement d'oscillation de la coupole auquel un grand vent peu donner lieu.

Quand celle-ci est en flottaison normale, le seul frottement qui s'oppose à son mouvement de rotation est un frottement au sein d'une masse liquide et par conséquent est extrêmement faible malgré le très grand poids de la masse mobile. Un seul homme met très-facilement en mouvement à la main toute la masse.

L'existence simultanée de deux systèmes indépendant l'un de l'autre pour la mise en mouvement de la coupole offre le précieux avantage de permettre toujours les réparations à l'un de ces systèmes sans entraver les observations astronomiques.

Ossature métallique.

L'ossature métallique en acier formant la coupole est constituée de la façon suivante:

Deux grandes fermes principales en arc, sont posées parallèlement à 3,25 m d'axe en axe, laissant entre elles l'espace libre de 3 m nécessaire à la trappe d'observation; quatorze autres fermes également en arc, placées suivant des rayons du plan de la coupole, forment une première division de seize segments égaux, qui sont encore recoupés chacun en deux parties par des arcs plus légers.

Tous ces arcs viennent s'attacher en bas sur le flotteur, en haut sur les deux grandes fermes parallèles; ils sont réunis horizontalement les uns aux autres par des ceintures équidistantes; sur la face extérieure de cette ossature, à l'exception de la partie réservée pour la trappe d'observation, vient s'appliquer une enveloppe générale étanche en tôle d'acier.

Flotteur annulaire et sa cuve.

Toutes les fermes reposent, comme nous l'avons dit, sur le flotteur qui sert de base et de ceinture au dôme.

Ce flotteur est ouvert par en haut comme un bateau non ponté; il a une section rectangulaire de 1,50 m de hauteur sur 0,95 m de largeur; ses parois sont reliées entre elles par des entretoises en acier.

La cuve annulaire, qui reçoit le flotteur et le liquide de flottaison, a également une section transversale rectangulaire; sa hauteur est de 1,50 m et sa largeur de 1,20 m; cette dernière dimension excède donc la largeur du flotteur de 0,25 m, ce qui donne un jeu latéral de 0,125 m à l'intérieur et de 0,125 à l'extérieur entre le flotteur et sa cuve.

Enfin cette cuve annulaire repose sur 36 robustes supports en fonte, répartis à des distances égales sur la partie supérieure de la tour en maçonnerie.

Ces supports sont disposés de manière à ce qu'il reste entre le fond de la cuve et l'arrasement des maçonneries de la tour un intervalle de 0,35 m permettant la visite et l'entretien du fond de cette cuve.

Cercle de guidage dans le sens horizontal.

Le guidage de la coupole dans le sens horizontal, c'est-à-dire son centrage par rapport à l'axe vertical géo-

*) Les gelées étant très-rares à Nice on n'a pas trouvé nécessaire d'employer un liquide incongelable comme il y aurait lieu de les faire plus au Nord; on emploierait alors une dissolution de chlorure de magnésium.

métrique autour duquel elle doit tourner, s'obtient à l'aide de 18 galets horizontaux portés par autant de consoles rattachées aux fermes de la coupole.

Le chemin circulaire cylindrique contre lequel ils roulent est porté par les supports en fonte de la cuve.

Couronne de galets.

Nous avons dit que la rotation de la coupole pouvait se faire soit par le flotteur, soit sur une couronne de galets.

Cette couronne est composée de deux cornières circulaires et parallèles convenablement entretenues portant 36 axes également distants qui convergent au centre du plan de la coupole.

Sur chacun de ces axes sont fixés trois galets adjacents dont les diamètres respectifs sont tels que leurs circonférences appartiennent à un même cône ayant son sommet sur l'axe de la coupole: on est assuré ainsi de n'avoir point de frottement par glissement pendant la rotation des 3 galets d'un même groupe.

Le travail de roulement est réparti entre ces trois galets de la manière suivante:

1. Le galet du milieu porte la coupole; elle se meut à la partie supérieure de celui-ci par l'intermédiaire d'un chemin de roulement en fonte, qui fait intérieurement le tour de la coupole à côté du flotteur auquel il est relié;

2. Les deux autres galets se meuvent sur un chemin de roulement inférieur fixé sur les appuis de la cuve.

Le guidage du mouvement circulaire des trois galets est assuré par des boudins dont on a muni le galet intérieur.

Trappes de l'ouverture d'observation.

Pour permettre à la lunette d'un équatorial de viser tous les points du ciel on ménage toujours, dans sa coupole, une ouverture qui est limitée par deux cercles verticaux parallèles, et qui règnent depuis l'horizon jusqu'à une certaine distance au delà du zénith. Cette ouverture se ferme habituellement avec des trappes sphériques, que l'on écarte séparément selon que l'exige la hauteur angulaire de l'astre observé. Généralement ces trappes multiples se manœuvrent difficilement et laissent passer la pluie près de leurs bords de jonction. Mr. Eiffel a obvié à ces inconvénients en fermant l'ouverture totale par une sorte de porte roulante à deux vantaux, dont la surface est celle d'un cylindre perpendiculaire au plan vertical médian de l'ouverture. La manœuvre est disposée de telle sorte que les vantaux s'écartent simultanément l'un à droite et l'autre à gauche en roulant sur des rails parallèles. Un seul homme agissant sur cette manœuvre produit l'ouverture en une fraction de minute. Un système d'écrans intérieurs très-légers diminuera au gré de l'observateur l'ouverture d'observation.

Manœuvre de la coupole.

La coupole entraîne avec elle les volets.

Sa manœuvre se fait à l'aide d'un petit treuil fixe qui actionne un câble métallique sans fin, enroulé sur le pourtour du flotteur et guidé convenablement.

