Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 39/40 (1902)
Heft: 21

Artikel: L'architecture contemporaine dans la Suisse romande
Autor: Lambert, A.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-23452

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: 15.12.2025

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

INHALT: L'architecture contemporaine dans la Suisse romande. — Elektr. Betriebssysteme bezogen auf das Netz der ehem. N.-O.-B. (Fortsetzung statt Schluss.) — Archivbau in Neuchâtel. — Miscellanea: Schmiedeiserne Gehäuse für Drehstrommaschinen. Elektr. Zentrale Bussi. Rhätische Bahn. Eisenbahnverbindung von San José mit dem stillen Ozean. Güterwagen mit auswechselbaren Achsen. Oberlandesgerichtshaus in Karlsruhe. Verwendung von Kalkstein zu Flusskorrektions-Bauten. Ein elektr. Prüfamt für das Königreich Sachsen. Die Renovation des Schlosses Tirol bei Meran. Die Kraftübertragungsanlage Jonsered in Schweden. Brand des Schlosses Eu. Petroleum-Düselmotoren von 100 *P. S.* Kommission für elektr. Anlagen. Elektr. Betrieb der Strecken Lecco-Mailand und Bologna-Florenz. Künstler. Ausschmückung des Luzerner Bahnhofs. Residenzschloss in Posen. — Berichtigung. — Konkurrenzen: Archivbau in Neuchâtel. — Literatur: Kondensation. Eingegangene literarische Neuigkeiten.

L'architecture contemporaine dans la Suisse romande.

Par *A. Lambert*, Architecte.

Genève. I.

Il serait sans doute exagéré de dire que la Suisse romande a une architecture propre, mais elle a bien quelques caractères particuliers provenant de certaines traditions locales, des matériaux employés et des influences étrangères modifiées par le goût local.

Les trois centres de développement artistique de ce petit pays: Genève, Lausanne et Neuchâtel ont bien chacun une physionomie spéciale qui se reflète quelque peu sur les œuvres architecturales modernes; d'une façon générale, on peut dire cependant que l'art de ces villes gravite autour de l'art français. La plupart des architectes de marque de la Suisse romande sont directement ou indirectement élèves de l'école de Paris; ils ne sont cependant pas exclusifs, car le plus grand nombre d'entre eux connaît l'Allemagne ou a même passé un ou deux ans dans un polytechnicum quelconque avant d'étudier à Paris; il fallait d'abord savoir un peu d'allemand, et puis, les parents étaient plus tranquilles de sentir leur fils à ses débuts dans un milieu moins comburant que le quartier latin. Que cette crainte de la grande ville et cette confiance dans la petite reposent sur un préjugé ou non, ce n'est pas à nous à trancher la question; qu'il nous suffise de constater que la diversité d'études des architectes de la Suisse française explique le rapprochement de certaines tendances contraires.

Le caractère dominant est celui de l'école française, légèrement modifié par quelques influences allemandes et par quelques tentatives de retour aux traditions locales anciennes. Cette dernière influence, qui nous paraîtrait être la plus fructueuse, est malheureusement la plus négligée.

Nous rencontrons donc en général les styles français modernisés et inspirés surtout des périodes de Louis XIII à Louis XVI, quelquefois aussi l'application des formes de la renaissance, et presque jamais de celles du moyen âge. Le gothique moderne tel qu'il fleurit en Allemagne, n'a donc point trouvé de faveur dans la Suisse romande, pas plus que le roman et les styles primitifs; on n'y trouve non plus aucune trace de cette tendance à exprimer l'idée patriotique au moyen de formes antédiluviennes tel que cela se pratique aujourd'hui pour les monuments commémoratifs en Allemagne.

Il semble que l'esprit français ait une plus haute opinion des progrès artistiques accomplis dans le cours des siècles et qu'il n'éprouve pas le besoin de tromper sa soif de nouveauté en servant comme ultra-moderne un pastiche égyptien ou scandinave.

„J'aime les villes suisses parce qu'elles conservent bien leur caractère", nous disait dernièrement un ami qui voyage beaucoup. Cette observation ne manque pas de justesse en ce sens que les villes suisses, et particulièrement celles de la Suisse romande, n'ont pas subi l'accroissement rapide de certaines villes d'autres pays. L'accroissement s'est accompli d'une façon régulière, les nouveaux quartiers se sont ajoutés aux anciens sans transition trop brusque, la vieille cité a été généralement assez respectée et l'ensemble ne fait pas une impression trop disparate; à mesure cependant que la périphérie s'étend et que les terrains du centre augmentent de valeur, il se fait des transformations dans les vieilles rues, d'antiques immeubles disparaissent pour faire place à des maisons de rapport modernes qui modifient profondément le caractère de l'ancienne cité. Il y a dans la conciliation de ces deux exigences opposées: respecter le caractère de la contrée et répondre aux besoins d'une construction moderne, un programme des plus intéressants pour l'architecte. Ce problème difficile a été résolu d'une façon satisfaisante dans différents cas à Genève, à Lausanne et à Neuchâtel.

Les innombrables villas qui couvrent les environs de ces villes laissent plus libre champ à l'imagination des architectes et offrent une quantité de solutions ingénieuses et artistiques. Les monuments publics sentent en général trop l'académie et ont peur dans leur solennité, de laisser paraître quelques traces d'art local; nous aurons cependant l'occasion de signaler de remarquables exceptions à cette règle, surtout parmi les édifices scolaires.

Commençons notre tournée par Genève et cherchons jusqu'à quel point le caractère de l'ancienne ville a été respecté par les travaux modernes.

L'ancienne cité, partie montueuse qui se groupe autour de la cathédrale de St-Pierre, est encore aujourd'hui à peu près intacte; ses petites places et ses rues bordées de maisons et de palais d'une architecture sévère ont un grand air de distinction; à part un ou deux édifices de style italien avec cour à arcades, comme la maison Turrettini et l'Hôtel-de-ville, et à part une ou deux maisons de style gothique, les principaux monuments de ce quartier sont les demeures aristocratiques du XVIIIe siècle, dont quelques-unes sont d'admirables spécimens de l'architecture française de l'époque de Louis XIV et de Louis XV, ainsi plusieurs hôtels entre cour et jardin de la rue des Granges et le très beau palais de Saussure à la rue de la Cité. Ces édifices avec leurs jardins établis sur les immenses murailles qui servaient autrefois de remparts du côté du sud, offrent, vus du pied des terrasses de la Place-Neuve un coup-d'œil grandiose. Un monument d'une très grande valeur artistique et d'une ampleur de lignes digne des plus belles créations de l'époque de Louis XIV est le Palais de Justice. Un monument de même style, quoique moins beau, était le Grenier à blé, au bas de la Rue Verdaine, détruit malheureusement il y a peu d'années. Le Palais de Justice, construit comme les autres édifices de Genève en mollasse tendre, n'est pas couronné et protégé commes les façades de Berne par un vaste avant-toit; c'est ce qui explique que ses profils et moulures aient été entièrement lavés. La façade a été restaurée dernièrement avec beaucoup de tact, aucun embellissement n'est venu en troubler l'harmonie et la grandeur. Les grands berceaux des toits suisses d'un effet si pittoresque et d'une si grande utilité pratique ne se rencontrent pas dans les demeures patriciennes du XVIIIe siècle, mais par contre dans plusieurs maisons de rapport des rues commerciales du bas de la ville.

