Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande

Band: 61 (1935)

Heft: 5

Artikel: Les nouvelles lampes à vapeur de mercure et leurs applications (suite et fin)

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-46980

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

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

sique mathématique. C'est dans ces leçons, qui contiennent une foule de remarques ingénieuses et de démonstrations originales, qu'apparaissent le plus nettement les qualités de clarté et de précision qui caractérisent le talent de professeur de M. Mayor.

Elles n'ont pas été publiées et constituent un trésor précieux pour tous ceux, ils sont heureusement nombreux, qui ont eu le privilège de les suivre.

MAURICE PASCHOUD.

Berne, le 10 février 1935.

Les nouvelles lampes
à vapeur de mercure et leurs applications.

(Suite et fin.) [1]

Applications des lampes à vapeur de mercure.

Les intéressantes propriétés de la lampe à vapeur de mercure à « forte » pression lui ouvrent d'anciens et de nouveaux champs d'application dans le domaine de l'éclairage. Leur *efficacité lumineuse plus élevée* et leur *plus longue durée utile* réduisent les dépenses. Ainsi, par exemple, si nous comparons une lampe à incandescence de 500 watts, débitant 9500 lumens, et d'une durée utile de 1000 heures, avec la lampe à vapeur de mercure de 275 watts, débitant le même flux (voire 5 % en plus), avec une durée utile de 2000 heures, le calcul, sur la base des conditions normales, aboutit aux résultats suivants. (Pour la lampe à incandescence, on a pris en compte les dépenses d'énergie et d'achat des ampoules et, pour la lampe à vapeur de mercure, on a joint à ces deux postes la dépense afférente à l'amortissement de la bobine de self). Dans l'hypothèse d'un prix de 40 cts par kWh, les dépenses relatives à la lampe à incandescence excèdent les dépenses relatives à la lampe à vapeur de mercure dans la proportion de 50 à 60 %, suivant le prix d'achat des lampes et de la bobine de self. Même dans l'hypothèse du prix, très réduit, de 10 cts le kWh, les frais de la lampe à incandescence sont encore de 7 à 22 % supérieurs à ceux de la lampe à vapeur de mercure.

Les lampes à vapeur de mercure ouvrent donc bien à l'éclairage des domaines d'où, jusqu'à présent, il était exclu, pour des raisons pécuniaires. Comme, d'autre part, des places et des locaux peuvent être, grâce aux lampes à vapeur de mercure, mieux éclairés, pour la même dépense, les conditions matérielles et hygiéniques de certains travaux sont améliorées.

Ces considérations d'ordre économique ne doivent, bien entendu, pas écarter celles qui visent la qualité d'une installation d'éclairage. Par le choix et l'usage rationnels d'appareils d'éclairage appropriés à leur destination il est toujours possible de s'assurer, tant avec les lampes à incandescence qu'avec les lampes à vapeur de mercure, l'absence d'éblouissement, un éclairement suffisamment uniforme et une consistance des ombres conforme aux besoins. Mais, entre les deux sources, il existe une différence quant à la couleur de la lumière. Eclairées par les lampes à incandescence, les couleurs des corps diffèrent peu de ce qu'elles sont sous la lumière du jour, tandis que la lumière blanchâtre des lampes à vapeur de mercure ne donne à peu près leur aspect naturel qu'aux surfaces jaunes, vertes et bleues. Aussi, l'usage de la lampe à vapeur de mercure à « forte » pression est-il indiqué quand ces teintes sont en jeu. En revanche, s'il s'agit de la reproduction fidèle des couleurs, la nouvelle lampe y est impropre, à elle seule. Mais, par addition du rayonnement rouge défaillant, il est possible de réaliser une coloration voisine de celle que produit la lumière naturelle. Les expériences ont appris que, pour atteindre à une reproduction aussi fidèle que possible des couleurs naturelles, le dosage des flux doit se faire dans la proportion 1 : 1 quand on associe la lampe à incandescence et la lampe à vapeur de mercure et dans la proportion 5 (mercure) : 1 (néon) quand la lumière au mercure est associée à la lumière au néon. Cela, dans l'hypothèse d'une même répartition et d'une même incidence de la lumière des deux sources. Si les lumières émises par les deux sources proviennent de deux directions opposées, des ombres colorées prennent naissance. Il y a là un moyen de produire, surtout sur les parties en relief, des effets lumineux originaux, ouvrant aux architectes de nouvelles possibilités de décoration.