On maintient ce câble en contact permanent avec le flotteur au moyen d'un tendeur qui assure l'adhérence nécessaire pour que le câble entraîne toujours la coupole.

Volume du flotteur nécessaire pour supporter la coupole et ses accessoires.

La charge totale à porter par le flotteur, comprend:

L'ossature de la coupole, sa couverture, les volets, le flotteur, les mécanismes de mise en mouvement des volets, le cercle de roulement attaché aux fermes et enfin quelques accessoires.

Le poids de cet ensemble ne dépasse pas 95,000 kg qui exigent donc un déplacement de 80 m³ environ.

Or, le volume du flotteur est de 100 m³. Sa flottaison avec son maximum de charge est donc largement assurée: elle correspondra à une profondeur immergée du flotteur de 1 m.

Dimensions principales.

Diamètre intérieur de la coupole	22,40 m
Diamètre extérieur de la coupole	23,90 "
Ouverture de la trappe d'observation	3,00 "
Longueur de la lunette	18,00 "
Hauteur de la cuve	1,50 "
Largeur de la cuve	1,20 "
Hauteur du flotteur	1,50 "
Largeur du flotteur	0,95 "

Miscellanea.

Verein deutscher Ingenieure. Das Festprogramm der 27. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure, welche vom 23. bis 26. August in Coblenz stattfindet, lautet wie folgt:

Sonntag, 22. August. Abends: Begrüssung der Gäste.

Montag, 23. August. Eröffnung der ersten Hauptsitzung, Jahresbericht, Vortrag von Dr. Hintze: „Der Mittelrhein und sein Vulcangebiet“, Ausstellung der Mineraliensammlung des Herrn Gust. Seligmann, Vortrag von Dr. Dietrich: „Die heutige Electrotechnik“. (Während der Sitzung findet ein Ausflug der Damen statt.) Nachmittags: Festessen. Abends: Spaziergang durch die Rhein-Anlagen.

Dienstag, 24. August. Zweite Hauptsitzung, die ausschliesslich Vereinsangelegenheiten gewidmet ist. (Während der Sitzung Ausflug der Damen.) Nachmittags: Excursion nach Ems und Besichtigung des dortigen Blei- und Silberwerkes, sowie der Aufbereitungen der Grube Friedrichsseggen.

Mittwoch, 25. August. Dritte Hauptsitzung. Vortrag des Herrn Dr. Müller-Thurgau: „Das Werden des Weines“. Nachmittags: Exkursion nach Sayn und Besichtigung dortiger Hüttenwerke (Krupp, Concordiahütte) und verschiedener Werke für feuerfeste Producte. Abends: Fest auf dem Friedrichsberge.

Donnerstag, 26. August. Fahrt nach Rüdeseim. Besuch des National-Denkmal. Abends: Rückfahrt nach Coblenz, Beleuchtung des Ehrenbreitstein und Feuerwerk; Abschiedsoppen.

Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine. Wir veröffentlichen nun nachträglich das wegen Raummangels verschobene Programm der in Frankfurt a/M. stattfindenden Jahresversammlung dieser Vereine:

Sonntag, 15. August. Abends: Begrüssung der Festtheilnehmer und ihrer Damen in der Römerhalle.

Montag, 16. August. Früh: Stadtbesichtigung. 9¹/₂ Uhr Vormittags: I. Allgemeine Versammlung. Eröffnung. Vereinsgeschäfte. Vortrag über Frankfurt a/M. Vortrag von Wasserbau-Inspektor Pescheck: „Ueber den Panama-Canal, auf Grund der an Ort und Stelle gewonnenen Kenntniss“. Nachmittags Besichtigung des Doms, Opernhauses, Centralbahnhofs, der städtischen Hafengebäuden, der Maincanalisierung und des städtischen Klärbeckens. Abends Fahrt nach dem Ostbahnhof. Besuch des zoologischen Gartens. Gartenfest.

Dienstag, 17. August. II. Allgemeine Sitzung. (Vorher: Besichtigung der Ausstellung.) Vortrag von Architect Hauers aus Hamburg: „Ueber das Hamburger-Rathhaus“. Vortrag von Prof. Bauschinger: „Ueber neuere Arbeiten im mechanisch-technischen Laboratorium der technischen Hochschule zu München“. Vortrag von Regierungs- und Baurath O. Sarrazin: „Ueber Reinigung der technischen Sprachweise von Fremdwörtern“. Nachmittags: Ausflüge in Gruppen nach Mainz, Gelnhausen, Homburg, Aschaffenburg, Rüdeseim und dem Taunus.

Mittwoch, 18. August. Früh: Fortsetzung der Stadtbesichtigung. III. Allgemeine Sitzung. Vorträge der HH. Stadtbaumeister Stübben: „Ueber die Freilegung des Domes zu Cöln“. Architect Martin Haller aus Hamburg: „Ueber die civilrechtliche Verantwortlichkeit der Architekten und Ingenieure für ihre Leistungen“. Oberbaurath Fr. von Schmidt aus Wien: „Ueber den Dom zu Mailand und dessen kunsthistorische Entwicklung“. Vereinsgeschäfte. Nachmittags Festessen im Palmengarten. Abends: Festvorstellung im Opernhaus.

Donnerstag, 19. August. Ausflug mit Sonderzug nach Heidelberg. Besichtigung der Festhalle für die Jubiläumsfeier am Neckar und der Zeichnungen des Schlosses. Gemeinsames Mittagessen auf dem Schlosse. Abends: Spaziergang nach Ziegelhausen und Rückfahrt in Neckarschiffen nach Heidelberg. Beleuchtung des Schlosses und Feuerwerk.