Ainsi que cela a eu lieu au Palais de Justice, les restaurations qui ont été exécutées à Genève ces dernières années à l'Hôtel-de-ville et à quelques hôtels particuliers l'ont été avec le respect de l'œuvre ancienne.

On ne peut malheureusement en dire autant de la cathédrale de St-Pierre dont la restauration a complètement modifié l'aspect.[1]) Quiconque a le souvenir de l'admirable silhouette de la colline escaladée par les vieux toits et surmontée par l'imposante masse de la cathédrale, telle qu'elle se présentait depuis le port et le quai du Jardin anglais, doit regretter la transformation qu'on lui a fait subir. Pourquoi donc modifier sans une absolue nécessité ces silhouettes vénérables qui ont acquis un droit historique? N'est-ce pas assez des incendies, des bombardements, des destructions inévitables pour changer la physionomie des antiques cités? Nous ne voulons pas rechercher ici quel avait bien pu être dans l'origine le projet d'achèvement des tours de St-Pierre, nous convenons que les grands toits qui les couronnaient

[1]) Schweiz. Bauztg., Bd. XXXIII S. 103.

L'architecture contemporaine dans la Suisse romande. — Ecole des Beaux-Arts à Genève. Architectes: MM. *De Morsier frères & Weibel.*

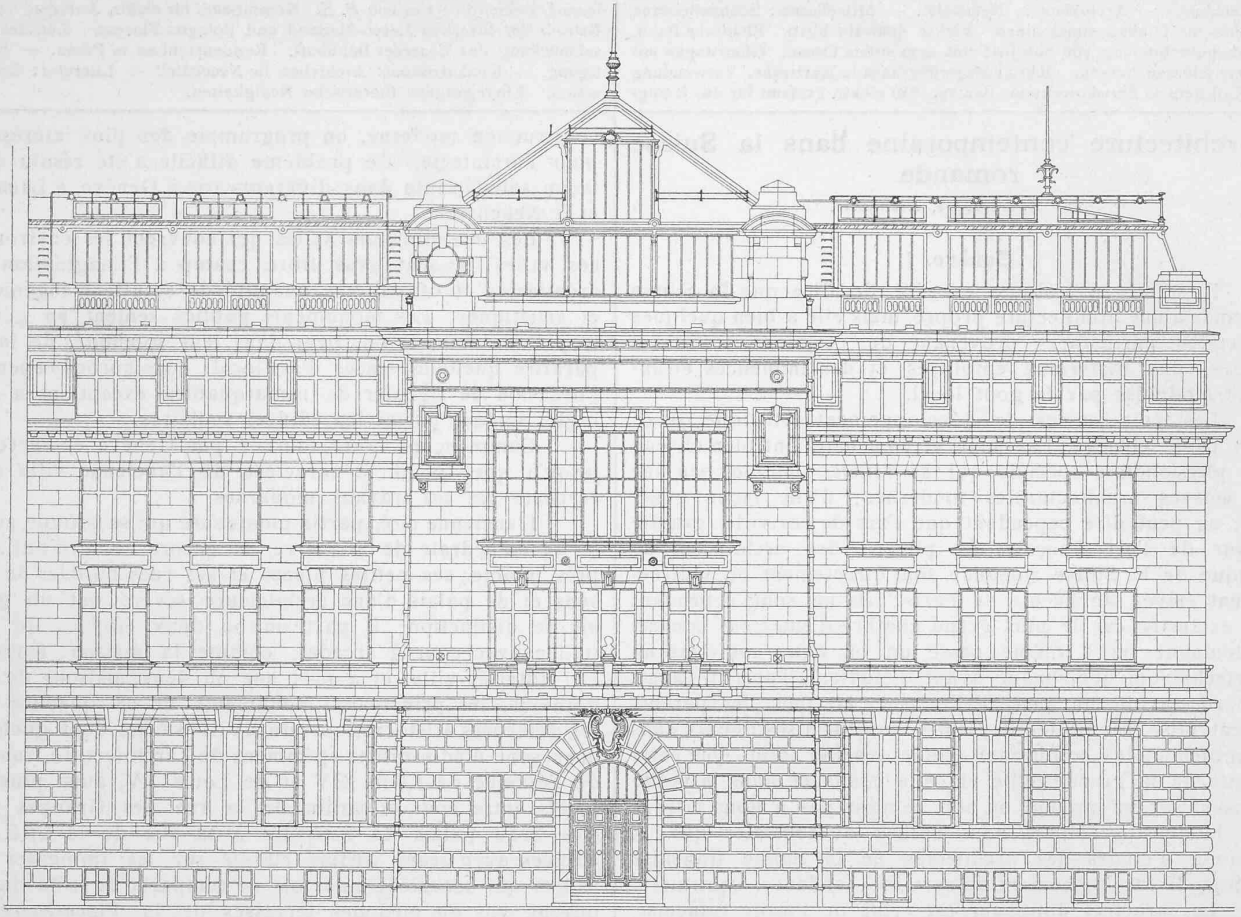

Fig. 4. Façade sur le Boulevard Helvétique. — Echelle 1 : 250.