Contrairement aux lampes à vapeur de mercure à « faible » pression et aux autres lampes usuelles à luminescence, la brillance de la lampe à vapeur de mercure à « forte » pression, normalement à l'axe de la lampe, est de 180 à 260 stilbs, donc du même ordre de grandeur que celle des lampes à incandescence. Aussi, cette lampe doit-elle être « habillée » d'un appareil approprié à parer aux risques d'éblouissement des observateurs soit en masquant à la vue le foyer lumineux, soit en réduisant sa brillance.

Le foyer lumineux, constitué par un arc long de 100 à 190 mm et de l'épaisseur d'un crayon, diffère donc de celui des lampes à incandescence. Quand il s'agit d'usages courants, les armatures usitées pour les lampes à incandescence sont utilisables, sans autre, pour les lampes à vapeur de mercure, tandis que quand il s'agit de canaliser la lumière par des moyens optiques, l'établissement de réflecteurs et d'armatures spéciaux s'impose.

Normalement à l'axe de la lampe, la *courbe de répartition des intensités lumineuses* est un cercle ayant son centre au foyer lumineux ; dans les plans méridiens, cette courbe affecte sensiblement la forme d'un cercle tangent à l'axe de la lampe, l'intensité maximum coïncidant avec le rayon normal au tube (fig. 13).

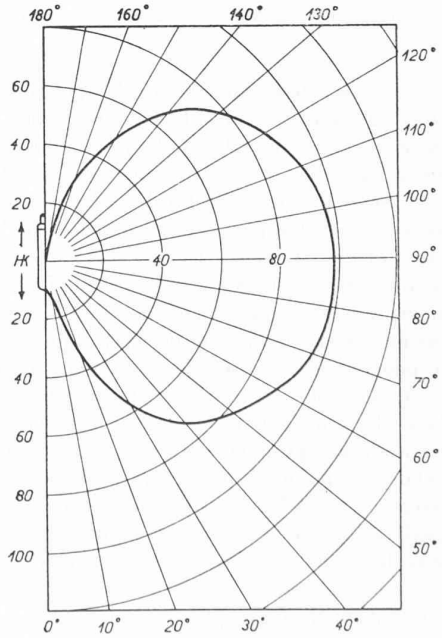

Fig. 13. — Courbe de répartition des intensités lumineuses du modèle HgH 1000, rapportée à un flux de 1000 lumens.

[1] Voir *Bulletin technique* du 16 février 1935, page 40.

Les temps « morts » d'allumage et de réallumage nécessités par la nature même de ces lampes pourraient en compromettre les applications, mais la pratique a montré que, dans la plupart des cas, il n'en est rien.

La présence d'un culot unilatéral sur les lampes de 275 et de 550 watts permet l'emploi, sans autre, des douilles et des armatures de lampes à incandescence déjà installées. Mais, pour la lampe de 1100 watts, avec double culot à deux broches, l'emploi de la douille usuelle pour les lampes à vapeur de sodium est nécessaire. Le logement de la bobine de self dans les candélabres ou ailleurs, en un endroit approprié, ne présente pas, non plus, la moindre difficulté.

Voici quelques exemples d'application de la lampe à vapeur de mercure à « forte » pression qui préciseront ces considérations d'ordre général.

Eclairage des avenues et des places.

