École polytechnique fédérale de Lausanne : Implanation de la première étape à Ecublens : architectes Zweifel + Strickler

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Das Werk : Architektur und Kunst = L'oeuvre : architecture et art**

Band (Jahr): **63 (1976)**

Heft 2: **Hochschulbauten in der Schweiz = Hautes écoles en Suisse**

PDF erstellt am: **03.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-48556

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

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

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

Implantation de la première étape à Ecublens

Architectes: Zweifel+Strickler-+Associés, Lausanne
Direction du projet: Jakob Zweifel, Robert Bamert, Markus Schellenberg

Texte: Robert Bamert
Photos: Photo Germond; Zweifel+Strickler+Associés

Evolution de la planification de l'EPFL

Parlant de l'évolution de la planification de l'EPFL, il est bien évident qu'il ne s'agit pas d'une création unique, mais plutôt d'un processus d'évolution permanente. A la base de ce processus figurait l'établissement d'une planification directive en 1970, assurant le développement de l'école à long terme, jusqu'à 8000 ± 2000 étudiants, et tous les départements de l'EPFL sur les terrains d'Ecublens (voir «werk» 5/1971).

Les trois instruments de la planification à long terme sont les suivants:

– le plan directeur proprement dit, formant un système de règles rigides quant aux zones d'utilisation, aux liaisons, aux infrastructures, à l'intégration dans la région, etc.;

– des attitudes architectoniques offrant une grande gamme de formes de bâtiments, permettant l'évolution des besoins, de l'organisation, de la construction et de l'urbanisation;

– une simulation périodique d'étapes futures de l'école en intégrant des tendances quantitatives et qualitatives du développement de ladite école.

En quelque sorte, on peut comparer notre travail au jeu d'échecs, le plan directeur étant à la fois l'échiquier et les règles du jeu. A la suite, le projet de la première étape a continué son évolution et, en même temps, il fut remanié à différentes reprises dans la période de 1971 à 1975.

Cette première étape comprend six départements: la Chimie, la Physique, les Mathématiques, le Génie civil, la Mécanique et le Génie rural, ainsi que des services généraux et académiques utiles à tous les départements. On compte environ 60000 m² de surfaces utiles pour une capacité de 2000 à 2500 étudiants, y compris des installations de recherche conséquentes.

Les travaux d'infrastructure: fondations, galeries techniques, routes, etc., ont débuté sur le chantier en automne 1973. Les premiers bâtiments seront à disposition des utilisateurs en 1976. A partir de cette date, chaque année, de nouvelles constructions seront terminées, jusqu'en 1983, époque à laquelle la première étape sera complètement mise en service.

La planification directive prévoit que, par la suite, tous les départements de l'EPFL s'installeront au fur et à mesure à Ecublens. Vu l'étalement de la construction en différents départements dans un laps de temps d'environ douze ans, il est bien évident que le degré de finition des projets correspondants est différent selon l'urgence de ladite construction.

Malgré ce phénomène, nous avons toujours essayé de considérer la première étape comme un ensemble urbanistique, ce qui nous a permis de voir les influences apportées au projet et les conséquences, d'une part dans des cas particuliers et d'autre part dans l'ensemble. Ainsi on a essayé de créer un tout qui soit quelque chose de plus que la somme de ses unités!

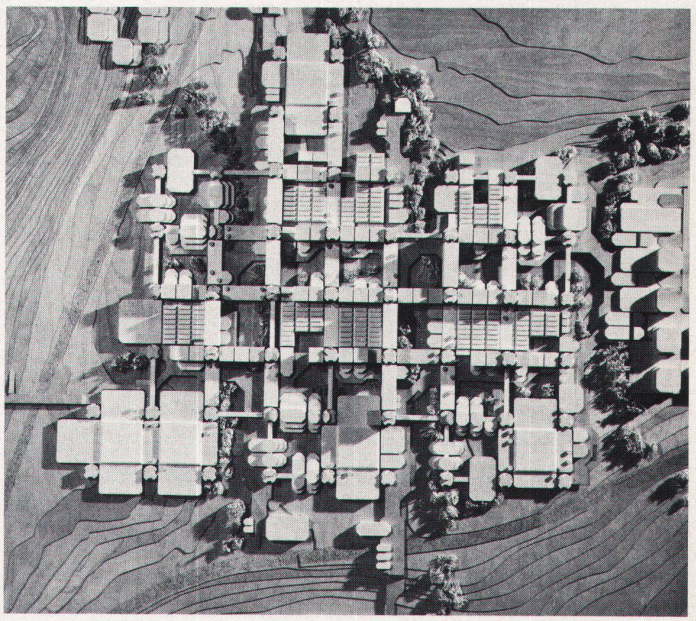
Idées directrices du projet

Les idées directrices ayant servi de base à l'évolution du projet de la première étape de l'EPFL dès le début sont les suivantes:

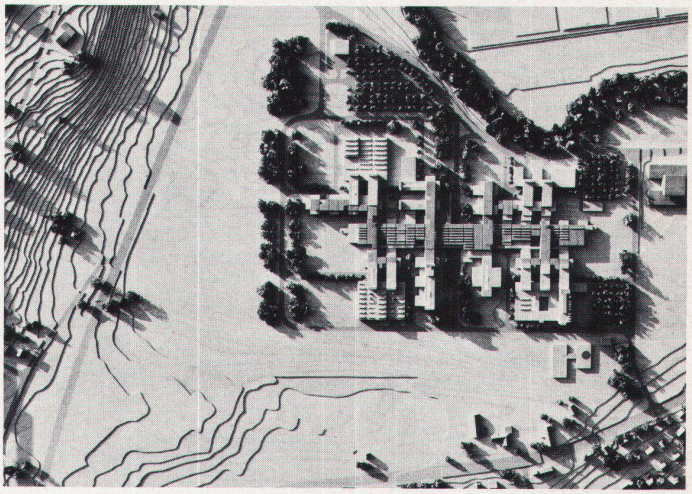
– Chaque département a son terrain bien désigné, permettant ainsi, de manière indépendante, une adaptation en fonction des besoins et des agrandissements futurs.

– Vu la parenté du genre des locaux dans les différents départements d'une part et la volonté de faciliter des changements d'utilisation d'autre part, une typologie des bâtiments et des locaux fut créée: en quelque sorte les pièces du jeu d'échecs.

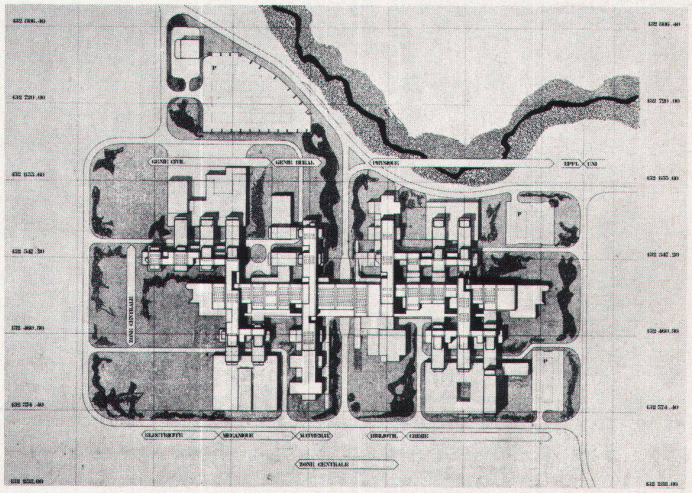
– Des bâtiments types, standardisés, répondent aux fonctions qui se répètent dans les divers départements. Une architecture plus indi-