étaient d'une époque postérieure; mais qu'elle envergure! Comme ils abritaient bien les contre-forts! Comme ils se mariaient aux vieux toits qui leur servaient de base! Et quel contraste singulier entre ces lourds éteignoirs et l'amusante tour du carillon d'un profil si coquet! Il y avait là comme un rappel symbolique du caractère de Genève avec ses quais ensoleillés, pleins de musique et d'une foule bariolée d'une part et la vieille cité calviniste austère et noble de l'autre. — Qu'a-t-on fait de cela? Une des grosses

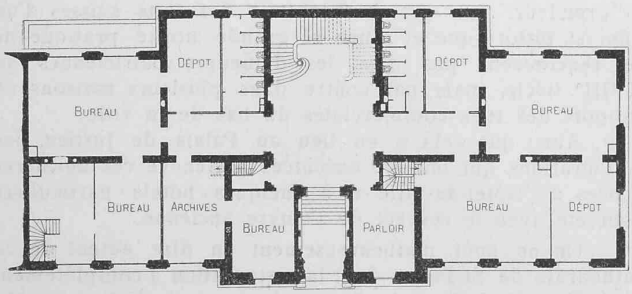

Fig. 2. Plan du Rez-de-Chaussée. — Echelle 1 : 500.

tour du transept a été coiffée d'une pyramide flanquée de petits clochetons d'angle, tandis que la tour du carillon a été remplacée par une flèche en métal de proportions trop peu importantes pour faire dominer le verticalisme qu'exprime une flèche élégante et hardie. On pourra peut-être à la longue s'habituer à la silhouette prise à part de chacune de ces tours, mais on ne pourra par contre jamais se faire au désaxement des deux tours vues du débarcadère du Jardin anglais; il y a là un effet perspectif déplorable, la longue flèche étant posée de côté sur la pyramide de la tour du Nord. La fin du XIXme siècle a ainsi transformé une des plus mâles silhouettes de ville que nous ayons connues! La tour du Sud y passera bientôt aussi, mais cela n'a plus maintenant qu'une importance secondaire.

Si nous nous sommes arrêté un peu longuement sur cette question de restauration, c'est qu'elle est assez générale, très actuelle et fait partie de l'activité d'un architecte moderne; mais occupons-nous maintenant de sujets encore plus modernes et voyons les bâtiments créés à Genève ces dernières années.

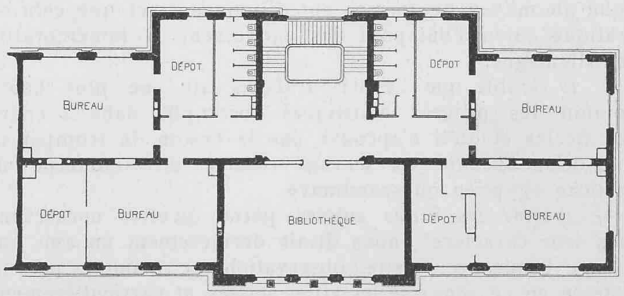

Fig. 3. Plan du premier étage. — Echelle 1 : 500.

Les *constructions publiques* n'ont été ni nombreuses ni très importantes, il s'agit surtout d'écoles; les œuvres magistrales de Camoletti, la nouvelle Poste et le Victoria Hall sont de trop ancienne date et déjà trop connus pour que nous y revenions.

Parmi les constructions scolaires, il en est deux surtout à mentionner à cause de leur caractère monumental; ce sont l'Ecole des Beaux-Arts de MM. de Morsier frères & Weibel et l'école primaire de M. M. L. & Fr. Fulpius; ces deux édifices forment les deux ailes d'un groupe en fer à cheval dont le fond est formé par les façades

Ecole des Beaux-Arts à Genève.

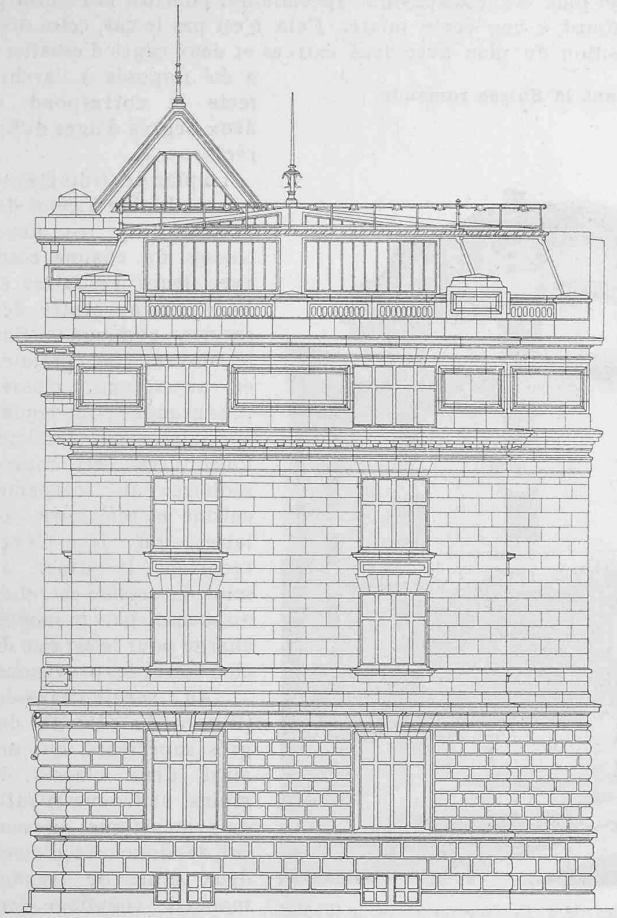

Fig. 5. Façade latérale. — Echelle 1 : 250.

postérieures des superbes maisons de la Rive et Plantamour, construites il y a une quarantaine d'années en face de la promenade du Pin. Ces immeubles privés furent élevés sur l'emplacement d'anciennes casemates situées entre deux fossés de fortification; elles dominent une rue située de niveau avec les bords des fossés et reliée avec eux par deux ponts; tout ce qui se trouve en contrebas de ces ponts est quelque peu enterré et ce n'est sans doute qu'en désespérant de pouvoir jamais vendre ces terrains, que la ville se décida après un demi-siècle d'attente à y placer ses propres constructions; elle a commencé par les deux écoles en question et projette de construire vis-à-vis des deux écoles le Musée central. On peut émettre des doutes sérieux sur l'opportunité d'élever des monuments publics au fond d'un trou, quelque large et spacieux que puisse être ce trou. Puisqu'enfin la ville se décidait, pour des raisons d'économie sans doute, à utiliser ces places peu recherchées, n'aurait-on pas pu saisir l'occasion de faire des écoles d'une grande simplicité, crépies, largement éclairées, peut-être d'une disposition irrégulière et pittoresque afin d'égayer un peu la fosse aux ours? On a préféré y placer des palais en belle pierre de taille, d'une ordonnance bien académique; c'est parfait, nous n'avons qu'à nous incliner et à féliciter les architectes, qui, la question ainsi posée, l'ont traitée d'une façon tout-à-fait remarquable. Si nous nous plaçons en face de la grande cour formée par les trois groupes de bâtiments, nous avons au fond la façade postérieure des maisons particulières dont la façade principale regarde la promenade du Pin; l'aile gauche est formée par l'école des Beaux-Arts de MM. de Morsier frères & Weibel dont la façade principale longe le boulevard Helvétique; l'école primaire de MM. Fulpius forme l'aile droite sur la rue des Casemates.

Ces deux ailes se faisant pendant ont des masses et des proportions analogues, les lignes horizontales principales règnent à la même hauteur, elles ne diffèrent que par le détail.