En raison de leur service très économique, les nouvelles lampes à vapeur métallique se sont imposées pour l'éclairage des voies publiques (fig. 14). Quatre modèles sont usités présentement, savoir les deux modèles de lampes à vapeur de sodium, 70 et 120 watts, débitant 3000 et, respectivement, 6000 lumens et les deux modèles de lampe à vapeur de mercure, à lumière blanc bleuté, de 275 et 550 watts, débitant un flux lumineux bien supérieur à celui des lampes à vapeur de sodium. Ces premières lampes sont appropriées à l'éclairage des *auto-routes* et des grandes *artères de transit*, l'espacement des lampes supposées suspendues au milieu de la chaussée et dans les circonstances normales, pouvant être fixé à 20-25 m. Grâce à leur plus grand débit lumineux, les lampes à vapeur de mercure peuvent être suspendues plus haut au-dessus de la chaussée et, par suite, s'accommodent d'un plus grand espacement. Mais, chose de grande importance, les lampes à vapeur de mercure sont appropriées à l'éclairage des *rues bâties*. La teinte blanc bleuté de leur lumière confère à la rue un aspect « naturel », à l'exception des surfaces rouges et de la peau humaine dont l'aspect est altéré par le manque de rayons rouges dans cette lumière. Vu l'importance des signaux rouges de circulation cette altération de la couleur rouge pourrait faire obstacle à l'emploi des lampes à vapeur de mercure, s'il n'existait des peintures (rhodamine) qui, par fluorescence, luisent en rouge brillant lorsqu'elles sont éclairées par les lampes à vapeur de sodium ou à vapeur de mercure. D'ailleurs, il est possible de satisfaire toutes les exigences par mélange judicieusement dosé de lumière émanant de lampes à incandescence avec la lumière émanant des lampes à vapeur de mercure. Au surplus, l'expérience apprend que, le plus souvent, cette conjugaison de lampes à incandescence avec les lampes à vapeur de mercure n'est pas nécessaire. En effet, dans les rues urbaines, les devantures et les réclames lumineuses projettent assez de lumière rouge sur la chaussée pour que ce mélange soit réalisé automatiquement. La lampe à vapeur de mercure est particulièrement propre à l'éclairage des voies bordées d'arbres car la richesse de sa lumière en rayonnement vert fait ressortir la couleur du feuillage.

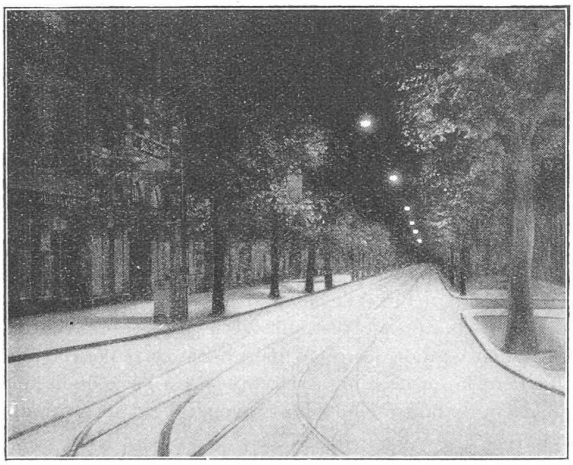

Fig. 14. — Eclairage de la chaussée de la Bahnhofstrasse, à Zurich, par des lampes à vapeur de mercure.

Publicité lumineuse et éclairage par projection.

La lumière blanc bleuté des lampes à vapeur de mercure ouvre la possibilité de nouveaux effets dans l'éclairage par projection de bâtiments et des surfaces en général. Etant donné que la lumière en question est composée de plusieurs rayonnements diversement colorés, on n'est guère limité dans le choix de la couleur des enduits muraux, mais il est entendu que la couleur rouge doit être demandée aux peintures spéciales évoquées ci-dessus. Moyennant interposition de filtres jaunes ou verts, il est possible de réaliser des éclairages colorés plus économiquement que par les moyens usuels jusqu'ici. Mais les nouvelles lampes sont propres, avant tout, à l'éclairage des parcs et des surfaces gazonnées car, dans ce domaine, elles se prêtent à la production, à peu de frais, d'effets encore inédits.