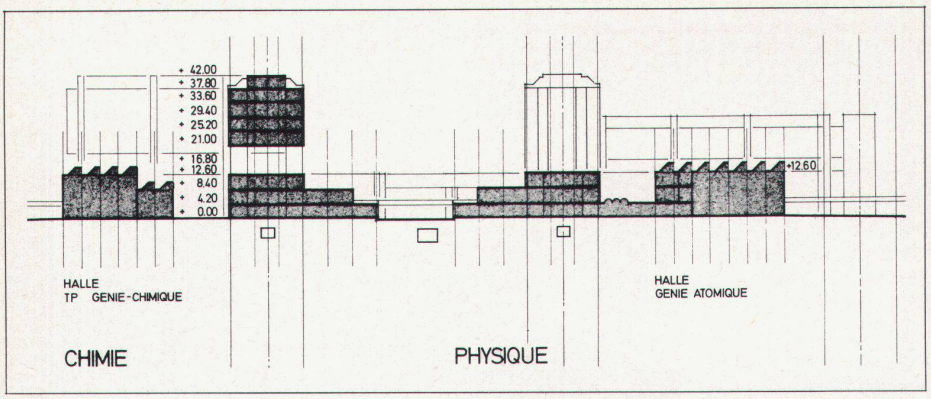
Simulation d'une étape finale pour 8000 ± 2000 étudiants



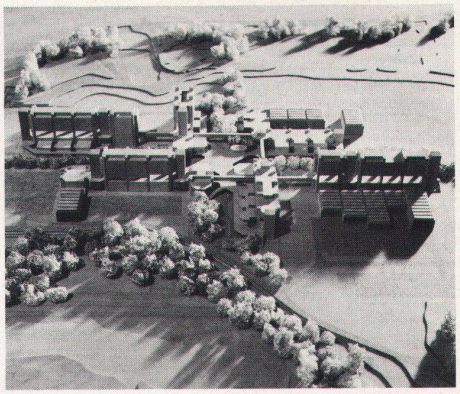
Projet de la première étape pour 2000–2500 étudiants



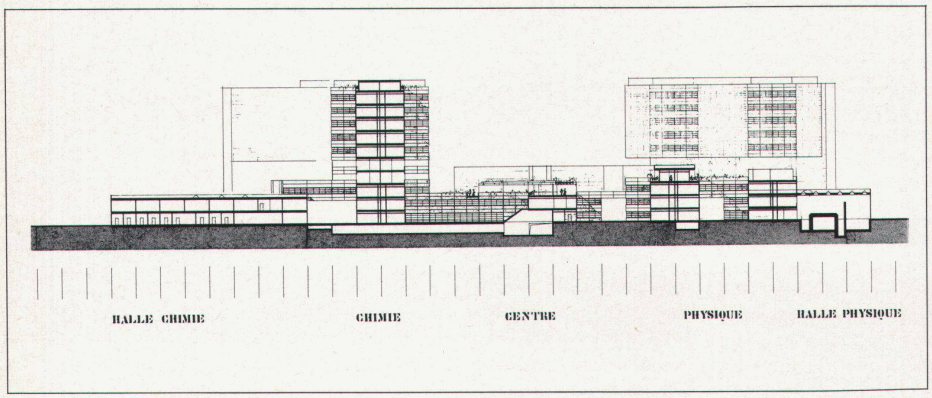
Situation avec répartition des départements



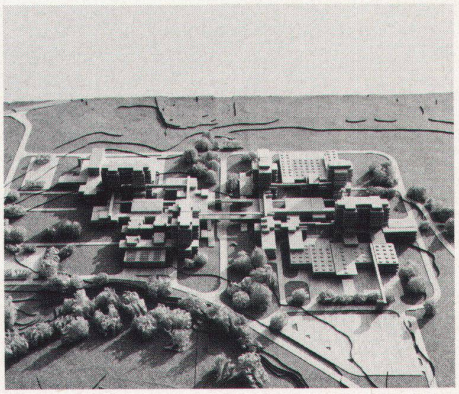
Coupe projet 1971



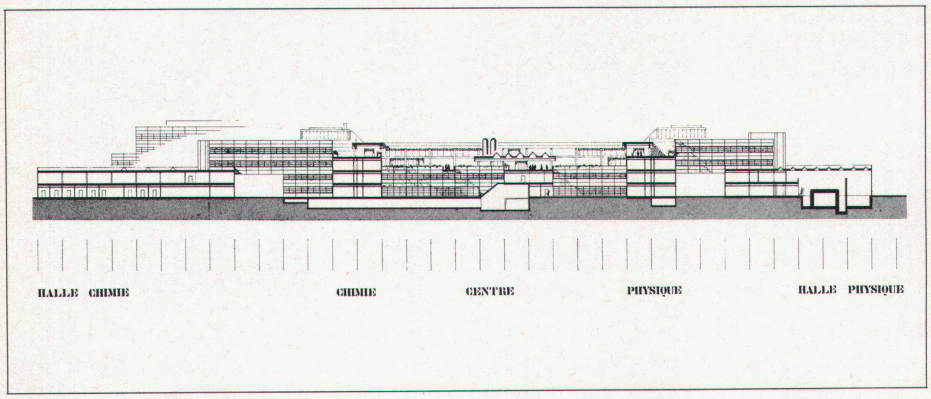
1971



Coupe projet 1973



1973



Coupe projet définitif 1975

1975

vidualisée caractérise des fonctions spéciales et les locaux communautaires.

– Le grand volume à construire représente un marché considérable: la standardisation maximale des éléments de construction permet de faire des économies sur l'investissement, en profitant du phénomène du grand nombre. En ce sens, pour le gros œuvre, les façades, les cloisons, le système de distribution et d'évacuation des fluides, des solutions types sont élaborées sur la base d'une ordonnance stricte de la géométrie spatiale.

– Le fait que la première étape de l'EPFL soit comparable, par son volume construit, à l'échelle d'une petite ville, doit être maîtrisé par: une hiérarchisation des liaisons internes en les regroupant dans le centre de gravité des utilisations, une concentration des fonctions communes à tous les départements, une différenciation de l'échelle des bâtiments en créant des espaces extérieurs nombreux et variés.

– La concentration sur peu de terrain et l'interpénétration de tous les secteurs de l'école, avec un réseau de liaisons dense sous forme de grille, doivent permettre toutes sortes de communications.

– L'intégration au site par la pénétration du paysage dans le périmètre des constructions et l'écartement du trafic privé en le laissant à la périphérie doivent créer une ambiance tranquille et récréative.

– L'intégration à la vie de la région – compte tenu du fait que l'école formera le noyau d'un centre secondaire de la ville de Lausanne – doit s'établir par l'accessibilité du public aux parties communautaires de l'école: chemins pédestres, restaurants, cafétérias, auditoires, salle polyvalente, etc.

Développement du projet

La première conception urbanistique, en 1971, était caractérisée par des bâtiments de deux à trois étages formant une sorte de socle, séparés par de grandes zones de verdure. Au-dessus du socle s'élevaient les bâtiments hauts de cinq étages, isolés du socle par une zone libre. Si le socle, qui contenait la plus grande partie des surfaces, se mélangeait, du point de vue hauteur et échelle, avec le paysage environnant, les bâtiments hauts contrastaient avec celui-ci et formaient des signes urbanistiques importants, visibles de loin.