L'école des Beaux-Arts (Fig. 1—6) a un plan très simple et symétrique avec entrée dans l'axe sur le boulevard Helvétique et grand escalier sur la cour.

La façade principale en pierre blanche a de belles proportions et une grande distinction, les fenêtres simples la divisent avec clarté. La disposition des bandeaux et corniches mitige ce que la répétition de quatre étages a généralement de monotone. Le corps central en avant-corps est d'une très belle ordonnance, les profils en sont bien étudiés, nous n'y voyons aucune surcharge inutile. L'arrangement des vitrages d'ateliers dans les combles est fait avec beaucoup de goût et ne trouble en aucune façon l'aspect général.

La disposition du bâtiment présente certaines particularités qu'il est bon de décrire ici pour la compréhension du plan:

Au rez-de-chaussée (Fig. 2) se trouve dans l'aile gauche la classe de céramique; elle comprend la salle des fours et la salle du tour sur la façade principale, une classe et un dépôt sur la façade postérieure. Cette partie est mise en communication avec l'appartement du concierge situé au-dessous de la classe de céramique, dans l'aile gauche du sous-sol; les trois pièces formant le logement du concierge situées en façade possèdent également un petit escalier particulier.

L'aile droite du rez-de-chaussée est consacrée aux classes de modelage dont la plus grande sur la façade principale sert aux copies de bas-reliefs et la petite salle d'angle au modelage d'après le modèle vivant; sur la face postérieure se trouvent la classe de modelage d'après la ronde bosse et le dépôt des modèles. Cette classe de modelage est reliée au sous-sol de l'aile droite par un escalier; le sous-sol contient un atelier de moulage et deux dépôts pour travaux des élèves de la classe de modelage;

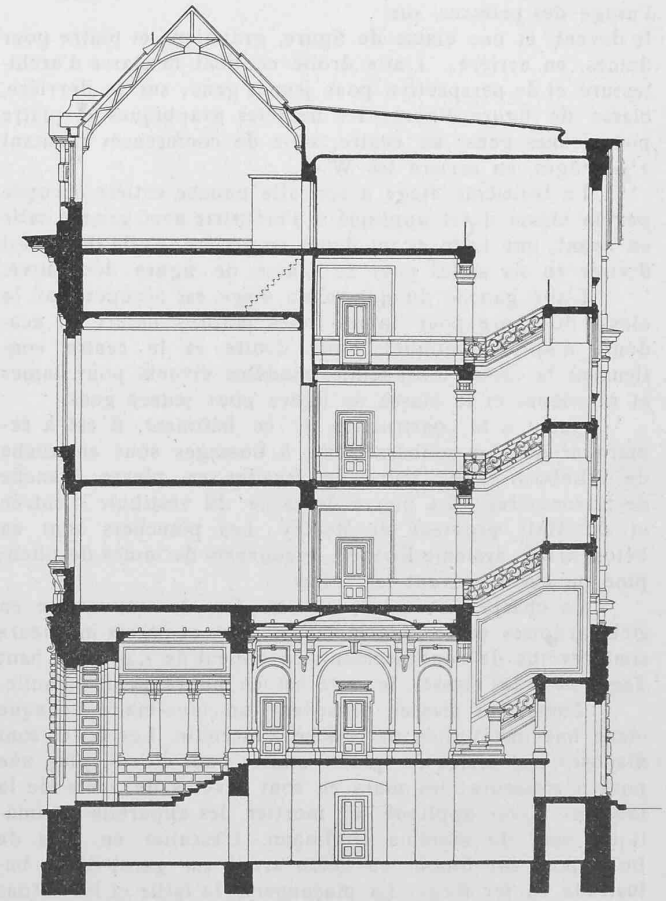

Fig. 6. Coupe transversale. — Echelle 1 : 250.

sur la face postérieure sont placés le dépôt de charbon et la salle des chaudières de chauffage.

Le corps central est occupé, au sous-sol, sur la face postérieure, par l'escalier principal; au bas de l'escalier, par un garage à bicyclettes; de l'autre côté, par les W.-C., sur les façades principales, par trois petites caves; au rez-de-chaussée, sur la façade principale à gauche, par le bureau et les archives de l'école; à droite, par le parloir; sur la face postérieure, par les W.-C.

Au premier étage (Fig. 3) se trouvent dans l'aile gauche, sur la façade principale, la classe préparatoire pour dames, comme toutes les classes du premier et du deuxième étage avec une salle et un dépôt; sur la face postérieure la classe d'ornement pour dames; dans l'aile droite, sur la façade principale, la classe préparatoire pour jeunes gens; sur la face postérieure, la classe d'ornement pour jeunes gens. Au centre est située la salle de bibliothèque et sur la cour les W.-C.

Le deuxième étage contient à l'aile gauche la salle de perspective à l'usage des peintres, sur le devant, et une classe de figure, graphique et plâtre pour dames, en arrière. L'aile droite contient la classe d'architecture et de perspective pour jeunes gens; sur le derrière, classe de figure d'après les modèles graphiques et plâtre pour jeunes gens; au centre, salle de conférences montant $1^1/_2$ étages, en arrière les W.-C.

Le troisième étage a son aile gauche entière occupée par la classe d'Art appliqué à l'industrie avec grande salle en avant, une salle et un depôt en arrière; l'aile droite est divisée en six salles pour la classe de figure décorative.

L'aile gauche du quatrième étage est occupée par la classe de figure pour dames (têtes d'après nature et académie d'après l'antique), l'aile droite et le centre contiennent la classe d'académie, modèles vivants pour dames et messieurs et la classe de figure pour jeunes gens.

Quant à la construction de ce bâtiment, il est à remarquer que les soubassements à bossages sont en roche de Villebois, et les murs de façades en pierre blanche de Savonnières. La pierre de taille du vestibule d'entrée et du Hall provient de Morley. Les planchers sont en béton armé, système Koenen, recouverts de lames de pitchpine ou chêne suivant les salles.

La charpente du toit est en fer, la couverture en zink, ardoises et verre armé. Les murs et parois intérieurs sont revêtus de soubassements en ciment de 1,40 *m* de haut dans toutes les classes, le reste est en plâtre peint à l'huile.

Toutes les classes possédent un lave-mains, chaque étage une installation de bouche à incendie. Les W.-C. sont disposés par séries de quatre stalles pour élèves, plus une pour professeurs; les murs en sont revêtus de verre de la fabrique Giver appliqué sur mortier, les appareils automatiques sont du système Hoffmann. L'escalier en grès de Bulle posé sur limons en béton armé est garni d'une balustrade en fer forgé. La maçonnerie, la taille et les bétons armés ont été exécutés par M. Ed. Cuénod.