Eclairage de halls de fabriques, de cours et d'ateliers.

L'éclairage des ateliers, etc., au moyen de lampes à vapeur de mercure est justifié par la supériorité de leur efficacité lumineuse, en comparaison de celle des lampes à incandescence. Des essais ayant montré que l'aspect assez fâcheux des personnes sous cette lumière n'est plus guère remarqué au bout de peu de temps, la question de couleur n'intervient que pour peu de chose. D'ailleurs, il est toujours possible, par addition de lumière de lampes à incandescence, d'améliorer l'impression produite par les couleurs et de réaliser un aspect assez semblable à celui qui apparaît sous la lumière naturelle. Mais, dans beaucoup de circonstances, notamment dans l'industrie des métaux (industrie de l'automobile), la couleur de la lumière des lampes à vapeur de mercure est désirée, de sorte que ces industries disposent maintenant d'une source de lumière bien adaptée à leurs besoins et particulièrement économique.

Eclairage de bureaux et de locaux d'habitation.

Ces applications impliquent des conditions plus rigoureuses en ce qui concerne la couleur de la lumière. Aussi le flux des lampes à vapeur de mercure doit-il être amélioré par addition de lumière de lampes à incandescence.

Quand cette addition a lieu dans la proportion 1 : 1, la lumière résultante est à peu près semblable à celle du jour, de sorte que l'éclairage par lampes à incandescence et lampes à vapeur de mercure associées peut être utilisé soit comme éclairage d'appoint, le jour, pour éviter un mélange défectueux de lumière, soit comme source de lumière « du jour » artificielle. Comme nous ne disposons, pour le moment, que du modèle de 275 watts, débitant 10 000 lumens, cet éclairage « mixte » n'entre en considération que pour des locaux volumineux. Comparativement aux lampes dites « solaires » usitées jusqu'ici pour la production de lumière « du jour », l'efficacité lumineuse des lampes à vapeur de mercure est bien supérieure. Elle est de 26 lumens par watt, contre 9 lumens par watt pour les

lampes « solaires » de puissance élevée. Pour fournir le même éclairement, les lampes à vapeur de mercure ne consomment donc qu'un tiers de l'énergie absorbée par les lampes « solaires ». L'agencement des lampes pour la production de lumière du jour approximative est régi par les circonstances. Les verrières de grande surface peuvent être éclairées par des réflecteurs profonds disposés derrière une glace diffusante et équipés, soit alternativement par des lampes à incandescence et des lampes à vapeur de mercure, soit, à la fois, par les deux systèmes de lampes. L'éclairage « indirect » de locaux spacieux est parfaitement réalisable aussi au moyen de lampes à incandescence et de lampes à vapeur de mercure juxtaposées alternativement. Mais la construction d'armatures pour lumière « mixte » présente quelques difficultés car il faut prévenir que la présence de différents foyers dans une même armature produise des contrastes de couleurs indésirables et l'irrégularité d'éclairement des surfaces diffusantes. La figure 15 représente un lustre simple, à deux branches, avec

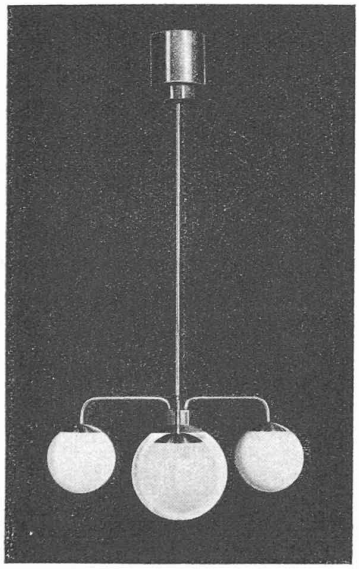

Fig. 15. — Lustre « semi-direct » pour lumière « mixte ».

