



L'ENSEMBLE DU MAIN BUILDING AU CERN À GENÈVE PETER STEIGER & RUDOLF STEIGER ARCHITECTES | CARL HUBACHER, FIETZ & HAURI INGÉNIEURS | 1954-1960

RECOMMANDATIONS POUR UNE RÉHABILITATION

JÉRÔME WOHLISCHLAG
ENONCÉ THÉORIQUE DE MASTER
ARCHITECTURE 2011

SUIVI PAR LE PROFESSEUR FRANZ GRAF
DIRECTEUR PÉDAGOGIQUE
GIULIA MARINO, MAÎTRE EPF
TSAM - LABORATOIRE DES TECHNIQUES ET
DE LA SAUVEGARDE DE L'ARCHITECTURE MODERNE

COUVERTURE: esquisse de Rudolf Steiger, site
du CERN à Meyrin, 1958 (archive gta)

ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE

TABLE DES MATIERES

Introduction.....	6
Méthodologie.....	8
I	
LE SITE DU CERN À MEYRIN.....	9
II	
L'ENSEMBLE DU MAIN BUILDING.....	57
III	
RECOMMANDATIONS POUR UNE RÉHABILITATION.....	113
Conclusions et prémisses du projet de Master.....	148
Sources & Archives.....	149
Entretiens.....	150
Bibliographie.....	151
Annexes.....	155
A Entretien avec Peter Steiger.....	156
B Pathologies.....	161
C Sélection d'articles significatifs.....	165

I LE SITE DU CERN A MEYRIN

I.1 Première étape de construction du site de Meyrin.....	10
I.1.1 Fondation du CERN.....	10
I.1.2 Protagonistes.....	11
I.1.3 Circonstances du mandat.....	16
I.1.4 Plan de l'ensemble.....	18
I.1.5 Avant-projets.....	20
I.1.6 Contexte architectural industriel suisse.....	23
I.1.7 Description des parties.....	24
I.2 Evolution du site.....	37
I.2.1 Historique des installations.....	37
I.2.2 Plans-masse successifs.....	38
I.2.3 Vues aériennes chronologiques.....	42
I.2.4 Plan du site par année de construction.....	45
I.3 Etat actuel.....	46
I.3.1 Etudes urbanistiques.....	46
I.3.2 Echelle de l'agglomération.....	53
I.3.3 Démographie des cernois.....	56

II

L'ENSEMBLE DU MAIN BUILDING

II.1 Analyse de l'ensemble	58
II.1.1 Situation	58
II.1.2 Caractère architectural	59
II.1.3 Dessins de l'état d'origine	63
II.1.4 Déroulement du chantier	69
II.1.5 Importance au sein du site	70
II.2 Analyse et diagnostic des parties	71
II.2.1 Introduction	71
II.2.2 Bâtiment administratif	72
II.2.3 Auditoire	82
II.2.4 Salle du conseil	88
II.2.5 Restaurant	94
II.2.6 Hall, pas perdus et locaux annexes	100
II.2.7 Patio	106
II.2.8 Attique	110

III

RECOMMANDATIONS POUR UNE REHABILITATION

III.1 Opportunité d'une réhabilitation	114
III.2 Recommandations générales	117
III.2.1 Principes généraux	117
III.2.2 Authenticité	117
III.2.3 Contexte	120
III.2.4 Performances énergétiques	120
III.2.5 Enveloppes	121
III.3 Recommandations spécifiques aux parties	122
III.3.1 Introduction	122
III.3.2 Bâtiment administratif	122
III.3.3 Auditoire	128
III.3.4 Salle du conseil	130
III.3.5 Restaurant	132
III.3.6 Hall, pas perdus et locaux annexes	134
III.3.7 Patio	138
III.3.8 Attique	141
III.4 Bases de projet	146
III.4.1 Stratégie	146
III.4.2 Besoins programmatiques	146

INTRODUCTION

Les bâtiments qui ont écrit l'histoire de l'architecture moderne vivent une période décisive: souffrant de nombreux maux dus à leurs âges, d'une méconnaissance, et parfois même d'une certaine impopularité, les menaces sont de plus en plus concrètes: d'une transformation normative et inadaptée jusqu'à la démolition. Ces oeuvres représentent un réel patrimoine pour la collectivité, que les effets du temps ont fini par occulter. Le vieillissement et le pragmatisme quotidien transformant l'édifice, les qualités qui l'ont placé au statut qu'on lui a reconnu ne sont presque plus perceptibles. Pourtant, ces édifices recèlent un grand potentiel; pour les maîtres d'ouvrage au bénéfice d'un bien valorisé, exploité et emblématique d'une part; pour la société enrichissant son patrimoine culturel d'autre part; finalement pour les architectes comme moyen de connaissance, source d'inspiration et ressource professionnelle.

Le site du CERN à Meyrin, de par son extraterritorialité et ses activités particulières, est un lieu unique que l'on peut tout de même classer parmi les campus scientifiques. De très nombreuses infrastructures d'expérimentation - halles, tunnels annulaires, laboratoires - ont vu le jour comme équipement nécessaire à la recherche et aux découvertes du CERN. Leur noyau, qui fut la toute première étape de construction du site, et encore aujourd'hui le coeur de la ville scientifique, a été conçu par l'architecte zurichois Rudolf Steiger, membre fondateur des CIAM et protagoniste majeur de l'architecture moderne en Suisse. Lorsqu'il reçut le mandat des premières planifications et estimations des coûts pour le CERN qu'il développera avec son fils Peter Steiger, il terminait la construction du *Kantonsspital* de Zurich en collaboration avec Max Ernst Haefeli et Werner Max Moser. Leur oeuvre commune - qui sera labellisée "HMS" - initiée par le *Werkbundsiedlung Neubühl* à Zurich et le *Kongresshaus* de Zurich, autant que leurs travaux individuels, leur conféreront une renommée nationale et au-delà.

Pour la planification du CERN, les contraintes spécifiques aux activités nucléaires et scientifiques furent à la base de la configuration de cet ensemble cohérent, malgré la diversité des bâtiments aux identités fortes et expressives. Parmi ces halles d'expérimentation et de laboratoires, un ensemble bâti assurait l'accueil des activités collectives et des visiteurs, affirmant le rôle de représentation de l'institution. Le *Main Building* continue de nos jours encore à jouer ce rôle central.

Cependant, l'état général de l'édifice, l'harassement qualitatif indéniable et l'évolution des exigences entourent de doute son avenir. Ses qualités initiales ont été perturbées par une série de transformations répondant au coup par coup aux nécessités et par des réponses peu soucieuses de la cohérence et de l'intégrité de l'ouvrage. Ces interventions contribuent finalement à l'obsolescence en entraînant la banalisation des espaces et une sous-exploitation du potentiel de qualité spatiale et de représentativité. Pour être à nouveau appréciées, ses qualités enfouies devront être révélées par un traitement minutieux et compréhensif. L'opportunité d'une sauvegarde sera confirmée par l'analyse et le diagnostic de l'existant. Sa réhabilitation consistera en de nombreuses interventions localisées et adaptées aux besoins spécifiques qui auront pour objectif de rétablir l'intégrité de l'oeuvre, et de pérenniser ainsi sa valeur patrimoniale. Il s'agira de soigner les pathologies et d'améliorer le confort

et les performances physiques, en vue de répondre aux besoins programmatiques actuels, condition ultime à sa sauvegarde. En maintenant et confirmant les fonctions qui l'occupent, on préservera plus encore que la substance matérielle, l'essence conceptuelle de l'oeuvre.

Les recommandations pour la réhabilitation du *Main Building*, basée sur l'étude des documents d'archives et sur le relevé et le diagnostic visuel de l'existant, souhaitent établir une ligne cohérente d'interventions et de traitements des cas multiples qui se présentent lors de la réhabilitation d'un tel ouvrage.

METHODOLOGIE

Ce travail a pour objectif la compréhension de l'édifice qui, dans un second temps, fera l'objet d'un projet de réhabilitation. Un processus de connaissance doit être entrepris avant toute intervention sur un ouvrage existant. Il s'agit d'apprendre à connaître le bâtiment, de comprendre sa genèse, les raisons qui ont mené à sa construction, son développement, ce qu'il a vécu et pourquoi. Lorsqu'il s'agit d'une oeuvre de qualité, l'étudier est riche d'enseignements, qu'il est essentiel d'avoir assimilés pour ensuite distinguer les "parties dures", celles en quelles résident les qualités de l'édifice, des "parties molles". La première phase de compréhension de l'objet porte sur la documentation :

les plans d'origine et autres documents relatifs à sa construction sont des sources précieuses pour comprendre comment le bâtiment a été conçu et quel était son état d'origine. La documentation concernant le chantier - moment d'exception pour la connaissance matérielle - est particulièrement instructive. L'étude des avant-projets est également très enrichissante pour comprendre d'où vient le résultat final et quelles ont été les hypothèses et hésitations des concepteurs.

les photographies et l'iconographie sont des témoignages précieux des états antérieurs du bâtiment. Elles sont issues des publications, des collections privées de l'architecte, des propriétaires, des archives. Il s'agit parfois de clichés de personnes ou d'événements sur lesquelles le bâtiment est en arrière-plan. Elles permettent également de transmettre un caractère, une ambiance, qui constituent l'identité du bâtiment.

Les livres et les articles de journaux, si l'ouvrage a déjà fait l'objet d'étude, sont bien entendu des moyens de connaissance efficaces. Les articles de journaux et autres publications qui auraient suivi la construction du bâtiment sont des témoignages de la réception qu'il a reçu et de comment il était représenté.

les témoignages vivants, les entretiens avec les protagonistes de la construction du bâtiment, avec des personnes ayant vécu ou vivant dans l'ouvrage, ou simplement qui connaissent son histoire est un bon moyen d'enquête.

Une seconde phase porte sur l'objet bâti :

Les visites, l'observation des détails, le relevé, l'analyse stratigraphique, le diagnostic pour découvrir ce qui est caché ou recouvert par une couche plus récente sont des moyens de connaissance.

Le redessin de l'état d'origine, des transformations et des démolitions, comme moyen de compréhension, est une part fondamentale de la prise de connaissance de l'objet.

C'est donc la mise en oeuvre de tous ces moyens qui permettent de connaître le bâtiment et de se positionner aussi objectivement que possible par rapport à l'évolution de son état et aux éventuelles interventions à entreprendre nécessaires à sa réhabilitation.

I LE SITE DU CERN A MEYRIN

I.1 Première étape de construction du site de Meyrin

I.1.1 Fondation du CERN

I.1.2 Protagonistes

I.1.3 Circonstances du mandat

I.1.4 Plan de l'ensemble

I.1.5 Avant-projets

I.1.6 Contexte architectural industriel suisse

I.1.7 Description des parties

I.2 Evolution du site

I.2.1 Historique des installations

I.2.2 Plans-masse successifs

I.2.3 Vues aériennes chronologiques

I.2.4 Plan du site par année de construction

I.3 Etat actuel

I.3.1 Etudes urbanistiques

I.3.2 Echelle de l'agglomération

I.3.3 Démographie des cernois



I.1 LA PREMIERE ETAPE DE CONSTRUCTION DU SITE DE MEYRIN

I.1.1 Fondation du CERN

“Au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, la science fondamentale européenne est dépassée. À l’instar des organisations internationales qui voient le jour, une poignée de scientifiques et d’hommes politiques imaginent un laboratoire européen de physique atomique. Raoul Dautry, Pierre Auger et Lew Kowarski en France, Edoardo Amaldi en Italie et Niels Bohr au Danemark sont de ces précurseurs. Un tel laboratoire permettrait non seulement d’unir les scientifiques européens, mais également de faire face aux coûts croissants des installations de physique nucléaire.

Lors de la Conférence européenne de la culture à Lausanne, en décembre 1949, la première proposition officielle de créer un laboratoire européen est prononcée par le Prix Nobel de physique français Louis de Broglie. Une avancée décisive survient en juin 1950, lors de la Cinquième Conférence de l’Unesco à Florence. Le Prix Nobel de physique américain Isidor Rabi fait inscrire une résolution autorisant la jeune organisation à « assister et encourager la création de laboratoires régionaux pour accroître la coopération scientifique internationale ». En décembre 1951, la première résolution visant à créer un Conseil européen pour la recherche nucléaire est adoptée. Deux mois plus tard, onze pays signent un accord établissant le Conseil provisoire. L’acronyme CERN est né. Lors de la troisième session du Conseil provisoire, en octobre 1952, Genève est choisie pour accueillir le site du futur laboratoire. Ce choix est entériné au terme d’un référendum organisé dans le Canton de Genève, en juin 1953.¹”

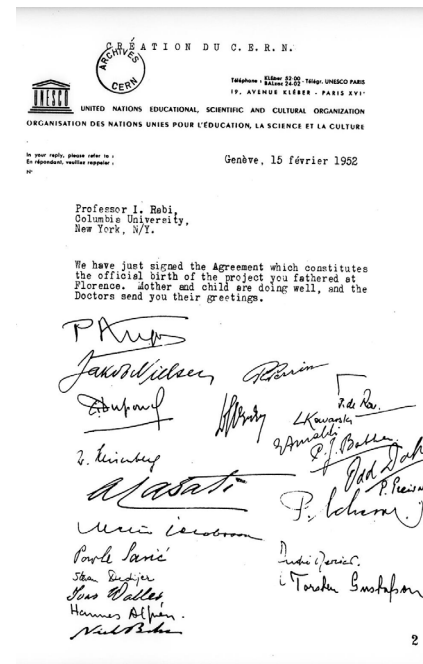
“Il apparut vite que la cité lémanique avait de nombreux atouts pour accueillir un tel centre. D’abord, sa position géographique, centrale en Europe, et sa bonne accessibilité par air ou par fer lui conféraient un net avantage. De surcroît, la ville avait déjà une tradition d’accueil des organisations internationales. Surtout, ce choix apparut comme le meilleur compromis politique. Opter pour un petit pays neutre comme la Suisse permettait de dissiper les craintes sur l’utilisation non pacifique des recherches nucléaires, jugées sensibles, surtout au lendemain de la Seconde Guerre mondiale.”²

1 <http://public.web.cern.ch/public/fr/About/History54-fr.html> ©CERN 2008

2 BOURQUIN Maurice, “une terre neutre”, Infiniment CERN, Témoins de cinquante ans de recherches, Sciences & Histoire, Editions S.Hurter, p.11

PAGE PRÉCÉDENTE: VUE AÉRIENNE DU SITE DU CERN
à Meyrin, 1963 (archive CERN)

le futur site du CERN, 15 mai 1954 (archive CERN) | Organisation des Nations Unies pour l’éducation, la science et la culture - Création du CERN, lettre des membres fondateurs au Professeur I.Rabi datée du 15 février 1952: “We have just signed the Agreement which constitutes the official birth of the project you fathered at Florence. Mother and child are doing well, and the Doctors send you their greetings.” (archive CERN) | dessin des architectes: plan de situation avec indication de la frontière, de la gare et de l’aéroport de Genève (archive gta)



I.1.2 Protagonistes

Pour la construction de leur premier site de recherche, les membres fondateurs du CERN firent appel à des architectes et ingénieurs de renom:

Rudolf Steiger, architecte

Né à Zurich le 4 octobre 1900, il est le fils de Carl Steiger (artiste-peintre et pionnier de l'aviation) et de Marie Steiger née Kirchhofer. De 1919 à 1923, il étudie l'architecture à l'ETHZ et voyage en Allemagne et en Italie avec Flora Crawford et Max Ernst Haefeli. Il obtient son diplôme avec un projet pour la gare de Zurich suivi par Karl Moser. Il travaille brièvement à Bruxelles et Berlin, puis se marie avec Flora Crawford en 1924. Ils collaboreront jusqu'en 1938, leur premier projet réalisé est la *maison Sandreuter* à Riehen. Flora Steiger-Crawford (1^{er} septembre 1899, Bombay - 30 juillet 1991, Zurich) fut la première femme architecte diplômée de Suisse. Elle consacrera la seconde partie de sa carrière à la sculpture. En 1928, Rudolf Steiger est membre fondateur des *Congrès Internationaux d'Architecture Moderne* (CIAM). De 1928 à 1931, Il travaille dans le cadre des CIAM à la réalisation des *Siedlung Neubühl* à Zurich avec entre autres Max Ernst Haefeli et Werner Max Moser. Il s'associe de 1929 à 1936 avec Carl Hubacher. En 1937, Il s'associe avec Max Ernst Haefeli et Werner Max Moser après avoir gagné le concours pour le *Kongresshaus* de Zurich. Ils seront à eux trois parmi les protagonistes les plus importants de l'architecture moderne en Suisse et leurs oeuvres auront un retentissement international.

“L'oeuvre de Haefeli, Moser et Steiger reflète le développement de l'architecture suisse au XX^{ème} siècle comme rien d'autre³” écrit Martin Steinmann en 1980 dans l'éditorial d'un *archithese* concernant HMS⁴. Leurs oeuvres majeures ont largement contribué à la mise en place de la modernité en Suisse. La relation entre

3 traduit de l'allemand: “Das Oeuvre von Haefeli, Moser und Steiger spiegelt die Entwicklung der schweizerischen Architektur im 20. Jahrhundert wie kein anderes”, extrait de HILDEBRAND Sonia, MAURER Bruno et OECHSLIN Werner “Haefeli Moser Steiger - Die Architekten der schweizer Moderne”, gta Verlag Zurich, 2007, p.11, texte des auteurs de la monographie.

4 STEINMANN Martin, “Um 1940”, archithese 10 (1980), H.2, S.2

Max Ernst Haefeli, Rudolf Steiger et Werner M. Moser sur le chantier du *Kongresshaus* de Zurich / photographie: Michael Wolgensinger, Zurich, 1939 environ (1) I Steiger, Moser et Haefeli sur le chantier du *Kongresshaus* / photographie Hans Staub, 1938 (2) I Membres fondateurs des CIAM au Château de La Sarraz, 1928 (au dernier rang, 2^{ème} depuis la gauche: Haefeli, 3^{ème} depuis la gauche: Steiger, tout à droite: Moser) (3) I Moser, Haefeli et Steiger sur le chantier du *Kongresshaus* photographie: Michael Wolgensinger, Zurich, 1939 environ (4)

(les photographies 1,3 et 4 sont issues de l'ouvrage: “Haefeli Moser Steiger - Die Architekten der schweizer Moderne”, gta Verlag, Zurich, 2007 / la photographie 2 est issue de l'ouvrage: RÜEGG Arthur et GADOLA Reto, “Kongresshaus Zurich 1937-1939 - Moderne Raumkultur”, gta Verlag, Zurich, 2007)



les programmes et les idéaux de la modernité, ainsi que les conditions sociales et physiques étaient à la base de leurs projets. L'architecture devait être la synthèse de la représentation d'une forme de vie et des solutions techniques envisageables.

De leurs oeuvres, qu'elles fussent individuelles ou collectives, étaient "labellisées HMS". Ils avaient dès le début conscience du potentiel du travail en groupe. "Leur contribution dans le groupe d'architectes suisses au *Weissenhof* de Stuttgart en 1927 ne marque pas par hasard leur premier point fort⁵", soulignent les auteurs de la monographie Haefeli Moser Steiger. Les problèmes rencontrés étaient discutés en groupe et ainsi profitaient de l'expérience commune et de chacun. Ils importeront leurs expériences hollandaises et allemandes concernant la nouvelle construction. Mais la modernité suisse aura quelque chose de spécifique, lié aux conditions propres. "L'avantage d'avoir eu en commun la formation de Karl Moser était de partager un certain nombre d'idées à propos du travail de l'architecte⁶" disait Rudolf Steiger en 1980 comme facteur de succès de leur travail en commun.

"L'influence de HMS réside sans doute dans les interactions efficaces entre les différents mais complémentaires talents"⁷:

Werner M. Moser est décrit comme d'une nature passionnée avec un talent intuitif, plaçant la réflexion toujours sur la question fondamentale. La plupart du temps, il était responsable de la conception du projet, et critiquait impitoyablement les solutions qui se

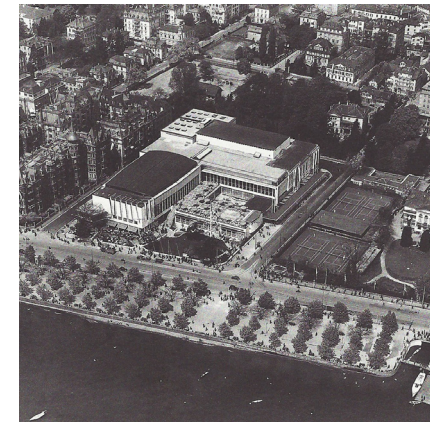
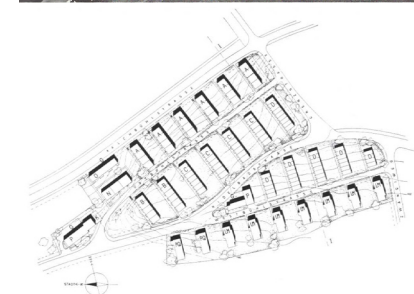
5 traduit de l'allemand: "Der Beitrag der programmatisch als "Schweizer Kollektivgruppe" auftretenden zehn Schweizer Architekten zur Werkbundaustellung am Stuttgarter Weissenhof 1927 markiert nicht zufällig ihren ersten Höhepunkt." extrait de HILDEBRAND Sonia, MAURER Bruno et OECHSLIN Werner "*Haefeli Moser Steiger - Die Architekten der schweizer Moderne*", gta Verlag Zurich, 2007, p.11, texte des auteurs de la monographie.

6 traduit de l'allemand: "Die gemeinsame Erziehung durch Karl Moser zu einer ideellen Einstellung gegenüber dem Beruf des Architekten" citation de Rudolf Steiger, "Erinnerungen an die Zusammenarbeit mit Max Ernst Haefeli und Werner Moser", archithese 10 (1980) / extrait de HILDEBRAND Sonia, MAURER Bruno et OECHSLIN Werner "*Haefeli Moser Steiger - Die Architekten der schweizer Moderne*", gta Verlag Zurich, 2007

7 traduit de l'allemand: "Ohne Zweifel beruhte die Schlagkraft des Büros HMS auf dem effizienten Zusammenspiel unterschiedlicheer, aber komplementärer Begabungen." extrait de HILDEBRAND Sonia, MAURER Bruno et OECHSLIN Werner "*Haefeli Moser Steiger - Die Architekten der schweizer Moderne*", gta Verlag Zurich, 2007

Werkbundsiedlung Neubühl, Zurich, vue aérienne en direction du Sud / Rapperswil (Swissair-Photo AG, Zurich) | plan de situation des *Werkbundsiedlung Neubühl* (Roth 1940) | *Kongresshaus*, Zurich (Swissair-Photo AG, Zurich) | Le vestibule du *Kongresshaus* (photographie: Hans Finsler, Zurich)

(les photographies sont issues de l'ouvrage: HILDEBRAND Sonia, MAURER Bruno et OECHSLIN Werner "*Haefeli Moser Steiger - Die Architekten der schweizer Moderne*", gta Verlag Zurich, 2007)



présentaient.

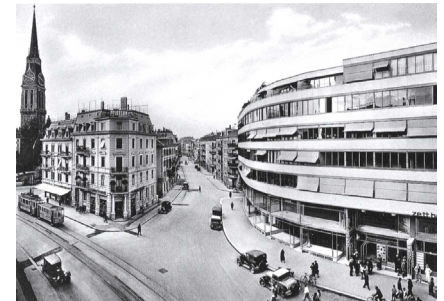
Max Ernst Haefeli est à l'origine du travail du détail qui a forgé le "langage HMS". Forme, couleur, sens à donner, il développait ces questions jusqu'au plus haut stade esthétique.

Rudolf Steiger se chargeait principalement de la planification et de la gestion des grands projets.

Ils travailleront de 1938 à 1953 à la construction du *Kantonsspital* de Zurich. Dès 1954, les premiers projets pour le CERN à Meyrin sont développés par Rudolf Steiger en collaboration avec son fils Peter. En 1956, ils fondent le bureau "Dr. Rudolf Steiger et Peter Steiger", auquel s'associe le fils et frère Martin Steiger en 1969. En parallèle, les trois associés du bureau HMS continuent leurs activités communes et signent en 1964 une oeuvre qui sera emblématique de leur pratique, le *Hochhaus zur Palme* en ville de Zurich. En 1970, suite au décès de Werner M. Moser, le bureau Haefeli Moser Steiger devient Haefeli et Steiger. En 1973, le bureau réunissant les Steiger père et fils, devient Steiger Partner AG. Rudolf Steiger décède le 24 juin 1982 à Zurich.

Zett-Haus, Badenerstrasse 16-18, Rebgasse 8, Zurich, 1929-1932, Carl Hubacher, Rudolf Steiger et Flora Crawford-Steiger architectes, vue aérienne (photographie: Grete Hubacher, Zurich) | *Zett-Haus*, angle Badenerstrasse/Bäckerstrasse (photographie: Wehrli-Vouga, Zurich, 1932) | *Zett-Haus* angle Nord-Ouest (Werk 1934) | *Hochhaus "Zur Palme"*, Bleicherweg 33, Zurich, 1955-1964, HMS avec André M. Studer (du bureau HMS), vue depuis Bleicherweg, 1965 environ.

(les photographies sont issues de l'ouvrage: HILDEBRAND Sonia, MAURER Bruno et OECHSLIN Werner "Haefeli Moser Steiger - Die Architekten der schweizer Moderne", gta Verlag Zurich, 2007)



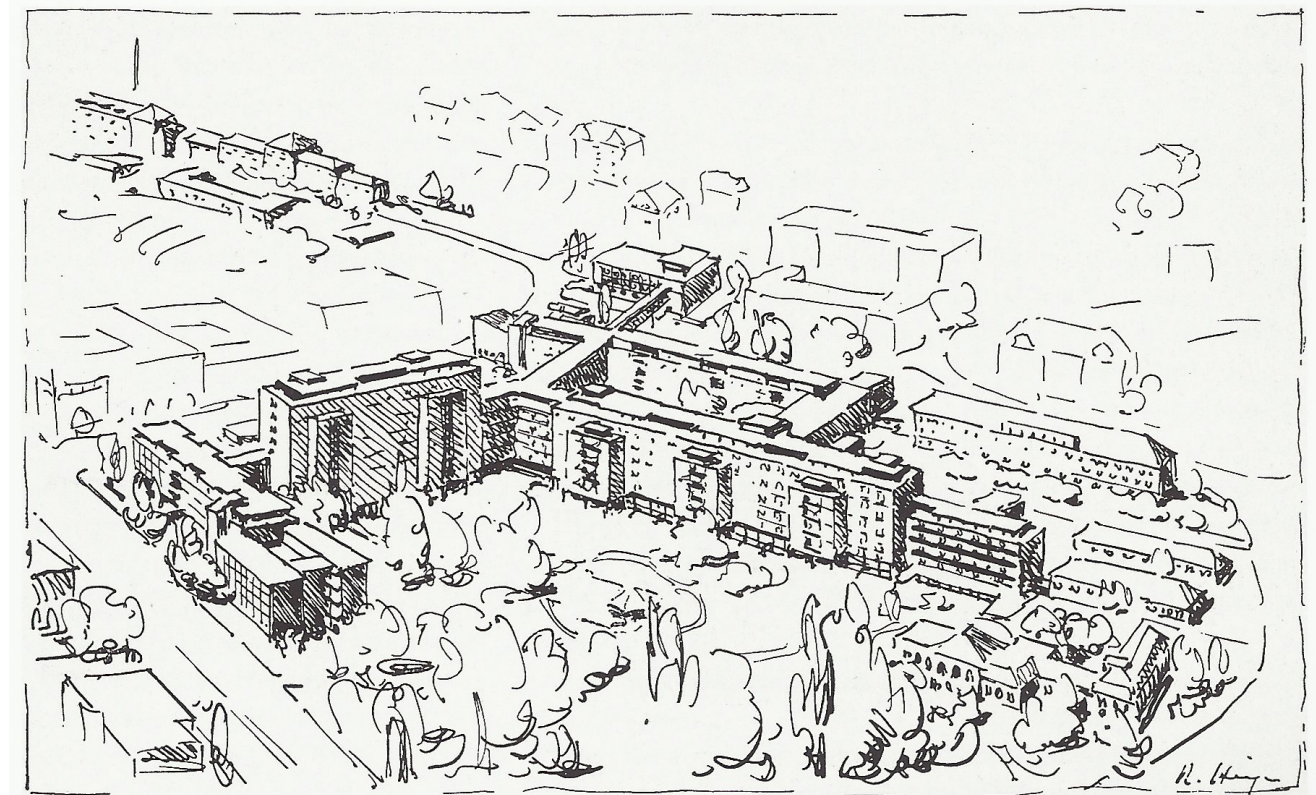


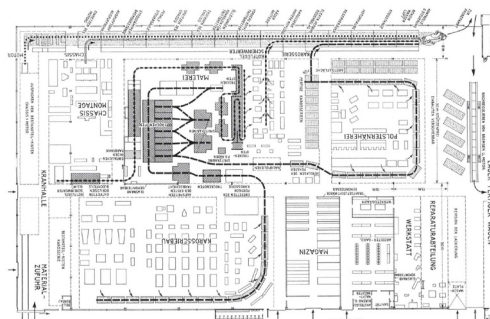
Kantonsspital (aujourd'hui: *Universitätsspital*) de Zurich, projet 1938-1942, exécution 1942-1953: Haefeli Moser Steiger, Arter & Risch, H.Fietz, R.Landolt, G.Leuenberger & J.Flückiger, J.-Schütz, H.Weideli, G.Ammann. Transformations, extension et assainissement: 1964-1971: Peter Steiger et Rudolf Steiger.

La construction de ce bâtiment était contemporaine au début du mandat pour le CERN. (c.f. chap. I.1.3)

Bettenhaus Est, 1951 | toit-terrasse du Bettenhaus Ouest | Esquisse vue aérienne de Rudolf Steiger (Werk 1953)

(les photographies sont issues de l'ouvrage: HILDEBRAND Sonia, MAURER Bruno et OECHSLIN Werner "Haefeli Moser Steiger - Die Architekten der schweizer Moderne", gta Verlag Zurich, 2007)



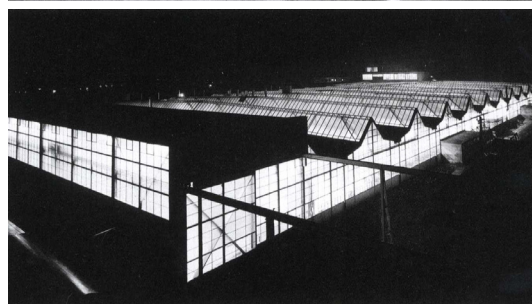
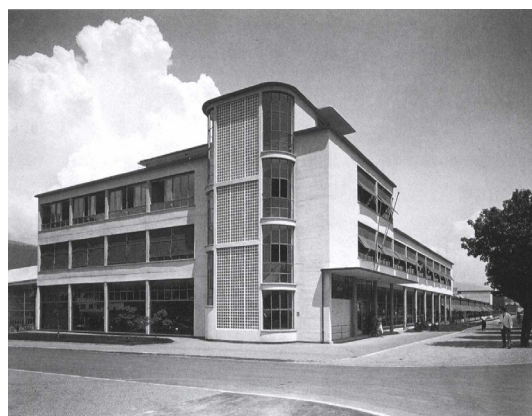


Usine et bâtiment administratif de la *General Motors Suisse SA* à Bienne (Salzhausstrasse 21-27), Carl Hubacher, Rudolf Steiger et Stadtbauamt de Bienne (Otto Schaub), projet et exécution en 1935.

Ce bâtiment joua un rôle important dans le mandat pour le CERN. (c.f. chap. I.1.3)

Halle de montage | Halle de montage, plan du rez-de-chaussée | vue du bâtiment administratif | Halle de montage de nuit | détail de construction de la halle de montage

(les photographies sont issues de l'ouvrage: HILDEBRAND Sonia, MAURER Bruno et OECHSLIN Werner "Haefeli Moser Steiger - Die Architekten der schweizer Moderne", gta Verlag Zurich, 2007)



Peter Steiger, architecte

Né à Zurich le 27 novembre 1928. En 1947, il travaille bénévolement dans l'association d'architectes pour la construction du *Kantonsspital* de Zurich et dans le bureau Haefeli Moser Steiger. En 1950/51, il étudie au côté de Frank Lloyd Wright en Arizona aux USA. A côté de ses activités professionnelles dans le bureau qu'il co-dirige avec Rudolf Steiger, il enseigne à Berkeley en Californie, à l'ETH de Zurich et à l'Université de Darmstadt. Il s'est intéressé tôt aux questions de la planification de la ville et de l'architecture durable, sujets qu'il développe actuellement en collaborant dans divers groupes de travail.

Carl Hubacher, ingénieur

Né le 11 juin 1897 à Zurich, décédé le 8 mai 1990 à Lugano. Il reçoit son diplôme d'ingénieur à l'ETHZ en 1921, puis son diplôme d'architecture dans la même école en 1924. Il collabore avec Rudolf Steiger durant de nombreuses années et notamment pour des oeuvres majeures: les *Werkbundsiedlung Neubühl*, la *Zett-Haus* et l'usine de la *General Motors* à Bienne. Il est consultant dans le bureau Fietz & Hauri ingénieurs pour la construction du CERN.

Hans Rudolf Fietz & Hans Hauri, ingénieurs

Co-dirigeant leur bureau d'ingénieurs basé à Zurich, ils se chargeront du projet d'exécution du CERN, et produiront les plans des structures en béton armé, réalisées par l'entreprise *Zschokke*. En 1963, Hans Hauri fut nommé Président de l'ETH à Zurich où il était Professeur de statique et de construction. Le père de Hans Rudolf Fietz, Hermann Fietz, était associé avec Rudolf Steiger pour la construction du *Kantonsspital* de Zurich.

I.1.3 Circonstances du mandat

Proche de la famille Steiger, le cousin de Peter Steiger Jean Musard était haut fonctionnaire de l'UNESCO, responsable de la coordination de la recherche internationale. Dans cette fonction, il s'était impliqué dans la fondation d'un nouveau groupe européen

Rudolf Steiger et Peter Steiger sur le chantier du CERN, 1957 | Le physicien nucléaire suisse Paul Scherrer en discussion avec Rudolf et Peter Steiger dans la halle d'expérimentation du Synchrotron à Protons du CERN, 1958

(les photographies sont issues de l'ouvrage: STEIGER Peter, "Chancen und Widerstände auf dem Weg zum nachhaltigen Planen und Bauen", gta Verlag, 2007)



de physiciens nucléaires qui deviendra le CERN. Pour les bâtiments de recherches, il avait l'image des halles de montage de la *General Motors* à Bienne construites par Rudolf Steiger. Son père et beau-frère de Flora Steiger-Crawford était directeur de cette usine. Jean Mussard contacte donc Carl Hubacher, l'ingénieur civil pour les halles de la *General Motors*, qui reconnaît tout de suite l'intérêt architectural que présente ce travail et oriente le projet vers Rudolf Steiger, qui était alors occupé à la construction du *Kantonsspital* de Zurich.

D'un autre côté, Paul Scherrer, physicien et ami de la famille Steiger, non seulement fondateur, mais aussi par la suite membre du comité scientifique du CERN, a contacté Rudolf Steiger pour une première esquisse avec un terrain fictif et une première estimation des coûts. Du côté du CERN, le Professeur Peter Preiswerk endossa le rôle de maître d'ouvrage. Du côté des architectes, Peter Steiger est choisi comme responsable de la gestion du projet, car il pouvait s'y consacrer entièrement, ce que le CERN souhaitait. Il était pourtant très jeune et n'avait jusque-là rien construit. Mais le manque d'expérience n'effrayait pas les chercheurs du CERN, eux-même très jeunes et s'aventurant sur un terrain nouveau¹. Les ingénieurs Hans Fietz et Hans Hauri débutaient également leurs carrières et venaient de fonder leur bureau.

Suite à la première phase de planification, le choix du site se fixe sur Genève. Il s'agit également à ce moment-là de choisir les architectes. Le CERN voulait une seule et même équipe pour tous les travaux. Les dessins des architectes Steiger apparurent si avancés, que le choix était tout fait. Et pour ces raisons, ils ne reçurent pas uniquement la responsabilité des travaux d'architectes, mais aussi la planification générale des travaux d'ingénierie.

Peter et Rudolf Steiger feront un voyage à *Fermilab*, laboratoire spécialisé dans la physique des particules près de Chicago dans l'Illinois, où un collisionneur comparable se construisait.

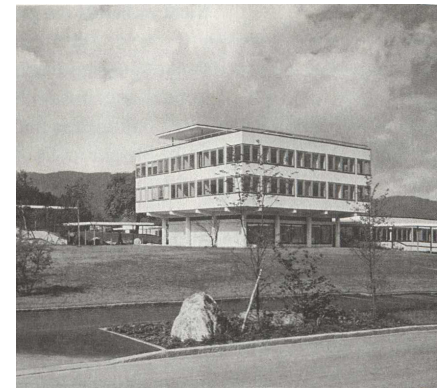
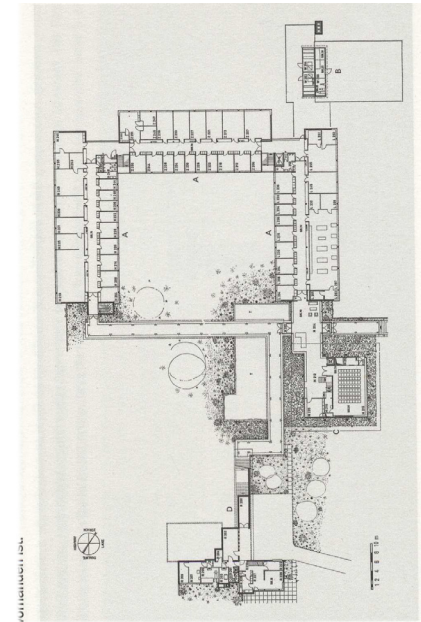
L'expérience au CERN leur vaudra un autre mandat de laboratoire de recherche, pour IBM à Rüschlikon, que développera Haefeli Moser Steiger et Peter Steiger.

Laboratoires de recherche IBM, Rüschlikon, concours 1959, projet: 1959-1961, exécution: 1961-1962, HMS et Peter Steiger architectes

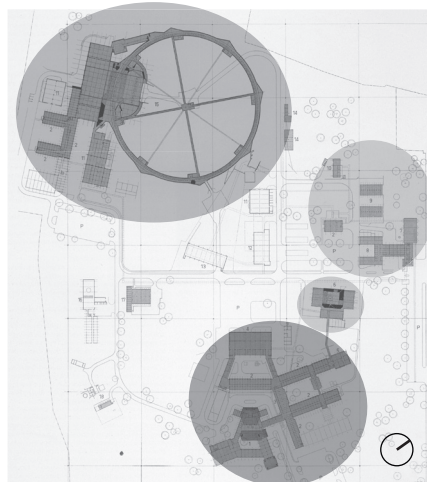
Leur expérience au CERN joua un rôle pour l'obtention de ce mandat de laboratoire.

Main Building de IBM à Rüschlikon, 1959-1962 (1) | Main Building du CERN à Genève, 1958-1960 (2) | Plan de l'étage principal (Werk 1965)

(les photographies 1 et 2 sont issues de l'ouvrage: STEIGER Peter, "Chancen und Widerstände auf dem Weg zum nachhaltigen Planen und Bauen", gta Verlag, 2007 / la photographie 3 est issue de l'ouvrage: HILDEBRAND Sonia, MAURER Bruno et OECHSLIN Werner "Haefeli Moser Steiger - Die Architekten der schweizer Moderne", gta Verlag Zurich, 2007)



I.1.4 Plan de l'ensemble



1. Ouest: le Proton-Synchrotron et ses bâtiments
2. Est: le complexe des bâtiments principaux
3. Nord: Le Synchro-cyclotron
4. Tout au Nord: groupe de bâtiments techniques, centrale électrique

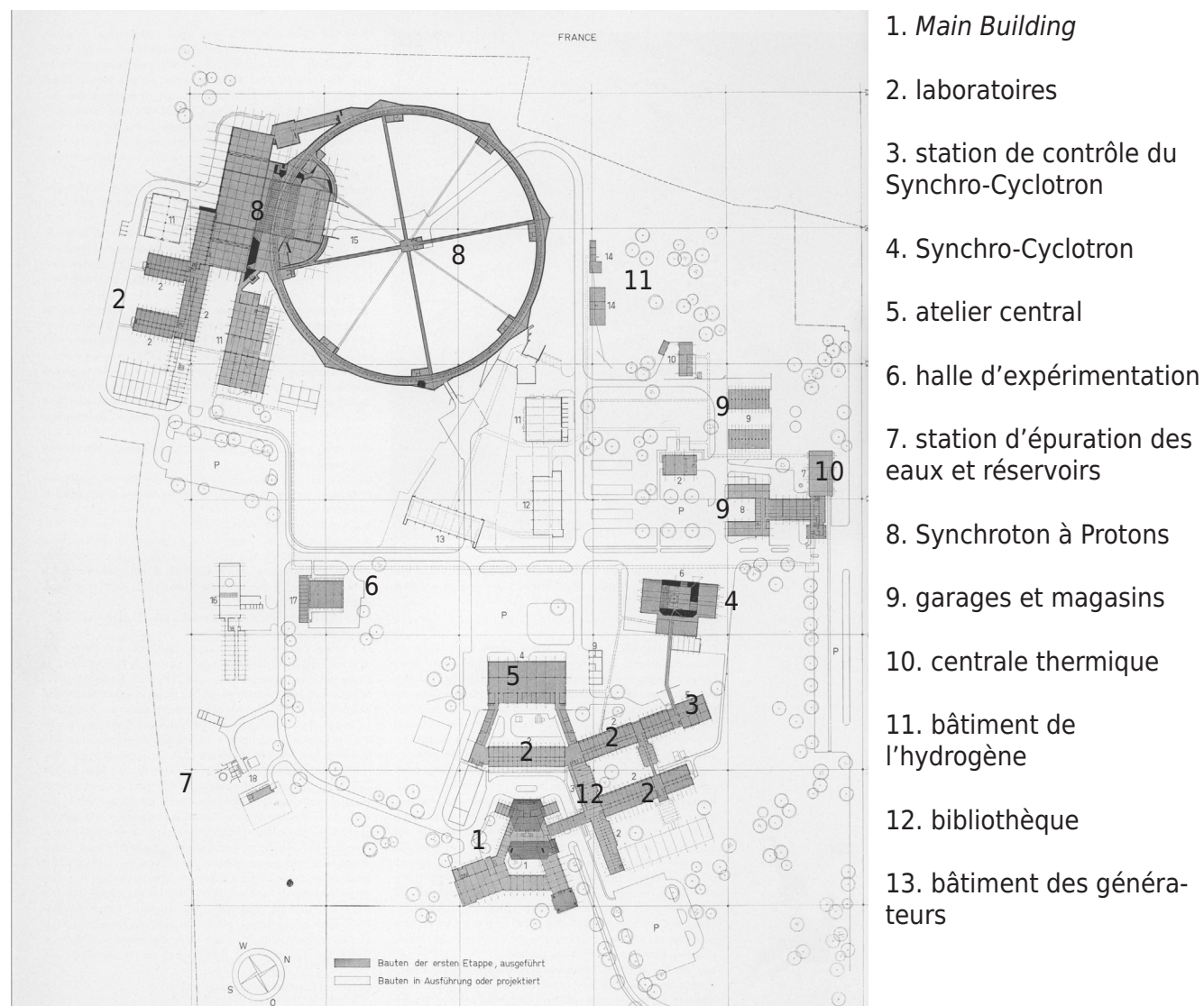
dessin en vue aérienne, publié dans "Neue zürcher Zeitung", 1960 | plan de la première étape de construction, publié dans Werk, vol.47, 1960, modifié

"Le conseil du CERN a décidé d'ériger les bâtiments sur un terrain de 375'000m², mis à disposition par le canton de Genève. Le terrain s'incline légèrement vers le sud, le fond relativement solide, est formé par une moraine compacte et par de la molasse à une profondeur de 4 à 12 mètres. Pour l'emplacement des bâtiments, on a considéré d'une part la direction principale du vent (bise) et la très belle vue sur le Mont-Blanc, d'autre part les qualités même du terrain pour les fondations du grand Synchrotron à Protons. Il s'agissait également de conserver un espace libre autour de chacun des deux accélérateurs. La tendance à une concentration des bâtiments se heurtait donc au besoin de les décentraliser, posant ainsi un problème architectural particulier.

Le coût total des travaux atteindra, estime-t-on, plus de 200 millions de francs suisses, les constructions à elles seules exigeant près de 70 millions.

Le premier contrat, conclu le 1^{er} août 1953 pour une partie des immeubles prévoyait des délais extrêmement courts. En mai 1954, les travaux de construction commençaient. En août 1957 déjà, le synchro-cyclotron était prêt à fonctionner. Le bâtiment pour le

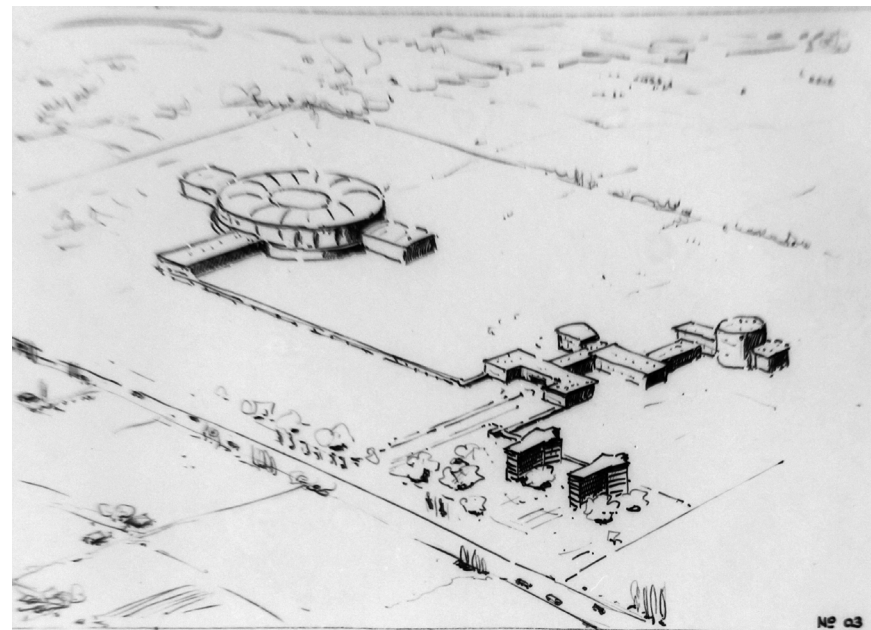
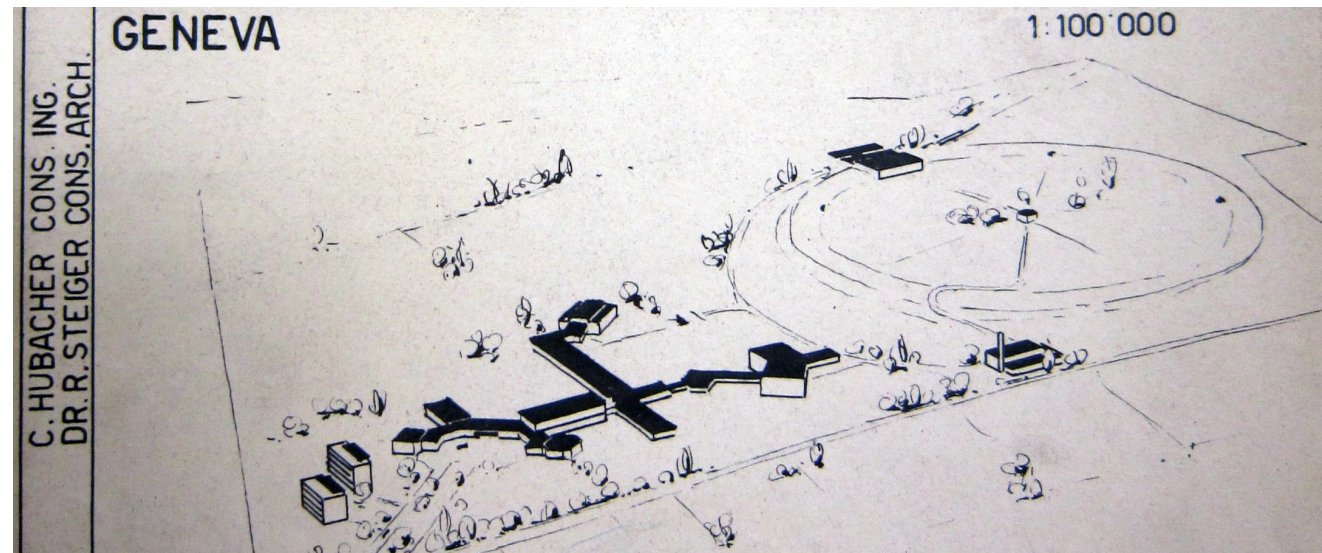
synchrotron à protons ainsi qu'une grande partie des laboratoires et des ateliers sont terminés et occupés depuis le milieu de l'année 1957. Quant aux installations de physique du Synchrotron à Protons, leur montage exigera encore trois ans environ.¹



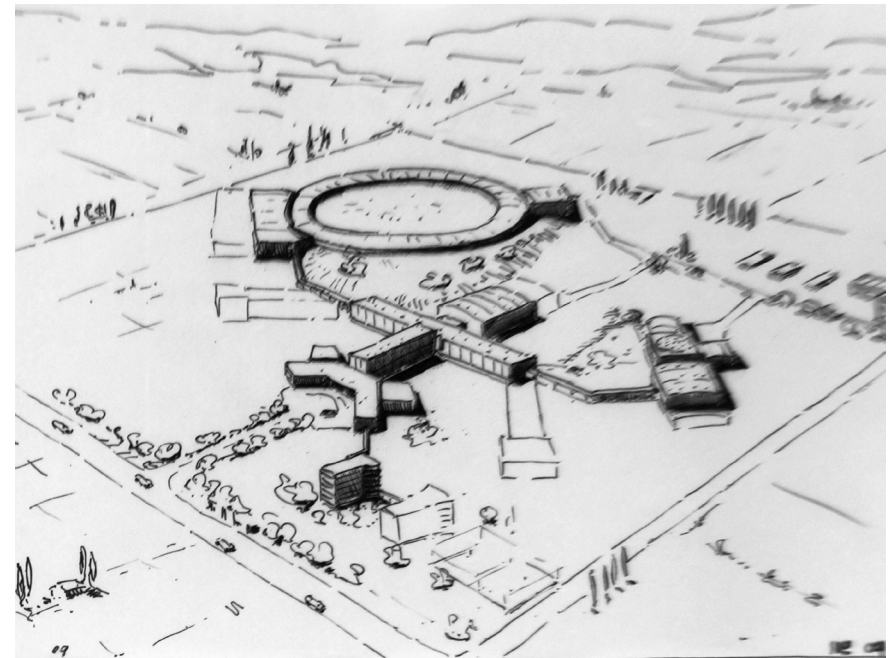
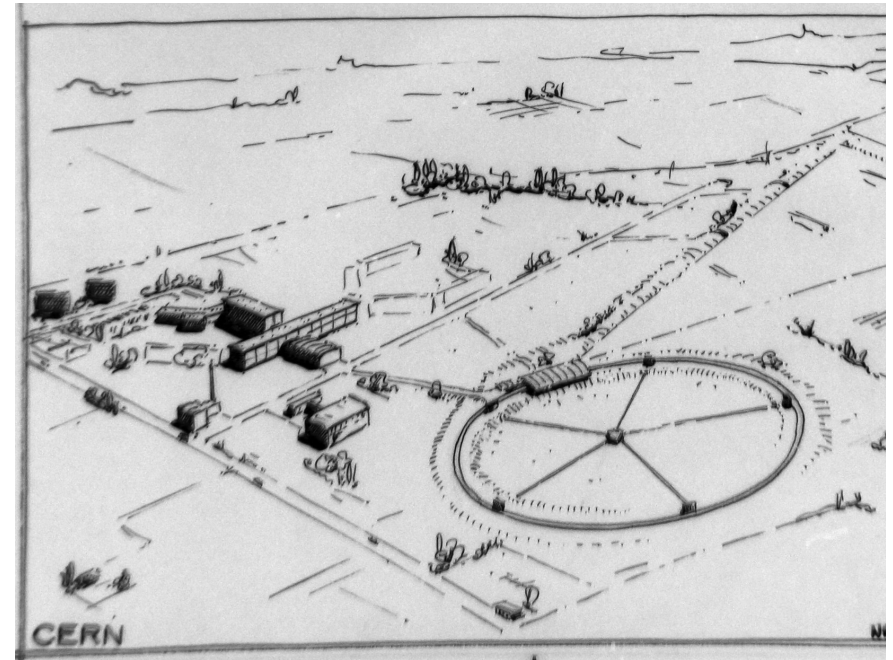
Plan du site, publié dans (das) Werk, vol.47, (1960), modifié

1 STEIGER Peter, "Les bâtiments du CERN", Dr.R.Steiger architecte (Haefeli Moser Steiger) & Peter Steiger architectes / R.Fietz & H.Hauri Ingénieurs, Revue internationale d'amiante-ciment AC 9, 1964, p.15

I.1.5 Avant-projets



esquisses pour le site du CERN, Rudolf Steiger architecte, non-datées (archive gta)



esquisses pour le site du CERN, Rudolf Steiger architecte, non-datées (archive gta)

Ces documents présentent un projet proche de celui qui finalement a été bâti. On constate une géométrie régulière, même symétrique pour certains éléments, qui d'une part, sera inachevée pour la partie sud et d'autre part, sera complexifiée par l'évolution volumétrique de certains bâtiments comme l'atelier central et le Main Building. Le projet bâti est finalement plus avant-gardiste en introduisant des événements dans ce système.

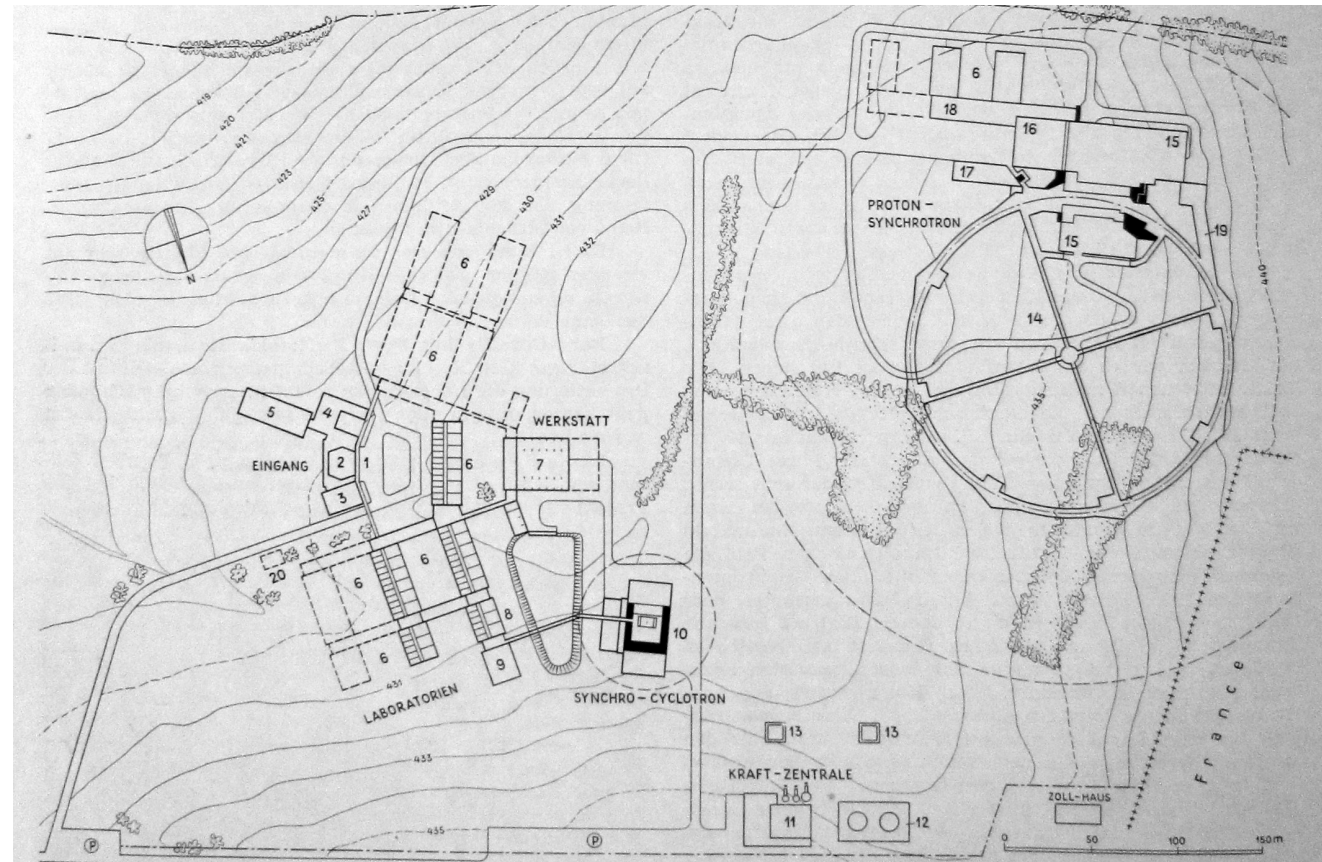
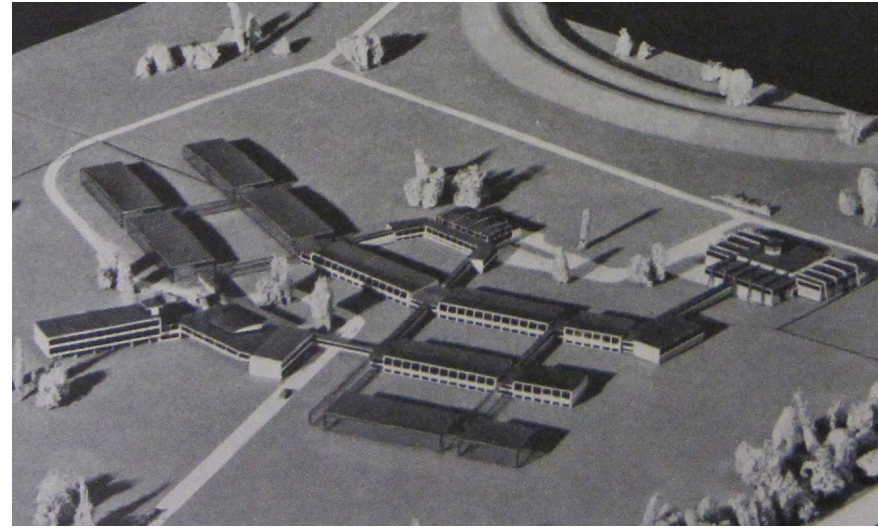
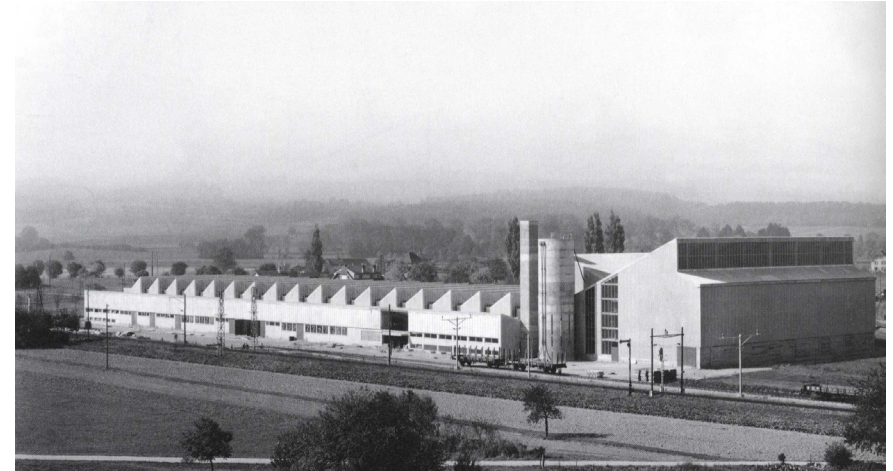
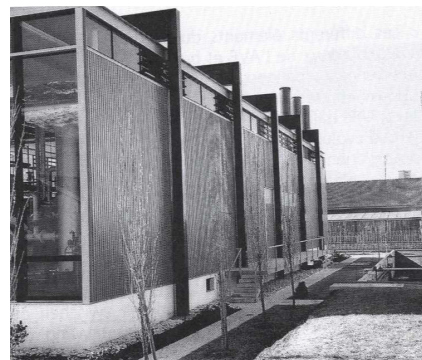
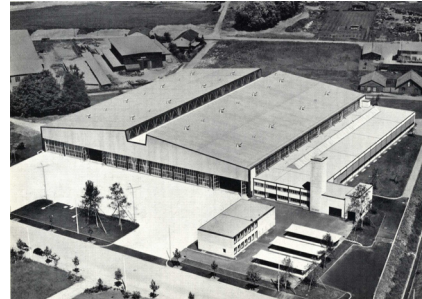
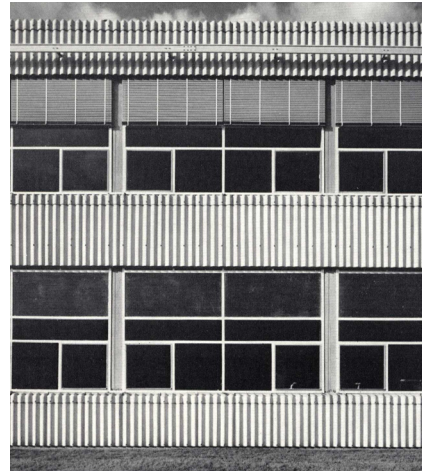


photo de maquette, publiée dans "les laboratoires du CERN à Genève" Schweizerische Bauzeitung, Nr.37, 11 septembre 1954, Zurich (archive gta) | plan du site, publié dans "les laboratoires du CERN à Genève" Schweizerische Bauzeitung, Nr.37, 11 septembre 1954, Zurich (archive gta)

I.1.6 Contexte architectural industriel suisse

Les constructions à caractère industriel des architectes Steiger pour le CERN s'inscrivent dans un contexte et dans une production architecturale industrielle suisse dans laquelle se retrouvent certains éléments constructifs, formels et spatiaux: une forte expressivité obtenue grâce aux volumes prismatiques, une structure porteuse extérieure mise en scène ou encore l'usage répandu de l'Eternit en revêtement.

Eternit - bâtiment de fabrication, Allemagne, 1955, E.Neufert archi. : vue partielle de la façade Sud, publié dans: *"Construire en acier"*, Verlag Schweizer Stahlbauverband Zürich, 1956, p.35 | Dépôt d'autobus, Zurich, 1956-57, K.Kündig et Casetti & Rohrer archi.: vue aérienne de l'ensemble, publié dans: *"Construire en acier 2"*, Verlag Schweizer Stahlbauverband Zürich, 1962, p.90 | Services industriels, Sion, 1967-69, D.Girardet, P.Lorenz, H.Dufour archi.: vue de la structure et de la façade, publié dans: Zeller Christa, *"Guide d'architecture suisse 1920-1995, n°3"*, Werk Verlag, 1996, p.219 | Usine d'Eternit SA, Payerne, 1956-57, Paul Waltenspühl archi.: vue de l'est en 1957, publié dans: Frey Pierre, *"Eternit en Suisse romande: l'usine de Paul Waltenspühl à Payerne"*, dans Carrard Phillipe (responsable du projet), *"Eternit Suisse - architecture et culture d'entreprise depuis 1903"*, gta Verlag Zürich / Eternit SA, Niederurnen, 2003, p.76 | Usine d'Eternit SA, Payerne, 1956-57, Paul Waltenspühl archi.: vue de nuit, publié dans: Graf Franz, *"Costruire correttamente"*, dans Bischoff Christian, Claden Isabelle, Oberwiler Erwin, *"Paul Waltenspühl - architecete"*, avec la participation de Delaune Perrin Mélanie, Galfetti Aurelio, Graf Franz, Wettstein Susanne, inFolio, 2007, p.175



I.1.7 Description des parties

Les descriptions suivantes sont basées sur les textes de la *Revue internationale d'amiante-ciment* AC9¹ de 1964 et complétées par une recherche iconographique.

Le bâtiment circulaire du Synchrotron à Protons (PS)

"Le Synchrotron à Protons se compose de quatre parties: le bâtiment annulaire, la grande halle d'expérimentation, la centrale d'énergie et les laboratoires. Pour obtenir une protection suffisante contre les radiations, le bâtiment annulaire est recouvert de terre en dehors de la halle. Dans la halle, l'anneau des aimants passe par un tunnel en béton spécial (gravier de sulphure de barium, densité 3.5 t/m³), dont les parois ont 5 mètres d'épaisseur.

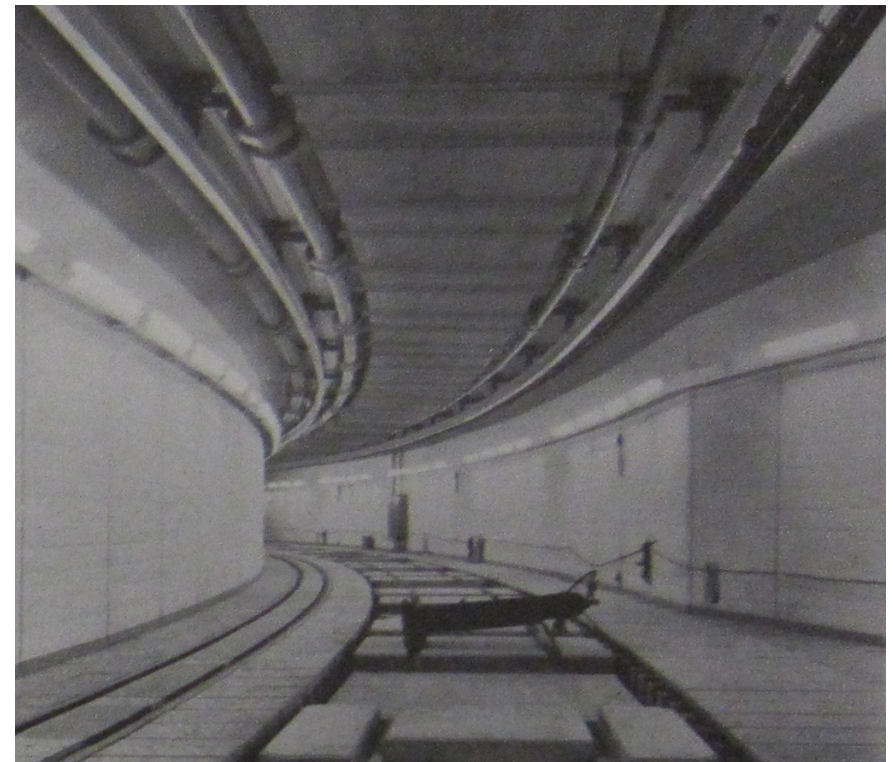
L'accélération des particules se fait dans un tube à vide circulaire de 628 mètres de circonférence. Il passe entre les pôles des aimants. Le champ magnétique est provoqué par 100 aimants destinés à maintenir les particules accélérées dans leur voie circulaire dans l'axe du bâtiment. Chacun des aimants a une longueur de près de 4.40 mètres environ et pèse près de 40 tonnes. Dans les intervalles dépourvus de champ magnétique se trouvent les parcours d'accélération, les lentilles correctives et les pompes à vide pour le tube. Les variations tolérées par rapport à la forme circulaire exacte sont fonction de la distance entre les pôles magnétiques et du diamètre du tube à vide qui est de 8x12 cm (oval). Ces variations sont de 2mm env. pour le diamètre de l'anneau (200m) et de 2/10mm pour un segment de 50m de longueur. Si l'on tient compte du fait que pendant l'accélération les particules couvrent une distance de 280 000 km, soit 7 fois le tour du globe terrestre, on comprendra que la plus grande précision est exigée pour la mise en place des éléments magnétiques, la fondation de leur supports et le conditionnement de l'air dans le bâtiment annulaire."²

1 STEIGER Peter, "*Les bâtiments du CERN*", Dr.R.Steiger architecte (Haefeli Moser Steiger) & Peter Steiger architectes / R.Fietz & H.Hauri Ingénieurs, *Revue internationale d'amiante-ciment* AC 9, 1964, p.15-30

2 STEIGER Peter, "*Les bâtiments du CERN*", Dr.R.Steiger architecte (Haefeli Moser Steiger) & Peter Steiger architectes / R.Fietz & H.Hauri Ingénieurs, *Revue internationale d'amiante-ciment* AC 9, 1964, p.18-21

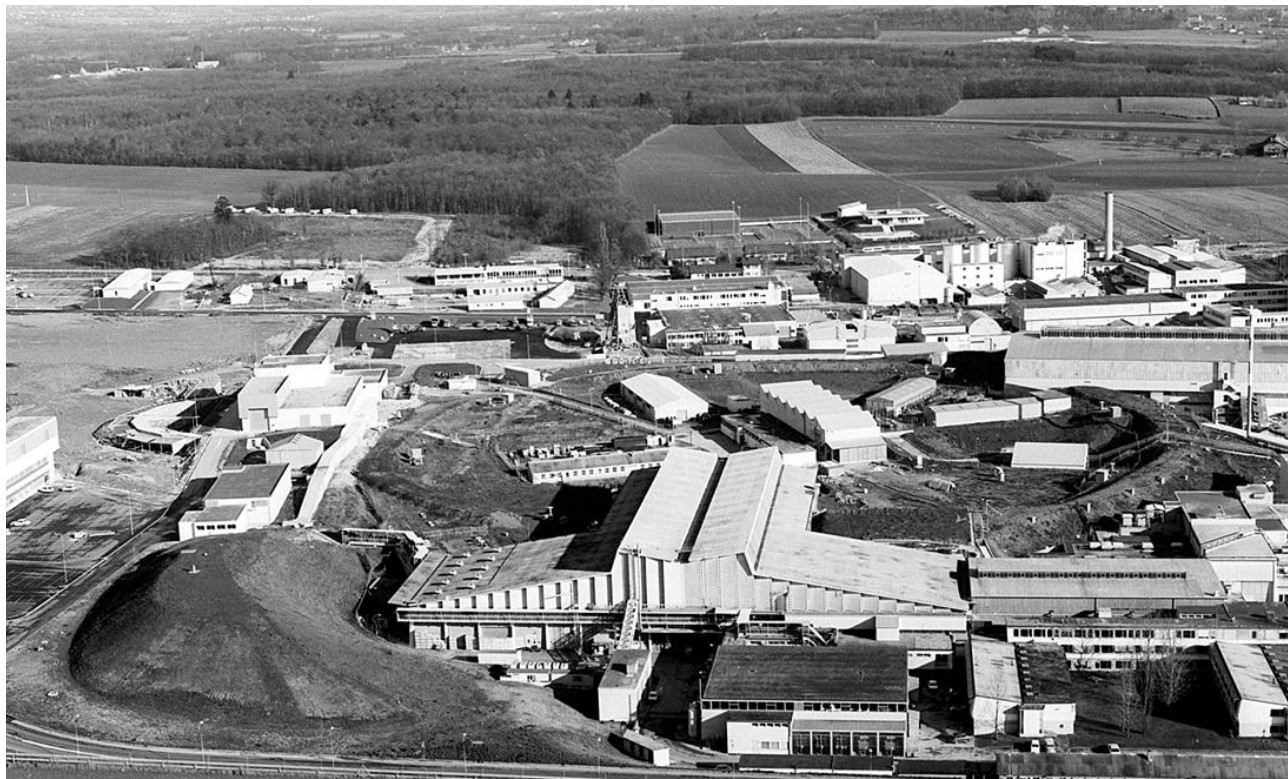
l'anneau du PS en construction, 24 nov. 1956 (archive CERN) | vue proche du centre de l'anneau du PS, 2 juillet 1959 (archive CERN)





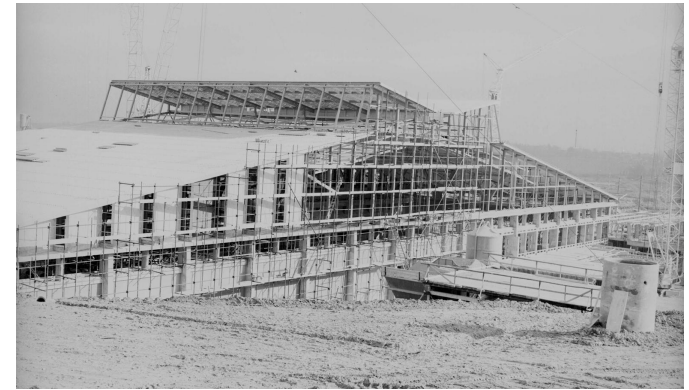
l'anneau du PS en construction, 24 nov. 1956 (archive CERN) | vue intérieure du bâtiment circulaire. Au plafond, le canal en amiante-ciment de retour de l'aération, publié dans Revue internationale amiante-ciment AC 9, 1964 (archive gta)

La halle du Synchrotron à Protons



vue de la façade principale du PS, publiée
dans (Das) Werk, Vol.47 (1960) | vue aéri-
enne du PS, 1972 (archive CERN)

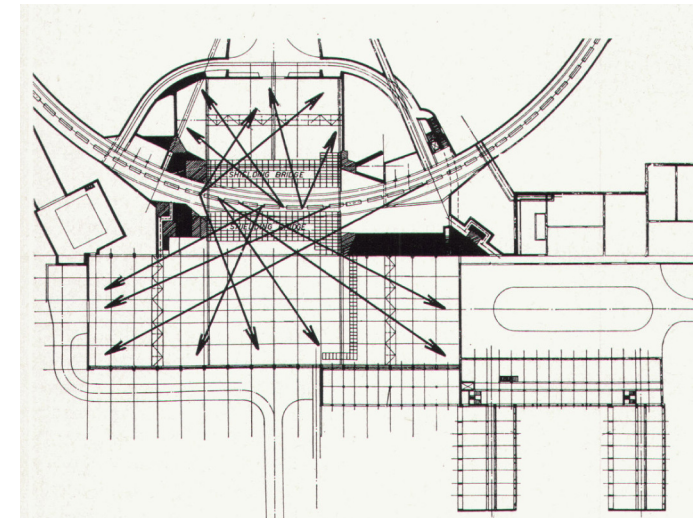
“La toiture est supportée par des fermes métalliques en treillis permettant un montage rapide. Dans le prolongement des façades de la halle perpendiculaire de grosses poutrelles métalliques servent de support au chemin de roulement du pont-roulant et de la toiture. Cette dernière est recouverte d’amiante-ciment à grandes ondes de même que les façades. Les frais de construction du seul bâtiment du Synchrotron à Protons sont d’environ 30 millions de francs suisses.”¹



1 STEIGER Peter, *“Les bâtiments du CERN”*, Dr.R.Steiger architecte (Haefeli Moser Steiger) & Peter Steiger architectes / R.Fietz & H.Hauri Ingénieurs, Revue internationale d’amiante-ciment AC 9, 1964, p.20



vue intérieure de la halle du PS en construction, 1957 (archive CERN) | halle du PS en construction, 4 décembre 1956 (archive CERN) | halle du PS, mai 1957 (archive CERN) | plan de la halle du PS, avec indication de la direction des rayons, publié dans (Das) Werk, vol. 47 (1960)



Le Synchro-Cyclotron

“Le Synchro-Cyclotron, d’une capacité de 600 MeV comporte un aimant de 2500 tonnes, des bobines à induction, une chambre à vide, une installation à haute fréquence et de nombreux appareils auxiliaires. Il occupe, à peu près au centre de gravité du bâtiment, une halle aux murs épais. Ces murs de béton de baryte (sulfure de barium, densité 3,5 t/m³, épaisseur 5,7m) protègent les alentours des radiations nocives issues du processus d’accélération. Afin d’utiliser au maximum la capacité du SC, deux halles réservées aux expériences viennent s’apposer immédiatement à la partie centrale. Symétriquement à ces deux halles se trouve une troisième qui abrite les transformateurs, l’installation à haute fréquence, les générateurs ainsi que les appareils pour la préparation de l’eau et pour la ventilation du bâtiment. Les murs protecteurs, mobiles, permettent l’aménagement de canaux divers amenant les radiations dans les halles-laboratoires. Une partie de ces murs est mue par un système d’élévateurs, une autre partie, faite de blocs superposés, se trouve sur une plateforme escamotable. Quant à la toiture des halles d’expérimentation et de la halle aux machines, elle est suspendue à des supports situés à l’extérieur. Les murs des halles, d’une construction légère, permettent la sortie des faisceaux de radiations. Ces éléments sont formés de matériaux isolants, visibles à l’intérieur et d’un revêtement extérieur.”¹

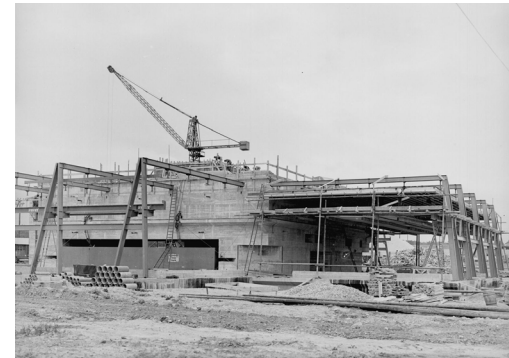
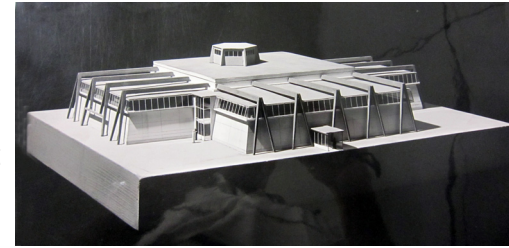
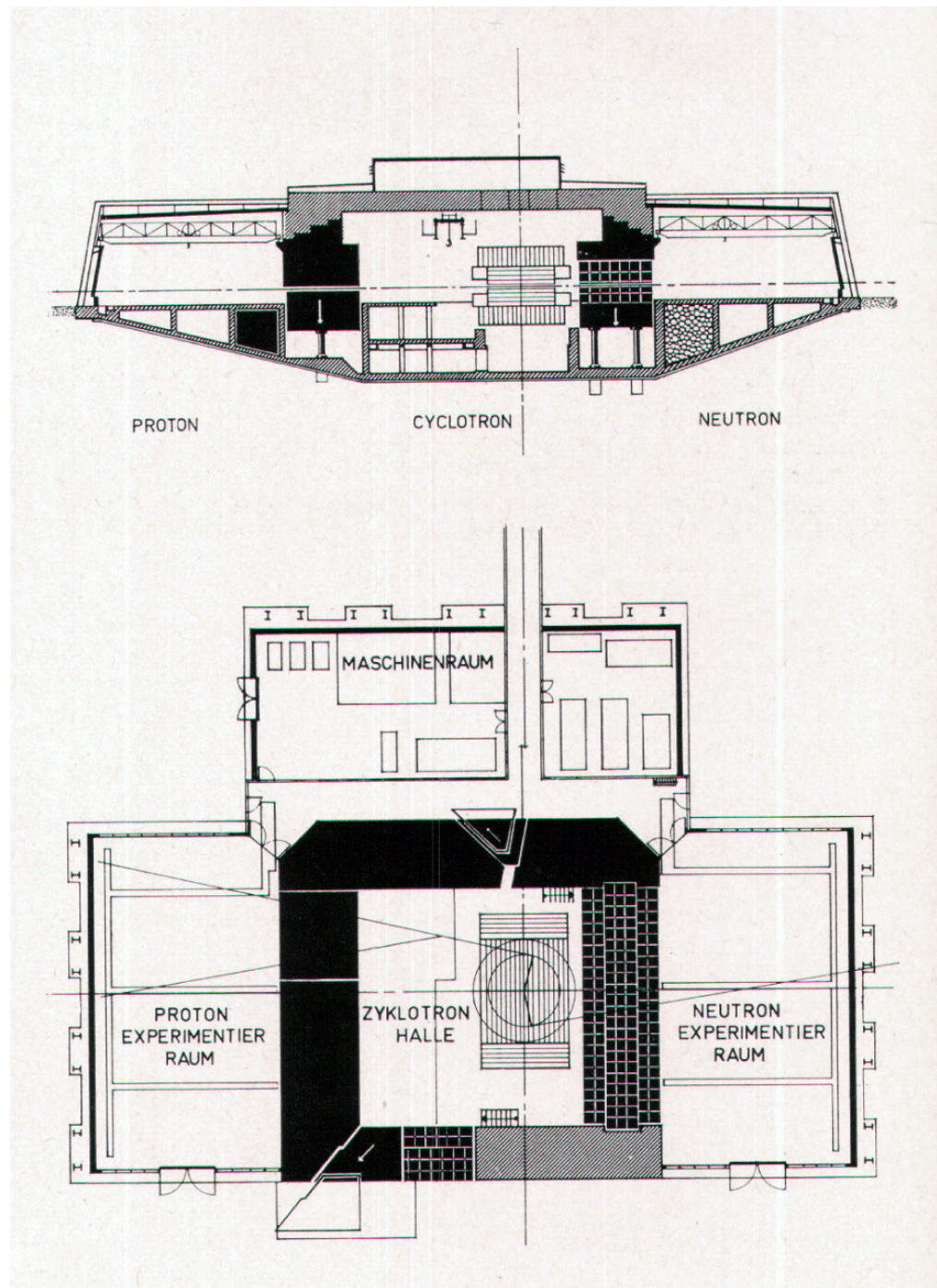
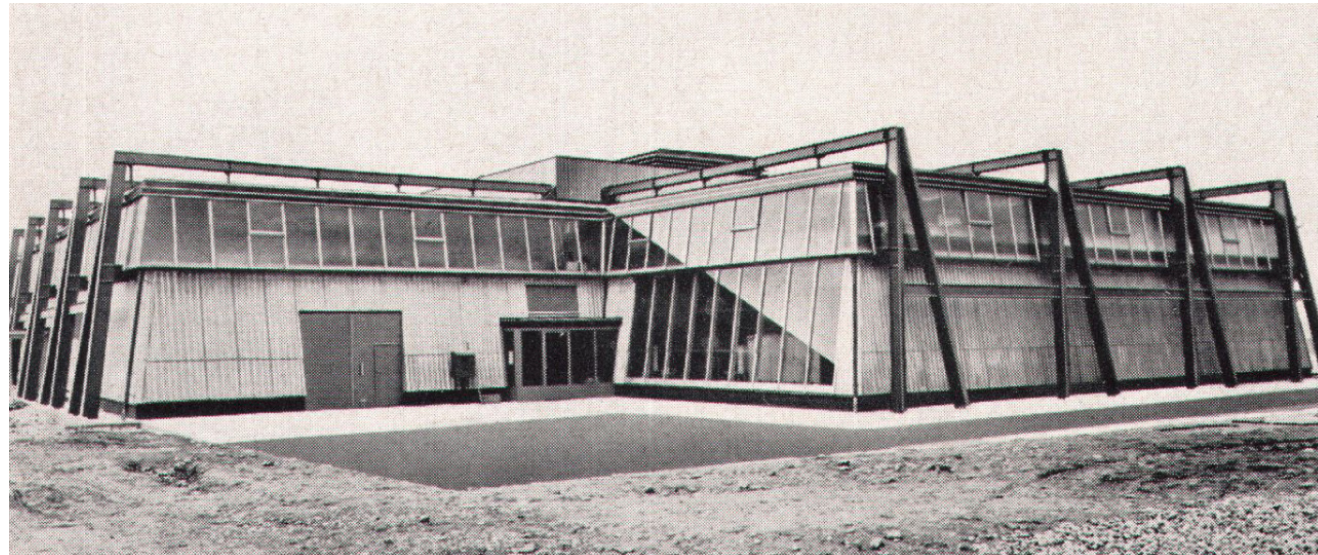


photo de maquette du SC (archive gta) |
fondations du SC en construction, 9 novembre 1954 (archive CERN) | SC en construction, 28 septembre 1955 (archive CERN) |
vue du SC, 15 mars 1957 (archive CERN)

1 STEIGER Peter, “Les bâtiments du CERN”, Dr.R.Steiger architecte (Haefeli Moser Steiger) & Peter Steiger architectes / R.Fietz & H.Hauri Ingénieurs, Revue internationale d’amiante-ciment AC 9, 1964, p.22

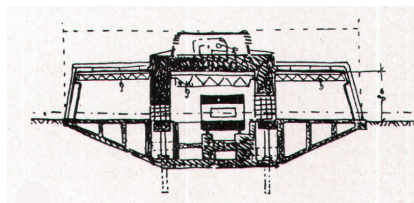


coupe longitudinale et plan du SC, publiés
dans (Das) Werk, vol. 47 (1960)

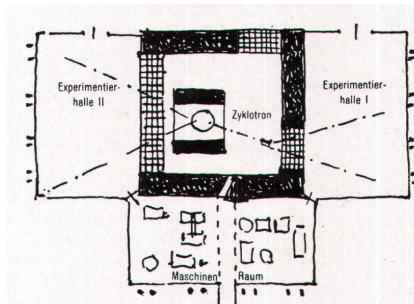


Légendes des images ci-contre:

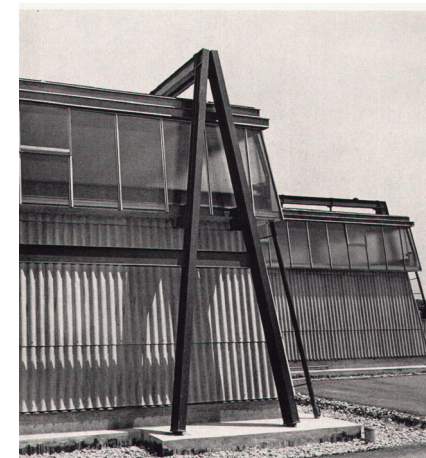
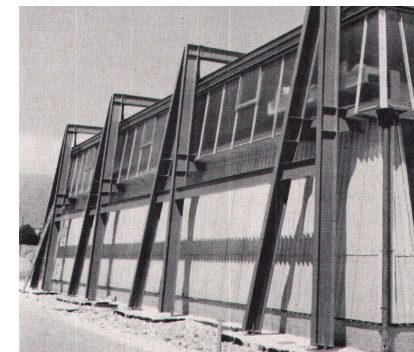
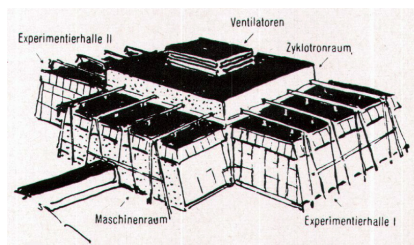
“Coupe de la dernière étape du projet: la structure à peu près symétrique est disposée sur des fondations en forme de nef; les proportions spatiales sont maintenant équilibrées.



Plan de la dernière étape: la disposition logique des salles par rapport à l'axe permet une distribution équitable des poids, facteur très important pour les ingénieurs.



Vue à vol d'oiseau de la dernière étape: à côté de la salle centrale du cyclotron, munie de murs protecteurs contre les rayons, sont disposées symétriquement deux salles d'expériences, ainsi que la salle des machines.¹”



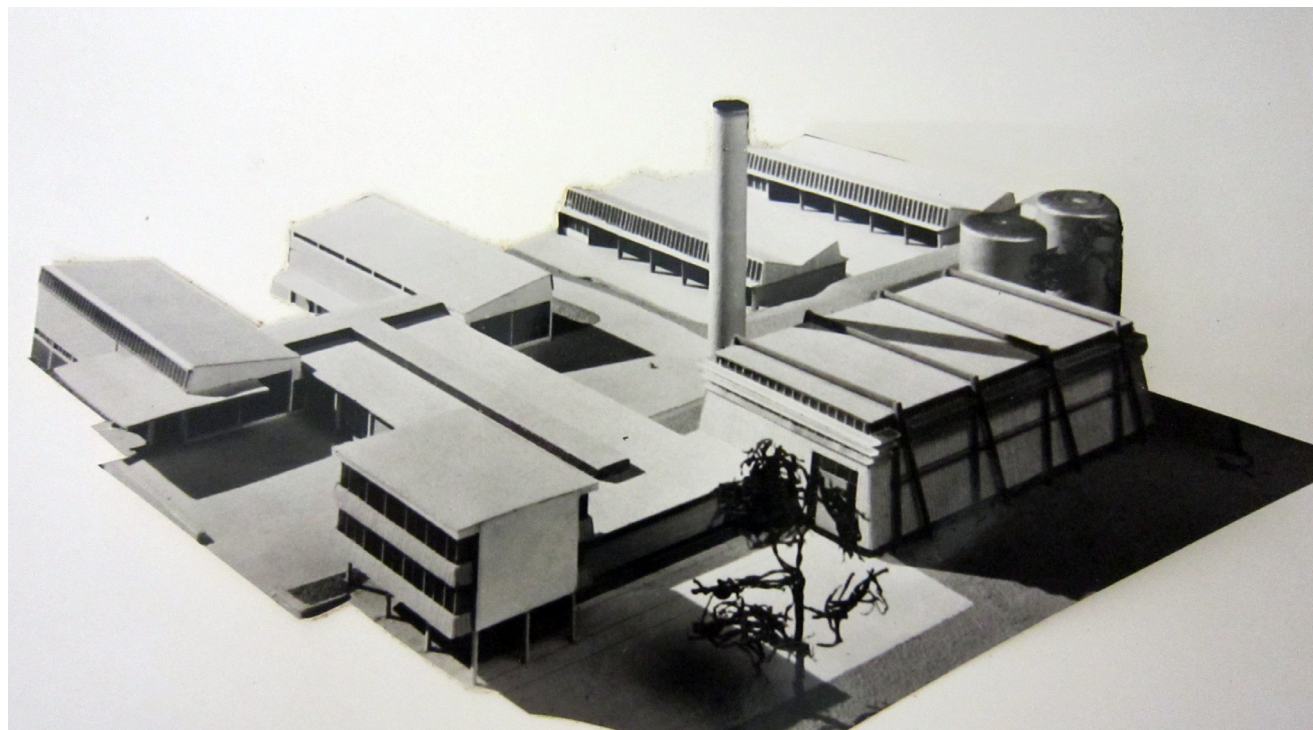
vue générale du SC, publiée dans (Das) Werk, vol.45 (1958) | croquis, publié dans (Das) Werk, vol.45 (1958) | Détail de la charpente du SC, publié dans (Das) Werk, vol.45 (1958) | Détail de la charpente du SC, publié dans (Das) Werk, vol. 47 (1960)
30

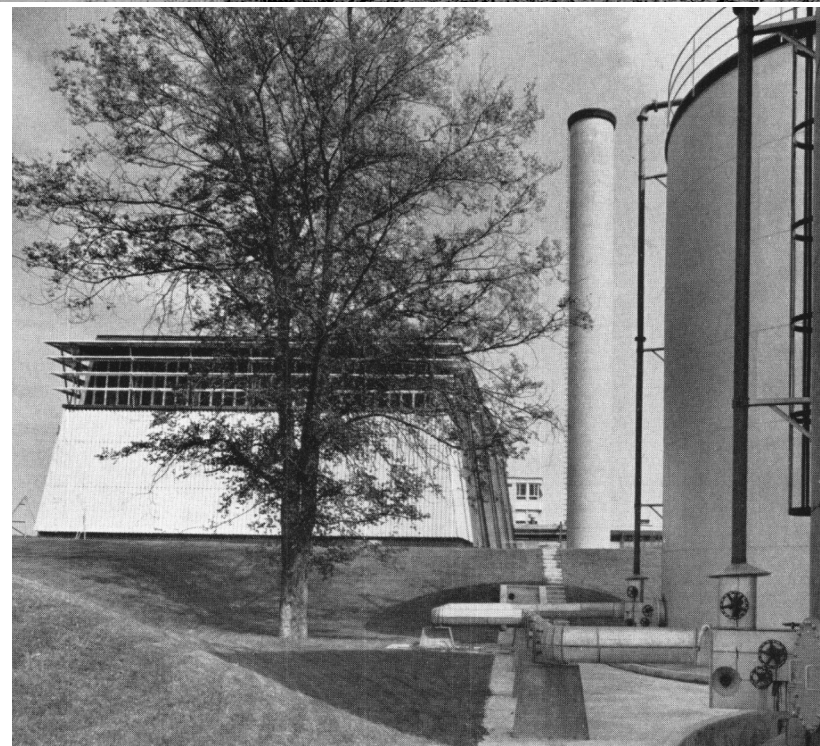
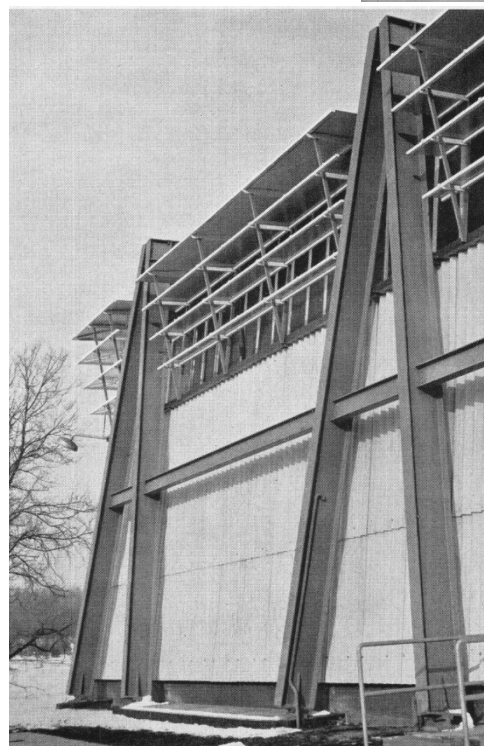
1 STEIGER Rudolf, “Gestaltung der technischen Macht”, (Das) Werk, vol.45 (1958)

La centrale électrique

“Celle-ci se trouve à l’intersection de la route cantonale et de la route d’accès principale. Les différents corps de bâtiment remplissent des fonctions diverses. Outre les chaudières, la halle principale abrite un groupe Diesel de secours et un groupe compresseur central pour l’obtention de l’air comprimé. Près de la route cantonale, également, se trouve un bâtiment comprenant, au rez-de-chaussée, la loge du portier et des bureaux sur deux étages. Au sud sont raccordés les magasins principaux et les garages. Un bâtiment intermédiaire peu relevé relie les annexes entre elles d’une part et se raccorde à la halle principale d’autre part. La station de distribution des installations techniques générales (eau, courant, chaleur, air comprimé, etc.) sont placées dans ce bâtiment. Les parois - revêtues de plaques d’amiante-ciment - et la toiture sont en quelque sorte suspendues à l’intérieur de la construction métallique. Une protection spéciale (contre le feu) de cette dernière devient ainsi superflue. Les lamelles horizontales protégeant les vitrages permettent l’ouverture de vantaux par n’importe quel temps. Les autres bâtiments sont des cadres de béton dont les remplissages sont en partie revêtus de plaques ondulées d’amiante-ciment.¹”

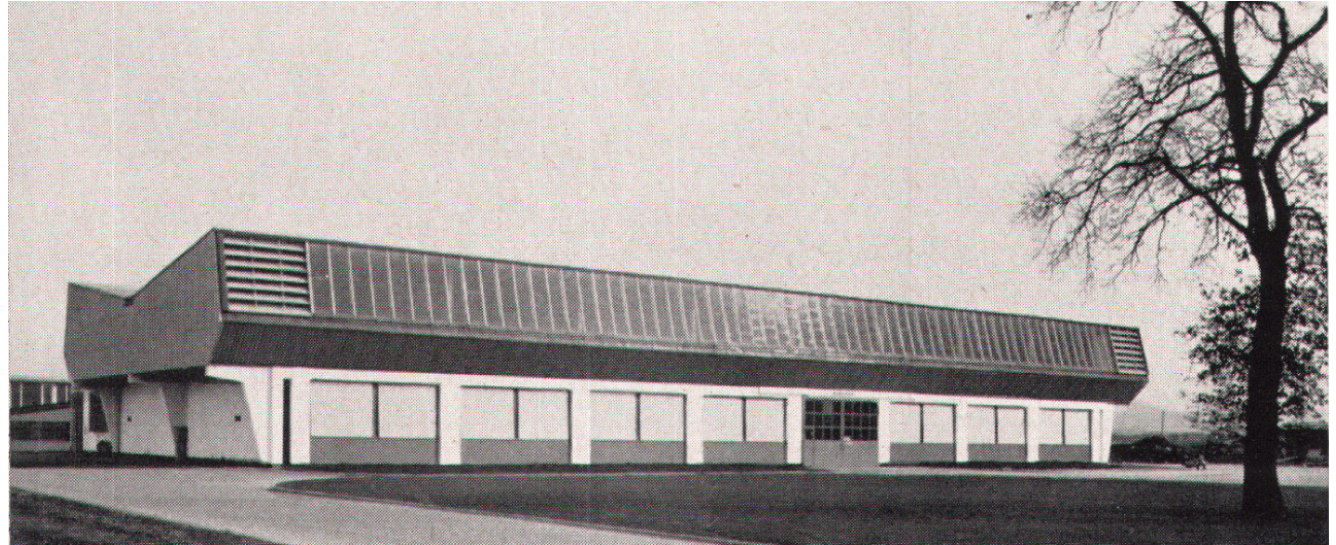
1 STEIGER Peter, *“Les bâtiments du CERN”*, Dr.R.Steiger architecte (Haefeli Moser Steiger) & Peter Steiger architectes / R.Fietz & H.Hauri Ingénieurs, Revue internationale d’amiante-ciment AC 9, 1964, p.28-29





vue de la centrale, 1957 (archive CERN) |
photo de maquette (archive gta) | détail du
mur de la centrale, publié dans (Das) Werk,
vol. 47 (1960) | vue générale de la centrale,
publié dans (Das) Werk, vol. 47 (1960)

L'atelier central



“En un point central, entre les bâtiments du SC et du SP, se trouve le grand atelier qui abrite de lourdes machines à métaux, un atelier de peinture au pistolet, une installation de galvanisation et d'autres appareils spéciaux de valeur.

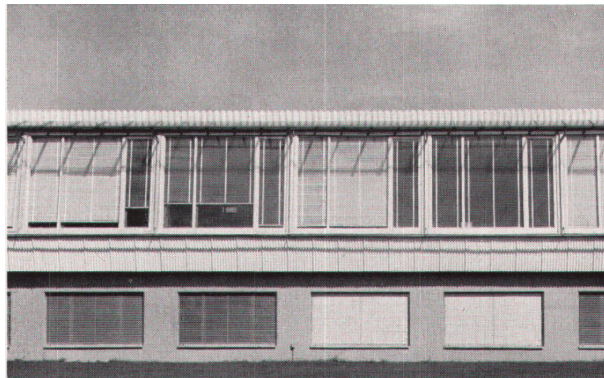
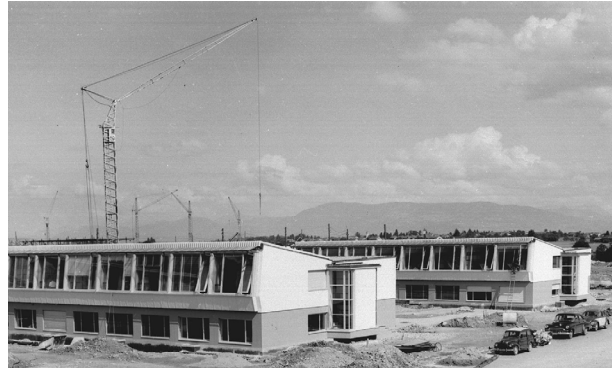
L'atelier central usine les grosses pièces, qui lui sont commandées par les différentes divisions. Les finitions, mises au point et raccordements électriques sont exécutés par des ateliers plus petits, adjoints aux divisions. Chaque halle longitudinale est équipée d'un pont-roulant. Un soubassement de béton s'élève jusque sous les voies de roulement. Il supporte une charpente métallique.

Les zones longitudinales destinées aux gaines de ventilation, ainsi que les pignons recevant les ventilateurs confèrent une grande plasticité au bâtiment. L'isolant thermique des façades est protégé par un revêtement d'amiante-ciment ondulé. La charpente métallique supporte une toiture identique à celle du SP. Dans une des ailes à deux étages accolées à la halle se trouvent les ateliers spéciaux. Au sous-sol se trouve une sous-station de distribution alimentant en énergie et chaleur les laboratoires, bibliothèque et bâtiment principal.¹”

1 STEIGER Peter, “Les bâtiments du CERN”, Dr.R.Steiger architecte (Haefeli Moser Steiger) & Peter Steiger architectes / R.Fietz & H.Hauri Ingénieurs, Revue internationale d'amiante-ciment AC 9, 1964, p.26-27



Laboratoires



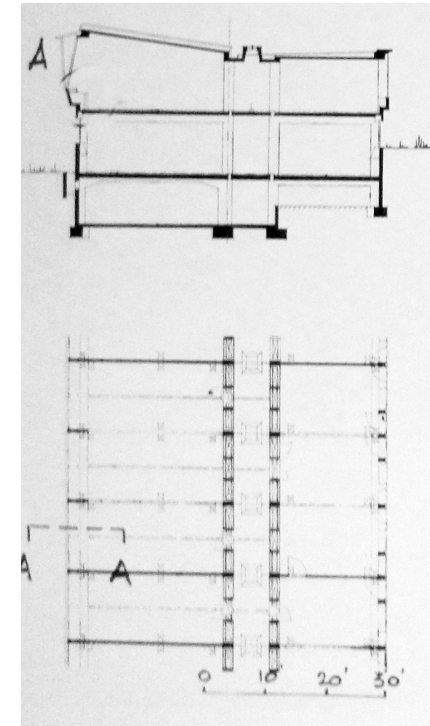
laboratoires en construction, 1957 (archive CERN) vue des laboratoires (archive gta)
I vue des laboratoires, publiée dans (das) Werk, Vol.47 (1960) I vue des laboratoires depuis le Main Building, 1958 (archive CERN)

“ Les éléments des laboratoires consistent en une armature de béton composée d’une cave et de deux étages de laboratoires. Le corridor divise l’espace en grandeurs inégales, ce qui permet de placer d’un côté les grands laboratoires, de l’autre les petits ou encore des bureaux. Comme la répartition définitive de ces locaux a lieu d’ordinaire au dernier moment et qu’il faut compter avec des modifications ultérieures, on a fait des cloisons d’éléments mobiles.

De hautes fenêtres assurent un bon éclairage des profonds laboratoires du premier étage.

Les gaines du chauffage à air aboutissent sous les fenêtres. Le revêtement extérieur d’amiante-ciment à petites ondes apporte une isolation thermique supplémentaire.

En revanche, c’est un revêtement de même matière, à grandes ondes, qui couvre le toit de béton très incliné des laboratoires. Au rez-de-chaussée, dont certaines parties sont reliées par une route d’amenée, on trouve des laboratoires spéciaux, de petits ateliers ou des dépôts.”¹



1 Revue internationale d’amiante-ciment AC 9: “*Les bâtiments du CERN*”, Dr.R.Steiger (Haefeli Moser Steiger) & Peter Steiger architectes / R.Fietz & H.Hauri Ingénieurs, 1964



coupe transversale et plan, publiés dans Revue internationale amiante-ciment AC 9, 1964 (archive gta) | vue des grands laboratoires, publiée dans Revue internationale amiante-ciment AC 9, 1964 (archive gta)

I.2 EVOLUTION DU SITE

I.2.1 Historique des installations

En 1954, le CERN est officiellement fondé et le site de Meyrin choisi. Dès 1957, le Synchro-Cyclotron est construit, en 1959 le Proton-Synchrotron, l'atelier central, des laboratoires et le Main Building sont bâtis. Le Synchrocyclotron fournit les faisceaux utilisés pour les premières expériences de physique des particules et de physique nucléaire du CERN. A partir de 1964, le bien plus puissant Synchrotron à proton (PS) accueillera les expériences de physique des particules, le Synchro-Cyclotron pourra se consacrer aux seules expériences de physique nucléaire. Cette reconversion lui vaudra une durée de vie exceptionnelle, puisqu'il sera fermé qu'en 1990.

En 1959, le Synchrotron à Proton accélère ses premiers protons. Aujourd'hui encore, il fournit des faisceaux de particules pour les expériences. Son rôle principal est d'alimenter les nouvelles installations. Le PS est un équipement particulièrement flexible, accélérant de nombreux types de particules différents et alimentant soit directement les expériences, soit d'autres accélérateurs plus puissants.

En 1971, le ISR, ou Anneaux de stockage à intersections de 300 mètres de diamètre, développe considérablement les installations du CERN; la frontière est franchie et le site est désormais franco-suisse. L'anneau est construit intégralement sur le territoire français. L'ISR produit les premières collisions proton-proton au monde. Le PS est utilisé pour alimenter deux anneaux interconnectés contenant deux intenses faisceaux de protons qui entreront en collision. En évitant d'utiliser une cible fixe, qui gaspille l'énergie de recul, le CERN exploite de manière beaucoup plus efficace l'énergie lors d'une collision.

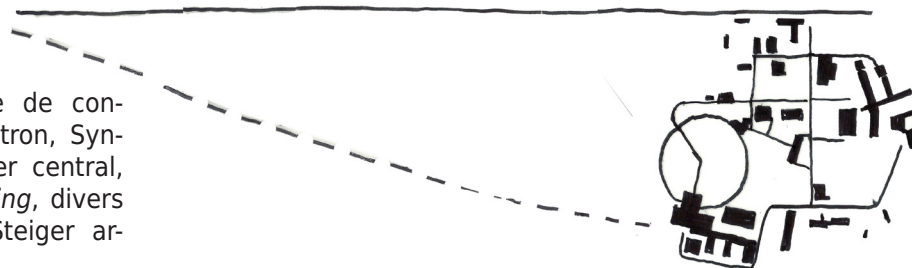
Dès 1976, le Supersynchrotron à protons (SPS), premier anneau géant du CERN (7 kilomètres de circonférence), franchit la frontière franco-suisse. Il accélérera de nombreux types de particules, et sera utilisé également en mode collisionneur. Aujourd'hui encore, le SPS assume un rôle crucial: il est le dernier des accélérateurs qui alimentent le Grand collisionneur de hadrons (LHC). Le CERN se dote d'un nouveau site à Préveressin.

En 1989, le Grand collisionneur électron-positon (LEP) se met en marche avec une circonférence de 27 kilomètres. Il reste encore aujourd'hui le plus grand accélérateur d'électrons et de positons du monde. Son excavation (débutée en 1985, durant trois ans, par trois tunneliers) fut le plus vaste chantier d'Europe, avant d'être détrôné par le tunnel sous la Manche. Il fut arrêté en 2000 pour que le LHC puisse se développer à sa place dans le même tunnel. Jusqu'à ces derniers instants, repoussés à la limite du calendrier du LHC, il donnera des indices de quelque chose de nouveau, filon qui sera exploité lors de la prochaine génération d'expériences au CERN. En 2008, le LHC démarre sur les traces du LEP¹.

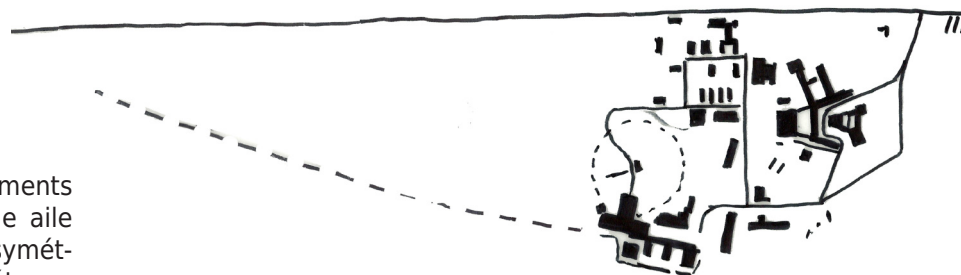
I.2.2 Plans-masse successifs

Sont décrites les principales phases d'édification du site de Meyrin.

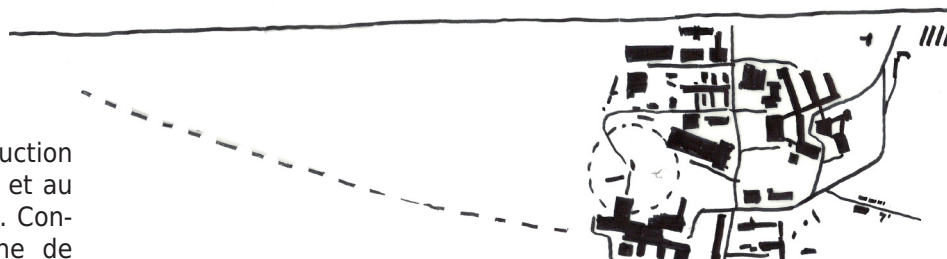
1958 première étape de construction: Synchro-cyclotron, Synchrotron à proton, atelier central, laboratoires, *Main Building*, divers autres équipements. (Steiger architectes)



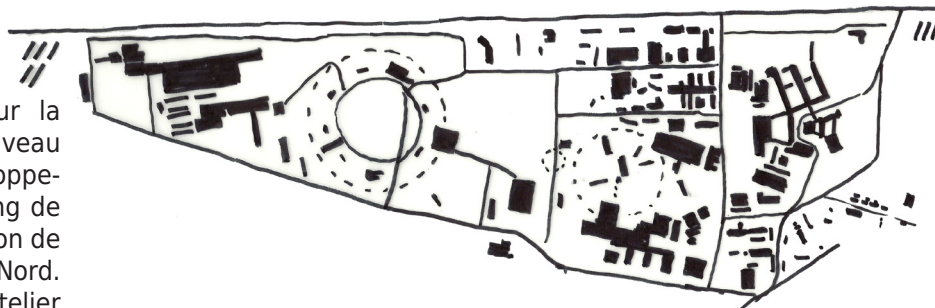
1961 densification: bâtiments annexes / construction d'une aile complétant partiellement la symétrie du projet de la première étape.



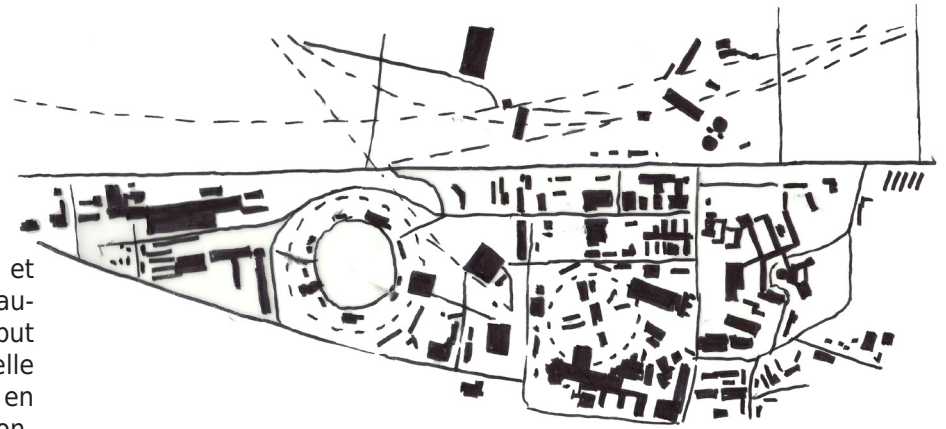
1965 densification: construction de grandes halles au centre et au Nord, début du quartier Sud. Construction d'une 3^{ème} branche de laboratoires prévues dans les plans initiaux.



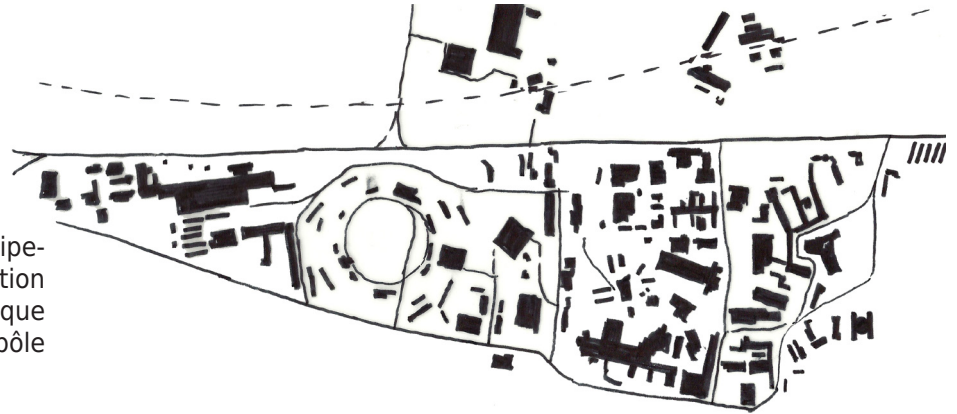
1971 Expansion du site sur la France, achèvement du nouveau collisionneur l'ISR. Développement des constructions le long de la route de Meyrin. Prolongation de la 3^{ème} aile de laboratoire au Nord. Adjonction d'un volume à l'atelier central.



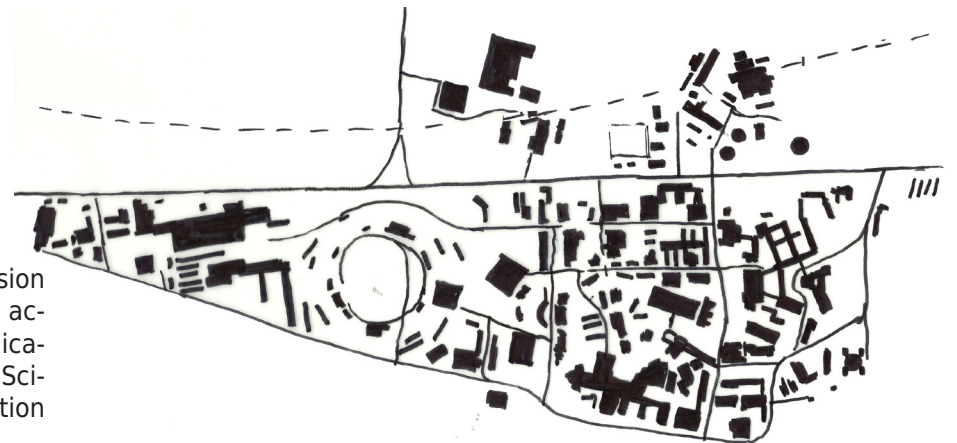
1990 densification en France et en Suisse, expansion au Nord, au-delà de la route de Meyrin. Début d'un développement à une échelle beaucoup plus grande: mise en service du LEP, nouveau collisionneur de 27km de long.

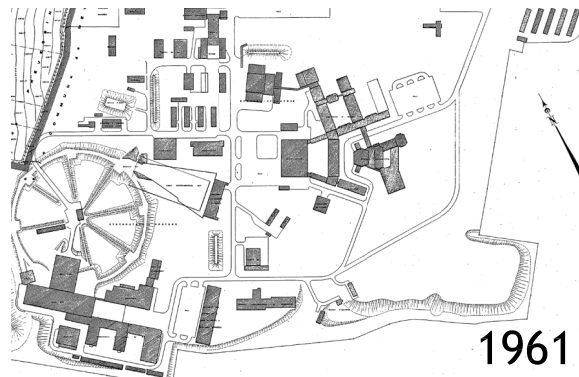


2000 développement des équipements au Nord. Construction d'un bâtiment emblématique au sud, créant un nouveau pôle d'activités.

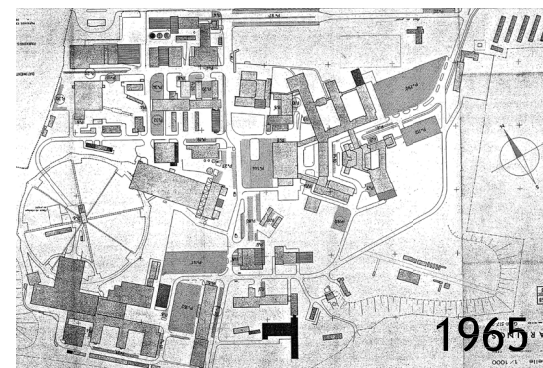


2010 affirmation de l'expansion au Nord: développement des activités publiques et de communication, installation du Globe de la Science et de l'Innovation, et création de la Place des Particules.

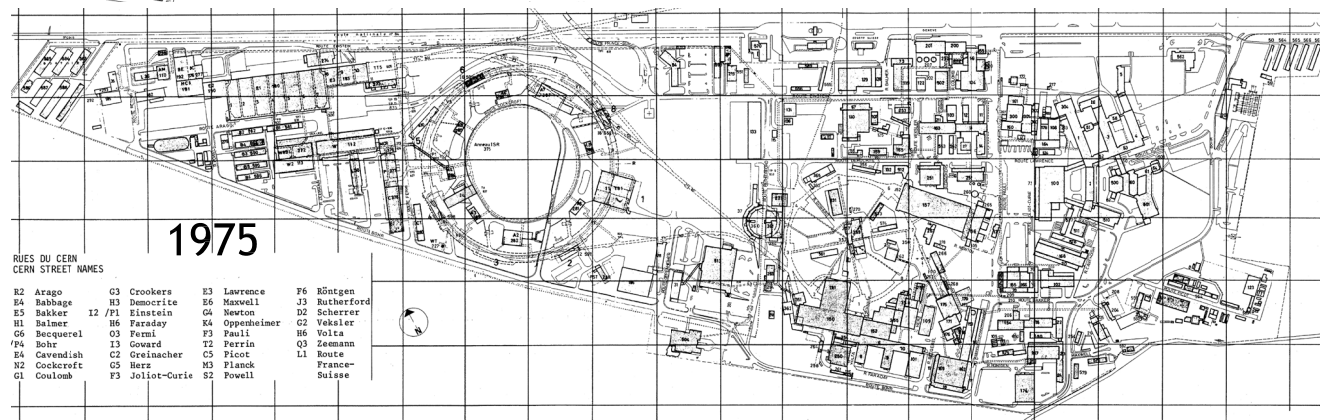




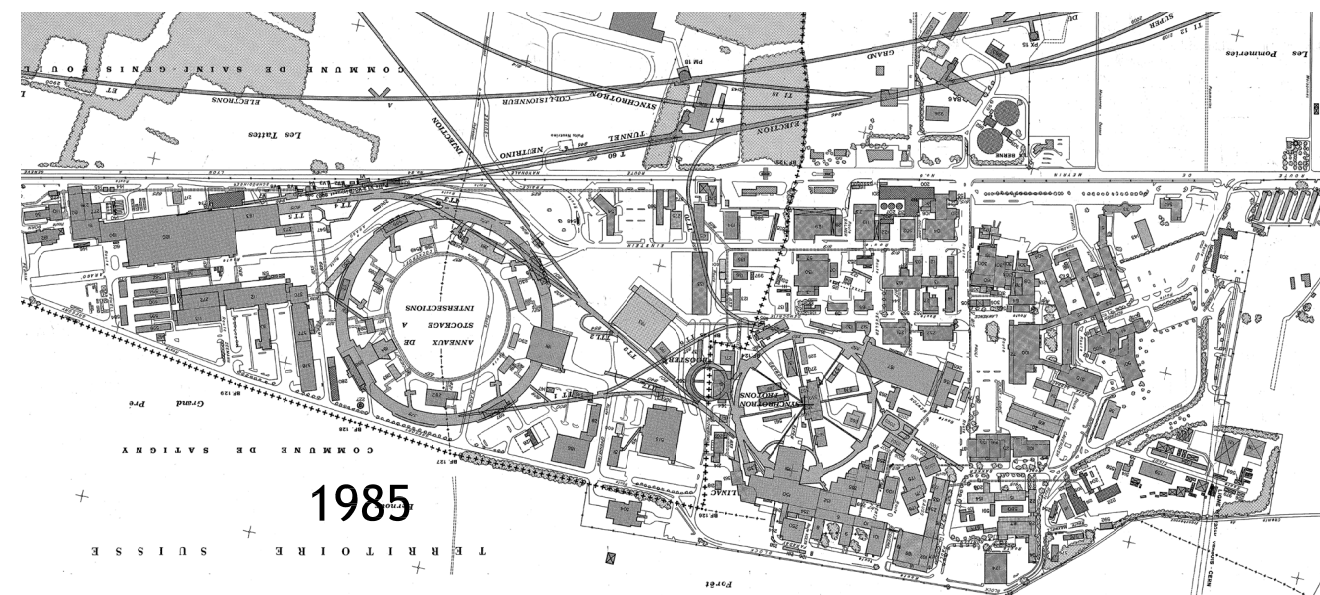
1961



1965

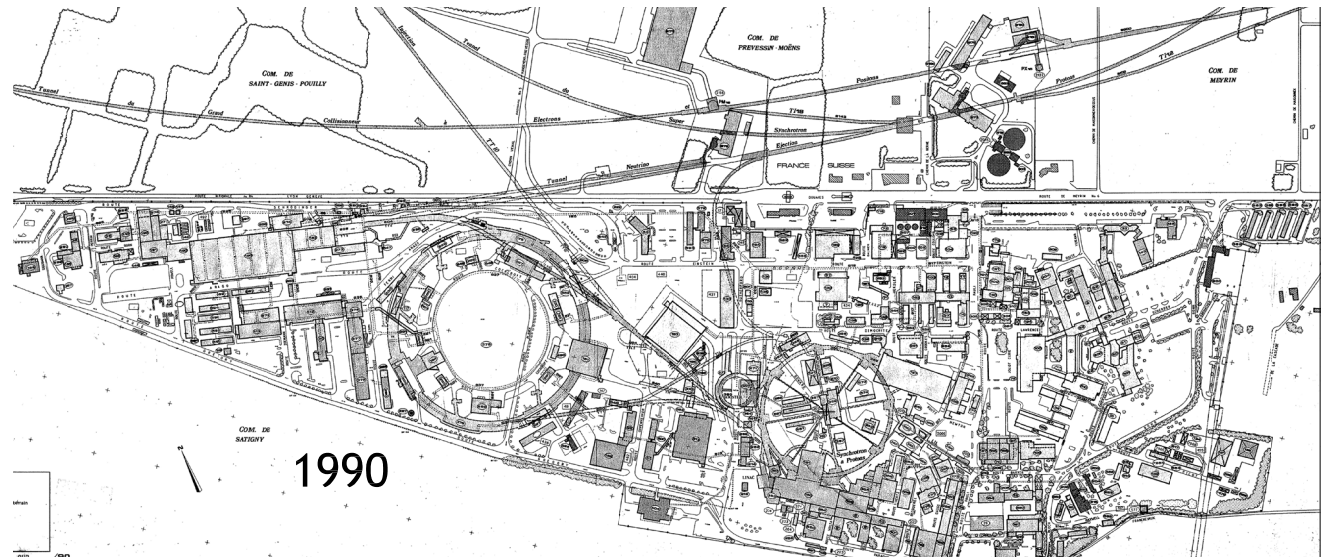


1975

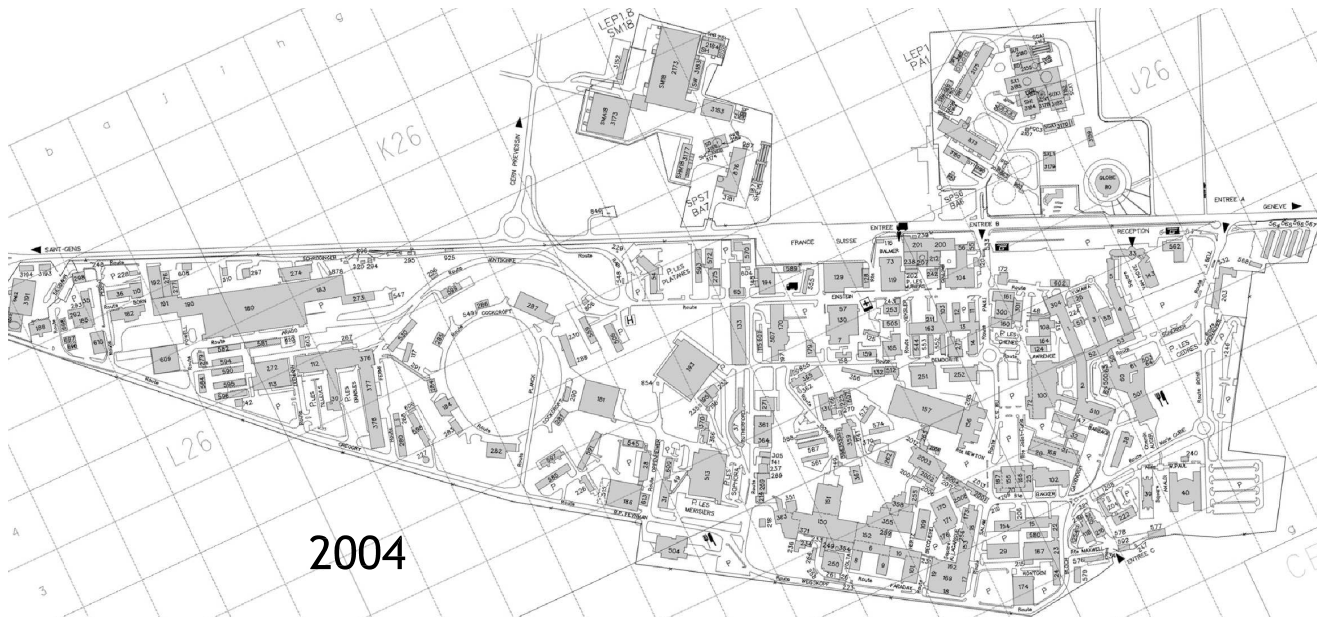


1985

plans du site, 1961, 1965, 1975, 1985 (archive CERN)



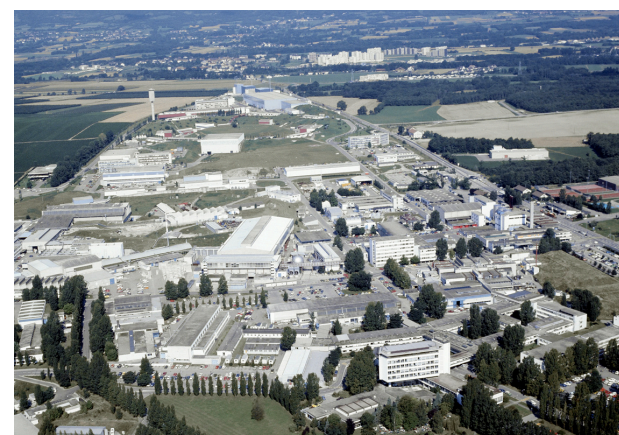
1990



2004

plans du site, 1990, 2004 (archive CERN)

I.2.3 vues aériennes chronologiques



photos aériennes du site de Meyrin, 1957, 1959, 1961, 1964, 1966, 1974 (archive CERN)

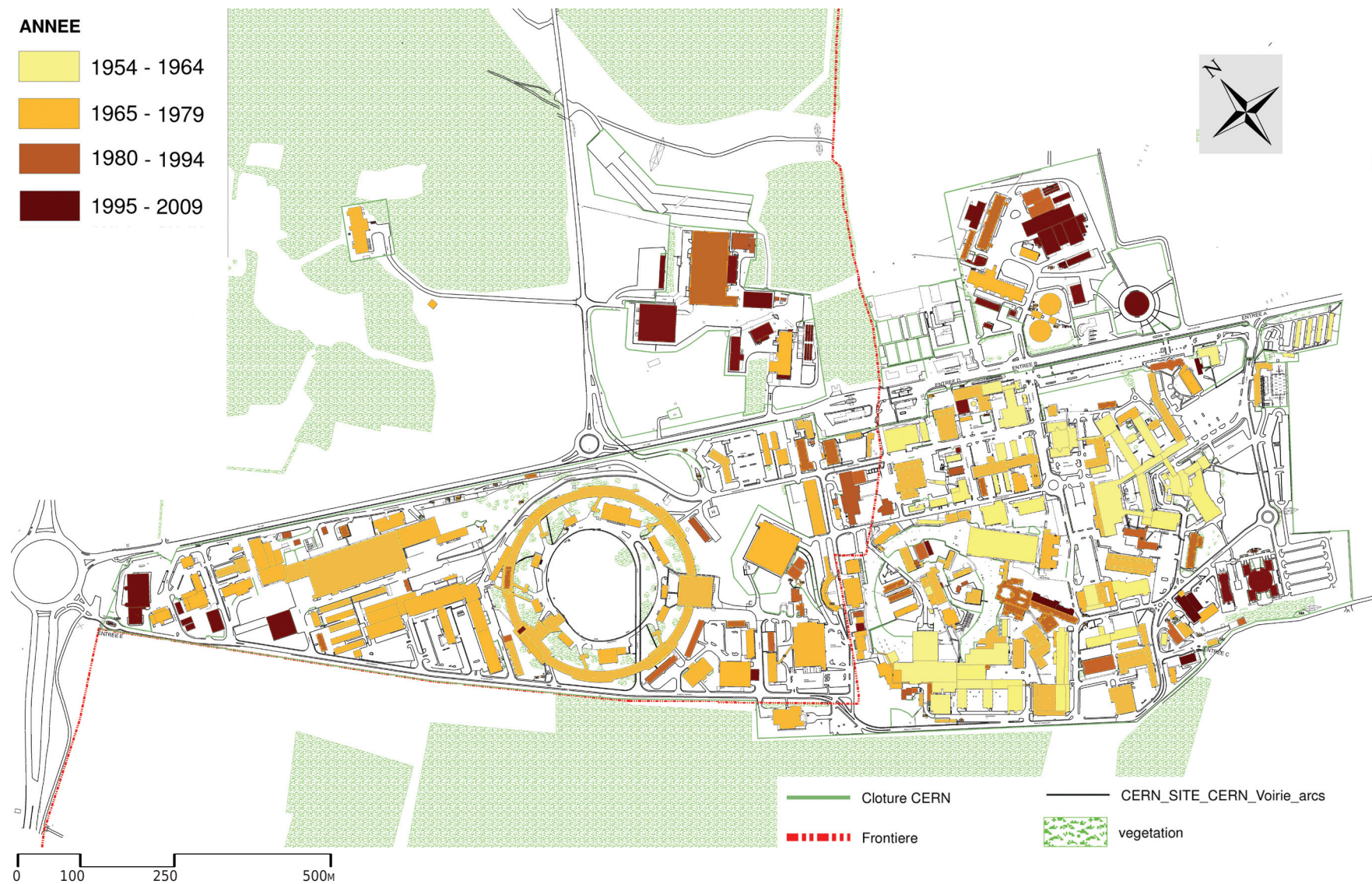


photo aérienne du site de Meyrin, 1963 (archive CERN)



photo aérienne du site de Meyrin, 1981 (archive CERN)

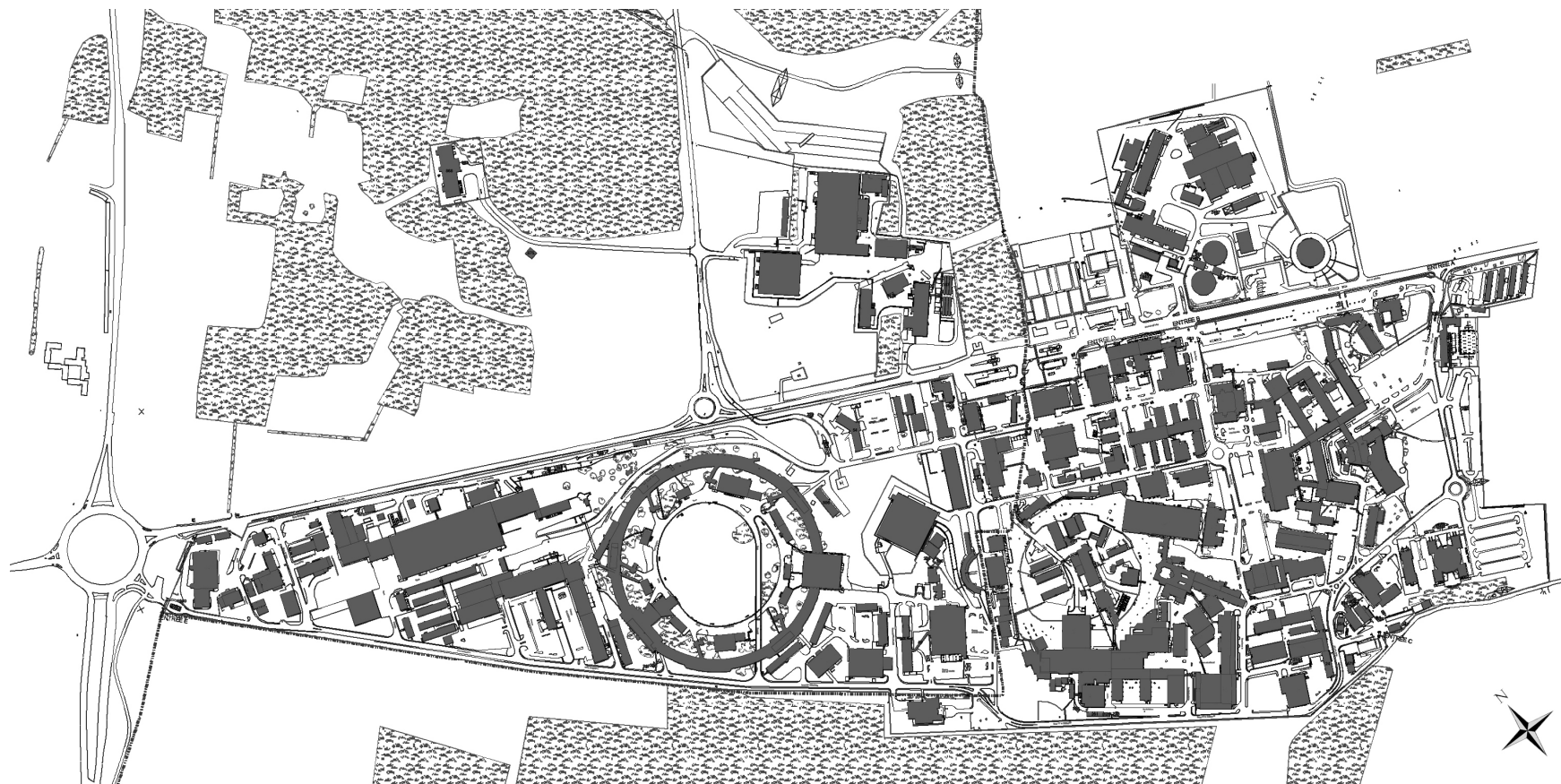
I.2.4 Plan du site par année de construction



I.3 ETAT ACTUEL

I.3.1 Etudes urbanistiques





0 100 250 500m

PAGE PRÉCÉDENTE: orthophoto mise à disposition par CERN/GS/Site Engineering & Management/Design Office & Patrimony

plan masse 2009

Les investissements considérables pour les infrastructures ont rendu possible les expérimentations nucléaires et le progrès scientifique du laboratoire. De ce point de vue, le CERN possède des installations exceptionnelles. Le laboratoire offre un environnement de travail unique à la pointe de la technologie, aux équipements extrêmement performants.

Cependant, le patrimoine immobilier existant du CERN se voit délaissé au profit des innovations. Les nécessités fonctionnelles et le pragmatisme quotidien façonnent progressivement le site. Il en résulte une juxtaposition désordonnée et anarchique de bâtiments. De nombreuses constructions sont dans un état plutôt vétuste, conçues parfois pour être provisoires mais finalement conservées. L'absence de planification a pour conséquence une perte de lisibilité des hiérarchies et des incohérences dans la logique des quartiers. Ce manque d'organisation spatiale complique le fonctionnement de cette petite ville et entraîne une mauvaise répartition des ressources.

Comme dans une ville, la mobilité est un point crucial de l'urbanisme du CERN. Si l'accessibilité au site est très bonne du point de vue de la proximité de l'aéroport et la facilité d'accès en voiture, le site de Meyrin est mal desservi par les transports publics. La situation s'améliorera prochainement avec la prolongation de la ligne du tram 14. Probablement dans un futur proche, la prolongation du réseau des transports publics sur la France contribuera à faire évoluer la situation. De plus, la mise en place d'une navette interne tout prochainement facilitera également les déplacements des cernois. Car aujourd'hui, les transports privés sont très largement majoritaires et ont une lourde conséquence sur l'environnement de travail. En effet, quelques 4'500 véhicules entrent quotidiennement sur le site de Meyrin¹. De plus, le CERN dispose d'un nombre important de véhicules professionnels. Ainsi les espaces extérieurs sont pour beaucoup dédiés au stationnement. Les parkings saturés débordent et perturbent les circulations piétonnes déjà difficiles.

Les limites du site, repoussées sans cesse, ne sont pas définies comme telles. Le front Sud est contenu par la route périphérique située sur la frontière. Le front Nord sur la route de Meyrin est particulièrement déstructuré; pourtant ce n'est pas seulement une vitrine du CERN, mais aussi une entrée très fréquentée de Genève depuis la France. De plus, le CERN est dans le périmètre qu'englobe le PACA ("Périmètres d'Aménagement Coordonnés d'Agglomération") Genève-Meyrin-Sant-Genis. Ce projet d'agglomération franco-valdo-genevoise participera à désenclaver le CERN, qui a la volonté d'enrichir son réseau de connexions avec son contexte. L'extension de l'autre côté de la route de Meyrin et le projet de la Place des Particules dont les premiers pas ont été accomplis avec le Globe en bois de l'Expo 02, sont des signes d'ouverture. Cette ambition de plus de connexions devrait transformer le site afin de développer une culture d'entreprise moins introvertie et de le rendre plus accueillant pour les visiteurs. Certains programmes à caractère public, stratégiquement situés sur la frange Nord, pourront créer des relations concrètes entre le CERN et les communautés environnantes.

On peut distinguer deux secteurs aux identités respectives. (c.f. schéma). Le premier est administratif, regroupe les activités de vie collective et accueille les visiteurs. L'autre secteur est dédié à la recherche, a un caractère plus industriel. Cette distinction correspond au besoin d'un tel laboratoire et une meilleure définition de cette distinction contribuerait à édicter des règles propres à chaque secteur. L'un fonctionnel, pragmatique, au développement spontané, s'adaptant au gré des expérimentations, l'autre dédié aux activités pérennes et au fonctionnement du CERN, comporte une structure plus rigide et représentative.

La restructuration de l'urbanisation du CERN devra se faire autour de pôles existants, qui créeront des espaces de référence manquant à l'urbanisation actuelle. Le *Main Building*, l'anneau de l'ISR, et le Globe sont des éléments remarquables dans "la ville" autour desquels un tissu plus régulier pourra se développer. Une valorisation des espaces verts comme lieux de sociabilité et de détente participerait à cette évolution du site. En effet, le CERN est doté d'éléments paysagers de qualité, comme de grands arbres, des pelouses, des prairies².

Le CERN souhaite mettre en place un plan d'urbanisme opérationnel fin 2013, comportant trois grands volets: les bâtiments, la mobilité et le paysage, et qui redessinera le site durant les trente prochaines années³.



NOTE GÉNÉRALE:

Les photographies dont la source n'est pas spécifiée ont été prises fin 2010 par l'auteur.

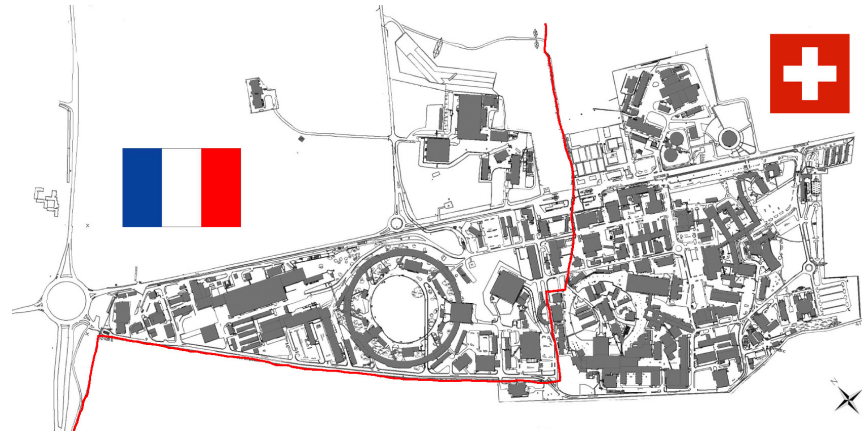
vues du site du CERN à Meyrin.

² Ces considérations s'appuient sur le travail conjoint d'une équipe de réflexion interne et d'un groupe pluridisciplinaires d'experts, dont Thierry Chanard, urbaniste, mandataire CERN pour l'élaboration du masterplan.

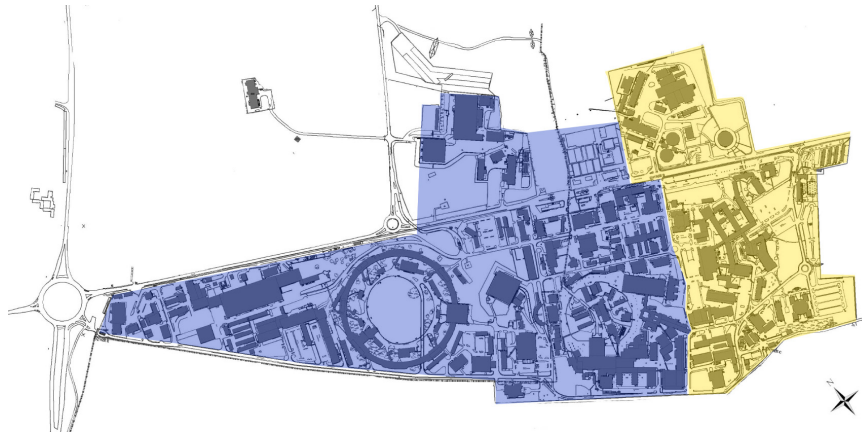
³ PEDROSO Laetitia, "Rationalisation du CERN", CERN bulletin 27, 2010,p.1

Éléments structurants

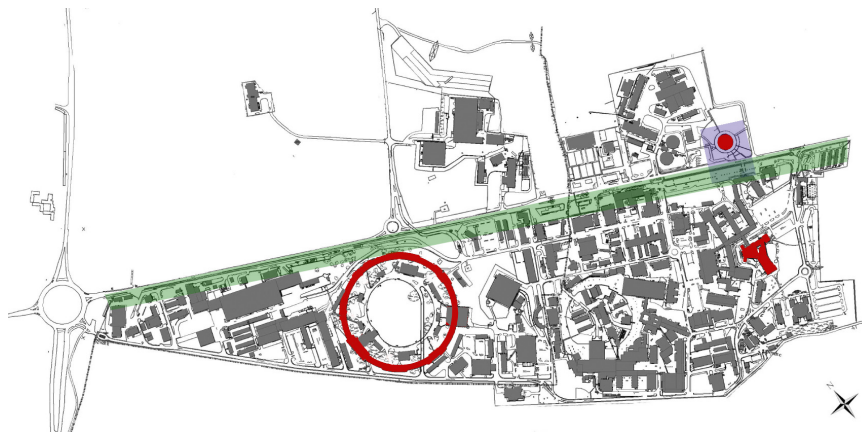
Le franchissement de la frontière ne crée pas de rupture spatiale dans le développement des constructions. Par contre, la frontière semble contenir le développement du site à l'ouest.



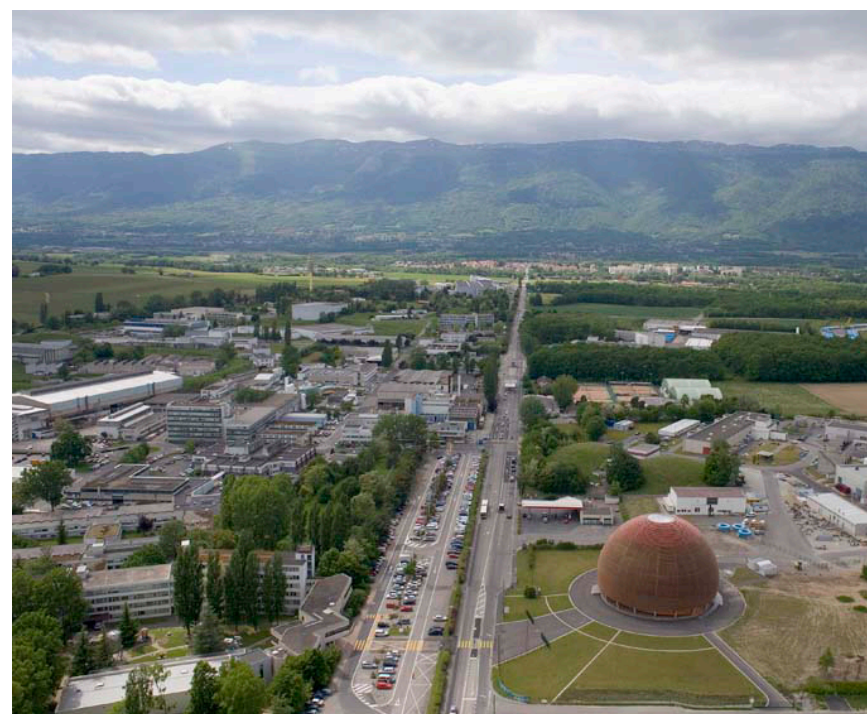
Deux secteurs distincts sont identifiables sur le site de Meyrin. L'un est administratif (jaune), regroupe les activités de vie collective et accueille les visiteurs, alors que le second (bleu) a un caractère industriel propre aux expérimentations qu'il accueille.



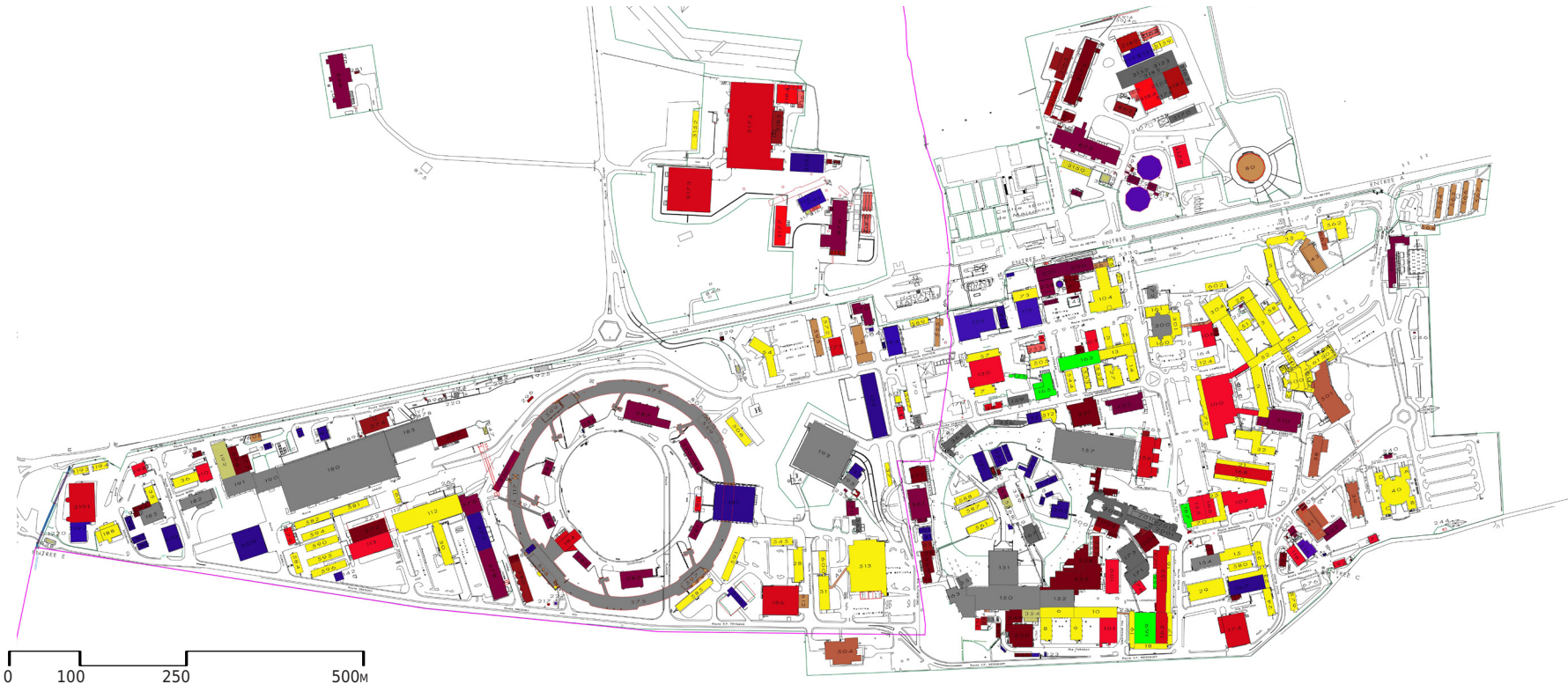
La restructuration de l'urbanisation du CERN pourrait se faire autour de pôles emblématiques comme le *Main Building*, l'anneau de l'ISR, le Globe. La frange Nord du site, vitrine du laboratoire sur la route de Meyrin, mais aussi porte d'entrée de Genève depuis la France, est un aspect stratégique de l'ouverture du CERN et de l'amélioration de ses connexions avec son contexte. La place des Particules en bleu constitue l'entrée principale.



vues de la route de Meyrin en direction de la France, du front Nord du site du CERN, de l'entrée principale avec les drapeaux des Etats membres et du Globe de la science et de l'innovation (source Unité Documentation photographique de la Ville de Genève)



bâtiments par fonction



plan élaboré à partir d'un document mis à disposition par CERN/GS/Site Engineering & Management/Design Office & Patrimony. I drapeaux des Etats membres (archive CERN) I Globe de la science et de l'innovation I bâtiment de l'entrée principale (33) I bâtiment de bureaux I château d'eau, 1983 (archive CERN)

■ Refroidissement
Sous-station
Station

■ Assemblage
Atelier
Distribution
Réservoir
Hall Helium

■ Déchargement
Magasin
Stockage

■ Hébergement & Réseau
Bloc sanitaire
Usage général
Accès pers & passerel.

■ Laboratoires

■ Bureaux
Bureaux laboratoires
Contrôle: salles & personnel

■ Expérience
Services expérience
Tête de puits

I.3.2 Echelle de l'agglomération

Le CERN a construit en surface sur la trajectoire de ses accélérateurs des sites de contrôle et d'expérience. Suivi de Prévessin, Meyrin reste toutefois le site principal. Ce développement à l'échelle territoriale est discret en surface et n'a pas de grand impact, si ce n'est émotionnel, sur l'environnement qu'il traverse. Par contre, le rapprochement de la ville à ce site, à ses débuts isolés dans la campagne, implique des réflexions et une planification à une échelle régionale. Désormais clairement identifié dans le cadre de *l'aménagement de l'agglomération transfrontalière franco-valdo-genevoise*, le pôle que constitue le CERN jouera un rôle important dans le développement du plan directeur régional et des transports publics. La route de Meyrin est en effet une connexion stratégique entre la ville de Genève et la France. Le renforcement des transports publics sur cet axe est considéré comme un vecteur prioritaire de développement.

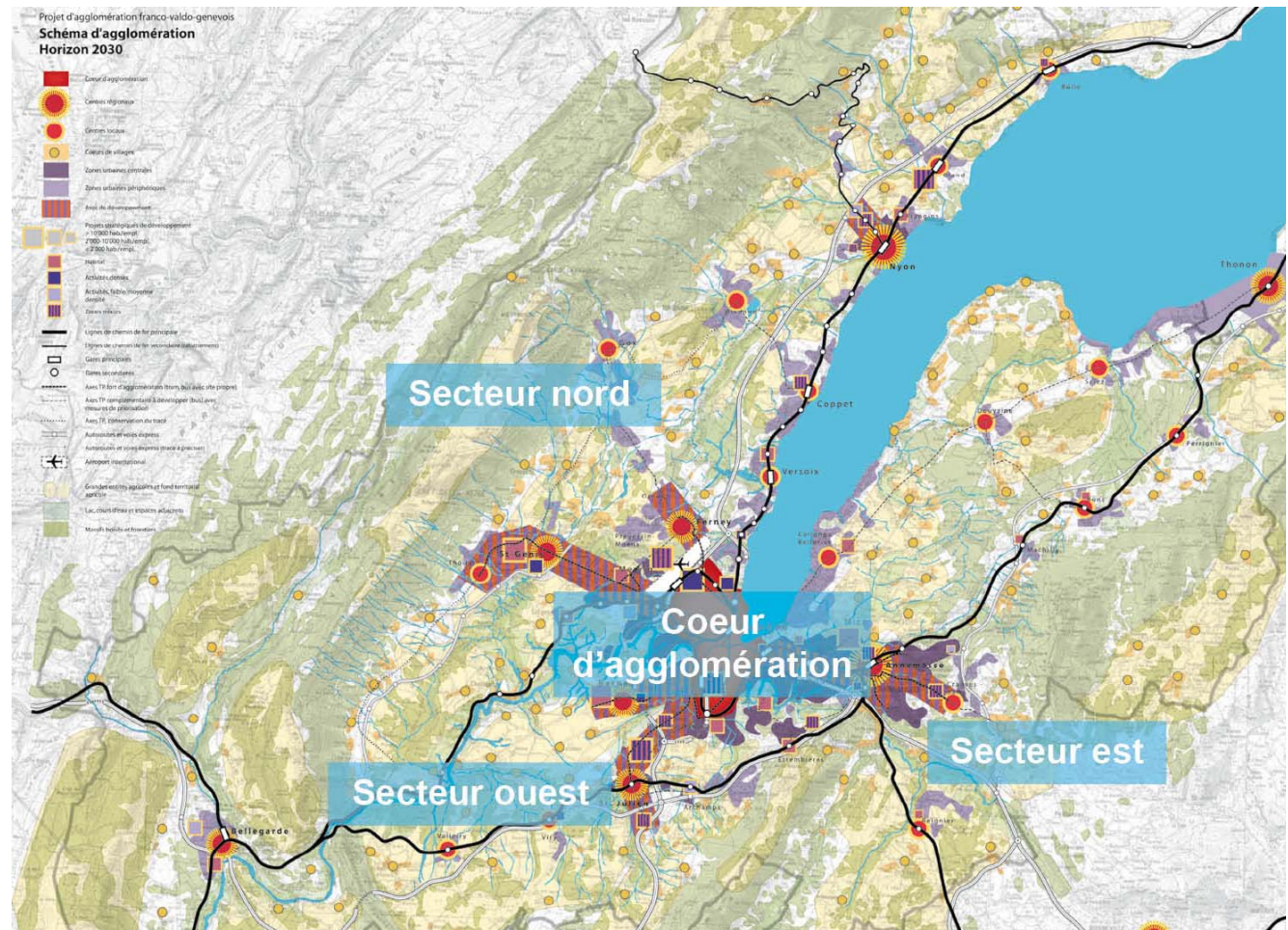
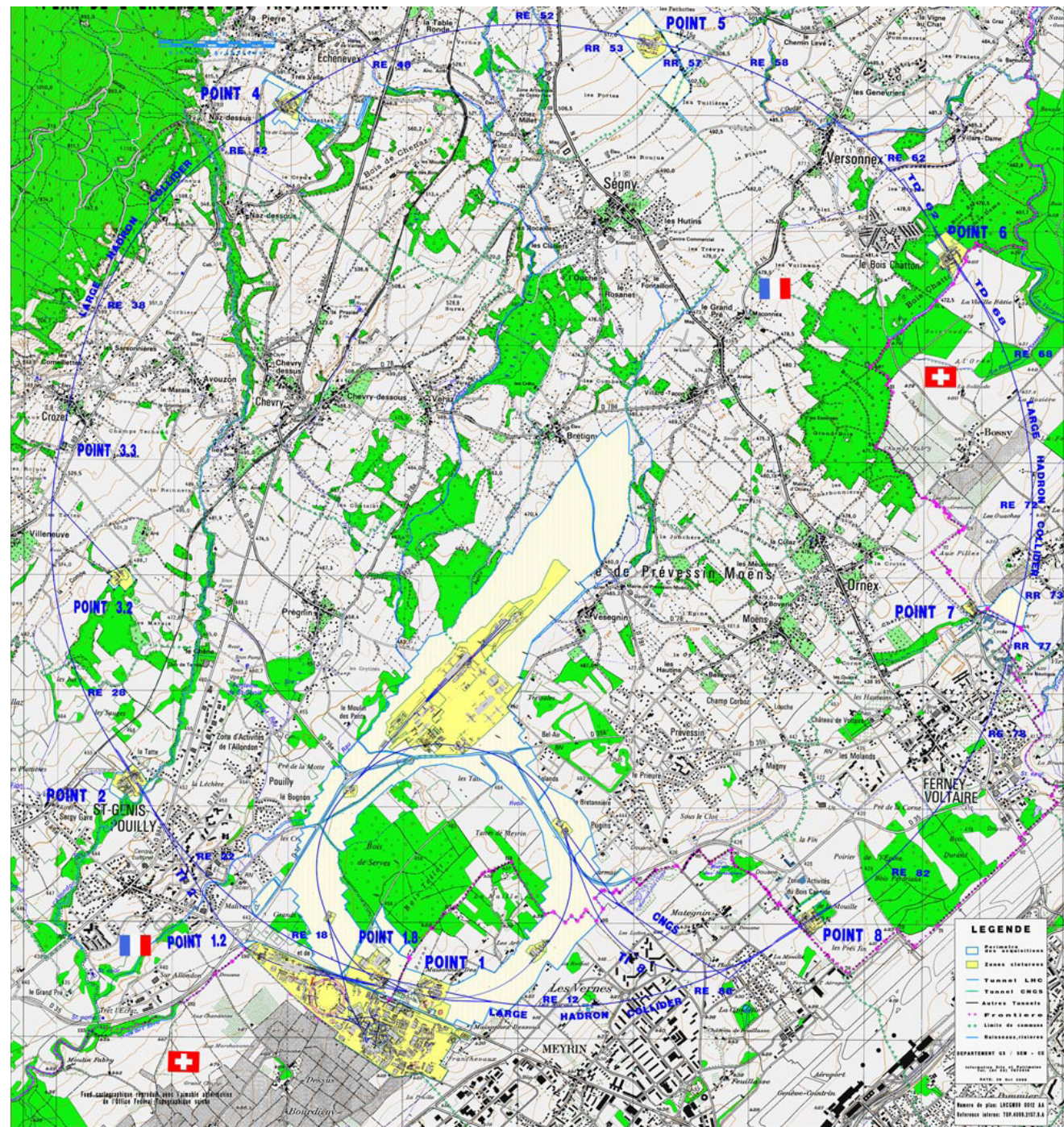
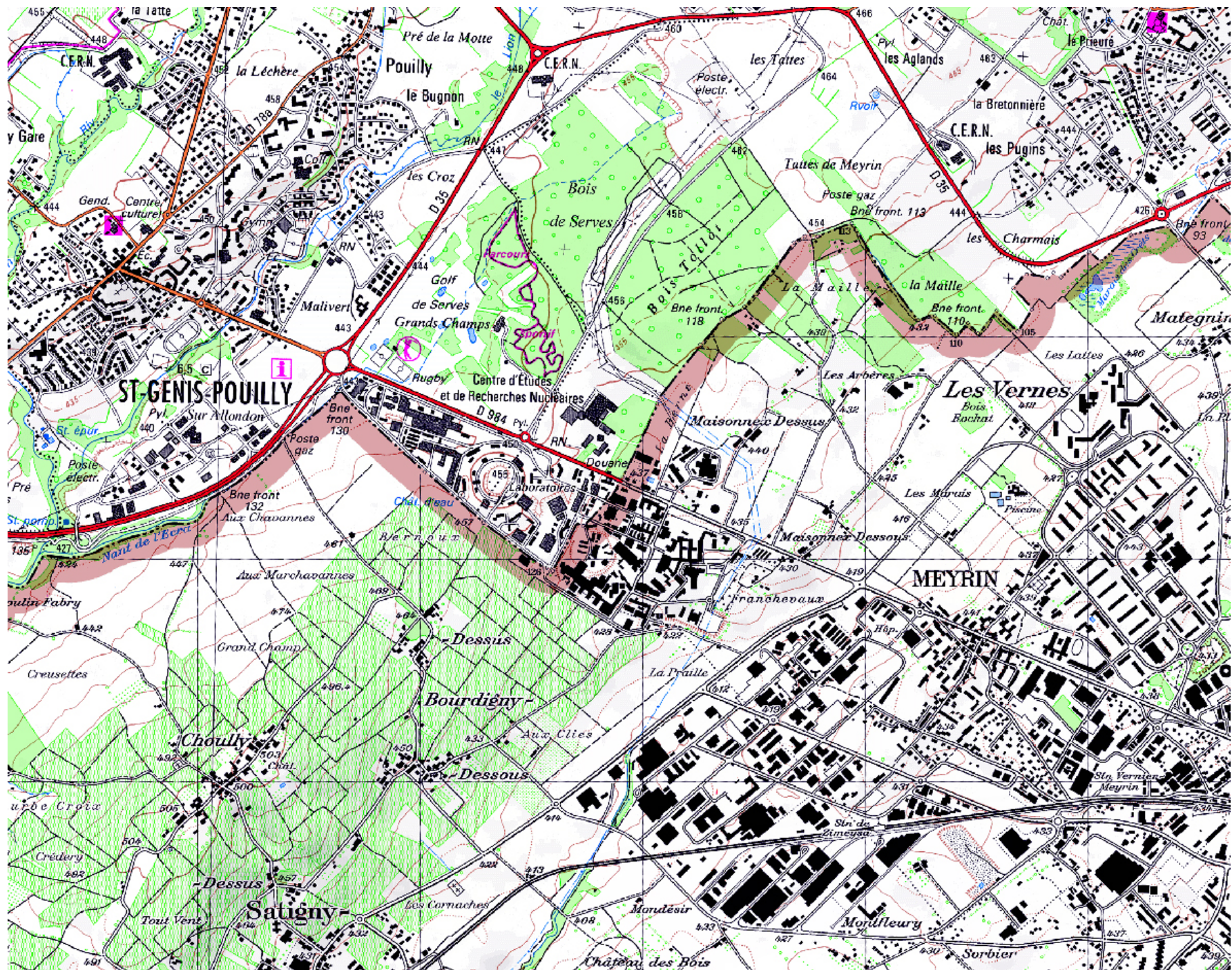


Schéma d'agglomération Horizon 2030 - plan des secteurs (source: <http://www.projet-agglo.org>)

plan de l'ensemble des installations, document mis à disposition par CERN/GS/Site Engineering & Management/Design Office & Patrimony

PAGE SUIVANTE: plan de Meyrin, CERN, et St-Genis-Pouilly (www.projet-agglo.org)





I.3.3 Démographie des cernois

La population des cernois n'est pas facile à définir, ni à recenser. Les personnes liées au CERN, au statuts multiples, ne sont pas présents sur les sites au même moment et entretiennent des rapports variables avec le laboratoire. On peut toutefois estimer la population des cernois de Meyrin à 13'000 personnes environ, alors qu'à Prévessin, 1'300 cernois sont présents sur le site. Les autres sites du CERN totalisent 1'800 personnes¹.

Quatre principaux statuts sont identifiables²:

les staff

Il s'agit des fonctionnaires européens employés par le CERN, au nombre de 2400 environ, issus des vingt Etats membres. Ce nombre a tendance à diminuer.

les users

Le CERN met à disposition ses installations à plus de 8000 scientifiques de 110 nationalités différentes appartenant à des instituts de recherche du monde entier. Ces utilisateurs ne sont pas présents en même temps sur le site et sont particulièrement difficiles à dénombrer.

les étudiants

Le CERN accueille également environ 700 étudiants, apprentis, scientifiques détachés et boursiers. La formation est un pilier important dans les activités du laboratoire.

les contractants

Beaucoup de tâches sont confiées à des personnes externes sous contrat avec le CERN. Notamment pour la construction et la maintenance des installations, des entreprises régionales mais aussi issues des vingt Etats membres sont impliquées.

En plus des cernois, les sites du CERN accueillent également de nombreux visiteurs en provenance du monde entier. Leur nombre s'élève à environ 40'000 individus par année.

1 CERN Members of Personnel by Status and CERN Site, RH 2009

2 CERN/GS/Site Engineering & Management/Design Office & Patrimony. Michael Poehler, ingénieur civil EPF-SIA-GPC - site web du CERN: <http://project-voisins.web.cern.ch/project-voisins/questions/>

II

L'ENSEMBLE DU MAIN BUILDING

II.1 Analyse de l'ensemble

II.1.1 Situation

II.1.2 Caractère architectural

II.1.3 Dessins de l'état d'origine

II.1.4 Importance au sein du site

II.1.5 Déroulement du chantier

II.2 Analyse et diagnostic des parties

II.2.1 Introduction

II.2.2 Bâtiment administratif

II.2.3 Auditoire

II.2.4 Salle du conseil

II.2.5 Restaurant

II.2.6 Hall, pas perdus et locaux annexes

II.2.7 Patio

II.2.8 Attique



II.1 ANALYSE DE L'ENSEMBLE

II.1.1 Situation



PAGE PRÉCÉDENTE: vue aérienne du Main Building en 1996 (archive CERN)

plan de situation, échelle 1:2'500

II.1.2 caractère architectural

Les architectes avaient pour objectif de créer une unité architectonique pour l'ensemble du site malgré l'hétérogénéité fonctionnelle du programme. Chaque composant implique ses exigences techniques spécifiques et contribue à déterminer la conception urbanistique de l'ensemble. La configuration volumétrique des parties provient des fonctions. Parallèlement, la répétition des mêmes matériaux, du même caractère industriel des structures, des mêmes éléments constructifs - revêtement de façades et de toitures en Eternit, fenêtres, portes, etc. - s'adaptant aux conditions spécifiques de chaque bâtiment, garantissent une cohérence formelle à l'ensemble.

Le *Main Building* qui abrite les multiples fonctions centrales des activités collectives du CERN apparaît comme un tout organique et cohérent. L'ensemble s'articule autour d'un patio et propose de multiples vues sur lui-même et sur le site. Chaque partie, subtilement conçue à la fois du point de vue structurel, volumétrique que de l'enveloppe, entretient un rapport étroit avec les autres. Les ailes transparentes lient les différents volumes sculpturaux annonçant clairement leurs fonctions. L'expression des matériaux finement mis en oeuvre et les choix architecturaux confèrent au bâtiment un caractère institutionnel et monumental à la hauteur de l'importance du Centre européen.

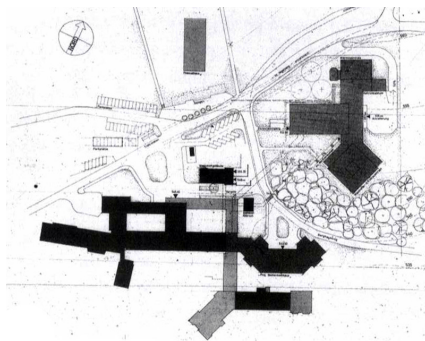
La présence des constructions des architectes Steiger au CERN dans les guides d'architecture moderne suisse ou plus particulièrement dans les guides genevois confirme l'intérêt de ces oeuvres.

"Parmi les nombreuses constructions conçues et réalisées par Peter et Rudolf Steiger pour ce site complexe, le bâtiment administratif principal est, certes, l'élément le plus remarquable. Il est particulièrement représentatif de la recherche menée par les architectes sur l'unité architectonique d'un programme multifonctionnel, (...). Toujours clairement exprimée, l'identité volumétrique, structurelle et fonctionnelle de chacun des éléments participe à l'unité organique de l'ensemble, grâce, d'une part, à une articulation spatiale et fonctionnelle d'une virtuosité compositive certaine et, d'autre part, à la mise en oeuvre d'un matériau unique, le béton armé.¹"

"l'architecture de l'ensemble des services généraux apparaît avoir été particulièrement soignée par ses projeteurs: le bâtiment administratif et d'accueil, véritable pivot de la composition de cette zone (...) affiche un traitement plastique très réussi, grâce à l'assemblage par superposition des volumes qui annoncent les différentes fonctions (un bloc à quatre niveaux pour l'administration, une galette transparente qui se déploie autour d'un patio pour le restaurant, un volume sculpté en porte-à-faux pour les auditoires). Son espace intérieur, avec le grand hall d'entrée ponctué par des fins poteaux champignon et le spectaculaire escalier monumental à double volet - parfaitement conservés - est décidément remarquable.²"

1 CHAROLLAIS Isabelle, LAMUNIERE Jean-Marc, NEMEC Michel, "L'architecture à Genève 1919-1975", Genève - Service des monuments et des sites, Ed. Payot Lausanne, 1999, p.458-461 / citation p.461

2 "XX^e, un siècle d'architectures à Genève : promenades" une publication de Patrimoine suisse Genève ; sous la direction de Catherine COURTIAU ; avec Mélanie DELAUNE PERRIN, Karl ANDERMATT, Christian BISCHOFF, Eliane BRIGGER, Isabelle CLADEN et de nombreux auteurs. Préf. de Bernard ZUMTHOR, inFolio, 2009. p.408-409 / texte de Giulia Marino

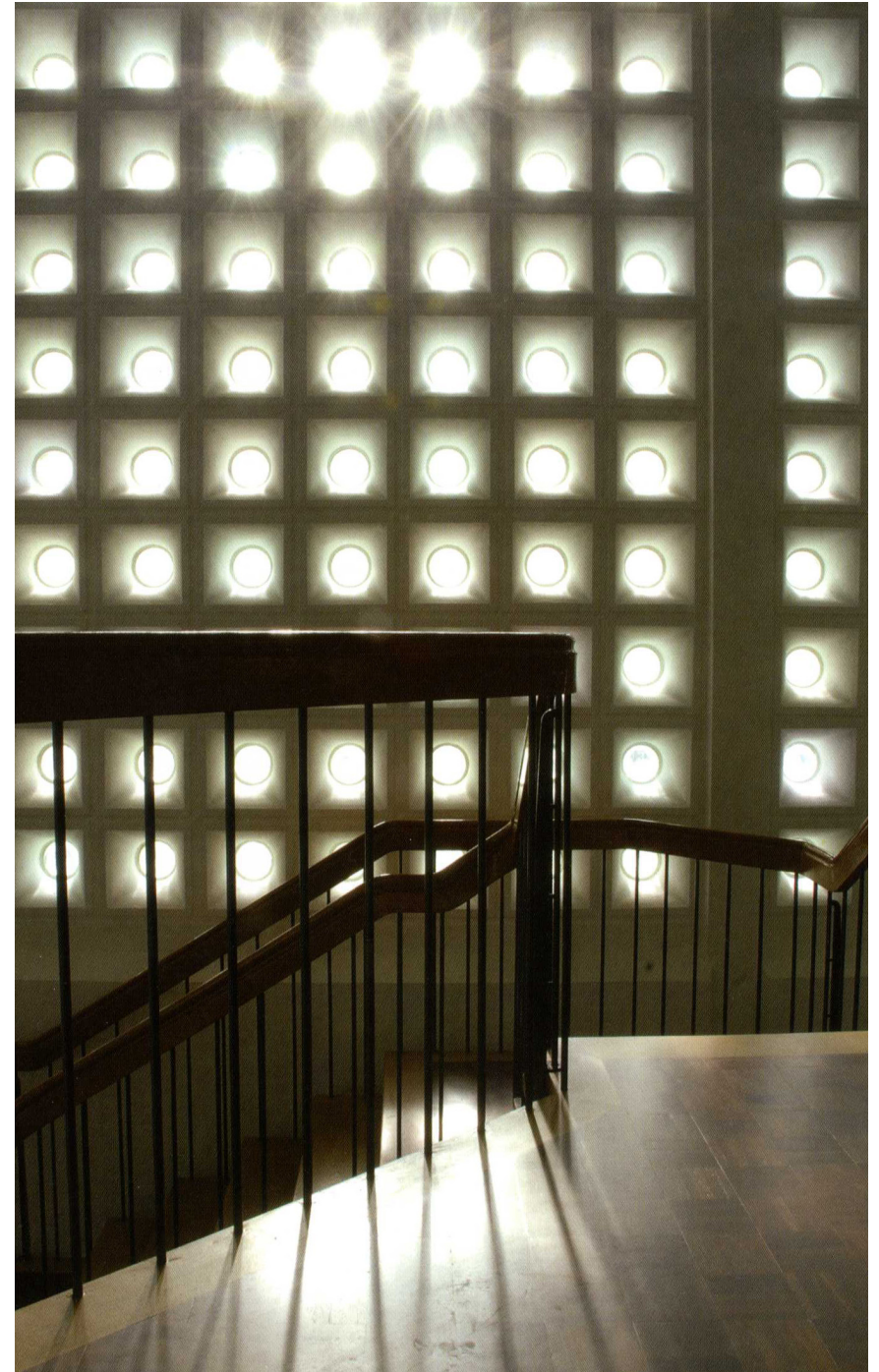
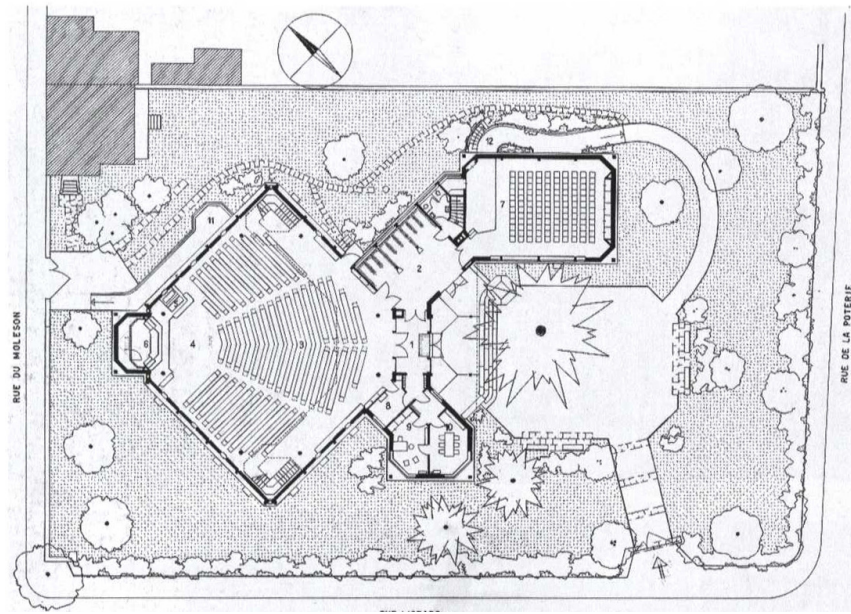


Erweiterung Bezirksspital, Bienne, projet 1947-51, réalisation 1963-65, H.Fietz/R. Gaberel/E.Lanz et R.Steiger arch, plan de situation, publié dans: HILDEBRAND Sonia, MAURER Bruno et OECHSLIN Werner "*Haefeli Moser Steiger - Die Architekten der schweizer Moderne*", gta Verlag Zurich, 2007, p.176-177 | *Zahnärztliches Institut*, Zurich, projet 1954-56, réalisation 1958-1961, HMS arch., vue de la maquette depuis le Sud (photographie: Peter Grünert, Zurich), publié dans: HILDEBRAND Sonia, MAURER Bruno et OECHSLIN Werner "*Haefeli Moser Steiger - Die Architekten der schweizer Moderne*", gta Verlag Zurich, 2007, p.384-386 | *Kongresshaus*, Zurich, 1937-39, HMS arch., vue du hall (étude Niklaus Gysi), publié dans: RÜEGG Arthur, GADOLA Reto, "*Kongresshaus Zurich 1937-1939. Moderne Raumkultur.*", gta Verlag, Zurich, 2007, p.156-157

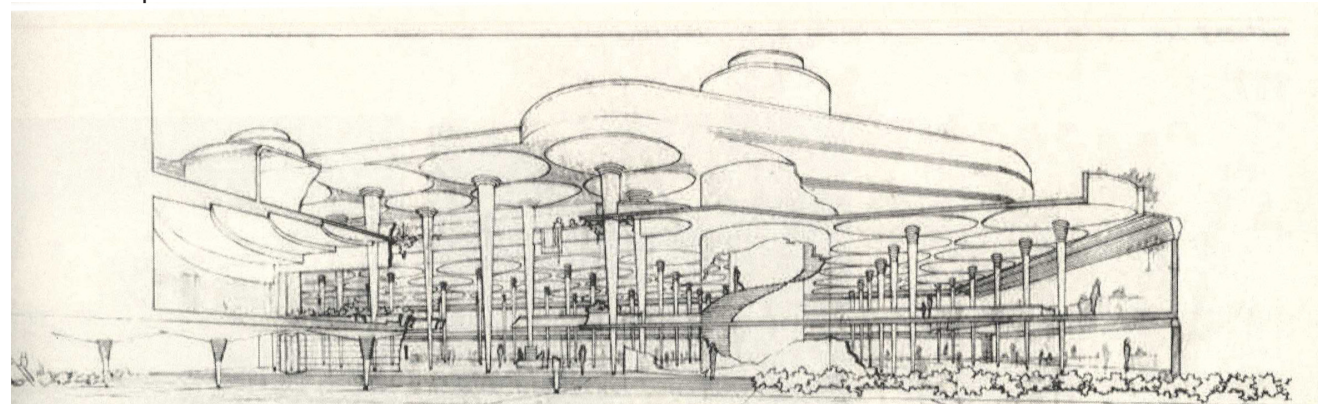
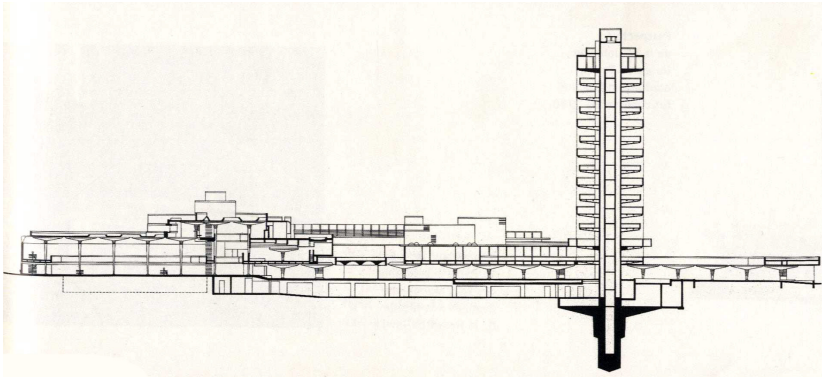
PAGE SUIVANTE: *Eglise néoapostolique*, Genève, 1947-50, HMS arch., plan du rez-de-chaussée, publié dans: HILDEBRAND Sonia, MAURER Bruno et OECHSLIN Werner "*Haefeli Moser Steiger - Die Architekten der schweizer Moderne*", gta Verlag Zurich, 2007, p.341-344 | *Eglise néoapostolique*, Genève, 1947-50, HMS arch., vue de l'autel dans la salle principale (photographie: Max Kettel, Genève), publiée dans: HILDEBRAND Sonia, MAURER Bruno et OECHSLIN Werner "*Haefeli Moser Steiger - Die Architekten der schweizer Moderne*", gta Verlag Zurich, 2007, p.341-344 | *Eglise néoapostolique*, Genève, 1947-50, HMS arch., vue d'un "mur de lumière" selon l'expression de Werner Max Moser (photographie: Ramon Lopez), publié dans: SALVIONE Marie-Dina, "*Le mur de lumière!*", UQAM, 2009, p.4

On retrouve dans le *Main Building* de nombreuses caractéristiques des réalisations des architectes Haefeli Moser Steiger, que ce soit au niveau du plan à la géométrie orthogonale assemblant parfois les éléments sur l'angle (losanges et hexagones) (plan masse du *Erweiterung Bezirksspital*, Bienne, projet 1947-51, réalisation 1963-65, H.Fietz/R.Gaberel/E.Lanz et Rudolf Steiger arch., ci-dessus et plan de l'*Eglise néoapostolique*, Genève, 1947-50, HMS arch., page suivante), des volumes fonctionnellement différenciés et affirmés (*Zahnärztliches Institut*, Zurich, projet 1954-56, réalisation 1958-1961, HMS arch., ci-contre en haut, rappelant fortement la salle du conseil du CERN), des éléments constructifs caractérisant les ambiances intérieures, comme les pavés de verre, les carrelages, etc. (*Eglise néoapostolique* et le *Kongresshaus*, Zurich, 1937-39, HMS arch. ci-contre en bas).





On retrouve dans le *Main Building* les influences de Le Corbusier, d'Auguste Perret ou encore de Frank Lloyd Wright. Particulièrement dans le *Johnson Wax administration Building* et la *Research Tower* construits par l'architecte américain en 1932-39 où l'ensemble est formé de volumes affirmés, où verticalité et horizontalité dialoguent, mais aussi où les piliers champignons caractérisent la spatialité intérieure.



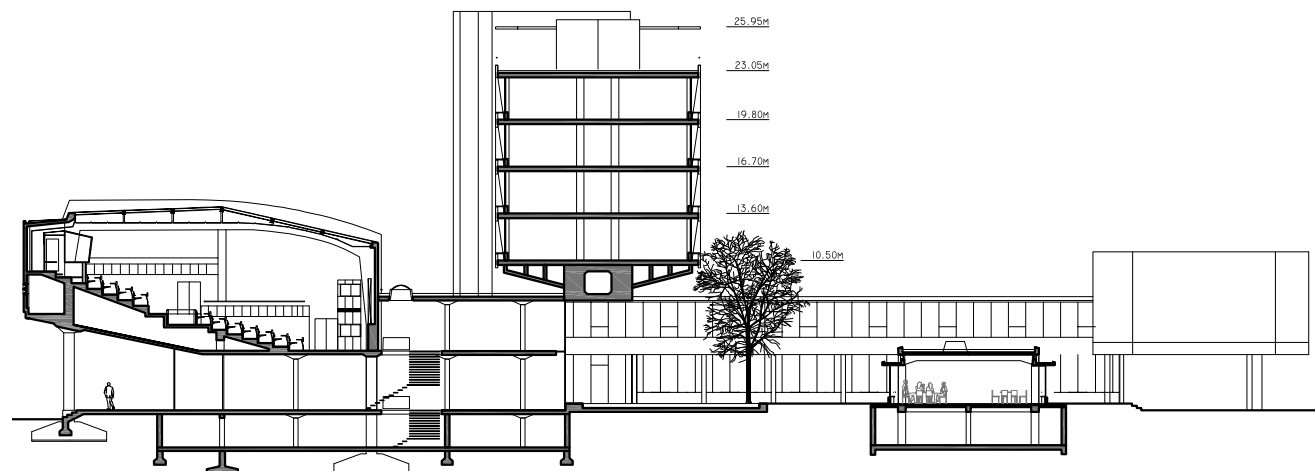
Johnson Wax administration Building et la Research Tower, Wisconsin, 1932-1939, Frank Lloyd Wright architecte.

Les illustrations sont issues de: RICHMOND Deborah, "*Frank Lloyd Wright, le Johnson Wax Administration Building et la Research Tower - 1932-1939*", *Moniteur architecture AMC*, n°106, 2000, p.78-83

coupe longitudinale des deux édifices de la SC Johnson (p.81) | dessin de l'architecte (p.79) | La "*Great Workroom*", mise en service le 22 avril 1939 (p.81)



II.1.3 Dessins de l'état d'origine



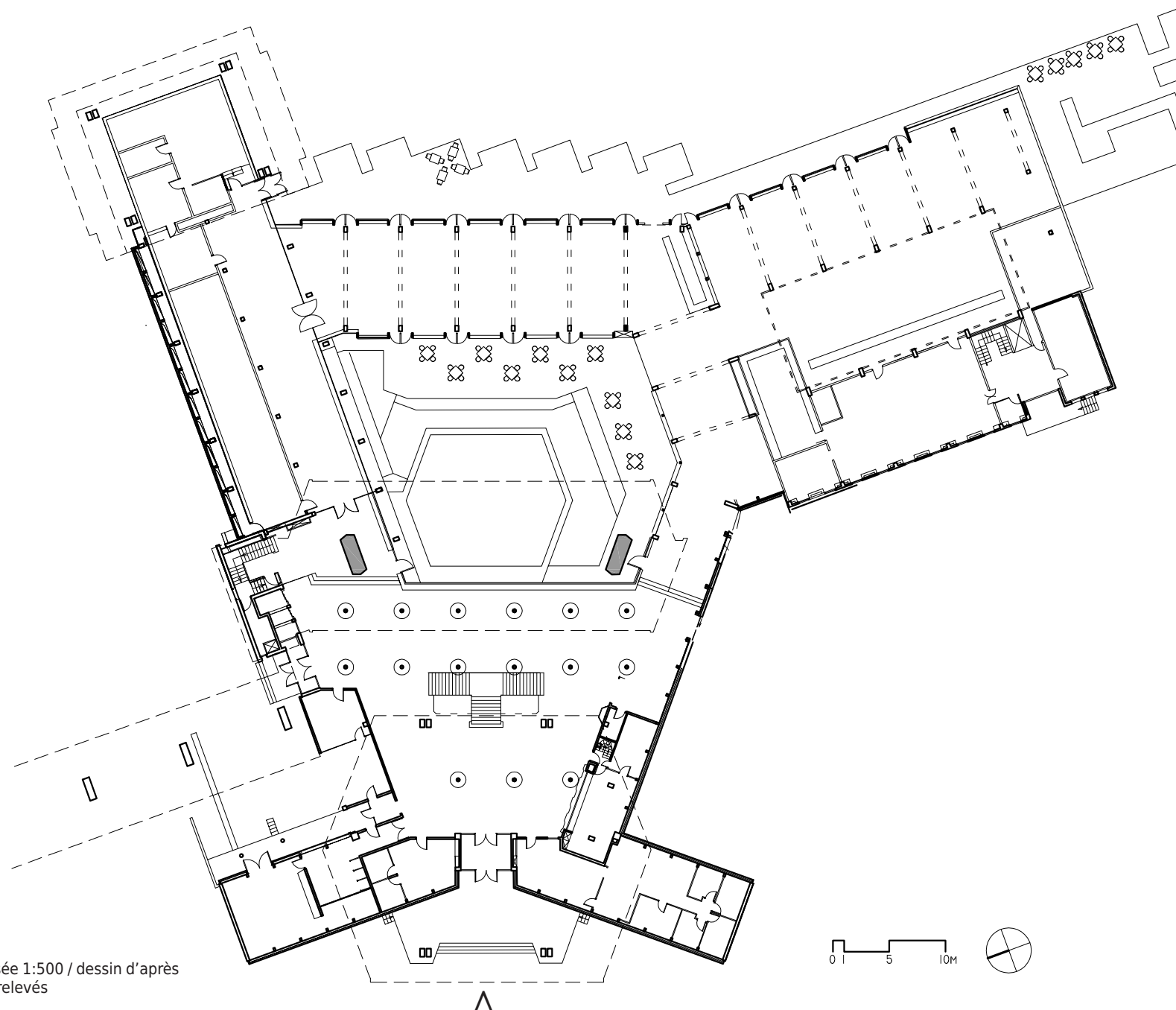
NOTE GÉNÉRALE:

Les plans, coupes et élévations dont la source n'est pas spécifiée sont des dessins de l'auteur basés sur les documents d'origine et le relevé du bâtiment. Le code couleur usuel est appliqué: jaune pour les démolitions, rouge pour les ajouts.

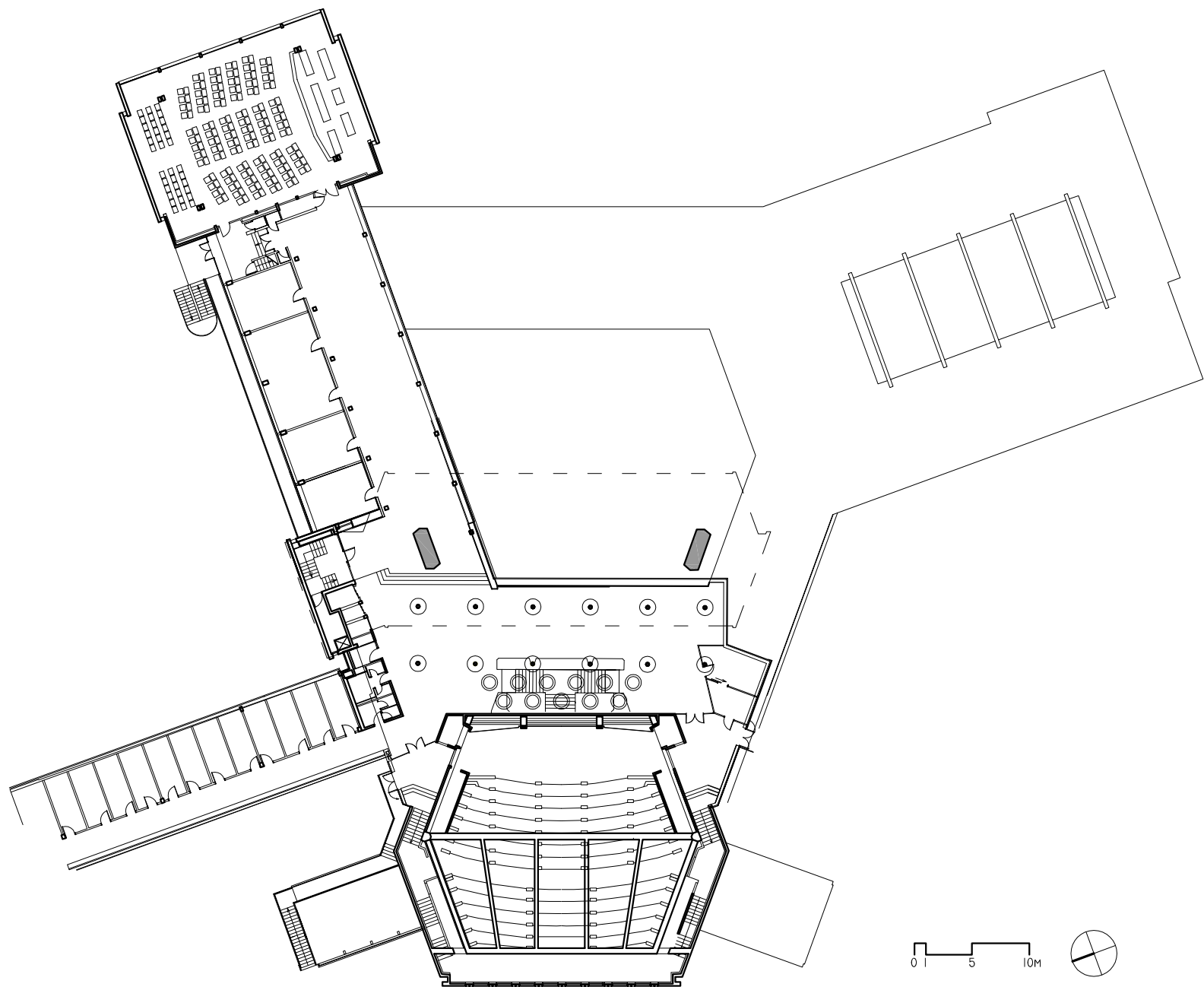
coupe transversale échelle 1:500 / dessin d'après plans d'origine et relevés I vue aérienne du site du CERN en 1961 (archive CERN)

L'entrée principale, située sous le volume de l'auditoire, mène au hall aux piliers champignons et aux grands escaliers. Les espaces s'ouvrent sur le patio surplombé par le bâtiment administratif de quatre niveaux. Le toit-terrasse, légèrement couvert par une corniche ajourée, offre un point de vue sur les constructions et les montagnes environnantes. Les pas perdus au premier étage relient les programmes particulièrement publics de l'auditoire et de la salle du conseil par la galerie des portraits des directeurs, elle aussi largement vitrée sur le patio.

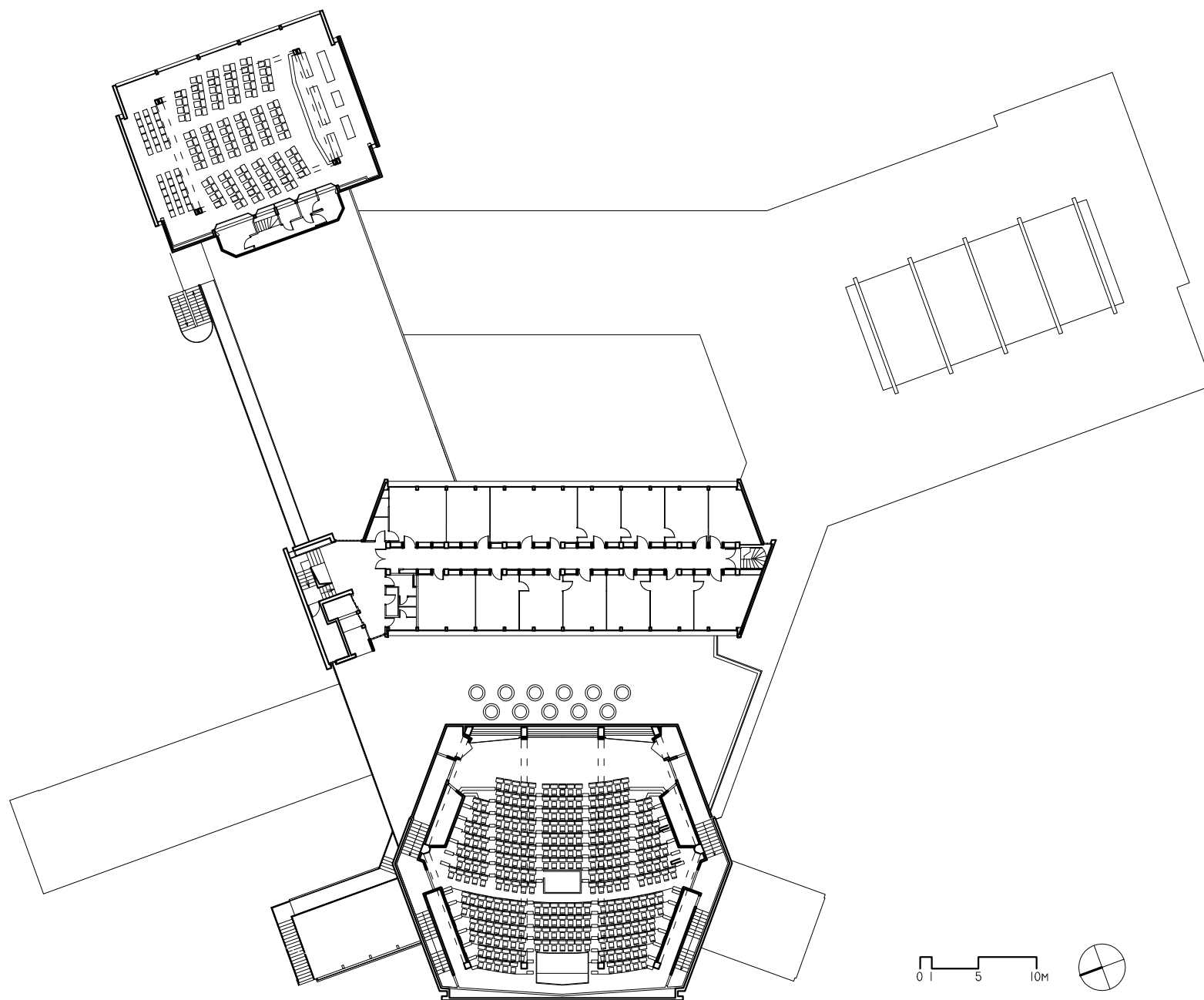




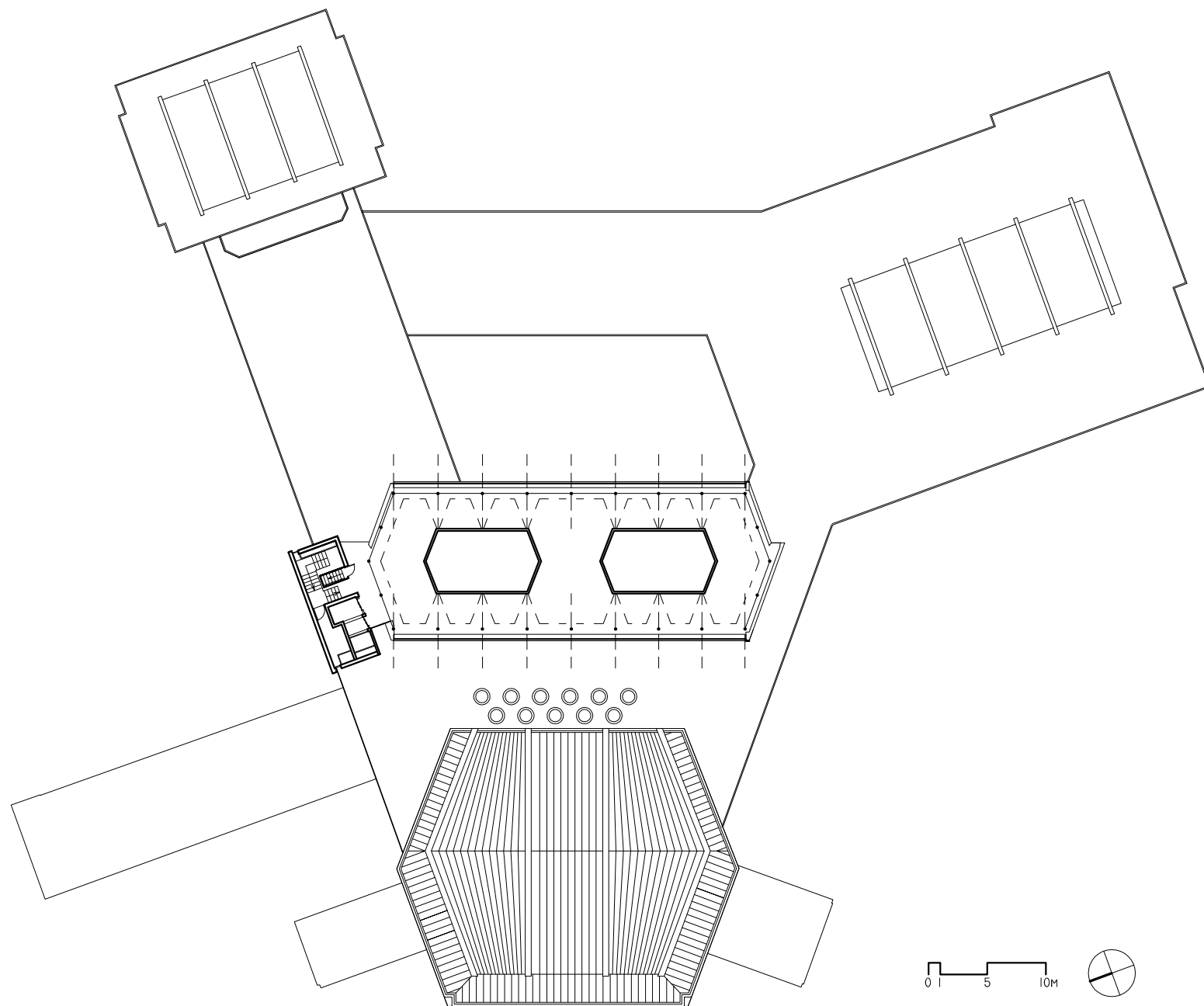
plan rez-de-chaussée 1:500 / dessin d'après
plans d'origine et relevés



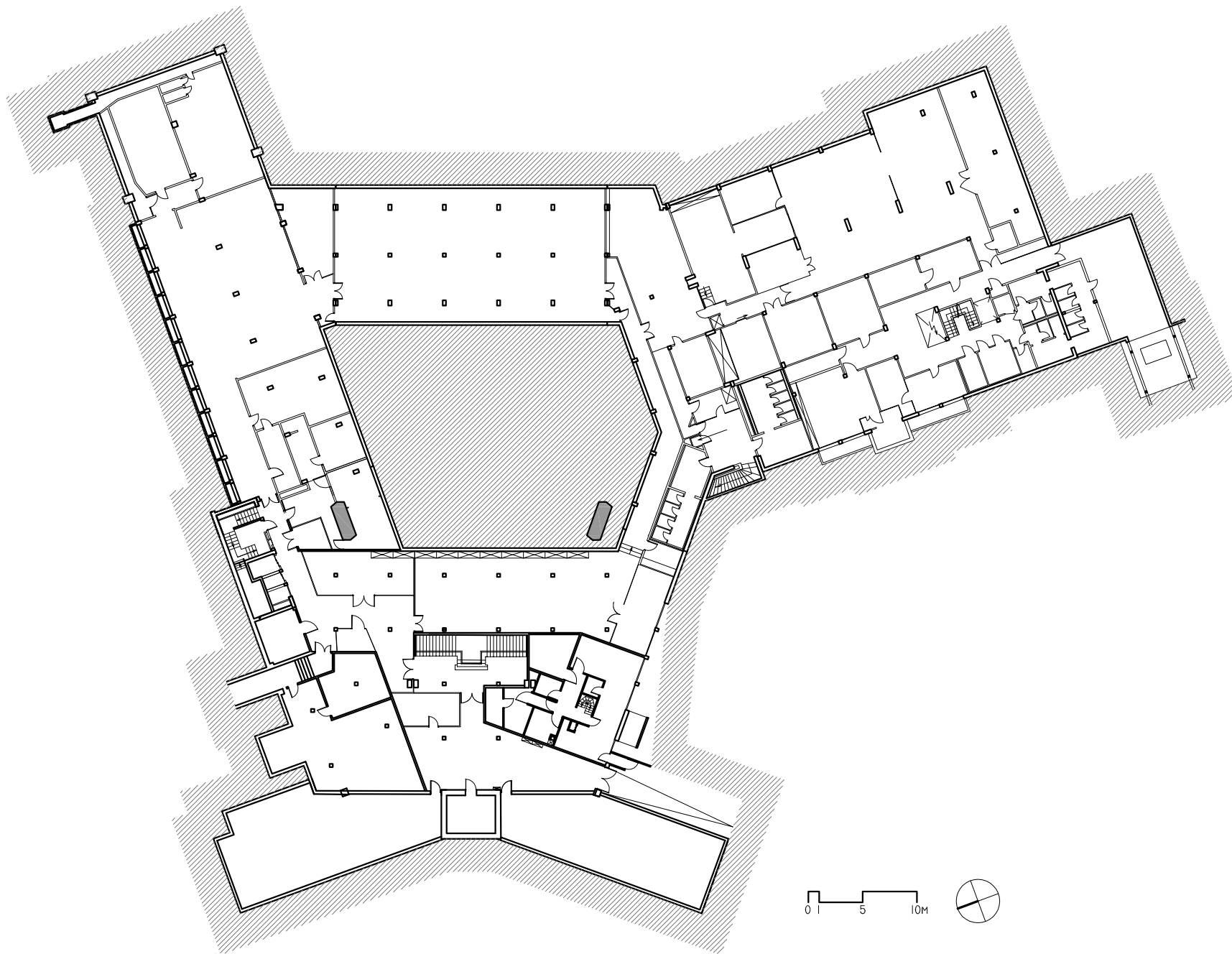
plan premier étage 1:500 / dessin d'après
plans d'origine et relevés



plan deuxième étage 1:500 / dessin d'après
plans d'origine et relevés



plan attique 1:500 / dessin d'après plans
d'origine et relevés



plan sous-sol 1:500 / dessin d'après plans
d'origine et relevés
68

II.1.4 Déroulement du chantier



Le bâtiment administratif derrière les échafaudages, 1959 (archive CERN) | La construction du restaurant au pied du bâtiment administratif, 1959 (archive CERN) | la construction de l'auditoire, 1958 (archive CERN) | le site du CERN en fin de chantier, 1959 (archive CERN)

La construction du *Main Building* est l'ultime phase de la première étape de construction du CERN. Le bâtiment a risqué de ne pas être achevé selon le projet établi, faute de moyens. En effet, l'auditoire et le bâtiment administratif ont été les premiers éléments construits, puis la nécessité du restaurant et de la salle du conseil a été remise en doute pour des raisons économiques, au grand désespoir des architectes qui voyaient leur projet être fondamentalement amputé. C'est finalement un soutien de la Confédération qui a permis l'achèvement du *Main Building* tel que le projet le prévoyait.



II.1.5 Importance au sein du site

Malgré la construction de nombreux bâtiments suite à cette première étape, le *Main Building* constitue encore aujourd'hui le cœur de la ville scientifique. Restaurant principal, grandes salles de réunions, auditoire, les espaces collectifs majeurs se situent dans cet ensemble. Le restaurant est un lieu de sociabilité primordial dans la dynamique du CERN. Lieu de rencontre par excellence pour ce site, le restaurant accueille de très nombreux échanges autour d'un plat ou d'un café. Ce lieu d'échange quotidien attire de nombreux cernois qui profitent également des services annexes qui se situent dans le hall et les dégagements: banque, poste, exposition interne,...

S'il n'est plus le bâtiment d'accueil, de réception, comme à ses débuts, le *Main Building* est très souvent rejoint par les visiteurs du CERN. Alors qu'il a servi de vitrine pour le CERN lors des visites officielles de chefs d'état, de visiteurs de haute importance, il est encore de nos jours emblématique pour le CERN. Peu de bâtiments du site de Meyrin sont dotés d'une présence architecturale remarquable. Certains toutefois s'affirment plus, mais ne concurrencent pas le statut du *Main Building*.

II.2

ANALYSE ET DIAGNOSTIC DES PARTIES

II.2.1 Introduction

L'analyse et le diagnostic qui suivent sont le résultat des recherches documentaires, des diagnostics visuels, du repérage systématique des transformations et des entretiens avec le service *Engineering & Management / Design Office & Patrimony*¹ du CERN. Le diagnostic visuel de l'état des éléments doit être complété par l'avis d'un ingénieur spécialisé.

Le diagnostic concernera les points suivants:

Les performances thermiques feront l'objet d'un diagnostic basé sur des mesures de l'existant, sur le relevé des éléments constituant les enveloppes opaques et transparentes et sur les coupes de détail d'archive. Ce premier diagnostic doit être complété par l'établissement de valeurs numériques pour les enveloppes en vue d'identifier les parties les plus critiques et de les intégrer dans les calculs d'évaluation des solutions d'amélioration.

La carbonatation du béton armé doit faire l'objet d'investigations en vue d'évaluer l'ampleur du phénomène. La nature des travaux de réfection qui devront être entrepris en dépend².

La présence d'amiante nécessite une attention particulière: l'identification des éléments ami-antifères ainsi que le diagnostic de leur état de dégradation permettront d'établir une stratégie d'intervention³.

Le comportement aux séismes doit être contrôlé par un ingénieur spécialisé⁴.

Les transformations ultérieures à sa construction feront l'objet d'un repérage et d'une description.

Le bâtiment présentant plusieurs parties bien distinctes aux identités fonctionnelles et aux caractéristiques propres, une organisation suivant cette logique est choisie pour l'analyse. Leur fonction, structure, enveloppe opaque et transparente et les transformations seront les aspects décrits puis analysés.

1 CERN/GS/Site Engineering & Management/Design Office & Patrimony. Michael Poehler, ingénieur civil EPF-SIA-GPC

2 voir annexe B.1 Carbonatation des bétons

3 voir annexe B.2 Présence d'amiante / Des ingénieurs spécialisés ont été mandatés par le CERN afin de faire un repérage en vue de l'établissement d'un Dossier Technique Amiante en 2007.

4 voir annexe B.3 Comportement aux séismes

II.2.2 Bâtiment administratif

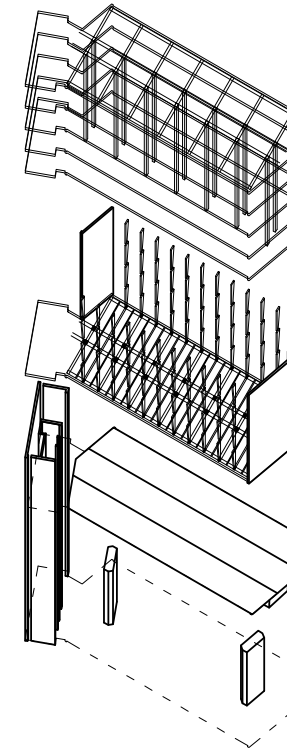
espace et fonction

Le bâtiment administratif forme un bloc de quatre niveaux au centre de l'ensemble du *Main Building*, surplombant les halls et le patio. Visible de loin, il jouit d'une situation majeure, affirmant son statut de poste de direction. Il accueille quelques septante personnes dans des bureaux individuels ou partagés. Les bureaux sont couronnés par un toit terrasse. (c.f. chap. II.2.8 attique) On accède aux bureaux par la cage d'escalier et ascenseur situés dans le hall.

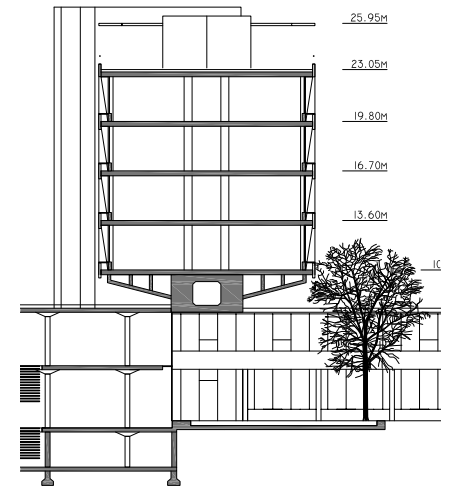
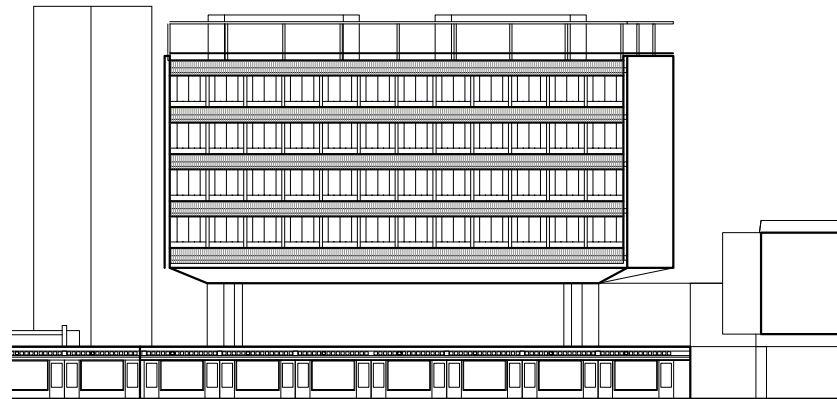
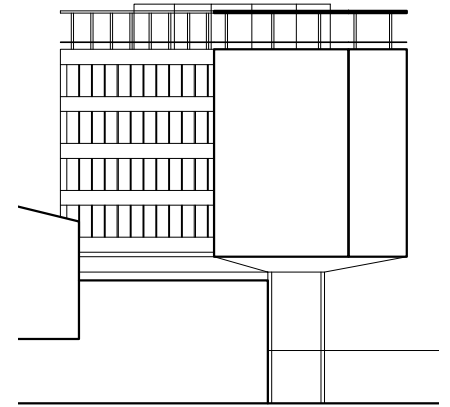
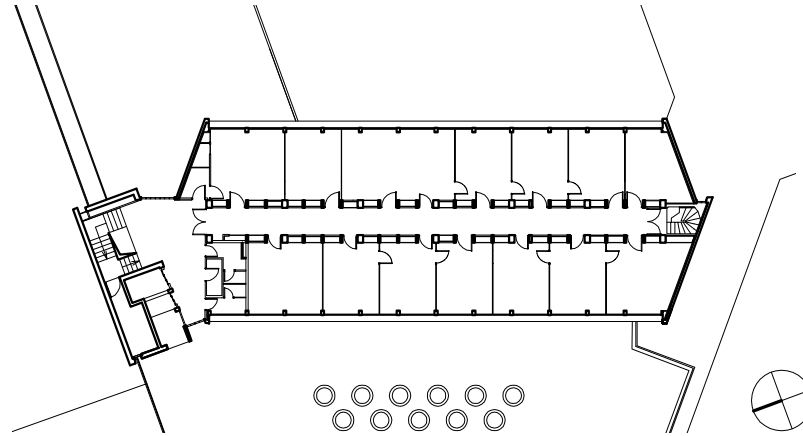
structure

Les quatre étages administratifs reposent sur une structure formée de deux piles de béton armé prismatiques qui soutiennent une poutre précontrainte et un tablier caissonné. Une partie des charges verticales est également reprise par la cage d'escalier et d'ascenseur. Une pile se situe à l'intérieur du bâtiment alors que la seconde transmet les charges aux fondations à travers le patio. Les niveaux ensuite se développent dans une structure de piles mixtes béton armé/acier et de poutres métalliques et dalles collaborantes béton armé/coffrage perdu constitué d'une tôle ondulée qui assure aussi une fonction statique. La structure se développe sur une trame de 125cm. Les porteurs principaux reposant sur la structure principale sont espacés de 500cm. Les profilés métalliques en biais apparents en façade sont eux sur une trame de 250cm. La structure des séparations de part et d'autres du couloir suivent un rythme de 125cm.

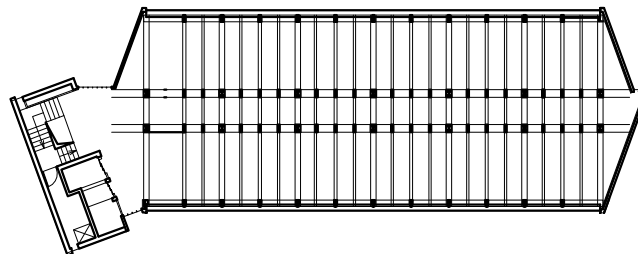
Ce type de structure, très libre au rez-de-chaussée, doit faire l'objet d'un diagnostic du point de vue du comportement aux séismes par un ingénieur spécialisé.



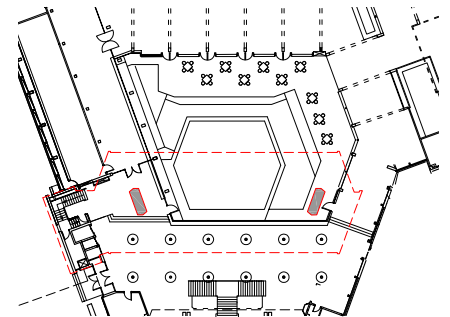
Le *Main Building*, vue aérienne, 1996 (archive CERN) | croquis axonométrique éclaté de la structure | vue intérieure, pile Nord du bâtiment administratif

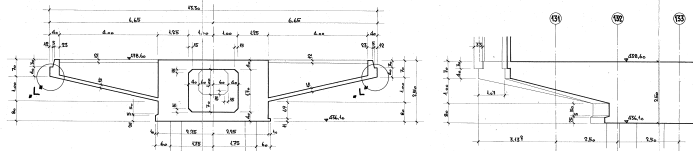


plan 2^{ème} étage, échelle 1:500, état d'origine | élévation Est, échelle 1:500, état à l'origine | plan de la structure, échelle 1:500 | élévation Sud-Ouest, échelle 1:500, état à l'origine | coupe transversale, échelle 1:500, état à l'origine | schéma de l'emprise au sol du bâtiment administratif (en rouge), sans échelle



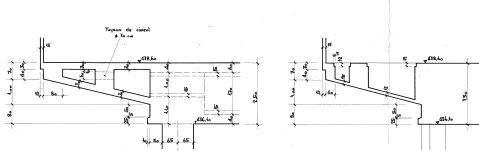
0 1 5 10m





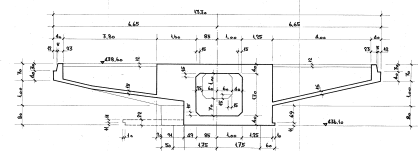
COUPE A-A

COUPE B-B

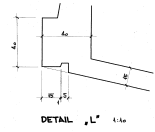


COUPE C-C

COUPE D-D



COUPE E-E



DETAIL 'L'

Endossements pour
Plan de Bât
de l'architecte

Direction des planches

MAIN BUILDING

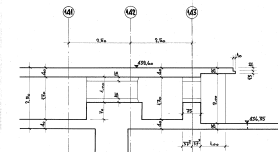
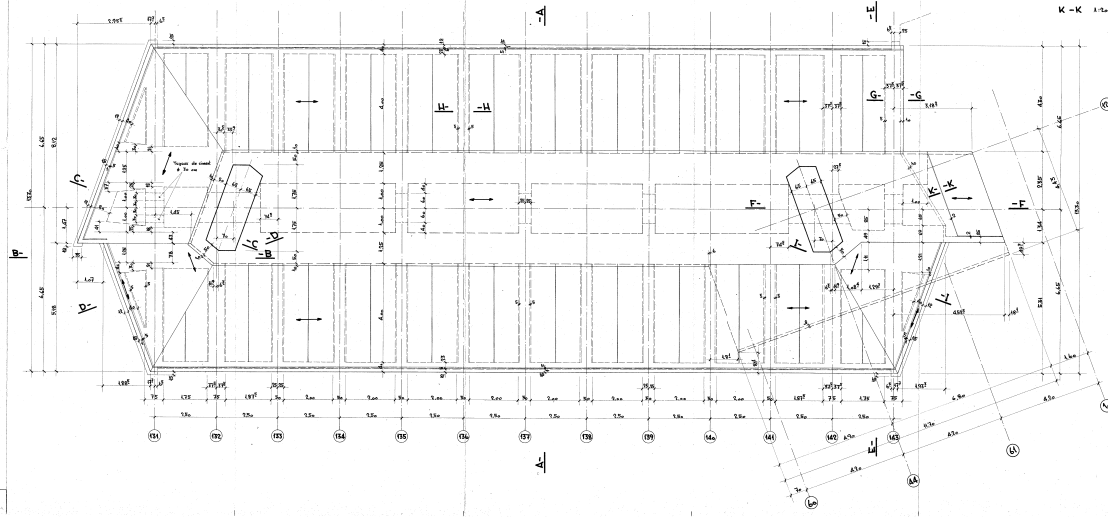
ADMINISTRATION

TABLE

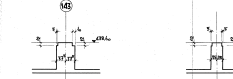
PTZ 1.60.33.9.A (1.0)

PLAN DE COFFRAGE

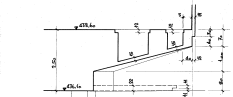
Comp. de Bât. Recherche	De 4-91	De 4-91
38024	1.50	15-10-91



COUPE F-F

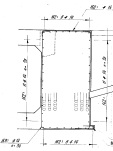


COUPE G-G

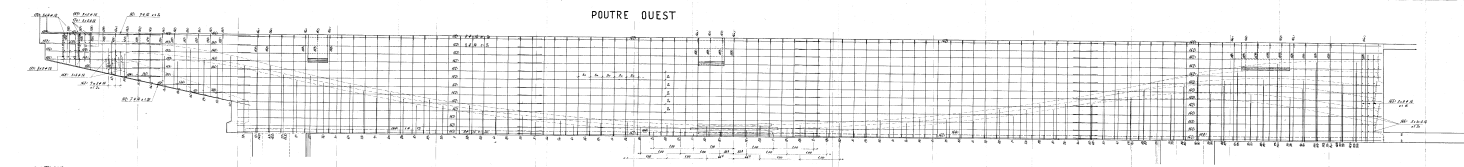


COUPE H-H

COUPE I-I

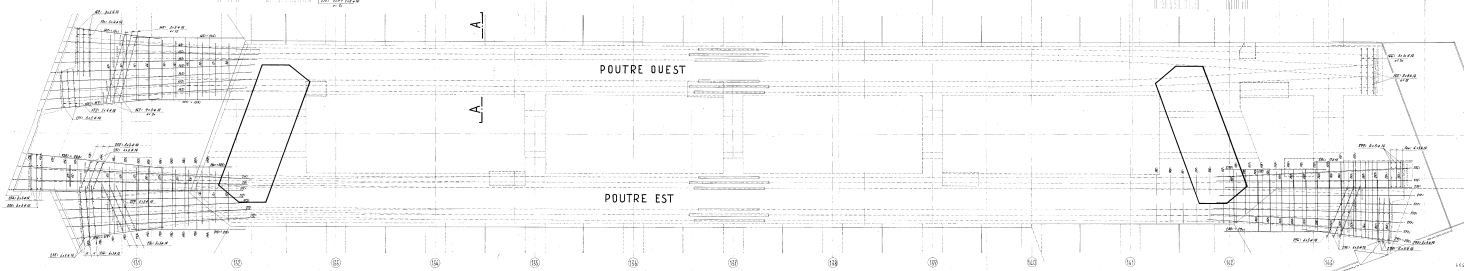


COUPE A-A



POUTRE OUEST

POUTRE EST



POUTRE OUEST

POUTRE EST

LISTE DES
PROJETS

enveloppe opaque

Le bâtiment administratif de quatre niveaux est doté de deux façades identiques, constituées de poutres en acier profilé en I dont la dimension de l'âme diminue sur chaque étage et de bandeaux de tôle ondulée en Eternit appliquée sur une allège en béton. Les murs pignons sont en béton apparent lasuré en blanc dès son achèvement en 1960¹. Les pans se rejoignent avec un décalage qui laisse une fente de lumière s'introduire dans les cages d'escaliers des extrémités, filtrée par des pavés de verre. Un diagnostic visuel permet de constater des dégâts en façade, dus à la carbonatation du béton et des salissures sur les revêtements en Eternit.

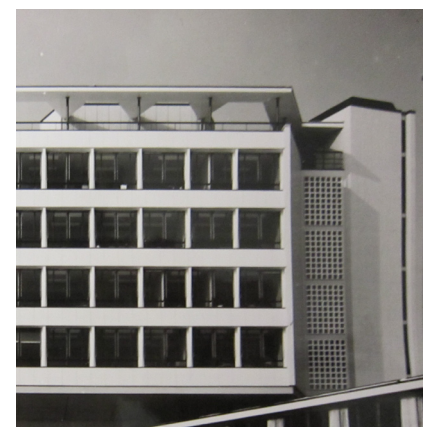
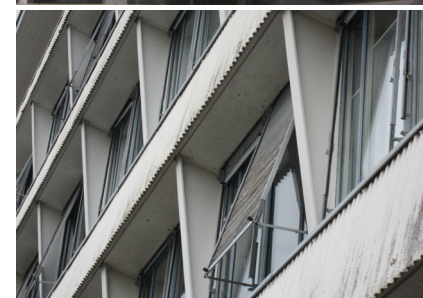
enveloppe transparente

Les façades vitrées sont constituées de châssis en acier et de vitrages isolants (Thermopane), contre lesquels sont appliquées des parcloses en bois. L'ouvrant en abattant se situe dans la partie plus étroite. Les cadres métalliques extérieurs étaient peints en bleu déjà à l'origine, conformément à la logique appliquée à l'ensemble du *Main Building*².

Des stores à projection en bois assurent la protection solaire. Usés et abîmés, remplacés par des stores métalliques pour certains, ces éléments ont particulièrement subi les outrages du temps.

Les usagers se plaignent d'un confort thermique insuffisant, été comme hiver. L'installation de chauffage et de climatiseur d'appoint a été nécessaire dans certains cas.

Le raccord entre la cage d'escalier principale et le corps de bureaux est un mur de pavés de verre qui filtre la lumière et les vues dans les halls de distribution aux différents niveaux.



vue du bâtiment administratif, non-daté (archive gta) | vue de la façade Est | vue de la façade Est, non-daté (archive gta) | vue des fenêtres depuis l'intérieur d'un bureau

1 information confirmée lors de l'entretien avec Peter Steiger / 3 décembre 2010 (voir annexe A)

2 information confirmée lors de l'entretien avec Peter Steiger / 3 décembre 2010 (voir annexe A)

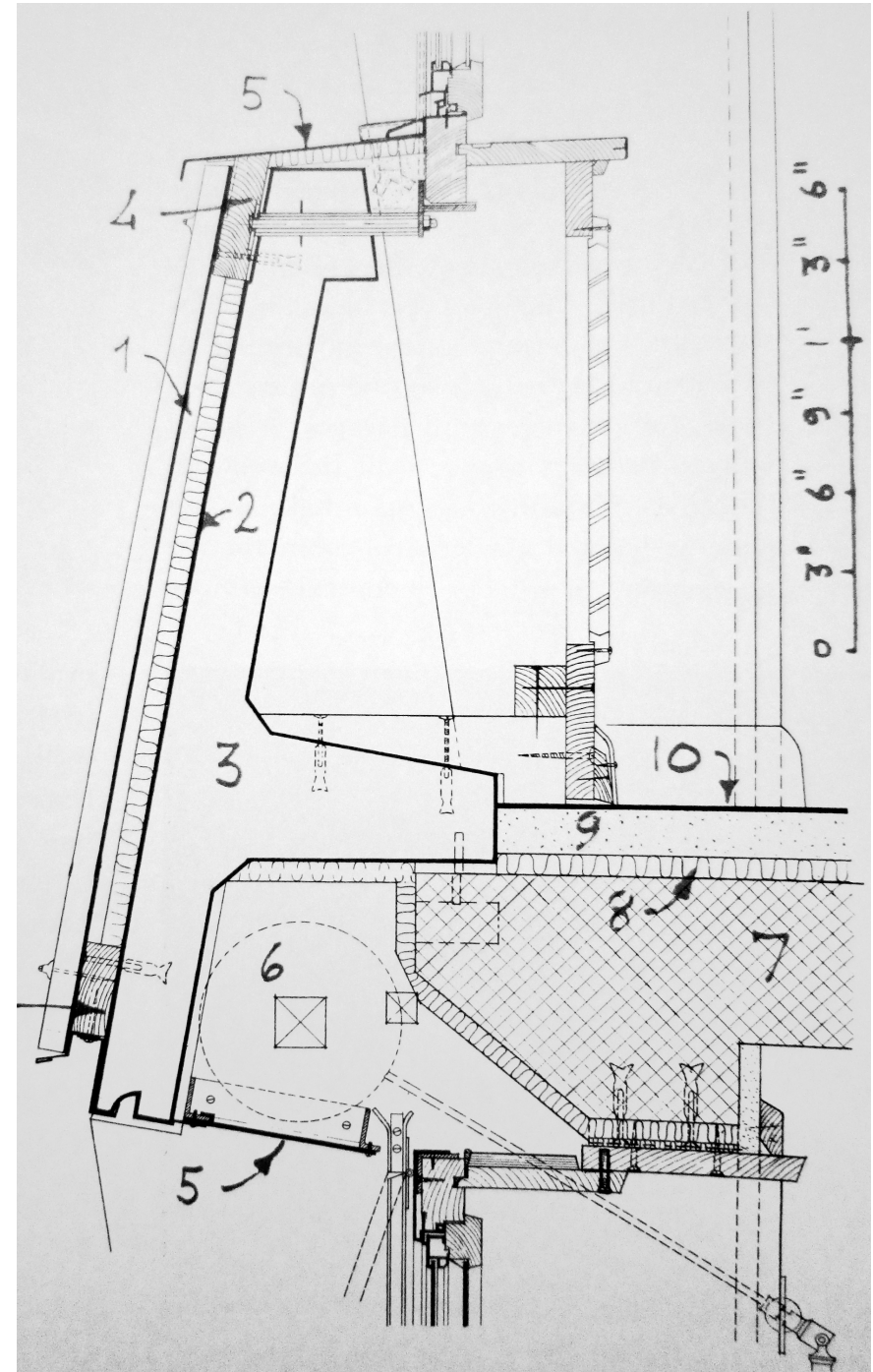
“Détail typique de l’allège dans la maison du gardien (le même détail se retrouve dans le bâtiment principal):

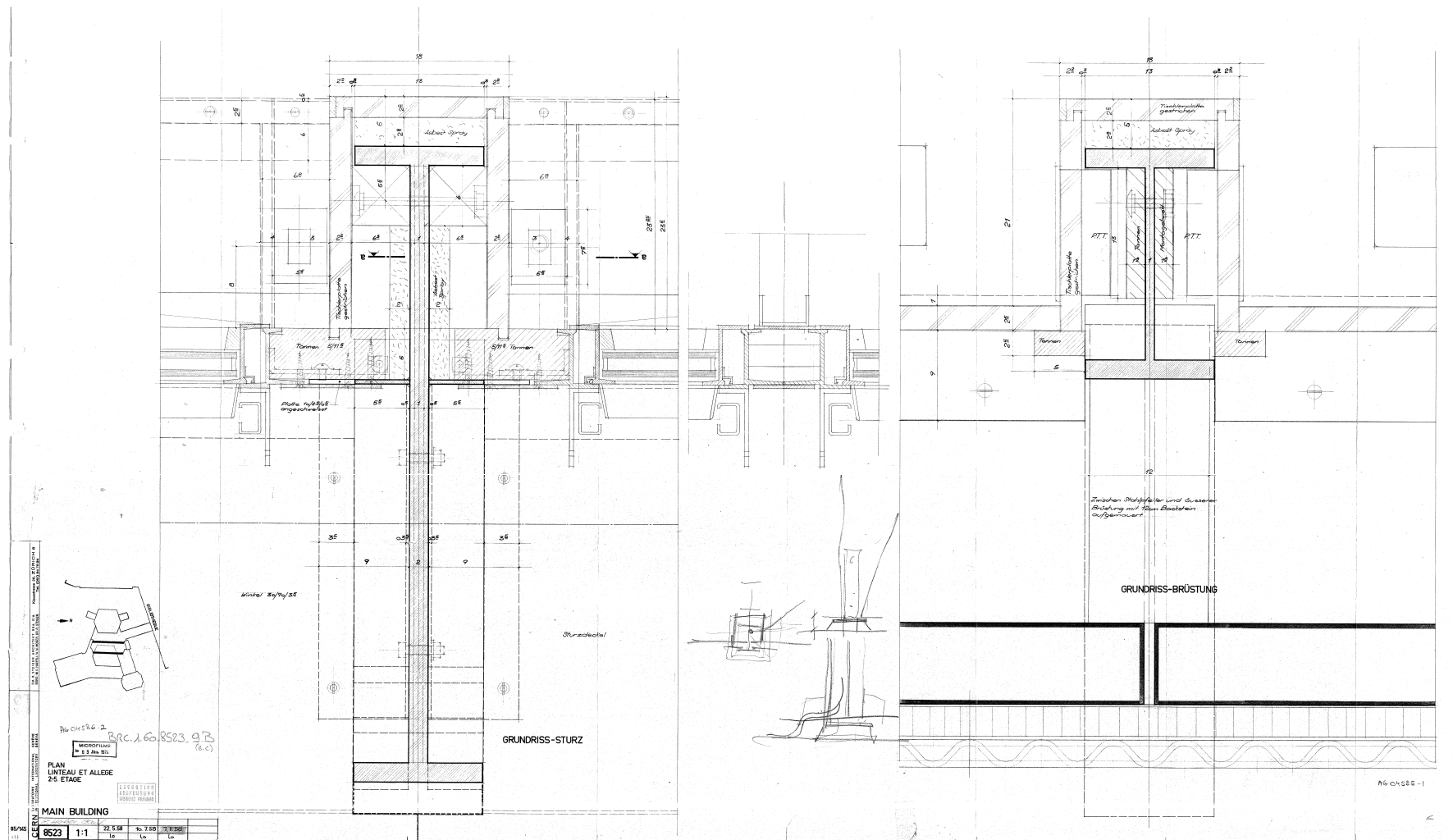
1. plaque d’amiante-ciment aux petites ondes
2. plaque isolante synthétique
3. support préfabriqué
4. latte
5. clapet en tôle
6. rouleau
7. béton armé
8. chappe en balle de riz
9. béton maigre
10. chape de plastique, spatulée”¹

1 légende des images, publiée dans “Revue internationale d’amiante-ciment AC 9”, 1964 (archive gta)



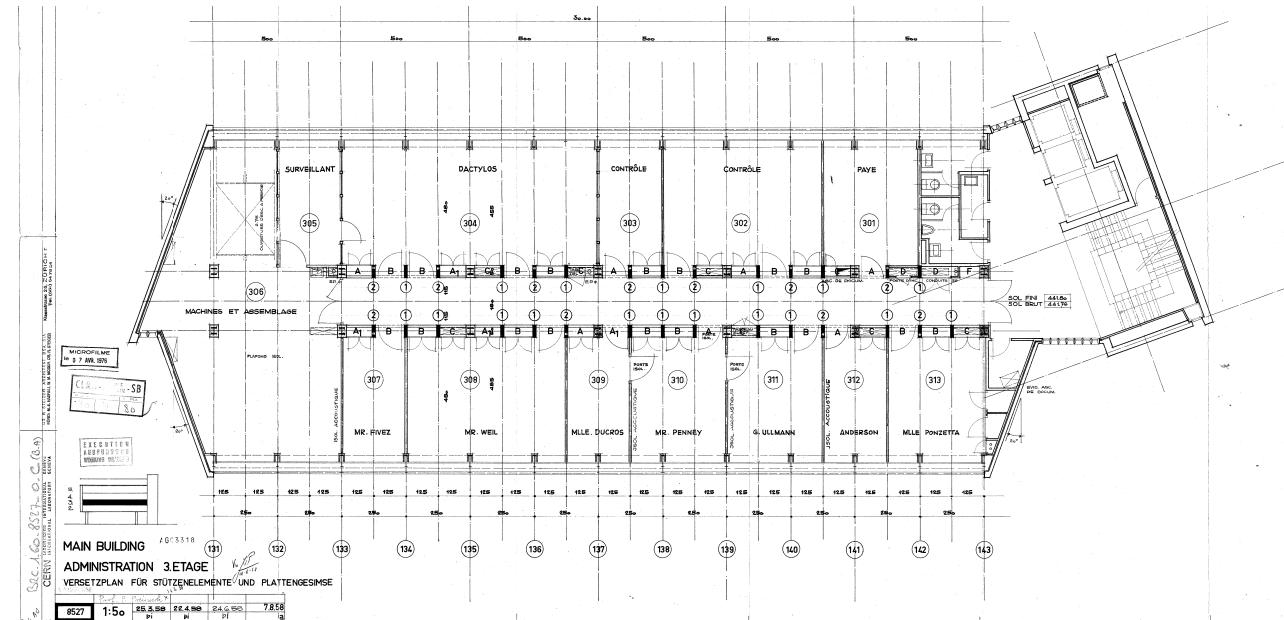
vue de la loge du gardien et des bureaux, publiée dans “Revue internationale d’amiante-ciment AC 9”, 1964 (archive gta)
 I détail de l’allège, publié dans “Revue internationale d’amiante-ciment AC 9”, 1964 (archive gta)





Plan linteau et allège, étages 2 à 5, plan d'exécution, Dr R.Steiger archi., 7.11.58 (archive CERN)

Un couloir compris entre les éléments structurels dessert les bureaux. Dans l'épaisseur de cette séparation se situe des armoires attribuées soit aux bureaux, soit au couloir. Une trame règle ces espaces: la structure en façade est sur une trame de 250cm, mais les vitrages sont subdivisés selon une trame de 125cm, tout comme les armoires et les portes de part et d'autre du couloir. En résulte une grande flexibilité de l'aménagement des bureaux. Les parois de séparation (dotée de porte pour certaines, liaison entre le bureau d'un directeur et son secrétariat) créent des bureaux de 250cm, 375cm ou plus (d'axe à axe), qui peuvent se juxtaposer sans contrainte. Des éléments de second oeuvre contiennent de l'amiante: plafond acoustique, revêtement de sol, joints des vitrages,...



80

transformations

Les bureaux sont cloisonnés selon un dispositif flexible ayant pu s'adapter aux différents besoins quant aux dimensions des bureaux et liens entre eux. Ces changements prévisibles et nombreux ont donc été opérés sans difficulté dans la logique du bâtiment. Les ascenseurs principaux ont été récemment remplacés, modifiant considérablement leur apparence. Un escalier de secours ainsi qu'une passerelle ont été ajoutés contre la façade au deuxième étage et sur le toit au-dessus des pas perdus.

L'ambiance intérieure des bureaux, notamment par la peinture de la structure et des murs et des aménagements divers, a été transformée et varie d'un bureau à l'autre. La polychromie d'origine n'a *a priori* pas fait l'objet d'une documentation archivée. Elle devra être reconstituée par des investigations plus approfondies ou par une analyse stratigraphique.



hall de distribution présent à tous les étages, nouveaux ascenseurs vitrés | façade du bâtiment administratif | vue du bâtiment administratif depuis l'ouest | vue intérieure d'un bureau / salle de réunion

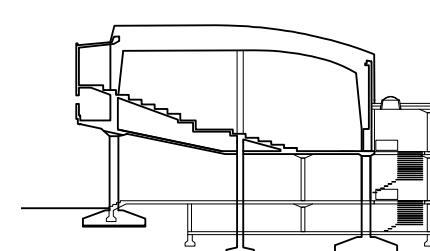
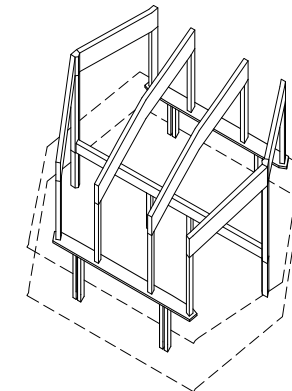
II.2.3 Auditoire

espace et fonction

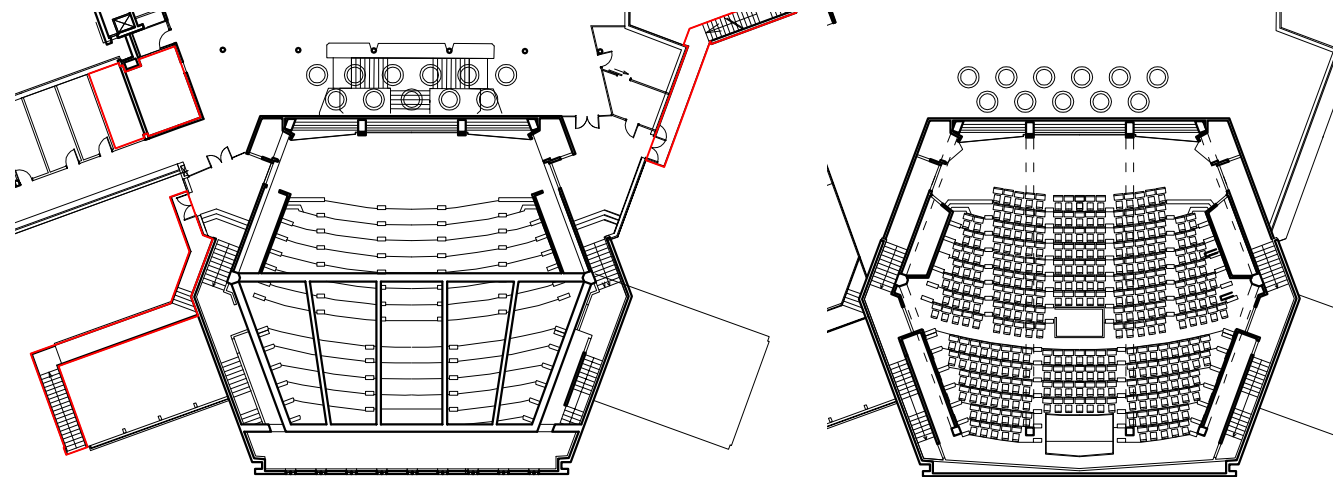
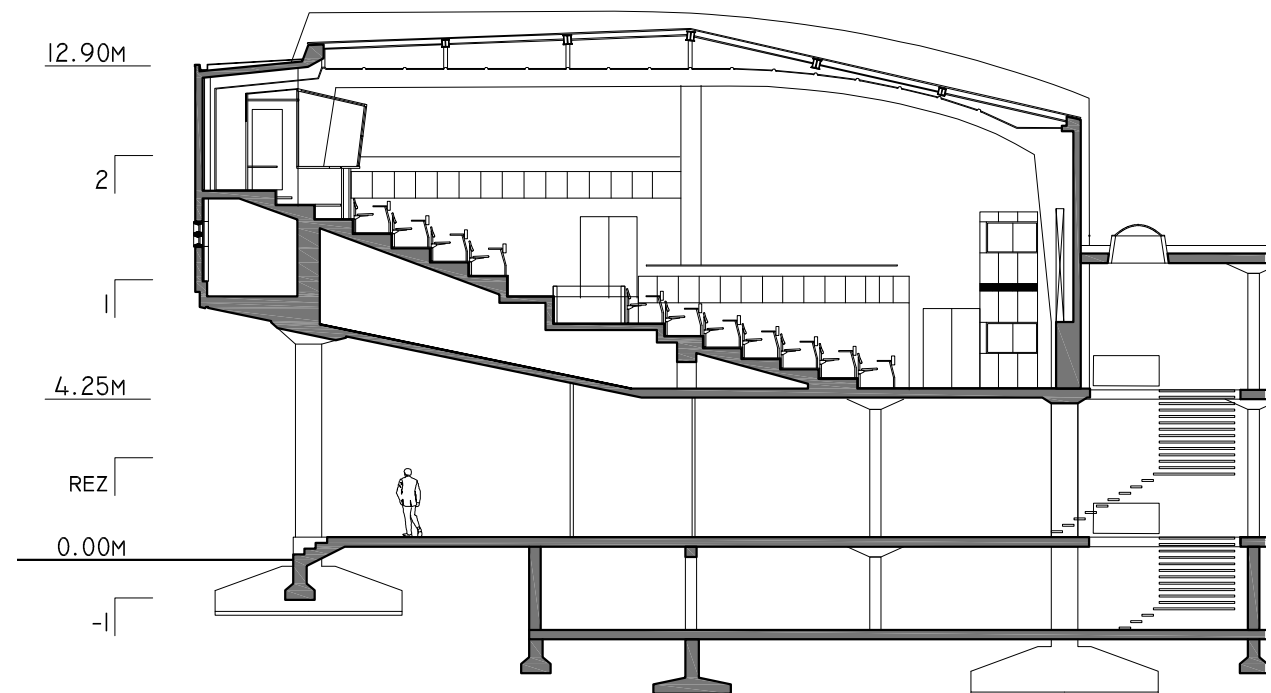
Grand volume à l'identité fonctionnelle clairement affirmée sous lequel se situe l'entrée, l'auditoire joue un rôle prépondérant dans la composition de l'ensemble du *Main Building*. Il accueille quelques trois cents personnes pour des conférences, des cours, des concerts, etc. Grâce à la forte pente des gradins, une très bonne visibilité est garantie pour l'ensemble du public. L'espace principal de la salle est dessiné par la structure porteuse principale. Entre l'enveloppe murale et la structure se trouvent les galeries d'accès, desservant l'auditoire de plein pied, à un niveau intermédiaire et au dernier niveau, mais aussi les cabines pour les interprètes. Cette subtile relation entre structure et fonction est particulièrement remarquable.

structure

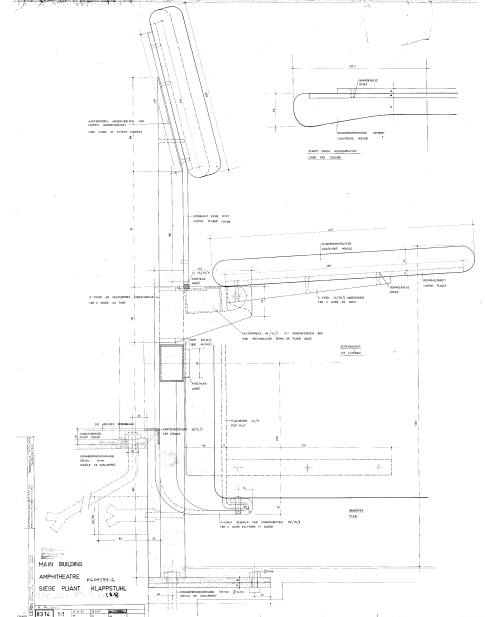
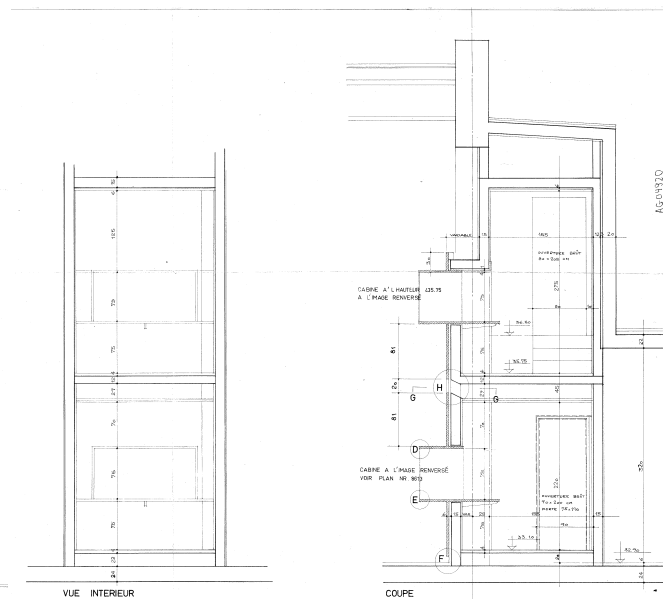
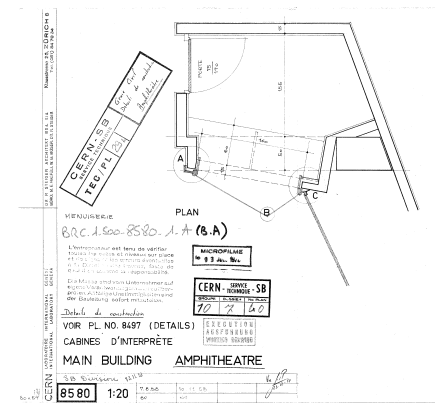
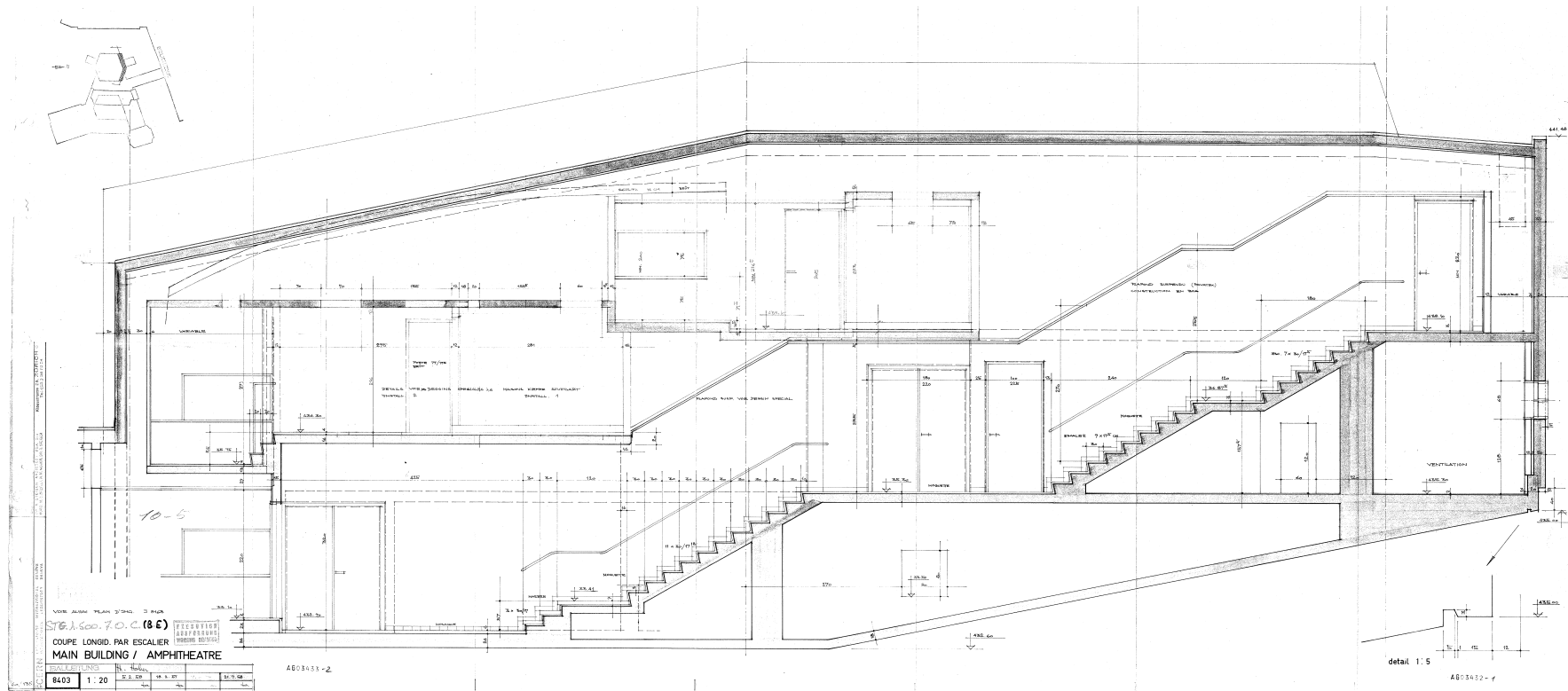
La structure porteuse de l'auditoire est composée d'une ossature de béton armé, aux poutres supérieures arquées dont la hauteur statique atteint les deux mètres; les deux poutres centrales reposent sur deux sommiers alors que les deux latérales ont chacune un appui intermédiaire qui descend directement jusqu'aux fondations. Les deux sommiers sont supportés par quatre fois deux piliers jumelés: les deux arrières transmettent les charges aux fondations à l'extérieur alors que les deux couples de piliers avant descendent dans le hall. Le volume de l'auditoire est une construction murale, formée d'une dalle, de murs et des gradins en béton armé, qui se développe en porte-à-faux de l'ossature. Les gradins sont soutenus par une série de lames de béton armé; l'ensemble du volume repose sur les deux sommiers et les deux piliers latéraux mais aussi sur des piliers champignons et deux piliers encadrant l'entrée principales. (Ces deux derniers sont alignés avec les deux piliers latéraux et supportent une poutre transversale). Les pannes de couverture, finalement, sont en acier. Elles sont comprises entre les poutres supérieures qui s'expriment donc en toiture.



vue de l'auditoire et de l'entrée principale du *Main Building*, non-daté (archive CERN)
I vue intérieure de l'auditoire, non-daté (archive gta) I croquis axonométrique de l'ossature structurelle I coupe schématique structurelle, sans échelle



coupe transversale sur l'auditoire, échelle 1:200, état d'origine redessiné | plan du premier niveau, échelle 1:500, état en 2010: transformations en rouge | plan du deuxième niveau, échelle 1:500, état en 2010



enveloppe opaque

L'enveloppe est essentiellement constituée de voiles aveugles en béton apparent éclairci par une lasure blanche. Un espace aux angles entre les deux pans de murs qui se rejoignent presque perpendiculairement crée une fente de lumière filtrée par des pavés de verre. Des petites ouvertures formées de quatre pavés de verre sont disposées à intervalles réguliers sur la façade principale, créant un motif discret mais élégant, et laissant entrer un peu de lumière naturelle dans un espace de service sous l'auditoire. Le béton armé en façade subit les conséquences de la carbonatation.

aménagements intérieurs

Les sièges et les tablettes sont une production de l'architecte Rudolf Steiger. Les dessins à l'échelle 1:1 ont été conservés. Certains composants (comme les dalles du revêtement de sol, des calorifugeages,...) de l'auditoire contiennent de l'amiante. Les espaces sous l'auditoire sont particulièrement concernés.

transformations

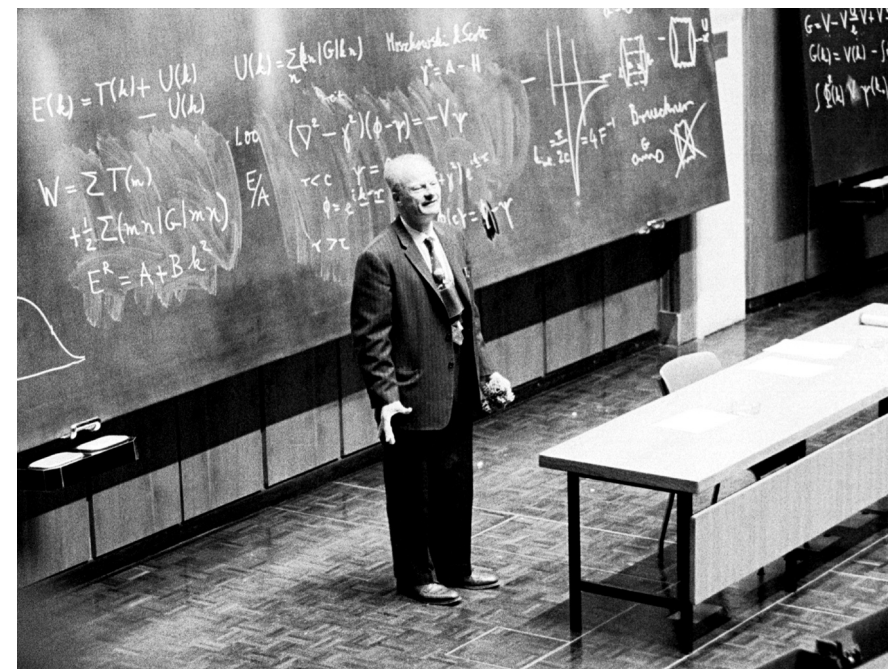
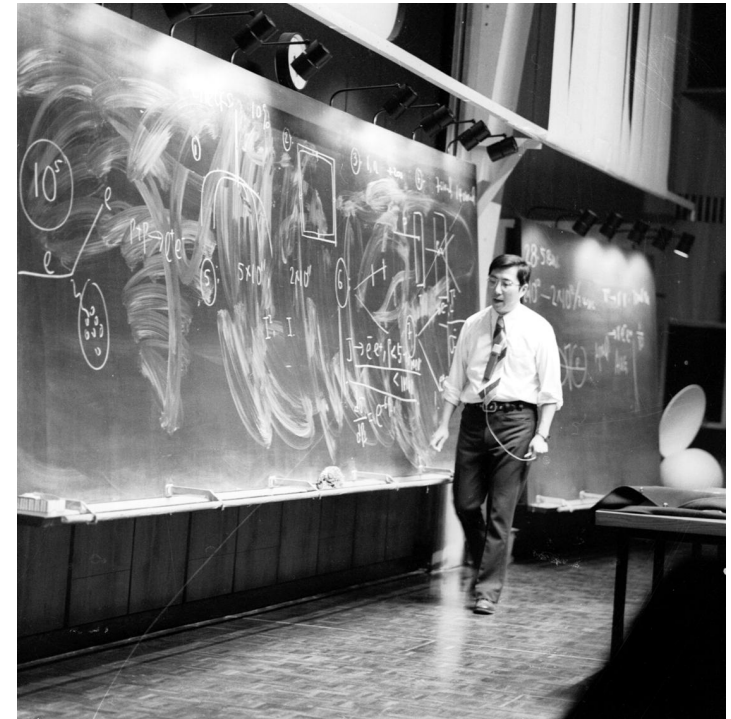
Jusque-là très peu modifié, l'auditoire s'apprête à recevoir un nouveau mobilier et une nouvelle configuration des sièges. Les luminaires ont également été modifiés. Le fond de scène comporte de nouveaux dispositifs d'écrans.

PAGE PRÉCÉDENTE: coupe longitudinale sur l'escalier de la galerie de l'auditoire, 21.7.58, Dr.R.Steiger archi. (archive CERN) | plan coupe élévation des cabines d'interprète de l'auditoire, 10.11.58, Dr.R.Steiger archi. (archive CERN) | siège pliant de l'auditoire, original à l'échelle 1:1, 12.2.58, Dr.R.Steiger archi. (archive CERN)

vue de l'auditoire et de l'entrée principale du *Main Building* | 3 vues de l'auditoire et de son mobilier







PAGE PRÉCÉDENTE: vue de l'auditoire, non-daté
(archive gta)

conférence dans l'auditoire, 1974 (archive
CERN) | conférence dans l'auditoire, 1964
(archive CERN)

II.2.4 Salle du conseil

espace et fonction

La salle du conseil est un volume prismatique jouant un rôle important dans la composition générale. Formant le “poids” est, il est relié aux autres éléments du programme par les ailes qui se développent autour du patio au rez-de-chaussée, et par la galerie des anciens directeurs à l’étage. Composé d’une salle en pente douce et d’une scène, il accueille les séances du conseil. La salle est dotée de cabines de traduction situées au-dessus de la galerie. Comme dans l’auditoire, la structure, l’enveloppe, l’espace et sa fonction sont étroitement liés. Le cœur de la salle, par rapport à la distribution, est marqué par le réhaussement de la toiture comprise dans l’ossature porteuse. Une salle, anciennement la réception, se situe sous la salle du conseil.

structure

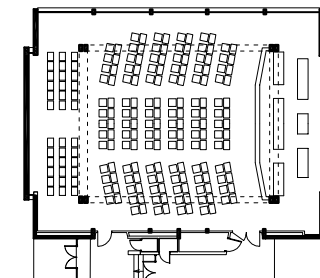
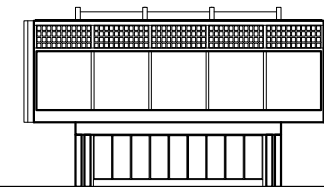
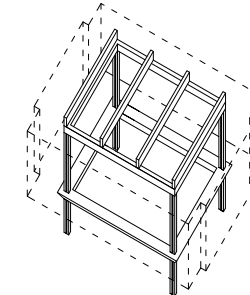
Une ossature orthogonale composée de quatre fois deux piliers jumelés est située en retrait du volume mural de salle du conseil. La dalle et les murs en béton prennent appui sur un sommier à mi-hauteur et se développent en porte-à-faux de cette structure. La toiture est formée de cadres qui surélèvent la partie centrale contenue dans l’ossature.

enveloppe opaque

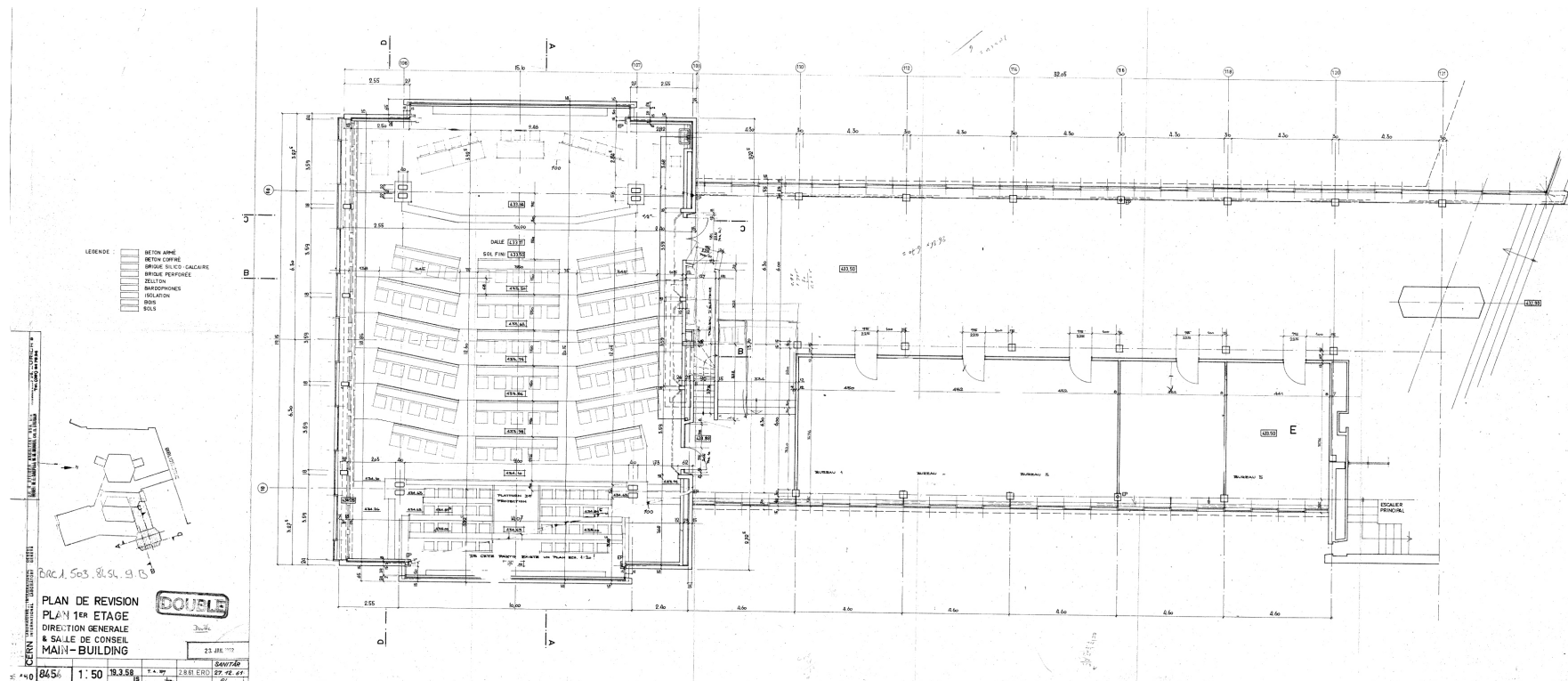
L’enveloppe murale de la salle du conseil, comme celles du bâtiment administratif et de l’auditoire, est composée de voiles en béton armé recouverts d’une lasure blanche qui se rejoignent avec un chevauchement créant une fente de lumière.

enveloppe transparente

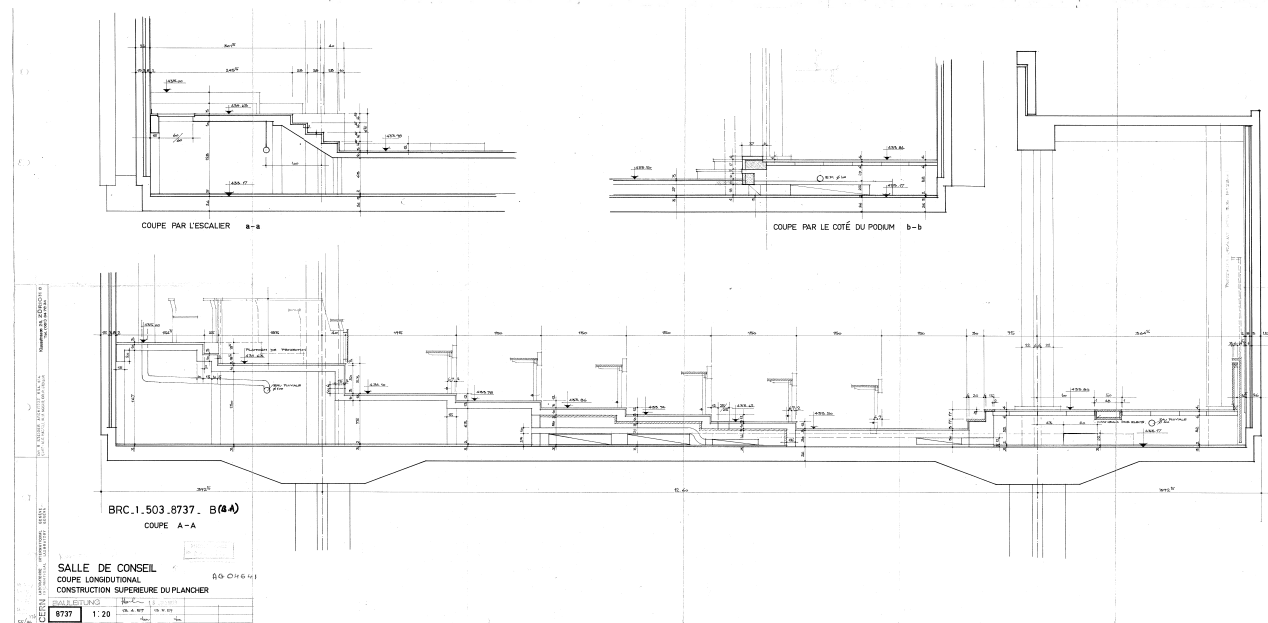
Le pan Est est composé d’un grand vitrage en longueur et d’un bandeau de pavés de verre dans sa partie haute, soutenu par de fins poteaux juste derrière la façade. Les cadres métalliques des vitrages sont peints en bleu.



vue du Main Building avec en premier plan la salle du conseil, 1962 (archive CERN) | vue de l’angle sud-est de la salle du conseil | croquis axonométrique de l’ossature structurelle | élévation est, échelle 1:500 | plan état d’origine, échelle 1:500



plan, salle du conseil, galerie des portraits
et salles de réunion, 19.3.58, Dr.R.Steiger
archi. (archive CERN) I coupe de la salle du
conseil, 13.5.59, Dr.R.Steiger archi. (archive
CERN)





2 vues des aménagements intérieurs d'origine: revêtements, mobiliers, luminaires,..., non-daté (archive gta) | conférence dans la salle du conseil, 17 octobre 2002 (archive CERN) | nouveaux aménagements intérieurs



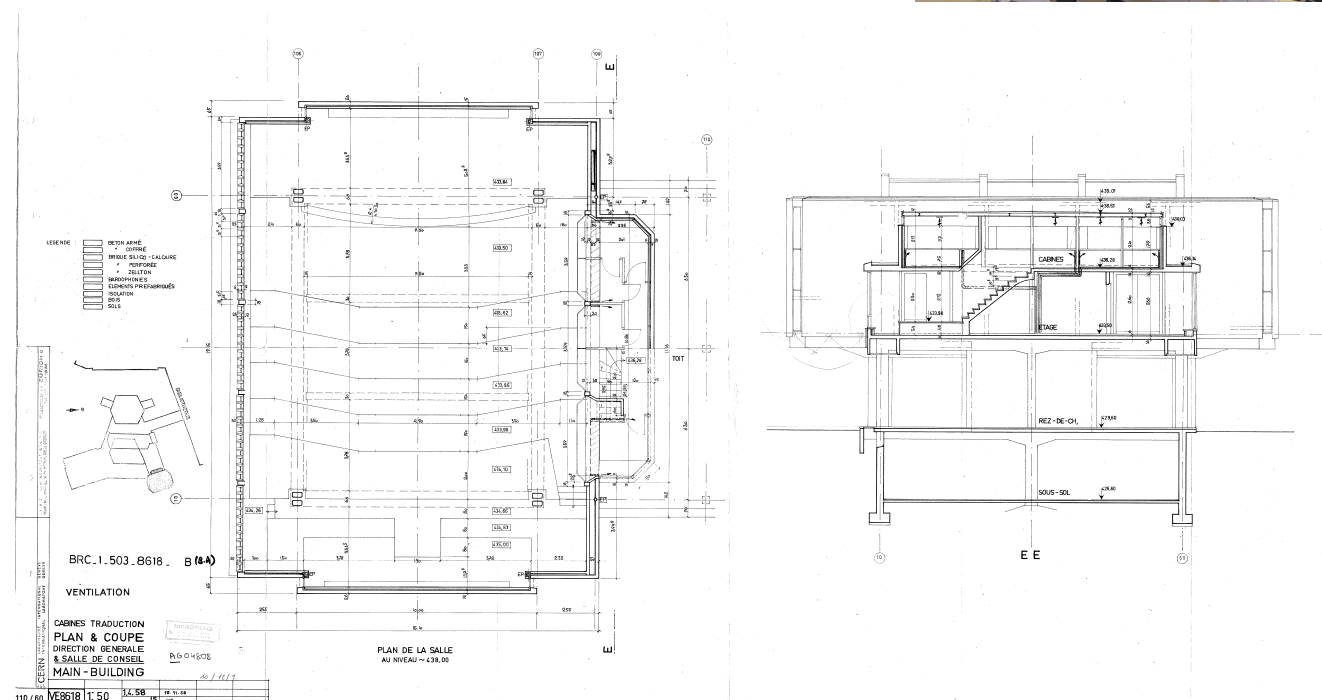
vue de la salle de conseil sous la neige en
1964 (archive CERN)

transformations

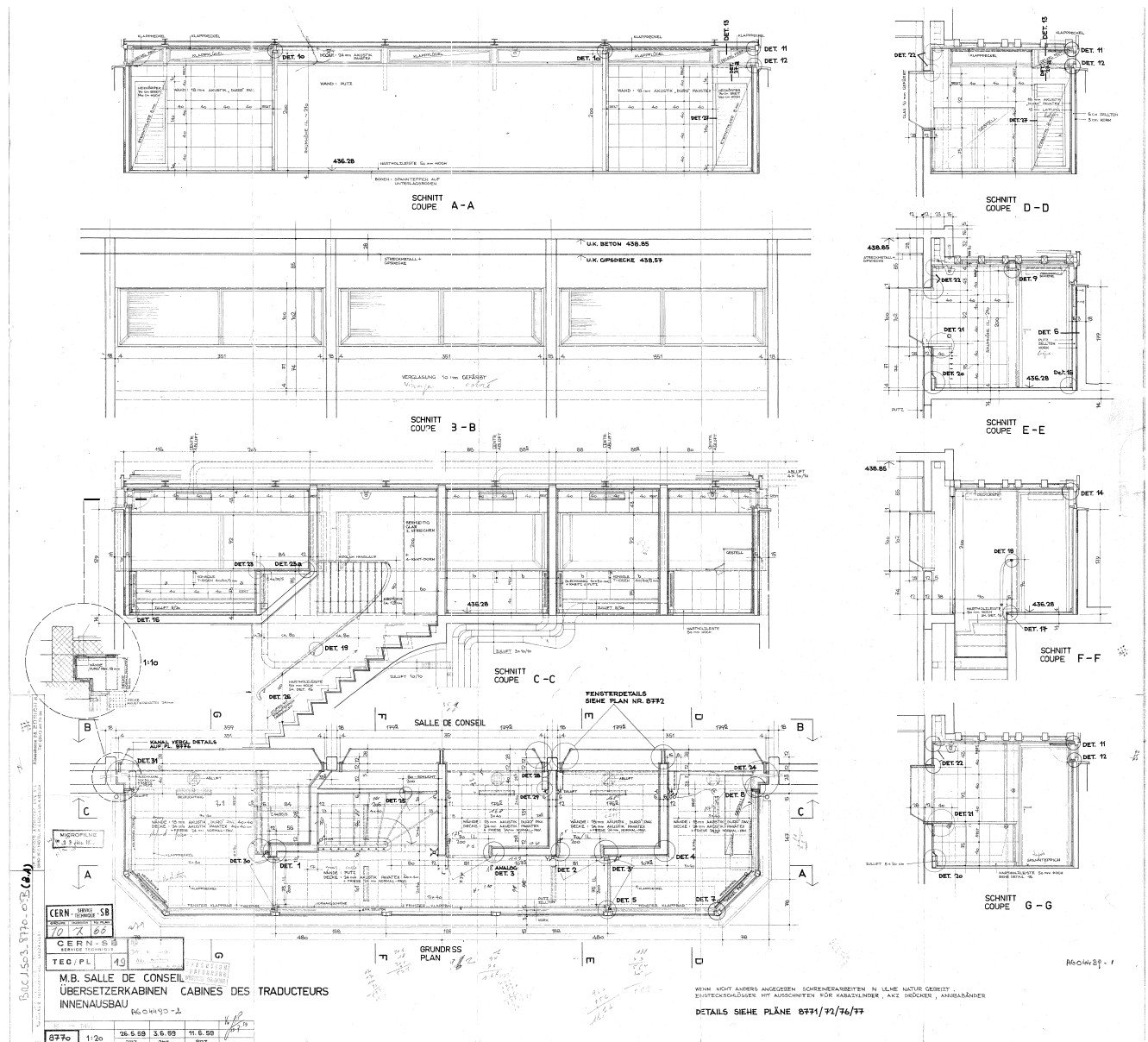
L'architecture intérieure a été transformée, le mobilier d'origine - production du bureau Dr R.Steiger architecte - intégralement remplacé. Les luminaires ont également été remplacés.

cabines de traduction

Les cabines de traduction forment un petit volume juxtaposé à celui de la salle du conseil. Ces petits espaces confinés s'ouvrent sur la salle du conseil, derrière une vitre teintée.



vue de la toiture de salle du conseil et du volume des cabines de traduction | vue des cabines de traduction depuis l'intérieur de la salle du conseil | plan et coupe des cabines de traduction, 1.4.58, Dr.R.Steiger archi. (archive CERN)



plan et coupe des cabines de traduction,
11.6.59, Dr.R.Steiger archi. (archive CERN)
93

II.2.5 Restaurant

espace et fonction

Le bâtiment du restaurant se développe sur une grande surface d'un seul niveau. Dans sa partie centrale où se situe le self-service, un réhaussement de la structure permet des entrées de lumière naturelle zénithale. Mis à part la façade murale de la cuisine, le restaurant est largement vitré et ouvert sur la terrasse et l'étendue verte. Relié aux dégagements se développant tout autour du patio central, c'est un lieu de rencontre et d'échange fréquenté quotidiennement par un grand nombre de cernois.

structure

La structure du restaurant est constituée de portiques en béton armé sur lesquels repose une dalle de toiture en béton armé. Ces portiques composés de 4 piliers comportent une partie centrale plus haute que les parties latérales. Ils sont contreventés par la structure murale de la cuisine.

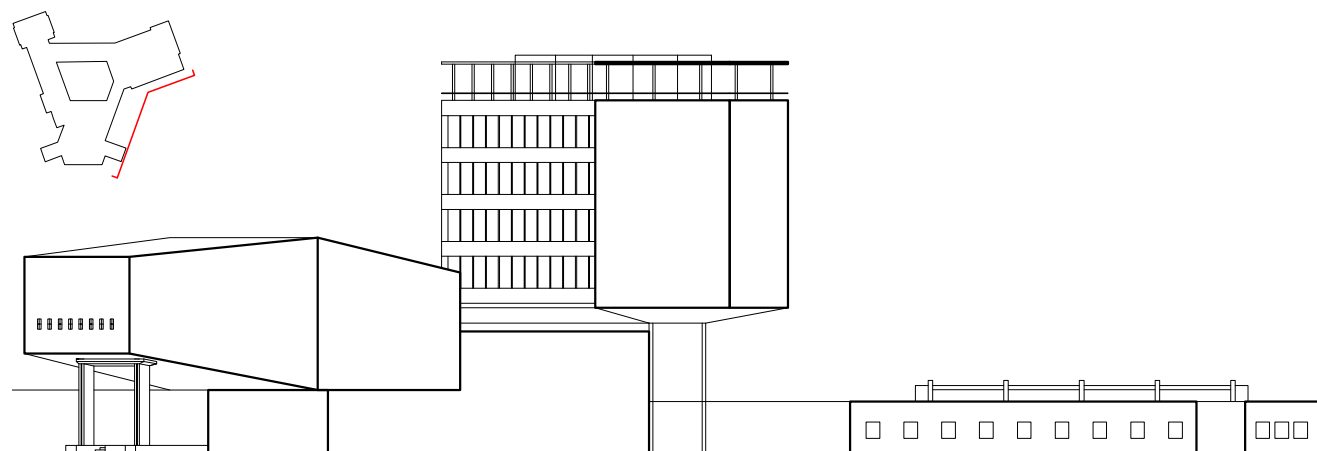
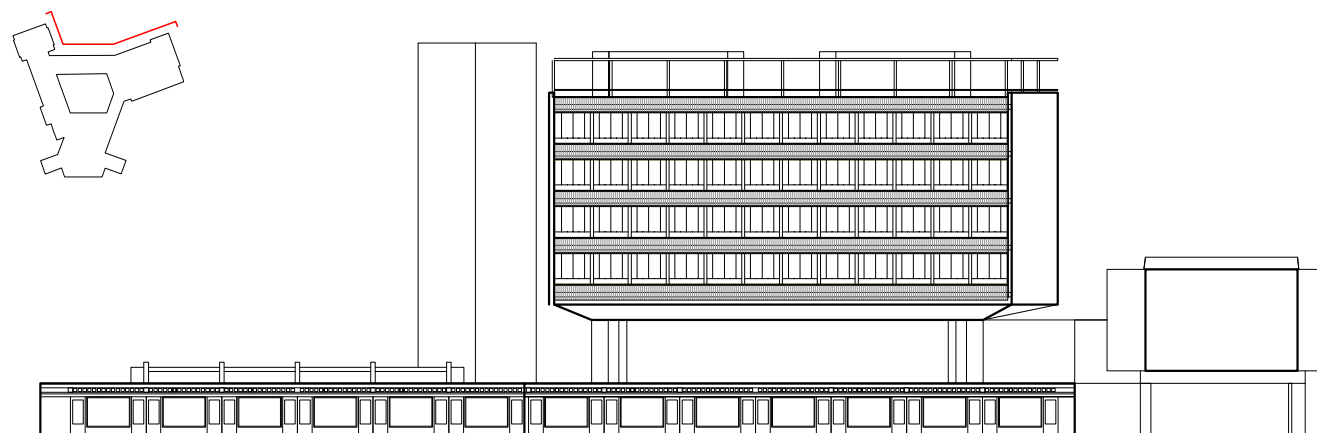
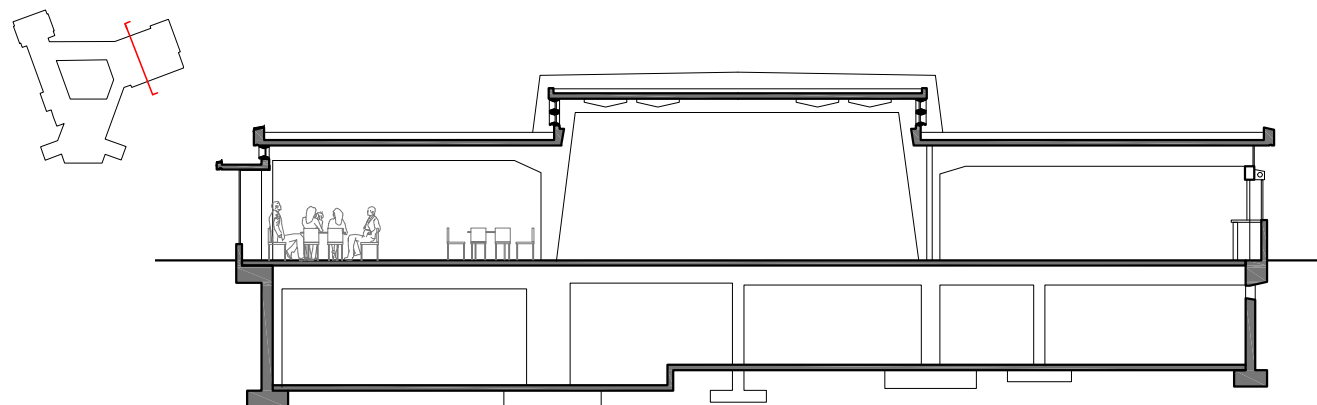
enveloppes

Une structure porteuse secondaire en béton armé supporte des avant-toits en béton sur la façade de la salle à manger. Un châssis métallique maintenant un verre simple aux parcloles en acier est appliqué contre cette structure. Des portes en retrait sont alternées avec les vitrages. Les cadres métalliques sont plus épais que dans les autres parties du bâtiment, mais semblent être d'origine¹. La parclose métallique est également un détail inhabituel dans le *Main Building*. Ce pourrait être pour des raisons de condensation qui sont dans d'autres circonstances réglées différemment². Quant à la partie haute des ouvertures, en-dessus des avant-toits, elle est composée de pavés de verre qui éclairent naturellement plus en profondeur les espaces. Ce même dispositif se retrouve sur la façade côté patio de cette aile. La façade de la cuisine est murale et percée d'ouvertures équidistantes carrées.

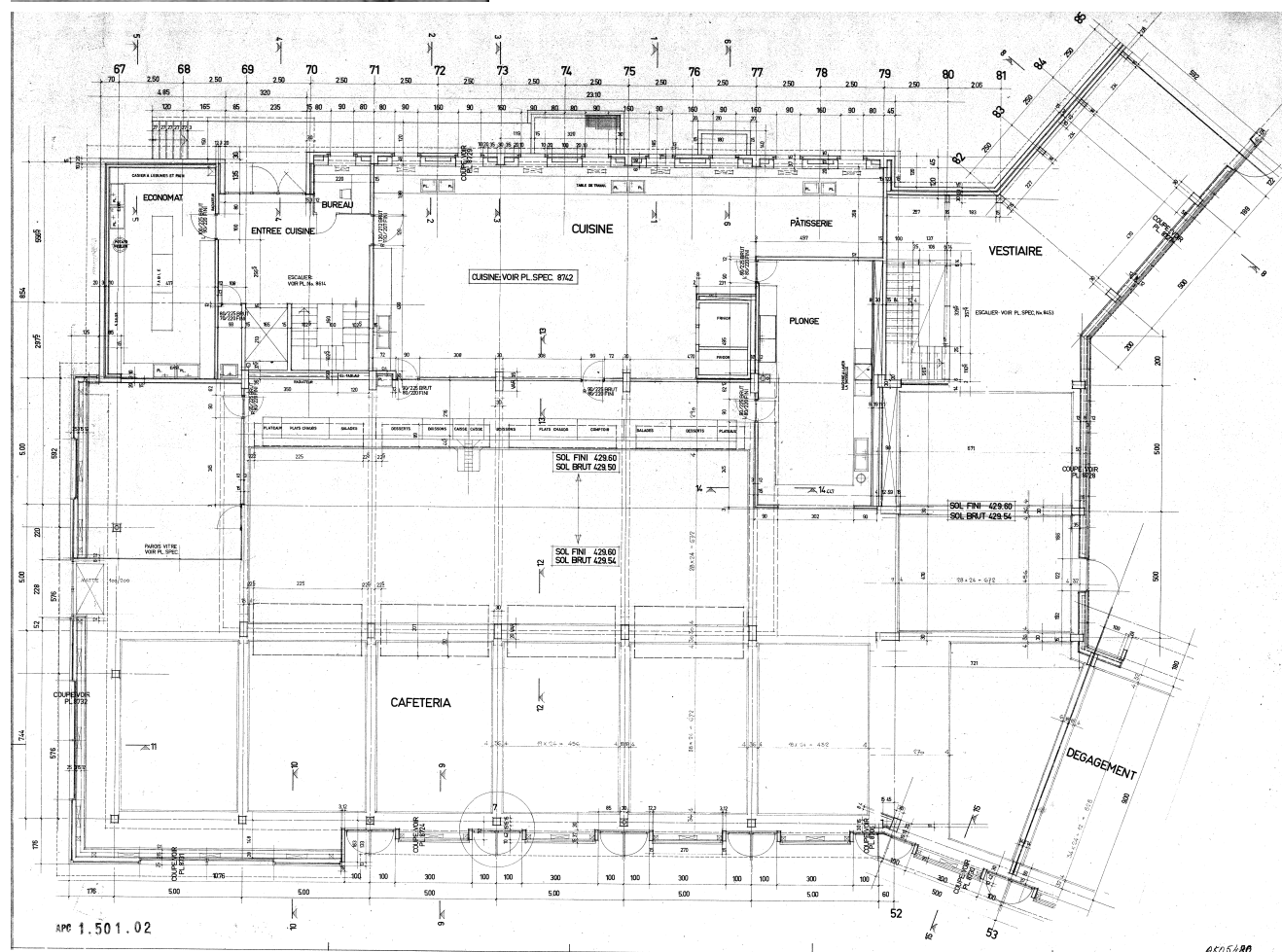
1 présence d'un détail correspondant sur un plan signé de R.Steiger architecte et daté du 24.02.59 (archive CERN) voir illustration.

2 une ventilation au pied du vitrage autour du patio limite la condensation, un vitrage isolant est appliqué dans les bureaux.





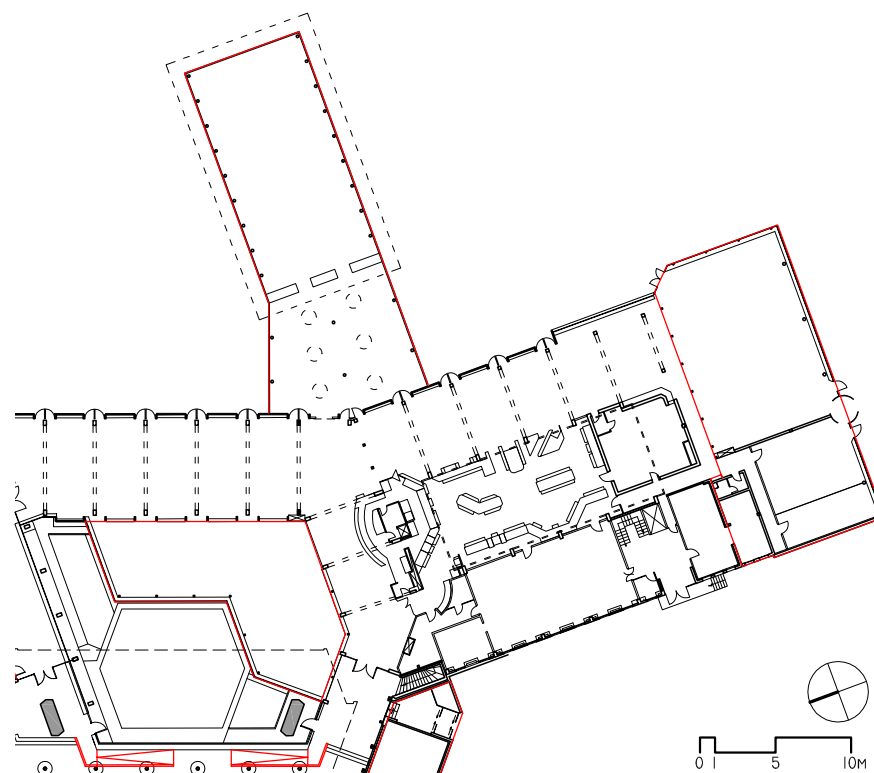
coupe sur le restaurant: salle, self-service
et cuisine, échelle 1:200, redessin état
d'origine | élévation Est, échelle 1:500,
redessin état d'origine | élévation Ouest,
échelle 1:500, redessin état d'origine



vue aérienne du Main Building, recadrée sur le restaurant, 1961 (archive CERN) | plan du restaurant, état d'origine, non daté, sans mention de l'auteur (archive CERN)

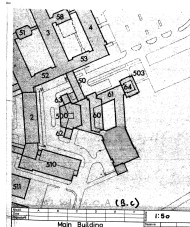
transformations

Le restaurant a vécu un grand nombre de modifications. Une première extension - une salle à manger privative - a été bâtie à l'extrémité sud. Une extension a ensuite été construite dans le patio. (Les transformations du patio sont détaillées dans le chapitre II.2.7) Puis, une deuxième extension est venue pallier le manque de places assises en prolongeant le restaurant au Sud. Elle est dotée d'une façade différente du restaurant d'origine et d'un dispositif longitudinal de lumière zénithale. La cuisine et le self-service ont été intégralement transformés. De plus, le restaurant se développe désormais également dans le dégagement Est. En 2010, le restaurant est augmenté d'une nouvelle extension, offrant environ 200 places assises supplémentaires. Ce nouveau bâtiment en poteau-dalle en béton, intégralement vitré, vient augmenter le système à l'articulation du restaurant et du dégagement Est, perpendiculairement à la salle à manger existante.

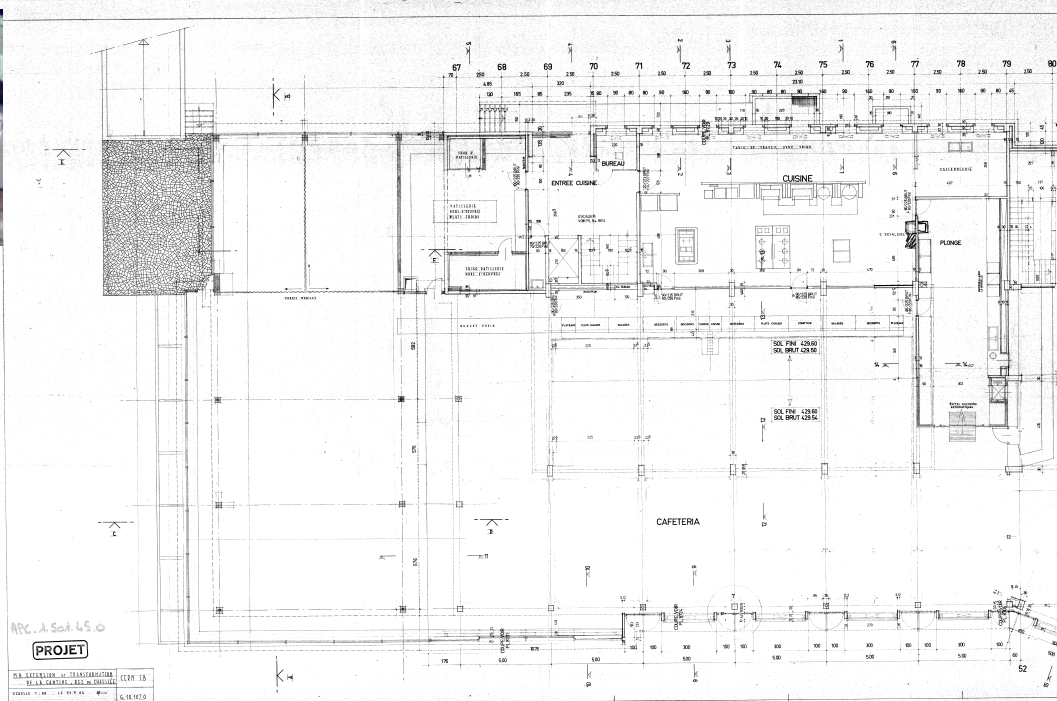
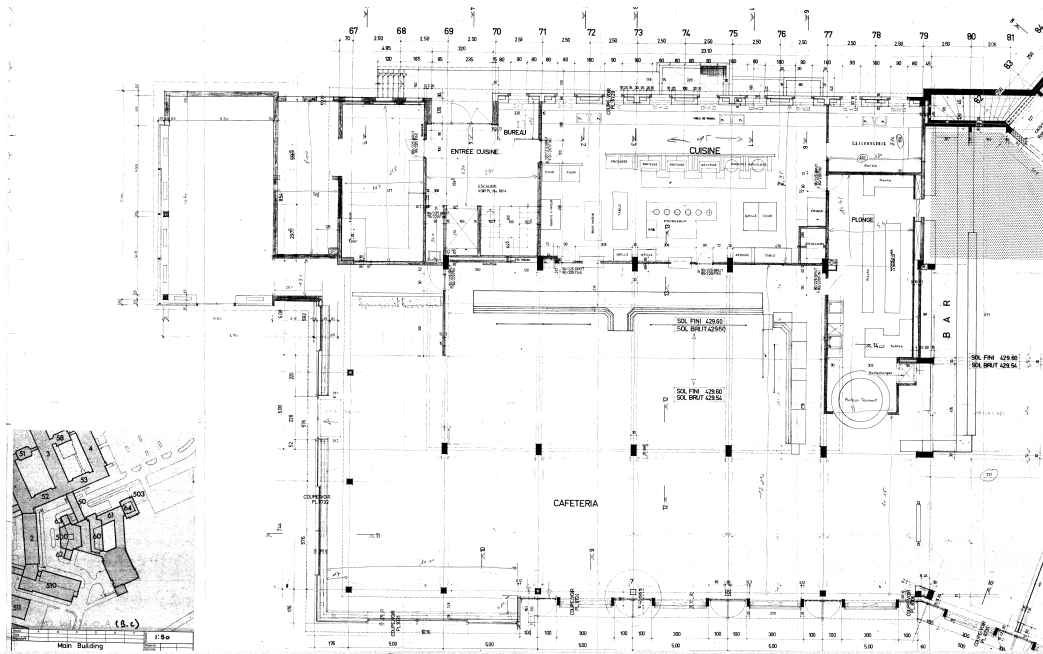


plan du rez-du-chaussée, redessin de l'état actuel, extensions en rouge, échelle graphique | vue de la façade de l'extension Sud du restaurant | vue des dispositifs de lumière zénithale sur l'extension Sud du restaurant | vue de l'extension de 2010 | vue de la façade de l'extension de 2010





vue aérienne du *Main Building*, recadrée sur le restaurant, non-datée (archive CERN) | plan du restaurant, original à l'échelle 1:50, non-daté, sans mention d'auteur (archive CERN) | vue aérienne du *Main Building*, recadrée sur le restaurant, non-datée (archive CERN) | plan de l'extension au Sud du restaurant, CERN SB, projet en 1964 (archive CERN)



II.2.6 Hall, pas perdus et locaux annexes

espace et fonction

On accède au hall soit par l'entrée principale située sous le grand auditoire, soit par les ailes qui bordent le patio, ou encore par l'entrée secondaire située sous la passerelle qui mène aux laboratoires. Largement ouvert sur le patio, le hall est bordé de différents services: courrier, banque, poste, kiosque,... Des piliers-champignons en béton armé se partagent l'espace avec le grand escalier principal, léger et sculptural, éclairé zénithalement et menant aux pas perdus du premier étage. Les piliers-champignons filtrent les vues et se développent dans la galerie des portraits des anciens directeurs, séparée par quelques marches des pas perdus et menant à la salle du conseil et aux salle de réunion. Un carrelage dans des tons de gris aux dessins toujours différents (production d'un artiste-peintre, ami des architectes¹) accueille le visiteur depuis l'extérieur jusqu'à l'auditoire et à la salle du conseil, conférant à l'ensemble de ces espaces d'accueil un caractère institutionnel et prestigieux.

structure

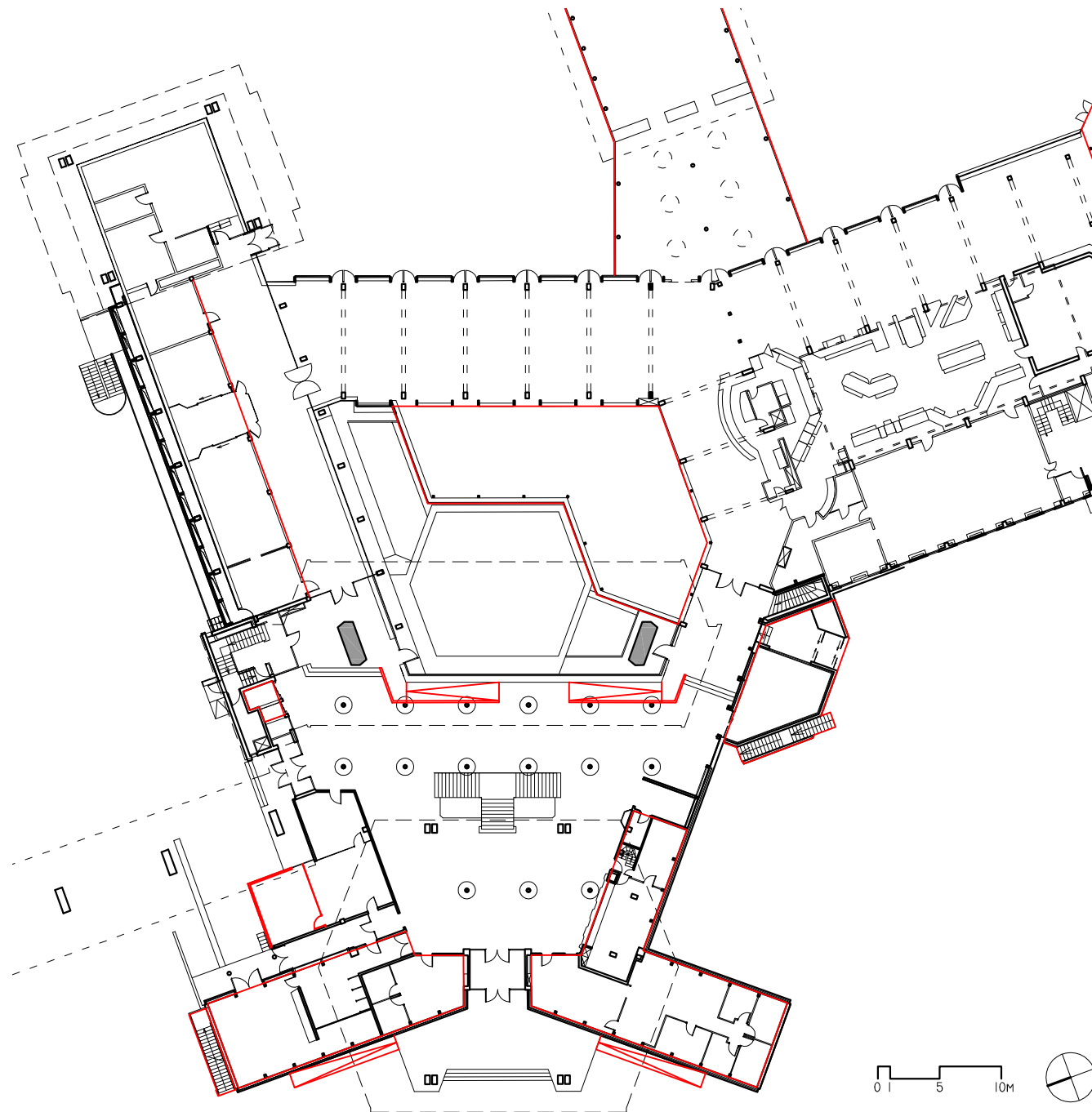
Les piliers-champignons en béton armé supportent les charges des dalles supérieures et des toitures dans le hall et les pas perdus, alors qu'une série de portiques en béton composent la structure porteuse des ailes et de la galerie des portraits. Une structure ponctuelle en béton armé se développe un peu en retrait des façades des locaux annexes et est contreventée par des parties murales.

enveloppe transparente

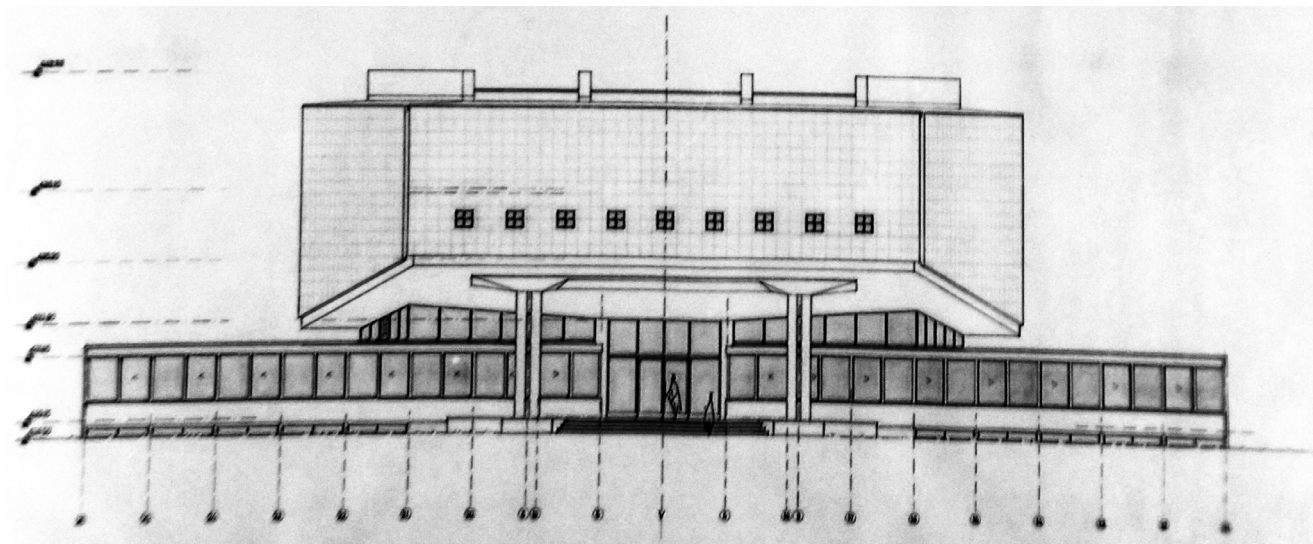
Le hall et les pas perdus s'ouvrent largement sur le patio à travers un pan vitré de deux étages de haut, stabilisé en son milieu par une structure métallique fixée à la dalle du premier niveau, qui s'arrête en retrait, créant une relation entre le dessus et le dessous. Le vitrage simple est maintenu en place par un fin chassis en acier et une parclose en bois. Des ouvrants en pantographe permettent une aération sécurisée dans la galerie des portraits.



conversation devant l'entrée principale du *Main Building*, sous l'auditoire, 1961 (archive CERN) | visite officielle, hall du *Main Building*, 1978 (archive CERN) | vue intérieure dans le hall du *Main Building*, non datée (archive gta) | activité dans le local du courrier, 1962 (archive CERN)

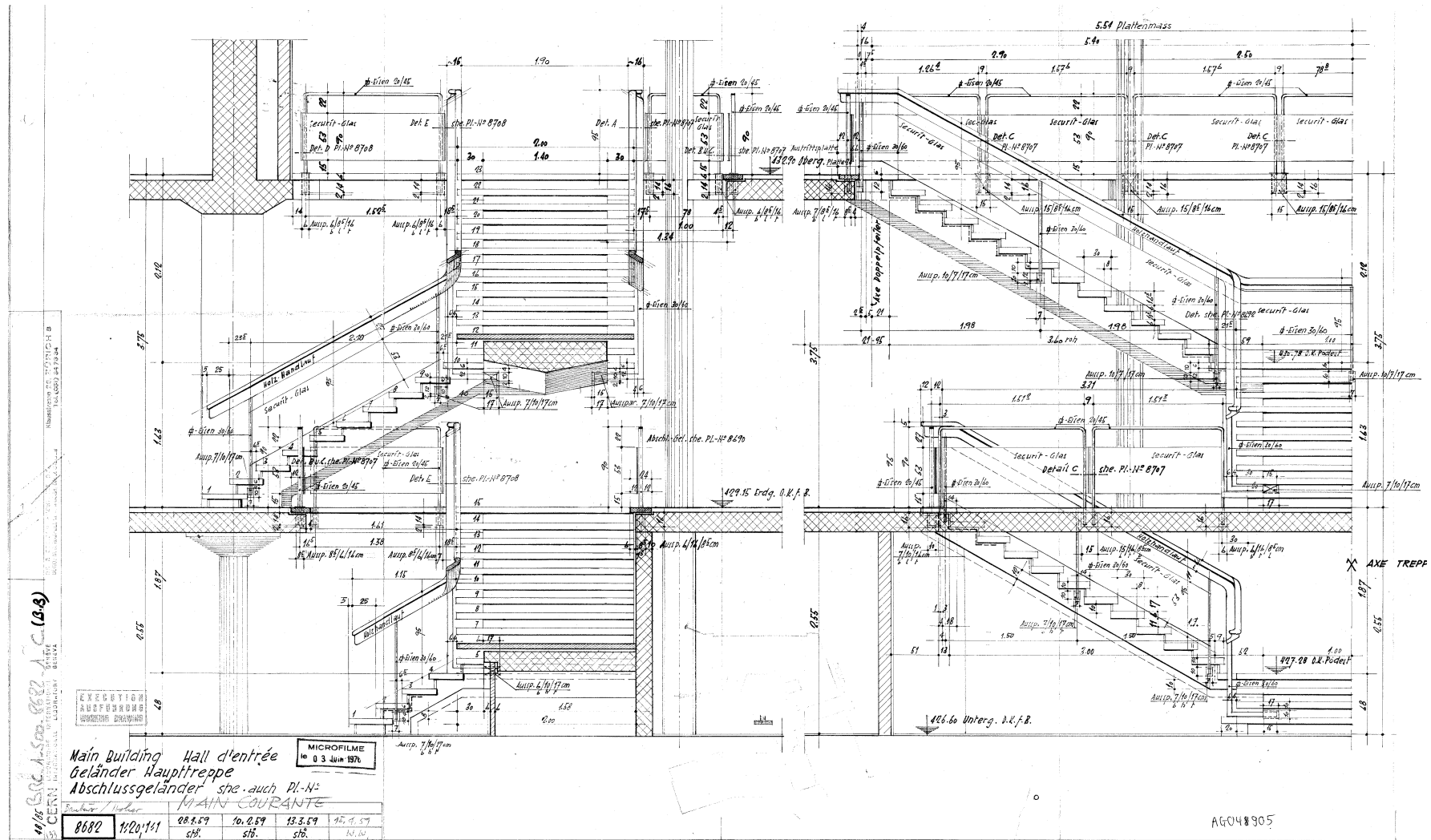


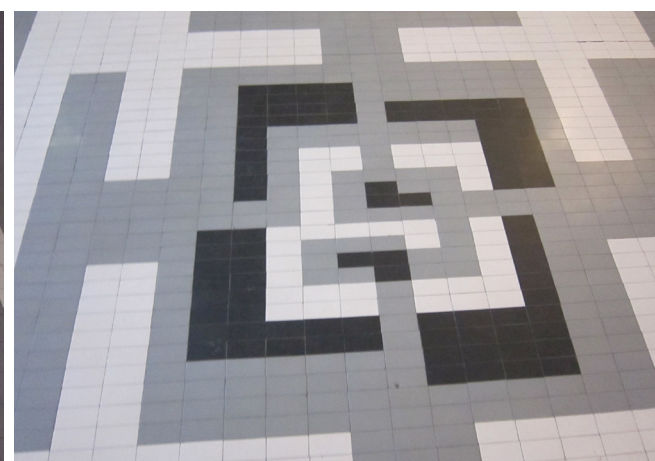
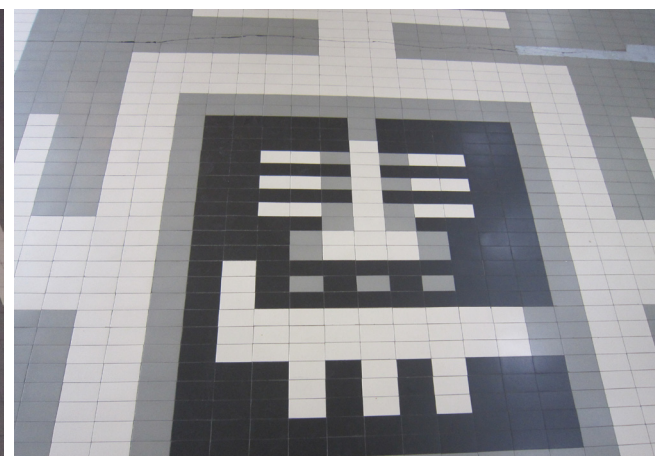
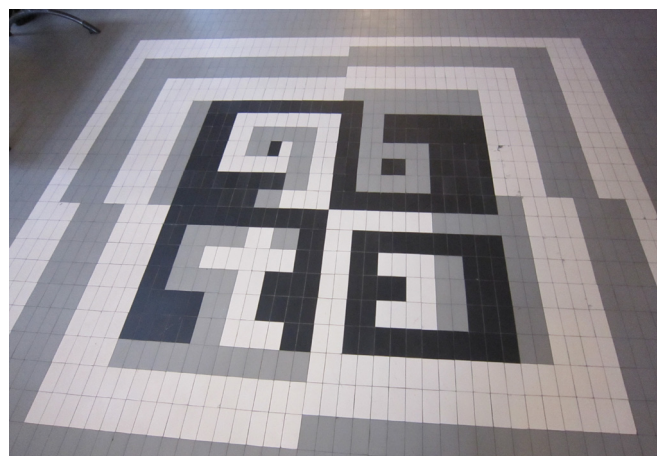
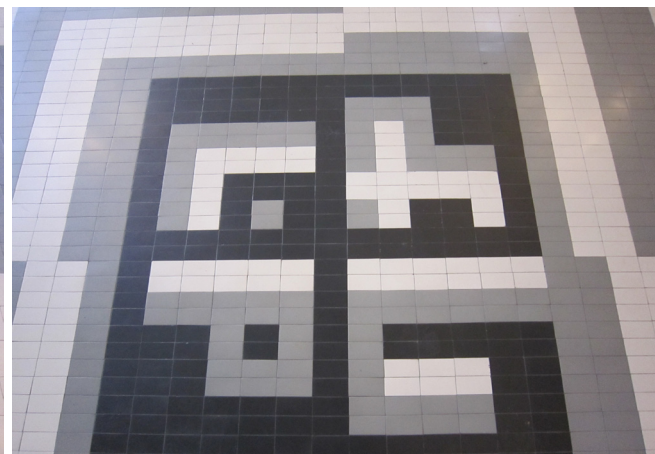
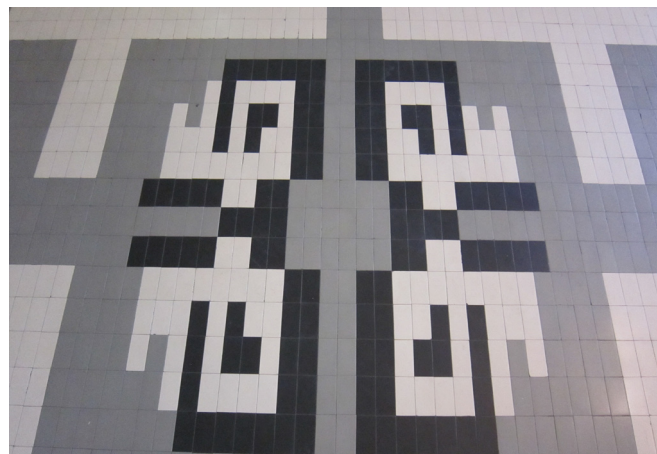
plan du rez-de-chaussée, échelle 1:500,
dessin de l'état en 2010, transformations
en rouge



élévation entrée principale, R.Steiger architecte, non-daté, (archive gta) | escaliers du hall, 1962 (archive CERN)

PAGE SUIVANTE: vue de l'escalier principal | vue de l'escalier principal depuis les pas perdus | vue des dômes vitrés pour l'éclairage naturel de l'escalier | coupes de l'escalier principal, original à l'échelle 1:20, Dr.R.Steiger architecte, 1959 (archive CERN)





carrelages dans le hall et les pas perdus /
différents dessins géométriques / produc-
tion d'un artiste-peintre, ami des archi-
tectes (voir annexe A Entretien avec Peter
Steiger)

transformations

Le hall a vécu peu de transformations, si ce n'est l'ajout de deux rampes pour assurer les accès aux handicapés dans les deux ailes autour du patio et des éléments de signalétique au sol. Cependant, les façades intérieures de la banque et de la poste ont, elles, été modifiées. Elles ont été repeintes et accueillent de nouvelles enseignes plus criardes. Dans l'aile Nord bordant le patio, la cloison d'origine passait derrière les piles structurelles comme dans la galerie au-dessus. Désormais, elles sont contenues dans un mur. Au premier étage, une rampe a également été ajoutée afin de donner accès pour les personnes handicapées à la galerie des portraits depuis les pas perdus au premier étage.

En 2010, le carrelage a été recouvert par une résine beige et un plafond perforé a été ajouté dans la galerie des portraits et les pas perdus, recouvrant ainsi le béton apparent et noyant partiellement les chapiteaux des piliers. La façade intérieure des sanitaires a également été rénovée en 2010.

Une transformations majeure consiste en l'ajout d'un petit volume extérieur à l'articulation de l'aile et du restaurant accueillant un kiosque.

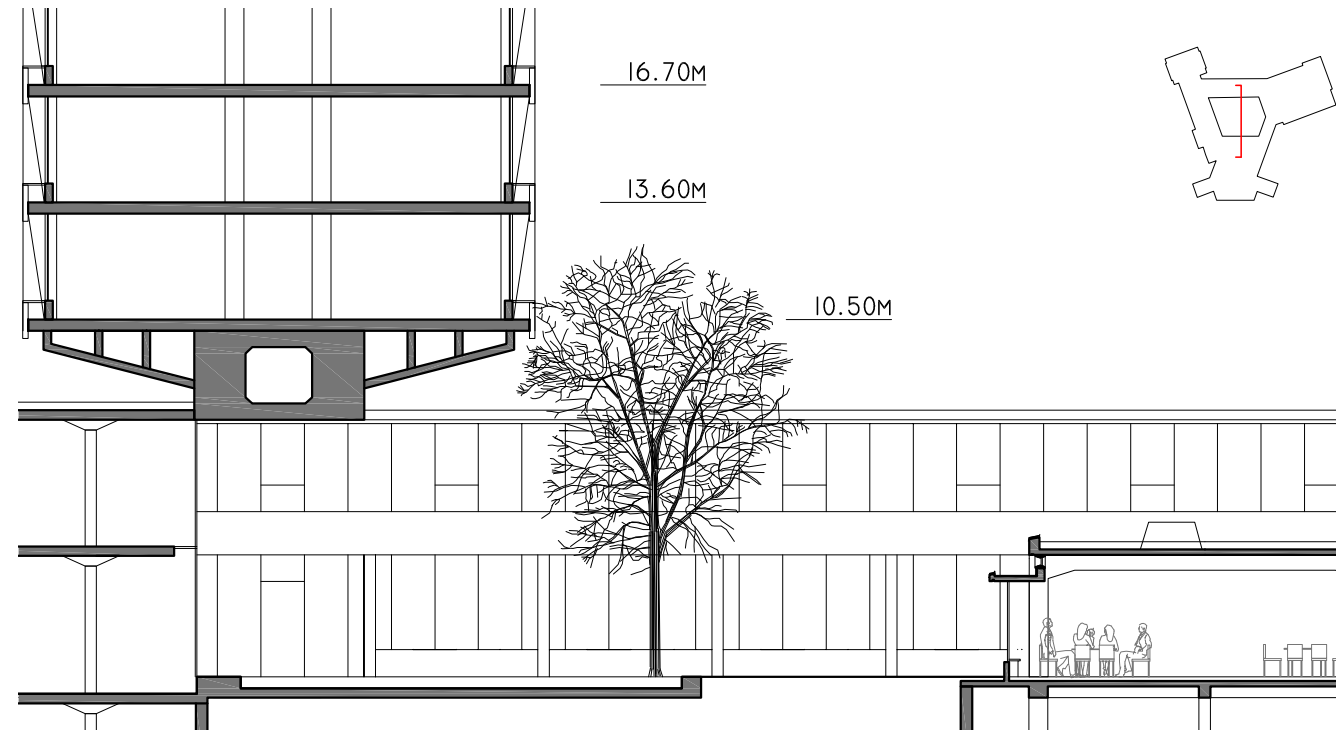
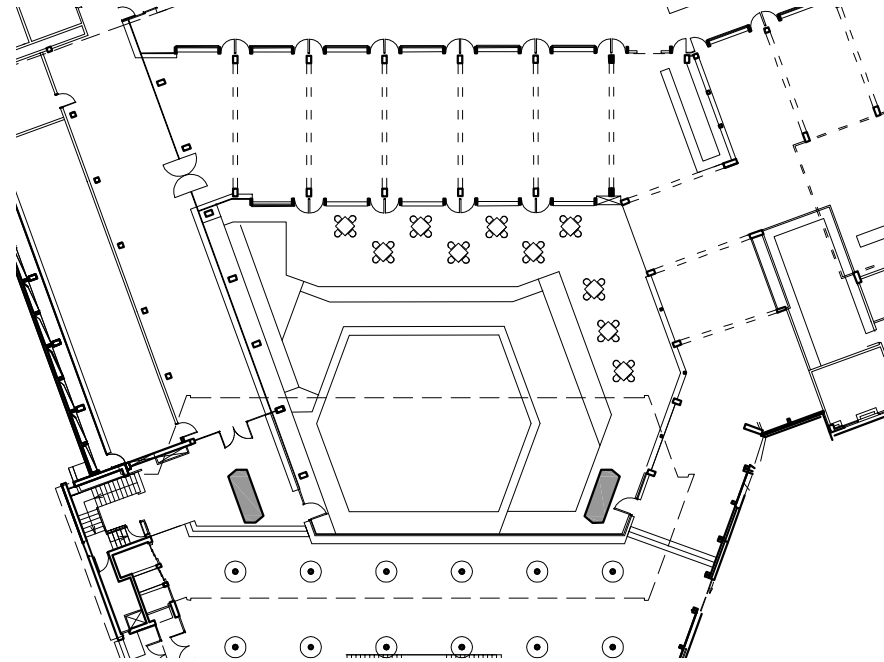


vue intérieure dans le hall, façades intérieures transformées de la poste et de la banque | vue extérieure du volume ajouté du kiosque | vue intérieure du revêtement synthétique qui a recouvert les carrelages d'origine | vue du plafond acoustique récemment installé et de son rapport avec le pilier-champignon

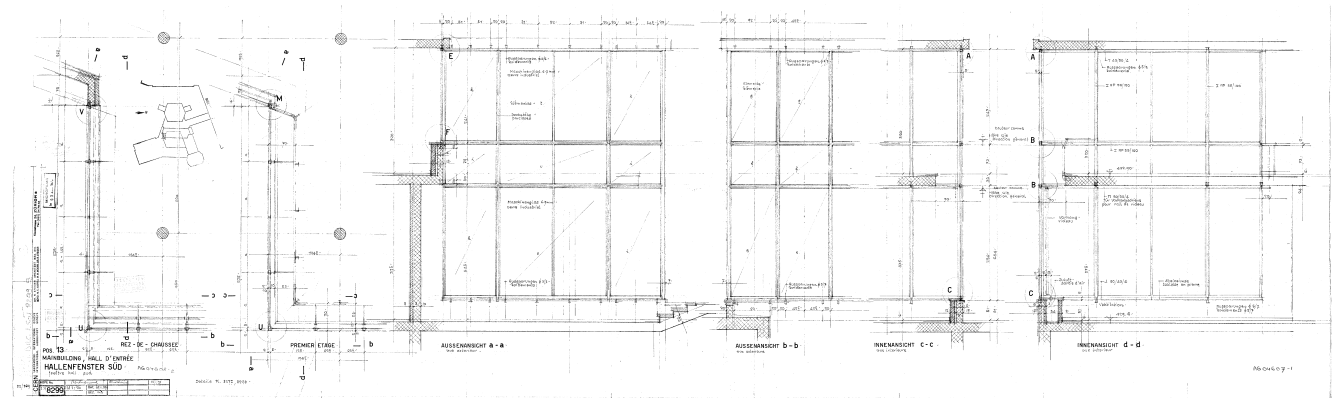
II.2.7 Patio

espace et fonction

Au coeur de la composition, un patio de cinq côtés et aux dimensions initialement généreuses sert d'espace de référence, éclaire et aère tous les espaces qui le bordent. Partiellement surplombé par le volume des bureaux, le patio accueille quelques plantes, un arbre, un bassin, une terrasse et crée le caractère intérieur du *Main Building*.



plan du rez-de-chaussée, centré sur le patio, redessin de l'état d'origine, échelle 1:500 | coupe transversale sur le patio, redessin de l'état d'origine, échelle 1:200



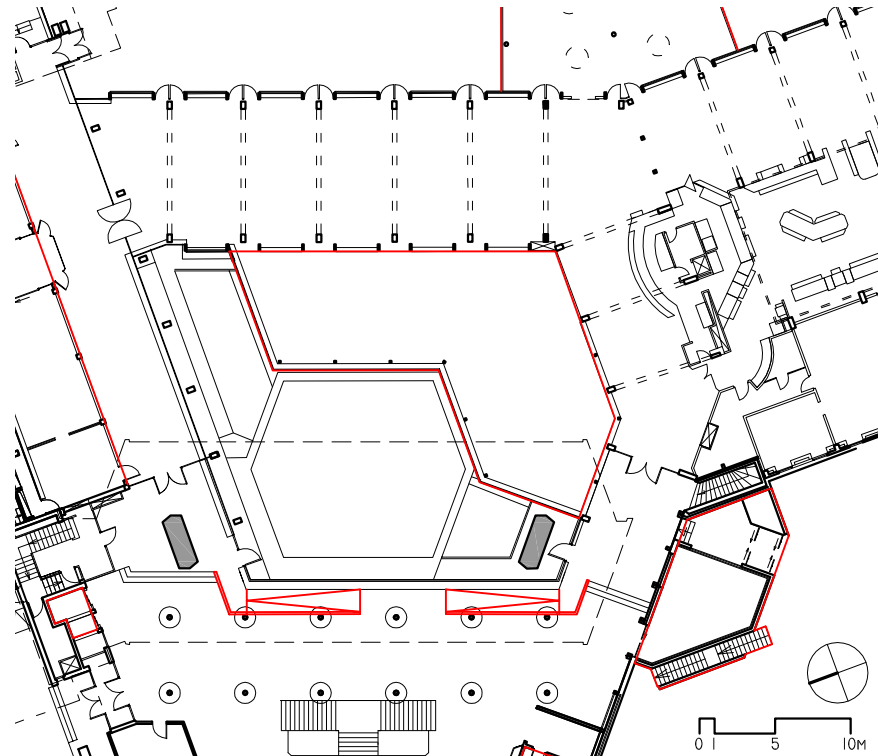
plan coupe élévation du pan vitré Sud du hall, original à l'échelle 1:20, Dr R.Steiger architecte, 1957 (archive CERN) | 2 vues du patio

PAGE SUIVANTE: plan du patio, original à l'échelle 1:50, Dr R.Steiger architecte, 1959 (archive CERN)

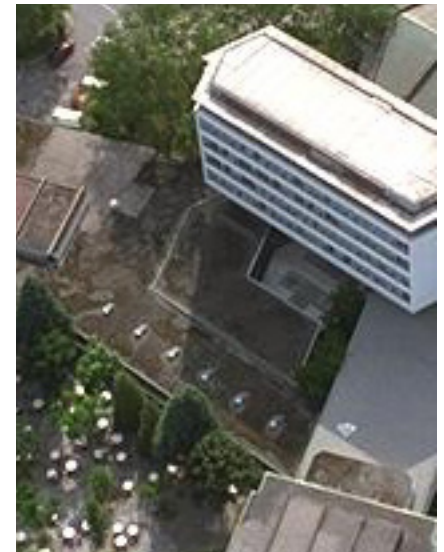


transformations

Le patio est désormais considérablement réduit par une extension des espaces de restauration construite vers 1969. Elle accueille le café et un espace pour les enfants. Cet ajout a pris la place de la terrasse, réduisant le patio aux dimensions de l'ancien bassin. Le bassin n'est actuellement plus utilisé comme tel et est susceptible d'être converti en terrasse. Cette extension, bien qu'appréciable pour les nouveaux espaces intérieurs qu'elle offre, a de lourdes conséquences sur la qualité de lumière naturelle dans les espaces qui bordaient le patio. En effet, ils ne sont désormais au bénéfice que d'un second jour du côté patio. On regrette également les difficultés d'accès à cette cour intérieure, conséquence de cette transformation. En effet, pour des raisons de sécurité - danger quant aux risques de chute d'objet (en particulier des stores très usés) -, l'accès à l'espace extérieur n'est plus autorisé. L'espace de loisir et de détente a ainsi été fortement compromis par l'extension.



2 vues intérieures du patio | vue du passage entre existant et extension dans la cour | vue aérienne du *Main Building*, non-datée (archive CERN) | plan, dessin de l'état en 2010, transformations en rouge, échelle 1:500



II.2.8 Attique

espace et fonction

Espace de couronnement des quatre étages de bureau de la direction, l'attique, tel qu'il a été conçu à l'origine, était un grand toit-terrasse abrité par un couvert ajouré. Cet avant-toit léger et dynamique tournait sur tout le contour du bâtiment autour de deux blocs techniques. A la géométrie subtile et aérée, il offrait au bâtiment une corniche affinant sa silhouette. Utilisé comme espace de détente et d'observation, ce toit-terrasse accueillait de nombreux et souvent illustres visiteurs pour contempler l'ensemble du site du CERN et la vue sur les Alpes et le Jura.

structure

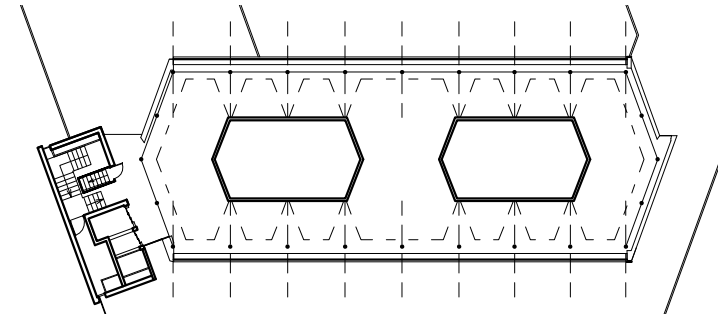
Cet avant-toit reposait sur une série de fines colonnes et sur les blocs techniques. Le garde-corps est constitué d'une allège en béton armé surmontée d'un tube métallique.

transformations

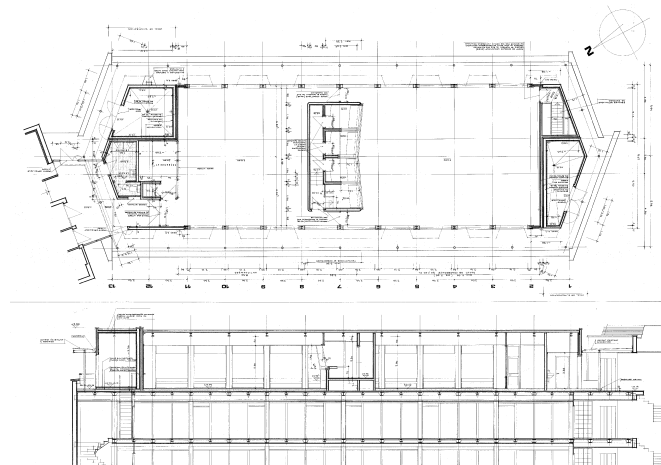
L'attique a totalement été transformé au milieu des années 70. Le toit-terrasse des bureaux accueille désormais une grande salle de réunion, réhaussant d'un étage, bien qu'un peu en retrait, l'ensemble du bâtiment. Les extrémités des avant-toits d'origine font office de pare-soleil, alors que le nouveau volume s'élève à l'intérieur de ces derniers d'environ une centaine de centimètres. L'espace extérieur résultant consiste en un passage résiduel circonscrivant la salle de réunion. L'expression du bâtiment est considérablement modifiée par cette transformation, l'alourdissant d'un étage supplémentaire et le privant de son couronnement d'origine, léger et dynamique.

Une transformation importante a également accompagné ce changement d'usage du toit-terrasse: la surélévation de la cage d'ascenseur afin de desservir ce sixième niveau. Cette opération a été mise à l'étude en 1995 et réalisée par la suite. Une antenne a également été ajoutée.

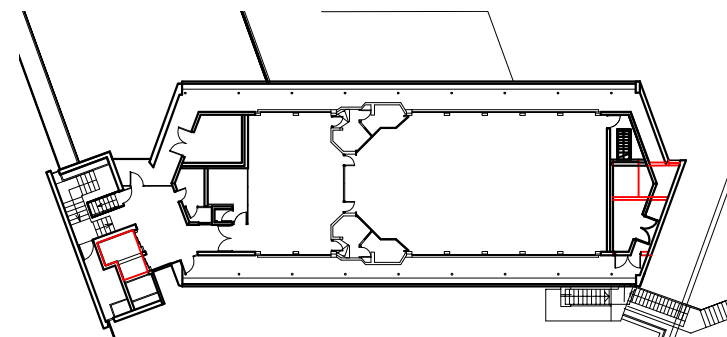
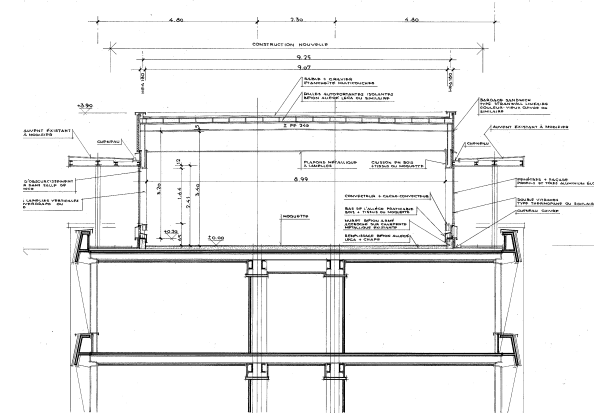




1960



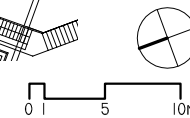
1975

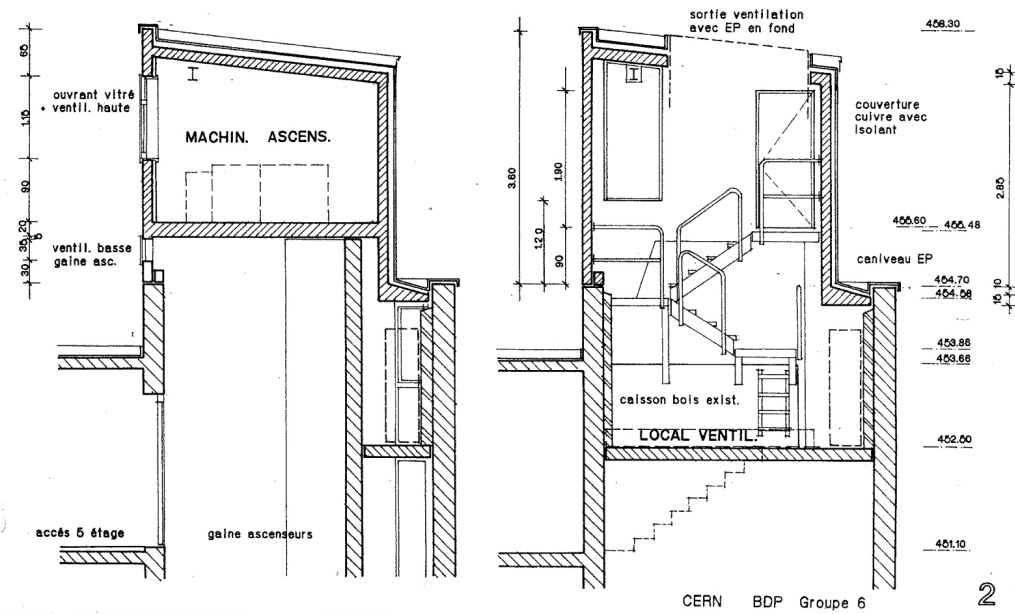


2010

plan de l'attique, redessin de l'état d'origine,
échelle 1:500 | plan et coupes d'un projet
en soumission en 1975 (archive CERN) |
plan de l'attique, redessin de l'état en 2010,
échelle 1:500

111



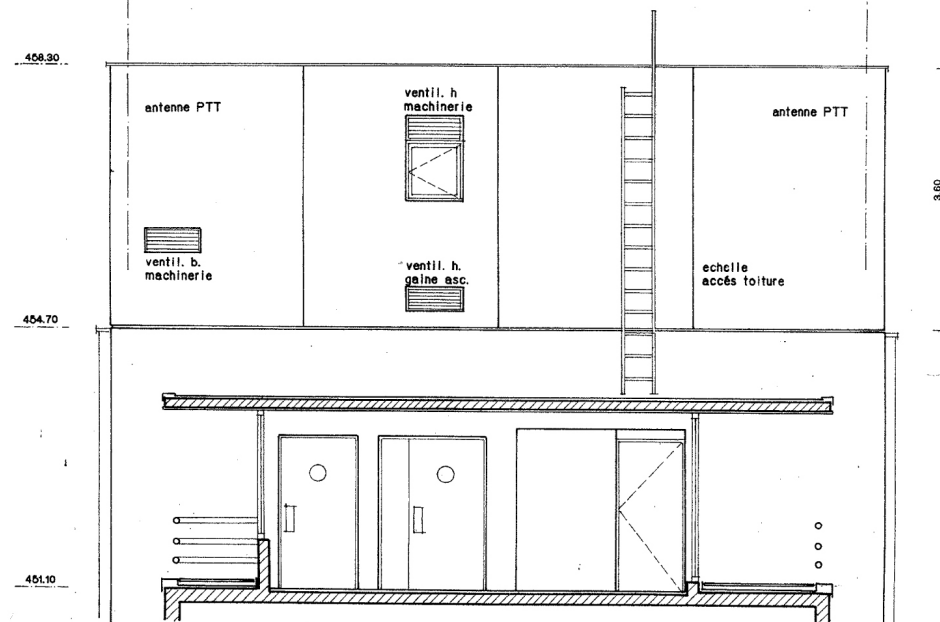


SURELEVATION ASCENSEUR Bat. 60

ELEVATION COTE BATIMENT
ech. 1/50

juin 1995

A



3 CERN BDP Groupe 6

surélévation d'ascenseur - consultation
d'entreprise: dessins issus d'une étude de
Groupe 6 en juin 1995 (archive CERN)

III

RECOMMANDATIONS POUR UNE REHABILITATION

III.1 Opportunité d'une réhabilitation

III.2 Recommandations générales

III.2.1 Principes généraux

III.2.2 Authenticité

III.2.3 Contexte

III.2.4 Performances énergétiques

III.2.5 Enveloppes

III.3 Recommandations spécifiques aux parties

III.3.1 Introduction

III.3.2 Bâtiment administratif

III.3.3 Auditoire

III.3.4 Salle du conseil

III.3.5 Restaurant

III.3.6 Hall, pas perdus et locaux annexes

III.3.7 Patio

III.3.8 Attique

III.4 Bases de projet

III.4.1 Stratégie

III.4.2 Besoins programmatiques



III.1

OPPORTUNITÉ D'UNE REHABILITATION

L'ensemble du *Main Building* accomplit ses fonctions depuis plus de cinquante ans. Il souffre désormais de pathologies qui le mettent en péril et nécessite des travaux de réfection afin d'assurer son intégrité dans le temps. Il a subi de nombreuses modifications ultérieures à son achèvement en 1960. Si chacune ont apporté au moment de leur réalisation une solution ponctuelle à un problème localisé, ces solutions au coup par coup ne peuvent plus satisfaire les exigences qualitatives actuelles. Au contraire, elles ont compromis fortement les qualités d'origine du *Main Building*. "Le pragmatisme quotidien s'infiltré et transforme le bâtiment¹". L'édifice semble défaillant et sa cohérence ne se lit plus. Le vieillissement est visible et rend difficile la perception de la beauté et du prestige que le bâtiment recèle. Des interventions relativement modestes permettront de rétablir ces qualités enfouies et de susciter à nouveau l'engouement qu'il mérite.

Du point de vue fonctionnel, la concentration de tels programmes collectifs est un atout indéniable et le renforcement de cette tendance serait même souhaitable. L'opportunité de perpétuer cette situation de centralité est donc confirmée. C'est parfois le changement d'affectation qui permet aux bâtiments de perdurer; dans d'autres cas, c'est au contraire le maintien des fonctions d'origine qui le sauvegarde. Dans le cas du *Main Building*, ses fonctions initiales restent d'actualité, sont donc maintenues, mais devront être adaptées ou augmentées.

L'état général de l'édifice est bon et les pathologies diagnostiquées ne sont pas irrémédiables. Les interventions préconisées garantiront la pérennité du bâtiment pour les prochaines dizaines d'années. Les travaux de réparation et les charges que ceux-ci représentent ne remettent pas en doute la validité d'une réhabilitation. Une démolition et la construction d'un bâtiment neuf seraient nettement défavorables du point de vue économique.

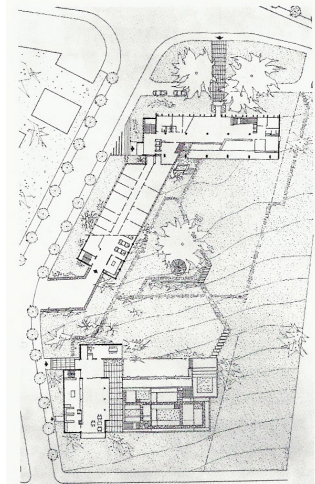
Le caractère exceptionnel de cet ouvrage est un atout majeur qui confirme l'opportunité de sa sauvegarde. Si la réhabilitation des ouvrages historiques est d'un intérêt indéniable pour la collectivité, les avantages sont également nombreux pour l'entité qui doit en supporter les contraintes. Occuper un ouvrage historique, outre le profit de ces qualités qui justifient sa sauvegarde, offre un gain considérable du point de vue de l'image. Dans le cas du CERN, le *Main Building* est réellement emblématique; il matérialise l'Histoire illustre du Laboratoire.

Les deux exemples qui suivent illustrent le lien qui peut exister entre un bâtiment et une société.

1 BOESCH Martin, "la matière comme Letimotiv. Eternit à Niderurnen et l'Amthaus III à Zurich", dossier authenticité, FACES, vol.58, 2005, p.45

Le cas du **siège de la Mutuelle Vaudoise Assurance construit par Jean Tschumi à Lausanne (1951-1965)** représente bien cette relation. Cet édifice vaudra à l'architecte le mandat du siège mondial de Nestlé à Vevey, haut lieu de la *corporate architecture*. "L'adjectif étasunien *corporate* dérive du substantif corporation et désigne ce qui appartient à l'entreprise dans le trajet d'une aventure commerciale. Nous sommes dans le domaine de l'architecture privée. La concurrence capitaliste engage des entreprises à se distinguer, à paraître différentes. L'architecture prend alors une valeur iconique de représentation.¹" La *corporate architecture* de la Mutuelle Vaudoise Assurance devient emblématique, affirme la modernité et la compétitivité de l'entreprise.

Fidèle à l'édifice et à son image, et inquiétée par l'état des ouvrages de façades en béton apparent, la direction mandatera en 1980 un bureau d'ingénieurs afin de procéder à un diagnostic. Le résultat fut alarmant; ils entreprirent donc une réfection en profondeur² et confièrent ensuite un projet d'extension en 1995 aux architectes Patrick Devanthery & Inès Lamunière.



MVA, les cèdres en reflet sur la façade côté ville. Photographie: M. Vulliemin, 1956 (Gubler Jacques, "Jean Tschumi - échelle grandeur", ACM, PPUR, 2008) | MVA, plan d'ensemble. Plan redessiné en 1956 en vue de la publication de l'édifice. (Gubler Jacques, "Jean Tschumi - échelle grandeur", ACM, PPUR, 2008) | MVA (© La Vaudoise)

1 GUBLER Jacques, "Jean Tschumi - architecture échelle grandeur", ACM, PPUR, 2008, p.47

2 "Ces travaux (...) concernent toute l'enveloppe de l'immeuble et, plus précisément, la réfection des surfaces en béton apparent et l'étanchéité de la terrasse jardin de l'aile ouest, de même que la révision, voire, partiellement, le remplacement des châssis en aluminium. Il s'agit donc, pour les façades, de travaux de conservation qui vont de pair, à l'intérieur du bâtiment, avec la réfection des installations de chauffage et un rééquipement complet de l'immeuble en courant fort et, surtout, en courant faible. Ces nouvelles installations, dont les distributions propres aux réseaux d'informatique, ont nécessité la création de nouveaux canaux d'allège, plus profonds, qui s'intègrent dans la géométrie des menuiseries en aluminium des façades. Opération hautement délicate et difficile à mettre en oeuvre, la réfection des ouvrages en béton apparent des façades, a dû être minutieusement préparée et testée au préalable. L'importance des différentes compositions et traitements superficiels des bétons, entre les pignons pleins, la résille devant les fenêtres et les claustras, a nécessité, dans un premier temps, vu l'absence de documentations écrites de l'époque, d'identifier et de reconstituer, en laboratoire d'abord, puis sur place, les divers bétons. (...) Le respect absolu de la géométrie des éléments rend toute l'opération très difficile, surtout pour les meneaux et bords de dalles qui constituent la résille devant les parties vitrées des façades."

GUTSCHER Hans, "Le bâtiment quarante ans après", FACES, vol.39, 1996, p.25

Le cas du **siège administratif de Nestlé à Vevey, construit par Jean Tschumi architecte en 1956** est également tout à fait représentatif de l'exploitation d'une architecture au profit de l'image d'une société. "En confiant en 1956 à Jean Tschumi la construction de son siège social, les ambitions de l'entreprise étaient parfaitement claires. Outre la recherche d'un outil performant pour ses employés, tout est mis en oeuvre pour produire un édifice hors du commun à des fins représentatives. L'opération a parfaitement réussi et l'image de Nestlé s'est dès lors trouvée intimement liée à celle de son architecture.¹" Cependant, les transformations au coup par coup ne permettent plus de répondre aux exigences techniques et de confort; Nestlé décide alors de rénover entièrement son édifice veveysan au début des années 90. C'est finalement le projet des architectes Richter & Dahl Rocha qui saura séduire la Direction de Nestlé en proposant la reconstruction à l'identique de la façade d'origine, pérennisant une image intimement liée à celle de l'entreprise. "Ce qui est remarquable dans cette substitution, c'est la qualité et la force de la façade de 1958 qui s'impose comme lauréate d'une consultation de projets en 1995, et l'évolution des mentalités en général qui considère que l'immeuble construit une quarantaine d'années auparavant contient dans ses moindres détails encore la fraîcheur et la "modernité" de l'image d'une grande société à l'aube du XXI^e siècle.²"



Nestlé Vevey, pignon sud, aquarelle et découpage de carton, 1956. planche attribuable au dessinateur Hubert Curchod (Gubler Jacques, "Jean Tschumi - échelle grandeur", ACM, PPUR, 2008) - recadrée
 I Siège de Nestlé à Vevey, photographie: Adrian Moser/Bloomberg (<http://images.businessweek-com>)

Le CERN est indéniablement un pionnier dans son domaine. La création, au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, de ce laboratoire hors norme était un pari fou qu'ont relevé des savants et des politiciens qui ont marqué l'histoire. Le CERN actuel est fier de l'histoire de sa fondation. Cette histoire peut être revue à travers les constructions qui ont accueilli les expérimentations, toujours présentes sur le site. Un visiteur averti saura reconnaître les lieux des premiers accélérateurs de particules, les installations qui ont permis telle ou telle découverte. Ce patrimoine est d'une grande valeur dans l'identité du CERN; le valoriser est donc une attitude à la fois conservatrice et pionnière.

1 DEVANTHÉRY Patrick, "Faire peau neuve. La rénovation du siège administratif de Nestlé à Vevey (1996-2000) Architectes Richter et Dahl Rocha", FACES, vol.42, 1998, p.42

2 GRAF Franz, "La sauvegarde du patrimoine moderne et contemporain en région lémanique (1990-2003)", dossier authenticité, FACES, vol.54, 2004, p.10

III.2 RECOMMANDATIONS GENERALES

III.2.1 Principes généraux

La réhabilitation du *Main Building* doit être un processus global, considérant le bâtiment comme une entité. Afin de retrouver l'unité architecturale de l'ensemble, les recommandations en vue d'une réhabilitation peuvent tout d'abord être exprimées sous forme de principes généraux, qui seront ensuite détaillés dans leur application à chacune des parties¹.

- Les interventions doivent promouvoir la valorisation de l'objet du point de vue historique et artistique.
- L'homogénéité de l'ensemble au niveau architectural (constructif, esthétique,...) doit être maintenue ou retrouvée.
- La conservation des éléments d'origine identifiés comme constituants de la valeur patrimoniale du bâtiment doit être assurée.
- Lorsque de nouvelles solutions sont appliquées, elles ne doivent pas nuire aux qualités recherchées par les architectes et autres protagonistes à l'origine.
- Si des mesures obligatoires risquent d'entraîner des pertes de la substance bâtie, il faut s'assurer de leur réversibilité.
- Le principe d'intervention minimale doit prévaloir.
- Une distinction entre l'existant et les ajouts doit être compréhensible.
- L'authenticité du matériau et la compatibilité physico-chimique des ajouts doivent être respectés.

III.2.2 Authenticité

"Le concept d'"authenticité" semble une des pierres angulaires de la restauration des monuments historiques telle qu'elle apparaît dans la fondatrice *Charte de Venise* ou *Charte internationale de la restauration*, notion clé qui est approfondie à chaque réunion du Comité pour le Patrimoine mondial (Florence 1981, Washington 1987, Lausanne 1989) et à laquelle a été consacrée en 1994 la Conférence de Nara sur l'authenticité.²"

La notion d'authenticité est centrale dans le cadre de la sauvegarde d'un objet patrimonial. Martin Boesch récapitule dans l'article au sujet de l'authenticité publié dans *FACES*³ en quoi elle réside:

1 Ces principes généraux sont ceux définis par la *Charte de Venise* ou *Charte internationale de la restauration*. Ils sont développés dans les articles au sujet de l'authenticité de Franz Graf et Martin Boesch. (c.f. bibliographie ou notes de bas de page du chapitre.)

2 GRAF Franz, "L'authenticité du matériau comme substrat du projet de sauvegarde de l'architecture moderne et contemporaine. Quelques considérations." Actes de la journée d'étude organisée par l'Ecole de design le 23 novembre 2007 à l'UQAM, "conservation de l'art contemporain et de l'architecture moderne - l'authenticité en question" sous la direction de Couture Francine et Vanlaethem France, p.89

3 BOESCH Martin, "la matière comme leitmotiv. Eternit à Niederurnen et l'Amthaus III à Zurich", Dossier Authenticité, *FACES*, vol.58, 2005, p.44-48

- dans la substance matérielle des éléments qui en constituent la forme noyau (*Kernform*)
- dans la substance matérielle des éléments qui en constituent la forme artistique (*Kunstform*)
- dans la substance immatérielle de la logique interne du bâtiment, dans le catalogue des règles qui régissent les rapports entre ses différents éléments.

Franz Graf explique ainsi l'importance de cette notion comme concept opératoire dans le processus de sauvegarde: "(...) affirmons l'"authenticité du matériau", une notion un peu floue, ambiguë, voire paradoxale, mais opérante en sauvegarde. C'est en tout cas ce qu'ont révélé tant les travaux académiques que les expériences professionnelles menés ces dernières années. Non pas que le flou soit en sauvegarde une qualité, mais parce que justement un questionnement serré de cette notion d'"authenticité du matériau", des hypothèses précisément formulées de points de vue les plus divers, ainsi que la mise à l'épreuve par la connaissance scientifique de l'état matériel de l'objet analysé, sont à la base même du projet de sauvegarde. Le fait qu'elle soit ambiguë et sujette à interprétations dans le projet peut nous mener à des positions contradictoires, à privilégier la face la plus froide et scientifique de la question ou celle qui fait appel à l'affect et à l'empathie.⁴"

Franz Graf précise la notion d'authenticité dans le cadre restreint de la culture occidentale: "l'authenticité est devenue une valeur toute relative qui est écartelée en un dualisme anachronique selon que l'on parle d'authenticité historique ou d'authenticité matérielle. En effet, la première, portée par une vision spectaculaire de l'histoire à laquelle nous n'échappons pas en ce moment, nous renvoie à une forme première immuable et archétypique qui supporte mal l'usure du temps et les usages successifs. La seconde tend à accepter la nature de palimpseste inhérente à tout corps bâti qui devient, avec les stratifications multiples dont il s'enrichit, le lieu des mutations et le véritable substrat narratif de la construction.⁵"

Les processus projectuels basés soit sur une authenticité historique soit matérielle seront parfois contradictoires.

"En patrimoine, l'authenticité qualifie des objets concrets qui sont en lien avec le passé, qui ont conservé leur "substance" ancienne ou encore qui témoignent des intentions originales de leurs auteurs: on parle d'authenticité matérielle et d'authenticité conceptuelle. Il nous apparaît que, plutôt que de s'exclure mutuellement, ces manières de concevoir l'authenticité en architecture devraient être mises à contribution pour saisir la richesse et la complexité des enjeux liés à la conservation.⁶"

4 GRAF Franz, "Authenticité et matériau. Un concept opératoire dans le processus de sauvegarde", dossier authenticité, *FACES*, vol.58, 2005, p.4

5 GRAF Franz, "L'authenticité du matériau comme substrat du projet de sauvegarde de l'architecture moderne et contemporaine. Quelques considérations." Actes de la journée d'étude organisée par l'Ecole de design le 23 novembre 2007 à l'UQAM, "conservation de l'art contemporain et de l'architecture moderne - l'authenticité en question" sous la direction de Couture Francine et Vanlaethem France, p.89

6 POISSON Céline, VANLAETHEM France, "Limite des conceptions exclusives de l'authenticité", Actes de la journée d'étude organisée par l'Ecole de design le 23 novembre 2007 à l'UQAM, "conservation de l'art contemporain et de l'architecture

A titre d'exemple controversé de cette attitude envers l'authenticité, sera cité le cas du **siège administratif de Nestlé à Vevey, construit par Jean Tschumi architecte en 1956 rénové par Richter et Dahl-Rocha architectes (1996-2000)**. Tout ou presque était à refaire dans cet édifice hors du commun. "De la substance matérielle de l'édifice ne subsistent que piliers et dalles, l'état actuel du chantier de rénovation doit correspondre à celui de la construction de l'été 1958.⁷" Le choix a été fait de reconstruire à l'identique la façade emblématique du bâtiment, en respectant scrupuleusement les gabarits et la matérialité, tout en améliorant ses performances techniques. La comparaison du détail existant et futur confirme l'extrême soin avec lequel ce travail a été effectué. Le fournisseur des profils en alliage aluminium-silicium, abandonnés depuis, a reproduit ces éléments afin de garantir la couleur et la texture d'origine.

"Dans ce sens, les opérations projetées de reconstruction font perdre toute substance originale à l'objet et l'on ne pourra plus reconnaître, par exemple, l'aluminium des années 60, un demi-siècle plus tard. En revanche, et c'est toute l'ambiguïté de ce débat, la pérennité de l'oeuvre est garantie par la substitution à l'identique, avec le même dessin et avec le même matériau, en répondant à toute une série de nouvelles exigences et en offrant un visage toujours juvénile.⁸"

De par la variabilité de son interprétation, le critère d'authenticité est crucial dans le processus de réhabilitation. Les recommandations formulées chercheront à favoriser des solutions qui respectent au mieux l'authenticité matérielle et conceptuelle du bâtiment. Le parti de conserver la substance même du bâtiment est ouvertement affirmé, tout comme du point de vue conceptuel, de pérenniser son statut et son rôle pour le CERN.

moderne - l'authenticité en question" sous la direction de Couture Francine et Vanlaethem France, p.75

7 DEVANTHÉRY Patrick, "Faire peau neuve, la rénovation du siège administratif de Nestlé à Vevey (1996-2000) Architectes Richter et Dahl-Rocha", FACES 42, 1998, p.44.

8 DEVANTHÉRY Patrick, "Faire peau neuve, la rénovation du siège administratif de Nestlé à Vevey (1996-2000) Architectes Richter et Dahl-Rocha", FACES 42, 1998, p.45.

II.2.3 Contexte

Dans la mesure du possible, la réhabilitation concernera les constructions et les espaces extérieurs environnants. En effet, pour que le *Main Building* conserve et affirme son statut, son contexte doit également être redéfini. Que ce soit au niveau des laboratoires et des constructions directement liées au bâtiment, qui ont un rôle à jouer dans l'accueil de programmes directement en relation avec ceux du *Main Building*, ou en ce qui concerne les voies de communication et de transport. En effet, la hiérarchisation du réseau viaire permettra de renforcer l'importance de certains axes, favorisant le rayonnement des constructions qui le bordent. Enfin, des espaces vert de rencontre et de détente de qualité, la gestion des parkings, sont autant d'éléments qui concernent indirectement l'avenir du *Main Building*.

II.2.4 Performances énergétiques

Le *Main Building* a un développement de façade particulièrement important. L'ensemble n'est pas compact et étant particulièrement articulé, il présente énormément de points critiques du point de vue des déperditions thermiques. Enfin, son architecture même, fine et structurellement expressive, implique de nombreux ponts thermiques.

Ces aspects exceptionnels nécessitent un traitement spécifique. Le CERN, innovateur de réputation, ne peut se contenter d'une solution banale et doit, en ce domaine également, être avant-gardiste. De plus, le laboratoire étant indépendant du point de vue territorial et législatif, aucune obligation ne le contraint à adopter des solutions normatives. On ne peut appliquer à un tel ouvrage les méthodes classiques d'amélioration des performances thermiques. C'est-à-dire s'appuyer sur un rapport passif à l'énergie: emballer pour éviter les déperditions. En effet, afin d'atteindre les valeurs spécifiées par la norme, il s'agit d'envelopper le bâtiment d'une nouvelle couche isolante. Dans le cas de la réhabilitation du *Main Building*, il est catégoriquement impensable d'isoler le bâtiment extérieurement, puisque l'expression des matériaux est une caractéristique fondamentale de cette architecture. Ce serait porter atteinte à la substance même du bâtiment à tel point que l'opportunité de la sauvegarde serait remise en question.

Le label *Minergie*, bénéficiant d'une forte notoriété publique, participe largement à la popularité de ce mode d'action écologique, mais occulte les autres moyens. De plus, limiter les pertes thermiques a pour conséquence de limiter également les gains; c'est une solution imparfaite parmi d'autres. Certaines réalisations, sans être labellisées *Minergie*, ont une dimension réelle de développement durable (utilisation de matériaux locaux, réutilisation de matériaux, production d'énergie,...) D'autres méthodes existent et concernent plutôt les modes de production et la disponibilité de l'énergie. Des sources d'énergie non-valorisées sont peut-être disponibles à proximité. Des pompes à chaleur pourraient être un dispositif adapté aux besoins du CERN. Par exemple, l'évacuation de chaleur d'une centrale ou d'un bloc pourrait, avant d'être rejetée, transmettre son énergie au *Main Building*.

Le choix de conserver un bâtiment plutôt que d'opter pour la démolition et la construction d'un nouvel édifice, va dans le sens du développement durable. Cela évite l'élimination des matériaux, la

production et le transport des nouveaux composants, le chantier,... Dans le cas d'une extension d'un existant, le bilan énergétique doit être calculé sur l'ensemble. Ainsi une annexe performante améliore considérablement la moyenne de l'ensemble, pénalisée par l'existant. Le même principe peut également être appliqué à l'ensemble d'un parc immobilier. Afin d'améliorer les performances du parc, il s'agit d'intervenir sur les bâtiments, d'une part qui en ont le plus besoin, mais aussi qui sont le plus à même de recevoir l'intervention. Avant d'isoler le *Main Building*, d'autres bâtiments sans valeur patrimoniale et qui peuvent recevoir les méthodes banales d'amélioration des performances thermiques doivent faire l'objet d'interventions.

III.2.5 Enveloppes

Les parties dégradées du béton apparent doivent faire l'objet d'interventions de réparation et de traitement non-destructif de la carbonatation¹. Tel qu'il a été décidé et appliqué à l'origine², les murs en béton apparent doivent recevoir une lasure blanche, afin d'obtenir une surface propre et claire, tout en laissant deviner la texture du matériau brut. Toute intervention extérieure de réduction des déperditions thermiques est à proscrire, le béton apparent faisant partie intégrale du caractère architectural sauvegardé. Si l'isolation extérieure est à proscrire, certaines interventions localisées et ponctuelles peuvent être recommandées pour réduire les déperditions thermiques. L'isolation depuis l'intérieur de certaines allèges dont leur conception d'origine le permet et le remplacement du vitrage intérieur des fenêtres à double vitrage simple par un verre isolant peuvent s'avérer être des solutions efficaces et acceptables. On peut obtenir de très bons résultats d'amélioration des performances avec ce type d'interventions respectueuses.

La transparence des baies doit être préservée. Les cadres et leurs vitrages ont une expression participant au caractère moderne du bâtiment. Ils sont le résultat d'une manière de travailler liée à leur époque de production. Pour des raisons d'authenticité, la fabrication de nouveaux cadres qui les imiteraient ne serait pas satisfaisante. De nouveaux cadres fins n'amélioreraient que très peu les performances d'isolation. Des cadres plus performants donc plus épais auraient une expression en décalage avec le caractère du bâtiment.

Les éléments métalliques en façade doivent être peints en bleu conformément à la décision prise à l'origine. Une analyse stratigraphique doit être effectuée afin de retrouver la couleur initiale exacte.

Quant aux vitrages d'origine, leur remplacement par des vitrages isolants est conseillé dans certains cas uniquement. Il implique un changement dans l'expression du bâtiment qui ne doit pas être minimisé. En effet, les doubles-vitrages ont une teinte particulière et renvoient un reflet différent (dû au gaz contenu entre les deux vitrages) qui modifie l'image du bâtiment. C'est toutefois une solution convenable lorsque cela s'impose du point de vue fonctionnel et que les cadres permettent un remplacement du vitrage non-destructif.

1 voir annexe B.1 Carbonatation des bétons: méthodes d'assainissement et mesures préventives.

2 voir annexe A Entretien avec Peter Steiger / 3 décembre 2010

III.3 RECOMMANDATIONS SPECIFIQUES AUX PARTIES

III.3.1 Introduction

Les recommandations suivantes s'appliquent spécifiquement aux différentes parties identifiées et décrites dans la partie II.2. Ce sont le résultat des recherches documentaires, des diagnostics visuels, du repérage systématique des transformations et des entretiens avec le *Site Engineering & Management / Design Office and Patrimony*¹ du CERN. Le diagnostic visuel de l'état des éléments doit être complété par le diagnostic d'un ingénieur spécialisé en ce qui concerne les pathologies identifiées ou soupçonnées.

III.3.2 Bâtiment administratif

fonction

Ce bloc de quatre niveaux, au centre de la composition du *Main Building*, est la situation idéale pour les bureaux de la direction. Proches de tous les services, au coeur même des activités publiques du CERN et d'une hauteur qui permet de dominer le site, la direction et les différents départements majeurs bénéficient d'une situation exceptionnelle. Ses fonctions doivent donc être maintenues.

structure

La structure sur laquelle repose le bâtiment administratif a un comportement aux séismes défavorable. Le bâtiment est élevé et a donc une forte inertie. Ses appuis, écartés de vingt-trois mètres, sont très élancés. Les rez-de-chaussées libres tels que celui du bâtiment administratif présente une faiblesse là où les efforts d'encastrement sont les plus importants. La sécurité structurale doit donc faire l'objet d'un diagnostic par un ingénieur spécialisé.

Les mesures de renforcement sont à appliquer uniquement dans des cas très particulier. En effet, outre leurs coûts très importants qui remettent en doute l'opportunité de telles interventions, ainsi que leurs conséquences sur l'intégrité des bâtiments transformés, leur efficacité n'est pas garantie. Toutefois, l'établissement d'un concept d'intervention en cas de tremblement de terre est une mesure essentielle en ce qui concerne la protection des occupants et des biens.

¹ CERN/GS/Site Engineering & Management/Design Office & Patrimony. Michael Poehler, ingénieur civil EPF-SIA-GPC

enveloppe opaque

Le béton atteint de carbonatation doit faire l'objet d'un diagnostic par un ingénieur spécialisé. Toutefois, le diagnostic visuel permet de relever de nombreuses zones atteintes de carbonatation, provoquant des cloques locales et allant jusqu'à dénuder des armatures. Si le phénomène n'est pas trop avancé, des interventions de réparations localisées non-destructrices¹ sont préconisées. Le béton devra ensuite recevoir une lasure blanche, selon la logique appliquée à l'ensemble du *Main Building*.

L'ajout de climatiseur individuel impactant sur la façade est à proscrire.

Les plaques ondulées en Eternit appliquées en bandeau sur les allèges en béton ne contiennent pas de matériau amiantifère². Elles sont fortement patinées mais ne présentent que peu de dégradations. Il est donc recommandé de les conserver après les avoir nettoyées en place. L'étude du détail de l'allège du *Main Building* confirme qu'une isolation extérieure ne peut être ajoutée sans porter atteinte à l'intégrité du bâtiment. Par contre, une intervention depuis l'intérieur au niveau de l'allège est recommandée pour limiter les déperditions thermiques. Un vide existant entre l'allège en béton et le revêtement intérieur semble même pouvoir recevoir un nouvel élément isolant sans changement de profil.

Comme dans le cas du ***Siège Eternit à Niederurnen dans le canton de Glaris, construit en 1954-55 par les architectes Haefeli Moser Steiger et réhabilité en 1997-2003 par les architectes Boesch***, où les façades présentent des éléments presque similaires, la question des différentes options et de leurs conséquences architecturales se posent:

"1. Quel est le risque que les plaques vieilles et cassantes se brisent pendant leur montage et remontage?

2. Peut-on produire les plaques à ondes serrées avec la nouvelle recette (sans fibre d'amiante) de manière industrielle ou manuel-

1 voir annexe B.1 Carbonatation des bétons

2 Rapport amiante transmis par CERN/GS/ Site Engineering & Management/Design Office & Patrimony.

vue des plaques ondulées en Eternit appliquées en bandeau sur les allèges du bâtiment administratif | vue de la façade Est | Détail façade Sud, Photo Walter Binder, Zurich, publié dans (Das) Werk, Vol.43 (1956)



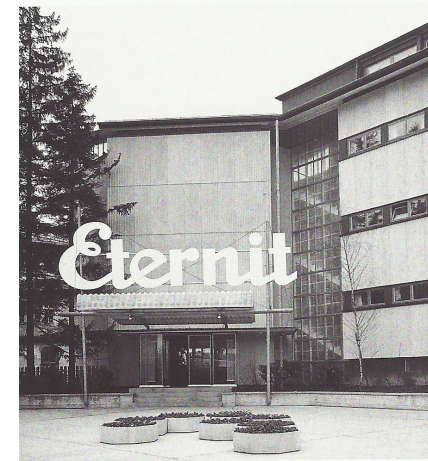
lement pour remplacer les plaques cassées?

3. Comment traiter la différence optique entre les vieilles plaques claires et patinées et les nouvelles plaques foncées et sans âge?

4. Le remplacement par un autre produit en Eternit, par des plaques avec des grandes ondes ou même plates, est-il pensable?

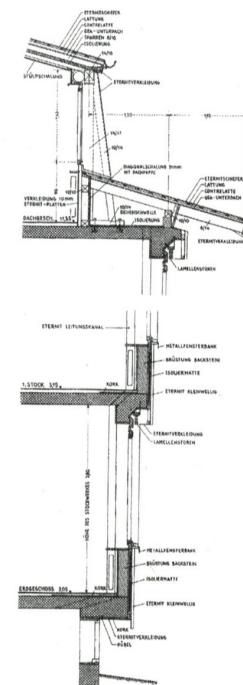
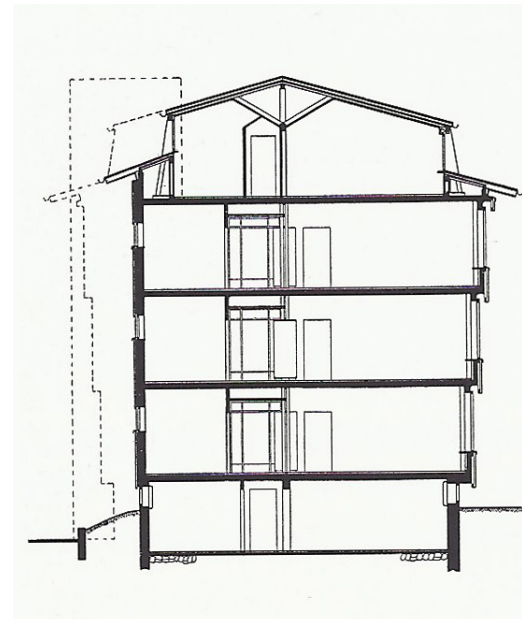
Les plans d'exécution nous confirment ce que nous avons supposé en regardant le bâtiment. Toutes les parties de la façade sont liées entre elles par un rapport tellement étroit au niveau technique et architectural, que chaque intervention partielle ou locale concerne à la fin l'ensemble. De ce questionnement objectif résulte la décision de calculer uniquement les améliorations qui laissent intact le profil de la façade.³

Suite à ces investigations, le maintien du revêtement a été décidé et l'amélioration thermique a concerné les fenêtres. Dans le cas du bâtiment administratif du CERN, l'isolation intérieure de l'allège ne présente pas les mêmes difficultés que dans le cas du siège Eternit.



Entrée principale des bureaux de l'usine Eternit (photographie: Max Hellstern, Zurich) (1) I coupe sur les bureaux de l'usine Eternit (2) I coupe de détail, dessin Haefeli Moser Steiger (3) I détail de façade (photographie: Jürg Zimmermann 2002) (4)

(Les illustrations 1 et 2 sont issues de l'ouvrage: HILDEBRAND Sonia, MAURER Bruno et OECHSLIN Werner "Haefeli Moser Steiger - Die Architekten der schweizer Moderne", gta Verlag Zurich, 2007 / les illustrations 3 et 4 sont issues de l'article: BOESCH Martin, "la matière comme Leitmotiv / Eternit à Niderurnen et l'Amthaus III à Zurich", dossier authenticité, FACES, vol.58, 2005)



3 BOESCH Martin, "La matière comme Leitmotiv / Eternit à Niderurnen et l'Amthaus III à Zurich", Dossier Authenticité, FACES, vol.58, 2005, p.46

enveloppe transparente

La fenêtre dans les bureaux est composée d'un châssis en acier, d'un vitrage isolant de type *Thermopane* et de parclose en bois. Le cadre métallique est à conserver, car il joue un rôle primordial dans l'image de la façade. Les performances du vitrage isolant existant ne sont pas mauvaises. Toutefois, si l'on tient à réduire les déperditions thermiques, le châssis existant pourrait recevoir un nouveau vitrage isolant relativement facilement. Le retrait provisoire de la parclose en bois donne accès au vitrage appliqué contre le châssis métallique. Ce remplacement n'est pas destructif.

En effet, dans le cas du bâtiment administratif, l'apparence extérieure de la façade est une priorité alors que la façade intérieure peut consentir certaines interventions d'amélioration.

Le châssis en acier a été recouvert par de nombreuses couches de peinture successives, gênant les mouvements des ouvrants et des dispositifs de verrouillage. Un traitement de ponçage afin de les débarrasser de ces épaisseurs superflues est à envisager. L'extérieur de ces cadres doit être peint en bleu conformément à la logique appliquée à l'ensemble du *Main Building*.

Les stores en bois à projection sont salis et usés par le temps, certains mécanismes sont défectueux. Il est recommandé de pratiquer des opérations de réparation ponctuelle lorsque cela est possible. Dans le cas où le store serait trop endommagé, leur remplacement par un modèle neuf conforme aux choix de matériaux et de dimensions d'origine est recommandé. Certains stores d'origine ont été remplacés par de nouveaux modèles métalliques. Il s'agit également de les remplacer afin de rétablir l'unité de la façade d'origine. Il semblerait que les stores n'aient pas été peints à l'origine. Toutefois, l'information est à vérifier. Enfin un traitement de protection et un entretien régulier est préconisé.

vue du mécanisme de fermeture de la
fenêtre | vue des stores métalliques (pas
d'origine) | vue de la façade Est | vue
du mécanisme de projection des stores
d'origine en bois



aménagements intérieurs

Une forte présence d'amiante est à déplorer dans le bâtiment administratif. La concentration de fibres dans l'air est jugée acceptable pour une occupation normale. Toutefois, les éléments amiantés comportent des risques lors des interventions de démontage ou de maintenance. Le CERN a donc pris des mesures d'interdiction pour toutes actions envers ces matériaux. L'état de conservation des matériaux concernés, en particulier des flocages, est un critère prépondérant pour évaluer leur dangerosité (risques d'inhalation lorsque l'élément se détériore). Ont été identifiés comme contenant de l'amiante (liste non-exhaustive)¹:

- flocages masqués par des faux-plafonds non démontables portant un visa d'interdiction de manipulation par le CERN
- colles de dalles de sol et de produits d'isolation présents en sous face de dalle
- plaques de remplissage de garde-corps des escaliers et couloirs
- supports de chemin de câble
- dalles thermoplastiques 30x30 grises clair marbrées de blanc
- dalles thermoplastiques 30x30 beiges à marbrures versicolores
- plafonds isolants
- calorifugeages

Une confirmation de la dangerosité des revêtements de sol est nécessaire. En effet, si ceux-ci ne présentent pas de risque d'effritement et que l'amiante est confinée dans les dalles, le remplacement pourrait être évité.

Au vue des réfections nécessaires à l'intérieur comme à l'extérieur, et pour la santé et le confort des occupants, un désamiantage généralisé est recommandé (avec réserves au sujet des revêtements de sol). Un procédé de confinement étage par étage limiterait l'ampleur du chantier en évitant de délocaliser les bureaux de la direction pendant les travaux. L'assainissement implique le remplacement de nombreux éléments. Mais cela permettrait de garantir des choix à long terme, ne laissant pas cette pathologie "en sursis".



vue du hall d'un étage avec les nouveaux ascenseurs | avertissement de présence d'amiante | vue d'un élément d'isolation acoustique endommagé

La plaque de remplissage du garde-corps de l'escalier Nord, contenant des fibres d'amiante, doit être remplacée par un élément similaire non-amianté.

Les plafonds acoustiques identifiés comme contenant de l'amiante doivent être remplacés en respectant l'image d'origine.

Les portes et armoires des bureaux sont d'origine et en bon état. Ils doivent être conservés en l'état.

L'uniformisation des peintures des bureaux est recommandée. Une analyse stratigraphique est nécessaire afin de retrouver les couleurs d'origine.



vue du remplissage en amiant-ciment du
garde-corps de l'escalier I Nord vue inté-
rieure d'un bureau utilisé comme salle de
réunion I vue du couloir

III.3.3 Auditoire

enveloppe opaque

Des traitements contre la carbonatation et de réfection sont nécessaires sur les façades en béton apparent de l'auditoire. Un diagnostic approfondi doit déterminer la gravité de la pathologie et déterminer si des traitements non-destructifs localisés peuvent suffire. Une lasure blanche, conformément à la logique pour l'ensemble du bâtiment, doit être appliquée.

lisibilité de la structure

Les grandes ossatures de béton structurelles visibles dans le fond de scène permettaient de comprendre la structure de l'auditoire et d'exprimer une forte verticalité. Avec l'installation d'un grand écran horizontal, l'espace est banalisé et le parti de la structure apparente partiellement abandonné. S'il est nécessaire d'augmenter la surface de projection, il serait plus judicieux d'installer plusieurs écrans entre les cadres.

aménagements intérieurs

Les murs qui ne sont pas plaqués de bois étaient peints en blanc, ce qui participait à la luminosité générale. Les plafonds et la structure porteuse semblent avoir également été très clairs. Le mobilier de l'auditoire a été dessiné par les architectes. Il présente une usure raisonnable, bien que des travaux de maintenance sont nécessaires fréquemment. Le confort semble acceptable compte tenu de la durée limitée de l'occupation. Les installations audio-phoniques pourraient être modernisées et intégrées au mobilier d'origine.

Toutefois, un projet de rénovation totale est en cours. Il propose une augmentation du nombre de places grâce à la réduction de la largeur des sièges et la suppression de 2 allées sur 4 pour la partie haute, et de 4 allées sur 6 pour la partie basse, tout en permettant la remise aux normes des voies de fuite (c'est-à-dire une largeur de 120cm). Cependant, les coûts très importants d'une telle opération s'ajoutent à la perte au niveau du caractère origi-

conséquence de la carbonatation du béton à l'angle de l'auditoire | vue de l'auditoire, structure verticale apparente, 1975 (archive CERN) | vue de l'auditoire, structure verticale masquée par le tableau | vue des gradins avec deux allées centrales auxquelles s'ajoutent les allées latérales



nal du bâtiment et de la substance patrimoniale. Du point de vue de la sécurité, le projet ne représente pas de réelles améliorations puisqu'il ne concerne que la largeur des voies de fuite (mise aux normes), alors que leur nombre est réduit de plus de la moitié et que la capacité en spectateurs a été augmentée. Du point de vue du confort, la réduction de largeur des sièges, que propose le projet, inquiète. Enfin, le futur auditoire envisagé (voir chap. III.4.2) permettra d'accueillir un très grand nombre de personnes. La petite augmentation qu'offre la rénovation de l'auditoire actuel ne changera pas réellement ses possibilités d'accueil.

Le mobilier actuel, dont la tablette est bleu clair, participe à l'ambiance générale. Les plaquages de bois sur les contre-coeurs des galeries ainsi que sur le fond scène, les murs et la structure blancs et le revêtement de sol sombre constituent l'atmosphère de l'auditoire. L'ajout de couleur est à proscrire.

La concentration en poussières d'amiante implique des contrôles fréquents et des risques en cas de travaux. Un désamiantage est à prévoir dans l'auditoire. Les revêtements de sol et des gradins doivent être remplacés si leur dangerosité est confirmée. Sont également concernés des éléments non-visibles, qui peuvent donc être remplacés sans porter atteinte à l'image du bâtiment: calorifugeages, gouttières, systèmes de climatisations,...

installations

Les installations de lumière artificielle d'origine ayant été remplacées, le choix des nouveaux éléments doit respecter le concept d'éclairage initial en se basant sur les photographies d'archives. En ce qui concerne la maintenance de l'éclairage dans un auditoire, particulièrement complexe en raison de la grande hauteur sous plafond et de la pente, plusieurs systèmes sont envisageables dans des constructions neuves (faux plafonds accessibles, éléments sur poulies, etc.) Dans le cadre d'une réhabilitation d'un tel bâtiment, il s'agit d'utiliser un échaffaudage et des ampoules de très bonne qualité, qui feront l'objet de campagnes régulières de remplacement total (tous les deux ans par exemple)¹.

1 CERN/GS/ Site Engineering & Management/Design Office & Patrimony.
Michael Poehler - Domaine immobilier et infrastructures de l'EPFL

vue des allées latérales de la partie basse de l'auditoire | vue de l'éclairage actuel | remplacement des ampoules à l'aide du échelle stabilisée par des perches et des câbles, 1962-1963 (archive CERN)



III.3.4 Salle du conseil

usage et transformation

L'architecture intérieure de la salle du conseil a été intégralement transformée. Le mobilier d'origine était tout comme celui de l'auditoire une production des architectes. Si les nouveaux équipements sont satisfaisants, ils ne correspondent pas au caractère du bâtiment, que ce soit du point de vue de la matérialité ou des couleurs. L'intervention étant irréversible, le mobilier d'origine ayant été éliminé, il s'agit de s'assurer que les qualités fondamentales ont été maintenues. L'expression de la structure est une caractéristique que l'on retrouve dans le nouvel aménagement. La configuration des sièges est également fidèle aux aménagements d'origine. Le dessin du plafond en bois n'a pas été modifié, toutefois il n'était pas peint en blanc à l'origine.

Les plans de détail du mobilier d'origine, ainsi que nombreux documents sont disponibles et pourront servir de base lors de travaux ultérieurs lorsque l'aménagement actuel sera obsolète¹.

installations

Des éléments amiantés ont été éliminés avec les transformations, comme les anciens luminaires.

enveloppe opaque

L'état général de l'enveloppe en béton armé est bon. Des interventions de réparation sont nécessaires là où le béton souffre de carbonatation. Une lasure blanche uniforme à l'ensemble du bâtiment doit être appliquée sur le béton.



aménagement d'origine de la salle du conseil, non-daté (archive gta) | aménagement de la salle du conseil, 2002 (archive CERN) | aménagements actuels | vue des enveloppes

¹ Lors de l'inauguration du *Main Building*, le "Journal de Genève" du 2 décembre 1959 (p.8) écrivait dans ses colonnes: "La salle (du conseil), harmonieuse dans ses lignes, offre une série de gradins sur lesquels se trouvent installés des pupitres de bois clairs, comportant chacun une installation pour la traduction simultanée des discours. La moquette est outre-mer, les fauteuils sont de cuir fauve."

enveloppe transparente

Le chassis bois-acier maintenant le vitrage simple doit être conservé. Le vitrage simple pourrait éventuellement être remplacé par un vitrage isolant monté sur le cadre d'origine. En effet, un remplacement n'impliquerait pas de destruction, seule la parclose en bois est à retirer.

Les plaques en fibro-ciments assurant la fermeture des fentes de lumière naturelle à l'avant et à l'arrière de l'auditoire contiennent de l'amiante et doivent être remplacées par des éléments similaires sains.

toiture

L'ajout d'un garde-corps sur le toit, bien que discret, est regrettable. Si les directives du CERN exigent que toutes les toitures soient sécurisées, et que pour ce faire, un garde-corps est installé sur l'ensemble des toits, une mesure particulière doit être étudiée dans le cas du *Main Building*. Une ligne de vie (dispositif de sécurité individuelle) pourrait par exemple équiper les toitures dont l'expression doit être respectée.

vue de la salle du conseil avec garde-corps sur la toiture | vue de la salle du conseil avant l'ajout du garde-corps, 1962 (archive CERN) | exemple de ligne de vie (www.danybat.fr) | vue de la toiture de la salle du conseil



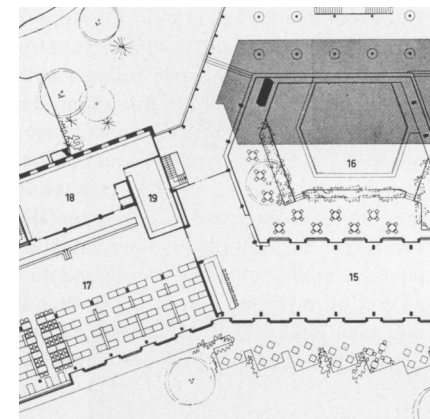
III.3.5 Restaurant

transformations et extensions

Il est certain que les nombreuses transformations successives ont nui aux qualités architecturales du restaurant. A l'origine, un espace de distribution des plats, sous une hauteur de plafond plus importante, séparait la cuisine d'une salle unique. Les nouveaux aménagements du self-service sont de qualité mais ne correspondent pas au caractère original du bâtiment.

Le restaurant a colonisé l'aile Est contre le patio, supprimant le bar d'origine qui délimitait deux espaces distincts.

Il est essentiel que la question du restaurant soit revue dans son intégralité. Les interventions au coup par coup ne peuvent être satisfaisantes. Premièrement, la question de sa capacité doit être posée. Combien de personnes le restaurant principal devrait-il accueillir? Faut-il augmenter le nombre de restaurants présents sur le site ou le doter d'un unique grand restaurant? Deuxièmement, le restaurant existant a une certaine capacité que l'on ne peut augmenter infiniment. Quelle est la limite de ce bâtiment, au-delà de laquelle les qualités initiales ne pourront être maintenues? A ce stade, s'efforcer de maintenir un programme incompatible avec les infrastructures existantes est une aberration. Sans une réflexion préliminaire, il n'est pas possible de déterminer la validité de l'occupation par le restaurant de l'aile Est ou du prolongement au Sud.

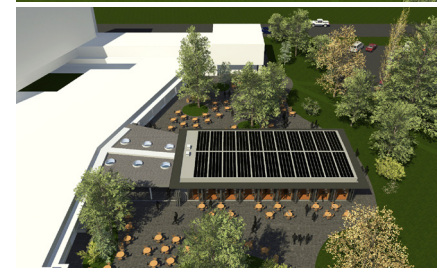
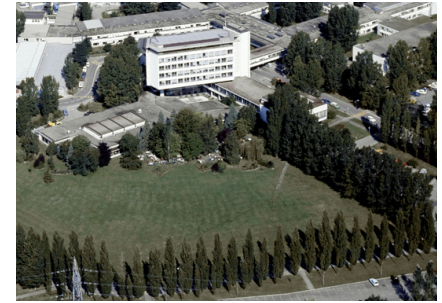


2 vues du self-service et ses aménagements récents | plan du rez-de-chaussée, publié dans (das) Werk 10, 1960, page 348, séparation du restaurant et de l'aile Est par le bar | vue de l'aile Est

L'extension construite en 2010 perturbe fortement l'ensemble d'origine. L'ouverture du bâtiment vers l'étendue verte était une composante essentielle du projet. L'extension ne pouvant prendre part à la cohérence de l'ensemble, s'il n'est pas possible de la démolir juste après son achèvement pour des raisons économiques, il s'agira de rétablir l'état initial lors d'une étape de réhabilitation ultérieure.

toiture

La restructuration du restaurant s'étendra aux éléments de technique en toiture. Les bureaux et l'attique offrent une vue sur cette toiture, qui en l'état, révèle un manque d'optimisation au niveau de la technique. Des photos de l'état antérieur démontre que la technique pouvait être incluse de manière plus élégante.



vue du *Main Building* et de ses espaces verts environnants, 1978 (archive CERN) | image de l'extension du restaurant, 2010 (archive CERN) | vue de l'extension en travaux | vue de la technique ajoutée en toiture du restaurant

III.3.6 Hall, pas perdus et locaux annexes

usage et transformation

Les carrelages, de par leur caractère d'institution et d'élégance, jouent un rôle prépondérant. Leur destruction ou recouvrement est à proscrire. De plus, une logique claire avait été mise en place par les architectes, attribuant ce revêtement luxueux uniquement aux espaces les plus représentatifs et publics. Leur remplacement au premier étage trouble cette distinction. Il est donc recommandé de retirer le revêtement de sol synthétique récent et de rétablir les carrelages d'origine. Le nettoyage des carrelages et des joints permettrait de retrouver le lustre initial.

Le béton apparent sous dalle fait partie intégrante du caractère architectural de l'ensemble; les piliers-champignons, dispositif structural évitant le poinçonnement, sont au même titre que les autres éléments porteurs exprimés volontairement. L'amélioration des qualités acoustiques des espaces doit être obtenue par d'autres moyens que des plafonds acoustiques perforés.

L'encombrement du hall, des pas perdus et des dégagements fait perdre tout sentiment d'espace et étouffe les qualités spatiales. Les vitrines d'expositions, les tableaux, les poubelles de tri et les distributeurs automatiques doivent être intégrés de manière à ne pas encombrer l'espace. Une solution à long terme doit être trouvée pour les expositions internes.

L'usage du hall et des pas perdus comme espace de rencontre est fondamental. Les banquettes le long des vitrages permettent d'occuper le hall sans utiliser un mobilier encombrant.

Les façades intérieures de la banque et de la poste doivent retrouver une expression plus sobre. Il est recommandé de rétablir la couleur d'origine en procédant à une analyse stratigraphique et d'endiguer l'affichage sauvage en proposant des alternatives adéquates durables.

L'escalier, particulièrement soigné, ne doit pas être modifié. La main courante qui est déjà d'une hauteur de 100 cm ne doit pas



discussions dans le hall, occupation des banquettes contre les façades du patio, non-daté (archive CERN)

être réhaussée.

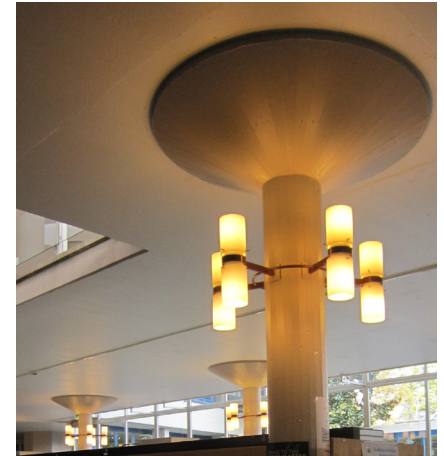
Dans ce contexte, la transparence des portes des nouveaux ascenseurs permettant d'apercevoir la technique n'est pas en accord avec le caractère du bâtiment. Il serait préférable que les portes soient opaques, afin de conserver une image intérieure cohérente.

Il est recommandé de conserver les luminaires existants originaux qui ont été dessinés par les architectes (présence de plans d'exécution pour ces luminaires à l'échelle 1:5 et 1:1 dans les archives).

enveloppe

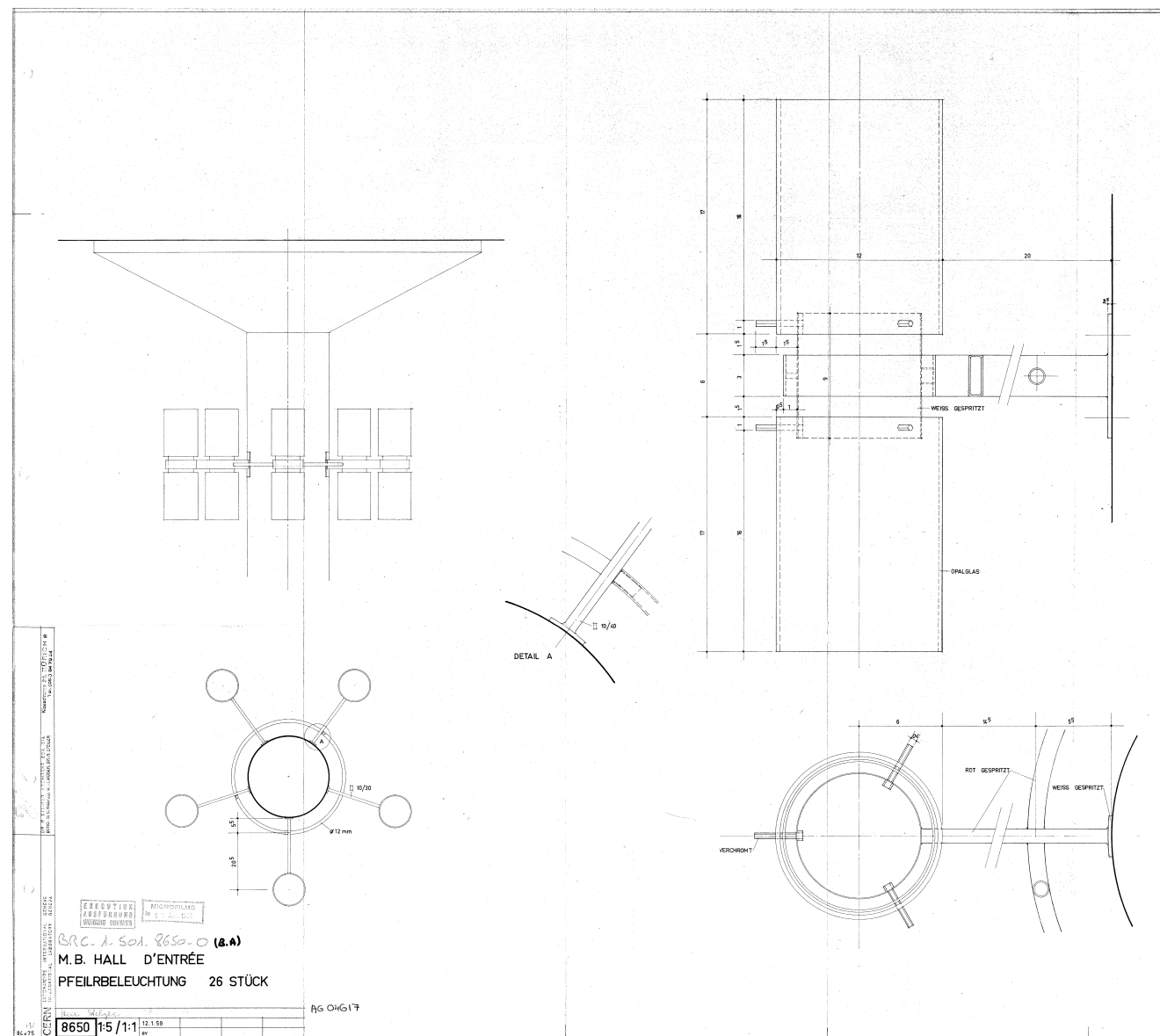
Les grands pans de vitrages simples tenus par des cadres métalliques sont particulièrement remarquables et doivent être impérativement conservés. Le hall et les pas perdus sont des espaces "publics" intérieurs, que l'on traverse ou que l'on occupe pendant un temps limité. Il est donc recommandé de n'intervenir que pour des petits travaux locaux de réfection et de ne pas entreprendre des mesures plus radicales. Toutefois, s'il faut limiter les déperditions thermiques, une solution de remplacement du vitrage simple par un nouveau vitrage isolant pourrait être mise à l'étude. Le retrait de la parclose en bois et l'application contre le châssis d'origine sont des manipulations non-destructrices envisageables sous réserve de la capacité structurelle des cadres, compte tenu de la très grande dimension des ouvertures et du poids des nouveaux vitrages. Une attention particulière doit être portée à la teinte et aux reflets de vitrages de remplacement.

Comme pour l'ensemble du bâtiment, les teintes de la façade doivent être respectées; les cadres métalliques doivent être peints en bleu.



vue des luminaires dans le hall | vue de la
façade intérieure dans le patio | vue sur le
patio depuis le hall à travers le pan vitré

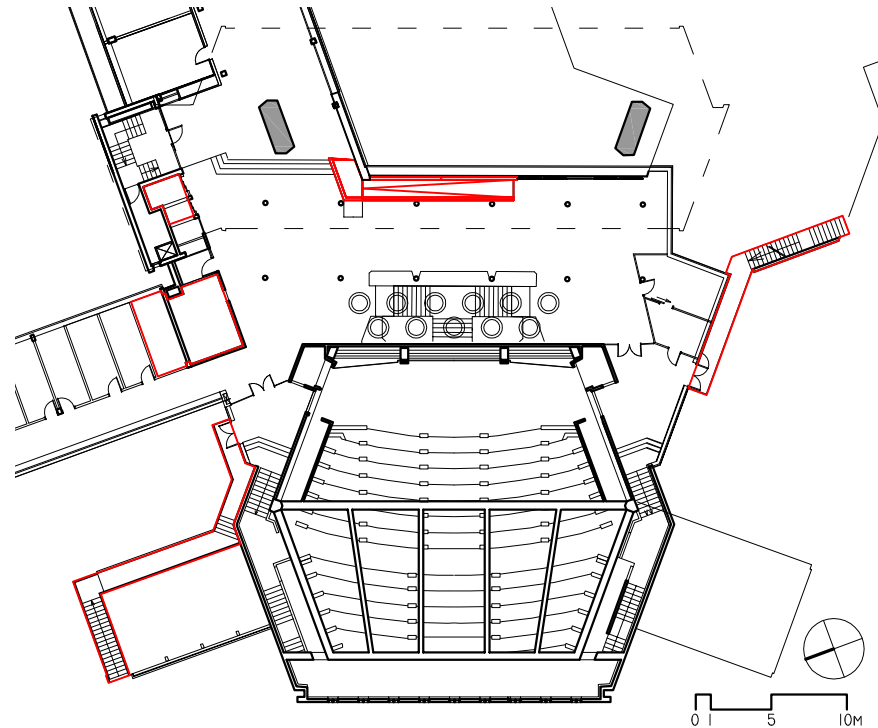
plan coupe et élévation des luminaires du
hall, Steiger architectes, 12.01.1959 (ar-
chive CERN)



volume extérieur et escaliers de secours

Le volume ajouté du kiosque trouble la lecture du plan original et ses articulations. Il s'agglutine aux volumes d'origine et complique l'ensemble. Le kiosque pourrait aisément se situer dans des parties existantes différemment exploitées. De plus, le *Main Building* comporte un fort potentiel d'extension de ce côté, puisque le projet initial prévoyait un développement également à l'Ouest. Une extension cohérente ne peut se raccrocher à un élément douteux. Il est donc recommandé de démolir cet élément rapporté.

Les escaliers et passerelles métalliques de secours pour l'évacuation de l'auditoire devront être repensés. L'escalier au sud fonctionne actuellement avec le kiosque et sera donc démolì. L'escalier au Nord nuit à l'image du bâtiment alors que des alternatives plus rationnelles et discrètes sont possibles.



2 vues de l'escalier de secours Sud | 2 vues de l'escalier de secours Nord | plan du premier étage, état en 2010, échelle 1:500



III.3.7 Patio

fonction

Dans l'état actuel, la fonction du patio est considérablement modifiée. L'extension venue "coloniser" la cour intérieure a réduit de moitié ses dimensions, la cour actuelle n'étant plus que le bassin d'origine. Par crainte de chutes d'objet, le CERN ne peut accepter que la terrasse soit installée sous les façades du bâtiment administratif. L'accès au patio est donc interdit.

Afin de rétablir les qualités spatiales du patio, impactant sur la qualité de lumière dans les espaces qui l'entourent, il est recommandé de démolir l'extension à l'intérieur du patio. La possibilité ainsi rétablie d'occuper cet espace central de référence est un gain pour les utilisateurs. Afin d'éviter la présence de personne sous les bureaux, le bassin est un dispositif élégant et efficace. La présence de l'eau, de l'arbre et des plantes dans ce lieu de rencontre créera une atmosphère vivante et appréciée.

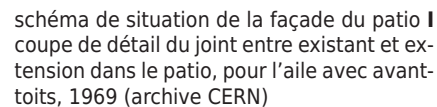
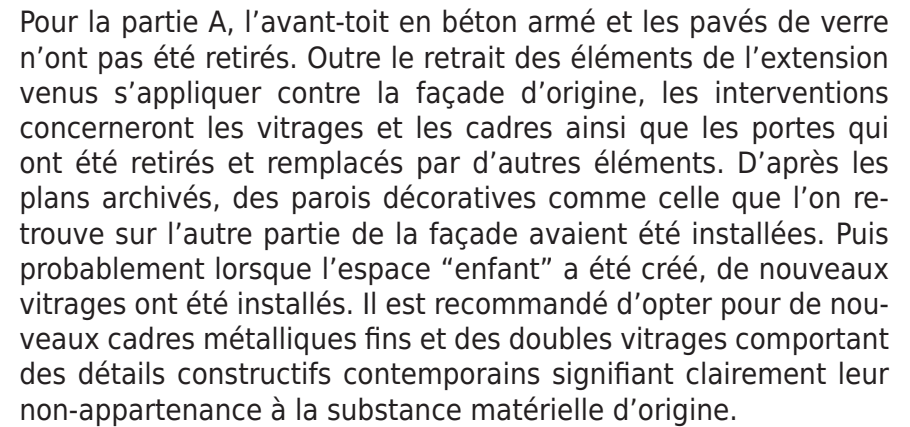
Le café et l'espace "enfant" devront être resitués dans le *Main Building* ou dans une extension.

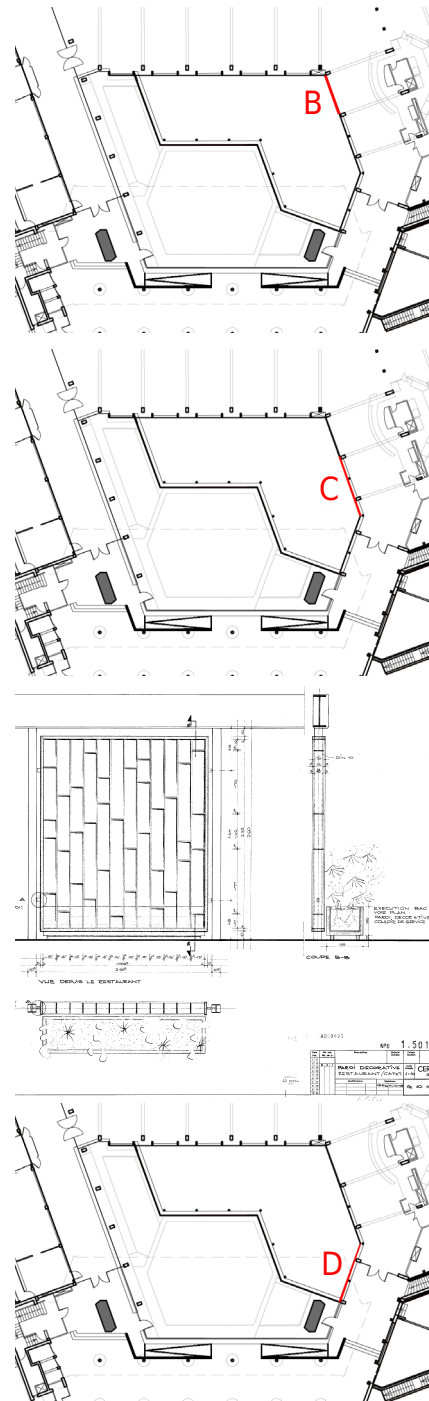
Les façades intérieures ont été transformées pour créer le lien avec l'extension. Toutefois, des interventions différentes ont été effectuées sur chaque partie de la façade et des solutions spécifiques doivent être développées. Quatre parties et leurs solutions respectives sont exposées aux pages suivantes.

La photo d'archive ci-contre, prise avant la transformation du patio, montre que seule l'aile Est était dotée d'un avant-toit.



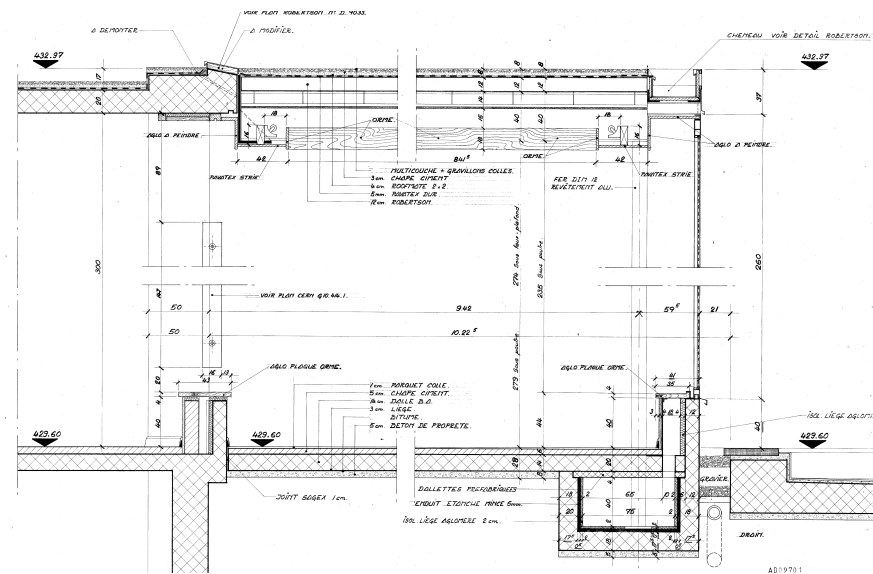
vue du patio, non-daté (archive gta) | 2 vues
du patio avec l'extension actuelle | vue du
patio et de ses façades intérieures, avec et
sans avant-toits, avant extension, non-daté
(archive CERN)





2 schémas de situation de la façade du patio I plan coupe élévation de la paroi décorative, 1969 (archive CERN) I schéma de situation de la façade du patio I coupe de détail du joint entre existant et extension dans le patio, pour l'aile sans avant-toits, 1969 (archive CERN)

Dans les situations B et C, la façade d'origine a été retirée et remplacée par une paroi décorative. Dans le cas B qui est celui du passage, la petite allège en béton a également été démolie. Il est recommandé de reconstruire la façade fidèlement aux élévations et aux intentions d'origine. Cependant, les détails seront ceux de la construction contemporaine et seront clairement exprimés comme tels.



Les façades sur la partie D du patio n'ont pas été transformées. Une intervention similaire à celle recommandée pour les façades d'origine du patio est satisfaisante.

III.3.8 Attique

fonction

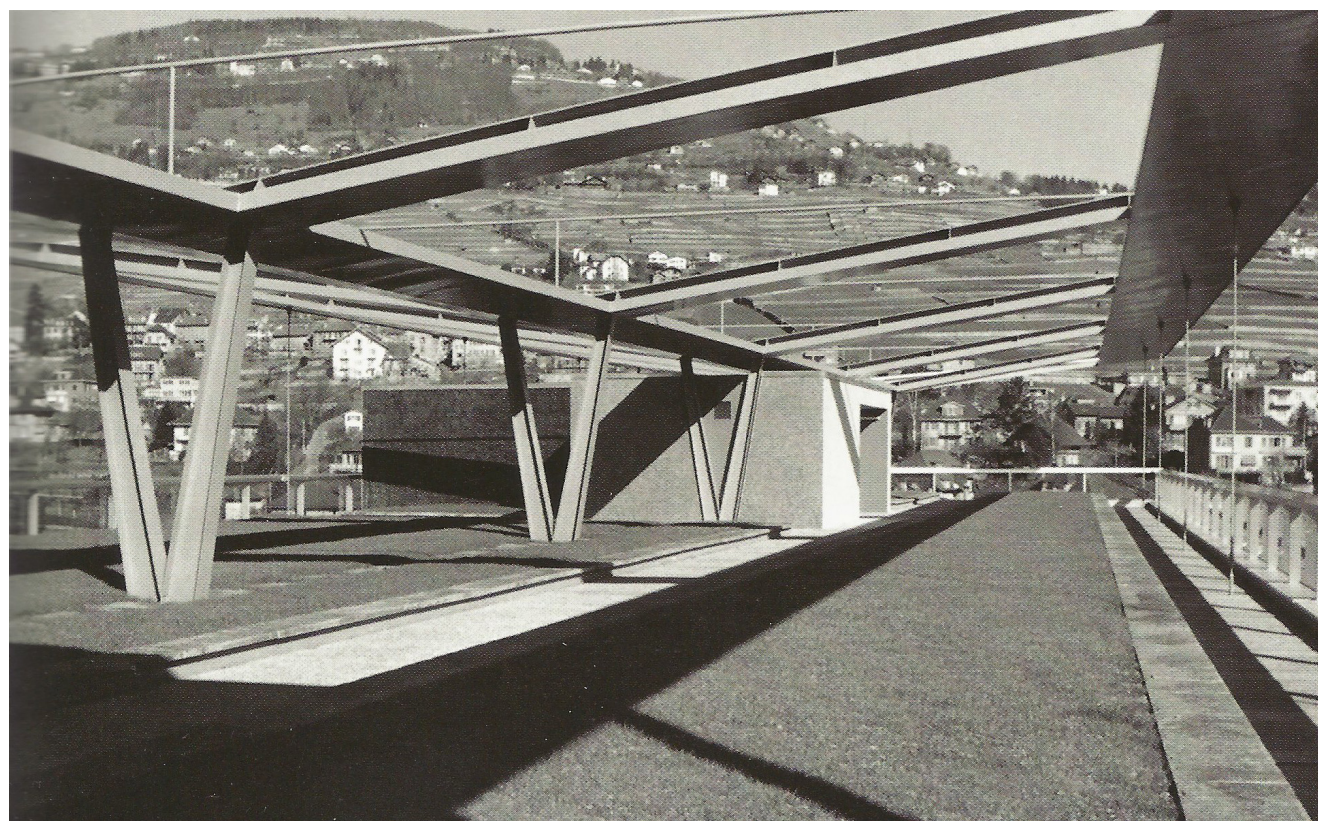
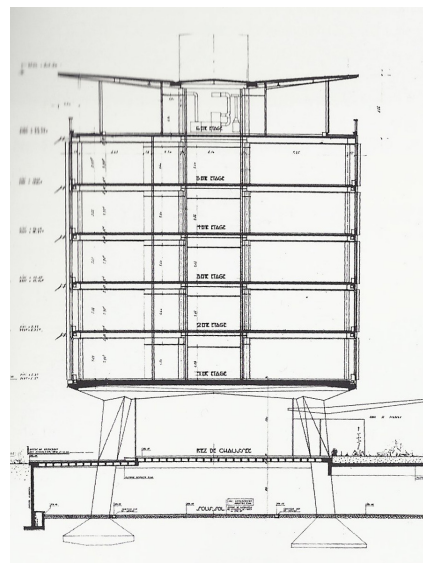
L'architecture du *Main Building* est représentative d'une période où un soin particulier était porté à la façon dont le bâtiment touchait le sol et était couronné. Le bâtiment administratif, campé sur seulement deux grosses piles en béton, puis formé de quatre niveaux identiques, se terminait subtilement par une corniche légère et ajourée. Hormis les deux blocs techniques, le toit accueillait une grande terrasse partiellement abritée que fréquentaient les visiteurs du CERN pour admirer la vue sur les installations et les montagnes. Ce type de toiture revisite élégamment la toiture corbuséenne.

On retrouve par exemple ce dessin particulier pour l'attique du Gratte-ciel Pirelli à Milan dessiné par Giò Ponti et Pier Luigi Nervi, en 1960, à Milan. Mais aussi dans l'exemple précédemment cité du **siège Nestlé à Vevey, Jean Tschumi architecte, 1956-1960**. (illustrations p.142)

La salle de réunion construite à la place du toit-terrasse sera rendue obsolète par la nouvelle salle du conseil (voir chap. III.4.2). Plutôt que de la maintenir dans un rôle secondaire, et pour redonner au bâtiment son image originale, une déconstruction serait souhaitable. La reconstruction de l'attique original d'après les plans et les photos d'origines est une éventualité qui mérite d'être prise en compte. Cela permettrait de rétablir une fonction et une image qui participaient de manière prépondérante à l'identité de l'édifice. Il s'agit d'une construction peu onéreuse. Le chantier serait sec et consisterait essentiellement en l'assemblage d'éléments préfabriqués.



3 vues des visiteurs sur le toit-terrasse du Main Building: 1964 (archive CERN) | non-daté (archive CERN) | 12 novembre 1959 (archive CERN)



Nestlé Vevey, socle et pignon nord sous la pergola, aquarelle et découpage de carton, 1956. Planche attribuable au dessinateur Hubert Curchod | Nestlé Vevey, coupe verticale sur l'aile Est-Ouest, 9 novembre 1957 | Nestlé Vevey, socle, portique du pignon Sud et aile Nord couronnée d'une pergola. Photographie Eric Ed. Guignard, 1960 | Nestlé Vevey, pergola d'acier et jardin en terrasse sur l'aile Nord

(Les 4 illustrations proviennent de l'ouvrage: GUBLER Jacques, "Jean Tschumi, architecture échelle grandeur", ACM, PPUR, 2008)

Le choix de la reconstruction à l'identique d'une partie d'un bâtiment a été fait dans le cas de la réhabilitation de ***l'Usine Van Nelle à Rotterdam, construite par Brinkman et Van der Vlugt architectes, en 1925-1931 et réhabilitée par Wessel de Jonge architecte à partir de 1998¹.***

"(...) le choix de restitution à l'identique qui est fait dans le salon de thé, mettant l'accent sur la fidélité au mouvement moderne dans la partie la plus emblématique de ce lieu, à la fois dans son aspect formel et dans sa fonction conviviale.²"



1 L'usine de conditionnement du tabac, du café et du thé, a été commandée par Kees Van der Leeuw, un industriel progressiste, qui voulait une usine aux conditions de travail d'avant-garde, transparente et fonctionnelle. "Alors que la production exige de nouveaux établissements bas, sur un seul niveau et que l'entreprise choisit d'abandonner progressivement le site, la direction, consciente et fière de posséder un témoin de culture industrielle "éclairée", aussi bien du point de vue industriel que social, décide d'engager les autorités compétentes dans un processus destiné à garantir la pérennité du monument. Une série de *workshops* organisés en 1997-98 appela au chevet de la Van Nelle des restaurateurs, des historiens et des architectes de tout le pays pour réfléchir aux stratégies permettant la survie du bâtiment (...)."

extrait de Reichlin Bruno, "L'usine van Nelle à Rotterdam - une stratégie de sauvegarde exemplaire. Architecte Wessel de Jonge", *FACES* 51, automne 2002, p.81. traduit de l'italien par Christian Bischoff

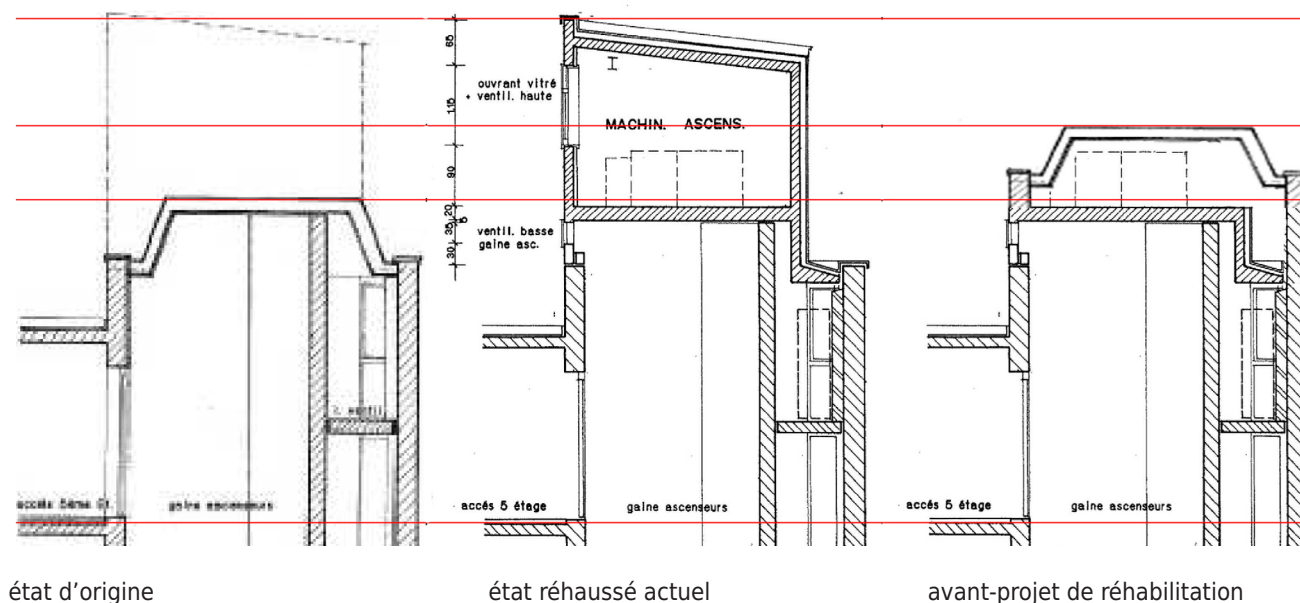
" Pour la préserver, c'est un projet immobilier lui insufflant une nouvelle vie intérieure qui a été mis en place: sa transformation en centre de design et de communication, doublé par un plan général de réaffectation qui permette un usage pratique tout en conservant les qualités (même immatérielles) de l'architecture."

extrait de l'article de Graf Franz, "Authenticité et matériau. Un concept opératoire dans le processus de sauvegarde", dossier authenticité, *FACES*, vol.58, 2005, p.5

2 "L'Usine Van Nelle à Rotterdam", paru dans le bulletin n°7 - juin 2002 de DOCOMOMO - France

2 vues extérieures de l'usine (issues de l'article: REICHLIN Bruno, "L'usine van Nelle à Rotterdam - une stratégie de sauvegarde exemplaire. Architecte Wessel de Jonge", *FACES* 51, automne 2002, p.80-86.) I vue du salon de thé (issue du website Van Nelle Ontwerpfabriek / <http://www.ontwerpfabriek.nl>)

Quant au réhaussement de la cage d'ascenseur, le rétablissement de l'état d'origine est *a priori* difficile. Il implique le remplacement des ascenseurs récemment installés et des travaux importants de destruction du béton armé de la cage. Au vu du statut majeur du nouvel attique proposé, un accès aux handicapés est indispensable. D'autres solutions pourraient être envisagées pour le permettre, mais l'accès en continuité de l'escalier principal semble naturel. Serait peut-être envisageable une réduction du gabarit qui avait été ajouté. En effet, le réhaussement paraît quelque peu excessif, et perturbe donc inutilement l'image de l'édifice. Cette transformation est consentie uniquement s'il s'agit du réhaussement strictement minimum. D'après les coupes établies lors de la consultation d'entreprise par le CERN (Groupe 6 en juin 1995) - l'état d'origine, puis la surélévation augmentant de 270cm la hauteur de la cage d'ascenseur - , on peut esquisser un rabaissement ne dépassant plus que de 110cm le dessin original (troisième coupe). Ce point doit bien entendu faire l'objet d'une étude de faisabilité plus détaillée.



surélévation d'ascenseur - consultation d'entreprise: dessins issus d'une étude de Groupe 6 en juin 1995 (archive CERN) / mise en page modifiée. 3^{ème} schéma ajouté.

III.4

BASES DE PROJET

III.4.1 Stratégie

D'une part, la sauvegarde du *Main Building* sera assurée par les interventions préconisées dans les chapitres précédents. D'autre part, la réhabilitation de l'édifice sera assurée par la confirmation de son rôle initial de pôle central des activités collectives du CERN. En effet, la volonté est dans ce cas de pérenniser la substance matérielle mais aussi les fonctions et les ambiances. Dans de nombreux cas, les changements pratiques ou idéologiques ne permettent pas cette continuité d'usage. Dans le cas du *Main Building*, ce rôle peut être maintenu en ajoutant au bâtiment existant les programmes nécessaires. Certaines de ces nouvelles fonctions pourront être accueillies dans les espaces existants, d'autres devront se situer à proximité, faire l'objet d'extension(s) ou être accueillies par des constructions existantes. Ces espaces complémentaires aideront le bâtiment sans le concurrencer ni nuire à son intégrité. La nature subtile du lien qu'ils entretiendront avec le *Main Building* sera donc un point crucial du projet.

"La sauvegarde est un double projet: de conservation, que l'on doit traiter avec toute la rigueur nécessaire, et de neuf, que l'on peut considérer comme un rajout, clairement identifié.¹"

III.4.2 Besoins programmatiques

Afin d'assurer pleinement son rôle de bâtiment principal - des services généraux -, le *Main Building* doit s'adapter aux nouveaux besoins en terme d'usage. En effet, de nouveaux programmes, nécessaires aux activités du CERN, doivent apparaître sur le site. Afin de conserver toute sa centralité qui le caractérise, ces nouveaux programmes doivent s'ajouter en relation étroite avec les fonctions déjà présentes. Afin de pérenniser sa centralité et ainsi son intégrité, les programmes suivants ont été identifiés comme nécessaires lors des entretiens au CERN²:

- une salle du conseil
- une extension du restaurant principal
- un espace pour les expositions internes
- un auditoire de 1000 places

1 GRAF Franz, "L'authenticité du matériau comme substrat du projet de sauvegarde de l'architecture moderne et contemporaine. Quelques considérations." Actes de la journée d'étude organisée par l'Ecole de design le 23 novembre 2007 à l'UQAM, "conservation de l'art contemporain et de l'architecture moderne - l'authenticité en question" sous la direction de Couture Francine et Vanlaethem France, p.97

2 Michael Poehler, ingénieur civil EPF-SIA-GPC (CERN/GS/ Site Engineering & Management/Design Office & Patrimony) & Myriam Veyrat, secrétaire de direction CERN

une salle du conseil

Afin de recevoir les réunions du Grand Conseil du CERN, une nouvelle salle du conseil est nécessaire. Avec une capacité de 120 personnes environ, disposées sur deux rangs de forme circulaire, et dotée de cabines de traduction, elle offrira les conditions optimales de communication. Des salles de réunions secondaires pourraient compléter le dispositif.

une extension du restaurant principal

Le restaurant principal est une fonction primordiale du *Main Building*. Un équilibre doit être rétabli entre les dimensions de salle et celles de la distribution (la configuration du self-service et des circulations), desquelles découle sa capacité d'accueil.

Ce programme doit faire l'objet d'une réflexion globale en amont, afin d'établir une stratégie opérationnelle concernant la restauration sur le site. Les réels besoins en nombre, en taille et en localisation du ou des restaurants présents doivent être établis, afin de proposer une réponse durable qui corresponde à une volonté. Le résultat obtenu, confronté aux possibilités du *Main Building*, permettra d'identifier la situation et l'ampleur adéquates d'une extension au restaurant principal.

un espace pour les expositions internes

Afin d'éviter l'encombrement dont souffrent actuellement le hall et les dégagements, un espace pour les expositions internes doit être défini ou créé. Alors que les expositions pour un large public se développent dans le Globe de la Science et de l'Innovation au contact de la route, des expositions qui concernent exclusivement les cernois et leurs activités sur le site doivent se situer à proximité des lieux de passage interne, de rencontre, afin de favoriser une prise de connaissance naturelle.

un auditoire de 1000 places

L'auditoire actuel peut accueillir quelques trois cent personnes assises. Avec l'augmentation du nombre de pays membres, toujours plus de personnes assistent aux conférences données au *Main Building*. Le CERN souhaite se doter d'un très grand auditoire pouvant accueillir jusqu'à mille personnes. L'auditoire pourrait être également mis à disposition ou loué pour des événements extérieurs, contribuant ainsi à l'ouverture du CERN vers le public.

Bien que la nécessité d'un tel programme soit confirmée, il s'agit encore de s'assurer de l'opportunité de le lier au *Main Building*. D'une part pour son rôle de charnière entre interne et externe qui est susceptible d'impliquer une implantation spécifique. D'autre part en raison de ses très grandes dimensions qui risquent d'entrer en conflit ou en concurrence avec l'échelle du *Main Building*.

CONCLUSION ET PRE-MISSES DU PROJET DE MASTER

En cinquante ans, les enjeux du site ont considérablement évolué. Désormais, le CERN à Meyrin n'est plus l'enclave introvertie et décontextualisée qu'il était à ses débuts. La ville rejoint le site de recherche. Pour tisser de nouveaux liens, le CERN doit créer des connexions concrètes et pour ce faire, gérer ses limites. Les franges du site, point de friction entre deux univers qui s'ignoraient jusque-là, est évidemment un élément crucial pour la réussite de la relation. Mais de réelles synergies et continuités ne seront opérantes uniquement si le site dans son ensemble se remet en question et définit clairement sa structure.

Le CERN doit se doter d'un masterplan qui hiérchisera le tissu existant et guidera le développement. Les constructions des architectes Steiger ont été les premières d'une si longue succession de développements que le site est désormais un campus scientifique, aux exigences urbanistiques d'une petite ville. Sans planification, un pôle urbain ne peut rester un environnement de qualité.

Si les enjeux de ce futur urbanisme dépasse largement le *Main Building*, leurs destins sont liés. En effet, le master plan reconnaîtra des centralités dont sans conteste le *Main Building* fera partie. Le masterplan, en structurant la masse bâtie et en reconnaissance des pôles majeurs, donnera une cohérence à l'ensemble. En exploitant la capacité structurante de ce noyau de base, un certain ordre pourra s'étendre au site et définir des espaces de liberté et de spontanéité nécessaires aux activités du CERN. Pour le *Main Building*, un environnement rasséréené lui garantit de meilleures conditions de vie.

Cette dimension urbaine concernera donc le projet de réhabilitation de cet édifice. Le contexte direct du bâtiment sera également étroitement concerné par l'opération. En effet, la réhabilitation du *Main Building* dépendra des relations que l'édifice entretiendra avec le site et la nature des liens qu'il tissera avec son (ses) extension(s). En particulier, les relations étroites que le *Main Building* entretiendra avec les laboratoires, l'atelier central, la bibliothèque de la première étape en 1960. Ces bâtiments existants, de qualités, et cohérents avec le *Main Building*, ont un fort potentiel de réhabilitation. Plus particulièrement, l'atelier central propose une bonne capacité d'accueil en plus d'une expression plastique remarquable qui mériterait d'être révélée.

Aux différentes échelles concernées par cette réhabilitation s'ajoute la diversité interne à l'échelle du *Main Building*. En effet, une multitude de situations impliquent des traitements particuliers et posent leurs questions propres. Rétablissement de l'état d'origine, reconstruction à l'identique, démolition d'extensions, remplacement d'éléments pour plus de performances, maintien de transformations irréversibles, extensions... Il s'agit d'un véritable laboratoire pour la réhabilitation d'ouvrages modernes que seul un lieu aussi particulier que le CERN pouvait produire.

SOURCES & ARCHIVES

Institut für Geschichte und Theorie der Architektur- gta Archiv ETH Zurich

contact: Daniel Weiss

documents: photographies, articles, textes, plans, microfilms,etc.

Centre d'iconographie genevoise / Bibliothèque de Genève

contact: Serge Rebetez

documents: photographies, cartes postales

Unité documentation photographique / Service municipaux - Ville de Genève

contact: Béatrice Naef

documents: photos aériennes

Archives Historiques de la Ville de Genève

contact: Jacques Davier

documents: dossier sur la sécurité incendie au CERN (partiel)

Archives du CERN

contact: Michael Poehler

documents: plans actuels, plans issus des microfilms, rapports internes et externes,etc.

contact: Max Brice

documents: photographies d'archive

Université de Genève - Archives d'architecture

Fonds Zschokke Constructions / Fonds Zschokke Entreprise

contact: consultation en ligne

documents: photographies de chantier

Archives de la Construction Moderne - EPFL

contact: Joëlle Neueuschwander Feihl

documents: -

Guichets cartographiques - SITG

contact: -

documents: informations cartographiques fournies par le CERN

Archives de la Commune de Meyrin

contact: François Beuret

documents: procès-verbaux ultérieurs à la première étape de construction du CERN

Bibliothèques universitaires _ catalogue nebis

c.f. bibliographie

Revues numérisées - part of seals - swiss electronic academic library service

<http://retro.seals.ch>

c.f. bibliographie

Revues référencées - base de données d'architecture / <http://www.archipool.ch>

c.f. bibliographie

Revues d'architecture - SAR EPFL / <http://sar.epfl.ch/revues>

c.f. bibliographie

ENTRETIENS

Michael Poehler

Ingénieur civil EPF-SIA-GPC

GS/Site Engineering & Management/Design Office & Patrimony / CERN

Prof. Peter Steiger

Architecte BSA-SIA-BDA

Max Brice

Photographe, responsable des archives photographiques du CERN

Thierry Chanard

Urbaniste / Spécialiste des transports urbains innovants / Mandataire CERN pour l'élaboration du masterplan

Larisa Kuchina

Designer / CERN

Fabienne Marcastel

Graphic Designer / Communication Group / CERN

Myriam Veyrat

Secrétaire de direction / CERN

Christelle Vuitton

Secrétaire de direction / CERN

BIBLIOGRAPHIE

ouvrages

- HILDEBRAND Sonja, MAURER Bruno, OECHSLIN Werner, *“Haefeli, Moser, Steiger : die Architekten der Schweizer Moderne”*, gta-Verlag, 2007
- STEIGER Peter, *“Chancen und Widerstände auf dem Weg zum nachhaltigen Planen und Bauen”* [mit Beiträgen von Werner Oechslin], Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) Zurich, DARCH, gta Verlag, ETH Zurich, 2009
- CHAROLLAIS Isabelle, LAMUNIERE Jean-Marc, NEMEC Michel, *“L’architecture à Genève 1919-1975”*, Genève, Service des monuments et des sites, Ed. Payot Lausanne, 1999
- *“XX^e, un siècle d’architectures à Genève : promenades”* une publication de Patrimoine suisse Genève ; sous la direction de Catherine COURTAU ; avec Mélanie DELAUNE PERRIN, Karl ANDERMATT, Christian BISCHOFF, Eliane BRIGGER, Isabelle CLADEN et de nombreux auteurs. Préf. de Bernard ZUMTHOR, inFolio, 2009
- RÜEGG Arthur, GADOLA Reto, *“Kongresshaus Zurich 1937-1939. Moderne Raumkultur.”*, gta Verlag, Zurich, 2007
- *“La réception de l’architecture du Mouvement moderne: image, usage, héritage”*, Actes de la Septième conférence internationale do.co.mo.mo, éd. par Jean-Yves Andrieux, Fabienne Chevallier; International Working Party for Documentation and Conservation of Buildings, Sites and Neighbourhoods of the Modern Movement. Saint-Etienne: Publications de l’Université de Saint-Etienne, 2005
- GUBLER Jacques, *“Jean Tschumi - architecture échelle grandeur”*, Les Archives de la construction moderne, Presses polytechniques universitaires romandes, 2008
- COUTURE Francine, VANLAETHEM France (sous la direction de), *“Conservation de l’art contemporain et de l’architecture moderne - l’authenticité en question”*, collection Cahiers de l’Institut du patrimoine de l’UQAM, Editions Multimonde, Actes de la journée d’étude organisée par l’Ecole de design le 23 novembre 2007 à l’UQAM. Dont les articles:
 - GRAF Franz, *“L’authenticité du matériau comme substrat du projet de sauvegarde de l’architecture moderne et contemporaine. Quelques considérations.”* p.89-99
 - POISSON Céline, Vanlaethem France, *“Limite des conceptions exclusives de l’authenticité”*, p.75-87
- COLQUHOUN Alan, *“L’architecture Moderne”*, Collection Archigraphy Histoire et Théorie, inFolio, 2006
- MICHELOTTI Serge, *“Du nucléaire aux particules”*, Ed. La Matze, Sion, 1994

- *"Infiniment CERN - Témoins de cinquante ans de recherches 1954-2004"*, Ed. Suzanne Hurter, Genève, 2004
- *"Construire en acier"*, Verlag Schweizer Stahlbauverband Zürich, 1956
- *"Construire en acier 2"*, Verlag Schweizer Stahlbauverband Zürich, 1962
- ZELLER Christa, *"Guide d'architecture suisse 1920-1995, n°3"*, Werk Verlag, 1996
- CARRARD Phillipe (responsable du projet), *"Eternit Suisse - architecture et culture d'entreprise depuis 1903"*, gta Verlag Zürich / Eternit SA, Niederurnen, 2003
- BISCHOFF Christian, CLADEN Isabelle, OBERWILER Erwin, *"Paul Waltenspühl - architecte"*, avec la participation de Delaune Perrin Mélanie, Galfetti Aurelio, Graf Franz, Wettstein Susanne, inFolio, 2007
- SALVIONE Marie-Dina, *"Le mur de lumière!"*, UQAM, 2009, p.4

articles récents

- GRAF Franz, *"La sauvegarde du patrimoine moderne et contemporain en région lémanique (1990-2003)"*, dossier authenticité, FACES, vol.54, 2004, p.10-13
- GRAF Franz, *"Authenticité et matériau. Un concept opératoire dans le processus de sauvegarde"*, dossier authenticité, FACES, vol.58, 2005, p.4-8
- BOESCH Martin, *"La matière comme leitmotiv. Eternit à Niederurnen et l'Amthaus III à Zurich"*, dossier authenticité, FACES, vol.58, 2005, p.44-49
- DEVANTHÉRY Patrick, *"Faire peau neuve, la rénovation du siège administratif de Nestlé à Vevey (1996-2000), Architectes Richter et Dahl-Rocha"*, FACES, vol.42, 1998, page 42-45
- Rénover la maison / Colloque interdisciplinaire sur le patrimoine bâti du XX^e siècle, Lausanne 2001, actes du colloque. article concernant la rénovation du siège Nestlé à Vevey (Jean Tschumi architecte 1960)
- REICHLIN Bruno, *"L'usine van Nelle à Rotterdam - une stratégie de sauvegarde exemplaire. Architecte Wessel de Jonge"*, FACES, vol.51, automne 2002, p.80-86. traduit de l'italien par Christian Bischoff

- *"Jean Tschumi"*, FACES, vol.39, 1996

- RICHMOND Deborah, *"Frank Lloyd Wright, le Johnson Wax Administration Building et la Research Tower - 1932-1939"*, Moniteur architecture AMC, n°106, 2000, p.78-83

articles parus lors de la construction du CERN

- STEIGER Rudolf, *"Gestaltung der technischen Macht"*, (Das Werk, Vol.45 (1958), p.50-54

- STEIGER Peter, *"Die Bauten des CERN, Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire in Genf"*, (Das Werk, Vol.47 (1960), p. 345-351

- *"Les laboratoires du CERN, Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire, à Genève"*, Schweizerische Bauzeitung, Vol.72 (1954), p.538-546

- WITTGENSTEIN François, *"Construction d'un grand aimant de détecteur au CERN à Genève"*, Ingénieurs et architectes suisses, Vol.114 (1988), p.111-114

-STEIGER Peter, *"Les bâtiments du CERN"*, Dr.R.Steiger architecte (Haefeli Moser Steiger) & Peter Steiger architectes / R.Fietz & H.Hauri Ingénieurs, Revue internationale d'amiante-ciment AC 9, 1964, p.18-21

- ROUEL J., *"L'Organisation européenne pour la recherche nucléaire"*, Bulletin Technique de la Suisse romande, N°13, 27 juin 1964, Lausanne.

Dossiers du Laboratoires de techniques et de la sauvegarde de l'architecture moderne / EPFL / Prof. Franz Graf:

- *"La cité Meyrin à Genève (Georges Addor, Louis Payot, Jacques Bolliger architectes, Meyrin, 1960-1964) - étude d'amélioration thermique des enveloppes"* / de EPFL-ENAC-IA-TSAM - Prof. Franz GRAF, Mélanie DELAUNE PERRIN, Giulia MARINO, et SORANE SA - Dominique CHUARD, Mathias BLANC (étude sur mandat de l'Office du patrimoine et des sites - Services des monuments et des sites, DCTI - Etat de Genève, Service de l'Energie, ScanE, DT - Etat de Genève, Service d'urbanisme, travaux publics et énergie - Commune de Meyrin), septembre 2010

- *"Le parc des Sports de la Pontaise - Velodrome municipal et Stade olympique"* - Etude patrimoniale de Prof. Franz GRAF - EPFL-ENAC-IA-TSAM Juillet 2008
(pour la Ville de Lausanne - direction des travaux - service d'urbanisme)

- *"Institut Battelle, Genève / réalisé entre 1953 et 1972 par Georges Addor, architecte et Jacques*

Bolliger & Dominique Julliard, architectes” – Etude sur la valeur patrimoniale des bâtiments de Franz GRAF & Julien MENOUD, architectes, Yvan DELEMONTEY, architecte collaborateur, septembre 2006

(étude sur mandat du Service des monuments et des sites – DCTI – Etat de Genève)

- *“Georges Addor – Inventaire, évaluation qualitative, recommandations”*

de Laboratoire des Techniques et de la Sauvegarde de l’Architecture Moderne, Franz GRAF directeur, EPFL-ENAC-TSAM / 31 janvier 2010

(étude sur mandat du Service des monuments et des sites (SMS) DCTI – Etat de Genève)

rapports internes au CERN (en libreaccès sur le serveur public)

- POEHLER Michael, *“Dimensionnement des ouvrages Génie Civil au calcul sismique”*, CERN, non-daté.

- TIS-GS, *“Instruction de Sécurité - Amiante - Dangers et précautions”*, CERN, 2003

- GIRARD C., *“La carbonatation du béton armé”*, Division ST - TEchnical Facilities Management (ST/TFM), CERN, non-daté

- CHEVRET P., PEPINSTER P., *“Contribution de la consolidation au maintien du patrimoine”*, ST Division, CERN, 2001.

- JACOT C., *“Politique CERN pour le contrôle d’accès à son domaine et description de l’implantation en cours”*, ST-Division - Communication and Monitoring Group (ST/MC), CERN, non-daté.

- GUYOT B., *“Le système d’information géographique et ses utilisateurs”*, TS-FM, CERN, 6 mai 2004.

sites internet

CERN en général: <http://www.cern.ch>

Le bulletin du CERN: <http://bulletin.cern.ch>

CERN serveur des documents: <http://cdsweb.cern.ch>

CERN serveur des photographies: <http://cdsweb.cern.ch/collection/Photos>

- www.projet-agglo.org

Site du projet d’agglomération franco-valdo-genevoise

ANNEXES

A

ENTRETIEN AVEC PETER STEIGER.....156

A.1 Introduction.....156

A.2 Entretien.....156

B

PATHOLOGIES.....161

B.1 Carbonatation des bétons.....161

B.2 Présence d'amiante.....163

B.3 Comportement aux séismes.....164

C

SELECTION D'ARTICLES

SIGNIFICATIFS.....165

C.1 STEIGER Peter, *“Die Bauten des CERN, Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire in Genf”*, (Das Werk, Vol.47 (1960), p. 345-351.....165

C.2 *“Les laboratoires du CERN, Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire, à Genève”*, Schweizerische Bauzeitung, Vol.72 (1954),p.538-546.....170

C.3 STEIGER Rudolf, *“Gestaltung der technischen Macht”*, (Das Werk, Vol.45 (1958),p.50-54.....179

A.1 introduction

Peter Steiger nous a reçu le 3 décembre 2010 à Zürich. L'entretien ayant eu lieu en allemand, les idées principales ont été résumées en français, avec le plus de fidélité possible. Toutefois, des imprécisions peuvent avoir été commises.

A.2 Entretien

JW: Abordons d'abord les questions relatives à la première étape du CERN en général, puis sur le *Main Building* en particulier. Finalement, nous pourrions aborder les questions concernant de la réhabilitation. Quelles étaient les circonstances du mandat du CERN?

Peter Steiger: Rudolf Steiger connaissait Paul Scherrer, physicien nucléaire au CERN. Mais aussi, son cousin Jean Mussard était haut fonctionnaire à l'UNESCO, responsable de la Recherche. Il a demandé une première estimation des coûts à mon père en 1953, qu'avec les informations minimales. Je rentrais des Etats-Unis. Le projet du CERN était un excellent exercice pour un jeune architecte. Un excellent projet! Je n'avais pas encore d'expérience d'un si gros projet mais par chance au CERN, ils étaient tous jeunes et avaient peu d'expérience. L'exercice m'a intéressé d'autant que j'ai vécu Hiroshima étant jeune. J'étais assez positif par rapport à la physique nucléaire, quand elle est utilisée à bon essient. Je ne connaissais pas très bien le sujet mais j'y voyais un coté positif qui me motivait. Je ne savais pas si je voulais être musicien ou architecte quand j'étais plus jeune. Ce qui m'intéresse, c'est plus la planification que l'architecture.

Les travaux de génie civil étaient très compliqués pour le projet du CERN. Je ne connaissais pas du tout. Mais j'ai eu la chance de travailler avec Hans Fietz et Hans Hauri. Pour la stabilité des fondations, il a fallut descendre à 200 mètres de profondeur. Un travail énorme. Le CERN ne savait pas si le grand accélérateur allait marcher. Ils ont commencé avec le petit, le Synchro-cyclotron. Ils sont allés à Fermilab, près de Chicago dans l'Illinois pour voir un accélérateur comparable. Les fondations étaient très profondes à cause des poids énormes des installations. C'était très exigeant et ambitieux du point de vue de la réalisation technique.

Depuis ce projet, j'ai eu le virus de l'architecture et j'ai continué.

JW: Quelle a été la genèse du projet?

PS: Tout d'abord en ce qui concerne le bâtiment principal. Initialement nous l'avions pensé différemment. Finalement les laboratoires ont été disposés de telle façon, avec une orientation Nord-Sud, d'après la direction du vent. Les grands laboratoires à l'Ouest et les petits laboratoires ou des bureaux à l'Est. Le *Main Building* a été disposé au centre afin d'être accessible de tous cotés. Avec une bibliothèque que tout le monde pouvait fréquenter. Plus tard, il y aura aussi les installations pour les ordinateurs dans ces bâtiments. Le Synchro-cyclotron projette des particules de part et d'autre. Et ces espaces latéraux devaient rester libre, car on ne savait pas encore exactement où partaient les

radiations. Et pour le gros accélérateurs, on ne savait pas non plus comment il allait irradier. Alors il a été disposé à bonne distance. On ne connaissait pas l'ampleur des radiations, on a donc construit une montagne de protection au-dessus du grand accélérateur. Les radiations allaient dans plusieurs directions, et également à l'intérieur de la halle (c.f. schéma des radiations du Synchrotron à Protons.) La grande halle du PS avait deux ponts roulants dans deux directions perpendiculaires. Ils portaient respectivement trente et quarante tonnes. Transporter ces poids était une exigence du CERN, et cette contingence a influencé la forme des bâtiments; ce n'était pas des volontés architectoniques. Il y avait aussi la question du soleil: il était néfaste pour les expériences, car cela créait des dilata-tions de quelques dixièmes de millimètres. La coupe a été dessinée de telle manière que le soleil ne fût pas direct. L'architecture m'a toujours intéressé, parce qu'elle est donnée par des contingences. C'est ce qui me plaît dans l'architecture.

JW: Au CERN, la première étape a posé les jalons d'un urbanisme. Cependant, le site est désormais le résultat d'une agrégation désordonnée. Les questions de développement du site s'étaient-elles posées lors de la conception?

PS: Le site était extraterritorial. Les fondateurs du CERN ont hésité entre la Suisse et la Hollande. Genève n'était pas encore choisie que les premières esquisses étaient déjà faites, sans terrain. Finalement la Ville de Genève a mis à disposition cette parcelle, mais n'avait aucune vision d'urbanisme. C'était totalement en dehors de la ville. Les seules réflexions étaient les relations de connexion avec la route de Meyrin et la frontière. Mais il n'y avait pas de vision d'urbanisme comme on la penserait aujourd'hui. Le développement du site n'avait pas du tout été prévu. Tout était libre, il n'y avait pas d'idée de base, ni de zone particulière à bâtir.

JW: Quels étaient les projets que vous meniez simultanément? Quelles sont les références de ces bâtiments? (voyage, lectures, autres réalisations,...)

PS: J'avais 21 ans et n'avais rien construit jusque-là à part une petite garde-robe. Il n'y avait aucune référence pour ma part mais mon père était connu. Tout a commencé en 1951; je suis revenu des Etats-Unis en 1952.

JW: Quelle a été la répartition des rôles entre vous et Rudolf Steiger?

PS: C'est mon père qui a signé! Tous les collaborateurs de Rudolf Steiger travaillaient sur le *Kantons-spital* de Zurich. Nous avons eu le mandat sous condition que je m'y consacre à cent pour cent, par contre, les collaborateurs allaient et venaient d'un projet à l'autre. Je parlais très bien anglais en revenant des Etats-Unis, et c'était indispensable pour toutes les correspondances avec le CERN. Nous avons le mandat de la planification générale, des travaux d'ingénierie, la technique du bâtiment, etc. Donc pas uniquement l'architecture. Tout était en un seul contrat: un seul chapeau! C'était un énorme avantage, nous pouvions prendre toutes les décisions. Toute la technique m'a

beaucoup intéressé car c'était un réel défi. Nous y avons beaucoup travaillé avec Hans Hauri. La symétrie des porteurs en acier par exemple, déterminer un niveau de référence, prendre en compte la direction des radiations. L'orientation du Synchro-cyclotron a été donnée par les radiations. (*Des-sin des fondations du cyclotron.*) A partir de ces conditions particulières, la symétrie s'est imposée. D'après les expériences faites à Chicago, nous avons modifié certains principes, adapté le rapport entre bâtiment et accélérateur. L'architecture et l'ingénierie formaient un tout. Hans Hauri n'était pas venu à Chicago, mais nous avons tout de même la même conception de ce qu'il fallait faire. Nous voulions par exemple trouver une solution pour que les gros blocs de béton de protection dans les halles aient une influence minimale sur l'architecture et puissent être mobiles.

JW: Quel a été le rôle de Carl Hubacher?

PS: C'est un partenaire de Rudolf Steiger; il était ingénieur civil. Ils ont été associé et ont fait l'usine pour la General Motors SA de Bienne ensemble. Lors du mandat pour le CERN, notre cousin Jean Mussard a d'abord appelé Carl Hubacher en pensant que c'était une réalisation pour un ingénieur. Mais Carl Hubacher a contacté Rudolf Steiger. Et c'est ainsi que nous avons eu le mandat. C'était une véritable chance pour nous!

JW: Quel était le rôle de Hans Neisse?

PS: Il a étudié avec Rudolf Steiger et il fût son bras droit par la suite. Nous avons travaillé ensemble également. C'était un pianiste hémérite. Mais il n'a pas pu travailler pendant tout le projet du CERN, mais uniquement lors de la construction du *Main Building*.

JW: Et Paul Herbé?

PS: C'était notre contact sur Genève. Mais il n'a pas joué un rôle fondamental. Les maîtres d'ouvrages ont cru au début que nous aurions besoin de lui comme intermédiaire avec la Ville, mais finalement ce ne fût pas nécessaire, car la ville ne s'intéressait pas beaucoup à ce qui se passait au CERN.

JW: Avez-vous été sollicité de nouvelles fois par le CERN après cette première étape

PS: Nous finissions le *Main Building* lorsque le Professeur Preiswerk, le maître d'ouvrage, s'est retiré pour se consacrer à la physique. Après cela, tout est devenu très politique. Les français ont mis leur propre équipe en place. Nous nous sommes donc retirés; nous avons beaucoup à faire pour d'autres projets aussi.

JW: Au sujet du *Main Building*.

PS: (*Il découvre les transformations*) L'extension est "maladroite".

JW: Comment le programme a-t-il été conçu? Quel rôle avez-vous joué?

PS: Nous l'avons élaboré en collaboration avec le CERN.

JW: Le rôle de représentation du *Main Building* était-il explicitement demandé? Ce caractère était-il une exigence?

PS: Nous avons voulu que le *Main Building* soit central et visible de loin; visible lorsque l'on arrive. Le contrôle des personnes à l'entrée a été déplacé depuis. Ce passage devait être clairement ressenti. Pour moi, le plus important était la salle du conseil et le restaurant, parce que c'était dans ces lieux que les personnes des différentes nationalités se rencontraient. Lorsque le chantier a été arrêté pour faute de moyen, je suis allé au Ministère des finances et j'ai négocié deux millions en mettant en avant le côté international de l'Organisation pour la recherche. La direction du CERN m'en a voulu de l'avoir fait sur ma propre initiative.

JW: Au *Main Building*, on remarque une très grande richesse dans les différentes parties, chacune très soignée et particulière.

PS: Pour nous, le rôle représentatif était très important; une ambiance entre autre donnée par les carrelages dans les tons gris et noirs, dessinés par un de nos amis, un artiste-peintre, Jacob, que nous soutenions dans ses activités artistiques. (*Il se renseigne sur la présence du carrelage, leur emplacement, leur état, etc.*)

JW: Les transformations du *Main Building* vont bon train. Le CERN décide à chaque fois que c'est possible de se passer d'architecte. Alors qu'à leur début, ils semblaient accorder plus d'importance à ces aspects. Qu'est-ce qui a changé selon vous?

PS: Ce sont des raisons culturelles. C'est le même problème qu'au *Kongresshaus* de Zurich. Les bâtiments des années 50-60 ne sont pas reconnus comme patrimoine, c'est encore très jeune. Les générations s'y intéresseront, mais on en n'est pas encore là. Les physiciens n'ont aucun sens pour l'architecture. L'architecture n'a jamais vraiment été considérée. Dans les années 50-60, l'architecture, contrairement à maintenant, ne jouait aucun rôle.

On n'a pas donné ouvertement un caractère de représentation. Grâce au Professeur Preiswerk, un humaniste très cultivé, nous avons pu être libres. Il a été convaincu par notre maquette.

JW: L'attique a été complètement transformé. (*c.f. Photographies*)

PS: Tout ce qui concernait la ventilation se trouvait sur le toit, et c'était souvent moche. C'était donc premièrement ces aspects techniques qui nous ont mené à la solution construite. Deuxièmement, il y avait cette magnifique vue sur tout Genève. Nous l'avons donc conçu comme une terrasse. L'idée

de base était de faire un avant-toit qui aurait fait une protection pour la façade, mais nous avons renoncé.

JW: Le patio a également été transformé. (*c.f. Photographies*)

PS: Tous les bâtiments que j'ai construit ont été modifiés. Deux seulement sont encore dans leur état initial. On s'habitue à ce que les choses changent.

JW: Concernant la polychromie d'origine?

PS: Toutes les parties métalliques des fenêtres étaient peintes en bleu. Le béton était lasuré en blanc, il n'était pas laissé brut.

JW: Dans le contexte de la réhabilitation, nous projeterons probablement un grand auditoire, une nouvelle salle du conseil et une solution durable pour le restaurant.

PS: Où s'implanterait l'extension?

JW: Le futur auditoire pourrait peut-être se situer dans l'atelier central, qu'en penseriez-vous?

PS: S'il faut un auditoire, je peux me l'imaginer dans l'atelier central, cela a du sens. Vis-à-vis du cyclotron, la place devant est encore libre car il faut rester à une certaine distance. Il faut respecter les rails et l'accès au bâtiment. Le rez-de-chaussée est traversant. Mais ce nouveau bâtiment (*construit très proche de l'atelier central*) est catastrophique, il obstrue cette traversée. L'atelier principal est mon préféré. La technique, entre autre la ventilation, a influencé la forme.

B PATHOLOGIES

B.1 Carbonatation des bétons

phénomène chimique et conséquences

Présent dans l'épiderme du béton, le phénomène chimique de carbonatation consiste en la formation de calcaire en libérant de l'eau due à la combinaison de l'hydrate de chaux (contenu dans le ciment) et de l'acide carbonique de l'air. Ce qui a pour conséquence de faire baisser le pH du béton et d'entraîner ainsi la corrosion des aciers. Les échanges gazeux ne sont plus possibles à partir d'une distance de 25 à 30 mm à l'intérieur, où le pH est stabilisé aux environs de 11. La corrosion ne se manifeste donc pas à cette profondeur. Par contre, les armatures métalliques placées à moins de 25 mm de la surface du béton sont exposées à la corrosion, entraînant le foisonnement de la rouille et l'éclatement de l'épiderme du béton. Ce qui a pour conséquence de déplacer le front de carbonatation pouvant mettre en péril des armatures jusque là hors de portée. A noter également que le phénomène peut survenir sur les surfaces intérieures dû à l'humidité de l'air ambiant. De la formation de cloques en surface à la perte de résistance, les degrés de détérioration varient et impliquent corrélativement différents degrés de réfection.

moyens de diagnostic

D'après le rapport sur l'amiante du ST du CERN, "les différentes techniques d'investigation sont:

- l'observation visuelle directe
- le prélèvement d'échantillons (carottes ou éclats)
- la détermination de l'âge du béton
- la mesure du pH par contact avec des réactifs
- la mesure électrique afin de localiser les armatures et d'en déterminer leur diamètre et la distance du front de carbonation.¹

1 GIRARD C, "La carbonatation du béton armé", Division ST - Technical Facilities Management (ST/TFM), CERN, Genève, Suisse



méthodes d'assainissement et mesures préventives

“Carbonatation avec éclats et armatures apparentes:

les diverses étapes de restauration sont énumérées ci-après:

- Lavage, bouchardage, hydrodémolition du béton afin de détacher toutes les parties non solidaires de l'ensemble.
- Décapage par sablage des armatures, couper celles très corrodées.
- Protection des fers par un revêtement alcalin.
- Réalisation de l'adhérence à la structure par l'emploi de mortier résine.
- Application d'un enduit de finition micro-perméable et éventuellement d'une peinture micro-poreuse.

Carbonatation sans ou avec très peu de dégâts

Il est possible de ré-alcaliser le béton et donc de recréer un environnement fortement basique autour des armatures, par infiltration de substances alcalines. Cette solution respecte les caractéristiques esthétiques et géométriques initiales de l'ouvrage.

Cette technique consiste en l'application contre la surface à traiter d'un “manteau” composé d'une pâte cellulosique, imbibée d'une solution alcaline, installée contre un treillis métallique. Une circulation électrique est mise en place entre l'armature du béton et le “manteau”. En deux à trois semaines, la solution alcaline est passée dans le béton. Le milieu est à nouveau non corrosif. Il convient ensuite de laver la surface et d'y appliquer une peinture micro-poreuse.”¹

¹ GIRARD C., “La carbonatation du béton armé”, Divison ST- Technical Facilities Management (ST/TFM), CERN, non-daté

B.2 Présence d'amiante

utilisation dans la construction

L'amiante est un minéral à texture fibreuse existant en plusieurs variétés, apprécié pour son inertie thermique (capacité isolante), son exceptionnelle résistance aux températures élevées, pour son imputrescibilité et sa résistance mécanique. Ces performances ainsi que le faible coût de production expliquent sa grande popularité dans l'industrie de la construction de 1930 à 1980. L'utilisation de l'amiante la plus répandue est l'amiante-ciment, produit par Swiss Eternit Group sous le nom d'Eternit. Depuis 1996, ce produit ne contient plus d'amiante. L'amiante a également beaucoup été utilisée comme isolation thermique ou acoustique, comme matériau ignifuge ainsi que pour le calorifugeage et l'étanchéité. Présent dans des colles, joints, revêtement de sol, plafond, l'amiante, en raison de ses multiples propriétés, a été largement utilisé et peut se retrouver dans des éléments de second oeuvre inattendus.

risques sanitaires et restrictions d'utilisation

Toutes les variétés d'amiante sont cancérogènes et causent des pathologies mortelles. Il n'y a pas d'effet toxique immédiat, mais son inhalation est dangereuse, car les particules se fractionnent de manière microscopique, réussissant ainsi à traverser les barrières de défense du système respiratoire et se logent en profondeur, dans les alvéoles pulmonaires. On considère qu'il n'y a pas de dose pour laquelle il n'y a aucun effet avec l'amiante (principe d'absence d'effet de seuil, commun aux substances cancérogènes).

La commercialisation est interdite en Suisse depuis 1990 suite aux recommandations de l'OMS. Au CERN, de façon générale, l'achat et l'emploi d'amiante sont interdits.

diagnostic

Les flocages, calorifugeages et faux-plafonds sont principalement concernés par les diagnostics. Cependant, la suspicion d'amiante concerne également certains matériaux comme l'amiante-ciment et certains équipements comme des joints, revêtements de sol, etc. Afin de déterminer la présence et la concentration de l'amiante dans un matériau soupçonné, des analyses à partir d'un prélèvement sont nécessaires. Il s'agit également d'analyser la concentration en fibres d'amiante dans l'air.

Le risque étant lié à l'inhalation des fibres présentes dans l'air, l'état des matériaux est déterminant. En effet, le matériau en tant que tel ne comporte pas de risque à moins qu'il soit détérioré et que par effritement, des fibres d'amiante se propagent. L'amiante en place doit donc faire l'objet d'un repérage et être signalée par des pictogrammes de danger afin des précautions particulières soient prises lors d'intervention.

B.3 Comportement aux séismes

phénomène

Une énergie importante sous forme d'onde superficielle (onde de Rayleigh) est libérée au niveau de la croûte terrestre lors d'un séisme. Sous leur effet, les bâtiments entrent en vibration, ce qui provoque effondrements et incendies. La solidité des bâtiments dépend de leur capacité à reprendre les efforts horizontaux, à adopter un comportement ductile, de la qualité de leurs fondations et de leurs modes de construction.

sismicité dans le bassin genevois

“Le sous-sol de la région romande - rhône-alpes est influencé d'une part par une ramification nord de la zone de collision entre les plaques africaine et eurasienne, et d'autre part par le fossé du Rhin supérieur. Ces deux zones d'instabilité tectonique constituent les principales raisons des séismes potentiels dans la région. L'histoire a connu des séismes d'intensité VIII (dégâts sur beaucoup de maisons anciennes, par exemple Vispताल en 1855) et IX (dégâts aussi sur des maisons bien construites, par exemple Bâle en 1356).¹”

1 Poehler Michael, “dimensionnement des ouvrages génie civil au calcul sismique”, rapport concernant les infrastructures du CERN

C SELECTION D'ARTICLES SIGNIFICATIFS

C.1 STEIGER Peter, "Die Bauten des CERN, Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire in Genf", (Das) Werk, Vol.47 (1960), p. 345-351

345

Die Bauten des CERN, Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire, in Genf



1954-60. Architekten: Dr. h. c. Rudolf Steiger BSA/SIA und Peter Steiger, Zürich. Ingenieure: Fietz und Hauri SIA, Zürich

Allgemeines

Zur Zeit Newtons, Franklins, James Watts basierte die Experimentalphysik auf persönlichen Beobachtungen eines fallenden Apfels, eines Kinderdrachens im Gewitter, kochenden Wassers im Teekessel. Wenn diese Darstellung des genialen Einfalls auch sehr vereinfacht ist, zeigt sie doch, daß zu jener Zeit das physikalische Experiment vom einzelnen Physiker selbst mit Hilfe einfacher Apparate ausgeführt werden konnte. Diese Möglichkeit bestand bis ungefähr zur Jahrhundertwende, als es dem Ehepaar Curie gelang, nachzuweisen, daß es Stoffe in der Natur gibt – im wesentlichen Radium –, die Strahlungen aussenden, das heißt radioaktiv sind. Wenn solch geheimnisvolle Phänomene in der Natur beobachtet werden, ist es verständlich, daß Wissenschaftler versuchen, künstlich diese radioaktive Strahlung zu erzeugen, um nicht der Zufälligkeit der Natur ausgesetzt zu sein, sondern programmgemäß Experimente durchführen zu können. Heute, nach einer raschen Entwicklung im Bau von Beschleuniger-maschinen, die ermöglichen, diese künstliche Strahlung zu erzeugen, ist eine andere Art Strahlung mit viel höheren Energien, die allgemein als «kosmische Strahlung» bezeichnet wird, ins Blickfeld der Physiker gerückt.

Die beiden großen Teilchenbeschleuniger – das Proton-Synchrotron und das Synchro-Zyklotron – des Europäischen Instituts für Kernphysik (CERN, Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire, definitive Bezeichnung heute: Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire) in Genf erlauben den Physikern, im Gebiete dieser Höchstenergien Experimente durchzuführen. Auf diese Weise lassen sich die

einzelnen Kernbausteine zu neuartigen Reaktionen anregen, durch welche man grundlegende Erkenntnisse über die Natur der Materie zu gewinnen hofft. Es ist gegenwärtig noch schwer, eine Voraussage über die praktischen Folgen dieser Erforschung der Welt der Elementarteilchen zu machen. Die Geschichte der Wissenschaft zeigt jedoch, daß jede Entdeckung auf dem Gebiete der Physik, und liege sie zur Zeit ihrer Entstehung noch so fern von jeder nutzbringenden Anwendung, später für die Entwicklung der Technik einen wichtigen Beitrag leistet.

Im Juli 1953 wurde beschlossen, das Institut auf einem von der Stadt Genf zur Verfügung gestellten Terrain von etwa 37 ha zu errichten.

Die Gesamtanlage der einzelnen Bauten wurde in ihrer Situation durch die Lage der beiden großen Beschleunigermaschinen bestimmt. Diese war wiederum beeinflusst von der geologischen Beschaffenheit des Untergrundes und der Notwendigkeit, trotz umfangreichen Strahlenschutzmaßnahmen Isolierzonen um die Gebäude zu legen. Beim Synchro-Zyklotron umschreibt diese Zone einen Kreis mit einem Durchmesser von 80 m, beim Proton-Synchrotron ist es ein Kreisring von 100 m Breite, gemessen von der Ringachse. Im weiteren mußten die Hochbauten womöglich in die Richtung des in Genf besonders stark auftretenden Nordwindes (Bise) gestellt werden. Auch sollen sich künftige Erweiterungen leicht einfügen lassen, wobei die gemeinsam benützten Räume auch später möglichst im Zentrum liegen sollen.

Man kann heute in der Gesamtanlage folgende vier Zonen unterscheiden:

die Gebäude des Proton-Synchrotrons mit der Experimentierhalle, dem Ring, dem Generatorhaus und den anschließenden Laboratorien;

das Synchro-Zyklotron-Gebäude;

die allgemeinen Laboratorien, die Abteilung für theoretische Physik, die Bibliothek, gruppiert einerseits um die zentrale Werkstatt, andererseits um den als Main Building bezeichneten hohen Bautrakt, in dem sich die Verwaltung, die Hörsäle und das Restaurant befinden;

die Kraftstation mit der Heizungsanlage, Transformatoren, Garagen und Unterhaltswerkstätten.

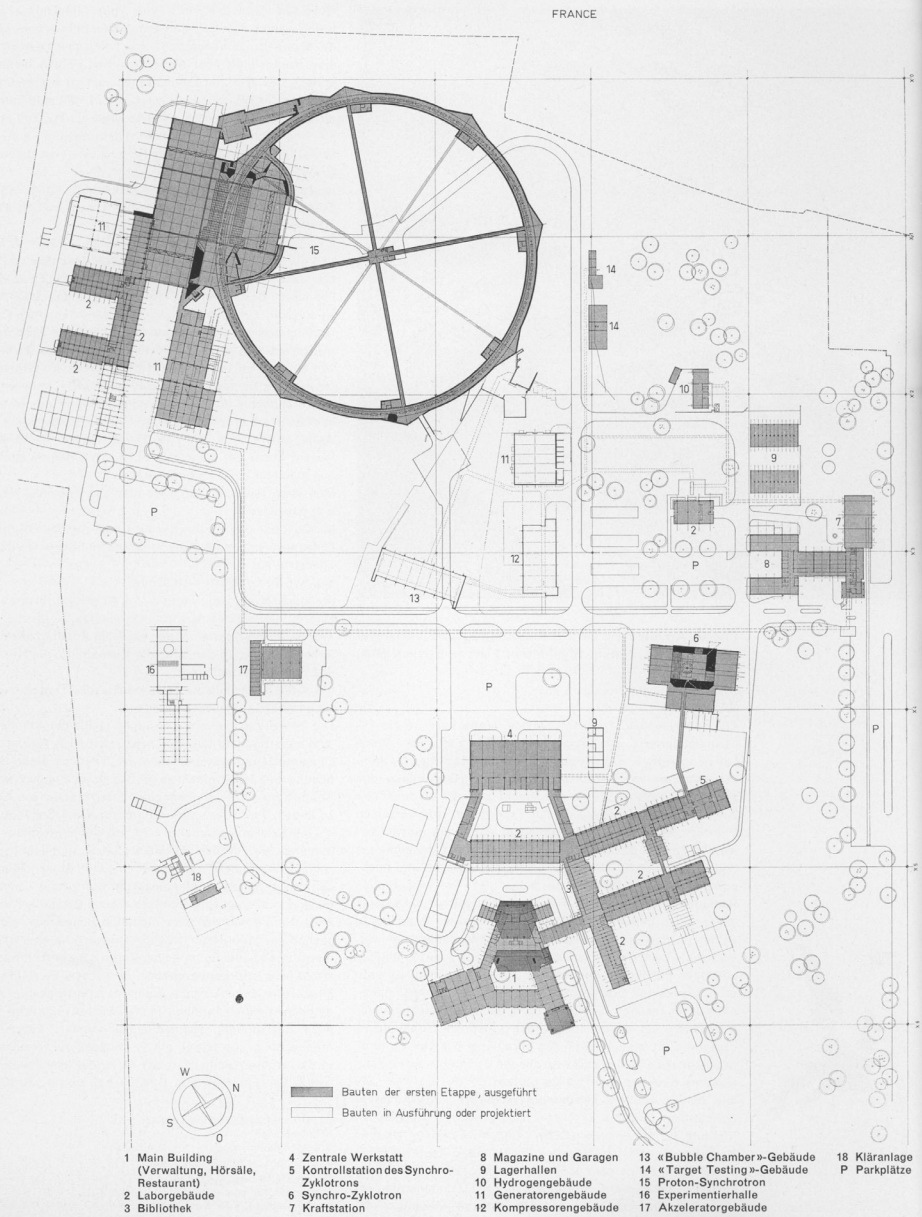
Die Gestaltung dieser vier Gruppen stellte die Architekten vor eine neuartige und teilweise sehr schwierige Aufgabe. In der Gesamtplanung war zwischen der Tendenz einer Gruppenbildung und dem in einem so großen Organismus notwendigen Kontakt der einzelnen Menschen untereinander ein Ausgleich zu finden. Trotz der ideellen Forderung, die Gebäude, in welchen theoretisch gearbeitet wird, mit den experimentellen Abteilungen der großen Akzeleratoren in möglichst gute Beziehung zu bringen, entstand eine verhältnismäßig ausgedehnte Gesamtanlage. Im einzelnen war für die vielen heterogenen Funktionen eine architektonische Gesamtkonzeption zu finden und damit den verschiedenen Bauwerken, die zufolge besonderer Anforderungen an Strahlenschutz, spezielle Fundamente und stabile Raumtemperaturen ganz verschiedene Konstruktionen erforderten, gerecht zu werden. Es stellte sich die baukünstlerische Aufgabe, Elemente zu entwickeln, die in allen möglichen Kombinationen immer wieder räumliche und formale Beziehungen zueinander aufnehmen. Ein wirksames architektonisches Mittel, ein Formchaos zu vermeiden, liegt in der Wiederholung gleichen Materials, gleicher Neigungswinkel von Fenstern und Dachflächen sowie von ähnlichen,

1
Situationsmodell der Gesamtanlage
Situation
Site plan model

2
Die am CERN beteiligten europäischen Länder
Les pays européens faisant partie du C.E.R.N.
The European C.E.R.N. countries



2



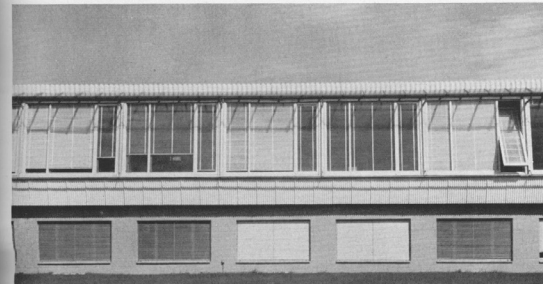


3
Gesamtplan 1 : 3000
Plan d'ensemble
Assembly plan

4
Kraftzentrale
Centrale génératrice
Central power station

5
Laborgebäude
Laboratoires
Laboratory building

6
Kraftzentrale, Detail der Wandkonstruktion
Centrale génératrice, détail de la construction murale
Central power station, wall structure detail

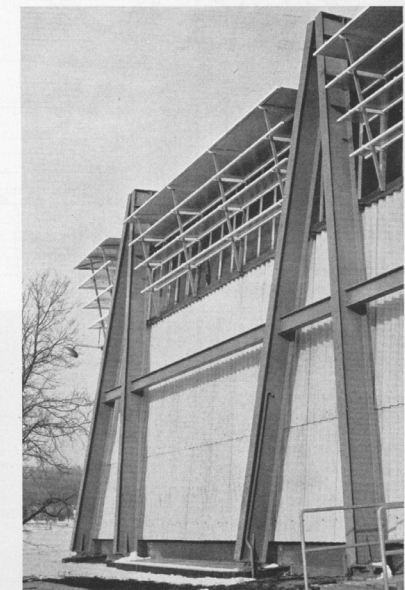


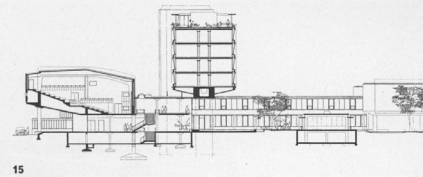
sichtbaren Konstruktionsstellen. Dabei soll es sich nicht um äußerlich angebrachte formalistische Elemente, sondern um aus der inneren Struktur entwickelte Formen handeln. Die so angestrebte architektonische Verwandtschaft der einzelnen Bauten erwies sich als besonders günstig in allen jenen Fällen, in denen das Bauprogramm spät festgelegt wurde oder während der Bauzeit noch Veränderungen erfuhr.

Die Laboratorien und Werkstätten

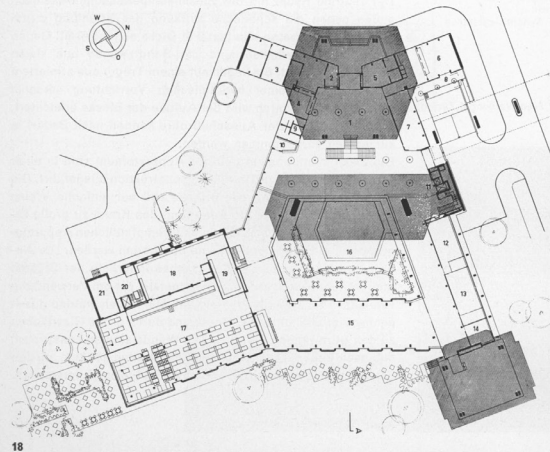
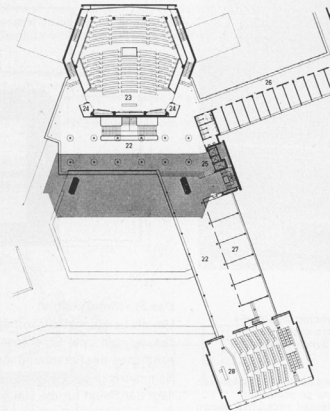
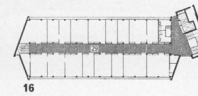
Die Laboratorien sind als Betonskelettbauten mit einem Keller-
geschoß für Rohrleitungen und technische Einrichtungen und zwei
Laborgeschossen ausgebildet. Ungleiche Tiefen der
Räume beidseitig des Korridors erlauben, auf der einen Seite
große Labors, auf der anderen kleine Labors oder Büros ein-
zurichten. Die hohen Fenster der tiefen Laborräume im Ober-
geschoß sichern eine gute Belichtung. Zwischen den Labor-
trakten zeigen die Korridore Ausweitungen, welche als Er-
holungs- und Diskussionsplätze gedacht sind. Gut erreichbar
von allen Laboratorien und von den theoretischen Büros liegt
die Bibliothek.

Ebenfalls an zentraler Lage zwischen dem Synchro-Zyklotron und dem Proton-Synchrotron liegt das Werkstattgebäude, in welchem schwere Metallbearbeitungsmaschinen, eine Anlage für Oberflächenbehandlung und andere kostspielige Spezialapparate untergebracht sind. Die große Halle ist durch eine Längswand unterteilt, wodurch die längerzerzeugenden Maschinen, wie Pressen und Schweißanlagen, vom Montageraum getrennt sind. Beide Hallen sind je mit einem Kran ausgerüstet. Bis zur Kranbahnhöhe ist das Gebäude als Betonskelettbau ausgebildet, darüber erhebt sich die Dachkonstruktion aus Stahl. Unter den Oberlichtern sind Abzugskanäle eingebaut, und in den ausragenden Kopfteilen der Halle sind die Ventilatoren untergebracht, was die stark plastische Form des Gebäudes erklärt.





- 1 Eingangshalle
- 2 Auskunft
- 3 Informationsbüro
- 4 Bank
- 5 Reisebüro
- 6 PTT
- 7 CERN-Postbüro
- 8 Laderampe
- 9 Toiletten
- 10 Kiosk
- 11 Liftgruppe
- 12 Reproduktion
- 13 Schreibbüro
- 14 Büro
- 15 Aufenthaltsraum mit Bar
- 16 Innenhof
- 17 Cafeteria (Selbstbedienung)
- 18 Küche
- 19 Abwaschküche
- 20 Eingang Küche
- 21 Tagesvorräte
- 22 Foyer
- 23 Hörsaal, 300 Plätze
- 24 Übersetzkabinen
- 25 Liftgruppe
- 26 Passerelle mit Theoretikerbüros
- 27 Konferenzbüros
- 28 Versammlungsraum
- 29 Administrative Büros



19

Das «Main Building»

Das als «Main Building» bezeichnete, zentral zu den allgemeinen Laboratorien gelegene Gebäude ist ein viergeschossiger Bürotrakt, der auf zwei 7 m hohen Eisenbetonpfeilern steht. Darunter eingeschoben liegt, durch kleine Pilzsäulen abgestützt, die Eingangshalle mit der großen Aufgangstreppe zum Hörsaal und dem Versammlungsraum im Obergeschoß. Das Auditorium liegt auf der Westseite des Bürohauses und enthält 300 Plätze mit der erforderlichen Ausrüstung für Projektion und Simultanübersetzung.

Im Süden vorgelagert, mit Sicht auf den Salève und den Mont-blanc, befinden sich das Selbstbedienungsrestaurant und ein anschließendes Foyer, in dem der notwendige persönliche Kontakt gepflegt werden kann. Die Erfahrung zeigt, daß sämtliche in den Laboratorien verteilten Räume für Diskussion und Erholung gezwungenermaßen als Nutzfläche für Labors und



20



21

Büros ausgewertet werden. Es ist deshalb von besonderer Bedeutung, daß im «Main Building» entsprechende Räumlichkeiten vorhanden sind. – Ein zentraler Hof, vom Foyer und der Eingangshalle umschlossen, erlaubt auch bei starker Bise, sich im Freien aufzuhalten. Den Abschluß des einstöckigen Restauranttraktes gegen Norden bildet der auf vier Säulen stehende Versammlungssaal, dessen große Glasfront ebenfalls nach der Aussicht auf die Berge orientiert ist.

P. S.

15-18
Main Building; Längsschnitt, Bürogeschoß, 1. Obergeschoß und Erdgeschoß 1:1000
Main building; coupe longitudinale, étage-bureaux, étage et rez-de-chaussée
Main building; longitudinal cross-section, office floor, 1st floor and ground floor

19, 20
Foyer mit Treppe, Hörsaal
Le foyer et les escaliers, Auditorio
Lobby and staircase, Auditorium

21
Südostseite des Bürotraktes
Face sud-est de l'aile bureaux
Southeast face of office wing

22
Innenhof; Bassin mit Plattenmosaik von Emanuel Jakob, Zürich
Cour intérieure avec dallage formant mosaïque par Emanuel Jakob, Zürich
Patio, pond with flagstone mosaic by Emanuel Jakob, Zurich

23
Eingangspartie, darüber Hörsaal
Détail de l'entrée, montrant une partie de l'auditoire
Entrance detail with protruding auditorium



22



23

Les Laboratoires du CERN, Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire, à Genève

DK 061.6: 539.17

C'est à la Conférence Européenne de la Culture tenue à Lausanne en décembre 1949, sous les auspices du Mouvement Européen, que fut lancée l'idée de créer des laboratoires scientifiques européens.

Au stade actuel des recherches en physique nucléaire, les accélérateurs existant en Europe sont insuffisants pour produire les énergies requises. Ces recherches nécessitent en effet l'utilisation de machines qui produisent des faisceaux d'atomes, animés de très grandes vitesses pouvant provoquer la dissociation des particules du noyau. Or, la plus petite de ces machines coûte plusieurs millions de francs suisses, tandis qu'un accélérateur moderne de l'importance souhaitée coûte plusieurs dizaines de millions, dépense parfois difficile à assumer pour un seul pays. Ajoutons que la complexité des recherches dans ce domaine exige de plus en plus la collaboration, le travail d'équipe de tous les meilleurs spécialistes. C'est pourquoi, en conclusion, la Conférence Européenne de la Culture, considérant:

«Que la coopération des nations de l'Europe pour la recherche dans les sciences de la nature et les sciences humaines exerce une profonde influence sur l'union des esprits et le développement de la conscience européenne»,

recommandait

«Que les organismes nationaux pour la recherche existant actuellement embrassent l'ensemble des sciences de la nature et des sciences humaines et que des organismes semblables soient créés dans les pays où ils n'existent pas encore»;

«Que pour assurer l'indépendance des savants et l'influence de leurs découvertes sur la culture, ces organismes soient dotés d'un budget suffisant et jouissent d'une gestion autonome»;

«Que les directeurs de ces institutions se réunissent périodiquement en vue d'établir entre eux une collaboration constante»;

considérant d'autre part,

«Que certaines recherches scientifiques exigent des moyens d'action qui dépassent les possibilités nationales et exigent une collaboration européenne»,

recommandait

«La création d'instituts européens spécialisés en liaison étroite avec les organismes nationaux correspondants et avec ceux de l'Unesco».

«Comme application caractéristique des principes énoncés dans la présente résolution, la Commission propose de mettre à l'étude la création d'un Institut de Science Nucléaire orienté vers les applications à la vie courante.»

La proposition fut reprise par le professeur I. I. Rabi (Etats-Unis) en juin 1950, lors de la Conférence Générale de l'Unesco, à Florence, et une résolution fut adoptée qui chargeait le Directeur général de cette institution d'encourager la création de laboratoires et de centres de recherches régionaux «afin qu'une collaboration plus étroite et plus fructueuse s'établisse entre les hommes de science des différents pays... dans des domaines où les efforts déployés isolément par un quelconque pays de la région intéressée ne sauraient permettre d'y parvenir».

En novembre 1951, un groupe d'experts venus de huit pays européens réunis dans le cadre de l'Unesco établirent un programme technique. Ils recommandaient la constitution d'un organisme international provisoire doté d'un budget d'environ 1 million de francs suisses pour une durée de 15 à 18 mois. Cet organisme aurait pour but d'établir des plans techniques détaillés et des projets de budgets qui permettraient ensuite aux Etats européens de constituer s'ils le voulaient un organisme définitif doté d'un budget considérable.

Ces propositions furent approuvées par une conférence à laquelle participèrent 12 pays européens et, le 15 février 1952, l'accord portant création d'un Conseil de représentants d'Etats européens pour l'étude des plans d'un laboratoire international était signé à Genève.

Le Conseil tint sa première session à Paris au moment de l'entrée en vigueur de la Convention (2 mai 1952). Il organisa des groupes spécialisés d'études et nomma ses premiers fonctionnaires internationaux.

La première manifestation de l'activité du Conseil fut l'organisation en juin 1952, à Copenhague, d'une conférence scientifique internationale devant permettre un échange de vues général afin de mettre en lumière les problèmes qui pourraient être le plus utilement étudiés dans le cadre d'une coopération internationale. Les résultats de cette conférence ont fourni des directives générales aux groupes d'études.

Quatre emplacements furent proposés pour le futur laboratoire: Arnhem, Copenhague, Genève, Paris. C'est à la troisième session qui se tint à Amsterdam en octobre 1952 qu'à la suite d'une discussion serrée, le site de Genève fut adopté à l'unanimité.

Les groupes présentèrent leurs rapports à la session d'avril 1953 (Rome), ce qui permit au Conseil de proposer une spécification du laboratoire et des machines dont disposerait la future organisation définitive sur la base d'un budget de 120 millions de francs suisses répartis en sept ans. Les observateurs anglais prirent une part très active aux travaux et offrirent à l'organisation préliminaire le concours de tous leurs experts en organisation scientifique.

La convention créant l'organisation définitive fut signée le 1^{er} juillet 1953 dans les salons du Quai d'Orsay, à Paris.

A côté d'un personnel permanent, expérimenté, le laboratoire engagera des savants pour une courte durée (un ou deux ans), afin de renforcer les échanges avec les institutions nationales. L'effectif total sera d'environ 300 personnes dont 75 seront des savants et techniciens hautement qualifiés. Ce chiffre ne comprend pas les boursiers ou les stagiaires qui seront envoyés pour des séjours relativement courts par leurs institutions nationales.

Tout le travail expérimental effectué au laboratoire sera du domaine de la physique des hautes énergies dans le cadre des deux accélérateurs. Le but de l'organisation est d'assurer la collaboration entre Etats européens pour les recherches nucléaires de caractère purement scientifique et fondamental ainsi que pour d'autres recherches en rapport essentiel avec celles-ci (Convention, article 2, par. 1). Les travaux se feront par équipes, composées de savants et techniciens de nationalités différentes. Les résultats des travaux théoriques et expérimentaux seront publiés.

Le Conseil est composé de deux délégués au plus de chaque Etat Membre, lesquels peuvent être accompagnés aux réunions du Conseil par des conseillers. Chaque Etat Membre dispose d'une voix au Conseil. Le Conseil nomme un Directeur à la majorité des deux tiers de tous les Etats Membres pour une période déterminée. Pour la première période est proposé M. F. Bioch, actuellement professeur à l'Université de Stanford (Californie).

Les pays suivants sont Etats Membres du CERN: Allemagne, Belgique, Danemark, France, Grande-Bretagne, Grèce, Italie, Norvège, Pays-Bas, Suède, Suisse, Yougoslavie.

Die wissenschaftlichen Aufgaben des CERN

Von Prof. Dr. Paul Scherrer, ETH, Zürich

Das Institut, welches vom «Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire» in Genf errichtet werden soll, befasst sich mit wissenschaftlichen Untersuchungen über die Struktur der Materie, insbesondere über das Wesen und das Verhalten der Elementarteilchen, aus denen die Materie aufgebaut ist. Es handelt sich dabei nicht um Atomphysik der gewöhnlichen Art; die Forschungen in Genf werden mit Kernprozessen, wie sie sich z. B. im Atomkraftwerk abspielen, überhaupt nichts zu tun haben. Es handelt sich um Erforschung atomarer Vorgänge, die sich in einem ganz andern Energiebereich abspielen als diejenigen, welche bei Kernreaktionen und künstlichen Atomumwandlungen vorkommen. Während die gewöhnliche Kernreaktion mit Energieleistungen in der Grössenordnung von 10 bis 20 Millionen Elektronenvolt verbunden ist, soll in Genf im Gebiet der Höchstenergien gearbeitet werden, mit denen man selbst die einzelnen Kernbausteine, die Protonen und die Neutronen, zu neuartigen Reaktionen anregen kann, und durch welche man Näheres

über ihren Aufbau zu erfahren hofft. Um den Teilchen die nötigen enorm hohen Energien mitzuteilen, sollen in Genf zwei Beschleunigungsapparate aufgestellt werden, ein Synchrocyclotron, das Protonen auf 600 Millionen Elektronenvolt beschleunigt, und ein Synchrotron, das diese Kernbausteine auf 25 Milliarden Elektronenvolt beschleunigen wird. Beide Maschinen sollen die grössten ihrer Art sein, und man hofft, mit diesen gigantischen Apparaten sehr viel Neues über die Natur der Materie zu erfahren, die unsern Kosmos aufbaut.

Bis vor wenigen Jahren glaubte man, dass sich das Naturgeschehen, soweit es die leblose Materie betrifft, durch die Wechselwirkung weniger Elementarteilchen und die zu diesen gehörigen Kraftfelder beschreiben lasse. Als solche Elementarteilchen betrachtete man die Lichtquanten, die Elektronen und die Partikeln, welche die Atomkerne aufbauen, die Protonen und die Neutronen. Untersuchungen an der kosmischen Strahlung zeigten aber das Vorhandensein von sogenannten Mesonen, einer ganzen Reihe neuartiger Teilchen, deren Eigenschaften noch sehr wenig bekannt sind. Es ist heute als sicher zu betrachten, dass die Mesonen in beliebiger Menge erzeugt werden können, genau so wie man Licht oder Radiowellen in beliebiger Menge erzeugen kann.

Maxwell hat 1864 auf Grund theoretischer Überlegungen über die Natur des elektromagnetischen Feldes die Radiowellen vorausgesagt; er hat erkannt, dass die oszillatorische Bewegung elektrischer Ladung zur Aussendung von elektromagnetischen Wellen führen muss. Je nach der Frequenz handelt es sich um Radiowellen, Licht oder Röntgenlicht. Erst 1879, also 15 Jahre später, gelang es H. Hertz, die Maxwell'sche Theorie experimentell nachzuprüfen, indem er Radiowellen herstellte, also jene Wellen, welche heute eine so grosse Rolle in der Übermittlungstechnik spielen. Heute ist die Maxwell'sche Theorie durch die Planck'sche Quantentheorie verfeinert. Die Physiker haben erkannt, dass jedem Kraftfeld charakteristische Korpuskel zugeordnet sind. Im Falle des elektromagnetischen Feldes sind diese zugeordneten Korpuskel die Photonen oder Lichtquanten; diese können sich vom strahlenden Elektron ablösen und sich in ihren Wirkungen wie kleine, mit Masse begabte Teilchen verhalten.

Aus Versuchen mit Atomkernen wissen wir, dass zwischen den Bausteinen der Kerne, den Protonen und Neutronen, äusserst starke anziehende Kräfte vorhanden sind; diese Kräfte geben Anlass zu den enormen Energie-Umsetzungen, mit welchen wir es bei Kernreaktionen zu tun haben. Die Kräfte zwischen den Kernbestandteilen, den Nucleonen, sind aber anderer Art als die elektrischen Kräfte, die zwischen geladenen Teilchen auftreten; sie befolgen ein anderes Kraftgesetz; namentlich wirken sie nur auf relativ kurze Distanzen. Im einzelnen sind uns diese Kernkraftfelder sehr wenig bekannt, und sie müssen unbedingt erforscht werden, wenn wir die Materie verstehen wollen. Zu diesem Nucleonfeld gehören sicher Teilchen, die, wie im elektrischen Feld die Photonen, dem Kraftfelde zugeordnet sind. Auf Grund quantentheoretischer Betrachtungen hat Yukawa vermutet, dass die dem Nucleon-Kraftfeld zugeordneten Partikel Mesonen sein müssen. Tatsächlich gelingt es, Protonen oder Neutronen durch Energiezufuhr genau so zur Mesonenemission anzuregen, wie man das Elektron durch Energiezufuhr zur Aussendung von Lichtquanten anregen kann. Diese Mesonenstrahlung ist noch kaum untersucht, denn man kann mit den spärlich auftretenden Mesonen, welche man in der kosmischen Strahlung vorfindet, kaum experimentieren, und künstliche Mesonen werden erst seit kurzer Zeit in den grossen amerikanischen Maschinen hergestellt. Die wenigen Experimente, welche vorliegen, zeigen aber schon, dass die Mesonenstrahlung sehr viel verwickelter ist als die elektromagnetische Strahlung; man kennt heute schon etwa zehn verschiedene Mesonenarten, welche sich ganz verschieden verhalten.

Die Erzeugung von Mesonenstrahlung führt uns in ein völlig neues Forschungsgebiet, das vergleichbar ist mit der Erzeugung der ersten Radiowellen. Wir erwarten von der Erforschung der Mesonenstrahlung grundlegende Aufschlüsse über die Natur der noch fast unbekannten Kernkräfte, die für die spätere Anwendung der Atomenergie für zivile Zwecke fundamental sein werden. Ob diese Mesonenstrahlung als solche direkte technische Anwendung finden wird, ist völlig ungewiss.

Es besteht nun zwischen der Erzeugung von Lichtquanten und der Erzeugung von Mesonen ein grundlegender Unter-

schied. Die Lichtquanten sind Teilchen ohne Ruhemasse; sie sind daher leicht und mit sehr kleinen Energiebeiträgen zu erzeugen. Die Ruhemasse der am häufigsten anzutreffenden Mesonen (der sog. π -Mesonen) beträgt aber etwa 300 Millionen Elektronenvolt. Es ist also nicht möglich, solche Partikel zu produzieren, ohne dem Nucleon einen Energiebeitrag von dieser Grösse zuzuführen. Um diese enormen Energiekonzentrationen herzustellen, sind die grossen Maschinen nötig, welche in Genf gebaut werden sollen. Leider gibt es keinen andern Weg, der uns die Erforschung dieser enorm starken kurzreichweitigen Kernkraftfelder ermöglicht.

Die Mesonen sind Partikel mit ausserordentlich bemerkenswerten Eigenschaften: sie sind alle instabil und wandeln sich, nachdem sie zur Ruhe gekommen sind, in andere Teilchen um. Es scheint auch, dass alle diese Mesonen sowohl elektrisch geladen als auch neutral vorkommen. Viele Mesonen reagieren ausserordentlich stark mit Atomkernen, in die sie eindringen und die sie zur Verdampfung bringen, andere Mesonen wieder haben praktisch keine Wechselwirkung mit Nucleonen.

Alle Physiker, welche sich mit der Struktur der Materie befassen, stehen unter dem Eindruck, dass sich hier eine Welt von Erscheinungen auftut, die uns vor einigen Jahren noch völlig verschlossen war und die für das Verständnis der Materie fundamental ist. Ohne die Kenntnis des Mesonfeldes ist eine exakte Beherrschung der Kernkräfte unmöglich. Der Weg zu diesen Erkenntnissen führt leider über die grossen Maschinen, die für das Genfer Institut projektiert sind. Diese Maschinen sind so kostspielig, dass die einzelnen europäischen Staaten nicht gewillt sind, die grossen Geldmittel, die zu ihrem Bau nötig sind, auszuliegen. Einzig Amerika, das ja zurzeit jährlich Millionenbeträge für die Grundlagenforschung auf dem Gebiet der Kernphysik auswirft, kann solche Maschinen bauen. Bis jetzt befindet sich ein Kosmotron für 2,5 Milliarden Elektronenvolt im Betrieb (Brookhaven), ein Bevatron für 6 Milliarden Elektronenvolt, zwei Cyclotrons für 400 Millionen Elektronenvolt (Chicago, Berkeley) und in der Grössenordnung von 300 Millionen Elektronenvolt sind eine ganze Reihe von Maschinen in Funktion.

Es ist klar, dass sich die europäischen Staaten sehr anstrengen müssen, wenn sie auf diesem neuen, bedeutsamen Resultate entsprechenden Gebiete mitarbeiten und es nicht ganz den Amerikanern überlassen wollen.

Der «Conseil» hat Prof. E. Amaldi, Rom, als Generalsekretär gewählt. Er bildete Arbeitsgruppen, die sich mit der Projektierung der Laboratorien befassen. Aus ihren Berichten geht hervor, dass in allen Gruppen sehr gute Arbeit geleistet worden ist:

1. Die Synchrocyclotrongruppe, die unter Leitung von Prof. C. J. Bakker (Amsterdam) arbeitet, hat das Projekt für die 600 MeV-Maschine praktisch fertig gestellt, so

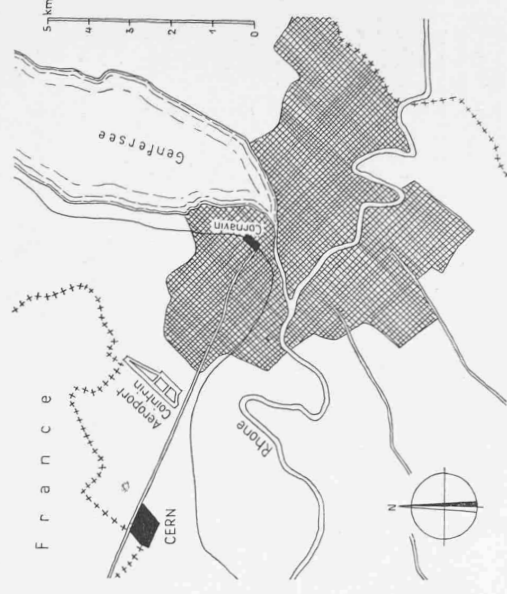


Bild 1. Die Lage der CERN-Laboratorien im Kanton Genf, Massstab 1:150000
Fig. 1. Laboratoires du CERN, plan de situation 1:150 000

dass die Maschine heute in Auftrag gegeben werden kann. Einige besonders schwer zu beurteilende Neuerungen an der Maschine wurden in für diesen Zweck gebauten Versuchsanlagen experimentell ausprobiert. Um noch gewisse Einzeltragen über den Verlauf des Magnetfeldes im grossen, über 3000 t Eisen enthaltenden Magneten abzuklären, ist ein Modelmagnet im Massstab 1:10 gebaut worden. Nach der vorliegenden Zeittafel wird der Bau dieser Maschine, vom Moment der Bestellung der Bestandteile an gerechnet, 3 Jahre und 3 Monate erfordern.

2. Der Bericht der Protonsynchrotrongruppe, die von O. Dähl (Belgien) und J. Adams (Harwell) geleitet wird, zeigt, dass die Projektierung der 25-Milliarden-Volt-Maschine grosse theoretische Vorarbeiten erforderte. Es war sehr schwierig, mit Sicherheit die Bedingungen für die Stabilität der Teilchenbahnen im etwa 600 m langen und nur 8 cm weiten Beschleunigungsrohr anzugeben. Die Länge des Weges, den ein Teilchen bis zur Erreichung der vollen Geschwindigkeit zurücklegt, beträgt etwa 400 000 km. Während dieser Zeit muss es durch ein, sich genau mit der Geschwindigkeit synchron änderndes, magnetisches Führungsfeld auf der Bahn gehalten werden. Es war lange Zeit nicht sicher, ob sich die Teilchen mit der nötigen Präzision auf der vorgeschriebenen Bahn auch tatsächlich werden halten lassen und ob der enorme Magnet von 200 m Durchmesser sich überhaupt genügend genau würde bauen und waagrecht stellen lassen. Die

besten Fachleute für den Bau grosser Beschleuniger, wie die Arbeitsgruppe, die in Harwell das grosse Cyclotron gebaut hatte, Dr. Blewett, der Konstrukteur des Brookhaven-Kosmotrons u. a., arbeiteten an diesem Projekt mit. Es war lange Zeit unsicher, ob sich eine solche Maschine überhaupt würde bauen lassen. Die Realisierbarkeit scheint aber jetzt gesichert zu sein, und die Gruppe ist dabei, die Detailpläne auszuarbeiten. Versuche über die Form des Magnetfeldes und über das Hochfrequenzbeschleunigungsfeld sind in Genf im Gange. Ein Linearbeschleuniger für 50 Millionen Volt, der dazu dient, die Teilchen in die Maschine einzuspritzen, ist ebenfalls studiert. Die Berechnung der Schutzvorrichtungen gegen Streustrahlung, die zur Abschirmung 6 m dicke Betonwände erfordern, ist ebenfalls abgeschlossen. Die Bauzeit für die Maschine wird leider immer noch mit 6 Jahren angegeben.

3. Die Laboratoriumsgruppe projiziert die Gebäude mit den Experimentierausrüstungen sowie alle Hilfseinrichtungen und studiert die Organisation des Laboratoriums. Ueber die architektonische Seite der Bauten berichtet in diesem Heft Dr. R. Steiger, den der «Conseil» zum Chef-Architekten ernannt hat. Die Leitung dieser Gruppe, deren Arbeiten sehr weit fortgeschritten sind, untersteht Prof. L. Kovarski, Paris, und Prof. Dr. P. Preiswerk in Zürich.

4. Die theoretische Gruppe, die unter der Leitung von Prof. Niels Bohr in Kopenhagen steht, hat verschiedene Aufgaben zu erfüllen: Sie soll einerseits eine Schule von

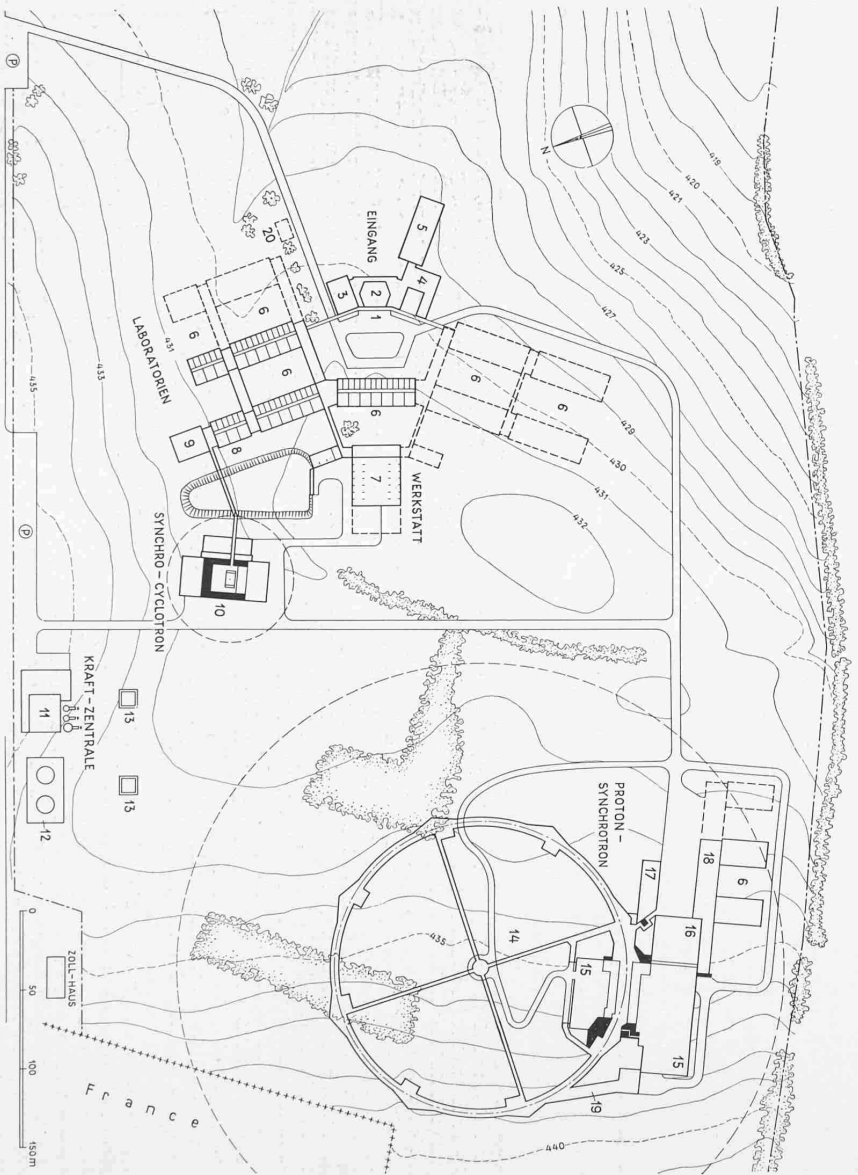


Bild 2. CERN-Laboratorien, Lageplan 1:4000

- | | |
|---|--|
| 1 Eingang | 10 Synchro-Cyclotron |
| 2 Hörsaal | 11 Kraftzentrale |
| 3 Bibliothek | 12 Oel tanks |
| 4 Restaurant | 13 Kühltürme |
| 5 Theoretische Laboratorien und Verwaltung | 14 Magnetische des Proton-Synchrotrons |
| 6 Laboratorien | 15 Experimentierhallen |
| 7 Zentrale Werkstatt | 16 Werkstatt des Proton-Synchrotrons |
| 8 Werkstatt für das Synchro-Cyclotron | 17 Generatorenraum |
| 9 Kontrollstation für das Synchro-Cyclotron | 18 Theoretische Laboratorien |
| | 19 Linear-Accelerator |

Fig. 2. Laboratoires du CERN, plan de situation 1:4000

- | | |
|---|--|
| 1 Entrée | 10 Synchro-Cyclotron |
| 2 Auditoire | 11 Centrale |
| 3 Bibliothèque | 12 Citernes |
| 4 Restaurant | 13 Réfrigérants |
| 5 Laboratoires théoriques et Administration | 14 Aimant circulaire du Proton-Synchrotron |
| 6 Laboratoires expérimentaux | 15 Salles d'expériences |
| 7 Atelier central | 16 Ateliers du Proton-Synchrotron |
| 8 Atelier pour le Synchro-Cyclotron | 17 Générateurs |
| 9 Station de contrôle pour le Synchro-Cyclotron | 18 Laboratoires théoriques |
| | 19 Accélérateur linéaire |

theoretischen Physikern heranziehen, an denen in Europa grosser Mangel besteht, weil fast alle guten Theoretiker (Fermi, Weisskopf, Teller, Bethe, Wentzel usw.) nach Amerika gegangen sind. Andererseits soll diese Gruppe untersuchen, welche Probleme geeignet sind, mit den grossen Maschinen bearbeitet zu werden. Weiter soll sie die Experimentalphysiker bei den schwierigen Experimenten theoretisch beraten. Eine weitere Aufgabe dieser Gruppe besteht in der Ueberwachung der Cooperation mit andern Institutionen, die auf dem Gebiet der hohen Energien arbeiten und deren Zusammenarbeit mit dem Genfer Institut erwünscht ist. Für solche Cooperation kommen die Arbeiten auf dem Gebiete der kosmischen Strahlung in Betracht, die namentlich in Italien zurzeit sehr gefördert werden. (Die italienische Regierung hat für diese und für atomphysikalische Arbeiten einen laufenden jährlichen Kredit von 3 Mio Schweizerfranken ausgesetzt.)

Für die theoretische Gruppe und für die «Cooperationen», die sie veranlassen wird, sollen von den Mitteln, die dem CERN zur Verfügung stehen, in den ersten Jahren etwa 6 % verwendet werden. Die theoretische Physik, die von der theoretischen Gruppe gepflegt wird, war an den Fortschritten der Physik in Europa immer in hohem Masse beteiligt; man denke nur an die Maxwell'sche Theorie des elektromagnetischen Feldes, an die Planck'sche Quantentheorie und an die Broglie-Schrödinger-Heisenberg'sche Wellenmechanik, ohne die der enorme Fortschritt auf dem Gebiet der Struktur der Materie ganz undenkbar wäre.

Es ist erfreulich zu sehen, mit welcher Begeisterung und mit welchem Erfolg die vier Gruppen tätig waren. In relativ kurzer Zeit haben sie baureife Projekte für diese schwierigen Maschinen und komplizierten neuen Anlagen vorgelegt.

Es ist sicher, dass das Genfer Institut, wenn es einmal arbeitet, sich zu einem wissenschaftlichen Weltzentrum entwickeln wird, von dem man Entdeckungen und Fortschritte von grösster Tragweite erwarten darf.

Ueber die Bauten des CERN

Chefarchitekt Dr. R. Steiger, Bureau Haefeli, Moser, Steiger, Zürich; Mitarbeiter P. Steiger, Beratender Architekt P. Herbé, Paris; Ingenieurarbeiten: Ing. C. Hubacher mit Ingenieur-

bureau Fietz & Hauri, Zürich; Mitarbeiter für die örtliche Bauleitung: H. Lesemann und J. Erb, Architekten, Genf.

1. Allgemeines

Im Sommer 1952 wurden Ing. C. Hubacher und Arch. Dr. R. Steiger als beratende Fachleute für den baulichen Teil des geplanten europäischen Kernphysik Institutes zugezogen. Bauprogramm und die Ausmasse der grossen Acceleratoren waren damals nur in grossen Zügen bekannt. Die ersten Projekte bezogen sich auf ein Gelände in Holland. Bis zum Sommer 1953 klärten sich Organisation und Finanzierung des CERN ab; als Ort wurde Genf gewählt, und das Projekt gewann in seinen Einzelheiten bestimtere Gestalt. Die Studien für das Cyclotron waren inzwischen von den Physikern sehr gefördert worden und das Proton-Synchrotron wurde in seinem Durchmesser, der von anfänglich etwa 100 m auf 150 m, dann auf 300 m gewachsen war, mit etwa 200 m festgelegt. Am 1. August 1953 wurde ein erster Projektierungsvertrag für einen Teil der Bauten abgeschlossen, in dem äusserst kurze Planungstermine enthalten waren. Am 15. März 1954 erfolgte ein Auftrag für die Pläne für die gesamten Bauten. Bereits am 17. Mai 1954 begann man mit den Strassenbauarbeiten zur Erschliessung des Baugebietes und am 26. Juli mit dem Erdaushub für das Cyclotron.

2. Das Baugebiet

Der Bauplatz liegt etwa 7 km in nordwestlicher Richtung vom Zentrum der Stadt Genf entfernt, an der Hauptstrasse nach Lyon, zwischen Meyrin und der französischen Grenze, in der Nähe des Flugplatzes Cointrin. Seine Grösse beträgt 500 m auf 750 m oder rd. 375 000 m². In dem zur Bebauung vorgesehenen Teil ist er leicht gegen Süden geneigt. Festgelegte Grundmoräne und Molasse-Sandstein in Tiefen von 4 bis 12 m bilden einen guten Baugrund und die gegenwärtig laufenden Sondierungen ergeben im allgemeinen befriedigende Resultate.

3. Die Anordnung der Gebäude auf dem Gelände

Von Anfang an spielte bei den Studien für die Gesamtanlage die ideale Forderung, die Abteilungen, in welchen theoretisch gearbeitet wird, mit den experimentellen Ab-

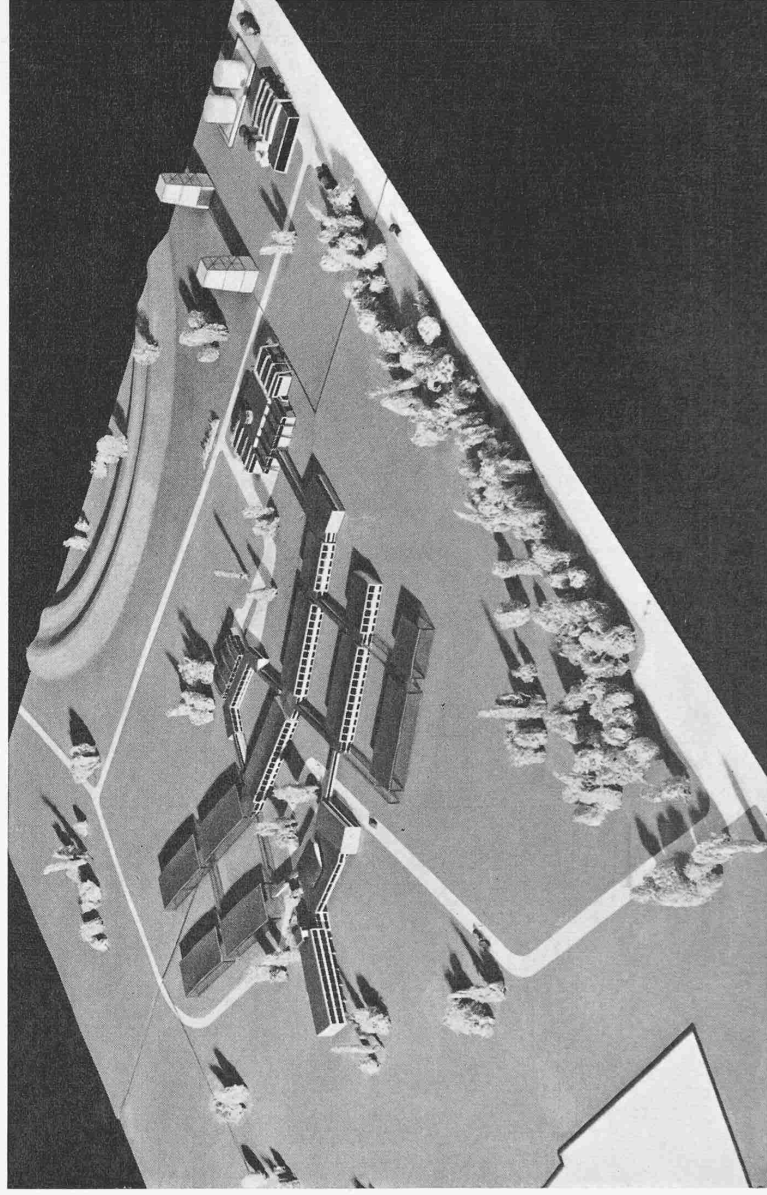


Bild 3. Modell der CERN-Laboratorien

Fig. 3. Maquette des laboratoires du CERN

teilungen und den grossen Acceleratoren in möglichst nahe Beziehung zu bringen, eine grosse Rolle. Dies ist aber nur in beschränkter Masse möglich, da um die grossen Acceleratoren Zonen liegen, in denen wegen Einflüssen der Strahlung keine Messungen ausgeführt werden können. Diese Zonen ist beim Cyclotron mit einem Durchmesser von 80 m angenommen und für das Proton-Synchrotron beträgt sie 100 m, gemessen von der Axe des Magneten. Ausserdem ist vor der Neutronseite des Cyclotrons ein Experimentierfeld von 300 m Länge freizuhalten. Diese Bedingungen ergaben trotz des Bestrebens nach einer Zusammenfassung der Bauten eine verhältnismässig ausgedehnte Gesamt-Anlage. Es lassen sich zwei Zonen unterscheiden:

- a) die Bauten für die zentralen Forschungslaboratorien, der Eingangsraum mit den theoretischen Laboratorien, den Hörsälen, der Bibliothek, den Verwaltungsräumen und dem Restaurant. Die Lage der Bautrakte berücksichtigt im allgemeinen die Hauptwindrichtung (der in Genf zeitweise sehr starken Bise). Eine weitere wichtige Forderung war die organische spätere Erweiterung der Laboratorien mit Beibehaltung der zentralen Lage der allgemeinen Räume.
- b) Die Zone der grossen Gebäude für die grossen Magneten, die zentrale Werkstatt und die Kraftzentrale.

4. Die einzelnen Bauten

a) Die Laborbauten

Die Laboratorien sind als einstückige Bauten mit einem verhältnismässig hohen Kellergeschoss ausgebildet. Dieses dient für die Aufnahme von Spezial-Labors und als Abstellraum für die vielen physikalischen Apparate, die die moderne Forschung benötigt. Da die endgültige Einteilung der Labors noch nicht bekannt ist und erfahrungsgemäss auch nach Inbetriebnahme dauernd mit Veränderungen in der Einteilung zu rechnen ist, wurden im Innern in Anlehnung an amerikanische Beispiele bewegliche Wand- und Installationselemente vorgesehen, die nach Belieben kombiniert werden können.

Die einzelnen Laborgruppen sind durch verglaste Korridore miteinander verbunden. Die bei deren Anschlüssen entstehenden Plätze werden als Erholungs- und Diskussionsräume für die dort arbeitenden Physiker ausgebildet.

b) Der *Eingangsbau* mit theoretischen Labors, Hörsälen, Bibliothek und Verwaltungsräumen ist noch im Studium begriffen.

c) Das *Synchro-Cyclotron*

Das Zentrum des Cyclotrongebäudes bildet ein Raum von 16 auf 17 m, der den 3000 t schweren Magneten mit seinen Wicklungen und die Vakuumkammer von etwa 5 m Durchmesser und zahlreiche Zusatzapparate aufnehmen hat. Dieser Raum, in welchem die für die Experimente nötige Beschleunigung von Atomkernen erfolgt, ist nach aussen gegen die schädlichen Wirkungen der direkten und indirekten Strahlung durch Wände in Barytbeton (Dichte 3,5, d. h. 3500 t/m³) von fast 6 m Dicke abgeschirmt.

Um die Leistungsfähigkeit des Cyclotrons möglichst auszunutzen, sind zwei Experimentierhallen vorgesehen,

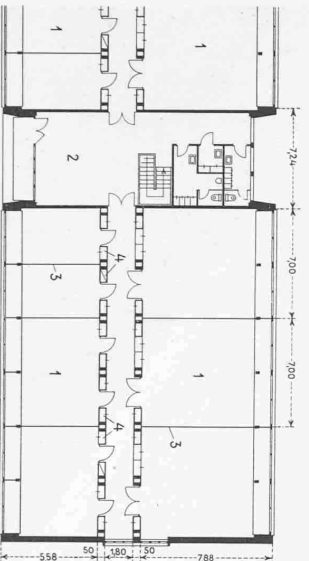


Bild 4. Laboratorien, Teilgrundriss 1:400. 1 Laboratorien; 2 Aufenthalts- und Diskussionsplatz; 3 Versetzbare Wände in Holz; 4 Schächte für Ventilation, elektrische und sanitäre Installationen

Fig. 4. Laboratoires, plan partial, 1:400. 1 Laboratoires; 2 Dégagement et foyer; 3 Parois mobiles en bois; 4 Gaines de ventilation et pour installations électriques et sanitaires

die im wesentlichen der Forschung mit Protonen und Neutronen dienen. Symmetrisch zu diesen beiden sich gegenüberliegenden Hallen liegt der Raum für die Umformung der elektrischen Energie in die erforderliche Form, sowie für alle anderen technischen Anlagen für das Cyclotron, wie Kühlwasserbereitung, Luftkonditionierung usw.

Die Schutzwände zwischen dem Cyclotron und den Experimentierhallen sind aus vielen 1,8 t schweren Blöcken aus Barytbeton aufgebaut. Sie liegen auf einem Träger aus armierten Beton, der mit einer hydraulischen oder mechanischen Vorrichtung versenkt werden kann. Dadurch wird der Aufbau der Blöcke erleichtert, und Änderungen der Ausschlussrohre können nach Bedarf in kurzer Zeit vorgenommen werden. Dies ist im Hinblick auf das zu erwartende stark belastete und vielgestaltete Forschungsprogramm des europäischen Instituts von besonderer Bedeutung.

Die Experimentierhallen und der Apparaterraum sind in einer von aussen klar erkennbaren Eisenkonstruktion vorgesehen. Jeder Raum erhält einen Kran von 20 t Tragkraft. Die V-förmige Anordnung der Stützen soll auf einfache Weise verhindern, dass durch die Bewegung des Krans zu grosse Erschütterungen auf die verhältnismässig empfindlichen Apparatgruppen der Experimentierhallen übertragen werden. Die Anordnung der Wände und des Daches innerhalb der Stützen und Träger schützt diese vor Brandgefahr, die bei Verwendung von Chemikalien für Experimente besteht. Die Hallen werden durch ein Fensterband unter der Decke und durch grosse Glasflächen an den Stirnwänden belichtet. Die Wände sind so konstruiert, dass nach Bedarf Teile davon geöffnet werden können, um den Strahl des Cyclotrons für Experimente im Freien zu verwenden.

Eines der Hauptprobleme dieses Baues bildet die Aufnahme der ausserordentlich grossen Gewichte von Magnet und Schutzmauern (rd. 18 000 t) durch die Fundamente, wobei gefordert wird, dass zwischen dem zentralen Cyclotronraum und den Experimentierhallen praktisch weder Setzungen noch erhebliche Deformationen auftreten dürfen. Die Fundamente wurden deshalb als ein möglichst starres Gerippe mit grosser Konstruktionshöhe ausgebildet, das gleichsam wie ein Schiff auf dem Untergrund aufruhrt und allfällige Setzungen und Drehungen als Gesamtes aufnimmt.

d) Das *Proton-Synchrotron*

Hier handelt es sich um einen Bau, für den es kein Beispiel gibt. Die grössten bis jetzt bekannten Acceleratoren sind in den Vereinigten Staaten gebaut worden, nämlich das Cosmotron in Brookhaven (3 Milliarden Elektronenvolt mit etwa 22 m Magnet-Durchmesser) und das seit einigen Monaten in Berkeley (Kalifornien) laufende Bevatron (6 Milliarden Elektronenvolt mit etwa 40 m Magnet-Durchmesser). Das Genfer Proton-Synchrotron, das einen Magnet-Durchmesser von 200 m aufweist, soll eine Leistung von 25 Milliarden Elektronenvolt erreichen. Es handelt sich in allen Teilen um eine Neuentfindung in grossem Massstab. Die Anlage, die im Verlaufe ihrer weiteren Entwicklung noch Änderungen erfahren wird, besteht im wesentlichen aus drei Teilen, nämlich dem Ring, der den Magneten mit der Vakuumröhre aufnehmen hat, der grossen Experimentierhalle und dem Trakt mit den Forschungslaboratorien.

Der Ring ist im Boden eingegraben und teilweise mit einem Erdwall überdeckt, um einen genügenden Strahlen-

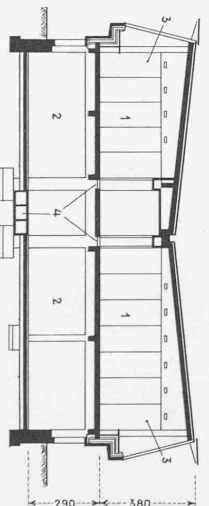


Bild 5. Laboratorien, Schnitt 1:250. 1 Laboratorium; 2 Apparaterraum und Laboratorium; 3 Versetzbare Wände in Holz; 4 Schächte für Ventilation, elektrische und sanitäre Installationen

Fig. 5. Laboratoires, coupe 1:250. 1 Laboratoire; 2 Appareils; 3 Parois mobiles en bois; 4 Gaines de ventilation et pour installations électriques et sanitaires

schutz zu erhalten. Der Ring hat einen Durchmesser von etwa 200 m und einen lichten Querschnitt von 3,50 m Höhe auf 5,20 m Breite. Der Magnet liegt in der Mitte des Kanals und besteht aus seinem ganzen Umfange von etwa 600 m aus einzelnen Elementen von 5 m Länge. Das Gewicht eines Elementes beträgt 40 t. Je drei Elemente erhalten unter anderem eine Vakuumpumpe für die Röhre und eine Belüftungungsstelle. Da für Setzungen und horizontale Deformationen aus physikalischen Gründen nur ganz geringe Toleranzen zugelassen werden, nämlich auf Teilstücke des Ringes von 60 m nur 0,2 mm und auf den ganzen Ringdurchmesser nur 2 mm, müssen die Auflager der Magnete mit grosser Präzision regulierbar ausgebildet werden. Dadurch lassen sich mögliche Bewegungen der Fundamente ausgleichen. Die Nivellierung des Magnetes bei der Montage und bei späteren Kontrollen erfolgt durch besondere Nivellierinstrumente, für welche ein Sicht-Polygon freigehalten werden muss.

Da eine Temperaturschwankung von 1°C eine Deformation des Magnetes von 2 mm zur Folge hat, d. h. die bereits erwähnte Toleranz schon erreicht, ist die Schaffung eines konstanten Raumklimas von sehr grosser Wichtigkeit. Dies erfolgt durch acht gleichmässig auf den Ring verteilte Luftkonditionierungsanlagen, welche so gesteuert sind, dass keine lokalen Tem-

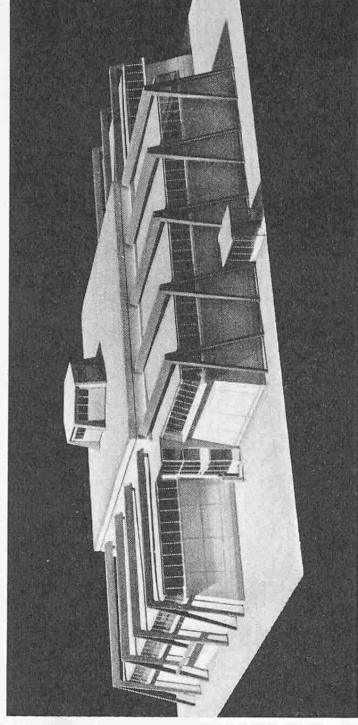
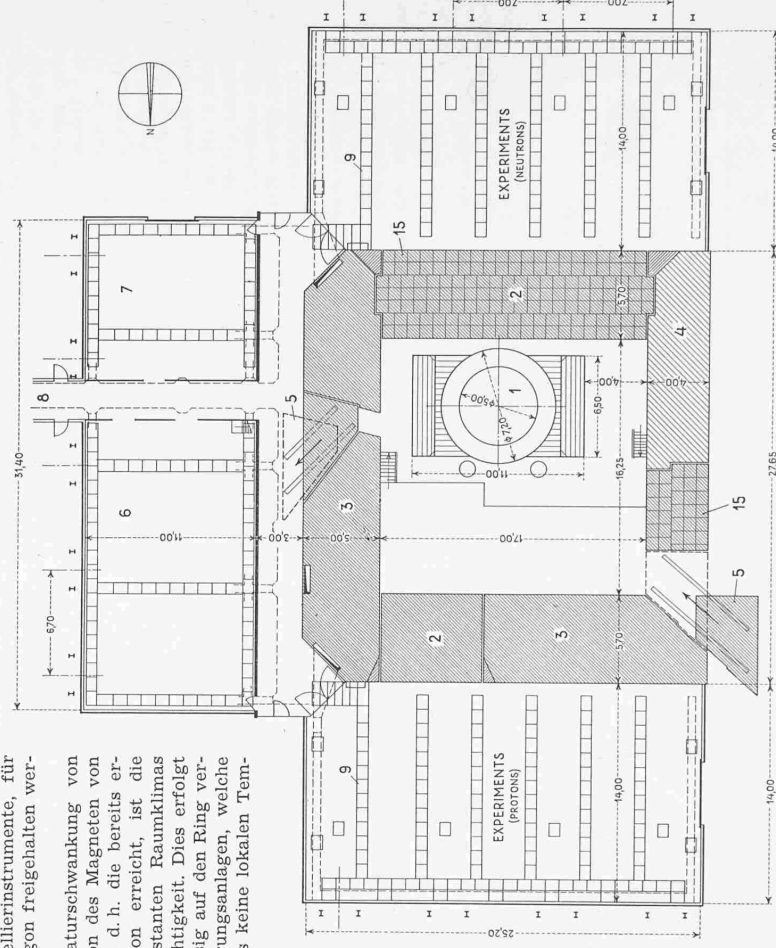


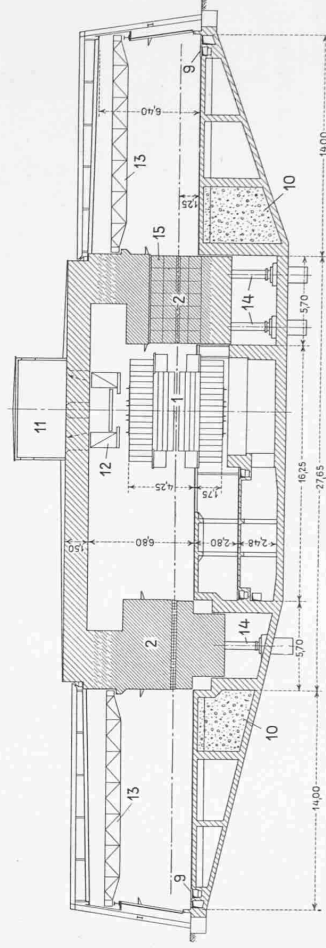
Bild 6. Modell des Synchro-Cyclotron-Gebäudes

Fig. 6. Bâtiment du Synchro-Cyclotron, maquette



- 1 Magnet und Vacuumkammer des Magnetes
- 2 versenkbare Wände
- 3 Schutzwände aus Barytbeton
- 4 Schutzwand aus normalem Beton
- 5 Horizontal verschiebbare Türen
- 6 Apparateraum, elektrische Seite
- 7 Apparateraum, Wasserseite
- 8 Korridor zur Kontrollstation
- 9 Kabelkanäle
- 10 Kiesfüllung
- 11 Ventilationsraum
- 12 Kran 70 t
- 13 Kran 20 t
- 14 Hebevorrichtung
- 15 Barytblöcke

- 1 Aimant
- 2 Mur coulissante en sens vertical
- 3 Murs de protection en béton de baryte
- 4 Murs de protection en béton normal
- 5 Portes coulissantes en sens horizontal
- 6 Salle pour appareils électriques
- 7 Salle pour appareils de réfrigération
- 8 Corridor pour la station de contrôle
- 9 Canivaux des cables
- 10 Remplissage de gravier
- 11 Appareils de ventilation
- 12 Grue, 70 t
- 13 Grues, 20 t
- 14 Appareils élévateurs
- 15 Cubes en baryte



Bilder 7 und 8. Synchro-Cyclotron-Gebäude, Grundriss und Schnitt 1:400

Fig. 7 et 8. Bâtiment du Synchro-Cyclotron, plan et coupe 1:400

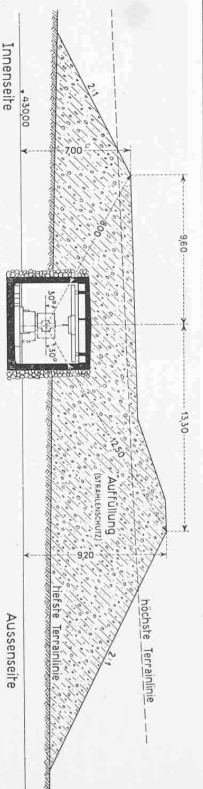


Bild 10. Magneting des Proton-Synchrotrons, Querschnitt 1:400
Fig. 10. Aimant circulaire du Proton-synchrotron, Coupe 1:400

Legende zu Bild 11 (Seite 545)

Légende de la fig. 11 (page 545)

- 14 Magnetring
- 15 Experimentierhallen
- 16 Werkstatt
- 17 Generatorraum
- 18 Laboratorien
- 19 Linear-Accelerator
- 20 Bewegliche Schutzwände (Baryt)
- 21 Schutzwände (Baryt)
- 22 Hydraulische Hubtöne
- 23 Axe des Magnetrings
- 24 Ventilationsapparate
- 25 Hochfrequenzstationen
- 26 Nivelelementpunkte
- 27 Personeneingang (Labyrinth)
- 14 Amiant circulaire
- 15 Sales d'expériences
- 16 Atelier
- 17 Générateurs
- 18 Laboratoires
- 19 Accélérateur linéaire
- 20 Murs de protection amovibles en béton de baryte
- 21 Murs de protection en baryte
- 22 Porte coulissante en sens vertical
- 23 Axe de l'amiant circulaire
- 24 Appareils de ventilation
- 25 Postes haute fréquence
- 26 Repères de nivellement
- 27 Entrée (labyrinthe)

Légende de la fig. 11 (page 545)

- 14 Almant circulaire
- 15 Sallies d'expériences
- 16 Atelier
- 17 Générateurs
- 18 Laboratoires
- 19 Accélérateur linéaire
- 20 Murs de protection amovibles en béton de baryte
- 21 Murs de protection en baryte
- 22 Porte coulissante en bois vertical
- 23 Axe de l'almant circulaire
- 24 Appareils de ventilation
- 25 Postes haute fréquence
- 26 Repères de nivellement
- 27 Entrée (abyrhythme)

wird auf 5000 kV geschätzt. Davon dient ein Teil für die Bewegung des Schwinggrades, das die Energie so aufspeichert, dass in Intervallen von etwa 5 s Stöße bis zu 25 000 kV den Magnetkollisionen zugeführt werden können. Ein anderer Teil der elektrischen Energie wird für die Zusatzspanne der Ablenkermagnete in den Experimenterräumen verwendet.

Aus der Art der verschiedenen geplanten Experimente und der Verteilung der verschiedenen Strahlen-Richtungen gleichmässig auf die Aussen- und die Innenseite des Ringes ergibt sich eine symmetrische T-Form der Experimentierhalle. Der Vertikalstrahl, der senkrecht zum Ring steht, ist in der Höhe so bemessen, dass der Kran von 20 t über dem aus Blöcken beidseitig und über dem Magnetring aufgestellten Strahlenschutz betätigt werden kann. Die anschliessenden T-Strahlenschutz sind als niedrigere Hallen vorgesehen. Das Über-

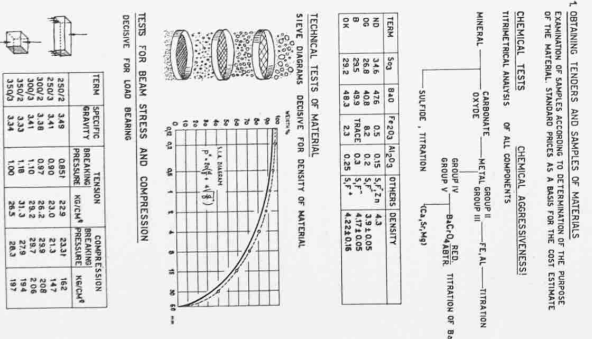


Fig. 12. Etudes concernant la confection de béton lourd à base de baryte (densité 3,5) contre le rayonnement dangereux

einandergreifen der beiden seitlichen mit dem mittleren Kran erlaubt Transporte an beliebige Stellen der Halle.

Für die Experimente verwendet man meist sehr schwere Apparate wie Wilsonkammern, Ableitmagnete, Schaltapparate und ähnliches. Dazu tritt die Abschirmung von Strahlen in schweren Materialien. Deshalb muss der Boden der Halle sehr tragfähig (10 t/m^2) ausgebildet werden. Er erhält ausserdem ein Netz von abdeckbaren Bodenkanälen, die das Abwasser der Kithanlagen für die Magnete aufnehmen und die Kabelverbindungen der Apparate unter sich und mit der Kontrollstation, dem Generatorraum und dem Magnetring ermöglichen, ohne den Verkehr mit den auf Rollen beweglichen Apparaten zu hindern. Für den Ingenieur ergibt sich als Spezialproblem die Ausbildung der im Strahlenbereich stehenden Betonstützen mit möglichst geringer Armierung, was zur Vermeidung störender elektrischer Felder nötig ist.

Experimentierhalle und Magnetkanal sind durch eine 6 m starke Wand aus Barytblocken (Dichte 3500 kg/m^3) getrennt. Diese Blöcke können je nach Bedürfnis, z. B. zum Einbau von Durchschussöffnungen, mit dem Kran ab- und wieder aufgebaut werden. Als Durchgang für Personen dient ein schmaler, mehrfach abgewinkelter Korridor auf der einen und für leichtere Transporte eine mechanisch versenkbare Türe von 50 t Gewicht auf der andern Seite.

An die Halle westlich angegliedert ist ein kammerförmiger Laboratoriumstrakt von gleicher Form wie die bereits beschriebenen Laborkorridoren. Hier sind die Kontrollanlagen für den Magneten und die Zusatzapparate aufgestellt und hier werden die Versuche ausgewertet sowie notwendige Geräte angefertigt.

e) Werkstatt

Zwischen dem Synchro-Cyclotron und dem Proton-Synchrotron liegt die Werkstatt, in der die schweren Metallbearbeitungsmaschinen, die Schneiderei, die Malerei, die Glasbläserei und andere zentrale Betriebe untergebracht sind. Sie ist mit Korridoren an die zentrale Laboratoriumsgruppe angeschlossen.

Le nouveau laboratoire d'essais hydrauliques et aérodynamiques des Ateliers des Charmilles S.A., Genève

DK 061.6: 621.24

Les Ateliers des Charmilles S.A. ont reconnu très tôt l'importance des recherches théoriques et expérimentales dans le domaine de l'écoulement des fluides, des phénomènes de cavitation, de même que pour l'étude et le contrôle sur

modèles réduits des caractéristiques des turbines hydrauliques. Ils réalisèrent donc un laboratoire doté d'un équipement qui subit au cours des années des transformations successives pour être maintenu à un niveau scientifique élevé. Les

f) Kraftzentrale

Die Kraftzentrale und die Heizung liegen an der Kantonsstrasse und sind mit den genannten Anlagen durch einen unterirdischen Röhren- und Kabelkanal verbunden. Da die Frage der Strombelieferung entweder ganz aus dem städtischen Netz oder in Kombination mit einer teilweisen Eigen-Erzeugung erst später gelöst werden wird, ist die Kraftzentrale für einen Ausbau, der beide Möglichkeiten zulässt, vorgesehen.

*

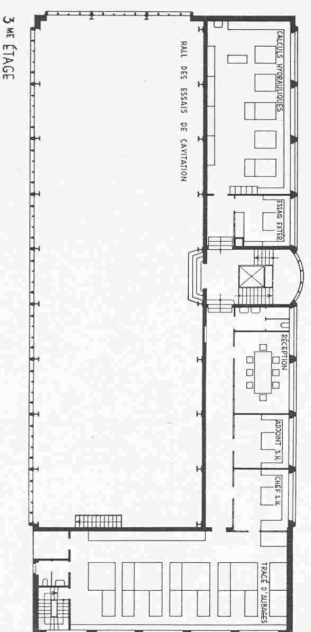
Die gesamte Bauanlage wird ungefähr 200 000 m³ umgebauten Raum umfassen (das Zürcher Kantonsparlament weist ver- gleichsweise einen umgebauten Raum von 320 000 m³ auf). Die Bauten folgen sich entsprechend dem Stand der Abklärung der physikalischen Probleme und mit Berücksichtigung der verhältnismässig langen Montagezeit einzelner Maschinen. Vorläufig sind die Baustapen wie folgt vorgesehen:

- Anschlussstrassen und unterirdische Kanäle für Cyclotron und Proton-Synchrotron, Parkplatz, Kanalisation und Drainageumleitungen; Baubeginn 17. Mai 1954,
- Synchro-Cyclotron; Baubeginn 26. Juli 1954,
- Proton-Synchrotron, 1. Teil der Experimentierhalle zwecks Prüfung der Magnete, Erdschutzwand, d) Werkstatt, e) Kraftzentrale, f) Zentraler Laborkorridor, g) Eingangstrakt, h) Zweiter Teil der Experimentierhalle des Proton-Synchrotrons und Ring für den Magneten.

Die Bauzeit ist mit 2½ bis 3 Jahren sehr kurz bemessen; dies ist damit begründet, dass die Inbetriebnahme der grossen Acceleratoren im Hinblick auf die vielen gegenwärtig sich schon stellenden physikalischen Fragen zeitlich nicht allzu weit hinausgeschoben werden kann.

*

Als Beispiel für die Bearbeitung eines Einzelproblems zeigen die Bilder 12 und 13 die Zusammenstellung der Untersuchungen über die Eigenschaften und die Beschaffung des für den Schwerbeton nötigen Baryts.



3e étage

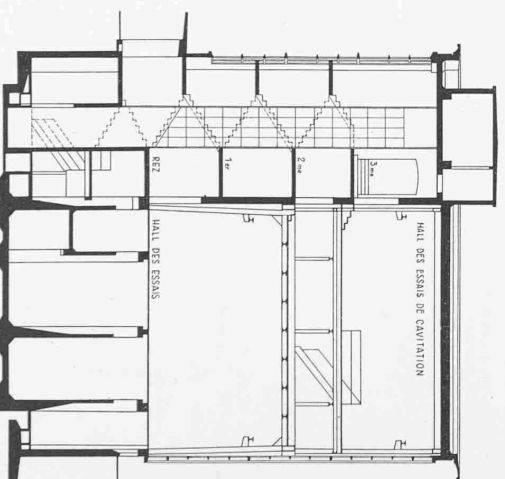
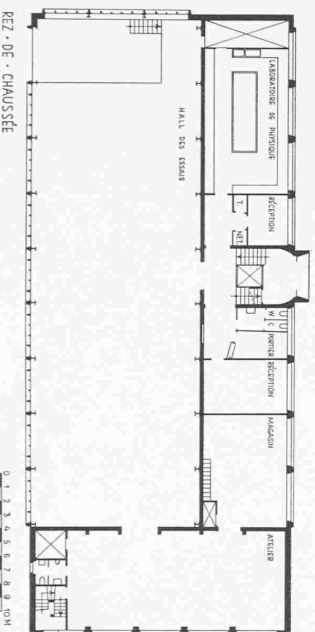
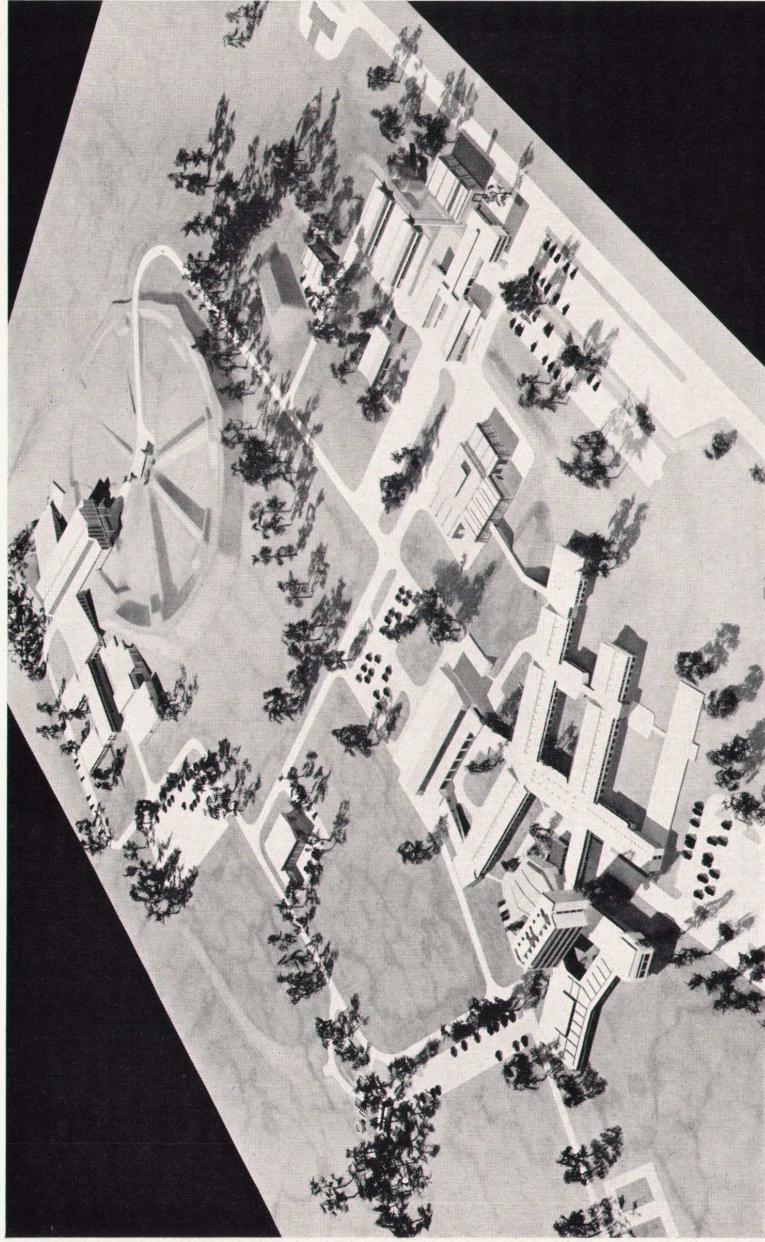


Fig. 3. Coupe du laboratoire, plan 1:300

Fig. 1 et 2 (à gauche). Plans du troisième étage et du rez-de-chaussée, plan 1:450



1 Modellaufnahme der Gesamtanlage des CERN, Centre européen de la recherche nucléaire, Genf. Im Vordergrund Verwaltungsgebäude und Laboratorien, in Bildmitte das Synchro-Cyclotron, am oberen Bildrand die Anlage des Protonsynchrotrons
 Maquette donnant une vue d'ensemble du CERN, Centre européen de la recherche nucléaire à Genève; au premier plan: le bâtiment administratif et les laboratoires; au centre: le synchro-cyclotron; vers le haut on voit les installations du protonsynchrotron
 Model of the CERN institution in Geneva, Switzerland, the European Center of Nuclear Research. In the foreground: administration building and laboratories. In the center: the Synchro-Cyclotron. At the upper edge of the picture: the Proton-Synchrotron plant

2 Detail der Tragkonstruktion des Cyclotrons
 Détail de la charpente du cyclotron
 Supporting structure detail of Cyclotron

Es ist heute die paradoxe Feststellung zu machen: je mehr gebaut wird, um so mehr wird – dies gilt für die ganze Welt – der Architekt in den Hintergrund gedrängt. Je größer ferner die Bauaufgabe, um so kleiner wird sein Einfluß. Bei Großbauten spielt er in der langen Reihe der Spezialisten für Organisation, Konstruktion und technischen Ausbau der sanitären und elektrischen Installationen, der Heizung, Ventilation usw. meist eben auch nur die Rolle eines Spezialisten, und zwar für die ästhetische Erscheinung, sozusagen für das Make-up des Baues, und dies oft auch nur in jenen Fällen, wo dieses Make-up aus kulturellen oder reklamebedingten Gründen noch als wünschbar betrachtet wird.

In den Vereinigten Staaten, die sowohl in der Technisierung der Bauten als auch in der Spezialisierung der Planung an der Spitze stehen, ist diese Entwicklung schon sehr weit fortgeschritten. Im Fabrikbau, dem Spitalbau, dem Hochhaus- und dem Apartmenthausbau muß der Architekt immer mehr den

Spezialisten weichen oder sich ihnen bescheiden beigesellen. Ein kleines Reservat bleiben für ihn Bauten wie Geschäftshäuser und Ladenbauten, bei denen auf Reklamewirkung besonderer Wert gelegt wird, oder Projekte für Publikationen (Architekturzeitschriften), die am besten mit dem Entwerfen von Modellkleidern für die Konfektion oder für Modezeitschriften verglichen werden können.

Auch in Europa greift diese Entwicklung in rasch steigendem Maße um sich. In der Schweiz wird heute schon ein überwiegender Teil des Bauvolumens von Bauzeichnern oder, was noch schlimmer ist, von einem kaum ausgebildeten Architekten mit rein geschäftlichen Interessen geplant und ausgeführt. Das Resultat ist bekannt. Die Siedlungen des schweizerischen Mittellandes dehnen sich unregelmäßig, charakterlos und häufig aus, in jener monotonen internationalen Eintopfbaugart. Ob diese in Schweden, Frankreich, Italien, der Schweiz oder China erstellt sind: allen ist der Zweck gemeinsam, möglichst viel finanziellen Nutzen aus dem Bauland zu ziehen bei den jeweils geringsten gesetzlichen Abständen, der höchsten Ausnutzung, den kleinsten Raumdimensionen, den kleinsten Fenstern und der billigsten Bauart. Vom Mietpreis soll möglichst viel für die Rendite abgezweigt werden und möglichst wenig für die Wünsche des Menschen nach Lebensraum im Innern und im Freien, nach Pflanzen und nach Befriedigung ästhetischer Bedürfnisse (wie wir dies bei alten Städten bewundern). Je mehr Verkehrslärm, um so mehr Bauvolumen an den Verkehrsstraßen, je mehr Radiogeräusch, um so dünnere Trennwände – und kaum wagen die Menschen noch aus Angst vor Störungen, Freunde zu abendlichen Zusammenkünften zu versammeln. Trotz jahrzehntelangem Bemühen ist der Architekt als Landesplaner, Regionalplaner oder Städtebauer mit wenigen Ausnahmen praktisch ausgeschaltet. Resigniert kann er feststellen, wie die schönsten Möglichkeiten zu baulicher Ge-

staltung für immer verdorben werden, wie kurzzeitige Habgier das Land geschwürartig mit Bauklötzen überzieht. Viele sehen zurück auf die immer seltener werdenden Beispiele alter Bauten und Städte, die die Landschaft wertvoller machen und bei denen wichtige menschliche Anforderungen befriedigt wurden, wobei der heute allein geltende Renditenstandpunkt ganz im Hintergrund war.

Der bekannte Architekt Auguste Perret formulierte anlässlich seines letzten Aufenthaltes im Kreise von Kollegen die heutige Situation, indem er in einer kurzen Ansprache sagte: «Zur Zeit Ludwigs XIV. war der Architekt neben dem König der erste Mann im State; heute ist er einer der letzten; streben wir danach, wieder zu den ersten zu gehören!»

Der Zerfall der integralen Stellung des Architekten als Koordinators der organisatorischen, ökonomischen, technischen und künstlerischen Kräfte, die an einem Bauwerk zusammenwirken, führt notwendigerweise zum Zerfall der Architektur überhaupt. Sie degeneriert zu einem Haufen ungeordneter Einzelbeiträge von Spezialisten, denen naturgemäß die Gesamtübersicht, die die Grundlage einer architektonischen Gestaltung ist, fehlen muß.

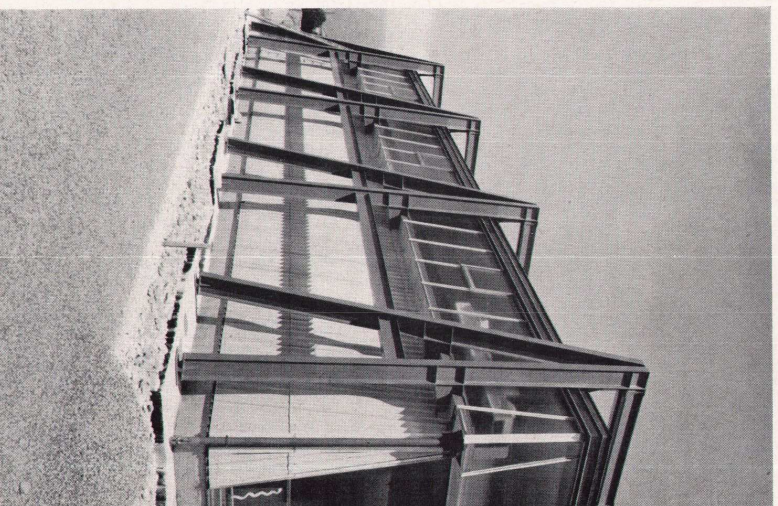
Der Architekt als Spezialist wird – oft gegen seinen Willen – mehr und mehr vom Leben in den geplanten Bauten und von ihrer technischen Struktur abgedrängt. Dadurch versiegt für ihn immer mehr die Quelle der formalen Erneuerung, die ihm aus jenen Gebieten zufließen könnte, die nun Spezialgebiete und damit unfruchtbares Land für die architektonische Gestaltung werden.

Zwangsläufig muß sich der Architekt vor allem bei Großbauten auf die äußere Hülle konzentrieren – sei sie nun aus Glas und Stahl wie bei den neueren amerikanischen Geschäfts- und Apartmenthäusern, oder sei sie ein Raster aus Pfeilern und Brüstungen in verkleidetem oder unverkleidetem Betonmauerwerk wie in Europa und im besonderen in der Schweiz. Da auf den Architekten immer weniger lebendige Kräfte aus den organisatorisch und technisch vielgestaltigen und oft sehr komplizierten Bauaufgaben wirken können, beschränkt sich seine Gestaltung immer mehr auf die Schaffung eines einfachen Kubus, der alles einkleiden kann. Die Unterschiede in der äußeren Erscheinung zwischen einem Geschäftshaus, einem Bankgebäude, einer Universität, einem Bahnhof, einem Theater oder einem Ausstellungsgebäude werden deshalb immer geringer.

Diese erreichte Einfachheit wird gelegentlich hoch gewertet, denn schließlich sei Einfachheit und Klarheit doch das Ziel jeder architektonischen Gestaltung. Eine solche Beurteilung zeigt, wie der Prozeß der Sterilisation der Architektur schon so weit fortgeschritten ist, daß man sich nicht mehr bewußt wird, daß diese kubische Einfachheit nur scheinbar und äußerlich ist und mit dem wirklichen Leben des Baues wenig mehr zu tun hat.

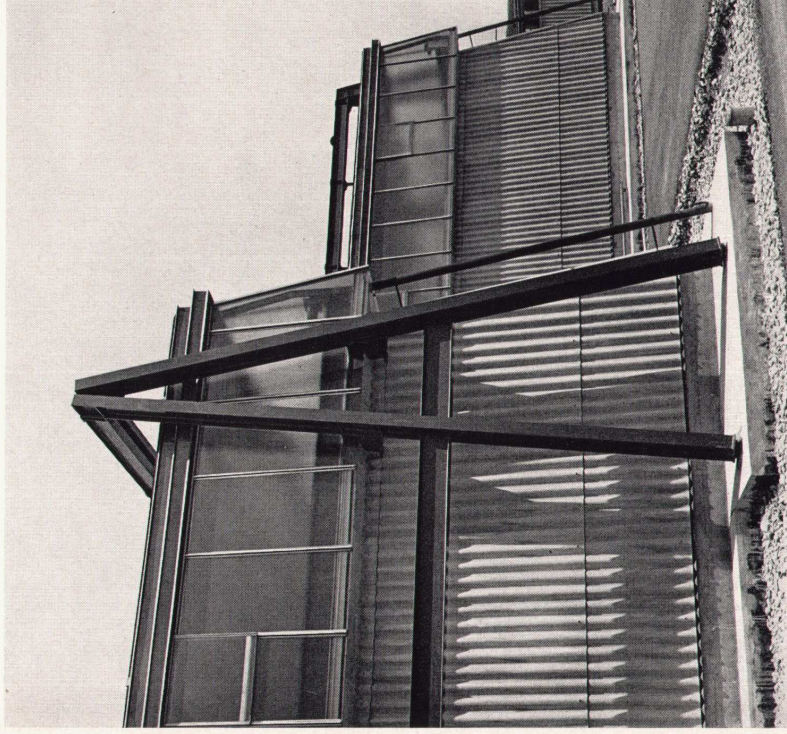
Eine ähnliche historische Situation bestand in der Architektur zur Zeit des Renaissanceismus und Historizismus in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Zwischen den immer mannigfaltiger werdenden Aufgaben der Bauten und ihrem formal aus der Antike oder den mittelalterlichen Epochen entwickelten äußeren Kleid entstand eine Spaltung, die zu den bekannten baulichen Verirrungen jener Zeit führte. Die moderne Architektur der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts rühmte sich, diese Spaltung überwinden zu haben und Inhalt und Form, wie in den großen frühen Architekturepochen, wieder geeinigt zu haben.

Aus den erwähnten verschiedenen Gründen droht jedoch heute wieder die Gefahr, daß diese erstrebte Einheit in der Architektur, die begonnen hatte, sich in neueren Bauten zu dokumentieren, gesprengt wird, falls die Kräfte nicht wieder gesammelt werden können.



2

Der Architekt als integraler Ordner der zwar seit den großen vergangenen Epochen um vieles komplizierter gewordenen Kräfte darf deshalb nicht nur nicht verschwinden, sondern er muß seinen Einfluß in stetigem Maß vermehren können. Der Florentiner Dom wäre kaum ein so bedeutendes Bauwerk geworden, wenn nicht Brunelleschi eine Stellung gehabt hätte, die wir heute zusammfassend Architekt-Ingenieur-Bauorganisator nennen würden, gleich sorgfältig widmete er sich der Erfindung der Kuppelkonstruktion, den technischen Einzelheiten der Armierung des unteren Kuppelkranzes, der Einrichtung einer zeitsparenden Arbeiterkantine im Kuppelraum und dem plastischen Schmuck. Wir wissen auch, wie vielfältig Michelangelo als Architekt, Ingenieur und Bildhauer ausgebildet war. Ähnlich war die integrale Stellung der Bauhütten im Mittelalter oder der Baumeistergenerationen der Barockzeit. Heute jedoch sinkt der Architekt – besonders bei Großbauten – hinab zum ausführenden Diener von Baukommissionen und ihren Beratern. Mir ist aus letzter Zeit ein Fall bekannt, in dem bei einem größeren Bauvorhaben im Protokoll das Verbot der Baukommission an den Architekten vermerkt ist, künftig je architektonische oder ästhetische Argumente zu erwähnen. Diese Entwicklung ist sehr zu bedauern, nicht nur – wie gezeigt – vom Gesichtspunkt der Entwicklung der Architektur aus, sondern vor allem auch deshalb, weil für den Bauherrn selber zahlreiche schlummernde Möglichkeiten zur Verbesserung der Bauten in praktischer und ästhetischer Hinsicht – vor allem auf lange Sicht gesehen – nicht ausgenutzt werden. Ich möchte an einem konkreten Beispiel, nämlich am Bau der Atomforschungslaboratorien in Genf, zeigen, was unter dieser Auswertung von Möglichkeiten und ihrer Auswirkung auf die Bauform zu verstehen ist, wenn die Voraussetzung einer Zusammenarbeit des Bauherrn mit dem Architekten in integraler Stellung besteht.



3
Detail der Fassadengliederung des Cyclotrons
Détail de la façade du cyclotron
Elevation detail of Cyclotron

Die moderne Kernforschung bedarf für ihre Experimente sehr großer und außerordentlich teurer Apparate und Maschinen. Deshalb haben sich elf europäische Staaten im «CERN» zusammengeschlossen (Organisation européenne pour la recherche nucléaire), um gemeinsam solche Anlagen zu errichten und zu betreiben. Die Anlage in Genf besteht aus einem großen Gebäudekomplex. Von größerer Bedeutung als das Verwaltungsgebäude, die Laboratorien und die Werkstätten sind die zwei großen Kernbeschleuniger (Akzeleratoren), nämlich ein Synchro-Cyclotron von 600 Millionen Elektronenvolt und ein Protonsynchrotron von 25 Milliarden Elektronenvolt. Man dachte nun ursprünglich gar nicht daran, für den Bau der Anlage einen Architekten zuzuziehen, vor allem nicht für die speziellen Akzeleratorengebäude. Man betrachtete die Erstellung der Genfer Laboratorien fast ausschließlich als Aufgabe von Bauingenieuren und zugezogenen Spezialisten

Projekt-Entwicklungsphasen des Synchro-Cyclotron-Gebäudes

Stufe 1: Projekt des Gebäudes als logische Folge der technischen Anordnungen der Spezialfachgruppe. Die unbefriedigende architektonische Form läßt darauf schließen, daß die innere Organisation noch nicht genügend geklärt ist.
Première étape: la disposition du projet est une suite logique de la disposition technique du groupement, mais les formes architectoniques peu satisfaisantes nous démontrent que l'on n'est pas encore fixé sur la question de l'organisation interne
1st phase: The project is the logical consequence of the requirements postulated by the team of specialists involved. However, the unsatisfactory architectural result seems to point out that the internal administrative problems are by no means solved

5 Querschnitt der Stufe 1. Der Maschinenraum über dem Cyclotron ist keine glückliche Disposition und bildet die Hauptsache für die ungünstige Proportion des Gebäudes, das eine Kranhalle von 16 m Höhe erfordert

Coupe de la première étape: la disposition de la salle des machines au-dessus du cyclotron n'est pas satisfaisante; c'est pourquoi l'ensemble nous paraît mal proportionné, étant donné que le bâtiment doit comprendre aussi une salle de grues d'une hauteur de 16 m

Cross-section of 1st phase. The disposition of the engine room on top of the Cyclotron is not satisfactory and chiefly accounts for the bad proportions of the building, since a crane room nearly 54 ft. high is required

6 Der Grundriß der 1. Stufe zeigt ebenfalls unklare Raumbeziehung. Die Ausbildung der Fundamente zur Aufnahme der außerordentlich großen Lasten ist mangels einer klaren Form sehr erschwert
Le plan de la première étape nous montre également des rapports spatiaux peu clairs. La conformation technique des fondations (qui porteront d'énormes charges) est rendue très difficile par le manque d'une forme précise

The ground plan of phase 1 also shows rather indistinct volume relations. Owing to the fact that there are no clear forms, it seems extremely difficult to conceive adequate foundations capable of bearing the extraordinarily heavy loads

7 Querschnitt der 2. Stufe. Der Vorschlag des Architekten, den Maschinenraum zu ebener Erde neben das Cyclotron zu legen, vereinfacht die räumlichen und baukörperlichen Verhältnisse sehr und reduziert die Raumhöhe auf 12 m. Die spätere Entwicklung hat gezeigt, daß die Freiheit in der Gestaltung des Maschinenraumes ein großer Vorteil ist

Coupe de la deuxième étape: L'architecte propose de disposer la salle des machines à ras du sol, à côté du cyclotron, ce qui simplifie les proportions spatiales et structurelles, tout en abaissant la hauteur de la salle à 12 m. Le développement ultérieur a démontré que cette disposition libre de la salle des machines n'était qu'un avantage pour le parti architectural

Cross-section of second phase. The architect suggests placing the engine room at ground-floor level next to the Cyclotron, which would greatly simplify the spatial and structural proportions and reduce the height of the engine hall to 40 ft. Later on, in the course of development, the liberal architectural planning of the engine room was found an advantage

8 Durch den Vorschlag, die Blöcke der Ausschußöffnungen nicht mehr von oben mit dem Kran auf- und abzubauen (siehe Abb. 7), sondern eine versenkbare hydraulische Plattform zu verwenden, kann die Zeit des Umbaus abgekürzt und die Halle auf 8 m Höhe reduziert werden

Grâce à la suggestion de ne pas monter et démonter à l'aide d'une grue les blocs des ouvertures pour les déchets (v. fig. 7), mais de se servir d'une plateforme hydraulique abaissable, on a pu réduire le cycle de démontage et diminuer la hauteur de la salle à 8 m

The suggestion not to mount and demount the blocks of the waste apertures by means of a crane (see fig. 8), but to use a countersinkable platform instead, shortens the reconstruction time and reduces machine room height to 30 ft.

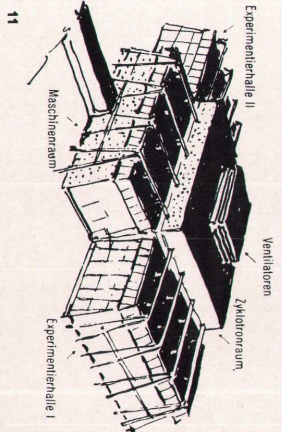
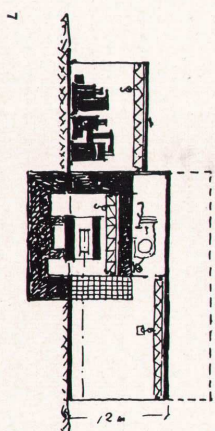
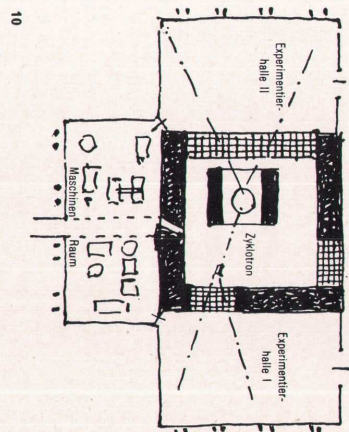
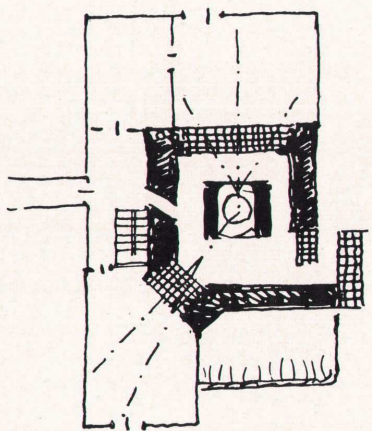
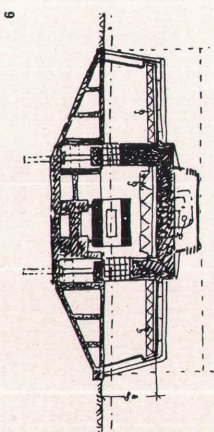
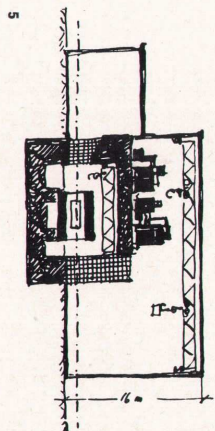
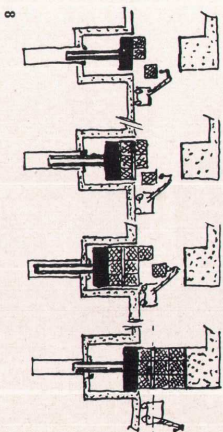
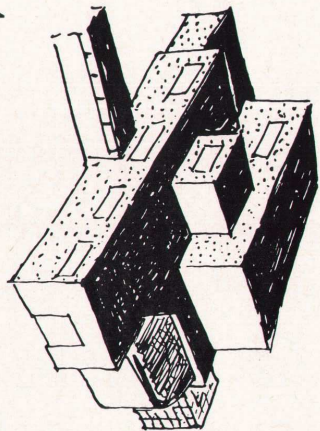
9 Schnitt durch die letzte Stufe des Projektes. Der Aufbau ist im wesentlichen symmetrisch auf eine schiffartige Fundament gestellt. Die Proportionen der Räume stehen in ausgeglichener Verhältnis
Coupe de la dernière étape du projet: la structure a peu près symétrique est disposée sur des fondations en forme de nef; les proportions spatiales sont maintenant équilibrées

Cross-section of last phase of project: Essentially, the structure rests symmetrically on a ship-like foundation. Now, the volume proportions are well-balanced

10 Grundriß der letzten Stufe. Die klare Anordnung der Räume in bezug auf eine Achse hat gute Verteilung der Lasten zur Folge, was für den Ingenieur von großer Bedeutung ist
Plan de la dernière étape: la disposition logique des salles par rapport à l'axe permet une distribution équitable des poids, facteur très important pour les ingénieurs

Ground plan of last phase. The clear layout of the rooms correlated to a common axis permits a good distribution of loads, an important factor appreciated by the engineer

11 Flugbild der letzten Stufe. An den zentralen Raum des Cyclotrons mit Strahlenschutzmauern sind symmetrisch zwei Experimentierhallen und auf einer Seite der Maschinenraum angefügt. Der Vergleich mit Abb. 4 zeigt, wie stark die innere technische Organisation und die architektonische Form in gegenseitiger Wechselbeziehung stehen
Vue a vol d'oiseau de la dernière étape: à côté de la salle centrale du cyclotron, munie de murs protecteurs contre les rayons, sont disposées symétriquement deux salles d'expériences, ainsi que la salle des machines. Une comparaison avec la figure no 4 nous démontre la corrélation existant entre l'organisation technique et la structure architectonique
Bird's eye view of the last phase: Around the central core of the Cyclotron hall, surrounded by walls protecting against irradiation, two experimentation halls are symmetrically disposed on one side, whilst on the other, the engine room is located. Compared with fig. 4, the marked correlation between the internal technical organisation and the architectural structure is evident





12 Gesamtaufnahme des Synchro-Cyclotrons
Vue générale du synchro-cyclotron
Assembly view of the Synchro-Cyclotron

Photos: 1 Peter Grünert, Zürich, 2, 3 Peter Steiger, Zürich
12 Photo Klemm, Genf

und konnte sich den Beitrag eines Architekten schwer oder eben nur für einige sekundäre Spezialaufgaben ästhetischer Natur vorstellen. In der Tat wird das gleich große Protonsynchrotron mit seinen Annexgebäuden in Brookhaven (USA) gegenwärtig ohne Architekt geplant und gebaut.

Auch hier die schrittweise Ausschaltung einer koordinierenden Baugestaltung. Tatsächlich ließen die meisten der 1956 in Genf, anlässlich der Atomkonferenz ausgestellten Pläne und Modelle von Atomwerken mit ihren Kraftzentralen erkennen, daß keine das Ganze ordnenden Kräfte tätig waren und die Anlagen sich zufällig – ähnlich den Goldgräberdörfern früherer Zeiten – entwickeln. Dies feststellen zu müssen, ist darum sehr bedauerlich, weil es sich ja um die großen Bauaufgaben der Zukunft handelt. Drohend erscheint heute eine Wiederholung jenes Einbruchs des planlichen Chaos, wie es zur Zeit der Einführung der Dampfmaschine bestand.

Es galt bei den Genfer Laboratorien zunächst zu beweisen, daß der Architekt bei solch großen Aufgaben nicht nur als Luxus betrachtet werden soll, sondern in der Lage ist, eine für das Ganze sehr förderliche Koordination zu leisten. Hier war also die Anerkennung als Koordinator erst zu erringen.

Ich beschränke mich im folgenden auf den Bau des Cyclotrons als Beispiel, um zu zeigen, wie der Architekt – technische und architektonische Schulung und Erfahrung vorausgesetzt – sogar in ihm vorerst unbekannten Gebieten wesentliche Anregungen geben und zu Verbesserungen beitragen kann.

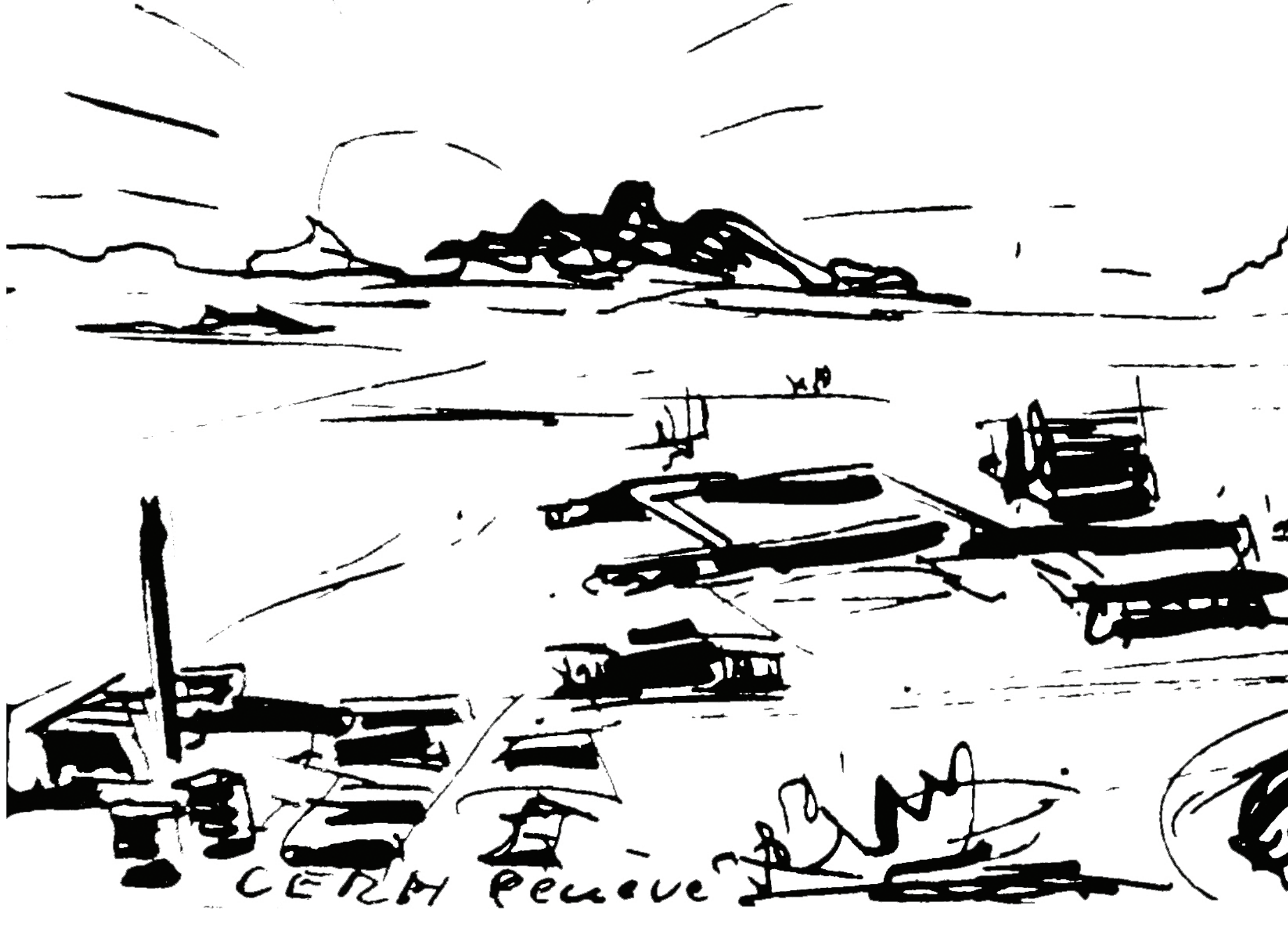
Die ersten Studien der Cyclotrongruppe waren nach mehr als halbjähriger Arbeit abgeschlossen, und ich – in jener Zeit noch architektonischer Berater – bekam als Architekt von der Spezialfachgruppe der Bauherrschaft (meist Physiker und Ingenieure) den Auftrag, die äußere Hülle für die bis in Einzelheiten festgelegte technische Anlage zu entwerfen. Ich geriet alsbald in sehr große Schwierigkeiten, weil es mir nicht möglich war, eine architektonisch gute Form zu finden. Meine Erfahrung hatte mich gelehrt, daß der von der modernen Architekturbewegung aufgestellte Satz: eine architektonische Form sei dann gut, wenn sie der klaren Ausdruck der inneren Struktur des Gebäudes sei, insofern umkehrbar ist, als die Unmöglichkeit, eine gute architektonische Form zu finden, auf eine unklare innere Struktur schließen läßt. (Für einen Verfechter der Keplerschen Harmonielehre oder für jemand, dem bekannt ist, welch große Rolle die Annahme einfacher und klarer Relationen in der physikalischen Forschung spielt, ist eine solche Feststellung kaum befremdend.)

Im vorliegenden Fall, in dem sich keine befriedigende Lösung finden ließ, schloß ich deshalb, daß etwas in den organisatorischen oder technischen Grundüberlegungen nicht klar sei. Insbesondere bereitete mir die Lage des Maschinenraumes über dem eigentlichen Cyclotronraum die größten Schwierigkeiten. Es entstand eine ganz ungünstige Proportion des Gebäudes mit unbefriedigenden Treppenverbindungen. Ich griff deshalb die technisch-physikalische Frage auf, ob die Verlegung des Maschinenraums neben den Cyclotronraum nicht möglich, eventuell sogar besser sei. Die kurze Kabelverbindung, die das Hauptargument für die frühere Lösung war, würde bei Verlängerung finanziell durch den kleineren Baukubus weit ausgeglichen. Ich sah auch, daß gewisse Vorstellungen auf Grund ähnlicher ausgeführter Bauten eine große Rolle gespielt hatten. Mein in kürzester Zeit ausgearbeiteter Gegenvorschlag mit Cyclotron, Experimentierhallen und Maschinenraum auf Erdgeschoßhöhe zeigte denn auch eine so große Reihe von Vorteilen nicht nur architektonisch-konstruktiver, sondern auch technisch-physikalischer Art, daß sich die Cyclotron-Fachgruppe kurzerhand entschloß, auf Grund der Dispositionen des Architekten weiter zu arbeiten und die technischen Grundlagen entsprechend abzuändern. Damit waren die Vorschläge des Architekten nicht erschöpft. Ausgehend von ähnlichen formal-architektonischen Kriterien, prüfte man die Frage, ob die bisher übliche Bauform eines Cyclotrongebäudes, nämlich eine große Halle, in welche das Cyclotron gestellt und mit strahlenschutzbedingten Wänden von etwa sechs Metern Schwerkton und einer Betondecke von etwa zwei Metern Dicke umgeben wird, nicht verbessert werden könnten. Zwei der vier Wände um das Cyclotron müssen nämlich aus Blöcken aufgebaut werden, damit die Röhre für den Austritt der beschleunigten Atompartikel veränderlich eingebaut werden können. Das erfordert eine große Hallenhöhe, damit die schweren Blöcke mit Kranen bewegt und beladungsfähig werden können. Ein solcher Umbau benötigt auch sehr viel Zeit. Durch den Vorschlag des Architekten, die Decke fest zu betonieren und die Blöcke der beiden Wände auf ein versenkbares Podium zu stellen, wurden zwei Probleme gelöst: einmal können die Blöcke sehr viel rascher verändert werden, und dann konnte die Höhe der Experimentierhallen, deren Krane nicht mehr für die Blöcke dienen müssen, ganz bedeutend reduziert werden. Damit war eine befriedigende bauliche Form gefunden.

Es ist wichtig, daß der Architekt mit allen Fragen, die sich bei einem Gebäude stellen, Kontakt nimmt. Auf Grund seiner Übersicht und architektonischen Erfahrung kann er aktiv mit Vorschlägen eingreifen, auch wenn diese scheinbar nicht auf seinem Arbeitsgebiet liegen. Das Beispiel zeigt, daß auf diese Weise eine neue Form entstehen kann, die nicht nur technische Vorteile hat, sondern was ja das besondere Anliegen des Architekten ist, auch eine klare architektonische Formulierung der waltenden technischen Kräfte zuläßt.

Die Ausbildung des jungen Architekten hat sich dieser Forderung nach einer führenden und integralen Stellung im späteren Leben anzupassen. Der Gesichtskreis hat sich entsprechend auszuweiten, und zwar weniger durch zusätzliches Wissen als vielmehr durch eine systematische, methodische Schulung, neue und unbekannte Probleme zu erkennen, zu analysieren und zu einer Synthese mit der Bauform zu bringen. Ein gefühlsmäßiges, oft mit Künstlertum verwechseltes Herumtastan führt hier niemals zum Ziel. Ein hartes, methodisches Denktaining, verbunden mit einer rücksichtslosen Kontrolle der intuitiven schöpferischen Tätigkeit, macht das Architekturstudium – heute leider oft zu leicht genommen – sei es in der Praxis oder an der Hochschule zu einer schweren Aufgabe.

Dieser Artikel wurde erstmals veröffentlicht in der Neuen Zürcher Zeitung vom 9. Februar 1957, Nr. 370.



CERTH remove