L'architecture contemporaine dans la Suisse romande.

Fig. 1. Ecole des Beaux-Arts à Genève. Architectes: MM. *De Morsier frères & Weibel.* Vue depuis le Boulevard Helvétique.

L'école primaire des Casemates (Fig. 7—10) pour garçons a un plan d'une disposition spéciale qui pourrait faire croire d'abord à une école mixte. Cela n'est pas le cas, cette disposition du plan avec deux entrées et deux cages d'escaliers a été imposée à l'architecte et correspond à deux degrés d'âges différents.

Le plan des trois étages est semblable à celui du premier (Fig. 10): deux classes de chaque côté, avec leurs vestiaires et W.-C, et au centre des services communs. Sur le devant au premier et au second, classes plus grandes pour leçons spéciales, sur le derrière, fournitures et musée scolaire; au troisième, cuisine et réfectoire scolaires, où les élèves reçoivent le dîner de midi. La cuisine est reliée au soussol par un monte-charge pour le service du charbon et des provisions.

Au rez-de-chaussée, (Fig. 9) du côté des degrés supérieurs, qui ont ainsi deux classes de moins, se trouve la salle de gymnastique; au sous-sol, des douches scolaires, deux salles de travaux manuels, chauffage central (vapeur à basse pression) et dépôts divers.

Le bâtiment est construit en pierre de Savonnières, planchers en ciment Hennebique, soubassement en roche de Villette, escaliers en grès dur.

A l'intérieur, tous les murs sont peints à l'huile, vert d'eau clair, sur plâtre dans le haut, sur crépissage fin au mortier de chaux lourde jusqu'à 1,50 *m* de hauteur, ce qui fait un soubassement solide. Le sol de toutes les classes est formé de linoleum sur plâtre de Felsenau, tandis que celui de la salle de gymnastique se compose d'un plancher

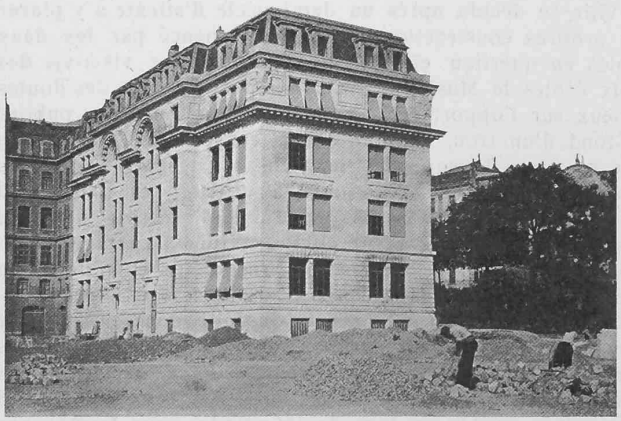

Fig. 8. Ecole primaire des Casemates. Arch.: MM. *L. & Fr. Fulpius.* Vue depuis la Cour.

en liège collé; les vestibules sont pourvus d'un carrelage de Sarreguemines, les W.-C., douches, etc., de mosaïque.

Toutes les classes sont pourvues de stores légers à rouleau et garnies du mobilier Mauchain en usage à Genève.

Les W.-C. sont à chasse automatique, cuvette en por-

celaine très épaisse, séparations en dalles de marbre gris, urinoirs à l'huile.

Bref, l'intérieur est simple, mais propre et hygiénique et même gai à l'œil, grâce à quelques filets de couleur.

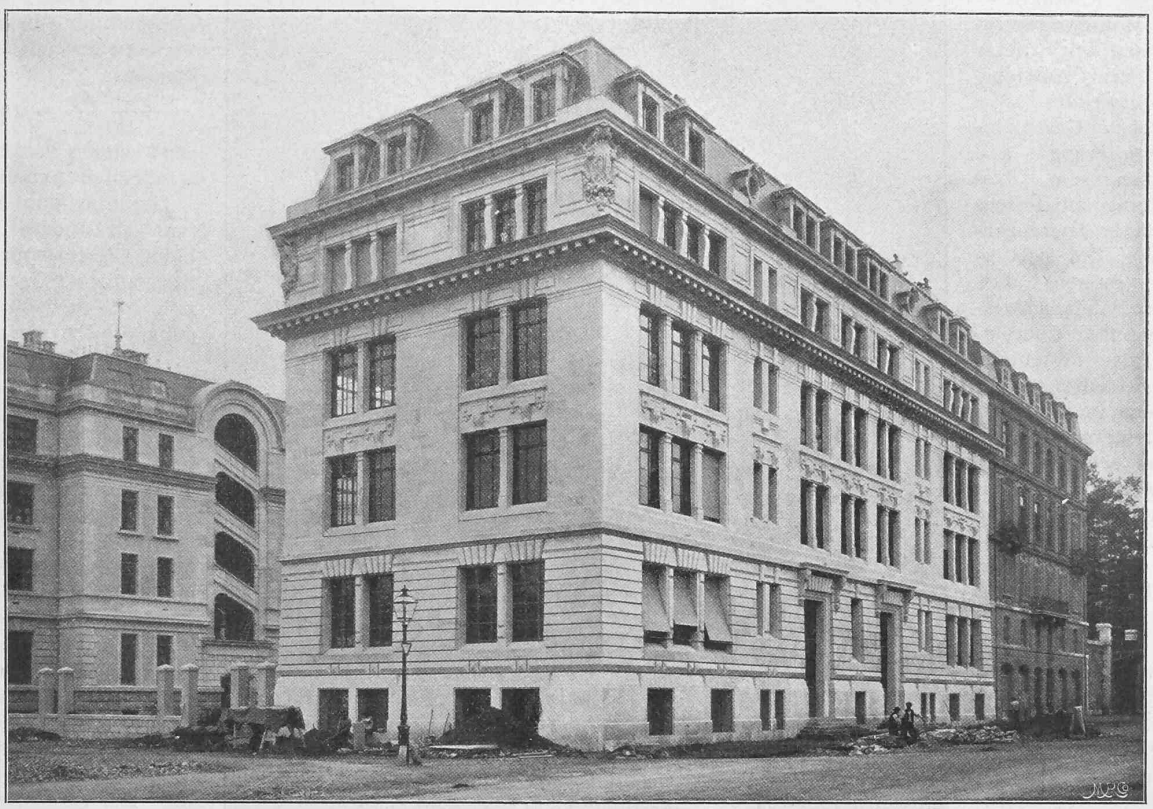

Fig. 7. Ecole primaire des Casemates à Genève. — Architectes: MM. *L. & Fr. Fulpius.* — Vue depuis la rue des Casemates.