la lampe à vapeur de mercure au centre. Le contraste des teintes bleu et jaune entre le luminaire central et les deux luminaires latéraux paraît, au premier abord, un peu inhatuel, mais il peut être harmonisé avec l'aspect général de la pièce. Quant à l'éclairage uniforme par transparence d'une surface diffusante (caisson lumineux) au moyen des deux sources de lumière (lampe à incandescence et lampe à vapeur de mercure) il est difficile à réaliser car il nécessite un très grand écartement des lampes de la surface diffusante et, par suite, une grande hauteur du caisson. Si cet écartement est insuffisant, d'inesthétiques contrastes de couleurs apparaissent. Il est donc plus opportun de séparer les deux sources (fig. 16). Les appareils « indirects » produisent un bon éclairement lorsque les lampes des deux systèmes son disposées symétriquement. Mais les deux sources différentes ne doivent pas être écartées l'une de l'autre, sous peine de faire apparaître des plages colorées au plafond (fig. 17).

Dans le cas d'appareils de ce genre, la bobine de self est logée en un endroit convenable du local et non dans l'appareil même.

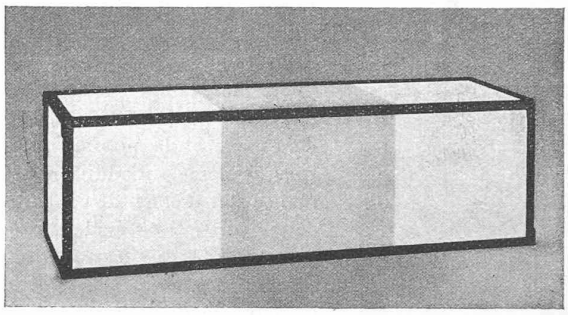

Fig. 16. — Caisson translucide pour lumière « mixte ».

Eclairage des devantures.

Eclairer les devantures au moyen d'une lumière approchant de celle du jour était à peine réalisable, il y a quelques années, malgré toute la supériorité qu'offre cette lumière blanche par rapport à la lumière jaunâtre des lampes à incandescence courantes pour la mise en valeur de maints objets tels que cristaux, verrerie, lingerie, bijoux et métaux. La raison de cette sorte de prohibition gisait dans le fait qu'à égalité d'éclairement les lampes « lumière du jour » consomment deux ou trois fois plus d'énergie que les lampes à incandescence ordinaires. Or, maintenant, par l'association de lampes à vapeur de mercure avec des lampes à incandescence, il est possible de produire, dans des conditions économiques, un éclairage analogue à celui de la lumière du jour. Tandis que l'efficacité lumineuse d'une lampe à incandescence de 200 watts, utilisée couramment pour l'éclairage des devantures est de 15 lm par watt, l'association lampe à vapeur de mercure + lampe à incandescence, productrice de lumière « blanche », accuse une efficacité lumineuse de 22 lm par watt. En conséquence, cette lumière « mixte » ne présente pas seulement l'avantage d'une teinte plus favorable, dans nombre de circonstances, mais encore celui d'être plus économique que la lampe à incandescence, au point de vue des frais d'installation et d'exploitation.

