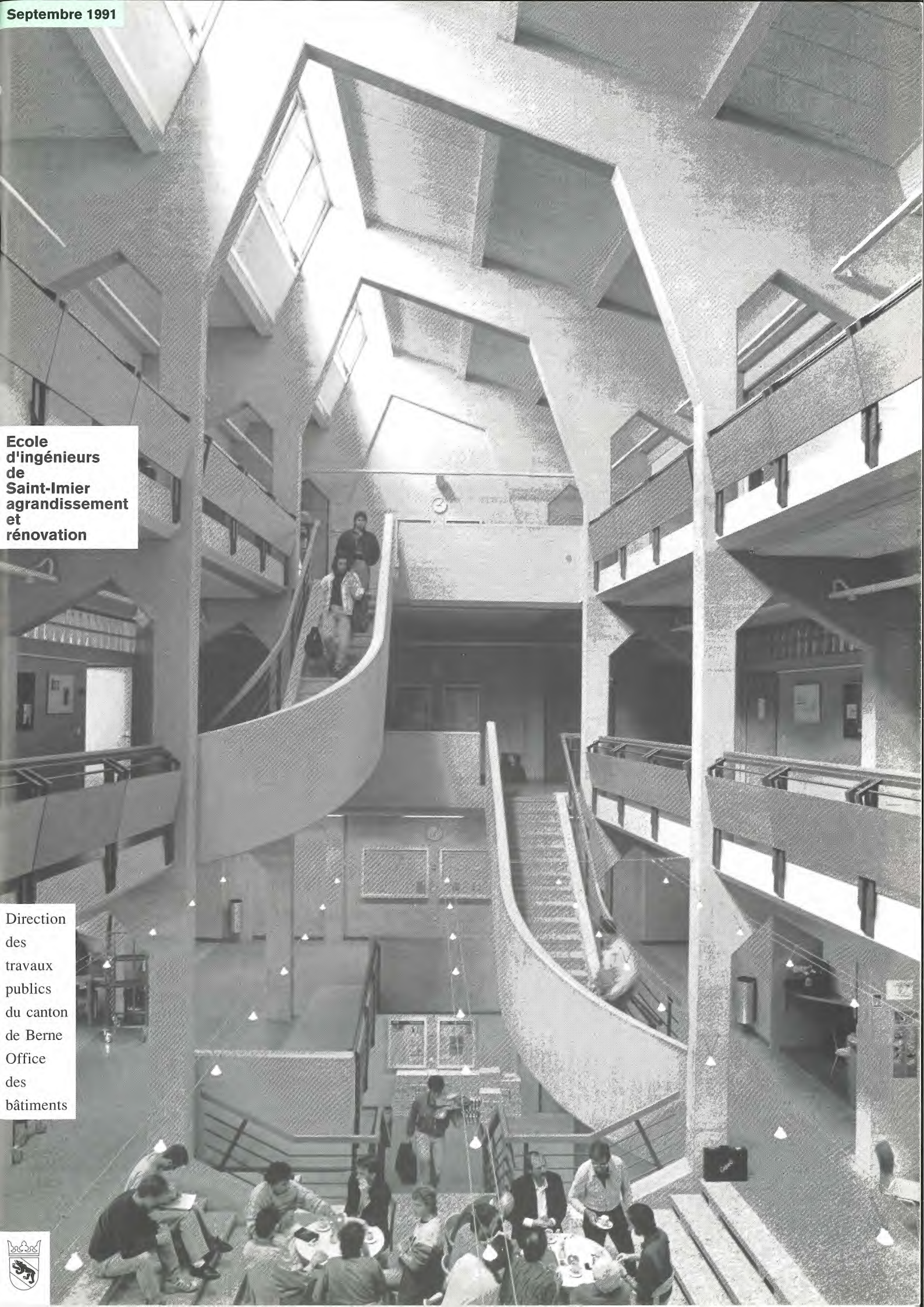


**Ecole  
d'ingénieurs  
de  
Saint-Imier  
agrandissement  
et  
rénovation**

Direction  
des  
travaux  
publics  
du canton  
de Berne  
Office  
des  
bâtiments



**Ecole  
d'ingénieurs  
de  
Saint-Imier  
agrandissement  
et  
rénovation**

Editeur

Direction des travaux publics du canton de Berne  
Office des bâtiments  
Reiterstrasse 11, 3011 Berne

Septembre 1991

**Rédaction  
et  
composition**

Office cantonal des bâtiments, Berne  
Barbara Wyss-Iseli

**Photos**

Pierre Minder, architecte, Saint-Imier  
à l'exception de:  
p. 6, archives Ecole d'ingénieurs de Saint-Imier,  
Fernand Perret, La Chaux-de-Fonds  
p. 9, Ecole d'ingénieurs de Saint-Imier  
p. 12, «Saint-Imier en cartes postales,  
Mémoire d'Erguel Saint-Imier», par les bons  
soins de M. A. Loetscher  
couverture, p. 22 en-haut, p. 28 à droite, p. 37 en-bas,  
Pierre Bohrer, photographe, Le Locle  
p. 38 et 40, Pierre Allemand, ingénieur, Moutier

**Lithos**

Herm. Denz AG, Berne

**Impression**

Imprimerie Bechtel, Courtelary

## **Table des matières**

**5  
Les  
bienfaits  
de  
la  
modestie**

**7  
EISI 2000 -  
agrandissement  
et  
rénovation**

**13  
Les  
dates  
clés  
de  
la  
réalisation**

**15  
De  
l'idée  
à  
la  
réalisation**

**23  
EISI -  
extension  
et  
transformation**

**39  
Rapports  
des  
ingénieurs  
et  
descriptif  
technique**

**45  
Coûts  
de  
construction  
et  
indices  
utiles**

**46  
Maître  
de  
l'ouvrage**

**47  
Groupe  
de  
planification**

## Les bienfaits de la modestie

Par trois fois déjà, l'Office des bâtiments a eu l'occasion de planifier et de construire pour des écoles techniques. Ainsi:

- à Bienne, il a fallu enterrer un projet d'envergure portant sur le périmètre de Rockhall, rénover les villas existantes et transformer le bâtiment principal de la rue de la Source;
- à Berthoud, le laboratoire des machines et l'auditoire ont pu être terminés et la section d'électrotechnique est en cours de construction;
- à Saint-Imier, les travaux de transformation de l'Ecole d'ingénieurs sont maintenant achevés et une annexe a été ajoutée à l'ensemble.

Ces trois écoles accueillent chaque année plus de 1'500 élèves. Les investissements réalisés ces dix dernières années dépassent le seuil des 80 millions en francs actuels. Les futurs étudiants de ces établissements bénéficieront certes de locaux modernes, mais ils devront aussi un jour payer des impôts pour l'exploitation et l'entretien de ces installations.

Parfaitement conscients des liens étroits existant entre les investissements et les frais induits, la direction de l'Ecole d'ingénieurs de Saint-Imier, l'Office des bâtiments et les architectes sont parvenus à trouver une solution financièrement avantageuse. Les souhaits des

usagers ont ainsi pour la plupart pu être réalisés. Ces derniers ont accepté sans mauvaise grâce de renoncer aux détails peu importants lorsque les investigations préliminaires faisaient état d'un mauvais rapport coût/utilité.

Un concours a permis de retenir un projet, qui s'intègre bien dans le tissu urbain de Saint-Imier et dont l'expression architectonique respecte la région. Celui-ci a fait l'objet d'une mise au point très poussée. Grâce à une bonne collaboration, les objectifs fonctionnels, esthétiques et écologiques ont pu être conciliés. Les amputations subies par le programme et l'utilisation intensive des surfaces existantes facilitèrent l'intégration des bâtiments dans l'environnement. Ces mesures permettront par ailleurs de diminuer les frais d'exploitation.

Voilà qui montre bien que les économies ne se réalisent pas forcément au détriment de la qualité.



Urs Hettich  
Architecte cantonal

Ernest Francillon

Ancienne Ecole d'horlogerie



L'Ecole d'horlogerie et de mécanique s'installe dans le bâtiment actuel en 1901.  
Agrandissement et transformation du bâtiment dans les années 60.

## **EISI 2000 - agrandissement et rénovation de l'Ecole d'ingénieurs de Saint-Imier**

J-P. Rérat, ingénieur diplômé EPF et ETS, directeur de l'Ecole d'ingénieurs

### **Historique de l'implantation de l'Ecole**

1866! C'est l'époque des diligences et de la lampe à pétrole. Chaque jour, les postes à chevaux soulèvent des nuages de poussière sur les chemins du vallon d'Erguel. Le pays vit d'agriculture et de l'horlogerie qui est en plein essor; c'est encore l'époque purement artisanale. Les ateliers familiaux et les comptoirs sont nombreux dans la bourgade de Saint-Imier. C'est à cette période que commencent l'exploitation et la fabrication mécanique de la montre. L'opposition est grande car l'opinion publique ne voit pas avec faveur ce nouveau mode de production, qui semble devoir nuire à la vie de famille.

1866! C'est également la fondation de la Fabrique des Longines par Ernest Francillon qui fut l'un des premiers à introduire la fabrication mécanique de la montre. Très tôt, quelques hommes audacieux et prévoyants constatèrent qu'un manque de connaissances des jeunes gens d'alors constituait un obstacle pour le bon renom de l'horlogerie erguelienne.

1866! C'est enfin l'année de la création de l'Ecole d'ingénieurs de Saint-Imier appelée alors l'Ecole d'horlogerie. A la demande de la Société jurassienne d'Emulation, Jâmes Jaquet établit un premier programme d'enseignement; initialement d'une durée de trois ans, il fut

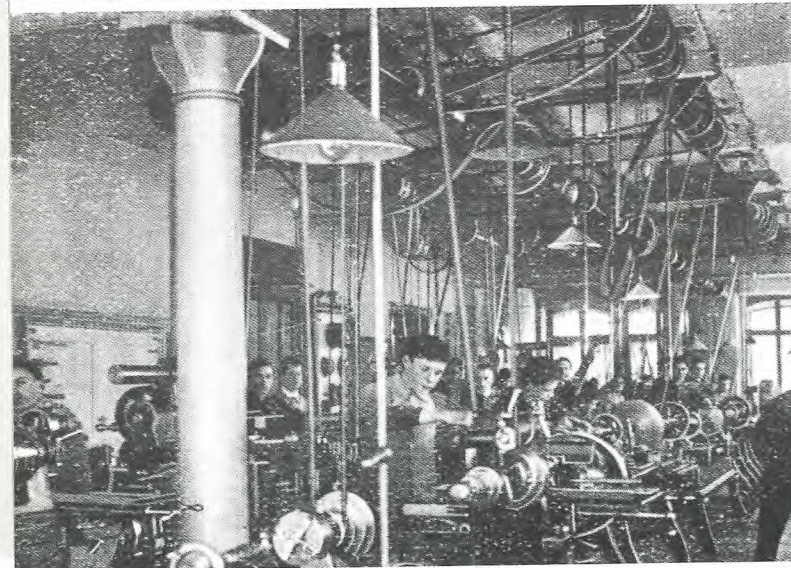
ramené ensuite à une année. L'ouverture de l'Ecole a lieu le 8 mai 1866; le premier maître d'apprentissage s'appelait M. Schalhas venu de Villiers.

La Commission de surveillance créée pour la circonstance était présidée par F. Guyot alors que le Dr Schwab en était le secrétaire. Des citoyens tels Ernest Francillon, Auguste Agassiz et Pierre Jolissaint s'intéressent activement à la bonne marche de la nouvelle école.

Les locaux se trouvaient à quelques pas du futur funiculaire dans la maison Le Printemps à la lisière de la forêt située au nord de la cité, loin des bruits et de la poussière. Au cours des années, l'école changea de locaux et s'installa dans le bâtiment de la gendarmerie cantonale, à la rue Baptiste-Savoie. Par la suite, l'école devint communale et l'ensemble prit le nom d'Ecole d'horlogerie et de mécanique de Saint-Imier (EHMSI).

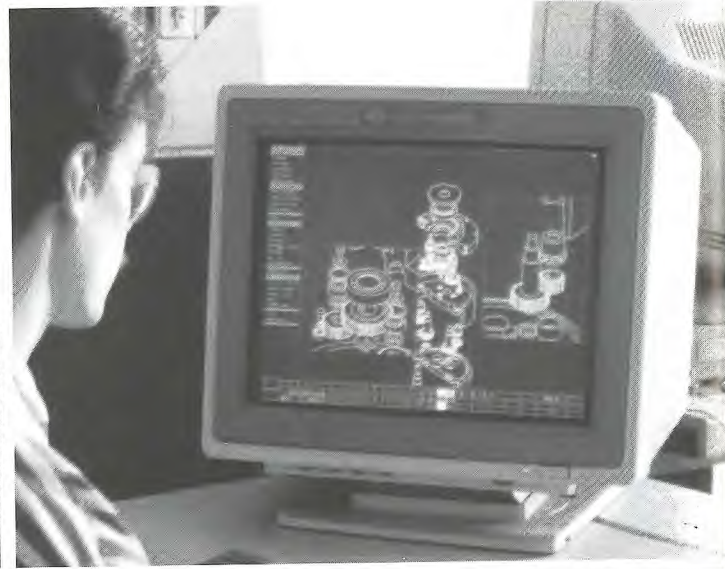
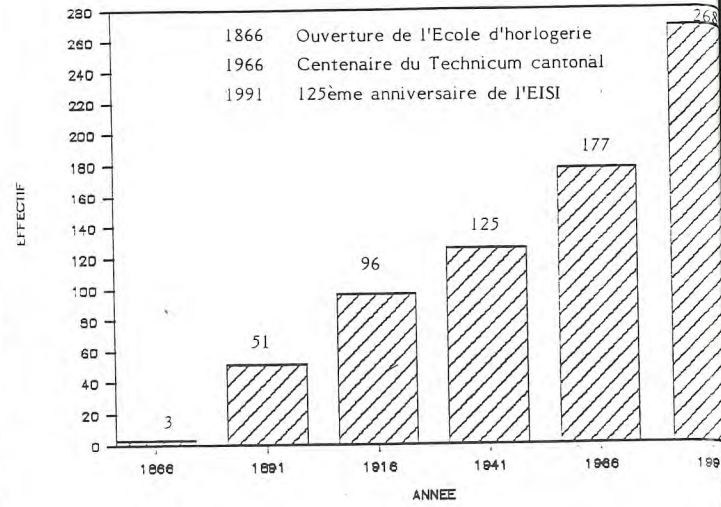
1901! Devant l'augmentation du nombre des élèves et le développement des programmes de formation, l'idée se fit jour de grouper les deux sections d'horlogerie et de mécanique dans le même bâtiment. Après la pose de la première pierre de l'édifice actuel en 1900 c'est à fin février de 1901 que maîtres et élèves s'installèrent dans

Hier!