Les combles construits en fer sont recouverts d'ardoises de Sembrancher, ils renferment, outre le logement du concierge et des dépôts, une grande salle pour les répétitions du soir de la musique militaire „l'Elite".

Quant à l'architecture des façades, nous avons déjà dit que les masses et les hauteurs correspondaient à celles de l'école des Beaux-Arts; elle est cependant un peu plus monotone, n'ayant aucun décrochement de la façade principale sur la rue des Casemates; la division des fenêtres en meneaux a moins de tranquillité que la grande baie simple de l'école voisine, le toit à lucarnes n'a pas non plus l'unité des surfaces vitrées de cette dernière. Les quelques décorations des contre-cœurs du second étage, les cartouches d'angle de l'attique n'ajoutent à notre avis pas grande

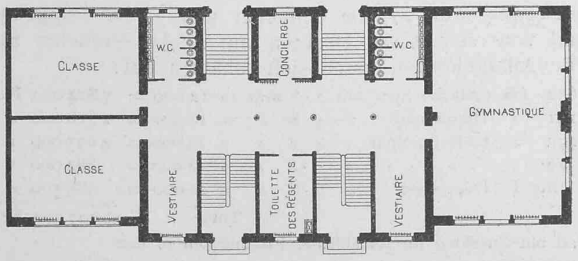

Fig. 9. Plan du Rez-de-Chaussée. — Echelle 1 : 500.

valeur à l'ensemble des lignes qui sont de bonnes proportions, la grande corniche est fort monumentale, bien profilée et ornée de modillons, et, chose fort curieuse, elle avait presque plus grand air encore quand elle n'était qu'épannelée. C'est une remarque que nous avions faite autrefois, lors de la construction de l'Hôtel des Postes à la rue du Mont-Blanc, que les matériaux bruts des corniches et des cariatides avaient une puissance architecturale qu'ils ont perdue au fini du travail. Les anciennes maisons de la rue de Beauregard ont aussi sur leurs façades sud et ouest dominant de hautes terrasses, des détails, tels que chapiteaux, couronnements de fenêtres, etc., qui, restés inachevés, portent un tel caractère de grandeur qu'on regretterait d'y voir le sculpteur mettre la main. Ne pourrait-on pas tirer de ces faits la conséquence, que la masse simple ou l'indication de la forme a plus d'importance que le fini de l'exécution et que les sommes importantes consacrées à la décoration plastique pourraient souvent être mieux employées? Nous faisons cette remarque pour la tendance moderne à surcharger les édifices d'ornements sans signi-

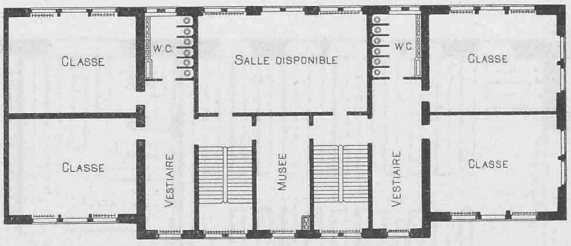

Fig. 10. Plan du premier étage. — Echelle 1 : 500.

fication, mais non pas pour l'école qui nous préoccupe et qui, quoique un peu plus riche en ornements que celle des Beaux-Arts, est cependant encore d'une grande sobriété.

(A suivre.)

Elektrische Betriebssysteme bezogen auf das Netz der ehemaligen Nordostbahn.

Von *L. Thormann* in Zürich.

II. (Fortsetzung statt Schluss.)

b) Das Drehstromsystem.

Für dieses System sind gleichfalls Motorwagen von gleichem Fassungsvermögen wie beim Gleichstromsystem vorgesehen. Zugsnormen und mittlerer Kraftbedarf bleiben ebenfalls dieselben.

Der Dreiphasenstrom wird mit einer Spannung von etwa 3—4000 Volt vermittelst oberirdischer zweipoliger Kontaktleitung den Motorwagen zugeführt und in dieser Form in den Antriebsmotoren verwendet.

Bezüglich der Geschwindigkeitsregulierung soll angenommen sein, dass die Schaltung mindestens zwei normale Tourenzahlen erlaube, die sich so verhalten mögen, dass die mittlere Fahrgeschwindigkeit ungefähr übereinstimme mit derjenigen der Gleichstromzüge. Es müsste daher im allgemeinen auf kleineren Steigungen etwas schneller gefahren werden als mit Gleichstrom, auf grösseren etwas langsamer, für die normalen Schnellzüge von 250 *t* z. B.: auf 0—5 ‰ Steigung mit 80 *km*/St. (Leistung 445—800 *P. S.* eff.), auf 6—12 ‰ Steigung mit 40 *km*/St. (Leistung 445-670 *P. S.* eff.). Der maximale momentane Stromverbrauch wird somit auch unter gleichen Zugsanordnungen demjenigen für Gleichstrom entsprechen. Die Motoren haben zeitweise etwas mehr zu leisten.

L'architecture contemporaine dans la Suisse romande.

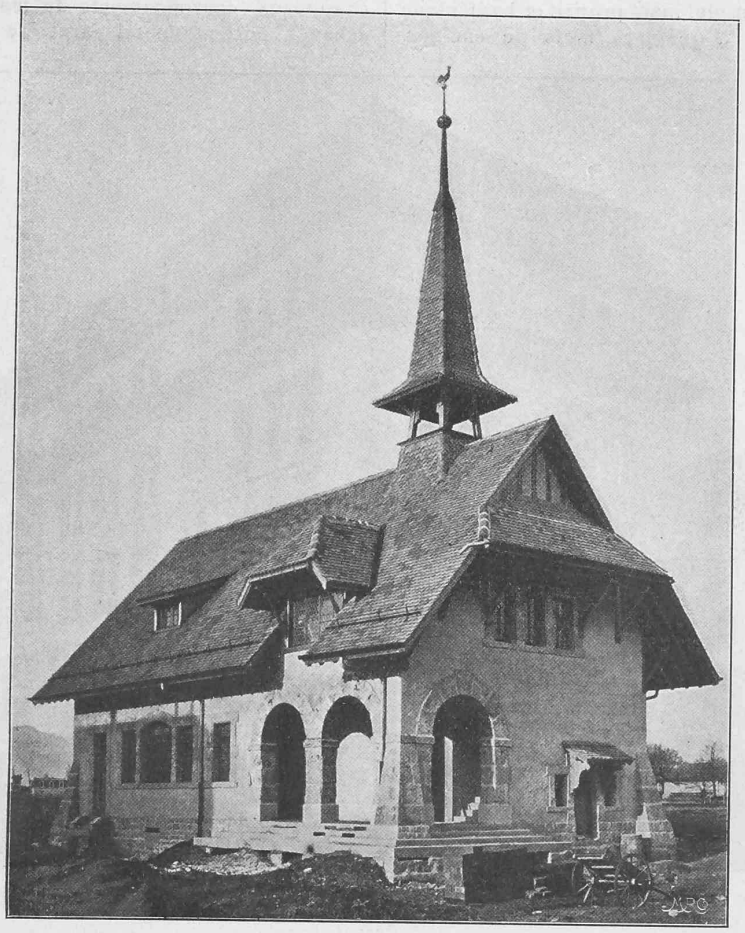

Fig. 11. Salle de Réunion du Petit Lancy. — Architecte: M. *Edmond Fatio*.