Applications diverses.

a) *Eclairage de scènes de théâtre.* — Il y a déjà plusieurs années qu'on tenta de procéder aux éclairages scéniques au moyen de lampes à vapeur de mercure, mais ces tentatives avortèrent pour des raisons de prix excessif et de puissance insuffisante. Mais le nouveau modèle HgH 5000 accuse, sous de petites dimensions, une très grande puissance, supérieure au double de la puissance absorbée par les lampes « Nitrasoffites ». Il y a donc maintenant possibilité de concentrer une puissance élevée dans un faible volume, ce qui est très avan-

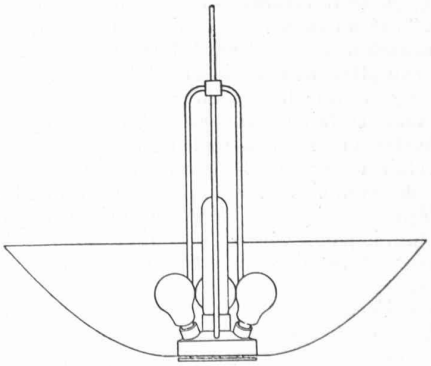

Fig. 17. — Lustre « indirect », pour lumière « mixte ».

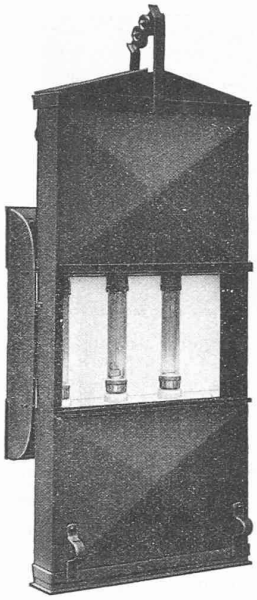

Fig. 18. — Lanterne horizontale de scène équipée avec des lampes à vapeur de mercure.

tageux pour l'aménagement des éclairages scéniques (fig. 18). La coloration particulière à la lumière des lampes à vapeur de mercure se prête, suivant le choix des filtres et la proportion d'autres lumières « d'addition », à la réalisation d'effets de couleurs encore inédits. Il est évident que les particularités du spectre du rayonnement des lampes à vapeur de mercure peuvent impliquer certains filtres qui diffèrent des filtres des lampes à incandescence normaux.

Tout récemment l'éclairage des scènes au moyen de substances fluorescentes est redevenu en faveur. Or, les lampes à vapeur de mercure HgH, de fabrication spéciale et munies d'un verre *ad hoc*, constituent des sources de lumière d'une grande aptitude à l'excitation de la fluorescence sur des surfaces étendues. Ces lampes qui sont de mêmes dimensions que celles du modèle normal HgH 5000, consomment 1000 watts, y compris la bobine de self réglée sur l'intensité de court-circuit indiquée précédemment.

b) *Blanchissement de l'ivoire.* — Le blanchissement des touches de piano est généralement pratiqué au moyen d'eau oxygénée conjuguée avec l'exposition au soleil. Le processus dure normalement deux jours en été ; en hiver, cette méthode est quasi inapplicable en lumière naturelle. Mais, par usage d'une lampe à vapeur de mercure, la durée du blanchiment peut être réduite à 4 heures, sous un éclairement de 30 000 lux. Il est avantageux de blanchir simultanément plusieurs claviers.

D'autres applications des lampes à vapeur de mercure sont à l'étude.

Un exemple intéressant d'éclairage « indirect » d'une chaussée.

Celui que le Service de l'électricité de la Ville d'*Innsbruck* a installé pour mettre en valeur les précieux motifs architecturaux, dont beaucoup datent du moyen âge, de la Herzog Friedrichstrasse.

Les deux croquis ci-joints, que nous empruntons à *Die Lichttechnik*, du 18 novembre dernier, montrent que cet éclairage est exécuté au moyen de projecteurs (équipés avec des lampes à incandescence de 1000 à 1500 watts), implantés sur les toits et complètement dissimulés à la vue des passants.

On voit (fig. 1) que le bas des arcades est laissé dans la pénombre, mais ce fait est favorable à l'esthétique de la rue car les robustes piliers se détachent en silhouette originale sur le fond clair des arcades brillamment illuminées au moyen d'appareils de publicité lumineuse pour l'alimentation desquels l'énergie électrique est *livrée gratuitement* par l'administration municipale, générosité qui témoigne de l'esprit « progressiste » et intelligemment « publicitaire » de l'édilité d'Innsbruck.

