

# L'architecture contemporaine dans la Suisse romande

Autor(en): **Lambert, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **39/40 (1902)**

Heft 22

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-23456>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

einer eigentlichen Bergbahn, wie z. B. auf der Gotthardlinie, verschieben würden, dürfte von Interesse sein, da man es nicht mehr mit einem Netz, sondern der Hauptsache nach nur mehr mit einer einzelnen Linie zu tun hätte. Es fällt indessen diese Betrachtung ausserhalb des beabsichtigten Rahmens dieses Aufsatzes und dürfte vielleicht bei späterer Gelegenheit aufgegriffen werden.

monuments suisses; quel parti excellent en a été tiré pour le Musée national à Zurich, et combien est séduisant dans le même genre le Musée national de Munich, dont les différents corps de bâtiments sont appropriés aux trésors artistiques qu'ils contiennent! Nous ne voulons point dire par là, que nous rêvions pour le musée projeté une architecture de château suisse du XVI<sup>e</sup> siècle, comme on en a appliqué une pour le Musée historique à Berne et plus tard pour le Musée national à Zurich. Ce style qui cadre

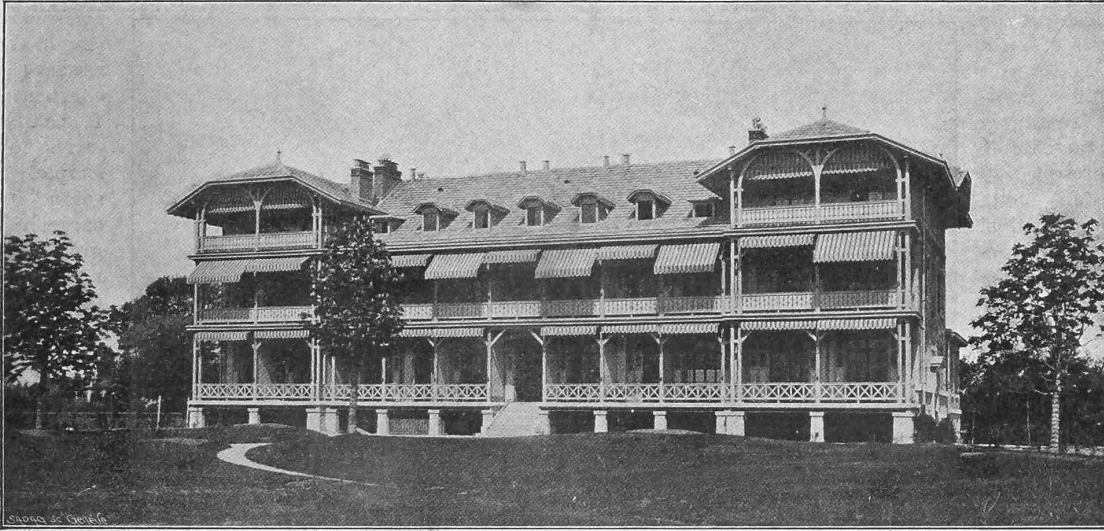


Fig. 19. Clinique générale de Genève à Florissant. — Façade Sud-Est.  
Architectes: MM. L. & Fr. Fulpius.

## L'architecture contemporaine dans la Suisse romande.

Par A. Lambert, Architecte.

### Genève. II.

C'est, ainsi que nous l'avons déjà dit, en face de ce groupe de bâtiments qu'est projeté le *musée central*. Nous ne connaissons de ce monument que ce qui a été publié des plans primés de M. Camoletti et de MM. de

avec la silhouette mouvementée de ces deux villes, serait quelque peu dépaycé entre les maisons sévères du vieux quartier de Saint-Antoine et les nouvelles maisons des Tranchées, mais il semble que pour abriter les trophées et souvenirs historiques de Genève, pour placer les anciennes boiseries et les plafonds de ses vieux palais, on aurait pu trouver sur place des types de bâtiments ou de groupes de maisons qui eussent mieux cadré avec le paysage, et se fussent mieux prêtés au logement des collections que ne le permet l'architecture charmante, mais académique du

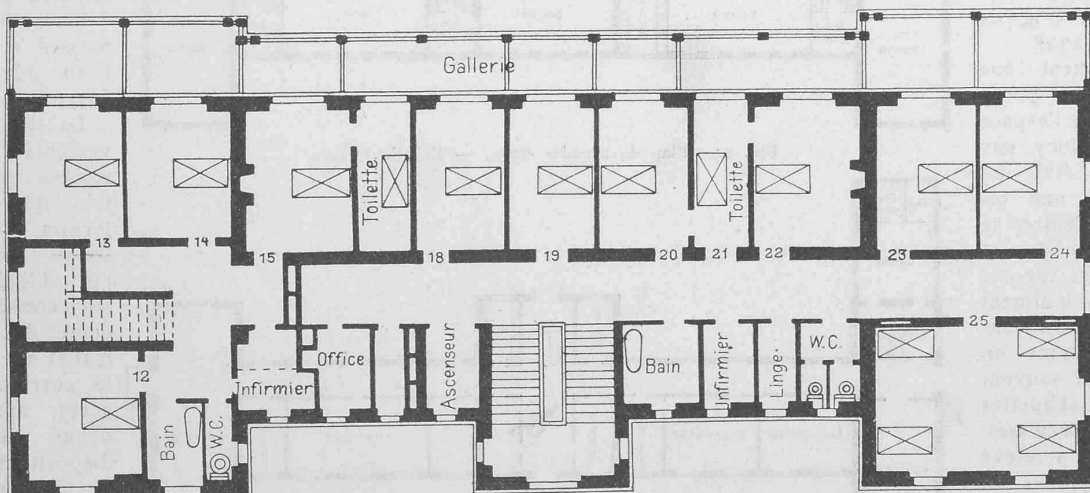


Fig. 21. Clinique générale à Florissant. — Plan du premier étage. — Echelle 1 : 250.