Atelier d'horlogerie  
Salle de classe  
Atelier mécanique

Aujourd'hui!



Evolution des effectifs  
Centre de commande numérique  
Conception assistée par ordinateur



les nouveaux locaux. Le 29 mai 1899, le Grand Conseil bernois avait accepté une subvention de Frs 80'000.-- alors que le 20 septembre de la même année l'assemblée communale de Saint-Imier décide la construction de l'Ecole et accorde une subvention de Frs 102'787.58. La Société de contrôle, les Etablissements Francillon & Cie, la Bourgeoisie de Saint-Imier, la Confédération et divers donateurs permettent de boucler les comptes qui se situent à Frs 227'787.75, bâtiment et installations intérieures comprises. Dès lors l'Ecole connaît un développement rapide et continu.

L'essor dès 1896 et durant la première décennie du 20e siècle est unique dans l'histoire de l'horlogerie; le Jura bernois a également largement profité de cet essor. Il existait en ces temps-là une, voire plusieurs fabriques d'horlogerie ou de pièces détachées dans chaque localité.

1961! Parmi tous les changements de structure intervenus à l'école un problème a surgi, dans toute son urgence et son ampleur. Le bâtiment de 1901 est très vite devenu trop exigü; il a fallu songer à agrandir.

Après huit années d'étude et de réalisation de ce premier agrandissement, c'est l'inauguration et l'entrée, en 1961, dans un bâtiment transformé du rez-de-chaussée jusqu'au toit. La réorganisation de l'école, son agrandissement et

sa rénovation montrèrent très tôt que le projet n'avait pas été assez ambitieux. Le tout devint très rapidement trop petit: tels sont les aléas de la technique moderne, de ses développements lesquels exigeront toujours de nouveaux engagements, en particulier dans le domaine de la formation et du perfectionnement professionnel.

**EISI 2000:  
ses  
besoins  
ses  
nécessités**

L'Ecole regroupe, sous un même toit, une école d'ingénieurs et trois écoles de métiers à plein temps. Elle compte actuellement env. 90 étudiants répartis dans les divisions de mécanique technique, de microtechnique, d'électronique et d'informatique technique (1ère classe). Les écoles de mécanique, de microtechnique et d'électricité sont fréquentées par 170 apprentis. L'effectif total des élèves s'est accru régulièrement tout au long des années; il devrait encore légèrement augmenter, l'attractivité des professions techniques ayant tendance à compenser la régression du taux de natalité. Le bâtiment des années 60 ne suffisait plus aux besoins actuels pour les raisons suivantes :

- depuis 1960 l'effectif total des maîtres et élèves a augmenté de l'ordre de 50 %;

- une nouvelle division d'électronique a été ouverte en 1978;
- le nombre de leçons hebdomadaires de théorie a fortement augmenté;
- l'équipement des ateliers et laboratoires a régulièrement été complété et perfectionné, il occupe davantage de place;
- une classe d'automaticiens a été créée en 1987;
- de nouveaux équipements ont été installés pour l'informatique, la commande numérique et les conceptions assistées par ordinateur (CAO, FAO, CNC, CIM ...);
- une nouvelle division d'informatique technique s'est ouverte en 1990.

Tout en relevant que le projet initial s'est sensiblement transformé et adapté aux nouvelles exigences, il est intéressant à ce stade d'en rappeler quelques caractéristiques :

- réalisation d'un centre informatique avec des salles de cours, salles de CAO reliées par un réseau à fibres optiques;
- création d'une douzaine de salles de théorie pour les sciences, la technologie, polyvalente, de culture générale, d'électricité-électronique et de dessin technique;

- mise en place de laboratoires qui ont pour nom: physique, mécanique, chimie, résistance des matériaux, machines-outils, photo, circuits imprimés, langues, électricité-électronique, informatique, automatique, régulation, chambre sourde;
- création d'un restaurant avec cafétéria, réfectoire et self-service;
- réalisation d'une bibliothèque avec salle de lecture et salle de conférence;
- rénovation de l'aula et du secteur administratif (secrétariat et direction);
- adaptation de l'abri de protection civile comme parking à voitures.

Quelques propos récoltés çà et là :

- Grâce aux nouvelles installations de la salle de cours d'informatique du nouveau bâtiment, les cours d'informatique se déroulent dans d'excellentes conditions.
- Le déménagement dans les salles du nouveau bâtiment a eu des effets bénéfiques sur l'enseignement des branches générales et scientifiques.
- Le bureau technique installé dans le nouveau bâtiment offre aux étudiants et apprentis un espace de travail avec des conditions exceptionnelles.

- Il est toujours difficile de progresser dans un bâtiment en pleine transformation; c'est pourtant ce que nous avons essayé de faire au laboratoire de microtechnique.

- Le laboratoire de machines-outils, tout neuf lui aussi, permet de continuer le développement des techniques de commandes et de mesures.

- Les professeurs de branches générales ont pris possession, avec un large sourire, du nouveau laboratoire de langues. Après une période d'adaptation, ils ont trouvé le bon rythme pour l'utilisation des postes individuels d'apprentissage.

**L'EISI  
à  
l'orée  
du  
21e siècle**

En 1991, la Confédération n'est pas la seule à célébrer un anniversaire. La ville de Berne fêtera pour sa part ses 800 ans. L'Ecole d'ingénieurs de Saint-Imier célébrera, quant à elle, ses 125 années d'existence.

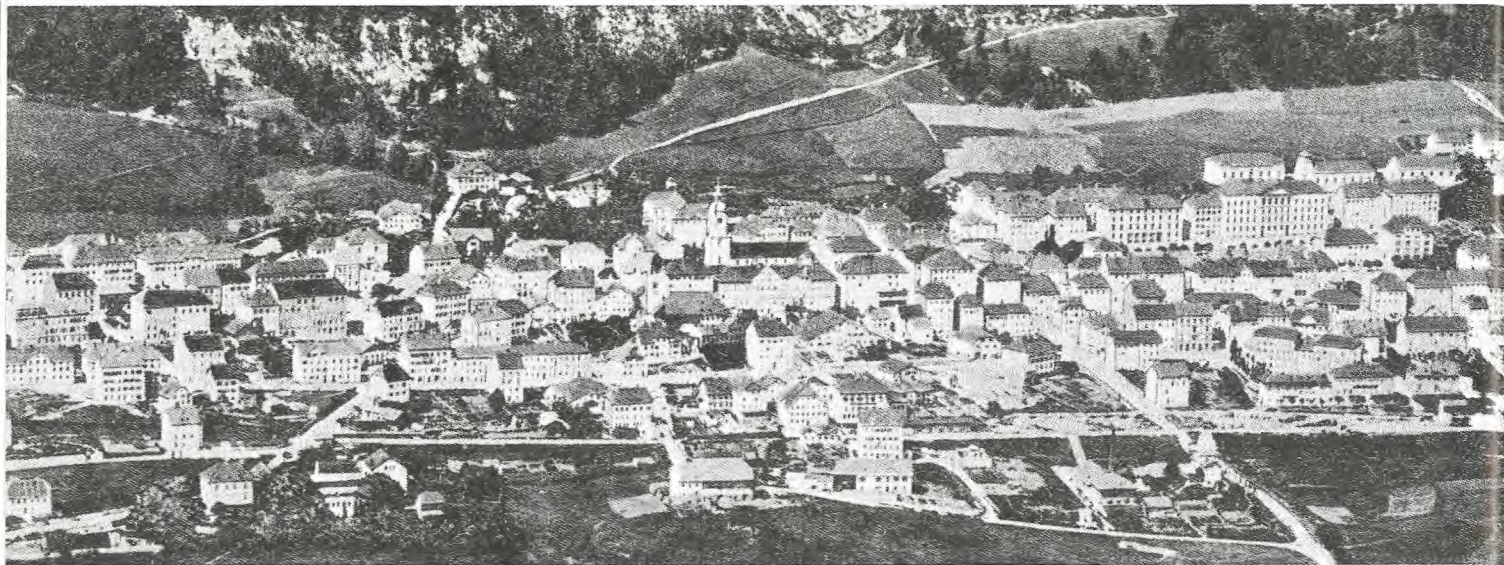
Quel beau cadeau pour cet anniversaire que de pouvoir étrenner deux bâtiments dont l'un est doté d'équipements et d'installations totalement neufs alors que le deuxième

est complètement remis à neuf. C'est en directeur comblé que je remercie toutes les personnes, autorités, instances, organismes, communautés qui ont apporté leur soutien à la réalisation de cette grande oeuvre qu'est l'EISI.

Il est réconfortant de constater qu'au cours de ses 125 ans d'activité, l'Ecole d'ingénieurs de Saint-Imier a toujours su s'adapter aux circonstances et progresser sans relâche.

Forte de ses expériences et tournée vers l'avenir, elle continuera à propager, dans la mesure de ses moyens et avec la force qui l'anime, le goût du travail professionnel dans la perfection technique et la formation scientifique de haut niveau.

**En-haut: Le plan des rues depuis la Baillive au sud de Saint-Imier.  
Au centre: Vue prise au sud de Saint-Imier.  
En-bas: L'Ecole d'horlogerie s'installe dans son nouveau bâtiment, le 1er mai 1901.**



**1866**

L'Ecole d'horlogerie est fondée par la Société jurassienne d'Emulation.

**1896**

Début des travaux de construction du premier bâtiment de l'Ecole d'horlogerie et de mécanique.

**1901**

L'Ecole d'horlogerie et de mécanique s'installe dans le bâtiment actuel.

**1961**

L'établissement communal devient Technicum cantonal de Saint-Imier et le premier agrandissement est réalisé.

**1977**

L'établissement est désigné Ecole d'ingénieurs de Saint-Imier.

**19 mai 1980**

Demande de mise à l'étude d'un projet d'agrandissement par la Direction de l'économie publique.

**19 janvier 1981**

Visite de l'Ecole d'ingénieurs de Saint-Imier par une délégation du Conseil-exécutif et de l'administration cantonale.

**8 septembre 1981**

Le Conseil-exécutif autorise une dépense de 150'000 francs pour la préparation et l'exécution d'un mandat d'étude confié à plusieurs architectes en vue de soumettre des projets d'agrandissement pour l'Ecole d'ingénieurs.

**13 janvier 1982**

L'étude préalable précise les conséquences urbanistiques, détermine la capacité du terrain et sert de base pour l'établissement du programme des locaux.

**27 février 1983**

Le corps électoral de la Commune de Saint-Imier accepte la modification du plan de zones affectant la parcelle à un espace d'utilité publique pour la réalisation de l'agrandissement.

**20 janvier 1984**

La Direction des travaux publics lance le concours de projets sur invitation ayant pour objet l'agrandissement et le réaménagement de l'Ecole d'ingénieurs.

**8 août 1984**

Entre les six projets rendus les membres du jury à l'unanimité attribuent le mandat relatif à la poursuite de l'étude à l'auteur du premier prix, Monsieur P. Minder, architecte diplômé EPF auprès du Bureau d'architecture MSBR SA à Saint-Imier.

**31 octobre 1984**

Le Conseil-exécutif autorise une dépense de 272'000 francs pour l'élaboration du projet et du devis.

**10 septembre 1985**

Le Grand Conseil du canton de Berne accorde un crédit de 13'751'000 francs pour l'agrandissement de l'Ecole d'ingénieurs.

**14 février 1986**

Fondation d'un Comité de soutien pour l'information de la population.

Plus de 20 conseillers nationaux, 14 députés au Grand Conseil et un nombre respectable de personnalités ont souscrit au Comité de soutien présidé par Monsieur Francis Loetscher, maire de Saint-Imier.

Par l'intermédiaire d'une campagne d'envergure la Chambre d'économie publique, présidée par Madame Maire-Ange Zellweger, joue un rôle des plus actifs.

**3 mars 1986**

Conférence de presse avec visite de l'Ecole d'ingénieurs.

**16 mars 1986**

Par 170'697 oui contre 137'974 non, le projet de réalisation est accepté par le peuple bernois.

**5 novembre 1986**

Demande de permis de construire.

**17 juin 1987**

Le permis de construire est délivré.

**17 août 1987**

Début des travaux pour le nouveau bâtiment.

**2 juin 1989**

Levure de la nouvelle construction.

**15 août 1990**

Après trois ans de construction tous les cours théoriques s'enseignent dans les salles et laboratoires du nouveau bâtiment tandis que l'ancien bâtiment est en voie de rénovation.

**5 septembre 1991**

Manifestation d'inauguration de l'agrandissement et de la rénovation et du 125e anniversaire de l'Ecole d'ingénieurs de Saint-Imier.

Remise officielle des bâtiments.

## **De l'idée à la réalisation**

Pierre Schatz, responsable du projet

C'est lors de la visite du 19 janvier 1981 de l'Ecole d'ingénieurs de Saint-Imier par une délégation du Conseil-exécutif que l'Office des bâtiments a été chargé d'étudier en étroite collaboration avec la Direction de l'Ecole les possibilités d'agrandissement afin d'améliorer les conditions d'enseignement.

### **Le concours d'architecture**

Le but du concours prévoyait l'agrandissement de l'Ecole d'ingénieurs par la création de nouvelles surfaces et la réorganisation générale de l'ensemble. Les nouvelles surfaces étaient principalement destinées à recevoir les salles de théorie et les laboratoires silencieux, les surfaces libérées dans l'ancien bâtiment étant reconverties au profit des ateliers et autres laboratoires.

Le projet réalisé est le résultat d'un concours restreint entre cinq architectes de la région et un de Bienne qui a été lancé au début de 1984 en vue de créer des conditions de travail valables, permettant un enseignement efficace et rationnel, digne des objectifs ambitieux de la formation technique dans cette école.