Ce système d'éclairage est très propre à mettre en relief les motifs saillants qui impriment un caractère si original à cette rue. L'éclairage indirect de la chaussée, quoique produit par la diffusion de la lumière sur des façades à pouvoir de réflexion très divers, est d'une remarquable uniformité, puisque l'éclairement des parties les plus éclairées est à celui des parties les moins éclairées comme 3 est à 2. Eclairement moyen à 1 m au-dessus du sol : 2,5 lux, tout à fait suffisant pour une rue où la circulation est très peu intense dans la soirée.

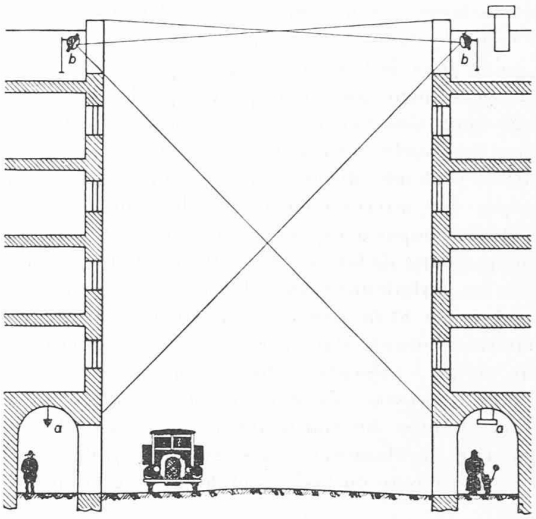

Fig. 1. — Coupe en travers de la Herzog Friedrichstrasse, à Innsbruck.

a = Publicité lumineuse privée.
b = Projecteurs.

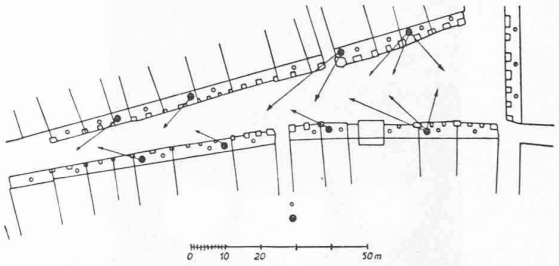

Fig. 2. — Plan de la Herzog Friedrichstrase, à Innsbruck.

○ Publicité lumineuse privée.
● Groupes de projecteurs.

Congrès international de photogrammétrie.

Du 25 novembre au 2 décembre dernier, s'est tenu à Paris, sous la présidence de M. le *général Perrier*, membre de l'Institut, le IVe Congrès de la Société internationale de photogrammétrie ; 23 pays y ont participé. Le Congrès faisait partie intégrante du XIVe Salon de l'aviation, ce qui en rehaussait notablement l'intérêt, surtout en ce qui concerne l'exposition du matériel. L'organisation scientifique avait été confiée à six Commissions différentes et l'on avait tenu compte, très judicieusement, de certaines lacunes constatées lors du Congrès de Zurich, en 1930, pour rendre le travail plus fructueux. Ces Commissions avaient respectivement les attributions suivantes : Commission I : Photogrammétrie terrestre ; II : Prise de vues aériennes ; III : Exploitation topographique des vues aériennes ; IV : Applications diverses de la photogrammétrie (architecture, criminalistique, etc.) ; V : Enseignement technique à tous les degrés ; VI : Bibliographie, vocabulaire. Chaque congressiste avait reçu, comme documentation préliminaire, le premier fascicule du Tome VIII des « Archives internationales de photogrammétrie », organe de la Société ; le deuxième fascicule paraîtra ultérieurement et sera consacré aux travaux des Commissions. Notons, dès maintenant, les sérieux progrès réalisés, moins peut-être dans