Morsier frères & Weibel.<sup>1)</sup> Le premier a été chargé à la suite d'une seconde épreuve de l'élaboration des plans définitifs. On n'a pas renoncé pour ce cas spécial à la composition académique de l'école des Beaux-Arts, tel qu'un programme de ce genre est compris à Genève; et pourtant quelles ressources n'offre pas pour le classement de collections aussi disparates, le laisser-aller pittoresque de nos anciens

Petit ou du Grand Palais des Champs-Élysées. Nous verrions sur le terre-plein élevé entre les deux ponts, en face du tertre de l'observatoire une façade dans le caractère des hautes maisons patriciennes qui bordent les terrasses de Beauregard et de la Tertasse, non pas une copie, mais un rappel de la vieille ville majestueuse et hautaine. Puis, plongeant dans les sous-sols des anciennes casemates, un raccordement du palais Louis XVI aux vieilles maisons genevoises, avec leurs superbes toits à dômes permettant

<sup>1)</sup> Schweiz. Bauztg., Bd. XXXVIII, S. 32, 41 und 50.

des décrochements et des saillies favorables à l'aménagement des collections, n'aurait pas été un tour de force bien considérable; on aurait obtenu un ensemble mouvementé, de couleur locale, démontrant peut-être que nos anciens types d'architecture peuvent faire école pour de grands bâtiments publics, aussi bien que pour des constructions plus modestes, comme l'a démontré Monsieur *Edmond Fatio* dans une suite de chapelles charmantes inspirées de l'architecture suisse.

C'est d'abord la *salle de réunions du Petit Lancy* (Fig. 11 et 12, page 226) près Genève, édifice rustique d'un sentiment tout à fait artistique. Quel pittoresque de bon aloi dans cette modeste composition, sans aucune exagération, sans aucune surcharge! Le manque de symétrie occasionné par les arcades du porche situé sur l'angle est indiqué par la disposition même des deux salles, mais ne fait aucunement l'effet d'une recherche prétentieuse; la façon dont sont traitées les arcades rappelle certains motifs d'ancienne architecture du pays, la grande ligne du toit retrouve dans le fruit des contreforts d'angle un écho qui nous a charmé dans nombre d'anciennes bâtisses suisses. Malgré l'abus prodigieux de clochetons que fait de nos jours l'architecture publique et privée, nous ne pouvons que nous réjouir d'en voir un ici qui a sa fonction et qui donne au petit édifice son caractère religieux.

Une autre *chapelle* du même caractère est celle des *Cornillons* à Pregny, également près Genève (Fig. 15 et 16 page 233).

Elle contient une grande et une petite salle; comme l'espace occupé à Lancy par le porche était ici nécessaire à une bibliothèque, l'entrée se trouve dans l'axe et le porche est reporté en avant du bâtiment sous forme d'un auvent en bois, comme on en rencontre souvent annexés aux chapelles des montagnes suisses.

M. Fatio a élevé d'autres *chappelles* du même esprit dans le canton de Vaud, celles de *Duillers* (Fig. 17 et 18 page 238) et de *Rennaz sur Villeneuve* (Fig. 13 et 14 page 227), la première, un prodige de simplicité et d'économie, contenant 75 places et coûtant 5 747 Fr. est ornée d'un petit clocheton comme les précédentes; la seconde par contre possède une tour séparée à laquelle s'adosse le petit porche en auvent; cette chapelle rappelle certaines églises du canton de Berne avec leurs tours lambrissées et à jour dans le haut. Citons encore du

même artiste la poétique chapelle des *Mayens de Sion*, admirablement fondue dans le paysage et digne des anciennes petites églises perdues dans les groupes de mélèzes de la contrée; le porche rustique est composé de trois arcs reposant sur de petites colonnes au chapiteau roman; le clocheton à cheval sur le toit est remplacé ici par le motif plus italien, plus en rapport avec le caractère des Alpes méridionales: le campanile à jour surmontant le fronton.

#### L'architecture contemporaine dans la Suisse romande.

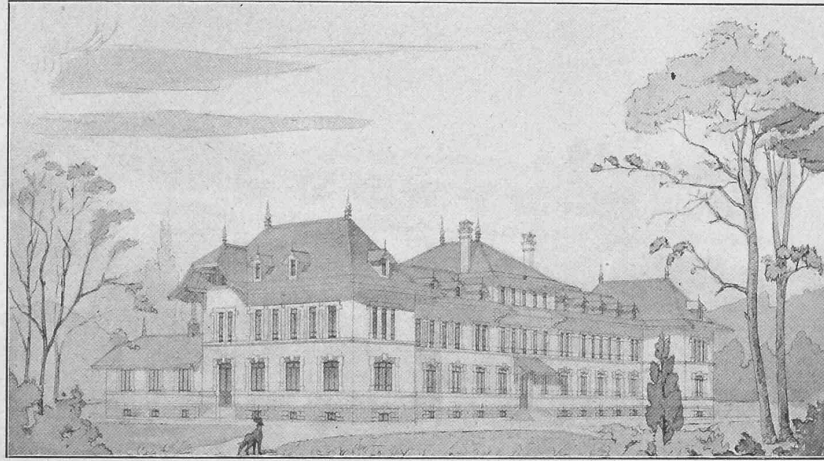


Fig. 22. Orphelinat des Bougeries. — Architectes: MM. L. & Fr. Fulpius.

bien marqués. Le plan est clair, bien aéré; il suffit d'y jeter un coup d'œil pour se rendre compte de la salubrité de l'installation et de la bonne installation des différents services.