L'implantation des départements le long d'une zone centrale est–ouest au nord-est du terrain facilitait les liaisons avec l'université voisine. Après refus d'une typologie de bâtiments uniformes et profonds de 3 × 7,20 m ou plus, en 1972, une nouvelle typologie fut élaborée. Elle se base sur un plan cruciforme varié en profondeur,

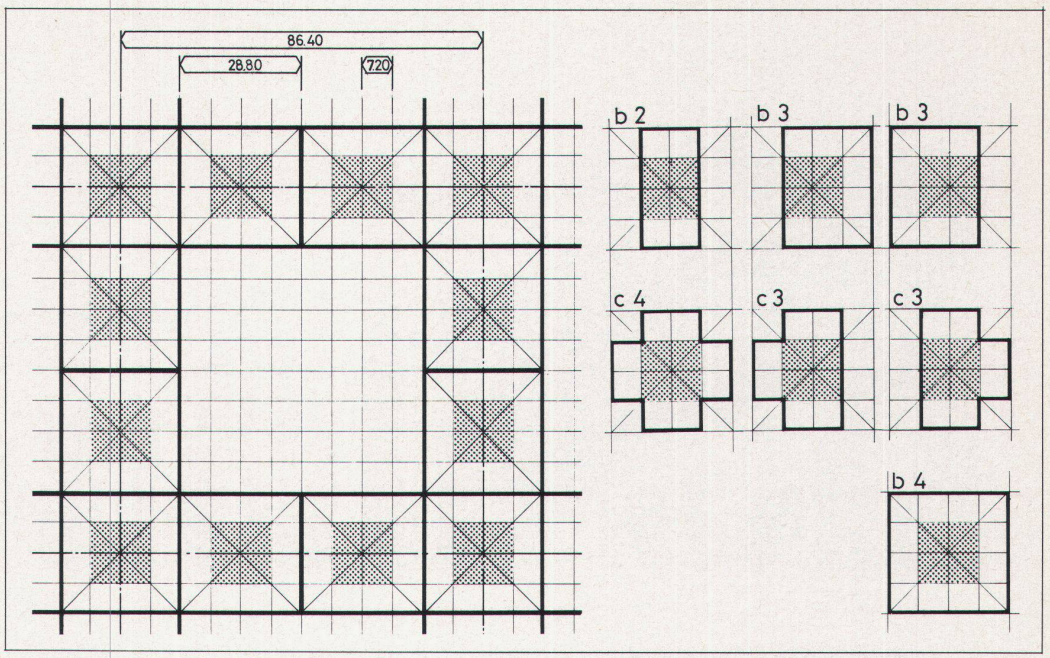
qui offre une large gamme de possibilités d'implanter des locaux de grandeurs variées, du petit bureau et du laboratoire jusqu'aux locaux-paysages. Elle permet en outre de mettre 90% des locaux en façade, d'incorporer les éléments des noyaux dans les bâtiments et d'assurer l'agrandissement des bâtiments dans tous les sens. Un bâtiment autonome, muni de tous les éléments desservant et permettant toutes combinaisons et variations, forme l'élément constitutif de l'avant-projet. La concentration de tous les locaux ayant un caractère «central» ou «commun» comme les auditoires et les salles d'exercices, les restaurants, les cafétérias du tronc commun, ainsi que la partie enseignement et services généraux des départements dans la zone centrale est–ouest, a permis de réaliser un vrai centre de l'école.

En été 1973, la municipalité d'Ecublens refusa le permis de construire, à cause de l'existence de bâtiments hauts de dix étages, perturbant le site. La volonté de trouver une réelle alternative urbanistique, au lieu de «raboter» seulement quelques étages, était à la base de la recherche d'une nouvelle solution. D'autre part, le maintien de la plupart des principes du projet précédent devait permettre d'assurer la continuité de l'évolution. Au lieu des bâtiments hauts, la conception d'un «tapis» urbanistique, c'est-à-dire d'une concentration de tout le volume à construire dans des bâtiments de deux à quatre étages en moyenne, fut créée.

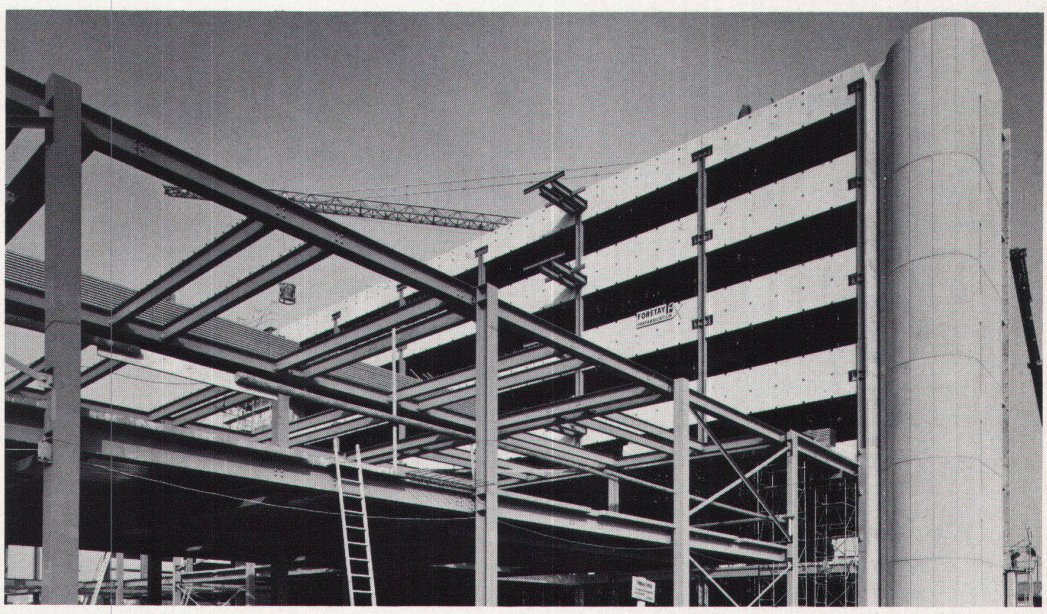
En exploitant le fait que des bâtiments d'une plus faible hauteur demandent des espaces moins grands entre eux, la plus grande partie du volume des anciens bâtiments hauts fut posée à cheval entre les bâtiments halles et les bâtiments socles. Le résultat obtenu est donc une échelle plus fine des bâtiments et des espaces basant sur la même densité de l'implantation.

L'organisation spatiale des départements et instituts fut améliorée par la création de liaisons plus directes et plus courtes entre halles, recherche dans les bâtiments ponts et enseignement dans le socle.

