

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 82 (1956)  
**Heft:** 3

## Sonstiges

### 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:** 26.01.2026

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

a marqué son passage à la direction des Chemins de fer fédéraux. C'est sous son égide qu'on améliora les installations de sécurité, qu'on poursuivit l'électrification, qu'on modernisa les bâtiments des gares, qu'on construisit des véhicules légers en acier, qu'on accéléra la marche des trains et qu'on en augmenta le nombre, qu'on établit les projets de dédoublement de voie de la ligne du Saint-Gothard, qu'on renforça la superstructure des voies pour accroître la vitesse des trains.

Pendant le service actif de 1939-1945, M. Paschoud dirigea, avec le grade de colonel, le régime militaire des Chemins de fer. Grâce à une énergie et à une santé exceptionnelles, il fournit à ce poste un travail écrasant, assumant l'énorme responsabilité des transports de troupes et de l'horaire de guerre. Il sut mettre pleinement le réseau ferroviaire à la disposition de l'armée, tout en sauvegardant les intérêts du chemin de fer.

En 1945, le grade de docteur ès sciences techniques *honoris causa* fut conféré à M. Paschoud « pour les services rendus à l'Ecole d'ingénieurs et à l'Université de Lausanne par son brillant enseignement et au pays tout entier par son activité à la Direction des Chemins de fer fédéraux ».

C'est en 1947 que M. Paschoud prit sa retraite et revint se fixer à Lausanne. Mais ç'aurait été mal le connaître que de croire qu'il prendrait un repos pourtant mérité. Il continua, pendant un certain temps, à représenter avec distinction et succès les Chemins de fer fédéraux dans des entreprises hydroélectriques. Dès 1946, il fut membre du Conseil d'administration de la « Swissair » et, dès 1948, membre du Conseil d'administration de la *Feuille d'Avis de Lausanne* et des Imprimeries Réunies.

Cette activité d'administrateur n'empêcha cependant pas M. Paschoud de poursuivre des recherches et des publications. Sa vaste culture et ses connaissances professionnelles étendues lui permettaient d'aborder les sujets les plus divers.

C'est ainsi qu'il fut appelé à diriger la publication du grand ouvrage commémoratif en cinq volumes du Département fédéral des postes et chemins de fer intitulé *Les Chemins de fer suisses après un siècle, 1847-1947*. En 1949, il fit devant un nombreux auditoire, puis publia dans le *Bulletin technique* une pertinente mise au point sur « La querelle des barrages » qui battait alors son plein. En 1952, il publia également dans le *Bulletin*, une étude théorique sur « La méthode de Walther Ritz et son application à quelques problèmes élémentaires de résistance des matériaux ». Lors du Centenaire de l'Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne, en 1953, il apporta son précieux concours en rédigeant une magistrale *Notice historique* sur cette institution qu'il connaissait admirablement.

La culture classique que M. Paschoud avait acquise au Gymnase lui avait ouvert les frontières d'un humanisme qu'il cultiva jusqu'à la fin de ses jours. Il avait du mathématicien la clarté, la précision et le sens des raisonnements complexes, et de l'ingénieur celui des plans à longue échéance patiemment réalisés et tenant compte des contingences humaines.

L'indépendance d'esprit, le sens du devoir, joints à une parfaite modestie, telles étaient ses qualités maîtresses. Il faisait preuve de fermeté, sans vain obstination,

ignorant les compromis. Forçant son interlocuteur à l'essentiel, il écartait les préliminaires inutiles et allait droit au but : « De quoi s'agit-il ? »

Professeur, M. Paschoud dispensa à notre Ecole — à laquelle il était toujours resté attaché — son savoir, son érudition et son esprit méthodique. Homme de gouvernement, il fit bénéficier notre canton, puis le pays tout entier de sa grande connaissance des hommes et de la chose publique. Administrateur de qualité exceptionnelle, il fut beaucoup plus que cela ; d'un désintéressement absolu, il se préoccupait avant tout du problème des relations humaines et de la recherche de l'équité.

Avec Maurice Paschoud a disparu un homme de cœur, un fidèle ami de notre Ecole polytechnique et un grand serviteur du pays. Le *Bulletin technique* lui gardera un souvenir vivant !

A. S.

## BIBLIOGRAPHIE

**Cours élémentaires de routes**, par G.-A. Dubet, ingénieur des travaux publics de l'Etat. Paris, Editions Eyrolles, 1955. — Un volume 16×25 cm, 200 pages, 143 figures. Prix : broché, 950 fr. français.

Les techniques de la construction et de l'entretien des routes ont subi, depuis une dizaine d'années, une évolution extrêmement importante, inspirée du double souci de réduire les prix de revient en adoptant des procédés à grand rendement, et d'obtenir une qualité sans cesse accrue, compatible avec les grandes vitesses, les lourdes charges, les importants trafics de notre époque. Les services publics et les entreprises routières perfectionnent en conséquence leurs méthodes d'étude et leurs procédés de construction des chaussées. Les agents d'exécution doivent se tenir au courant de ces perfectionnements et le nouveau *Cours élémentaire de routes* répond à cette préoccupation.

Cet ouvrage est destiné aux cadres des administrations et des entreprises routières, notamment aux conducteurs de chantiers des ponts et chaussées et aux conducteurs de travaux et chefs de chantiers d'entreprises. L'auteur y a puisé d'ailleurs le sujet des leçons qu'il vient de professer à l'Ecole spéciale des travaux publics, à l'usage des stagiaires de l'Industrie routière française (session janvier-mars 1955).

Ce *Cours élémentaire de routes*, volontairement dénué de tout développement mathématique et scientifique, sera très facilement accessible à ceux qui dirigent et contrôlent directement les chantiers routiers de construction, d'aménagement et d'entretien.

Il s'adresse également aux administrations appelées à aborder des problèmes de construction de chemins : génie rural, génie militaire, eaux et forêts, municipalités, etc. Enfin, il peut utilement renseigner les personnes non spécialisées désireuses de trouver sous une forme simple des indications sur la technique routière.

### Sommaire :

Généralités. Descriptions. Caractéristiques : Historique succinct. Classification. Constitution générale. Caractéristiques géométriques. — Matériaux routiers : Matériaux d'empierrement. Liants hydrocarbonés. — Matériel routier : Outilage. Matériel de carrière, de terrassements, de construction de chaussée, d'entretien. — Construction de la chaussée : Terrain de fondation. Fondation et couche inférieure. Couche supérieure. Revêtement. — Entretien et réparation de la chaussée. Ouvrages accessoires : Constitution, construction et entretien des ouvrages accessoires. Signalisation. La route dans les traverses. — Notions pratiques de droit administratif routier : Gestion et police du domaine public routier.

**La géométrie et le problème de l'espace. — VI: Le problème de l'espace**, par Ferdinand Gonseth, professeur à l'Ecole polytechnique fédérale. Neuchâtel, Editions du Griffon (1955). — Un volume  $16 \times 25$  cm, 172 pages, figures. Prix : broché, 11 fr. 70.