Nous aurions encore à citer la très intéressante *école du parc des Croupettes* (Fig. 25—27) de Monsieur *Marc Camoletti*; cet édifice d'une grande simplicité de construction

produit un effet très séduisant, grâce à la disposition de ses fenêtres groupées par trois pour chaque classe, à la répartition harmonieuse des masses et surtout au beau développement des toits.

La silhouette mouvementée de l'ensemble provient surtout de ce que le terrain étant fort restreint, l'architecte a été obligé de loger trois classes au second étage du corps central et des deux ailes; le corridor donnant accès aux ailes a donné lieu à une disposition spéciale du toit, lequel tombe moins bas sur la façade postérieure que sur celle de devant.

Les classes sont presque toutes orientées du côté du Sud-Est, elles ne reçoivent du jour que d'un seul côté, comme cela est exigé aujourd'hui. Cet établissement scolaire est disposé suivant les principes les plus modernes; il est pourvu d'un chauffage à vapeur à basse pression, avec prise d'air frais dans les contre-cœurs des baies, la ventilation s'opère au moyen de canaux dans les murs, d'une fenêtre de ventilation donnant sur les cou-

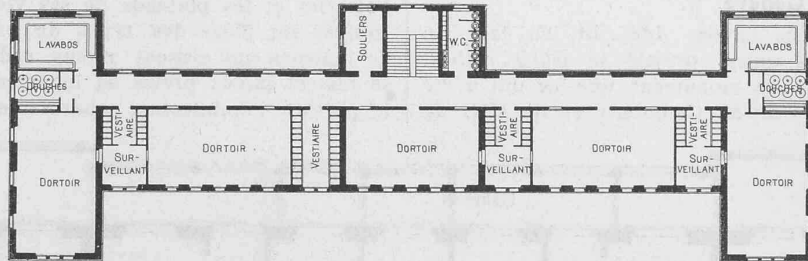


Fig. 24. Plan du premier étage. — Echelle 1:600.

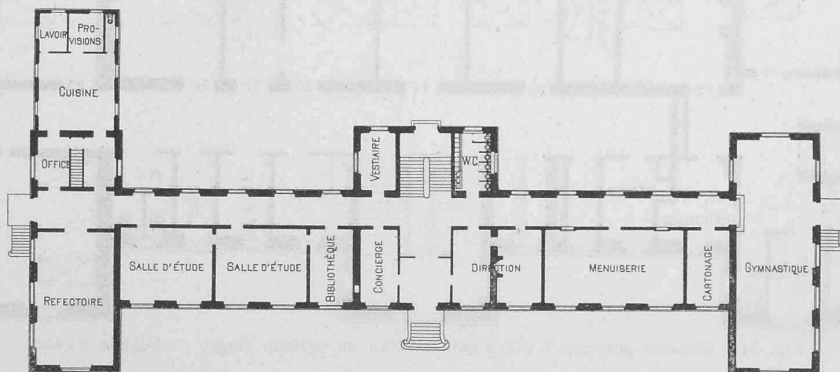


Fig. 23. Plan du rez-de-chaussée. — Echelle 1:600.

loirs, et d'impostes mobiles dans les fenêtres de face, les planchers sont en béton de ciment armé, système Münch de Berne.

Le sol des classes est recouvert d'un linoleum épais posé sur plâtre spécial; les pupitres sont placés sur rails (fers à  $\square$  avec galets) permettant de les déplacer

en toute sécurité. C'est la France, surtout par les recherches de M. Considère, qui a fourni le plus grand tribut aux connaissances expérimentales dont nous disposons aujourd'hui dans le champ du béton armé; aux propriétés mécaniques bien établies du fer soudé ou coulé viennent s'ajouter les propriétés spéciales du béton et celles de l'adhérence de