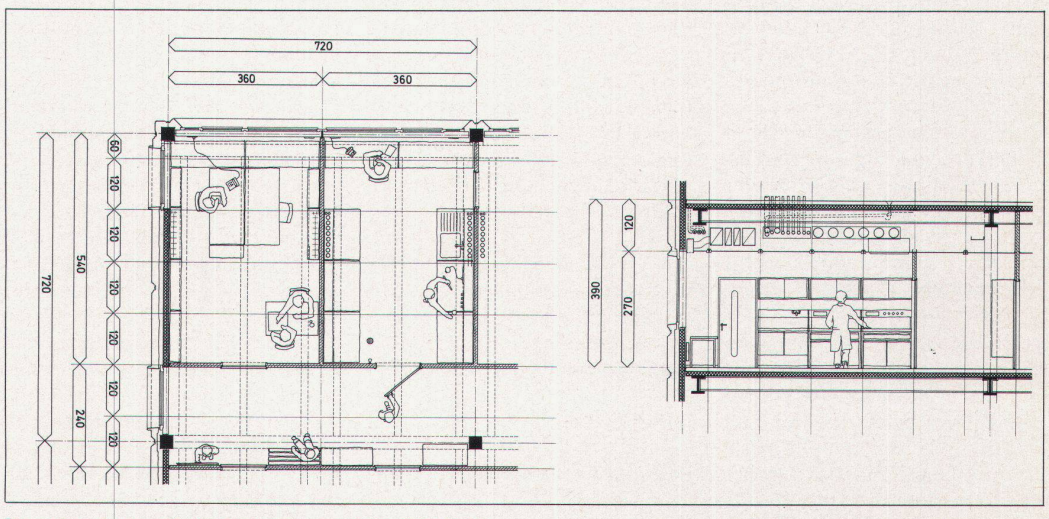
L'exploitation plus appropriée des qualités inhérentes à la typologie des bâtiments, en appliquant des profondeurs de bâtiment variant de deux, trois, quatre fois 7,2 m, permet une adaptation plus fine à l'usage. De cette opération résulte une réduction du volume construit, tout en gardant les surfa-



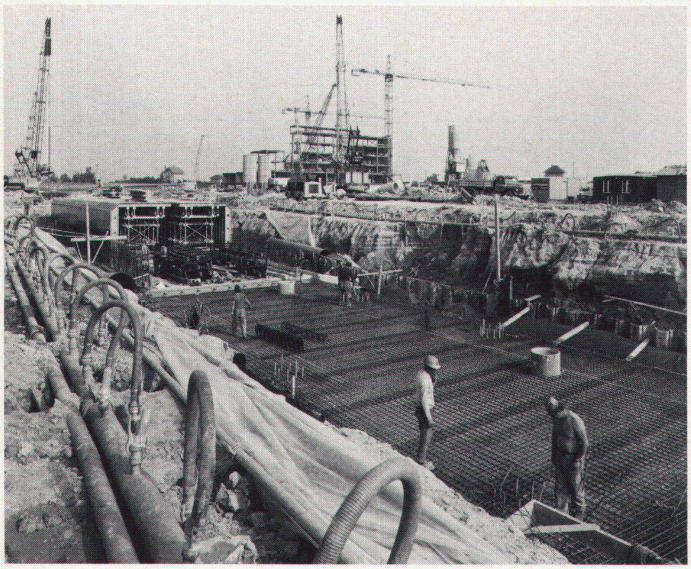
Le système de modulation et la typologie des bâtiments



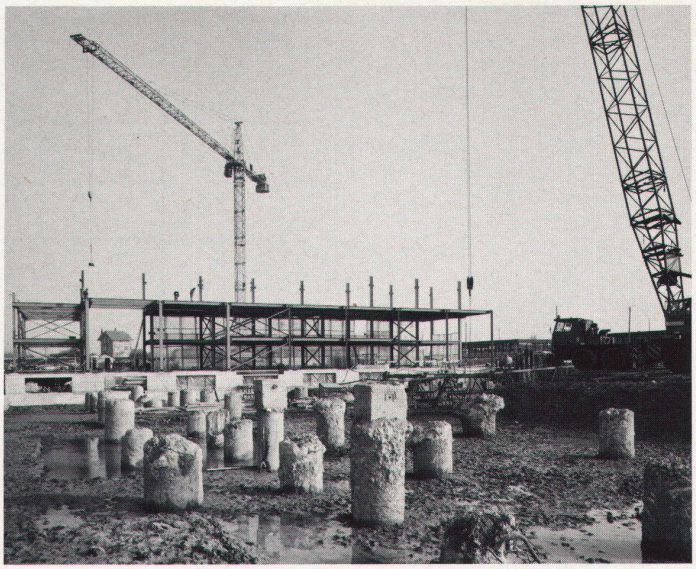
Le gros-œuvre



Locaux types avec système du second-œuvre et tracé des fluides



Pieux et charpente métallique



Construction de la galerie d'alimentation primaire

ces utiles demandées. Une large gamme d'espaces extérieurs (p. ex. cours avec plantations variées, terrasses accessibles) et la vaste zone arborisée traversant l'implantation renforcent l'idée d'omniprésence et même de domination du site et du paysage par rapport aux constructions.

Systématisation de la construction

La systématisation de la construction donne à tous les éléments répétitifs du projet une coordination conceptuelle et des vertus constructives, compte tenu des prospectives de l'utilisation. Elle consiste en cinq parties:

– Le «système de modulation» englobe: la grille de planification de 86,4 × 86,4 m, la maille de la typologie des bâtiments de 28,8 × 28,8 m, la grille constructive de 7,2 × 7,2 m, la grille du second œuvre de 1,2 × 1,2 m. La hauteur des étages est basée sur un module de 0,3 m et uniformisée à 3,9 m.

La coordination modulaire est caractérisée par une superposition des grilles d'axes et une grille d'encombrement horizontale et verticale de l'espace a été établie pour tous les systèmes, constituant les constructions.

– La «typologie des bâtiments» donne une gamme de plans types variés pour les bâtiments, permettant d'absorber toutes sortes d'utilisations des différents départements. Elle est basée sur un plan cruciforme, qui comporte tous les éléments de liaisons verticales et horizontales et qui est inscrit dans une maille de 28,8 × 28,8 m. Toutes les variations de ce plan sont conçues pour pouvoir être additionnées dans tous les sens sur la base du plan directeur.

– La «typologie des locaux» fixe les coordonnées dimensionnelles des locaux dans toutes leurs variations de grandeur et d'utilisation possibles. Elle est basée sur une largeur standardisée de 3,6 m.

– Le «système du gros-œuvre» est caractérisé par une structure du type bi-poutre, qui, outre l'avantage de laisser l'espace sur les axes de la structure libre pour le passage des fluides et le positionnement de la cloison, diminue l'encombrement de la structure en hauteur et, par conséquent, la hauteur totale des constructions.

– Le «système du tracé des fluides» fixe, par le truchement d'un tracé régulateur, l'ordre, l'encombrement et les points de piquage des différentes amenées et évacuations. L'espace réservé à la distribution horizontale des fluides est totalement distinct de celui réservé à la structure et de celui réservé aux volumes utiles.

– Le «système de second-œuvre» fixe la modulation, l'emplacement et l'encombrement des éléments du second-œuvre, soit: façades, sols, parois, faux plafonds.

Infrastructures

Les caractéristiques du terrain sont les suivantes:

Le terrain forme un plateau sans grandes différences de niveau, avec des surfaces agricoles non arborisées avant la construction de l'EPFL. La nappe phréatique se trouve à 1,5 à 2 m en dessous de la surface. Le sous-sol est tendre, formé d'une épaisseur de 35 à 45 m de dépôts glacio-lacustres posée sur molasse.

Les collecteurs d'eaux usées sont situés au nord et au sud, le collecteur d'eaux claires au sud, une rivière au nord, tous à une profondeur relativement faible par rapport aux distances qui les séparent.

Une centrale régionale d'alimentation en énergie est planifiée. La réalisation en est retardée pour des raisons politiques.

Les conséquences de ces caractéristiques sont les suivantes:

Le choix de fondations spéciales pour tous les bâtiments serait nécessaire, c'est-à-dire de pieux circulaires en béton, forés et moulés sur place à l'aide de bentonite. Une utilisation restrictive et exceptionnelle du sous-sol pour des besoins spécifiques et une alimentation et évacuation des bâtiments dans cette même couche s'imposaient.