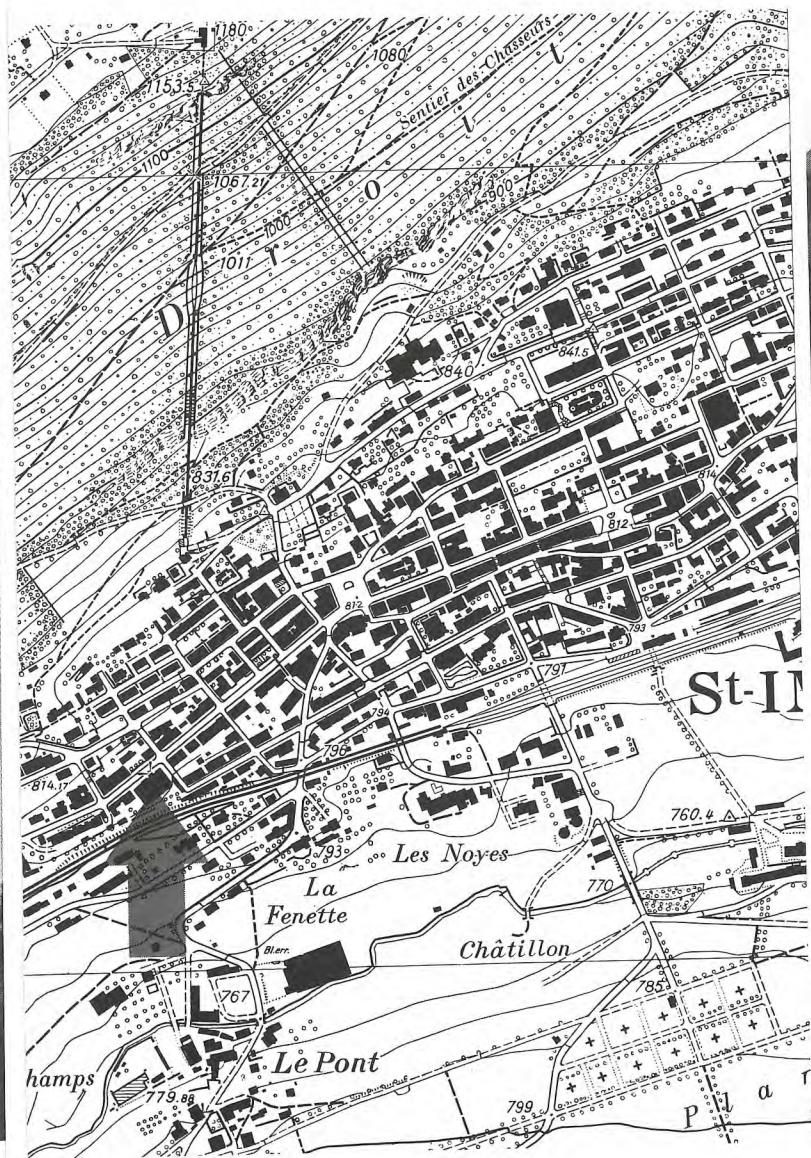
### **L'appréciation du site construit dans le cadre régional**

Saint-Imier, village urbanisé, unique en son genre dans le canton de Berne, est classé d'importance nationale par l'Inventaire des sites construits en Suisse (ISOS).

Grand village horloger au pied du Mont-Soleil, implanté sur le Droit du Vallon de Saint-Imier, quelque peu en hauteur, et non, comme la plupart des autres villages du vallon, dans le fond de vallée près de la Suze. Grâce à la situation non-construite de l'Envers qui lui fait face, le site allongé offre, par l'alignement et la densité de ses constructions, une silhouette extérieure très marquante.

Qualités spatiales prépondérantes par la structure compacte et rigoureusement tramée des constructions, qui a pour effet une définition claire des espaces sur rue et sur les places, et laisse apparaître de nombreuses percées et perspectives marquantes.

Qualités historico-architecturales prépondérantes se rapportant à une entité compacte et planifiée qui, sur le plan urbanistique, se trouve incontestablement dans la zone d'influence de La Chaux-de-Fonds. Le centre du site avec ses places disposées presque symétriquement, fait l'effet d'une entité compacte et planifiée.



**Le Site**  
unique dans son genre dans le canton de Berne, la ville  
de Saint-Imier ...

... avec sa structure compacte et rigoureusement tramée  
dans le sens du vallon



Le périmètre du village qui comprend presque toutes les constructions du 19<sup>ème</sup> siècle, se caractérise par un réseau routier tramé, un mode de construction contigu (par rangées), avec ses maisons de 3 à 4 étages et des espaces intermédiaires verts peu fréquents.

Cette structure régulière, que l'on retrouve également dans la hauteur des constructions, est une qualité à sauvegarder impérativement.

Pour les constructions nouvelles à l'intérieur et à proximité du périmètre à sauvegarder: prescrire des toits à deux pans au faite parallèle aux courbes du niveau; adapter la hauteur des bâtiments à celles des constructions anciennes.

Ces critères ont été cités par l'urbaniste de l'Office du plan d'aménagement.

### **Les objectifs particuliers**

Le programme du concours citait de la manière suivante les exigences auxquelles les architectes devaient répondre:

- Les terrains retenus pour l'agrandissement s'inscrivent dans la géométrie d'une structure compacte et rigoureusement tramée dans le sens du vallon.

- Les parcelles s'étendent principalement à l'ouest et subsidiairement au sud. Elles jouissent d'un bon ensoleillement dû à la pente du terrain et à l'absence de hauts bâtiments au sud. Cette pente du terrain, relativement forte, permet de récupérer deux à trois niveaux au-dessous de la rue Baptiste-Savoie. La voie CFF, complètement encaissée, limite la parcelle au sud par un talus important.

- Le meilleur parti possible devait être tiré du terrain exigü afin de dégager le maximum de surfaces vertes, de plantations et de zones de récréation.

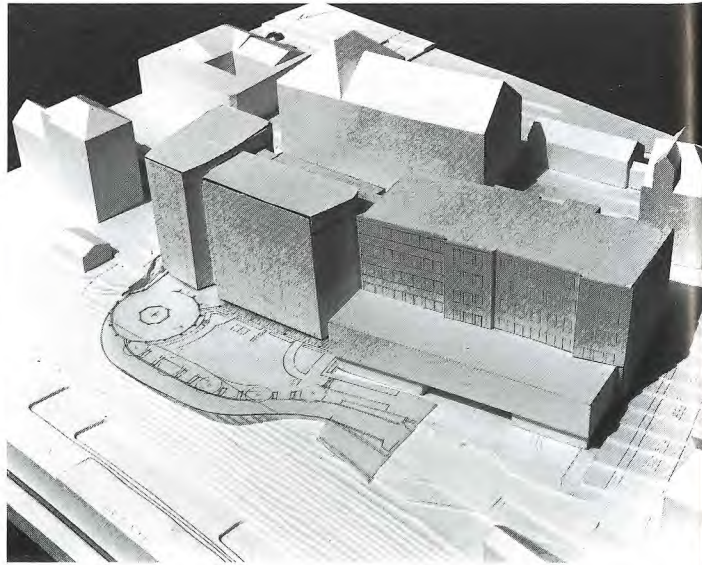
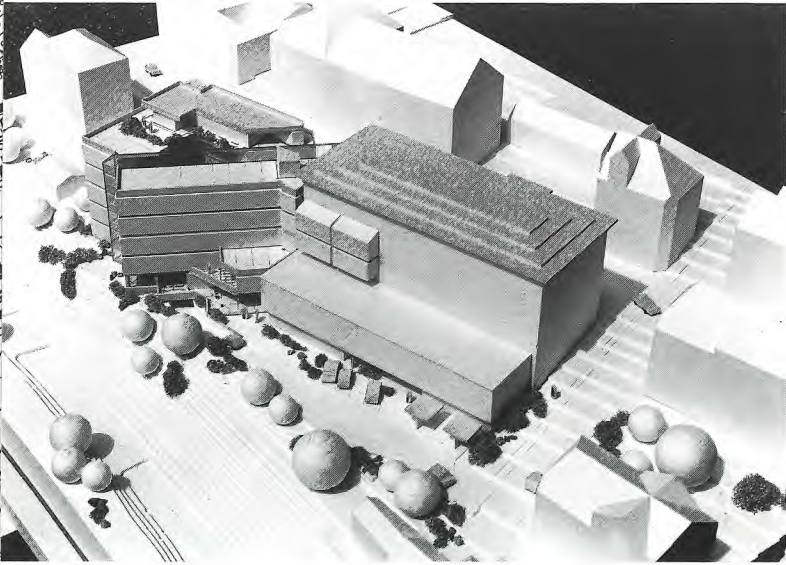
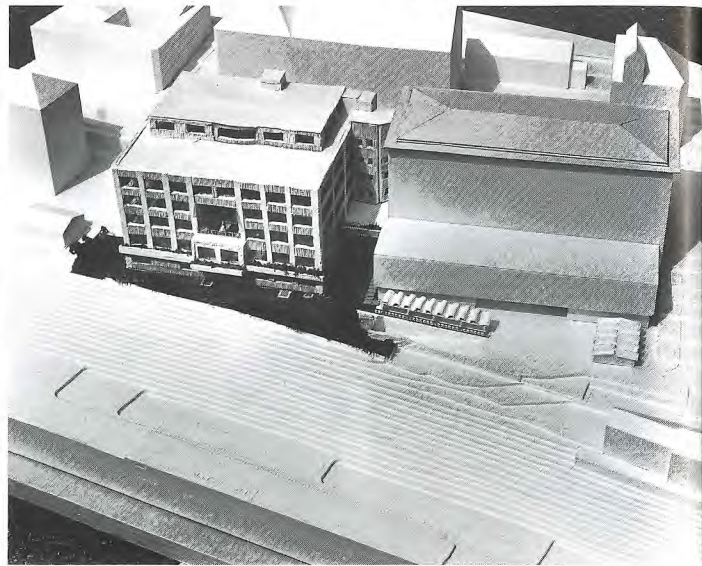
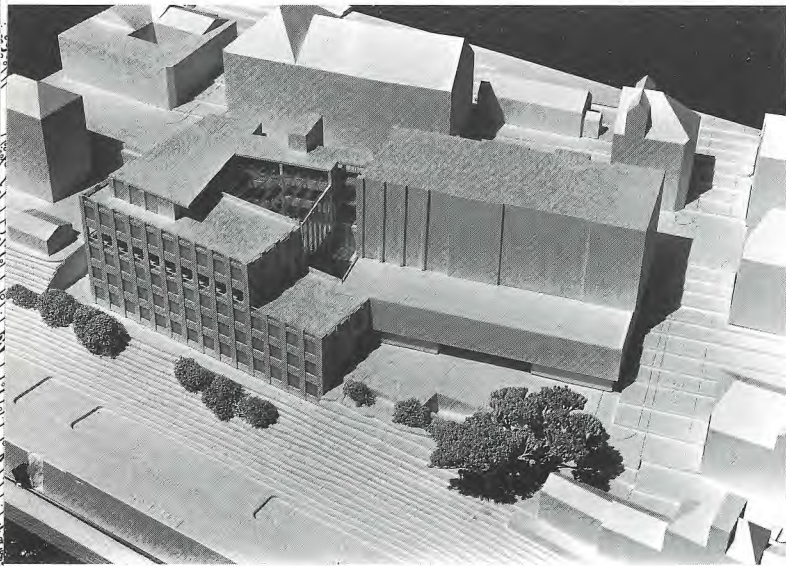
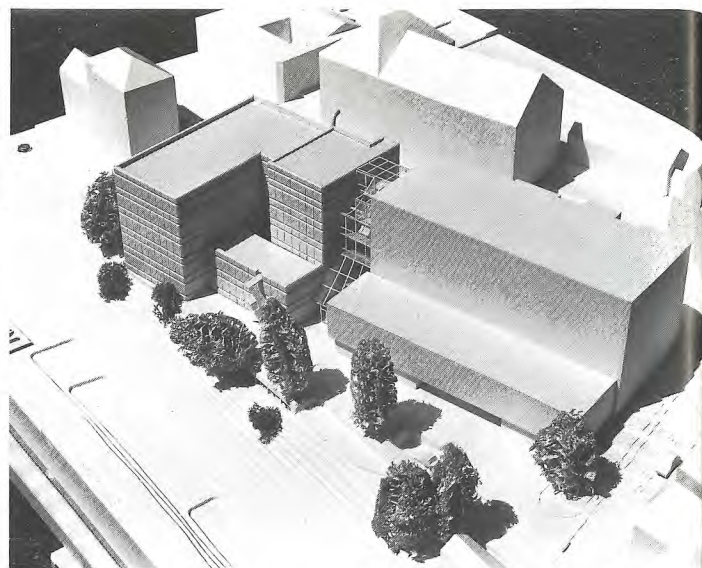
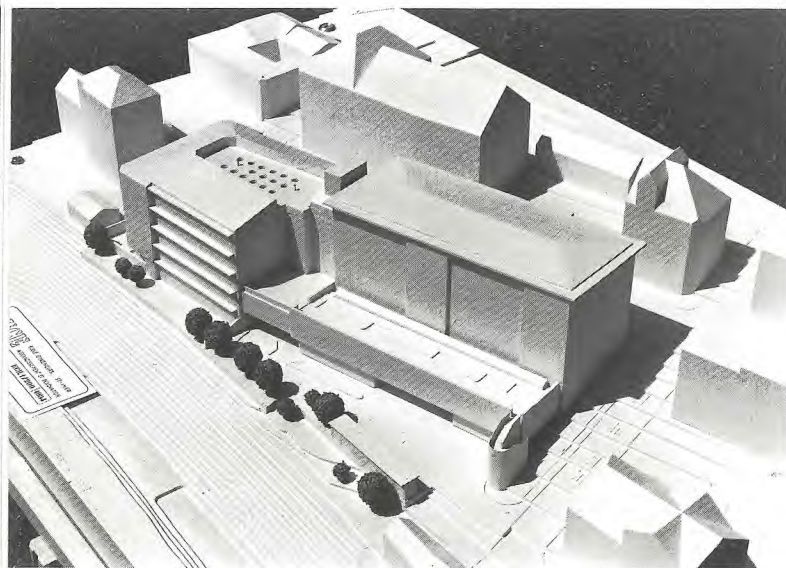
- Le nouveau bâtiment devait avoir un étage de moins que le bâtiment existant. Une attique pouvant être aménagée sur la toiture.

- Les concurrents devaient veiller à apporter le moins de désagréments ou de nuisances possibles aux bâtiments locatifs situés au nord de la rue Baptiste-Savoie.

- Il est important de noter que l'ancien bâtiment devait rester autant que possible en activité pendant la réalisation de l'agrandissement. Les concurrents en tiendront compte dans la conception de leur projet.

- Le plan financier prévoyait 8 millions pour la nouvelle construction, 2 millions pour la rénovation et 3,5 millions affectés à l'équipement et à l'ameublement. Les participants étaient invités à maîtriser au plus près les problèmes de coût, en faisant appel à leur expérience professionnelle, et en conciliant la qualité architecturale et l'économie.

Le résultat du concours restreint



1 «Puce», MSBR SA, Saint-Imier  
 2 «Imecing», Andry + Habermann, Bienne  
 3 «Le Griffon», Frédy Schaer, Saint-Imier

4 «Tech 2001», Mario Gianoli, Saint-Imier  
 5 «Ali» Aldo Dalla Piazza, Saint-Imier  
 6 «Angulus Ridet», Etienne Bueche, Saint-Imier

### **Le résultat du concours**

Le concours a prouvé qu'en dépit de fortes contraintes des solutions très variées ont été élaborées et qu'il est possible de répondre aux besoins de l'Ecole, tout en tenant compte des aspects urbanistiques, architecturaux, fonctionnels et financiers.

Le jury a désigné à l'unanimité celui des projets qui allait finalement être réalisé. Le projet lauréat est l'oeuvre de Monsieur Pierre Minder du bureau d'architecture MSBR SA, établi à Saint-Imier; il se distingue par la clarté et la densité de la solution proposée. Il répond parfaitement au programme des locaux favorisant le rapport coûts - valeur d'usage et permet de respecter les limites financières. L'auteur du projet est parvenu à faire la synthèse entre les différentes contraintes liées à la gestion, à l'économie, à la technique et à l'esthétique. C'est avec les félicitations du jury que le mandat relatif à la poursuite de l'étude a été attribué à l'auteur du premier prix.

### **Description du projet de concours**

Implantation et qualités architecturales

Malgré le dédoublement volumétrique par rapport au bâtiment originel l'agrandissement s'inscrit dans le tissu urbain en répétant la structure urbaine, caractérisée par des masses pleines et des césures de lumière, tout en exprimant la limite ville-campagne.

Grâce à une organisation optimale des surfaces le nombre d'étages prévus a pu être réduit d'un niveau, il en résulte un bâtiment au volume modeste qui s'accorde bien au nom du projet «Puce».

Le nouvel édifice est clairement et naturellement mis en relation avec l'ancien et garantit la liaison étroite entre l'enseignement théorique et l'enseignement pratique.

Le projet utilise au maximum le terrain disponible. Pour compenser le manque d'espace extérieur, le réfectoire a été mis en relation directe avec une terrasse située sur le toit des ateliers mécaniques.

Au centre du bâtiment, une cour intérieure aux dimensions généreuses doit favoriser les rencontres entre élèves des différentes sections et atténuer l'impression d'exiguïté ressentie dans le bâtiment existant.

### Organisation, aspects fonctionnels

Malgré sa structure très compacte, ce projet respecte bien les exigences fonctionnelles et offre une organisation très claire. Les salles et les laboratoires sont groupés autour d'une cour intérieure à éclairage zénital, d'une hauteur de trois niveaux, et de proportions agréables, susceptible de mettre en contact étroit et permanent ceux qui y travaillent. Les proportions des salles correspondent aux besoins mais leur formes, rarement rectangulaires, peuvent limiter la polyvalence et réduire par conséquent la souplesse d'exploitation.

### Aspects économiques

Le coût de l'investissement est de 8 % inférieur au projet de référence et représente le projet de loin le plus économique.

### Appréciation de l'oeuvre

Le développement du projet, mis en oeuvre par l'architecte, fidèle à l'idée du concours, a non seulement respecté les demandes importantes au niveau de l'organisation, de l'exploitation et de la conception architecturale mais a su «parfaire» son oeuvre tout au long de la phase de réalisation. L'oeuvre se signale par une architecture exceptionnellement cohérente dont les points de référence se situent autant dans l'histoire de la ville que dans l'époque actuelle.

Dans ses rapports entre le bâtiment existant, la zone de transition et la nouvelle structure l'auteur du projet se manifeste avec détermination tournant résolument le dos à des recherches conceptuelles d'adaptation ou de soumission. L'auteur cependant observe un grand respect vis-à-vis de la substance bâtie existante et parvient à la mettre en valeur d'une façon surprenante.

Ce troisième édificateur n'a pas effacé les gestes précédents; chacune des trois expressions restent clairement distincte. Le bâtiment raconte à l'intérieur comme à l'extérieur sa biographie qui reconnaît au spectateur et à l'édifice leur «droit à l'histoire». On est séduit par le respect accordé à l'histoire et au vécu quotidien.

En raison de sa situation, le bâtiment est surtout destiné à être perçu de l'intérieur.

C'est dans la cour intérieure, espace convivial et les salles et laboratoires articulés autour de celle-ci que se déploie une volonté décorative totale; le point d'orgue de l'oeuvre. L'effet est obtenu par les illusions de la perspective, les réalités de la pesanteur, les profils et les masses, l'articulation plastique de l'ossature portante, le jeu des lumières et des ombres ainsi que par les couleurs et les textures des matériaux.

L'architecte est tantôt l'interprète de la collectivité à laquelle il appartient, de son âme à elle, de sa foi, de son état de civilisation, tantôt l'interprète de sa nature individuelle et de ses songes particuliers.

L'émotion artistique consiste dans l'identification du spectateur aux formes et donc dans le fait que l'architecture transcrit les états d'âme dans les formes construites, les humanise et les anime.

La grammaire est donnée par les proportions, le rythme, la symétrie, l'eurythmie, le contraste, l'unité et l'urbanité.

Allant de la grammaire au discours, l'architecte réussit à transférer l'esprit de l'édifice chez le spectateur, à l'humaniser, à le faire parler, à vibrer avec lui, en une symbiose inconsciente par laquelle notre corps tend à répéter le mouvement de l'architecture. Le mérite est d'avoir créé une familiarité, un échange, un rapport humain entre l'édifice et l'homme.

Créer l'espace, le critère essentiel de l'architecture, le rythmer en faisant appel au mouvement par lequel il entre dans notre conscience physique et l'élever, en lui donnant une forme sans interrompre la continuité, ces qualités sont créées par le don et l'effort de l'ar-

chitecte dans son travail dans lequel on retrouve une obsession d'indatable classicisme. Sa conception de la modernité passe, par l'intemporalité.

Mais don et effort sont nécessaires aussi au spectateur pour percevoir la qualité, la faire renaître en lui.

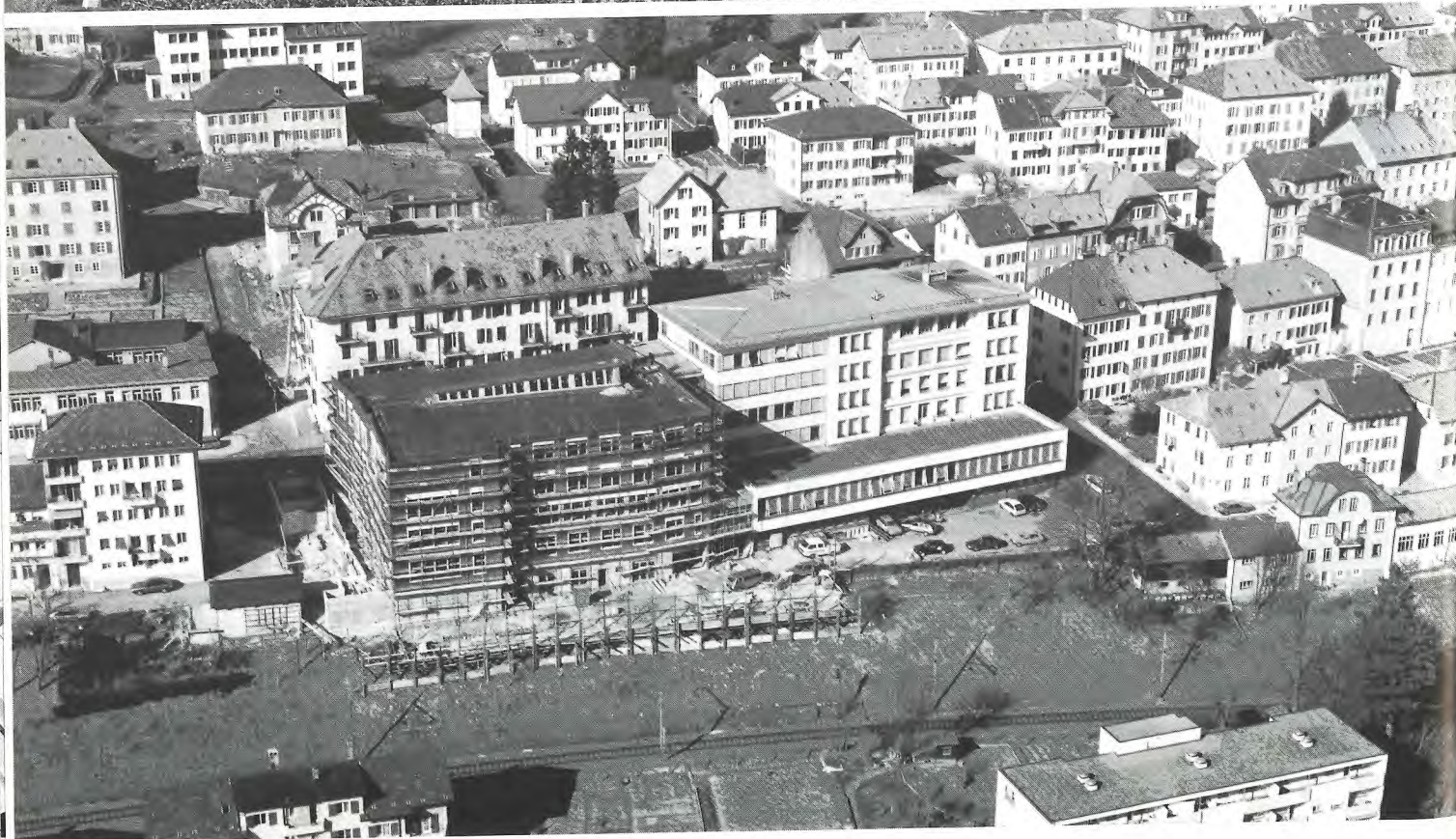
Là commence le dialogue secret de l'oeuvre avec celui qui la regarde, là réside le mystère où l'art trouve un aboutissement et sa justification.

#### **L'importance du lieu**

L'architecte contemporain est confronté d'une part à l'émergence accélérée de nouvelles technologies et d'autre part à de multiples influences culturelles, l'équilibre et la cohérence de son travail dépendent du bien-fondé des choix culturels et techniques.

Il existe un instrument capable de servir de médiateur dans la contradiction apparente entre la civilisation matérialisée par l'architecture et la culture sédimentée dans le lieu. Cet instrument c'est le projet d'architecture, l'acte créatif qui par les lois universelles de la composition met en relation la civilisation avec la culture du lieu. L'architecte a transformé la réalité, il a donné sens à un lieu et a fait renaître un coin de terre.

Implantation vue sud



## **EISI - extension et transformation**

Pierre Minder, architecte EPFL/SIA

### **Les données du problème**

Il s'agissait d'une part de regrouper en un nouveau bâtiment salles de théorie et ateliers dispersés aux alentours de l'Ecole et directement accessible de celle-ci, d'autre part de réorganiser les espaces existants en fonction de ce regroupement, et enfin il s'agissait de compléter et d'améliorer les équipements existants en fonction des exigences admises de la formation moderne. Voilà dans quel cadre ont été définis les besoins de l'Ecole.

Selon les règles d'urbanisme décidées au XIXe siècle dans la cité horlogère et en fonction de l'étranglement constitué par la ligne CFF en aval (sud) et la route cantonale (nord), seule une extension linéaire vers l'ouest pouvait être envisagée, en prolongation des couloirs existants, une suite presque naturelle de la première extension de 1960.

Mais peut-on parler d'extension ou d'agrandissement quand cette étape représente le même volume que celui du bâtiment existant?

### **Comment définir le problème**

Le bâtiment original accueillant l'Ecole d'horlogerie avait été édifié pour la formation d'une main-d'oeuvre spécialisée nécessaire au développement horloger industriel du début du siècle. Comme toutes les écoles de l'époque, la symétrie était de rigueur ce qui entraînait un aspect très solennel exprimant stabilité, puissance et foi en l'avenir. Cette merveilleuse structure parfaitement homogène, régulière et organisée a été occultée de manière irréversible par les transformations de la première extension de 1960. Tout le langage architectural d'origine a été modernisé en fonction d'une vision matérialiste et néo-rationaliste: la diversité des espaces exprimée en façade a été supplantée par un décor uniforme exprimant la volonté de systématisation selon un rêve technique de répétitivité, de productivité et de croissance. Des surfaces destinées à la productivité ont été ajoutées à la maison-mère formant sous un même nouveau toit un volume clair, régulier, propre et sérieux. Paradoxalement, le rêve s'arrête là, l'organisation d'origine a été étirée dans ses extrêmes limites en empêchant toute extension. Les

Repères urbains

Rue des Jonchères



Rue Baptiste-Savoie



Rue des Jonchères

Cour arrière



couloirs sont sous-dimensionnés, obscurs, l'organisme d'origine équilibré est devenu une addition de surfaces nécessaires à la consommation de l'enseignement.

Les chocs pétroliers ont eu lieu, l'homme moderne a pris conscience du voile menaçant d'obscurcir la croissance et la course au bien-être matériel. Notre époque plus que jamais commence à sentir ses limites, le doute s'installe, le couple production-consommation devient une réalité consciente: l'ingénieur ne peut plus être un rouage passif de l'engrenage, sa responsabilité de technicien n'est plus suffisante, elle doit être supplantée par sa responsabilité d'être humain à part entière. Il est donc aussi un être social, un être sensible et pensant et c'est à ce titre qu'il doit s'engager dans sa vie professionnelle.

Voilà dans quel cadre le projet architectural a été développé.

### **Choix d'implantation**

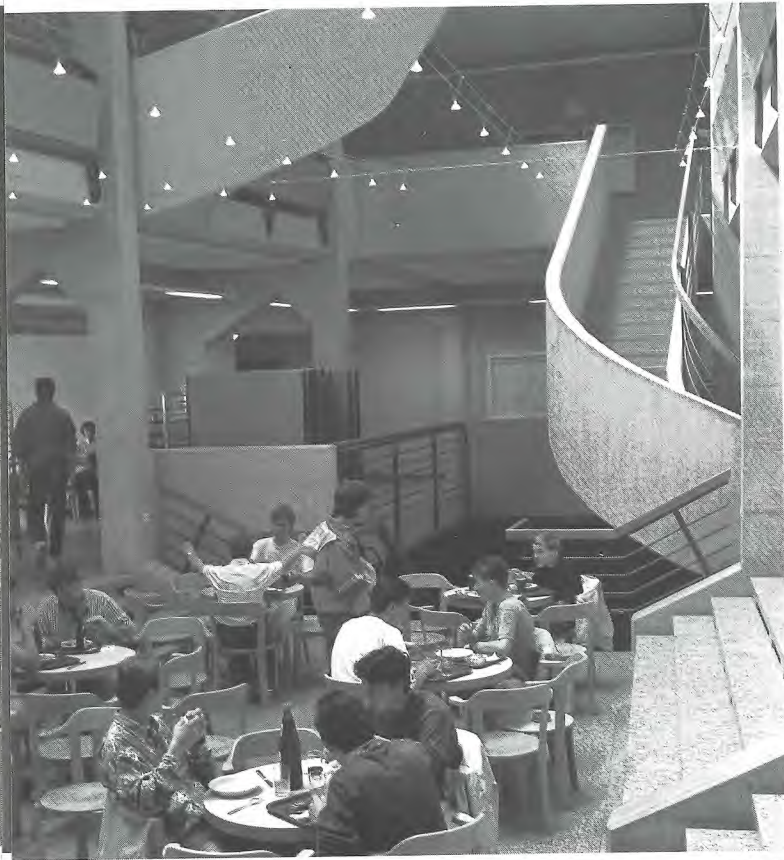
L'extension comme développement de la structure du bâtiment existant était impossible, les limites de cette structure étant déjà atteintes et l'extension représentant la même importance volumétrique que l'immeuble existant. De même que notre société industrielle s'est plongée

dans une ère post-industrielle non définie et en permanente mutation, de même il s'agissait de dépasser la structure et la substance de l'Ecole existante.

L'extension doit apparaître dès lors sous un aspect totalement nouveau ayant son caractère et sa structure propre. Les deux volumes s'articulent l'un par rapport à l'autre par une césure transparente en accord avec le rythme urbain de la cité. Cette articulation est le lieu des liaisons verticales et horizontales entre ces deux volumes, centre des circulations sur lequel se greffe au sud l'entrée principale.

En fonction de l'exiguïté du terrain, toute la surface constructible pratiquement est utilisée; ceci confère à cette extension une forme compacte s'écartant de l'orthogonalité. Cette emprise au sol très conséquente réduit volontairement les dégagements extérieurs au profit d'une cour intérieure.

Cour intérieure, coeur social de l'école



Vue sur le réfectoire

### **Dilemme de l'ingénieur et contraste architectural**

L'architecture est reconnue universellement comme étant l'expression d'une époque, d'une société, voire la matérialisation de valeurs spirituelles.

L'architecture peut subir la mode de l'époque, elle peut la précéder mais elle peut aussi répondre à la volonté délibérée d'exprimer des valeurs universelles non soumises aux aléats de la mode tout en utilisant les matériaux de l'époque: telle devrait être l'aspiration de l'architecte.

L'ingénieur d'aujourd'hui est confronté à un pénible dilemme. D'une part il est le garant de la technique et de son application, d'autre part il ne peut nier les conséquences de ces activités sur l'environnement naturel, social, mais aussi sur l'homme lui-même qui se présente dans toute sa complexité. La société exige de lui précision, efficacité, rendement, applications techniques, mais qui dès lors assume la responsabilité des conséquences? Seule une prise de conscience sur l'homme et son rôle dans l'évolution du monde peut résoudre ce dilemme.

L'extension de l'Ecole se définit par contraste face à l'Ecole existante tout en conservant une répétition volumétrique de même importance.

L'enveloppe, la façade et les percements par leurs matériaux renforcent ce contraste. Ce manteau de zinc d'apparence froide et industrielle reflète le cadre technique et métallique dans lequel l'ingénieur devra travailler dans

sa phase de formation puis dans sa vie professionnelle future. Ce manteau est l'habit que la société veut lui faire porter, l'image que l'on veut lui donner, la peau qu'il doit supporter ou à laquelle il s'identifie par son statut, image dure, froide, mais aussi fragile.

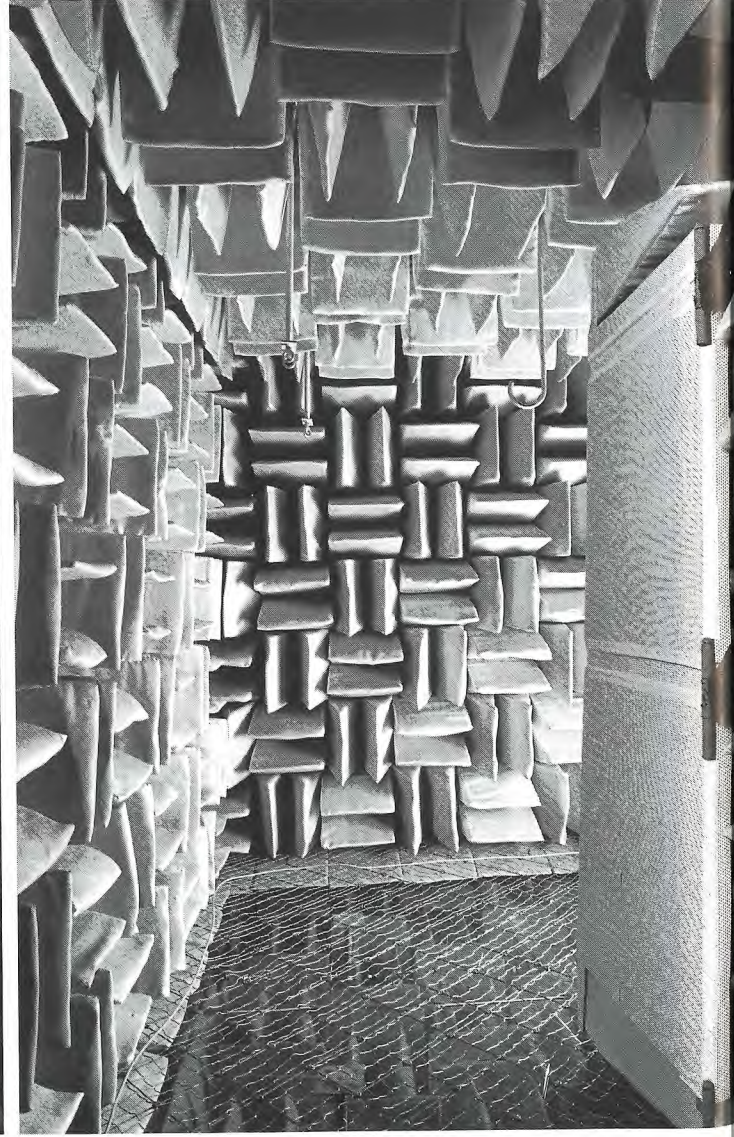
Et pourtant vu de près, les tôles de zinc ne paraissent pas si hermétiques; leur surface veloutée par l'oxydation aux reflets légèrement bleutés manifeste le début de son vieillissement naturel, réduisant ainsi l'aspect de froideur émanant de cette façade, aspect souvent attribué aux habitants du vallon de Saint-Imier.

Les baies et fenêtres cadrées de couleur verdâtre plus marquée apparaissent clairement en fonction des espaces intérieurs, sans être soumises à la loi systématique de la répétitivité. Les proportions des vantaux sont soumises au thème du rectangle d'or et de son gnomon: le carré. Apparence technique d'accord, mais une technique travaillée et enrichie.

Presque sans transition par un rapide passage au travers de l'articulation vitrée, l'intérieur apparaît comme opposition à cette carapace trouée. Un organisme massif de voiles en béton armé tantôt percés par des coursives, tantôt formant une suite de portiques sur une cour intérieure, se développe comme une cage thoracique autour du coeur social de l'Ecole. L'orthogonalité éclate en



Espace central depuis niveau B



Chambre anéchoïque

plan et en élévation. Les portiques s'élancent verticalement et s'orientent vers la lumière, prise de conscience de la verticalité, du bas et du haut, de la position de l'homme debout en éveil en relation avec les autres, dans une ambiance bleutée de respect et de réflexion. L'horizontalité au niveau de la cour permet de mesurer et de visionner l'ensemble de l'édifice et d'en comprendre par un simple coup d'oeil son organisation. Le revêtement de sol en terrazzo dur et ferme de marbre vert foncé s'oppose au plafond clair et éthérique. L'enveloppe de cette cour de couleur rouge brique tend à réchauffer l'ambiance par le rééquilibrage des couleurs. Cet espace est destiné à l'homme à la recherche de son équilibre dans la joie, la détente, le dialogue, la confrontation, le mouvement ou encore le silence.

Entre cette opposition intérieur-extérieur se développent les espaces utiles répondant au programme établi. Celui-ci d'ailleurs a dû être complété en cours de projet dans sa phase finale pour accueillir la nouvelle division d'informatique. Ces espaces opèrent la transition intérieur-extérieur par la structure porteuse mixte acier-béton plus légère se greffant sur la structure massive de l'intérieur. Ils opèrent la transition extérieur-intérieur par les baies de la façade déjà décrites qui s'opposent à la fermeture massive du côté intérieur adjacent à la cour. La structure porteuse est clairement visible de même que toutes les

conduites techniques. D'une part l'homme peut ainsi prendre conscience des éléments techniques nécessaires à son confort, à ses activités et à ses exigences, d'autre part il est possible d'intervenir en tout temps sur ces techniques, que ce soit pour l'entretien ou pour des modifications ultérieures. Les couleurs ont été travaillées dans le sens d'une complémentarité de manière à créer un équilibre: le rouge-brique des murs stimule l'activité pensante alors que le vert-émeraude du sol en linoléum calme et stabilise.

### **Les bâtiments existants**

Après avoir donné une entité forte à l'extension, il s'agissait de définir le caractère à donner aux bâtiments existants.

Ceux-ci possèdent déjà leur caractère; il s'agit de le transformer en fonction de la philosophie adoptée pour les transformations. Il a été montré plus haut qu'il n'était pas possible de restituer l'aspect et la substance du bâtiment d'origine.

En fonction de l'affectation de ces bâtiments qui regroupent principalement les ateliers des diverses divisions avec leurs machines particulières, l'option a été prise de renforcer le caractère technique des espaces les accueillants.



Espace central, niveau supérieur

La structure porteuse a été clairement définie. Elle se manifeste par les portiques en béton armé structurant l'interface entre le bâtiment d'origine et la première extension de 1960. Elle se manifeste également par une remise en valeur des dalles en voûtins du bâtiment originel. Elle se manifeste enfin par une mise à nu de tous les porteurs en béton armé de l'extension de 1960, enveloppés à l'époque par des caissons de bois occultant écoulements, conduites de chauffage et électricité.

Tous les réseaux techniques ont été mis à nu et complétés en fonction des besoins supplémentaires d'une part, en fonction de l'entretien et des exigences réglementaires d'autre part. Cette ambiance spatiale technique de la construction correspond enfin à l'affectation particulière d'une école technique. Elle exprime froidement ce qui aurait pu ou dû être exécuté en 1960. Les couleurs froides renforcent cet aspect: linoléum bleu pour les sols, terrazzo gris, bleu et vert pour les couloirs (existants), murs jaune pâle percés, par contre, de portes de hêtre de couleur plus chaude.

En fonction de l'assainissement des façades décidé ultérieurement, il a été possible d'en modifier l'expression. Il a été choisi de différencier légèrement le bâtiment d'origine de l'extension de 1960 par les changements des couleurs des cadres de fenêtres et des façades. Les couleurs de base restent des couleurs froides appliquées de

manière discrète (vert pâle et gris bleuté). Une lecture historique est rendue possible pour l'ensemble du complexe.

La terrasse créée sur les ateliers de mécanique en 1960 a vu également son affectation précisée et renforcée. Elle n'est plus seulement un exutoire temporaire d'une petite cafétéria, défini par un espace fermé mais elle devient un réel passage semi-public, sorte de «rue haute» menant vers l'articulation centrale de l'ensemble de l'école à partir d'un escalier extérieur massif. Celui-ci marque l'accès vers l'intérieur du périmètre de l'école («rue basse») et articule l'ensemble construit avec le site urbain avoisinant.

#### **Des matériaux pour l'homme**

Les matériaux utilisés ont été choisis en fonction de la signification recherchée dans l'expression de la construction.

Construire pour l'homme devrait aussi signifier construire avec des matériaux en accord avec la vie humaine. Ceci signifie qu'il s'agissait de trouver des matériaux ne dégageant que peu ou pas de substances toxiques, non

Façade ouest



Rue Baptiste-Savoie



seulement au stade de leur utilisation, mais aussi au stade de leur mise en oeuvre, au stade de leur destruction, et de plus à des coûts énergétiques acceptables.

L'Office des bâtiments du canton de Berne, très sensible à ces aspects, se fait promoteur d'une telle philosophie. Ainsi dans certaines limites définies par les impératifs de la construction, c'est-à-dire là où le choix était possible, les matériaux de synthèse nocifs à l'homme et à l'environnement et dont les effets sont encore inconnus ont été éliminés en faveur de matériaux mieux connus et ayant de faibles incidences sur notre santé, de manière directe ou indirecte.

L'isolation thermique de l'enveloppe (toiture et façade) en laine de roche a été préférée aux isolations à base de pétrole (par exemple polystyrène expansé) 2 à 3 fois plus gourmandes en énergie.

Pour les revêtements de sol, le linoléum a été préféré aux revêtements du type PVC. Les couloirs et coursives ont été exécutés en terrazzo et non pas en résines synthétiques de type PUR et ceci pour les mêmes exigences pratiques.

Pour les plafonds, la laine de bois minéralisée a été préférée aux plaques métalliques plus dispendieuses d'énergie.

Le bois et les dérivés du bois, malgré les apparences, ont une place importante dans cette réalisation. Traités comme matériau noble dans les cas des parquets, portes et mains-courante, ils ont été utilisés abondamment dans la toiture sous différentes formes. Le bois a l'avantage d'être économe en énergie pour sa fabrication et d'être facilement destructible. Sa porosité lui confère le rôle de régulateur hygroscopique favorable au confort physiologique de l'homme.

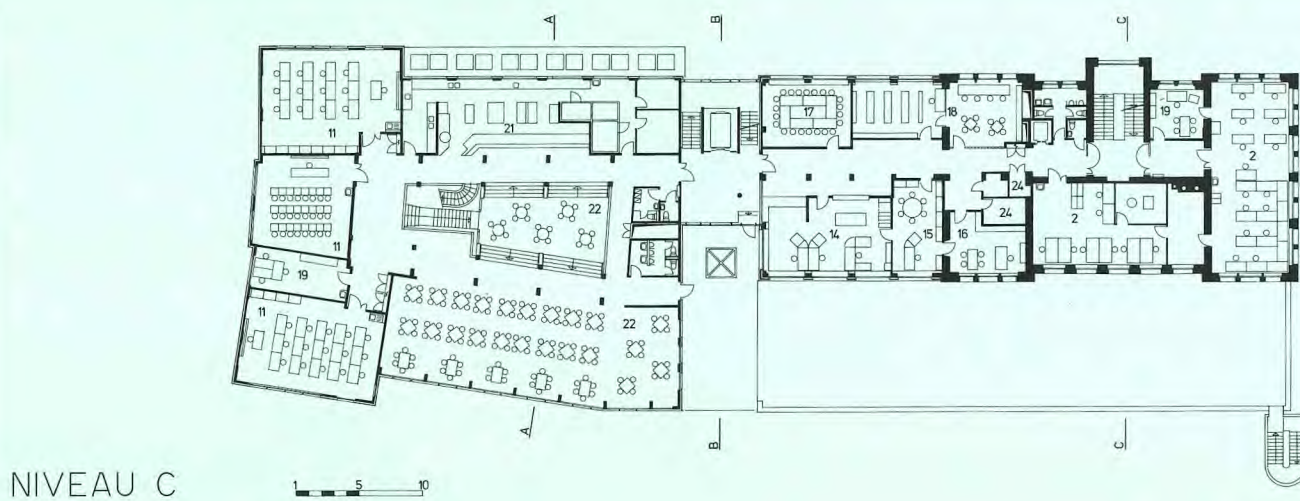
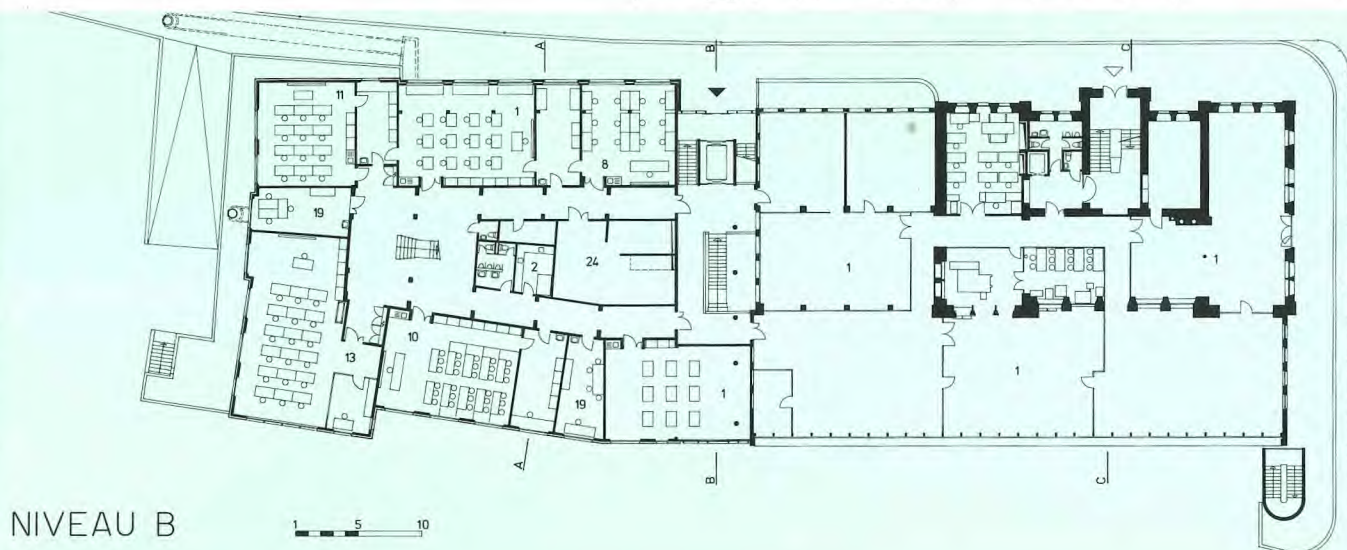
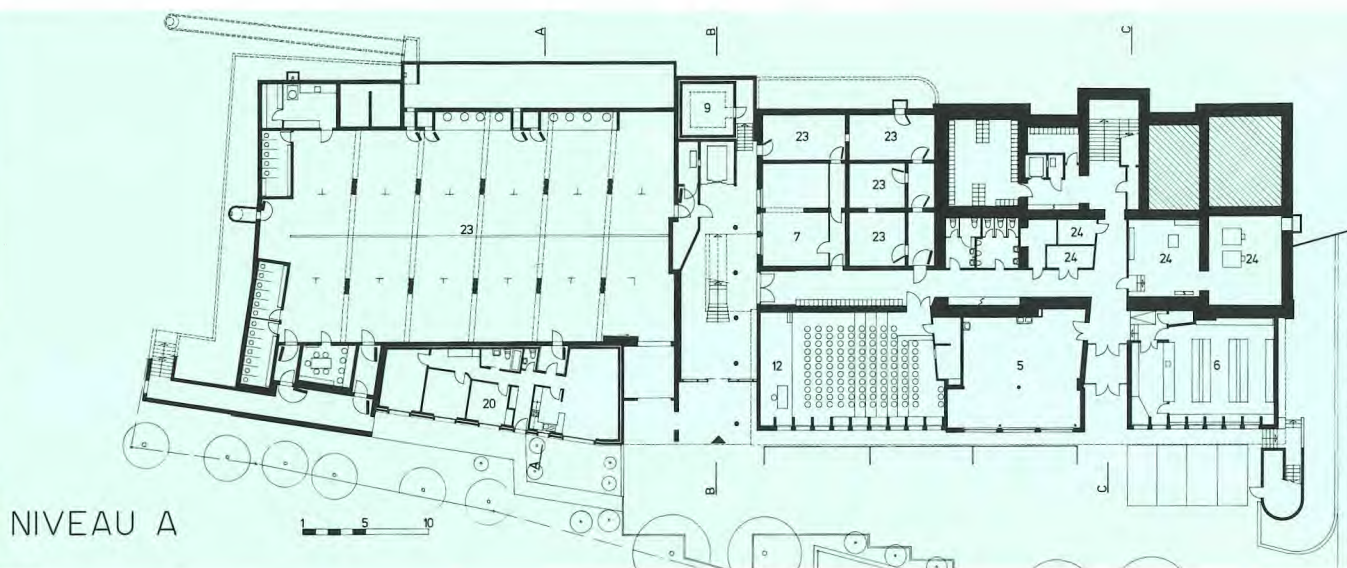
Cette manière d'aborder les choix des matériaux ouvre d'autres horizons à l'architecte. Il prend conscience de sa responsabilité face à la santé de l'homme et de l'environnement.

Pour l'architecte, le problème reste fondamentalement le même: disposer les bons éléments et les bons matériaux à leurs justes places en fonction des connaissances universelles précisées par les connaissances de notre époque.

Peut-être ainsi participe-t-il modestement à l'évolution du devenir de l'homme et de cette Ecole.

- 1 Mécanique technique/laboratoires, ateliers**
- 2 Microtechnique/laboratoires, ateliers**
- 3 Electronique, électricité/laboratoires, ateliers**

- 4 Informatique technique**
- 5 Laboratoire résistance des matériaux**
- 6 Laboratoire de chimie**

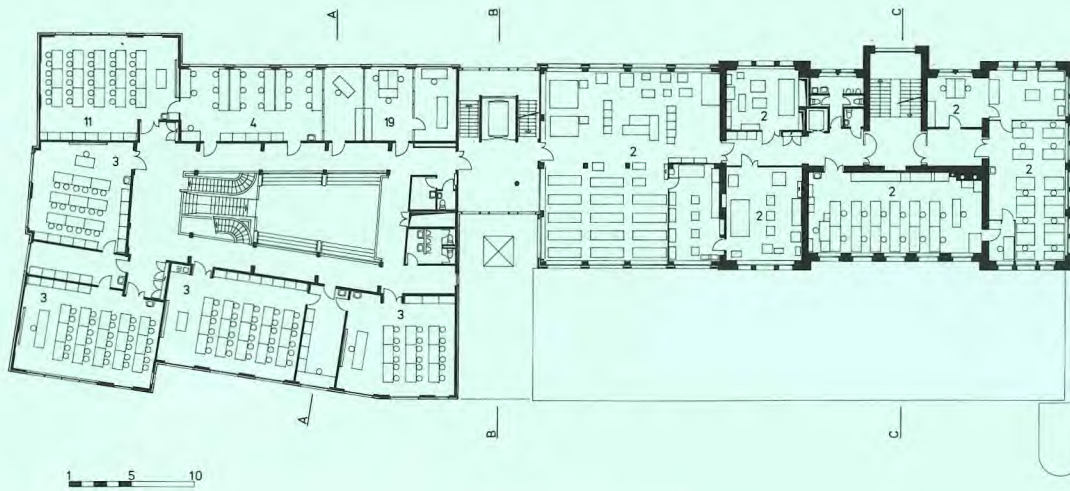


- 13 Dessin technique**
- 14 Secrétariat**
- 15 Direction**

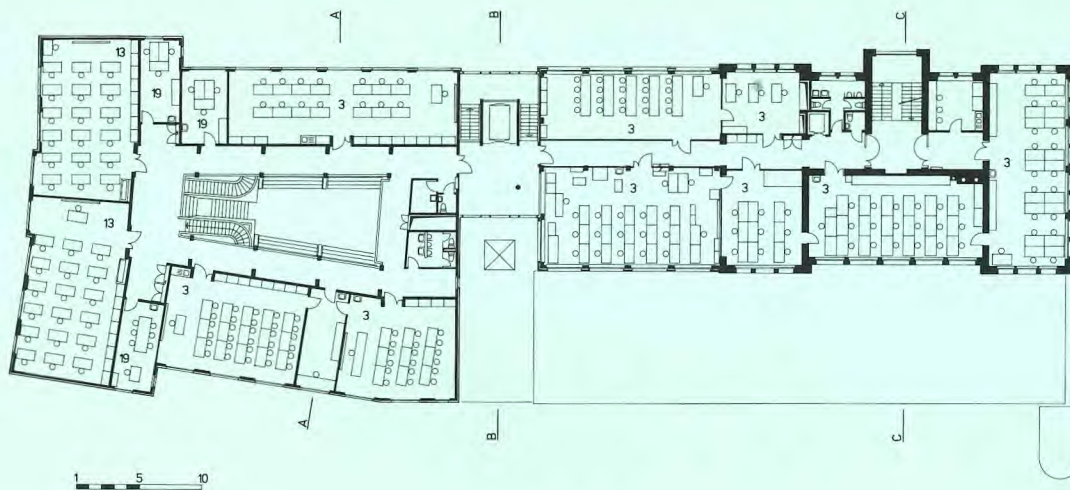
- 16 Vice-directeur**
- 17 Conférence**
- 18 Bibliothèque**

7 Laboratoire de régulation  
 8 Laboratoire de physique  
 9 Chambre anéchoïque

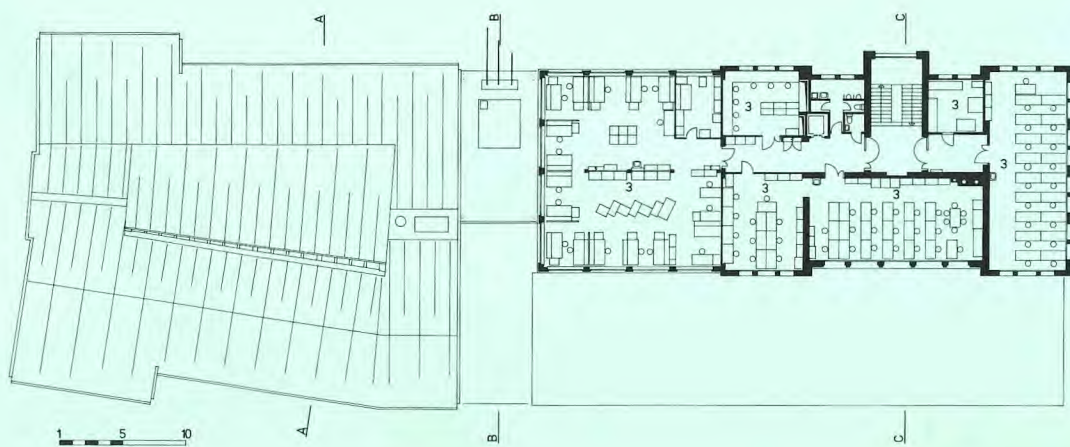
10 Salle de sciences  
 11 Salles de cours  
 12 Auditoire



NIVEAU D



NIVEAU E



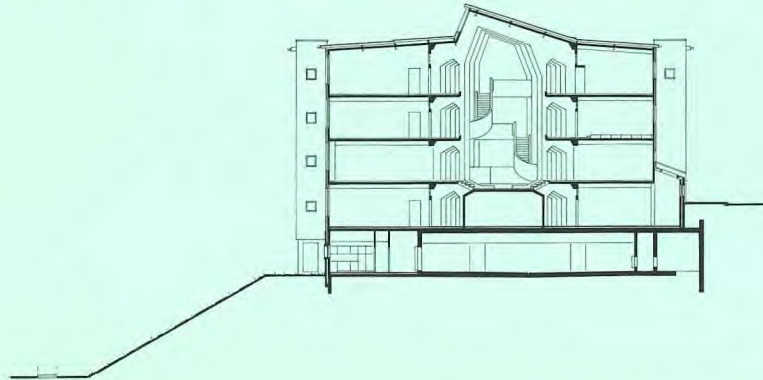
NIVEAU F

19 Bureaux  
 20 Logement  
 21 Cuisine

22 Restauration  
 23 Abri protection civile/parc à véhicules  
 24 Locaux techniques

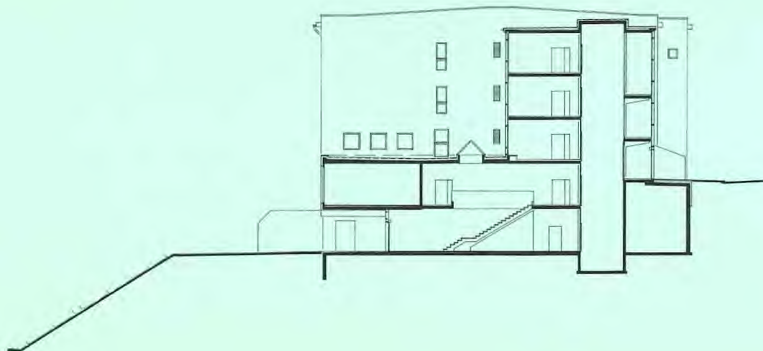
Côpes

COUPE A



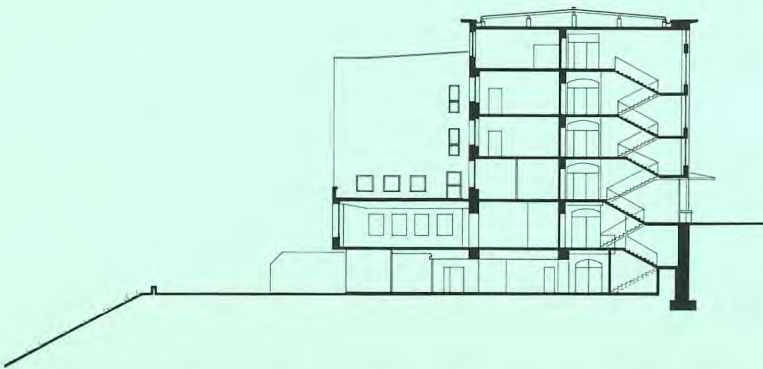
NIVEAU E  
NIVEAU D  
NIVEAU C  
NIVEAU B  
NIVEAU A

COUPE B



NIVEAU E  
NIVEAU D  
NIVEAU C  
NIVEAU B  
NIVEAU A

COUPE C



NIVEAU F  
NIVEAU E  
NIVEAU D  
NIVEAU C  
NIVEAU B  
NIVEAU A

Façade sud

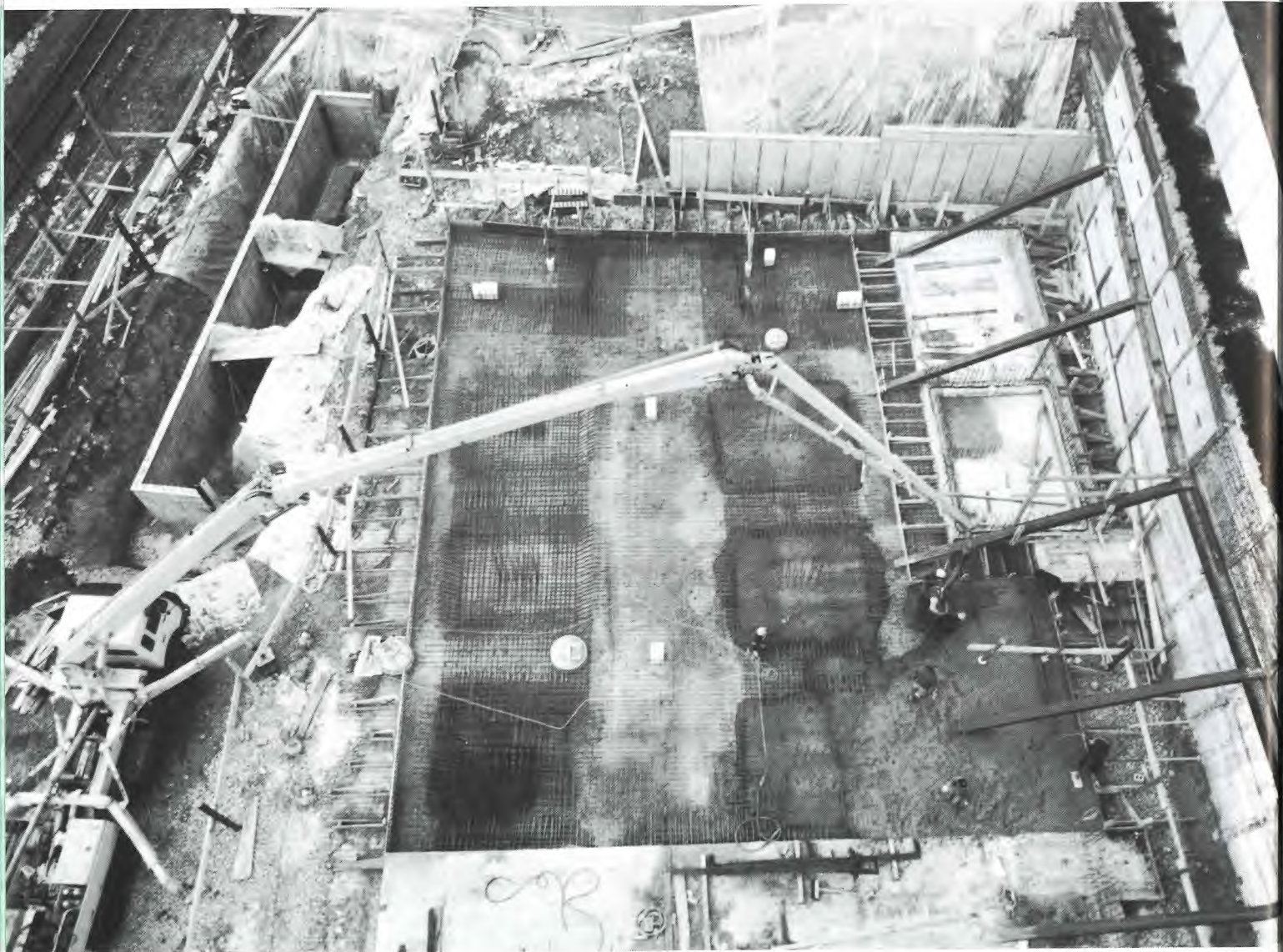
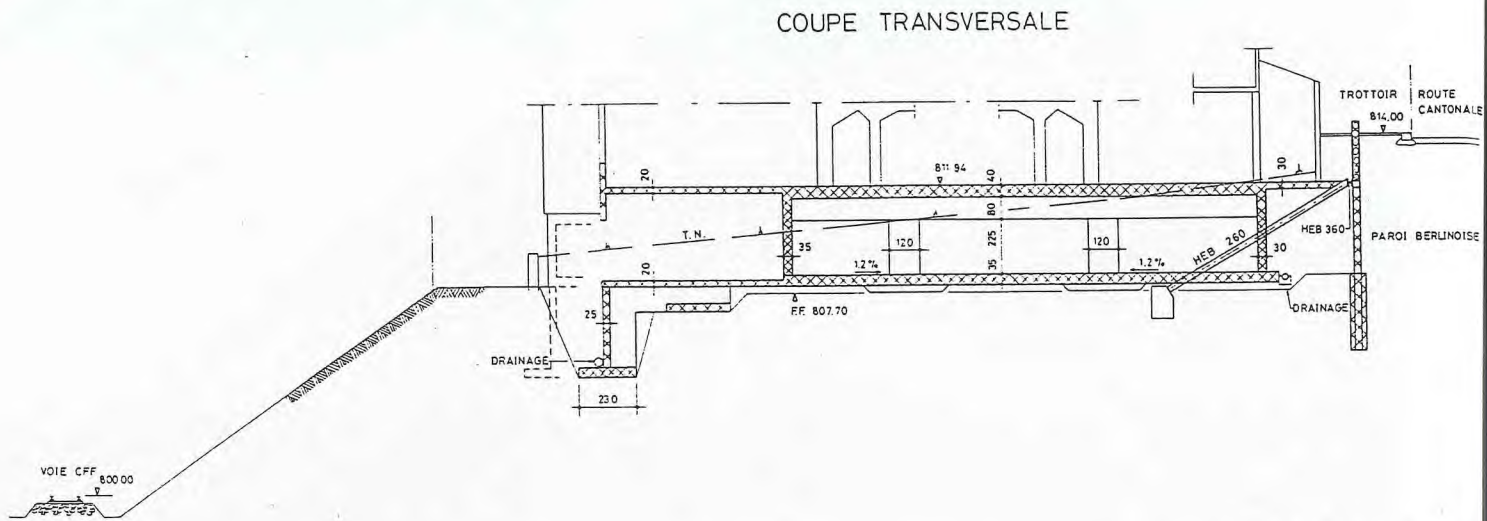


Façade nord



Façade sud

Coupe transversale des fondations



Situation des fondations et du radier

### **Ingénieur civil**

#### Agrandissement

La nécessité d'intégrer dans un projet trois exigences structurelles différentes inhérentes à l'enseignement, la protection civile et au parking, a conduit architecte et ingénieur à collaborer étroitement dès le stade de l'avant-projet pour trouver une solution optimale au problème posé.

Le bâtiment conçu et exécuté marie étroitement les trois contraintes fonctionnelles citées plus haut.

L'abri public de protection civile pour 525 personnes est en effet conçu pour offrir, en temps de paix, 22 places de parcage pour voitures.

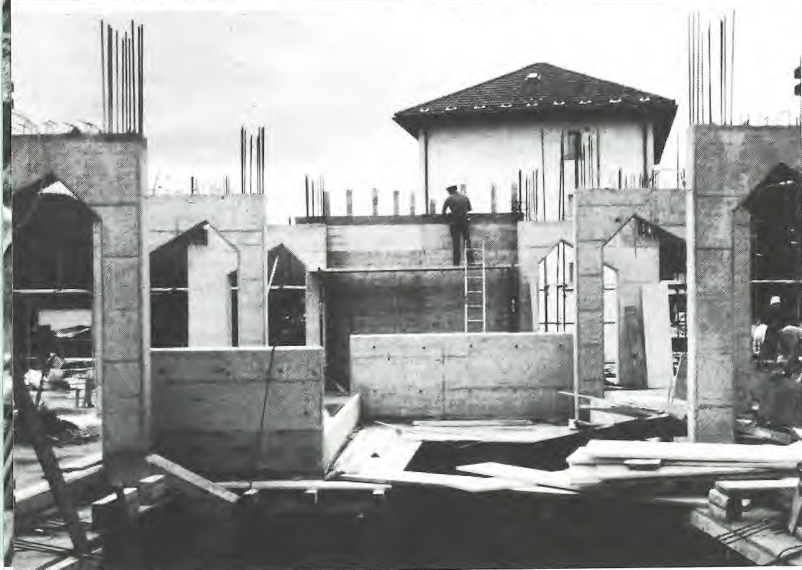
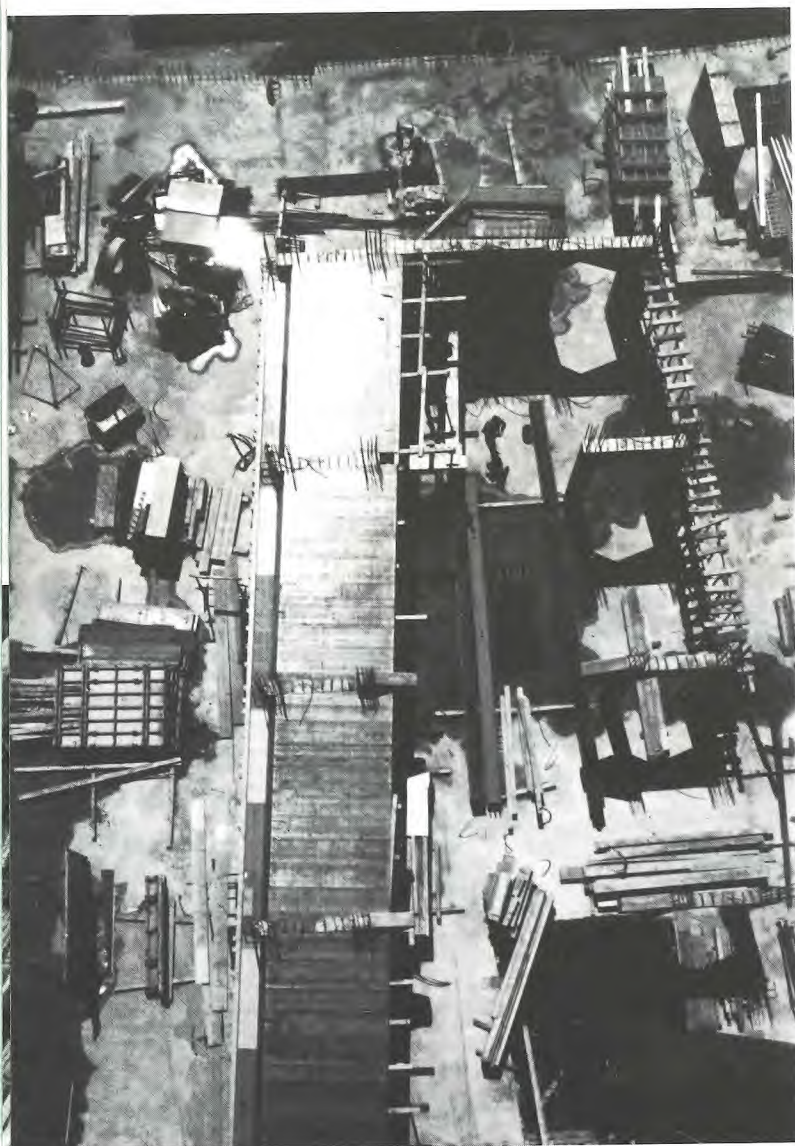
Le système porteur de l'abri, en béton armé, est adapté aux charges provenant des étages supérieurs de l'abri. Il est constitué par un réseau de piliers autorisant le stationnement de voitures et reliés entre eux par des sommiers transversaux en béton armé disposés sous la dalle d'abri. Ces sommiers reprennent les charges dues aux piliers supportant les dalles d'étage. Les fondations du bâtiment ont été étudiées particulièrement car d'une part les glissements de terrain sont des phénomènes caractéristiques connus dans la région de Saint-Imier et d'autre part, la proximité de la voie CFF de la façade sud du bâtiment pose un problème de stabilité du talus.

Le premier problème, sur conseil du géotechnicien, a été résolu en choisissant une structure légère pour le bâtiment de façon à respecter l'équilibre des masses (poids du bâtiment  $\approx$  poids du terrain excavé).

Les charges du bâtiment sont transmises au terrain par l'intermédiaire d'un radier général avec surprofondeurs au droit des piliers de l'abri. En façade sud, des fondations linéaires situées à 3,5 m en dessous du niveau du radier transmettent les charges au terrain avec la sécurité nécessaire pour pallier au deuxième problème de stabilité. Dans la partie sud-ouest de la façade, la plus proche de la voie CFF, 3 crampons de béton maigre ont été coulés sous la fondation linéaire pour donner la sécurité nécessaire contre le glissement du talus.

Un troisième point mérite attention, car le fond de la fouille situé au nord, à 6 m en contrebas de la route cantonale, a nécessité la mise en place d'une paroi berlinoise. Cette dernière comprend des pieux forés avant le terrassement et des panneaux en bois et béton, avec étayage oblique dans le fond de la fouille. Le maintien du trafic est ainsi assuré pendant toute la durée du chantier.

Vue du chantier depuis la grue



Structure porteuse



Les solutions proposées se sont révélées très avantageuses tant du point de vue économique que pratique et donnent entière satisfaction.

#### Transformation de l'ancien bâtiment

Les principaux problèmes rencontrés sont de trois ordres: La création d'un nouveau local dans le sous-sol partiellement excavé de l'ancien bâtiment a été effectuée après bétonnage d'une dalle sur le terrain existant pour stabiliser les murs existants. L'excavation à la machine en sous-sol a nécessité la reprise en sous-oeuvre des fondations existantes. Un radier a été bétonné pour lier les murs et donner ainsi une meilleure assise à cette zone du bâtiment. Le besoin de disposer de grandes salles de classe a conduit à la démolition d'une grande partie du mur ouest séparant l'ancien bâtiment de l'annexe de 1960. Ce mur a été remplacé par un cadre en béton armé qui assure d'une part la stabilité transversale et supporte d'autre part les sommiers métalliques indispensables aux appuis des différents planchers.

#### **Ingénieur en technique du bâtiment**

##### Chauffage et ventilation

L'installation de chauffage a été conçue avec des chaudières économiques bi-combustible, gaz-mazout:

- 2 chaudières principales puissance 2 x 235 kW
- 2 récupérateurs-condenseurs puissance 2 x 22 kW
- 1 chaudière pour la production d'eau chaude en été, puissance 35 kW.

Les chaudières principales sont de type pressurisé à foyer cylindrique pour combustion au mazout et/ou au gaz; leur foyer est conçu selon un système à recyclage des gaz, cette chaudière permet un fonctionnement avec des températures de fumées très basses, les tubes de fumées sont conçus en matériau spécial Yncor et munis de turbulateurs.

Le récupérateur à condensation est un échangeur de chaleur pour la récupération de la chaleur sensible et latente des fumées provenant des chaudières à mazout et/ou gaz.

L'installation de distribution a été conçue en 2 parties, une distribution avec un collecteur de chauffage pour l'ancien bâtiment et une conduite à distance avec un collecteur séparé pour alimenter le nouveau bâtiment. 4 groupes sont installés sur le collecteur de l'ancien bâtiment, 3 groupes sont installés sur le collecteur du nouveau bâtiment. Chaque groupe de chauffage est muni d'une régulation électronique fonctionnant par rapport à la température extérieure.

Pour améliorer le confort dans divers locaux, plusieurs groupes de ventilation ont été installés:

- 1 ventilation pour le réfectoire; air soufflé 3'600 m<sup>3</sup>/h, air extrait 4'200 m<sup>3</sup>/h
- 1 ventilation pour la cuisine; air soufflé 3'600 m<sup>3</sup>/h, air extrait 4'500 m<sup>3</sup>/h
- 1 ventilation pour la section informatique avec climatisation; air soufflé 4'200 m<sup>3</sup>/h, air extrait 4'200 m<sup>3</sup>/h
- 1 ventilation pour les vestiaires; air soufflé 2'970 m<sup>3</sup>/h, air extrait 2'970 m<sup>3</sup>/h
- 2 ventilations d'extraction pour les locaux sanitaires et borgnes.

#### Installations sanitaires

La canalisation a été conçue avec les séparations usuelles des eaux claires et eaux usées.

La production d'eau chaude se fait avec un préchauffage, par une récupération de la chaleur des compresseurs des chambres froides de la cuisine. L'eau chaude est produite en hiver par le chauffage traditionnel, et en été par une petite chaudière à gaz.

Dans chaque bâtiment sont installées les batteries de distribution d'eau chaude et d'eau froide nécessaires. La distribution d'eau chaude est pourvue d'un câble chauffant auto-régulant afin de maintenir cette dernière à une température constante.

#### Installation gaz

Les chaudières et quelques appareils de cuisine sont alimentés en gaz par le réseau communal.

#### Installation air comprimé

Le fonctionnement de l'installation d'air comprimé est assuré par un compresseur ayant un réservoir de 300 l, la pression maximale de service est de 6 bars et le débit est de 11,2 l/s.

La distribution depuis le compresseur se fait par des ceintures principales, les consommateurs sont alimentés en système étoile à partir de ces ceintures.

#### Installations électriques

##### Courant fort

La mise à terre est faite par les fondation pour le nouveau bâtiment avec liaison artificielle pour l'ancien bâtiment couplée avec la protection contre la foudre. La façade du nouveau bâtiment a pu être utilisée comme conducteur de protection contre la foudre.

Une introduction de 400 A pour les 2 bâtiments ainsi que l'introduction de 200 A existante, gardée comme alimentation de secours, assurent l'alimentation des bâtiments en courant fort.

La distribution de courant dans les bâtiments se fait à travers une distribution principale qui alimente les différents tableaux secondaires dans les étages.

Dans les salles de théorie il a été choisi une lustrerie de forme carrée 500/500 répondant aux besoins de places de travail informatisées.

Dans les ateliers et locaux de passages ont été installés des luminaires traditionnels montés sur rails porteurs en ligne avec écrans à lamelles ou miroités.

Dans les corridors et cafétéria à été installé un système de luminaires pour aire de repos et de relaxation.

#### Courant faible

Pour répondre aux divers besoins de l'Ecole ainsi qu'aux prescriptions cantonales, l'installation de courant faible comprend: 1 centrale téléphonique numérique GFX-1A, équipée 6/64; 1 installation de détection d'incendie complète; 1 installation d'horloges, de sonneries et de haut-parleurs.

Toutes ces installations sont couplées entre elles afin de permettre de transmettre les différentes opérations telles que: indications des pauses, appels circulaires téléphoniques, enclenchement automatique de la lumière dans les coursives, transmission de l'alerte pour une éventuelle évacuation du bâtiment, alerte automatique aux pompiers en cas de feu.

### **Descriptif technique/ construction**

#### Nouveau bâtiment

##### Enveloppe

- Sol: linoléum sur liège ou parquet (salles) et terrazzo coulé et poncé (coursives); chape de ciment; verre cellulaire; dalle ou radier en béton armé.

- Façades: mur en béton armé avec couleur en lasure; isolation laine de pierre entre lambourdes bois; isolation croisée entre supports métalliques; tôle nervurée en alliage zinc/Cu-Ti; fenêtres bois-métal, pin naturel et aluminium thermolaqué verdâtre; vitrage isolant double normal (façades sud et ouest); vitrage isolant phonique double avec film IR (façade nord).

- Toiture: charpente métallique; faux-plafond en laine de bois minéralisé; panneaux autoportants en copeaux de bois minéralisé; isolation en laine de pierre; charpente bois pour toiture froide; lambrissage et étanchéité; plaqage double-agrafe en alliage zinc/Cu-Ti.

##### Intérieur

- Planchers: linoléum sur liège (salles) et terrazzo coulé et poncé (coursives); chape de ciment; dalle mixte acier-béton armé (salles); plafond suspendu laine de bois minéralisée avec laine de pierre.

- Murs: porteurs en béton armé avec couleur en lasure; brique terre cuite crépie avec peinture minérale; cloison «sandwich» en plaques de plâtre et laine de pierre, revêtement tôle thermolaquée.

- Monte-charge: 150 x 270 cm, charge 2'000 kg.

## Anciens bâtiments transformés

### Enveloppe

Sol: terrazzo existant (couloirs), carrelage Klinker, linoléum sur fond existant (dalle).

Façades d'origine: peinture sur lissage existant ou complété; mur moellons transformé avec doublage Borel (1960); crépi isolant minéral avec billes de polystyrène de récupération; peinture minérale/gris-bleu; fenêtres bois-métal, épicéa laqué blanc et aluminium thermolaqué/blanc; vitrages identiques au nouveau bâtiment

Façades 1960: meneaux béton armé dégagés et nettoyés; contrecœur existant briques béton gazeux; isolation laine de pierre sur meneaux avec revêtement fibro-ciment; crépi isolant sur contrecœur avec peinture minérale/blanc; fenêtres bois-métal, épicéa laqué blanc et aluminium thermolaqué/verdâtre; vitrages identiques au nouveau bâtiment.

Toiture: plafonds suspendus laine de bois minéralisée ou «pavatex» existant; dalle caisson béton armé ou poutraison bois avec lambrissage; isolation liège; chape ciment existante; isolation laine de pierre (neuf) avec panneaux de bois aggloméré; toiture froide existante; lambrissage et couverture aluminium existante.

### Intérieur

Plancher: linoléum sur fonds ciment existants; parquets existants nettoyés ou remis en état ; tapis feutre dans secrétariat; terrazzo existant et complété (couloir); dalle

en voûtins (bâtiment d'origine) lissée et rendue apparente; solivage renforcé (bâtiment d'origine) par le dessous, plafond laine de bois minéralisée (neuf); dalle caisson (1960) avec plafond gypse sur roseaux, nettoyé.

Murs: moellons ou briques existants avec lissage existant ou complété; nouvelles cloisons identiques à celles du nouveau bâtiment.

Ascenseur: 110 x 140 cm, charge 630 kg.

**Coûts  
de  
construction  
et  
indices  
utiles**

**Coût de construction (subventions non déduites)**

CFC	Travaux	Agrandissement	Transformations	Total
1	Travaux préparatoires	367'993		367'993
20	Excavation	155'192		155'192
21	Gros-oeuvre 1	3'086'127	1'177'833	4'263'960
22	Gros-oeuvre 2	734'754	1'135'520	1'870'274
23	Installations électriques	1'432'126	747'090	2'179'216
24	Chauffage, ventilation	755'259	290'574	1'045'833
25	Installation sanitaire	454'467	166'728	621'195
26	Installation de transport	215'041	73'630	288'671
27	Aménagements intérieurs 1	773'442	445'707	1'219'149
28	Aménagements intérieurs 2	1'248'913	576'231	1'825'144
29	Honoraires	1'517'010	585'000	2'102'010
2	Bâtiment	<b>10'372'331</b>	<b>5'198'313</b>	<b>15'570'644</b>
3	Équipement d'exploitation	496'901		496'901
4	Aménagements extérieurs			350'981
5	Frais secondaires			340'492
1-5				<b>17'127'011</b>
9	Ameublement/décoration			1'850'000
	Oeuvres d'art			100'000

**Indices utiles**

Années de construction		1987-1990	1990-1991	
Volume cube SIA (SIA 116)		20'527 m3	19'075 m3	39'602 m3
Surface plancher (SIA 416) SBP		5'338 (% 100)	4'909 (% 100)	10'247
Surfaces enseignement cours, atelier, labos	SE	1'822 (% 34)	2'809 (% 57)	4'631 (% 45)
Surfaces de service bureaux, logement	SS	668 (% 13)	229 (% 5)	897 (% 9)
Autres surfaces nettes PC, san., techn, couloirs	AS	1'881 (% 35)	1'070 (% 22)	2'951 (% 29)
Coût/m3	CFC 2	505	273	393
Coût/m2 (SBP)	CFC 2+3	2'036	1'058	1'568
Coût/m2 (SE)	CFC 2+3	5'965	1'850	3'470
Coût/élève (270)	CFC 2+3			59'509

**Programme des locaux**

Salles de cours, auditoire	419,5 m2	120 m2	539,5 m2
Laboratoires, ateliers	1'402,1 m2	2'688,6 m2	4'090,7 m2
Bureaux, secrétariat	204,5 m2	229,2 m2	433,7 m2
Restauration	362,0 m2		362,0 m2
Logement	101,0 m2		101,0 m2
Sanitaires, vestiaires	78,2 m2	173,5 m2	251,7 m2
Locaux techniques	60,6 m2	120,4 m2	181,0 m2
Dépôts		79,3 m2	79,3 m2
Abri public, parking 22 places	604,7 m2		604,7 m2

**Maître  
de  
l'ouvrage**

**Direction  
des  
travaux  
publics  
du canton  
de Berne**

représentée par l'Office des bâtiments

Urs Hettich, architecte cantonal

Pierre Schatz, responsable du projet

Max Glauser, responsable de l'entretien des bâtiments

Horst Klein, spécialiste de la technique du bâtiment

Roland de Loriol, spécialiste de l'aménagement artistique

**Ecole  
d'ingénieurs  
Saint-Imier**

Fernand Beaumann, président de la Commission de surveillance

Jean-Pierre Rérat, directeur

Jacques Zumstein, vice-directeur, chef de la division microtechnique

Pierre Pasche, chef de la division mécanique

Claude Briemann, chef de la division électronique

Pierre-Alain Bassin, représentant du corps enseignant

Charles Seylaz, représentant du corps enseignant

Bernard Saudan, responsable du système informatique

Jean-Jacques Wiedmer, conciergerie

**Direction  
de  
l'économie  
publique  
du canton  
de Berne**

Urs Schaer, 1er secrétaire

Heinz Burkhard, secrétaire-adjoint

**Groupe  
de  
planification**

**Architectes**

MSBR SA, bureau d'architecture SIA, Saint-Imier

Pierre Minder, architecte EPFL/SIA

Pierre-André Langel, direction des travaux/nouveau bâtiment

Angelo Dordi, direction des travaux/anciens bâtiments

Claude Ernst, dossiers techniques

**Planification  
des  
techniques  
du bâtiment**

Installations électriques/chauffage et ventilation/sanitaires

Planotech SA, Saint-Imier

Gérard Schmitt avec Michel Schmitt et Gérald Piller

**Ingénieurs  
civils**

Fondations, abri public

Zimmermann et Tellenbach SA, ingénieurs EPF/SIA, Tavannes

Structures

ATB, ingénieurs-conseils SIA, Moutier

Pierre Allemand, ingénieur ASIC SIA avec

Jean-Rodolphe Meister et Rodolphe Eigenheer, ingénieurs, Saint-Imier

**Ingénieur  
géologue**

Colombi Schmutz Dorthe AG, géologues, Berne

**Aménagements  
artistiques**

Pierre Marquis, Courrendlin

Jean-René Moeschler, Malleray