#### L'architecture contemporaine dans la Suisse romande.

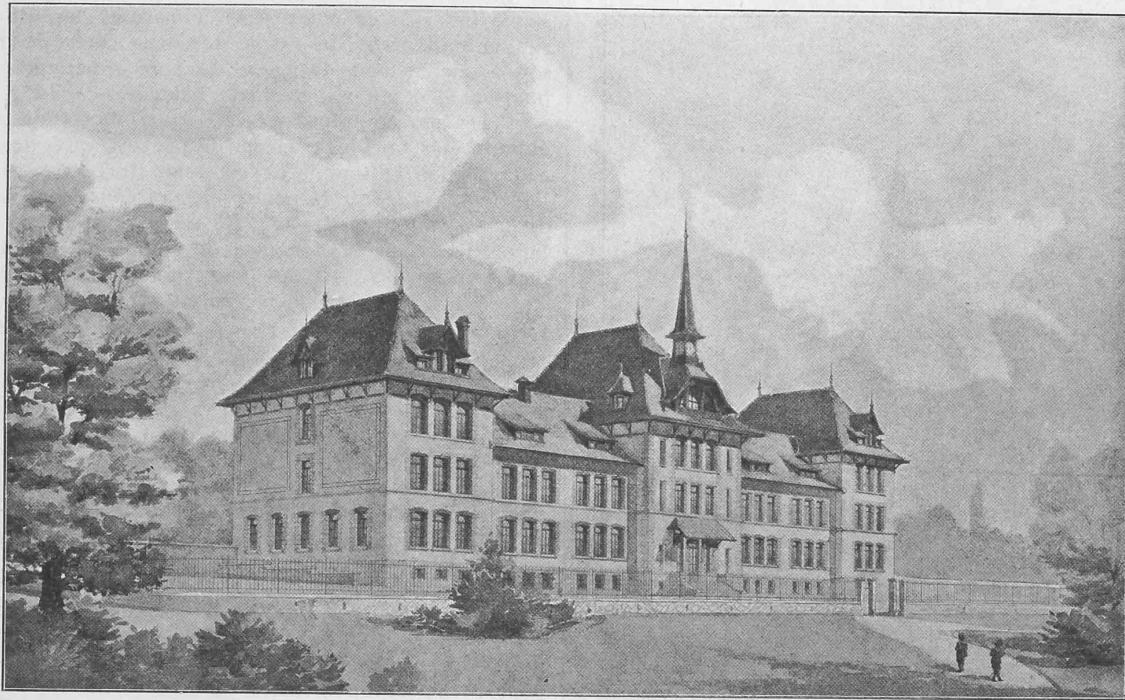


Fig. 25. Ecole des Crottes à Genève. — Architecte: M. Marc Camoletti.

facilement pour le nettoyage; le sol de la salle de gymnastique est recouvert d'une couche de liège d'environ 1 cm d'épaisseur posé sur plâtre spécial.

(à suivre.)

### Résistance et déformations du béton armé sollicité à la flexion

par F. Schüle, professeur à l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich.

#### Introduction.

Aucune innovation dans l'art de construire n'a soulevé de problèmes plus complexes que l'emploi simultané du fer et du béton de ciment et il fallait être affranchi de tout souci de théorie pour oser lancer un composé si hétérogène dans la pratique courante des travaux. Cette tentative a

ces deux matériaux. Une grande difficulté dans l'établissement des propriétés du béton réside dans la variété des matériaux désignés sous ce nom et des éléments qui influent sur sa résistance, ses changements de volume, ses déformations et son adhérence au métal. Il suffira de citer le dosage et la qualité du ciment, la nature et la grosseur du gravier et du sable, la quantité d'eau de gâchage, la compacité du béton et son âge, enfin les conditions de sa conservation.

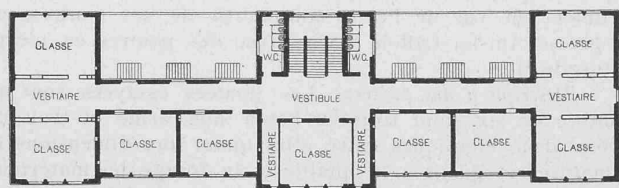


Fig. 27. Plan du premier étage. — Echelle 1 : 800.

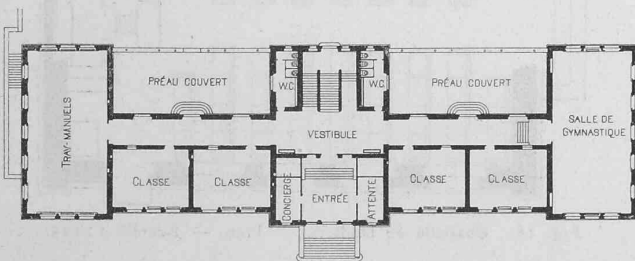


Fig. 26. Plan du rez-de-chaussée. — Echelle 1 : 800.

rencontré le succès qui semble l'accompagner assez fidèlement jusqu'ici, et en dehors des applications courantes du béton armé, des recherches ont été entreprises pour établir sur une base rationnelle et scientifique les conditions du travail simultané du fer et du béton, en déduire des méthodes nouvelles de calcul des dimensions ou indiquer dans quelle mesure les méthodes usuelles peuvent être employées

Il est à craindre que ces influences diverses, d'un contrôle le plus souvent difficile, n'empêchent d'enserrer dans des limites assez précises les phénomènes de résistance et de déformation du béton armé et de donner une expression mathématique aux lois qui les régissent. Il importe avant tout de multiplier les recherches expérimentales en se rapprochant le plus possible des conditions de la pratique, pour l'exécution des pièces de construction destinées aux essais; puis, en outre, de grouper systématiquement tous les résultats de ces recherches; on peut dire qu'on se meut encore aujourd'hui dans l'ère de l'analyse des phénomènes du béton armé; l'heure de la synthèse approche, mais elle n'a pas encore sonné.

Le présent travail a pour but de résumer quelques recherches entreprises dans le courant de l'année 1902 au laboratoire fédéral d'essai des matériaux à Zurich, sur des poutres en béton de ciment armé et non armé, sollicitées

INHALT: Elektrische Betriebssysteme bezogen auf das Netz der ehemaligen Nordostbahn. III. (Schluss.) — L'architecture contemporaine dans la Suisse romande. II. — Résistance et déformations du béton armé sollicité à la flexion. — Das Schifferhaus an der Treib. — Miscellanea: Grosse Turbinen an den Niagarafällen. Schaufelnabnutzung bei Parsons-

turbinen. Der Hansahaus-Neubau in Frankfurt a. M. Elektrische Bahn Chur-Arosa. Rathausfresken zu Bamberg. Eidgenössisches Polytechnikum. Feuerwehrendenkmal in Berlin. Neue Isarbrücke in München. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein; Protokoll der I. Sitzung im Winterhalbjahr 1902/1903.