L'alimentation en énergie et l'évacuation des eaux usées se trouvent en galeries techniques accessibles, les eaux claires en collecteurs enterrés. La neutralisation des eaux et des gaz s'effectue dans le centre de gravité des débits d'eaux résiduaires du département de chimie. La superposition de différents systèmes d'alimentation et d'évacuation, sous pression et en pente naturelle, avec un système maillé de construction, implique des solutions compactes et sophistiquées.

Façades

La conception de la façade tend vers une forte industrialisation d'éléments préfabriqués. Elle se compose, par couches, d'éléments en béton, d'une isolation de 10 cm, d'une couche d'air et d'un revêtement d'éléments en tôle d'aluminium, emboutie de 3,6 × 1 m. Ce revêtement aura un aspect du genre «carrosserie». Par l'emboutissage des tôles, les bords des éléments forment un cadre. Ceci renforce l'élément et permet une fixation ponctuelle sur les contrecœurs en béton. Des profilés de drainage le long des joints, pour l'eau de pluie, assurent l'autonettoyage. La surface des tôles sera éloxée, dans une teinte gris-beige clair, semblable aux couleurs de la terre et des constructions traditionnelles de la région, ceci afin d'assurer une parfaite intégration des bâtiments dans le site.

Economie en énergie

Une récupération de chaleur de l'air évacué est prévue pour les locaux sans risque de contamination, par un système air/air; pour les locaux avec risque de contamination, par un système air/liquide. Le système de récupération de chaleur de l'eau industrielle par thermopompe est actuellement à l'étude, pour approbation de sa rentabilité. On obtient une épargne d'énergie considérable en limitant le taux des locaux climatisés au strict minimum (environ 10% sont des locaux climatisés pour des nécessités purement scientifiques). Une épargne d'énergie de chauffage sera atteinte par une valeur K de 0,35

pour les surfaces pleines de façades et de 1,9 pour les fenêtres qui auront un triple vitrage. La surface vitrée est réduite à un strict minimum, soit environ 20%.

Une bonne inertie thermique de la construction, y compris les façades, permet d'absorber les brusques fluctuations des conditions atmosphériques en faveur d'un bon climat dans les locaux, qui, dans 90% des cas, sont aérés et ventilés par les fenêtres.

Un département: la Chimie

Le plan directeur prévoit des zones linéaires et des zones d'utilisation des constructions basses. Les zones linéaires sont du domaine des bâtiments à étages. Ceux-ci abritent l'administration, les locaux et labos d'enseignement (surcharge normale de 500 kg/m²) et les liaisons verticales nécessaires à l'exploitation de ces bâtiments.

Dans la zone d'utilisation des constructions basses se trouvent, dans des halles, les fonctions de caractère expérimental de grande envergure et surcharge, de hauteurs d'étages autres que dans les bâtiments à étages, présentant un danger accru d'explosion, d'implosion et de radioactivité. C'est ainsi que sont placés les locaux de ce genre pour l'Institut d'Electro et Radiochimie (IER), de Chimie Physique (ICP) et de Génie Chimique (IGC).

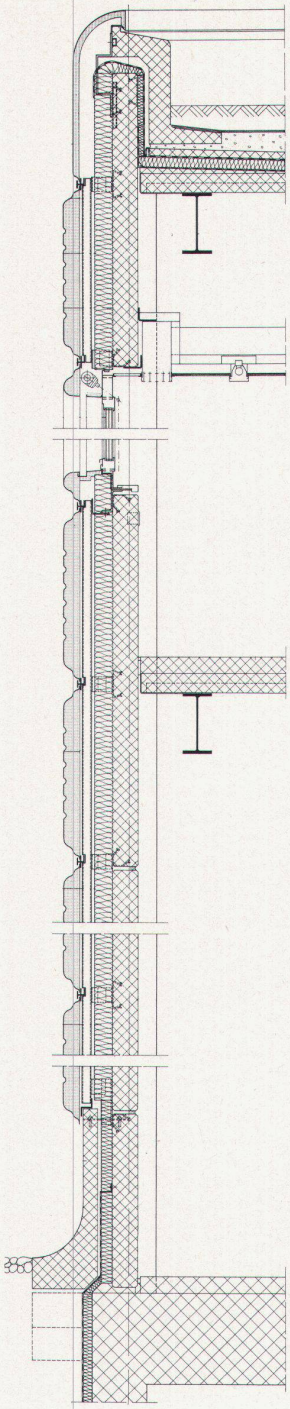
Les deux corps de bâtiments sont liés par des bâtiments de type ponts, abritant les labos et bureaux standardisés pour la recherche. Les enseignants et chercheurs ont ainsi des liaisons directes avec la zone de recherche spécialisée dans les halles, ainsi qu'avec le bâtiment des locaux d'enseignement.

Chaque institut dispose d'une tranche distribuée sur les trois zones de bâtiments, ce qui permet un agrandissement autonome de chaque institut. Le département est directement rattaché au centre, profitant ainsi de la proximité des auditoires et des salles d'exercices du tronc commun.

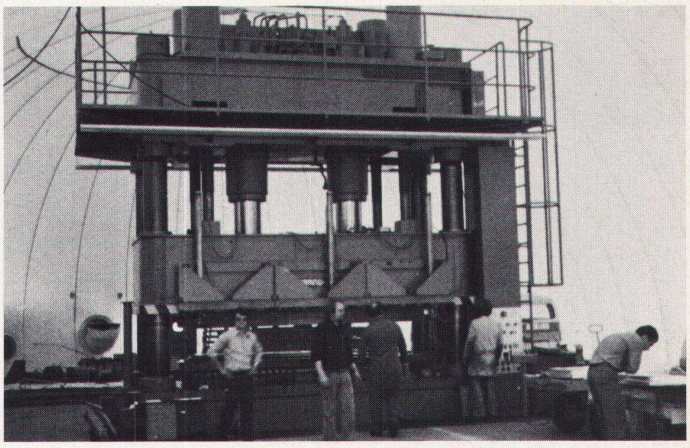
Les piétons accèdent au département par une liaison avec le centre, au deuxième étage: niveau principal des piétons. Une route entre bâtiment et halles, débouchant sur la route de ceinture, garantit l'accès aux pompiers et aux livreurs.

La vie dans une haute école

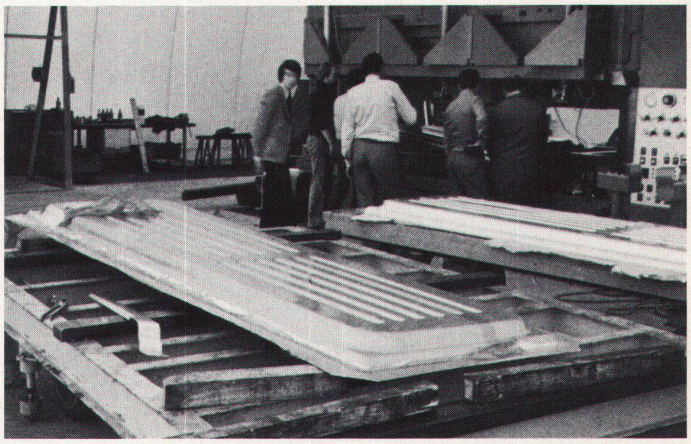
L'enseignement et la recherche sont souvent considérés comme