La grande étude méthodologique que M. Ferdinand Gonseth poursuit depuis dix ans sous le titre *La Géométrie et le problème de l'espace* devait comprendre six cahiers. Le sixième et dernier, le plus important, vient de paraître. Il marque un tournant décisif de la méthodologie (et de la philosophie) des sciences.

On connaît la thèse de M. Gonseth : les sciences et la méthodologie des sciences progressent en se prêtant un appui mutuel. Seule une rigoureuse édification des disciplines scientifiques peut fournir à la fois l'expérience et les garanties nécessaires à la conception et à la mise au point d'une authentique méthodologie des sciences.

M. Gonseth démontre la justesse de cette thèse commune pour le mouvement en marchant : c'est un modèle du genre qu'il a maintenant achevé. C'est d'une réédification aussi rigoureuse que possible de la géométrie que se dégage une méthodologie géométrique capable de saisir tous les aspects de cette discipline, de la géométrie élémentaire aux géométries non euclidiennes, de l'aspect intuitif à l'axiomatique et aux modèles arithmétiques.

Dans le sixième cahier, l'étude géométrique atteint son point culminant dans un nouvel examen des rapports des géométries non euclidiennes à l'espace expérimental, examen qui mène successivement à l'ouverture de la notion de géométrie, puis à celle de l'idée de l'espace (ouverture sur l'idée de champ, en particulier).

L'importance toute spéciale de ce dernier cahier tient cependant aux cinquante pages de « Conclusions », où l'œuvre entière trouve son point culminant méthodologique : à travers une méthodologie géométrique totalement renouvelée, ce sont les « Prolégomènes d'un Nouveau Discours de la Méthode » qui semblent bien s'en dégager.

Rappelons les titres des six cahiers composant cet important ouvrage : I. La doctrine préalable. — II. Les trois aspects de la géométrie. — III. L'édification axiomatique. — IV. La synthèse dialectique. — V. Les géométries non euclidiennes. — VI. Le problème de l'espace.

**Traité de dessin du bâtiment**, par R. Vitali et U. Ghianda. Paris, Dunod, 1956. — Un volume  $24 \times 32$  cm, viii + 160 pages, 196 figures. Prix : broché, 1950 fr. français.

Dans le domaine de la construction immobilière, la représentation fidèle et précise des ouvrages que le maître d'œuvre a conçus est la qualité primordiale que doivent comporter aussi bien les dessins des projets que les dessins d'exécution. Lorsqu'il est possible de compléter les dessins habituels (élévations, plans, coupes) par d'heureuses perspectives, toujours appréciées, le résultat obtenu s'en trouve sensiblement amélioré.

Les auteurs, qui ont déjà apporté une importante contribution à l'art de construire, se sont penchés sur le problème du dessin du bâtiment. Leur traité, dont la présentation de chaque page traduit le souci d'une utilisation pratique directe, grâce aux nombreux tableaux numériques qu'il contient, indique, tout d'abord, d'une façon très claire, quelques généralités indispensables : méthode des projections orthogonales, perspective centrale ou conique, perspective parallèle ou axonométrie, perspective cavalière ; puis l'échelle des dessins, les règles à observer dans l'exécution des dessins et des écritures, et enfin traite, dans les quatre parties qui suivent, des dessins d'ensemble, des dessins complémentaires, des dessins des structures et des ouvrages de finition et de fermeture.

Les maîtres d'ouvrage, les maîtres d'œuvre, les entrepreneurs, les bureaux d'études, les ingénieurs et les architectes y puiseront, sans aucun doute, un grand nombre de renseignements intéressants et utiles.

#### Sommaire :

Généralités sur le dessin de bâtiment. — Méthode de projections orthogonales. Perspectives. Coupes et plans. Echelle. Meubles, instruments et matériels d'étude technique. Disposition des figures, cadre et pliage des feuilles. — Dessins d'ensemble. A l'échelle 1 : 100. Plan, façade, coupe. Axonométrie et perspective. — Dessins complémentaires. Modifications de structure. Plans d'implantation. Plan des sondages et lignes conventionnelles pour représenter la nature du terrain. Dessin des fouilles. — Dessins des structures. Constructions à structures portantes en maçonnerie. Fondations, murs et arcs, voûtes et planchers, escaliers, toiture. Constructions à structure portante en béton armé. Fondations, poteaux, poutres et planchers. — Ouvrages de finition et de fermetures.

**Initiation au calcul opérationnel et à ses applications techniques**, par F. Salles, professeur à l'Ecole nationale d'ingénieurs de Strasbourg. Paris, Dunod, 1955. — Un volume  $15 \times 24$  cm, x + 56 pages, 74 figures. Prix : broché, 360 fr. français.

L'emploi du calcul opérationnel se répand de plus en plus dans les différentes branches de la technique. Il devient notamment indispensable lorsque l'on veut comprendre une étude sur les servo-mécanismes ou s'initier au fonctionnement d'une machine analogique électronique. Malheureusement, les ouvrages qui traitent de cette méthode sont en général d'un niveau mathématique élevé et ne donnent souvent pas d'exemples d'applications pratiques.

L'ouvrage cité a pour but de mettre entre les mains de tout ingénieur un exposé mathématique simple de la transformation de Laplace et de l'algébrisation des équations différentielles, ainsi que des exemples pratiques permettant d'appliquer le calcul opérationnel aux travaux les plus divers des bureaux d'études : vibrations, résistance des matériaux, circuits électriques, servo-mécanismes, etc. De nombreux exercices permettent au lecteur de se familiariser avec cette méthode.

Destiné aux élèves ingénieurs et aux futurs professeurs de l'enseignement technique, cet ouvrage sera également lu avec profit par un grand nombre d'ingénieurs électriciens et mécaniciens, quelle que soit leur spécialité, ainsi que par les professeurs de mathématiques et de physique et les étudiants des facultés des sciences.

#### Sommaire :

Bases mathématiques du calcul opérationnel. Application du calcul opérationnel aux équations différentielles de la technique. Applications techniques : théorie des vibrations, des poutres, des circuits électriques, des servo-mécanismes. Table des formules de transformation.

**Cours de géométrie infinitésimale. — Quatrième fascicule : Cinématique et géométrie cinématique. Deuxième partie : Etude approfondie du mouvement d'un corps solide**, par Gaston Julia, 2<sup>e</sup> édition. Paris, Gauthier-Villars, 1955. — Un volume  $16 \times 25$  cm, 88 pages, 36 figures. Prix : broché, 1600 fr. français.

Les trois chapitres (XII, XIII, XIV) que contient ce fascicule sont consacrés à l'étude détaillée du mouvement d'un corps solide et à quelques-unes de ses caractéristiques, soit :

*Chapitre XII : Mouvement d'une figure plane* : Propriétés du premier ordre, vitesses, trajectoires. Propriétés du deuxième ordre, accélérations, courbures. Etude du mouvement épicycloïdal. Application de la théorie du mouvement d'un plan sur un plan. Engrenages.

*Chapitre XIII : Mouvement d'un solide ayant un point fixe.*

*Chapitre XIV : Mouvement le plus général d'un corps solide.*

**Annuaire franco-suisse, 1955-1956.** 5<sup>e</sup> année. Paris 1<sup>er</sup> (av. de l'Opéra, 16), Chambre de commerce suisse en France (1955). — Un volume 16×24 cm, 728 pages. Prix : relié, 15 fr.

Voici le sommaire de ce volume dont le but est de mettre une documentation utile à la disposition des usagers :

Les relations économiques franco-suisses.

*Chambre de commerce suisse en France* : Ses buts, son organisation, ses activités. — Organes d'administration.

*Renseignements pratiques* : La flotte suisse de haute mer. — Les corps diplomatique et consulaire. — Les principales administrations, associations et écoles. — Les associations suisses en France. — Les principaux journaux et périodiques et comment s'y abonner ?

*Informations juridiques et fiscales* : Carte de l'Union française. — Les statuts juridique et douanier des territoires de l'Union française. — La Convention franco-suisse du 15 juin 1869 sur la compétence judiciaire et l'exécution des jugements. — La création de fonds de commerce ou d'industrie. — Les impôts. — Le régime franco-suisse de la propriété industrielle. — Les conventions franco-suisses de double imposition du 31 décembre 1953. — Le recouvrement de créances.

*Statut des personnes* : La nationalité. — Le traité d'établissement du 23 février 1882. — Le traité de travail franco-suisse du 1<sup>er</sup> août 1946 et les accords annexes. — Le séjour et l'activité professionnelle. — Le régime des voyageurs de commerce. — L'introduction en France de monteurs et le transfert des frais. — Le régime franco-suisse d'assurance-vieillesse et survivants.

*Echanges de marchandises* : La convention commerciale du 31 mars 1937. — Les accords commerciaux depuis 1945. — Le régime applicable aux échanges de marchandises. — Les envois d'échantillons. — Les tarifs douaniers. — Les tolérances douanières. — Foires et expositions.

*Echanges financiers* : Le régime des paiements. — Les cours des devises depuis 1803. — Les parités monétaires des territoires de l'Union française. — Les banques agréées. — Les jours fériés bancaires.

*Tourisme* : Quelques conseils aux voyageurs. — La circulation routière internationale.

*Statistiques* : Echanges commerciaux. — Géographie économique.

Table des abréviations. — Index des annonceurs. — Liste alphabétique des membres. — Tables des professions. — Liste professionnelle des membres. — Additif. — Répertoire alphabétique des matières.

**Catalogue 1955-1956 de la Librairie Dunod.** Paris, Dunod, 1955. — Un volume 13×20 cm, 648 pages. Prix : broché, 150 fr. français.

L'intérêt d'une bonne documentation technique n'est plus à démontrer, à un moment surtout où les techniques industrielles sont en constante et rapide évolution et où la concurrence fait à chaque entreprise une nécessité de produire mieux et davantage, donc d'être d'abord bien informée. Une telle documentation doit tout naturellement comprendre des livres techniques bien faits, à jour, rédigés par des spécialistes confirmés, bien présentés aussi pour que leur maniement soit facile pour l'ingénieur, désireux d'approfondir ou de contrôler ses connaissances, ou le jeune ingénieur, de les compléter.

C'est dans cet esprit que nous croyons devoir signaler à l'attention de nos lecteurs la publication du Catalogue 1956 de la Librairie Dunod.

Cette publication existe également en douze fascicules séparés comportant chacun leur table des matières propre et traitant des matières suivantes :

1. Organisation. — 2. Mathématiques, mécanique et physique théoriques. — 3. Physique et mécanique industrielles. — 4. Automobilisme. Aéronautique. Navigation. — 5. Électricité. Electronique. — 6. Chimie. Industries diverses. — 7. Métallurgie. — 8. Architecture. Urbanisme. Travaux publics. Construction. — 9. Hydraulique. Distribution d'eau. Assainissement. — 10. Chemins de fer. — 11. Géologie. Mines. — 12. Agriculture. Elevage. Industries agricoles.

**Perspective rapide. Méthode intuitive de perspective conique**, par A.-J. Faling. Paris, Dunod, 1955. — Un volume 24×32 cm, 32 pages, 20 figures, 7 planches hors texte. Prix : broché, 680 fr. français.

Depuis les temps les plus reculés, l'homme a cherché à représenter les objets par des dessins perspectifs procurant une impression se rapprochant, d'une façon aussi parfaite que possible, de celle produite par une observation directe.

Trois dessins : un plan et deux élévations sont le plus souvent nécessaires pour représenter un objet par les méthodes du dessin géométrique, en utilisant les règles de la descriptive ; un seul suffit dans la représentation perspective. Dans le premier cas, il suffit de suivre des règles bien établies ; dans le second, un effort d'intuition est indispensable et le problème s'avère assez difficile pour les non-initiés.

Dans l'ouvrage qu'il présente sous le titre « Perspective rapide », l'auteur expose les méthodes qu'il a imaginées pour exécuter rapidement de belles perspectives. La première méthode des « graphiques normaux » suppose que l'un des trois centres perspectifs est à l'infini ; la seconde méthode des « graphiques spéciaux » correspond à une perspective à trois points de fuite. Des règles et des conseils pratiques sont donnés pour la construction et l'emploi des graphiques « Faling » tant normaux que spéciaux.

L'ouvrage, abondamment illustré et présenté clairement, intéresse tous ceux : architectes, ingénieurs, artistes... qui désirent présenter un projet par une belle perspective qui attire toujours le regard et plaît.

## LES CONGRÈS

### Troisième

#### Session internationale sur les Métaux Légers

Leoben, juin 1956

La troisième session internationale portant sur les métaux légers aura lieu à la Montanistische Hochschule (Ecole minière universitaire) de Leoben (Styrie), en Autriche, du 7 au 9 juin 1956. Comme les sessions précédentes de 1934 et 1948, cette session permettra de faire le point sur les développements les plus récents des métaux légers. Les conférences seront faites par les experts les plus renommés d'Europe, du Canada et des Etats-Unis sur les domaines suivants :

Métaux légers dans l'économie nationale et mondiale.  
Métallurgie des métaux légers (Al, Mg, Ti).  
Technologie des métaux légers.  
Métallographie et physique des métaux légers.  
Evolution des métaux légers.

Pour tous renseignements, prière de s'adresser à l'Administration du Congrès de la troisième session internationale sur les métaux légers, Montanistische Hochschule, Institut de Métallographie, Leoben (Styrie), Autriche.

### 6<sup>e</sup> Congrès international des fabrications mécaniques

Paris, 4-9 juin 1956

Comme les cinq premiers congrès tenus en 1948, 1949, 1950, 1952 et 1953, et comme le colloque de Stresa tenu en 1954, ce sixième congrès a pour but un échange de vues aussi large que possible, sur un

grand thème technique susceptible d'intéresser toutes les professions de la mécanique. Cette année, le thème choisi est celui du *Traitemen*t des surfaces pour l'amélioration des propriétés mécaniques et pour la protection contre la corrosion. Pour faciliter les discussions, le thème a été divisé en huit sections correspondant aux huit séances de travail prévues pour le congrès.

Voici les différentes sections :

- Amélioration de la résistance à l'usure par augmentation de la dureté superficielle.
- Amélioration de la résistance à l'usure par l'amélioration des caractéristiques de frottement.
- Amélioration de la résistance à la chaleur.
- Amélioration de la résistance à la corrosion par revêtements métalliques autres que les procédés galvanostégiques.
- Amélioration de la résistance à la corrosion par revêtements métalliques, par procédés galvanostégiques.
- Amélioration de la résistance à la corrosion par procédés chimiques.
- Amélioration de la résistance à la corrosion par revêtements non métalliques.
- Traitement des surfaces pour la décoration et pour l'amélioration des qualités optiques.

Tout renseignement concernant cette importante manifestation peut être obtenu auprès de la *Société suisse des constructeurs de machines*, General-Wille-Strasse 4, Zurich.

## ECOLE POLYTECHNIQUE DE L'UNIVERSITÉ DE LAUSANNE

### Cours d'introduction à l'énergie atomique

Lausanne, 24 et 25 février 1956

Nous rappelons que, pour répondre à un besoin d'information évident, l'Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne, avec le concours des Instituts de physique de Lausanne et de Genève, organise, les 24 et 25 février, un *Cours d'introduction à l'énergie atomique*, dont le programme a été donné «in extenso» à la page 27 du *Bulletin technique* du 21 janvier 1956.

Les personnes désirant participer à ce cours<sup>1</sup> sont priées de s'adresser sans retard au Secrétariat de l'E.P.U.L., avenue de Cour 29, Lausanne.

<sup>1</sup> Ce cours ne fait pas double emploi avec le «Cours sur les rayonnements radioactifs et les rayons X», donné par l'OFIAMI (Office fédéral de l'industrie, des arts et métiers et du travail) le 2 février à Lausanne.

## COMMUNIQUÉ

### Prix Henri La Fontaine

La Fédération internationale des associations nationales d'ingénieurs (F.I.A.N.I.) nous prie d'annoncer que l'Union des Associations internationales (U.A.I.) a décidé la fondation d'un «Prix Henri La Fontaine», d'un montant de 1000 dollars, qui sera attribué, en octobre 1957, à l'auteur de la meilleure étude sur les organisations internationales non gouvernementales.

Tous renseignements concernant les conditions de participation à ce concours peuvent être obtenues auprès du Secrétariat de la *Société suisse des ingénieurs et des architectes* (S.I.A.), Beethovenstrasse 1, Zurich.



ZURICH, Lutherstrasse 14 (près Stauffacherplatz)

Tél. (051) 23 54 26 — Télégr. STSINGENIEUR ZURICH

Gratuit pour les employeurs. — Fr. 3.— d'inscription (valable pour 3 mois) pour ceux qui cherchent un emploi. Ces derniers sont priés de bien vouloir demander la formule d'inscription au S.T.S. Les renseignements concernant les emplois publiés et la transmission des offres n'ont lieu que pour les inscrits au S.T.S.

### Emplois vacants :

#### Section du bâtiment et du génie civil

50. Ingénieur civil. Bureau d'ingénieur et entreprise. Canton de Berne.

52. Jeune architecte ou technicien ou dessinateur en bâtiment. Genève.

60. Surveillant de chantier. Energique, ayant une formation technique. Dessinateur. Béton armé. Bureau d'ingénieur et d'architecture. Genève.

68. Dessinateur. Béton armé. Zurich.

70. Technicien en génie civil. Construction de routes en béton. Allemand et français. Entreprise. Canton d'Argovie.

74. Ingénieur ou technicien en génie civil. Béton armé. Tessin.

76. Ingénieur civil. Direction d'un important chantier de route en Irak, au nord de Bagdad, comportant l'exécution des terrassements et de la chaussée, de nombreux ouvrages d'art et d'un tunnel; parlant couramment l'anglais; cette condition est essentielle. Entrée et durée de l'engagement à convenir. Grande société française de travaux publics, à Paris.

78. Ingénieur, bon staticien pour calculs des constructions en acier; en outre: dessinateur technique. Atelier de construction. Suisse allemande.

90. Jeune ingénieur ou technicien en génie civil. Béton armé. Exécution de grands travaux. Bureau d'ingénieur. Genève.

92. Technicien en génie civil, expérimenté, travaux de routes, spécialement de revêtements de chaussée, devis, surveillance de chantiers, métrage, etc. Allemand et français. Place stable comme directeur technique. Canton de Soleure.

102. Dessinateur. Béton armé. Lucerne.

104. Technicien ou dessinateur en bâtiment. Bureau d'architecte. Canton du Valais.

106. Ingénieur ou technicien. Constructions en bois. Allemand et anglais ou français. Bureau d'ingénieur. Genève. Sont pourvus les numéros, de 1955 : 226, 324, 488, 1160 1366.

#### Section industrielle

21. Technicien. Chauffage central. Canton de Berne.

23. Ingénieur. Chauffage central, ventilation. Canton de Berne.

25. Ingénieur électrique. Suisse centrale.

27. Ingénieur chimiste ou licencié en sciences. Langues anglaise, allemande et française. Service de documentation et brevets. Société des Produits chimiques. Belgique.

29. Ingénieur ou technicien mécanicien. Chaudronnerie, construction, devis et vente. Allemand et français. Bureau d'ingénieur. Bâle.

31. Ingénieur, technicien et dessinateur. Chauffage central et ventilation. Nord-ouest de la Suisse.

33. Technicien. Chauffage central. Zurich.

35. Technicien électrique. Fabrique. Nord-ouest de la Suisse.

37. Technicien mécanicien. Fabrique. Environs de Zurich.

39. Technicien et dessinateur mécanicien. Outilage. Usine métallurgique. Suisse allemande.

41. Technicien mécanicien. Vente. Allemand et français. Succursale suisse d'une fabrique mondiale. Genève.

Sont pourvus les numéros, de 1954 : 425 ; de 1955 : 185, 287, 291, 387, 527, 559, 561, 595.

Réaction : D. BONNARD, ingénieur.

## DOCUMENTATION GÉNÉRALE

(Voir pages 7 et 8 des annonces)

## NOUVEAUTÉS — INFORMATIONS DIVERSES

### LES CLIMATS - CONVECTEURS APPAREILS MODERNES DE CLIMATISATION<sup>(1)</sup>

par W. Ziemba, ing. dipl. E.P.F., Zurich

#### 1. Introduction

Jusqu'à ces dernières années, les installations de climatisation construites en Suisse étaient surtout destinées aux locaux à occupation très dense, à l'industrie et à des buts spéciaux. La climatisation des bureaux ne constituait que des cas isolés. L'architecture moderne tend de plus en plus vers l'emploi de grandes baies vitrées pour assurer une luminosité des locaux aussi grande que possible, créant ainsi de meilleures conditions de travail. Cette tendance provoque automatiquement, en été, une pénétration accrue de chaleur extérieure. La construction légère, en usage de nos jours, ne permet, en outre, qu'une faible accumulation de froid pendant la nuit. Les grandes surfaces vitrées et la faible valeur en eau des parois transforment facilement les locaux en serres pendant les journées ensoleillées. Le bruit sans cesse croissant de la rue, la forte teneur en poussière de l'air atmosphérique et, ce qui n'est pas le moindre, la sensibilité aux courants d'air de nombreuses personnes travaillant dans des bureaux où l'occupation est relativement dense, rendent l'ouverture des fenêtres pratiquement impossible. Un climat agréable et stimulant ne peut, d'ailleurs, pas être obtenu par temps lourd. A côté de la chaleur venant de l'extérieur et de celle dégagée par les occupants, il faut aussi prendre en considération celle dégagée par les machines à écrire et à calculer électriques, et autres appareils du même genre. Le tableau ci-contre montre un exemple tiré de la pratique. De tels chiffres montrent qu'une installation de climatisation est également indispensable dans des bureaux, ce que plus personne ne conteste aujourd'hui. A fortiori, la climatisation augmente le rendement du travail du personnel.

#### 2. Les installations habituelles de climatisation pour bureaux

Le principe de ventilation le plus usité, que nous appellerons le « système conventionnel », est représenté par la figure 1. L'air pulsé, préparé dans la centrale de climatisation, est distribué dans les différents locaux au moyen d'un réseau de gaines. Le débit d'air pulsé se détermine d'après les conditions thermiques et aérodynamiques. Su-

<sup>(1)</sup> Le texte original (à part quelques compléments) de cet article a paru en allemand dans le numéro 24/1954 de la *Schweizerische Bauzeitung*; traduit par J. Allemann, ing. dipl. E.P.F., S.I.A., Genève.

vant le genre et la disposition des bouches d'air utilisées, la température de l'air insufflé pourra être de 6 à 10°C inférieure à celle de l'air ambiant. Mais elle ne sera en tout cas pas inférieure à son point de rosée. Cette condition suffit, pour une charge réfrigérante donnée, pour déterminer le débit d'air pulsé qui sera, en pratique, quatre à dix fois plus élevé que le débit nécessaire d'air frais (air renouvelé).

La plus grande partie de l'air introduit dans le local doit être reconduite dans la centrale de climatisation à l'aide d'un réseau de gaines d'air de retour. L'introduction de l'air sous les fenêtres se heurte, en général, à des difficultés constructives en raison des débits relativement grands et des vitesses limitées de l'air, ces dernières ne devant pas dépasser 5 à 7 m/s. Des corps de chauffe (radiateurs, convecteurs, plaques chauffantes, etc.) placés dans les contre-cœurs, empêcheront donc, en hiver, l'impression désagréable causée par la chute d'air froid le long des fenêtres, en formant un rideau d'air chaud le long de celles-ci. Une installation de ce genre, à chauffage et ventilation combinés, se compose donc d'une partie ventilation avec canaux dans les corridors et d'une partie chauffage dans les contre-cœurs des fenêtres.

Ce système a fait ses preuves, par exemple, dans les bâtiments suivants : nouvel immeuble de la Société de Banque Suisse, nouveau bâtiment administratif de la S. A. Escher Wyss, tous deux à Zurich ; nouveaux bâtiments de

#### TABLEAU

Calcul de la charge réfrigérante d'un bureau orienté vers le sud-ouest ; fenêtres munies de stores à lamelles. Quantités de chaleur à évacuer par axe de fenêtre (en kcal/h)

	15 b.	17 b.
— Rayonnement solaire (compte tenu de l'effet des stores) et quantité de chaleur pénétrant par convection à travers les fenêtres . . . . .	45°	31°
— Quantité de chaleur pénétrant par les murs extérieurs et intérieurs . . . . .	30	70
— Quantité de chaleur sensible dégagée par les occupants et les appareils . . . . .	150	150
— Quantité de chaleur latente dégagée (chaleur de vaporisation de la vapeur d'eau dégagée) . . . . .	70	70
Charge réfrigérante par axe de fenêtre . . .	700	600

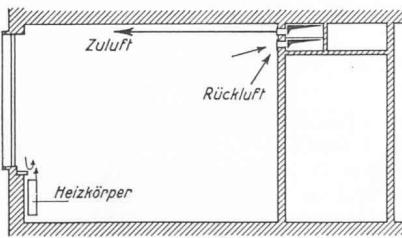


Fig. 1. — Ventilation d'un bureau à l'aide de gaines (système conventionnel).

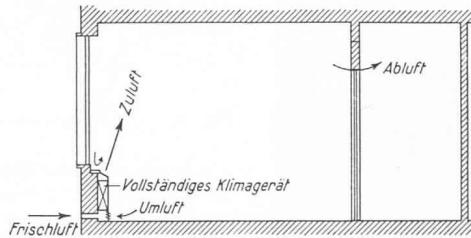


Fig. 2. — Appareil individuel de climatisation pour un bureau.

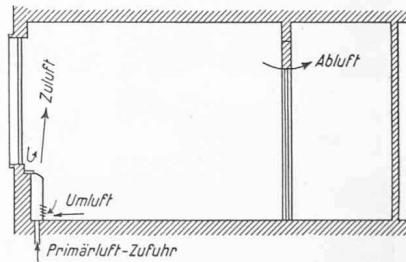


Fig. 3. — Bureau avec climat-convector.

Abluft = air vicié. — Frischluft = air frais. — Heizkörper = corps de chauffe. — Primärluft = air primaire. — Rückluft = air de retour. — Umluft = air de roulement. — Vollständiges Klimagerät = appareil complet de climatisation. — Zuluft = air pulsé.

la Société de Banque Suisse à Bâle, entièrement climatisés tous les trois. Le système conventionnel reste, comme auparavant, le meilleur pour la climatisation de locaux de grandes dimensions et à nombre élevé d'occupants : magasins de vente, halls de guichets, théâtres, etc.

La climatisation des bureaux peut aussi s'effectuer à l'aide d'appareils individuels (Unit-Cooler), placés dans des niches prévues sous les fenêtres (fig. 2), se composant de : machine frigorifique, ventilateur, filtres, batteries de chauffage et de refroidissement, etc. Ces appareils, parce que relativement chers et d'un entretien compliqué, ne sont utilisés que pour des locaux à buts spéciaux. Ils trouvent par contre un emploi avantageux, comme unités de dimensions plus importantes, pour la climatisation de magasins et de petits restaurants.

### 3. Climat-convection

L'idée de réunir les avantages des appareils individuels avec ceux du système conventionnel (centrale de préparation d'air) conduisit à la mise au point d'appareils pour lesquels nous proposons la dénomination de « climat-convection ». Leur fonctionnement est le suivant (fig. 3) : seul l'air frais est préparé, dans une centrale de climatisation, à peu près aux conditions ambiantes, et comprimé plus fortement que dans les installations conventionnelles. Cet « air primaire » arrive aux climat-convection à travers un réseau de petits canaux d'un montage analogue à celui des tuyaux de chauffage. Les climat-convection sont placés dans des niches, sous les fenêtres. L'air primaire sort par des tuyères spéciales et aspire par injection l'air ambiant (« air secondaire ») dans l'appareil. Le rapport entre les débits d'air secondaire et d'air primaire est appelé rapport d'injection. Sa valeur varie de 4 à 10 suivant le type et les conditions d'exploitation des appareils.

L'air pulsé — mélange d'air primaire et secondaire — peut être réchauffé ou refroidi dans le climat-convection au moyen d'un échangeur de chaleur. L'alimentation en eau chaude, respectivement eau froide, de ce dernier s'effectue au moyen d'un réseau spécial de tuyaux. L'air pénètre dans le local, après préparation, directement sous les fenêtres, d'où les avantages suivants :

- a) Le même appareil sert aussi bien pour la climatisation du local que pour le chauffage de ses parties situées au voisinage des fenêtres ; le rideau d'air chaud empêche, même par les plus grands froids, la chute d'air froid le long des fenêtres.
- b) Le climat-convection peut, en temps de guerre ou autre période difficile, être utilisé sans air primaire pour le chauffage des locaux, fonctionnant alors comme un simple convecteur.
- c) La transmission du son d'un local à l'autre à travers les canaux de ventilation est pratiquement exclue.

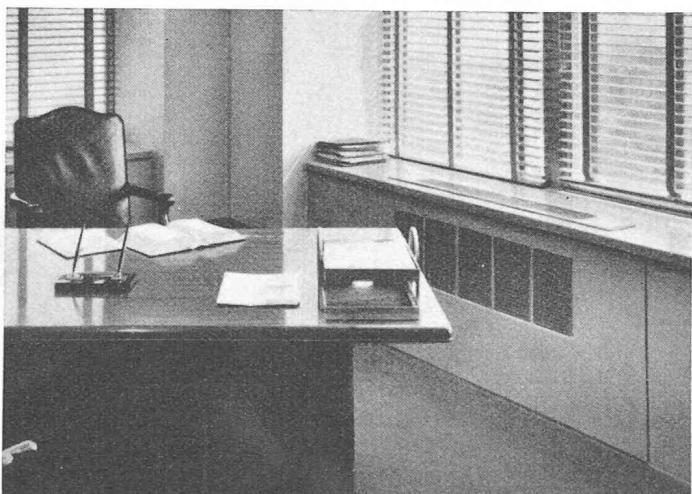


Fig. 5. — Bureau équipé de climat-convection, système Carrier

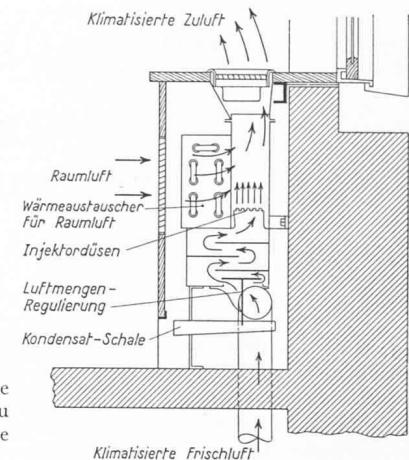


Fig. 4. — Principe de fonctionnement du climat-convection de Carrier.

Injektordüsen = tuyères de l'injecteur. — Klimatisierte Frischluft = air frais conditionné. — Klimatisierte Zuluft = air pulsé conditionné. — Kondensat-Schale = bac d'eau de condensation. — Luftmengen-Regulierung = réglage du débit d'air. — Raumluft = air ambiant. — Wärmeaustauscher für Raumluft = échangeur de chaleur pour l'air ambiant.

d) Le réglage individuel de chaque appareil permet de tenir compte des désirs de chacun et de réduire le nombre des zones de réglage à un nombre raisonnable pour les bâtiments à ensoleillement très variable.

e) L'exploitation offre les avantages du système conventionnel (centrale de climatisation) ; la construction se simplifie, les gros canaux d'air pulsé et de retour deviennent superflus.

Ce système fut d'abord réalisé aux U.S.A. par Carrier Co. et dénommé « Carrier Conduit Weathermaster-System » (représenté en Suisse par la Maison Sifrag S. A.). L'installation la plus célèbre est celle du bâtiment de l'O.N.U., à New York, comprenant plus de 4000 climat-convection. La figure 4 montre le principe du fonctionnement du climat-convection de Carrier, la figure 5 un bureau équipé de ces appareils.

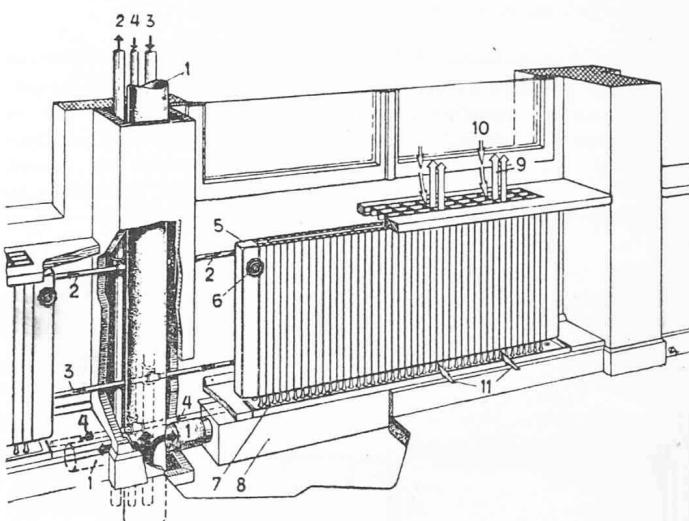


Fig. 6. — Climat-convection « Jettair » de la Maison LUWA S. A., à Zurich.

1 = air extérieur préparé dans la centrale de climatisation (air primaire). — 2 = arrivée de l'eau de chauffage, respectivement de refroidissement. — 3 = retour de l'eau de chauffage, respectivement de refroidissement. — 4 = conduite d'écoulement de l'eau condensée. — 5 = appareil « Jettair ». — 6 = vanne de réglage (chaud-froid). — 7 = plaque portant les tuyères d'injection. — 8 = caisson d'introduction de l'air primaire. — 9 = air pulsé conditionné (mélange d'air primaire et secondaire). — 10 = air froid tombant le long de la fenêtre. — 11 = aspiration de l'air ambiant (air secondaire).

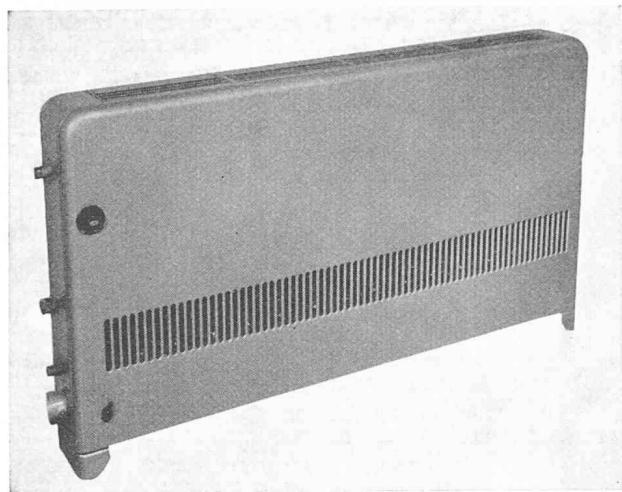


Fig. 8. — Climat-convector Sulzer.

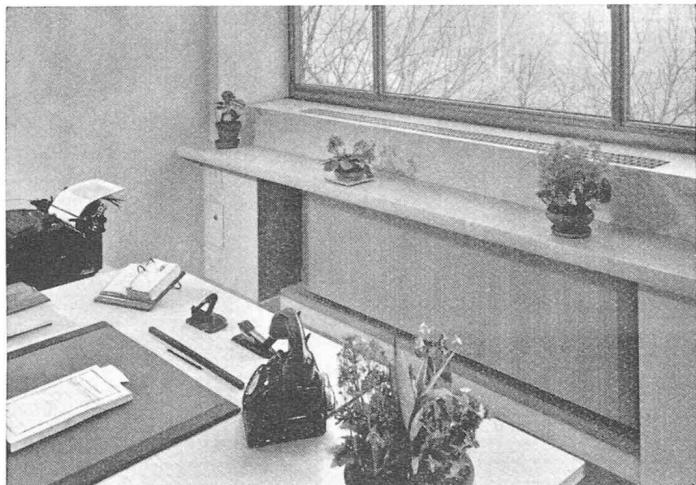


Fig. 7. — Disposition d'un appareil « Jettair » dans un bureau.

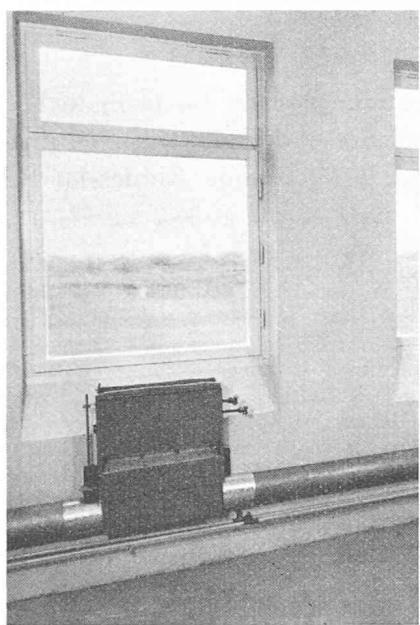


Fig. 11. — Appareils « Velovent » en cours de montage. La conduite d'air primaire est déjà en place.

En Suisse, des maisons spécialisées ont travaillé, déjà depuis quelques années, au développement et à l'amélioration des climat-convecteurs. Parmi ceux-ci, les appareils « Jettair » de la Maison LUWA S. A., à Zurich, et le climat-convector de la Maison SULZER Frères S. A., à Winterthour, ont déjà fait leurs preuves en service. La figure 6 montre le principe d'un climat-convector « Jettair » avec les raccordements aux conduites d'air et d'eau ; la figure 7 un appareil « Jettair » dans la première grande installation de ce genre en Suisse. La figure 8 représente un climat-

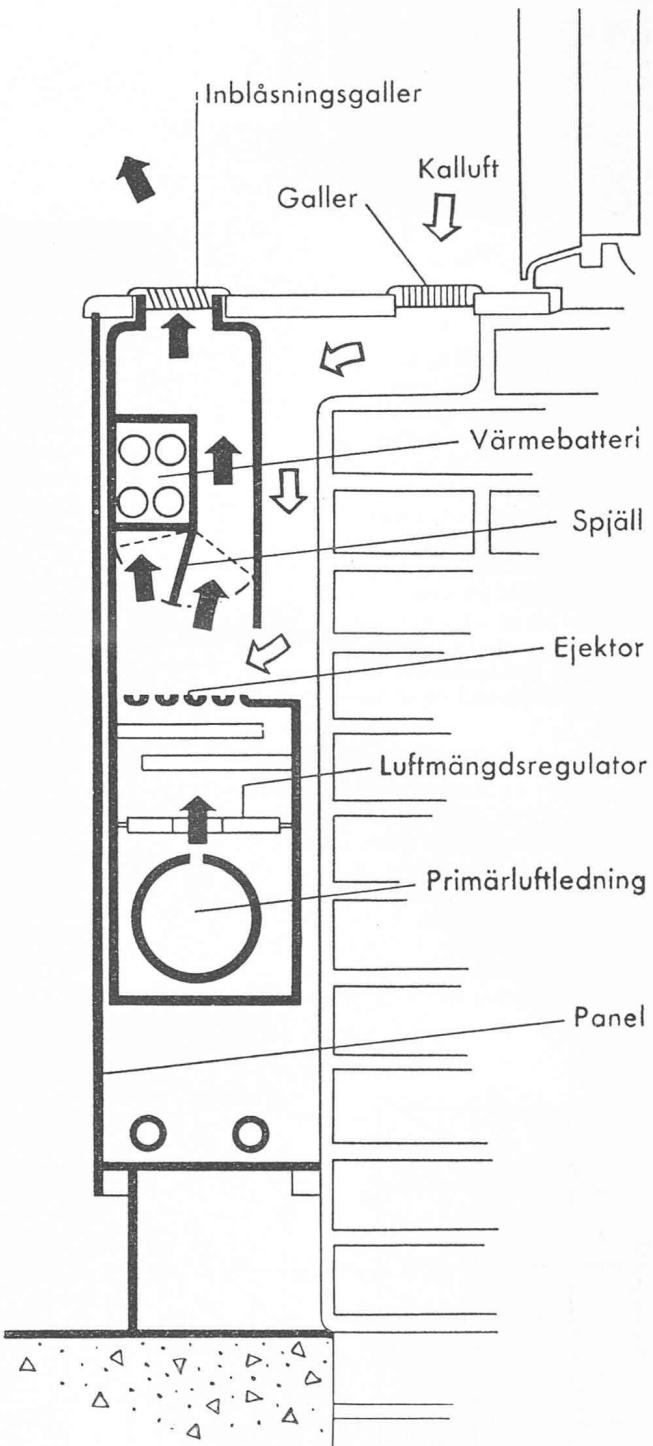


Fig. 10. — Coupe schématique d'un appareil « Velovent ».  
 Inblåsningsgaller = Grille d'insufflation. — Kallluft = Air froid.  
 — Galler = Grille. — Värmebatteri = Batterie de chauffe. —  
 Spjäll = Registre by-pass. — Ejektor. = Injecteur. — Luftmängdsregulator = Régulateur de débit. — Primärluftledning =  
 Gaine d'air primaire. — Panel = Panneau.