### Elektrische Betriebssysteme bezogen auf das Netz der ehemaligen Nordostbahn.

Von L. Thormann in Zürich.

III. (Schluss.)

#### Zusammenstellung der Projekte.

Besserer Uebersicht halber seien die in den vorigen Abschnitten berechneten charakteristischen Werte der drei Systeme in folgender Tabelle nochmals zusammengestellt:

	Gleichstr. Drehstr. Wechselstr.		
	A	B	C
<b>Energiemengen.</b>			
Im Mittel bei 18-stündigem Betrieb:			
An der Wagenachse . . . . . P. S.	7 200	7 200	8 500
Am Speisepunkt primär . . . . . »	16 400	10 000	15 200
» » frei werdend . . . . . »	—	400	1 200
» » zu liefern . . . . . »	16 400	9 600	14 000
maximal momentan:			
Am Speisepunkt primär . . . . . »	—	66 000	86 500
» » sekundär . . . . . »	67 500	64 000	84 000
<b>Nutzeffekte.</b>			
Wagenachse-Speisepunkt prim.	Mittel 0,44	0,73	0,56
	max. Last —	0,71	0,64
» » sek.	Mittel 0,72	0,76	0,58
	max. Last 0,70	0,74	0,66
<b>Anlagekosten.</b>			
Motorwagen oder Lokomotiven Millionen Fr.	23,75	23,75	40
Kontaktleitung . . . . . » »	27	18	8,5
Umformer und Transformatoren . . . . . » »	15,3	4	5
Total . . . . . Millionen Fr.	66,05	45,75	53,5
<b>Jährliche Betriebsquote.</b>			
Verzinsung und Amort. 10% Millionen Fr.	6,605	4,575	5,35
Unterhalt Umform. und Transf. » »	0,8	0,04	0,05
Kraftmiete . . . . . » »	1,968	5,94	7,785
Total . . . . . Millionen Fr.	9,373	10,555	13,185

Wenn man die Zahlen der Tabelle einer vergleichenden Prüfung unterwirft, in der Absicht aus denselben einen Schluss auf die grössere Zweckmässigkeit des einen oder andern Systems zu ziehen, so würde, nach den Zahlen der Energiemengen und Nutzeffekte zu schliessen, der Dreiphasenstrom am vorteilhaftesten dastehen. Es erfordert derselbe die geringsten Energiemengen, sowohl im Mittel- als im Maximalbedarf und arbeitet demnach mit dem günstigsten Nutzeffekt.

Ein Nutzeffekt hat aber an und für sich erst dann reellen Wert, wenn sich dessen Einfluss zahlenmässig ausgedrückt auch in der Wirtschaftlichkeit bewährt. Diese Uebertragung in das finanzielle Gebiet kann je nach den dazu benötigten Mitteln derart ausfallen, dass der technisch beste Nutzeffekt in wirtschaftlicher Hinsicht nicht mehr günstig ist.

Dieser Umstand trifft hier zu, wenn die jährliche Betriebsquote ins Auge gefasst wird. Letztere setzt sich zusammen aus einem Posten für Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals derjenigen Betriebseinrichtungen, die die Vergleichsgrundlage der drei Systeme bilden, also Motorwagen mit Ausrüstungen, bzw. Lokomotiven, Kontaktleitung und Ausrüstung der Speisepunkte, worunter Umformerstationen und Transformatorenstationen zu verstehen sind. Ferner sind in der jährlichen Betriebsquote Unterhalt und Betrieb der Speisestationen enthalten, sowie der Betrag für Kraftmiete. In dieselbe gehört auch ein Posten für Unterhalt der Motorwagen und Lokomotiven und der Kontaktleitung. In Ermangelung von Erfahrungskoeffizienten hätten aber diese Werte vollständig willkürlich angesetzt werden müssen,

weshalb sie besser bei allen drei Systemen unberücksichtigt blieben. Nach diesen Vergleichszahlen zu schliessen, steht nun nicht mehr das Dreiphasensystem am günstigsten da, sondern in erster Linie kommt das Gleichstrom-, dann das Dreiphasensystem und zuletzt dasjenige der Umformerlokomotiven. Ausschlaggebend sind für die Reihenfolge die Anschaffungskosten der nötigen Energie und erst in zweiter Linie die Summe der Anlagekosten.

### L'architecture contemporaine dans la Suisse romande.



Abb. 15. Chapelle des Cornillons à Pregny près Genève. Architecte: M. Edmond Fatio.

Die Berechnung der Kraftlieferungskosten beruht nun allerdings nur auf Annahmen, für welche sichere Grundlagen vollständig fehlen, wenigstens insofern als die Beschaffung der maximalen momentan benötigten Energiemenge in Frage kommt. Die Erlangung bestimmter Werte hierfür dürfte nur möglich werden durch Berechnung der

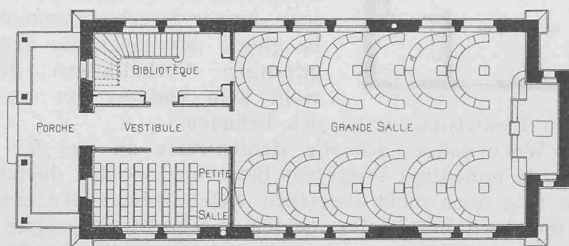


Fig. 16. Chapelle des Cornillons. — Plan. — Echelle 1:250.

einschlägigen Werte bei jedem einzelnen Elektrizitätswerk, das an der Energielieferung Teil nehmen könnte. Da sich aber viele derselben heute erst im Projektstadium befinden, musste für den vorliegenden Vergleich auf eine eingehendere Untersuchung in dieser Hinsicht verzichtet werden.

Das eine dieser Projekte, nämlich das sogenannte Werk am Etzel, könnte immerhin nach den bisher der Öffentlichkeit bekannt gegebenen Zahlen voraussichtlich in der Lage sein, für Bahnbetrieb zu wesentlich günstigeren Bedingungen Energie abzugeben, als in obigen Rechnungen vorausgesetzt wurde. Man spricht von 2 Cts. für eine kw/Stunde ab Werk

auch für schwankende Belastung. Angenommen dieses Werk hätte das gesamte Nordostbahn-Netz mit Strom zu versorgen, so zeigt die Berechnung für das Zuleitungsnetz, dass die P. S./Stunde an den Speisepunkten abgegeben werden könnte für 2 Cts. beim Gleichstromprojekt.

„ 3 „ bei beiden Wechselstromprojekten.

Das Etzelwerk kann den Bedarf leicht decken, indem daselbst während 24 Stunden täglich 27 000 P. S. zur Verfügung stehen, während nur rund 16 000 benötigt werden. Auch gestattet die hydraulische Accumulierung einen beliebig hohen Maximalbedarf zu decken.

Wird mit diesen Ansätzen gerechnet, so stellen sich die Vergleichskosten allerdings wesentlich anders. Es würde alsdann betragen

	bei Gleichstrom A	Drehstrom B	Wechselstrom C
die Kraftbeschaffung in Millionen von Fr.	2,16	1,85	2,76
die totalen Vergleichssummen in Millionen	9,565	6,465	8,16

Die ausserordentlich vorteilhaften Verkaufsbedingungen sind beim Etzelwerk dem Umstand zuzuschreiben, dass die Möglichkeit vorhanden ist, nicht nur den Tages-

ungünstiger, da die Schwankungen, auf lokale Unterabteilungen bezogen, stärker sein werden als auf das Netz in seiner Gesamtheit.

In dieser Hinsicht weist das Gleichstromprojekt einen bedeutenden Vorteil gegenüber den beiden andern auf, indem es gestattet, den gesamten Kraftbedarf auch in kleinen Mengen entsprechend den lokalen Durchschnittsbelastungen von den zunächst gelegenen Elektrizitätswerken in beliebiger Form zu beziehen. Die zwei andern Systeme verlangen überall gleiche Periodenzahl und Spannung. Beim Gleichstromsystem dagegen kann die Primärkraft in der Form an die Umformerstationen abgegeben werden, wie sie gerade in den bestehenden Werken, welche noch Energie zu liefern im stande sind, erzeugt wird. Im allgemeinen hätte man hierbei mit kürzeren Transportdistanzen und in Anbetracht der kleinern Energiemengen auch mit niedrigeren Spannungen zu rechnen, Umstände, die auf die Betriebssicherheit nur von guter Wirkung sein können.

Eine weitere damit zusammenhängende Frage, die beim Vorhandensein nur einzelner, grosser Kraftstationen mit weitverzweigtem Fernleitungsnetz schwierig oder nur mit grossem Aufwand an Anlagekapital gelöst werden kann, ist diejenige der Schaffung von Reserven für Störungsfälle an den Fernleitungen.

Da solche sich wiederum das einmal auf die Maximal-, das andere mal auf die Durchschnittsleistung beziehen müssten, so sieht man, dass auch in dieser Hinsicht System A den andern gegenüber im Vorsprung ist.

Das Gleichstromprinzip ist somit, wie aus den vorgehenden Betrachtungen geschlossen werden darf, gegenüber seinen Wechselstromkonkurrenten auch für den Betrieb von Normalbahnen noch leistungsfähig.

Durch Vervollkommnung in technischer Hinsicht dürfte es in noch höherem Grad dafür geeignet werden. So dürfte die Konstruktion der Gleichstrommotoren eine höhere Spannung zulassen als diejenige von 800—1000 Volt, wie sie oben vorgesehen wurde, und ferner dürfte sich auch die Accumulatorenfabrikation darauf verlegen, Elemente zu liefern, die bei gleicher Kapazität eine noch stärkere Strombeanspruchung ertragen, als es bei den heutigen der Fall ist.

Das Drehstromsystem, das bezüglich der jährlichen Betriebsquote dem Gleichstrom am nächsten kam, weist demselben gegenüber die technischen Nachteile der Zweipoligkeit der oberirdischen Kontaktleitung sowie der geringeren Regulierbarkeit der Fahrgeschwindigkeit auf. Die Möglichkeit der Stromwiedergewinnung fällt in Anbetracht ihres effektiv kleinen Wertes nicht schwer in die Wagschale.

Der Betrieb mit der Wechselstrom-Gleichstrom-Umformerlokomotive, die in ihren technischen Einzelheiten betrachtet, speziell bezüglich der Regulierbarkeit und der Einfachheit der Kontaktleitung, eigentlich das Ideal der elektrischen Zugsbeförderung darstellt, steht infolge des vermehrten Gewichtes und schlechteren Nutzeffektes in wirtschaftlicher Beziehung ungünstiger da, als derjenige mit den Dreiphasenmotorwagen, trotz der Möglichkeit der beinahe vollständigen Wiedergewinnung des Stromes bei der Talfahrt. Wie sich die Verhältnisse in letzterer Hinsicht auf

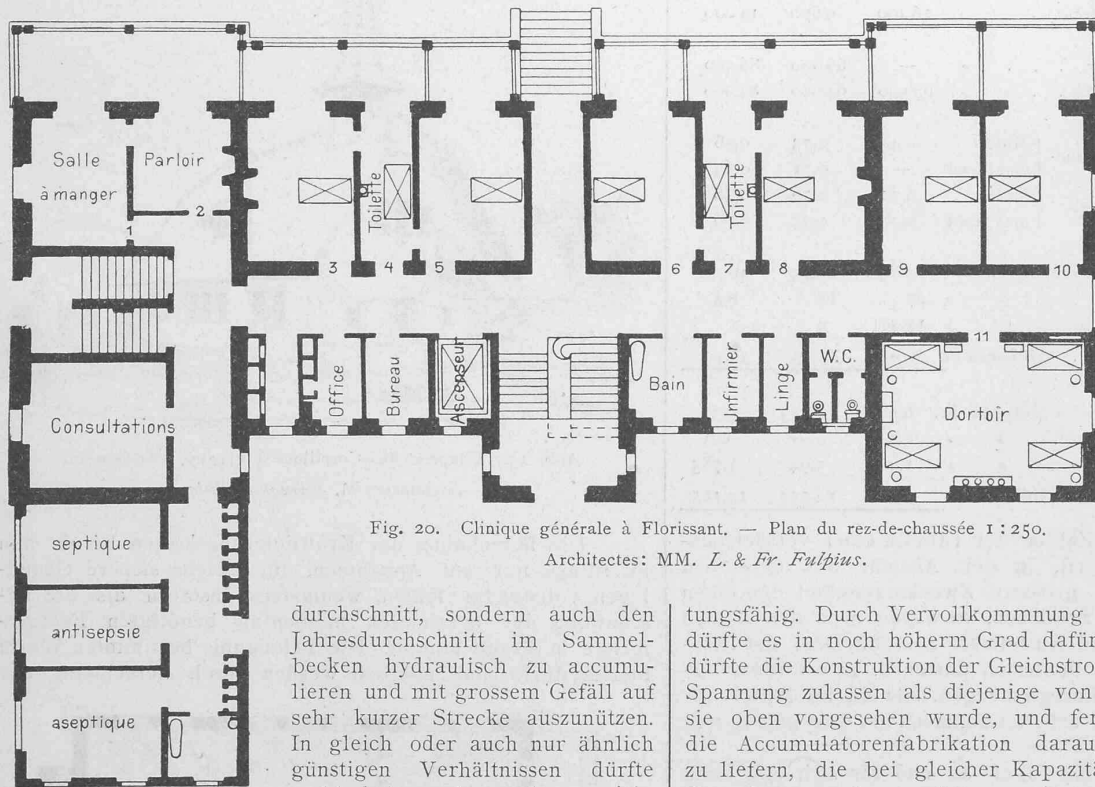


Fig. 20. Clinique générale à Florissant. — Plan du rez-de-chaussée 1:250.  
Architectes: MM. L. & Fr. Fulpius.

durchschnitt, sondern auch den Jahresdurchschnitt im Sammelbecken hydraulisch zu accumulieren und mit grossem Gefäll auf sehr kurzer Strecke auszunützen. In gleich oder auch nur ähnlich günstigen Verhältnissen dürfte wohl kein anderes der projek-

tierten Elektrizitätswerke sich befinden. Wenn daher auch die Zahlenwerte an und für sich nicht als unbedingt festgelegt betrachtet werden dürfen, so kann man doch nicht übersehen, welch bedeutenden Einfluss auf die Rentabilität der beiden Wechselstromsysteme der Umstand ausüben kann, dass die Einzelsummen der Stromschwankungen nicht lokal ausgeglichen sind, sondern in ihrer Gesamtheit auf das Primärwerk übertragen werden müssen, sodass sie Fernleitung und Krafterzeugungsanlage ausserordentlich unrationell belasten.

Letztere müssten daher mit der sehr hohen Spannung, von 30—40 000 Volt arbeiten und maschinell so ausgerüstet sein, dass sie den maximalen Bedarf liefern können, während die Durchschnittsbelastung nur etwa den sechsten Teil derselben beträgt, und zwar dies für den Fall, dass man annimmt, der ganze Bedarf werde nur von einem Elektrizitätswerk bezogen. Verteilt man die Lieferung auf mehrere Werke, so wird das Verhältnis zwischen der mittleren und der maximalen Belastung für das einzelne Werk noch

à la flexion, spécialement en vue d'établir une relation entre les charges appliquées à ces poutres et les déformations du béton et du fer. Ces essais ont été faits avec la collaboration dévouée de M. Ed. Brunner, chef des essais mécaniques du laboratoire. Les poutres, âgées de deux ans et demi au moment des expériences, avaient été

#### L'architecture contemporaine dans la Suisse romande.



Fig. 17. Chapelle de Duillers. — Architecte: M. Edmond Fatio.

mises à la disposition du laboratoire par M. de Mollins, ingénieur à Lausanne et exécutées par la maison Ferrari, concessionnaire du système Hennebique à Lausanne. Les dimensions générales avaient été fixées par M. le prof. Tetmajer en vue de l'essai comparatif de ces poutres sur la presse Amsler-Laffon & Cie. avec des poutres en pierre naturelle.<sup>1)</sup>

*Description des poutres.* Les poutres essayées sont au nombre de six, dont trois en béton non armé et trois en béton armé identiques entre elles quant aux dimensions et armatures et quant à la qualité et au dosage des matériaux employés. Suivant les indications fournies, le béton contient 350 kg de ciment par m<sup>3</sup> de béton et le travail a été fait par un entrepreneur avantageusement connu pour sa pratique des constructions en béton armé; le contrôle désirable du dosage n'a pas eu lieu. Les poutres sont assimilables quant aux matériaux employés, à la plupart des constructions exécutées dans ces dernières années aux environs de Lausanne.

Les poutres de 1,70 m de longueur ont une section rectangulaire de 20 cm de largeur sur 30 cm de hauteur; les armatures indiquées aux Fig. 1 et 2 étaient prévues de 16 mm de diamètre mais n'ont reçu en exécution qu'un diamètre de 15 mm; elles sont disposées avec des étriers, suivant le système Hennebique, avec cette différence qu'elles sont doubles et symétriques, en sorte que l'essai à la flexion pouvait se faire indifféremment en appliquant la charge à la partie supérieure ou à la partie inférieure de la poutre.

<sup>1)</sup> Ces dernières poutres ont été essayées par M. le prof. Tetmajer qui en a publié le résultat dans le 1<sup>er</sup> cahier des « Mitteilungen der eidg. Materialprüfungsanstalt », 2<sup>me</sup> édition, 1900, p. 330.

#### Essais des poutres en béton non armé.

Ces poutres ont été essayées à la flexion en appliquant sur une portée théorique de 1,50 m une charge concentrée au milieu; les appuis et le point d'application de la charge avaient été au préalable revêtus d'un glacis de ciment et la charge était appliquée et supportée par des tourillons d'acier de 5 cm de diamètre. Deux poutres (N<sup>o</sup> 2 et 3) ont été simplement chargées jusqu'à rupture, la troisième (N<sup>o</sup> 1) a en outre servi à mesurer les allongements sur une longueur de 15 cm, des deux côtés de la poutre, soit à une distance de 1,5 cm du bord supérieur et du bord inférieur, soit au milieu de la hauteur.

Des parallépipèdes de 20 · 30 cm de section ont ensuite été apprêtés dans les tronçons de poutres après leur rupture à la flexion et soumis à des essais de compression parallèlement à l'axe de la poutre; les raccourcissements de ces divers parallépipèdes ont été mesurés au milieu des deux larges faces, sur une longueur de 15 cm, à l'aide des instruments à miroir de Bauschinger donnant le 1/10000 de mm.

Voici le résumé des résultats obtenus dans ces essais:

Charges de rupture des trois poutres sollicitées à la flexion:

Poutre N <sup>o</sup>	Portée m	Charge t	Résistance apparente à la traction kg/cm <sup>2</sup>
1	1,50	1,90	21,8
2	1,50	2,45	31,8
2	1,00	2,88	24,5
3	1,50	3,06	38,9
3	0,80	5,52	34,0

La résistance apparente à la traction a été déduite de la formule  $\beta = M : \frac{J}{v}$  qui n'est vraie que pour les corps isotropes dans la limite de l'élasticité. Le poids propre entre dans les chiffres ci-dessus pour 1,2 kg/cm<sup>2</sup> pour la portée de 1,50 m, de 0,5 pour la portée de 1 m, et de 0,4 pour la portée de 0,8 m.

Les prismes essayés à la compression sont au nombre de neuf, la résistance à l'écrasement ressort du tableau suivant:

Poutre N <sup>o</sup> 1, prismes a, b, c,	résistance kg/cm <sup>2</sup>	164, 176, 166,	moyenne	169
» » 2, » a, b,	»	211, 225,	»	218
» » 3, » a, b, c, d,	»	231, 245, 241, 244,	»	240

Les déformations linéaires ne peuvent qu'être résumées ici. Dans la poutre N<sup>o</sup> 1 pour une charge variant de 0,5 à 1 t et appliquée à plusieurs reprises, les raccourcissements de la fibre supérieure ont atteint un maximum de  $0,45 \frac{cm}{1000}$ , moyenne des lectures de droite et de gauche, pour laisser  $0,07 \frac{cm}{1000}$  de raccourcissement permanent moyen, les allon-

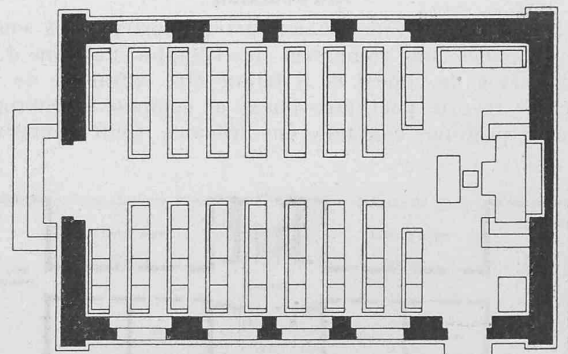


Fig. 18. Chapelle de Duillers. — Plan. — Echelle 1 : 125.

gements de la fibre inférieure moyenne ont été au maximum de  $0,53 \frac{cm}{1000}$  laissant une déformation permanente de  $0,19 \frac{cm}{1000}$ .

Pour une charge allant de 0,5 à 1,5 t, l'allongement moyen de la fibre inférieure observée a atteint  $0,81 \frac{cm}{1000}$ , laissant un allongement permanent de  $0,29 \frac{cm}{1000}$ .