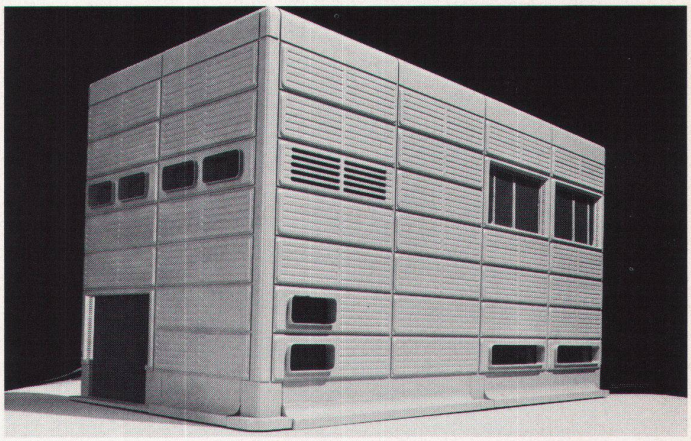
Coupe constructive des façades



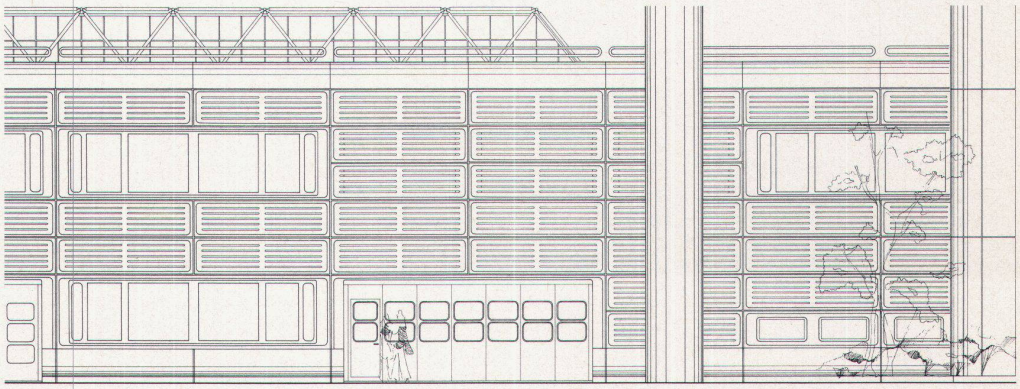
La presse à 2000 tonnes...



...emboutit les éléments de revêtement

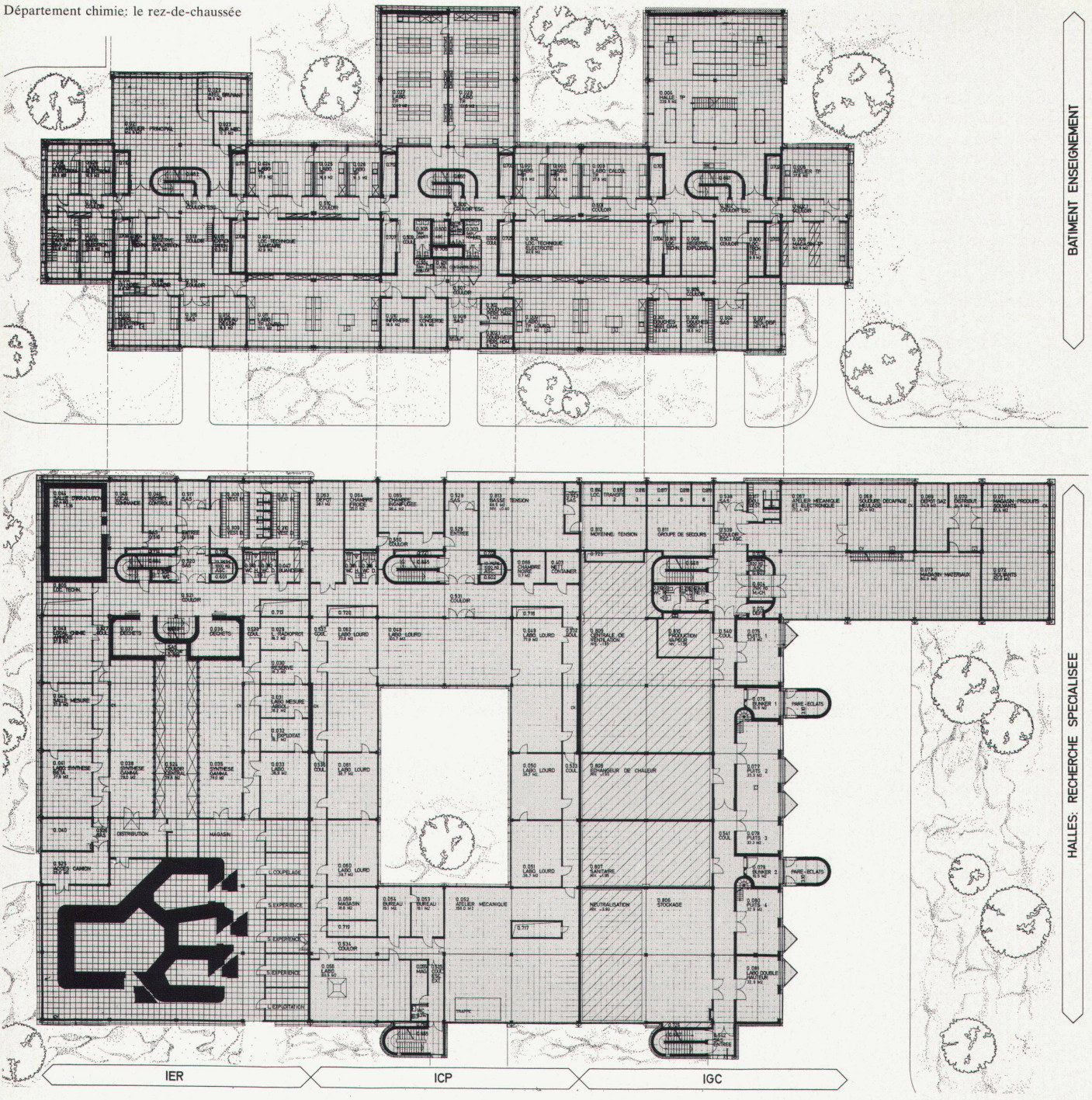


La «peau» extérieure



Elévation de façade type

Département chimie: le rez-de-chaussée



termes abrégés caractérisant les buts et les catégories d'utilisation d'une haute école. Hormis cela, les heures passées dans l'école par les étudiants, les enseignants et le personnel sont une partie de leur vie, consistant en une multitude d'activités qui n'ont qu'un rapport indirect avec les activités spécifiques d'une haute école.

Dans ce sens, l'école doit former une petite ville, qui n'offre pas seulement des locaux de travail, mais aussi des lieux pour la récréation, le ravitaillement, la culture et les arts, ainsi qu'un équipement commercial, des services sociaux, des sports.

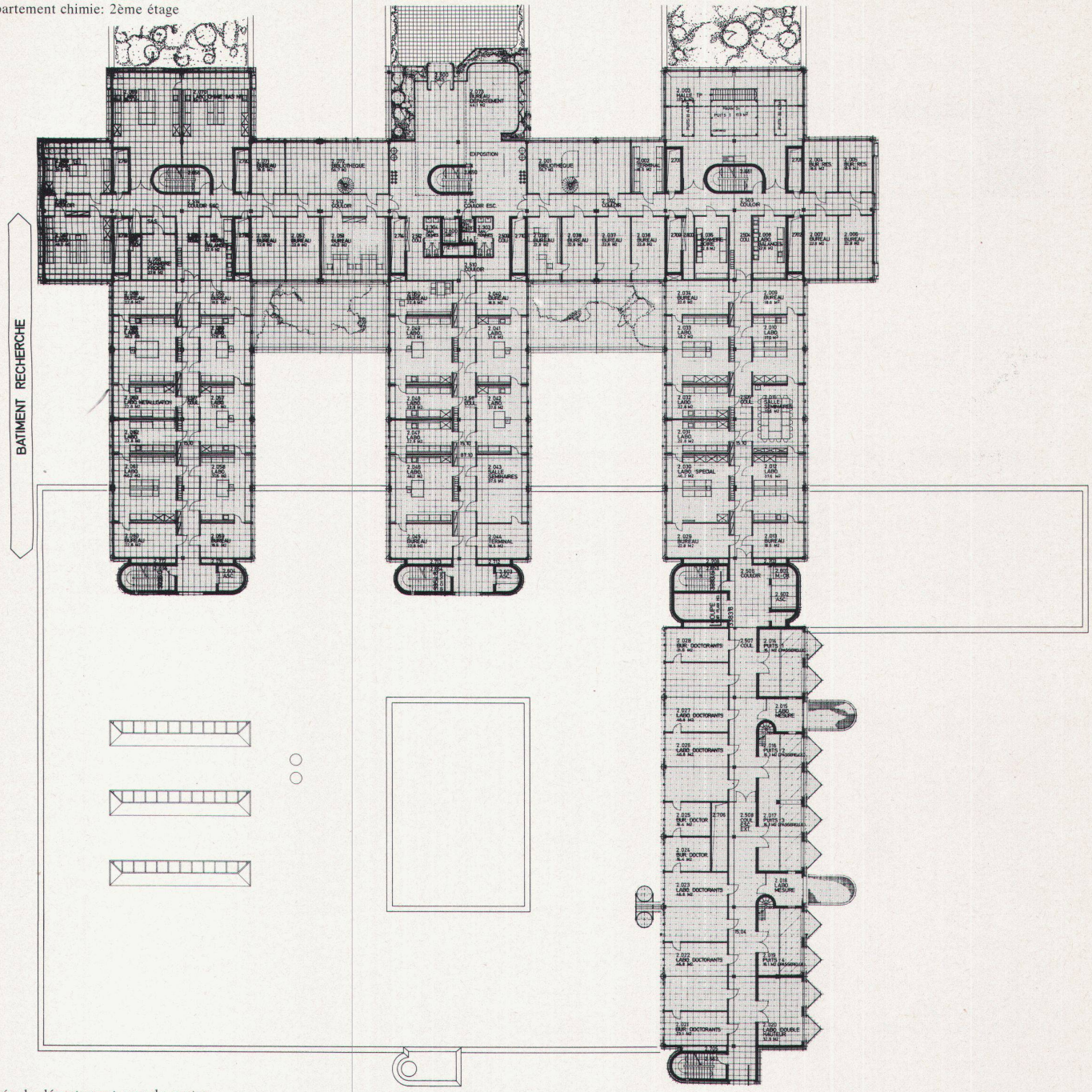
Une analyse du programme des locaux démontre l'existence de locaux à caractère polyvalent, utilisables pour des fonctions complémentaires, soit par exemple: les foyers, les auditoires pour toutes sortes d'expositions, les auditoires pour des manifestations culturelles, des zones de circulation extérieure pour la création de places et lieux de récréation pendant les pauses, les cafétérias comme lieux de rencontre interdépartementaux, etc.

Zones publiques de l'école

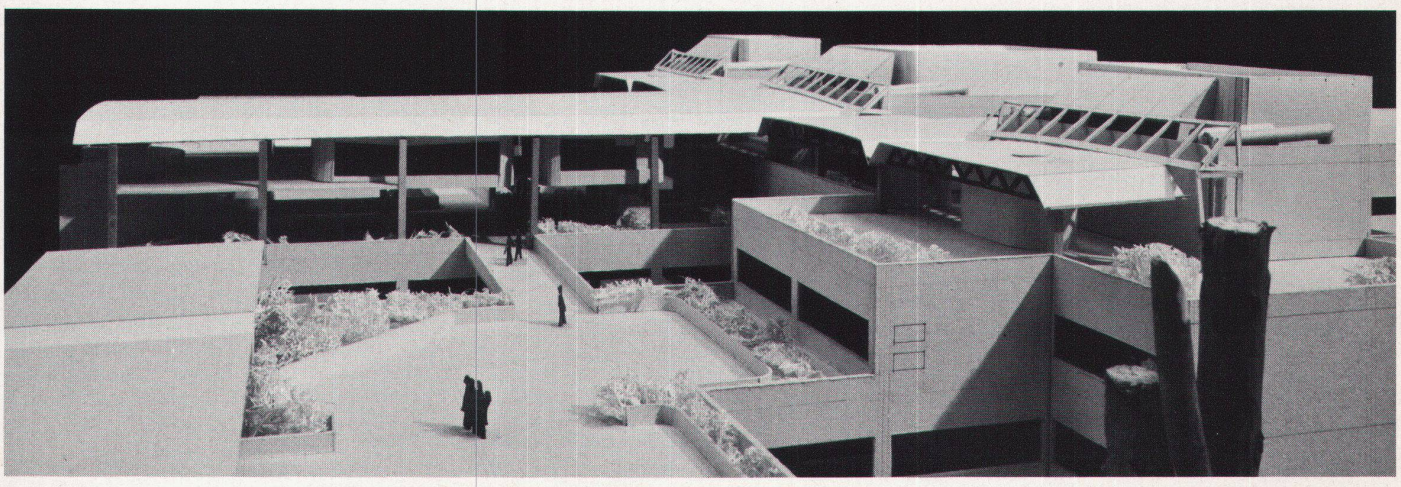
En premier lieu, une zone centrale, qui traverse le terrain et l'implantation de la première étape dans le sens nord–sud, sert de zone d'accueil et, par son caractère, de boulevard pour la récréation. Elle est munie de fonctions commerciales: la poste, un restaurant, une salle polyvalente, attirant les utilisateurs de l'école ainsi que les habitants de la région. «L'entrée» de l'école, où toutes les liaisons internes, sous forme de passerelles, escaliers, promenades pour piétons, arrêt de bus, débouchent, est traitée comme une place couverte à plusieurs niveaux. Cette place, très animée par le va-et-vient des gens, aura un caractère comparable à un hall de gare.

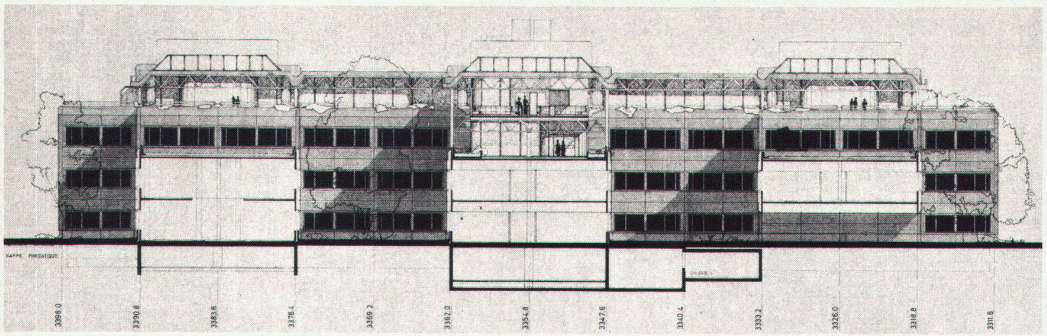
Dans le sens est–ouest se trouvent les fonctions ayant un caractère commun à l'ensemble de l'école: les auditoires, restaurants, salles d'exercices, clubs, cafété-

Département chimie: 2ème étage

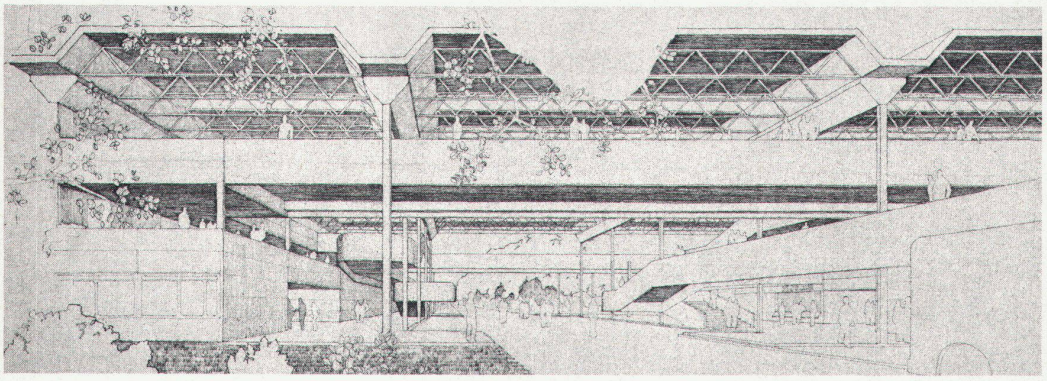


Entrée du département, vue du centre

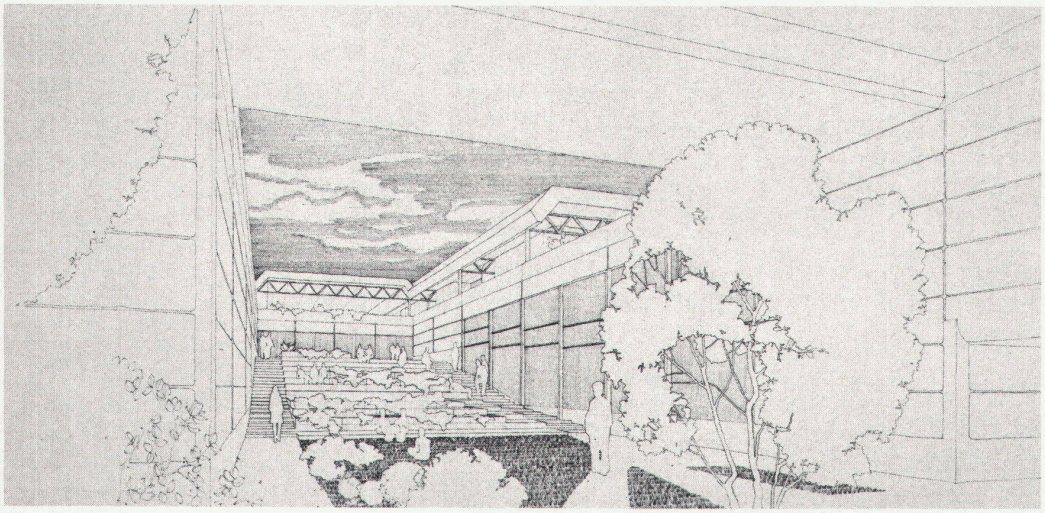




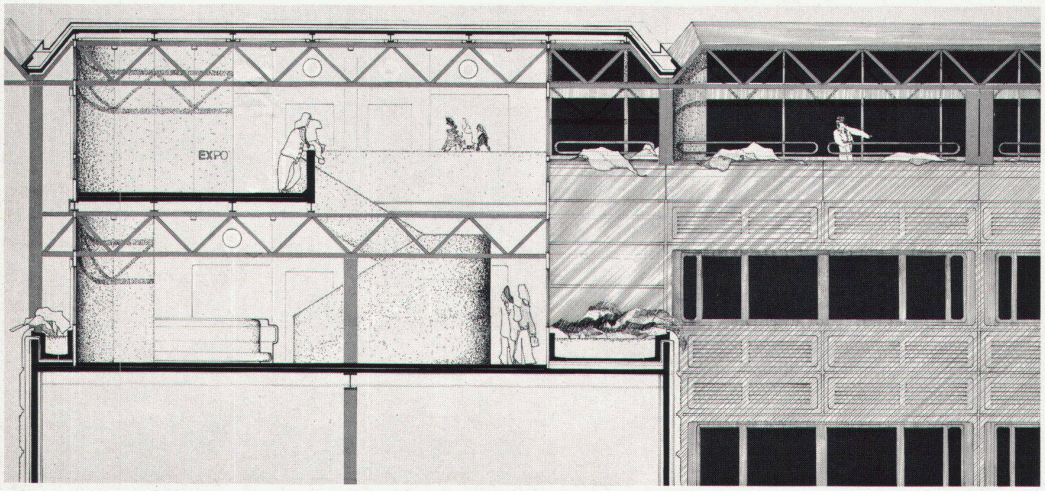
Façade type d'un département: superposition du «standardisé» et de l'«individualisé»



L'entrée principale à l'école



Une cour de récréation



Coupe à travers l'entrée principale à un département

rias… sont centralisés sur le premier et le deuxième étages, qui forment la «Main Street» et offrent des liaisons piétons principales, internes et externes.

Les centres des départements, groupés autour des entrées principales, sont directement rattachés au centre de l'école. C'est l'endroit où le caractère du département peut se manifester sous forme d'exposition scientifique ou artistique, par l'ambiance particulière du foyer départemental. Les salles de séminaires, les auditoires, ainsi que les bibliothèques départementales peuvent devenir des lieux de rencontre, d'échange d'idées et servir pour des réunions ou manifestations hors du travail.

Eléments architecturaux

Dans les grandes lignes, le projet est composé de trois éléments architecturaux principaux: un tapis continu de bâtiments standardisés, des espaces intermédiaires entre ceux-ci, souvent sous forme de cours, et l'étage en attique abritant les fonctions «centrales».

Le continuum des bâtiments standardisés est traité comme «châssis» plus ou moins neutre, revêtu d'une «peau» en tôles embouties et éloxées et s'intégrant dans le paysage, en ce qui concerne la hauteur, l'échelle et la couleur.

L'existence d'une multitude d'espaces extérieurs, souvent sous forme de cours, fait que la plupart des locaux sont en contact avec des espaces verts. Chaque cour sera marquée par un caractère propre, souligné par des plantations et aménagements différents, constituant ainsi un élément de récréation et d'orientation.

L'architecture des étages en attique, abritant les fonctions communautaires des départements et de l'ensemble de l'école, se présente comme une architecture différente et contrastant avec les bâtiments standardisés. Un grand toit modulé, avec une structure en poutres treillis visibles, couvre le tout. Par son omniprésence dans ces zones, il signale l'importance et la cohérence des parties formant la «Main Street» de l'école. Les zones de circulation extérieures, des petites places et des terrasses devant les restaurants sont abritées par ce toit. Par la forme arrondie des locaux, les couleurs chaudes et parfois vives des matériaux choisis, on s'efforce de créer une ambiance animée et attrayante.

Robert Bamert ■