Die Abgabe der Energie unter der Verbrauchsspannung an die einzelnen Strecken soll von Transformatorenstationen aus erfolgen, die an den gleichen Knotenpunkten gedacht sind, wie die Gleichstromumformer, und den Strom unter bedeutend höherer Spannung von den Kraftwerken erhalten.

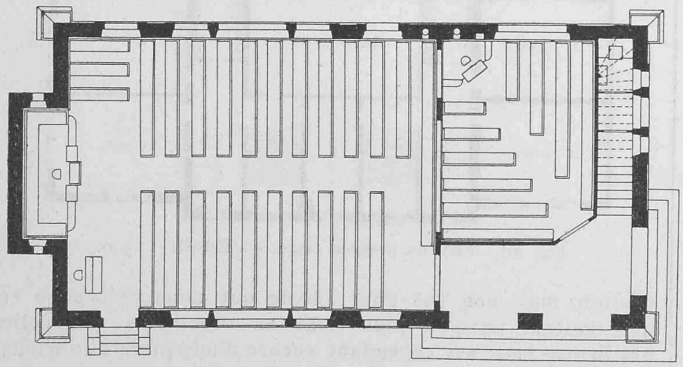

Fig. 12. Plan. — Echelle 1 : 150.

Der *Kraftbedarf* stellt sich wie folgt:

Im Mittel sind an den Wagenachsen gemessen aufzuwenden 7200 *P. S.*, bei einem Nutzeffekt für Wagenmotoren von 0,8, für Kontaktleitung von 0,95, für Transformer von 0,96, somit total 0,73; demnach sind von den Transformatoren aufzunehmen im Mittel 10 000 *P. S.*

Von der freiwerdenden Arbeit kann nur diejenige wieder ins Netz zurückgeschickt werden, die unter normaler Tourenzahl der Motoren abgegeben wird, d. h. diejenige, die auf der Fahrt im Gefälle frei wird. Es beträgt diese im Tag 11 400 *P. S.*-St. bei einem mittleren Nutzeffekt der Wagenmotoren von 0,7, der Kontaktleitung von 0,95 und der Transformer von 0,96, zusammen also 0,63, sodass während 18-stündiger Betriebszeit wieder verwendet werden können:

$$\frac{11\,400 \cdot 0{,}63}{18} = 400 \; P.\,S.$$

rund oder 4 % der aufzuwendenden Arbeit.

Der maximale momentane Kraftbedarf beträgt beim Gleichstrom für 94 Züge 47 200 *P. S.* eff. Diese Zahl soll auch der Berechnung für Dreiphasenstrom zu Grunde gelegt werden mit Berücksichtigung eines Nutzeffektes der Wagen von 0,82, der Kontaktleitung von 0,9 und der Transformer von 0,97, zusammen 0,71, wonach die maximale Aufnahme der Transformatorenstationen momentan etwa 66 000 *P. S.* betragen würde. Da sämtliche Züge in diesem Augenblick unter Belastung angenommen sind, dagegen für eventuelle Rangierarbeit und Anfahren nichts in Rechnung gebracht ist, soll von einer Reduktion dieser Energiemenge durch Stromwiedergewinnung abwärts fahrender Züge abgesehen sein.

Die *Betriebseinrichtungen* bei diesem System sind folgende: Die *Motorwagen* entsprechen vollständig denjenigen für Gleichstrom. Da die Achsentriebmotoren etwas stärker und dementsprechend etwas schwerer ausfallen dürften, könnte sich auch das Bruttogewicht um etwa 2 *t* höher stellen, was aber nicht weiter berücksichtigt werden soll.

Anzahl und Preis sei gleich angenommen wie beim Gleichstrom, mit 250 Stück zu 95 000 Fr. = 23 750 000 Fr.

Die *Kontaktleitung* soll aus Kupferdrähten bestehen, die über dem Geleise an Holzmasten isoliert aufgehängt sind. Für eine Spannung von 3500 Volt verkettet genügen im allgemeinen zwei Drähte zu 8 *mm* Durchmesser. Verstärkungsleitungen von zwei weitern 8 *mm* Drähten würden notwendig auf 273 *km* einfacher und 37 *km* Doppelspur, und von vier 8 *mm* Drähten auf 49 *km* einfacher Spur. Die Anlagekosten lassen sich schätzen auf:

652	*km*	einfache Spur	mit	2 · 8 *mm*	zu	12 000	=	7 824 000 Fr.
151	»	Doppelspur	»	4 · 8 »	»	18 000	=	2 718 000 »
273	»	einfache Spur	»	4 · 8 »	»	15 000	=	4 095 000 »
49	»	»	»	6 · 8 »	»	18 000	=	882 000 »
18,5	»	Doppelspur	»	6 · 8 »	»	21 000	=	388 500 »
						Total . .		15 907 500 Fr.

und mit Zuschlag für Anschlüsse, Eisenmasten in den Bahnhöfen u. s. w. auf rund . . . . . 18 000 000 »

Dabei ist eine Unterteilung der Leitung zwischen den Speisepunkten nicht angenommen. Der Energieverlust ist zu 10 % maximal gerechnet.

Die *Transformatorenstationen* sind wiederum für die maximalen Belastungen der einzelnen Strecken zu dimensionieren. Beim Gleichstrom ergab die Summation derselben einen Totalbedarf von 95 000 *kw*. Da der Nutzeffekt der Kontaktleitung für den Drehstrom etwa 10 % günstiger ist als für Gleichstrom, so kann die Kapazität der installierten Transformatoren ebenfalls um 10 %

niedriger, also mit 85 000 *kw* sekundär angenommen werden.

Auch können diese Transformatoren, die durchschnittlich nur mit dem zehnten Teil ihrer Leistungsfähigkeit belastet sein werden, für die momentanen Maximalbelastungen bedeutend stärker beansprucht werden als beim Dauerbetrieb. Es sei dementsprechend für dieselben pro *kw* ein Preis angesetzt von:

25 Fr. für Transformer und Apparate
20 „ „ Gebäude und Ausrüstung

Total 45 Fr. für ein *kw* und 3 825 000 Fr. oder rund 4 000 000 Fr. für 85 000 *kw*.