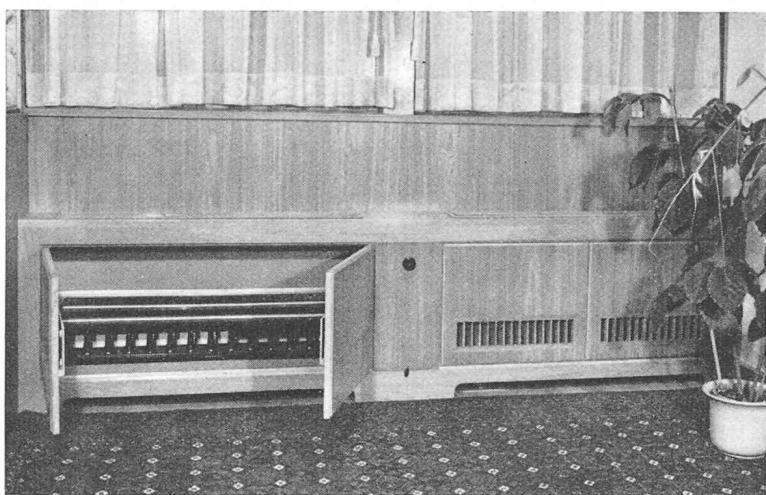


Fig. 9. — Climat-convecteur Sulzer encastré.

convector SULZER, la figure 9 le même appareil encastré. On remarquera, en particulier, les possibilités architecturales de l'appareil encastré.

Quelques autres entreprises de ventilation s'occupent aussi de l'étude du même problème. Les « Svenska Fläktfabriken », représentées en Suisse par la Maison Technic Air S. A., à Genève, viennent de lancer sur le marché un climat-convector appelé « Velovent » (fig. 10 et 11).

En 1953, le bureau d'ingénieurs A. Eigenmann, à Zurich, a, par la mise en soumission d'un projet de ce genre pour un grand bâtiment, introduit l'emploi des climat-convecteurs auprès des milieux intéressés. Le nombre sans cesse grandissant de commandes et de projets montre que ce nouveau système se répand rapidement en Suisse.

#### 4. Comparaison des traitements de l'air

La figure 12 montre, dans le diagramme  $i-x$ , les changements d'état subis par l'air dans une installation conventionnelle en régime d'été. L'air de retour et l'air ambiant ont le même état (point 2). Cet air, mélangé avec l'air frais (point 1), fournit l'air de mélange dont l'état est représenté par le point 3. Le refroidissement et séchage de ce dernier l'amènent à l'état 4. L'état 5, pour lequel l'air est introduit dans le local, est atteint soit par postchauffage de l'air 4, soit par son mélange avec de l'air 3 (air de retour),

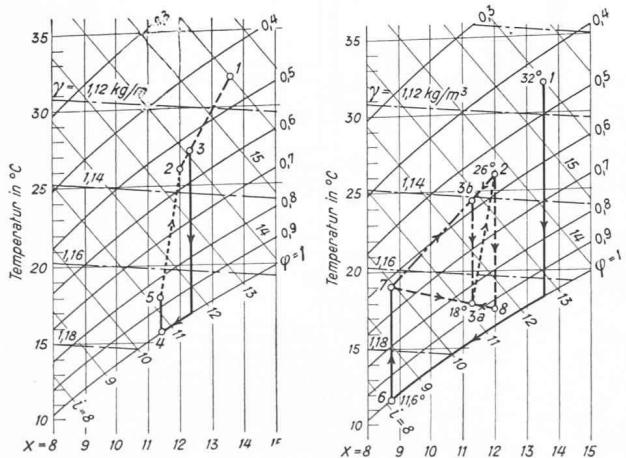


Fig. 12. — Diagramme  $i-x$  avec abaque pour une installation conventionnelle.

Fig. 13. — Diagramme  $i-x$  avec abaque pour une installation de climat-convecteurs.

ainsi que par la chaleur dégagée par le ventilateur et les canaux (pertes dues au frottement). L'abaque se fonde sur les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessus.

Les changements d'état de l'air, pour une installation de climat-convecteurs, sont représentés par l'abaque de la figure 13. L'air frais, en régime d'été (point 1) est amené d'abord à l'état 6 dans la centrale de climatisation, puis à l'état 7 (par les pertes de frottement, par postchauffage ou mélange avec de l'air frais) auquel il sort des tuyères du climat-convecteur. Dans l'appareil Sulzer, l'air de roulement (air secondaire) est rafraîchi de l'état 2 à l'état 8. Ce dernier, mélangé à l'air primaire (point 7) produit l'air pulsé 3a. Dans l'appareil « Jettair » de la Maison Luwa, le mélange de l'air primaire avec l'air secondaire s'effectue avant l'entrée dans la zone froide de l'appareil (état 3b). L'air de mélange quitte l'appareil à l'état 3a.

Comme on peut le voir sur la figure 13, aucune élimination d'eau ne s'effectue dans le climat-convecteur. L'air primaire d'une telle installation doit donc être porté, en été, à un point de rosée notablement plus bas que celui de l'air pulsé d'une installation conventionnelle. On reconnaît alors facilement que le climat ambiant n'est pas seulement influencé par la puissance réfrigérante de l'appareil (eau froide), mais aussi par le traitement de l'air primaire. On a ainsi la possibilité, déjà en mi-saison, quand l'eau de chauffage est encore distribuée dans les conduites, de rafraîchir les locaux exposés au soleil par refroidissement suffisant de l'air primaire de leurs zones ; tandis que, dans les locaux des autres zones, les climat-convecteurs serviront encore au chauffage.

#### Remarques finales

D'autres systèmes de ventilation sont utilisés par les bureaux à côté des climat-convecteurs décrits ci-dessus. Savoir lequel des systèmes s'adaptera le mieux à un cas particulier dépend des conditions locales sur lesquelles le maître de l'œuvre, l'ingénieur et l'architecte devront se fonder.

Nom et adresse de l'auteur :

W. ZIEMBA, ing. dipl. E.P.F. c/o Bureau A. Eigenmann, Seestr. 105, ZURICH. 2/27.

#### Portique porteur de la ligne H. T. Riddes-Sanetsch-Mühleberg avec plateforme sous le téléférique Riddes-Isérables

(Voir photographie page couverture)

La Maison ZWAHLEN & MAYR S. A. s'est toujours préoccupée de rechercher des formes agréables pour ses constructions. Il est toujours possible, sans augmentation de prix, d'obtenir des solutions qui, en dehors de leur rôle utilitaire, expriment certaines possibilités du matériau acier.

Le portique de Riddes de la ligne H. T. Riddes-Sanetsch-Mühleberg est un exemple de cette volonté de recherche d'esthétique. L'entreprise espère avoir réussi la construction d'un objet remplissant son rôle tout en s'intégrant aussi bien que possible à la campagne environnante.

Cet objet représente simultanément un pylône porteur de la ligne susnommée et un « parapluie » de protection sous le téléférique d'Isérables.

Les dimensions de cet objet sont les suivantes :

Hauteur maximum . . . . .	17,96 m
Longueur . . . . .	32,00 m
Largeur . . . . .	13,50 m
Poids total du squelette . . .	30,5 tonnes