Dass diese Transformierung notwendig ist, selbst wenn die Spannung der Kontaktleitung auf 10 000 Volt gesteigert würde und direkt in solcher Höhe in den Wagenmotoren verwendet werden könnte, zeigt eine kurze Ueberschlagsrechnung: Angenommen es seien maximal 20 000 *kw* von einer Kraftstation mit dieser Spannung von 10 000 Volt auf eine Distanz von 40 *km* zum Verbrauchsnetz zu übertragen, so wären bei 10 % Spannungsverlust an Kupfer notwendig:

$$\frac{20\,000\,000 \cdot 40\,000}{1{,}74 \cdot 10 \cdot 5\,800^2} \text{ d. h.}$$

drei Drähte zu 1 367 mm^2 oder für 40 *km* rund 1 480 000 *kg* zu 2 Fr. = 2 960 000 Fr. also beinahe so viel, wie für die Transformatoren, während der maximale Energie-Bedarf das zweieinhalbfache der angenommenen 20 000 *kw* betragen kann. Die Anwendung einer höheren Zuführungsspannung mit darauf folgender Reduktion ist daher jedenfalls erforderlich.

Der Betrag, der für *Kraftmiete* angesetzt werden muss, ist für diesen Fall, d. h. für eine von 10 000 *P. S.* im Mittel auf 66 000 *P. S.* maximal schwankende Belastung schwer festzusetzen. Da die Schwankungen sich durch die Fernleitung bis auf das Primärwerk fortpflanzen werden, muss letzteres den maximalen Bedarf decken können. Es scheint daher richtig, einen Preis für das Pferd maximal benötigter Kraft anzugeben und — in Anbetracht dessen, dass vom Werk aus wohl alle Installationen für die Erzeugung und Fernleitung dieser Menge angelegt sein müssen die Energie selbst aber nur momentweise zu erzeugen ist — den Ansatz für Pferdekraft und Jahr niedriger zu wählen, als wenn die gleiche Energie dauernd abzugeben wäre.

Es soll daher in der Vergleichsrechnung der Ansatz für die jährliche Pferdekraft maximal an den Transformatorenklemmen abgegeben zu $^3/_4$ des Preises für Dauerbelastung, bezw. zu 90 Fr. angenommen sein.

Darnach würden sich die Strombezugskosten für dieses System stellen auf:

66 000 *P. S.* zu 90 Fr. = 5 940 000 Fr.

Für den Unterhalt der Transformatorenstationen soll der Ansatz von 1 % des Anlagewertes angenommen werden.

L'architecture contemporaine dans la Suisse romande.

Fig. 13. Chapelle de Rennaz sur Villeneuve. — Architecte: M. *Edmond Fatio.*

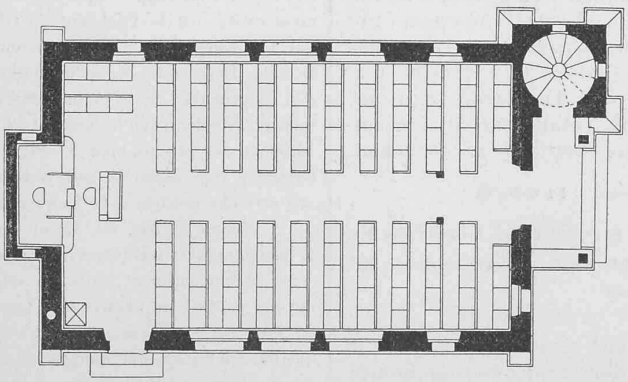

Fig. 14. Plan. — Echelle 1 : 150.

c) Das Wechselstromsystem.

Der den Zügen vermittelst einpoliger, oberirdischer Kontaktleitung zugeführte *einphasige Wechselstrom* habe eine Spannung von maximal 15 000 Volt. Als zweite Leitung dienen die Schienen. Aus gleichem Grunde wie beim Dreiphasenstrom sind stehende Transformatoren an den Knotenpunkten zu errichten. Der Wechselstrom wird auf einer Lokomotive vermittelst Motorumformer in Gleichstrom verwandelt, der die Achsentriebmotoren speist. Letztere können entweder auf den Achsen der Lokomotive selbst, oder auf Nutzwagen untergebracht sein. Es sei der erstere Fall angenommen.

Das Gesamtgewicht der Lokomotive betrage 70 *t*, und zwar setze es sich zusammen wie folgt:

Wagen:		
Zwei zweiachsige Untergestelle	16	*t*
Kasten	9	»
Zusammen	25	*t*
Ausrüstung:		
Vier Achsentriebmotoren	12	*t*
Apparate	1	»
Leitungen	0,5	»
Luftbremse	1	»
Motorumformer für 800 *kw*	25	»
Transformer	5,5	»
Zusammen	45	*t*
Total	70	*t*

Gleiche Zugsnormen wie bei den zwei andern Systemen vorausgesetzt, erhöht sich daher das Zugsgewicht um die 20 *t* des Uebergewichtes der Lokomotive gegenüber den Motorwagen. Ferner ist nicht ausser Acht zu lassen, dass die Motorwagen ausserdem für etwa 40 Personen Sitzplätze enthalten, für die beim Lokomotivsystem ein besonderer Wagen mitgeführt werden muss. Rechnet man für denselben 15 *t* Tara, so steigt das Mehrgewicht bei diesem System gegenüber den andern auf 35 *t* für einen Zug.

Der *Kraftbedarf* erhöht sich im Verhältnis zum vermehrten Zugsgewicht. Auf die Durchschnittsnorm der 200 Tonnen-Züge beträgt, gleiche Transportkapazität vorausgesetzt, die Gewichtsvermehrung von 35 *t* 17,5 %, um welche auch der mittlere Kraftbedarf steigt.

Es wird derselbe demnach betragen 7200/0,85 = 8500 *P. S.* eff. mit folgenden Nutzeffekten:

Lokomotive:			
Gleichstrommotoren	0,8	0,61	0,56
Umformer	0,8		
Transformer	0,95		
Kontaktleitung	0,96	0,92	
Stehende Transformer	0,96		

Von der frei werdenden Energie kann beinahe alles der Leitung zurückgegeben werden, wenn auch das Anhalten der Züge nur durch Generatorwirkung der Achsentriebmotoren erfolgt. Es beträgt diese Menge mit der Gewichtsvermehrung (11 400 + 26 000) · 1,175 = rund 44 000 *P. S.*/St. oder 2 440 *P. S.* eff. für 18-stündigen Betrieb.

Der durchschnittliche Nutzeffekt für die Wiedergewinnung betrage bei den Transformatoren noch 0,5, so wird die von letzteren im Mittel abzugebende Energie sich beziffern auf: