



Ecole de fromagerie et d'industrie laitière de Moudon

ETAT DE VAUD

DEPARTEMENT DES TRAVAUX PUBLICS
DE L'AMENAGEMENT ET DES TRANSPORTS
SERVICE DES BATIMENTS

ORGANISATION ET PROCEDURES

Par décret du 27 novembre 1984, un crédit d'étude de Fr. 875'000.-- est accordé au Conseil d'Etat pour financer la programmation et les études du projet définitif concernant la transformation et la construction de bâtiments à l'Ecole cantonale de fromagerie de Moudon, le renouvellement partiel des équipements de production et du matériel d'enseignement. La commission parlementaire était composée de :

| | | |
|-------------------|--------------------|-----------------|
| M. R. DESSAUX | M. A.-J. GAVILLET | M. R. MARMILLOD |
| M. E. BADERTSCHER | M. D. GAVILLET | M. J.-M. NARBEL |
| M. E. DUPUIS | M. H. HOCHSTRASSER | M. A. OULEVEY |
| M. W. FREYMOND | M. M. LEIBUNDGUT | |

Par décret du 18 novembre 1985, un crédit d'ouvrage de Fr. 6'925'000.-- est accordé au Conseil d'Etat pour la transformation et la construction de bâtiments à l'Ecole de fromagerie et d'industrie laitière de Moudon. La commission parlementaire était composée de :

| | | |
|-------------------|--------------------|------------------|
| M. A.-J. GAVILLET | M. W. FREYMOND | MME M. MICHLER |
| M. D. BLANCHOUD | M. D. GAVILLET | M. P. OBERHAUSER |
| MME J. CERUTTI | M. H. HOCHSTRASSER | M. A. OULEVEY |
| M. R. DESSAUX M. | M. LEIBUNDGUT | M. L.-M. ROCHAT |

Organisation du concours pour l'animation artistique en février 1989. Le jury était composé de :

| | | |
|-----------------|----------------|----------------|
| M. P. CHEVALLEY | M. P.-Y. LADOR | M. R. WILLOMET |
| M. P. SARTO | M. O. DUNANT | M. G. GRIN |
| M. P. BERTOUD | M. H. BARDE | |

ETAT DE VAUD, Service des bâtiments, construit pour:

Le Département de l'agriculture, de l'industrie et du commerce,
Service de l'agriculture

Les travaux ont été dirigés par une Commission de construction, composée de :

Président :

R. WILLOMET, architecte adjoint de l'architecte cantonal dès le 16 janvier 1984

Membres :

O. DUNANT, Chef du Service de l'agriculture

Ph. BERTHOUD, Directeur de l'Ecole de fromagerie Moudon

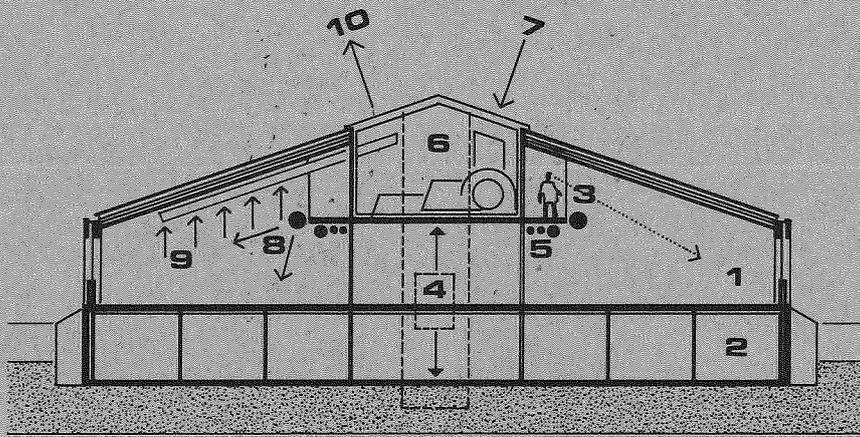
C. STEUDLER, ingénieur, Bureau des autoroutes pour appuis techniques et gestion

Les études et travaux ont été confiés aux mandataires suivants :

| | |
|----------------------------------|---------------------------|
| G. GRIN et H. GUTSCHER | association d'architectes |
| M. SANTAMARIA | collaborateur |
| A. PERRET-GENTIL et G. REY | ingénieurs civils |
| SFERIAL SA | ingénieur alimentaire |
| CH. PERROTTET | ingénieurs électricité |
| P. PICOT SA EIGENMANN ET BRUNNER | ingénieurs CVC |
| H. TANNIGER | ingénieur sanitaire |



Autorisation du Service du cadastre et
du Registre foncier - Vaud, du 3.12.92



1. Secteur de fabrication : réception du lait, beurrerie, pâtes dures, pâtes molles, produits frais
2. Caves à fromages : séparation stricte des pâtes dures et des pâtes molles
3. Galeries des visiteurs : vue plongeante sur tous les secteurs de fabrication
4. Liaison verticale entre la fabrication et les caves : monte-charge et palan desservant directement le secteur des pâtes molles
5. Réseaux principaux de distribution des fluides, reliés au même niveau aux centrales techniques situées sous le bâtiment d'enseignement
6. Centrale de ventilation
7. Prise d'air frais
8. Gaine de pulsion de l'air traité
9. Reprise de l'air vicié
10. Evacuation de l'air vicié

Construire une école, c'est comme planter un arbre, écrivons-nous en préambule de la plaquette célébrant à la fois le centenaire et l'inauguration des nouveaux bâtiments de l'EFILM en 1989.

Trois ans plus tard, on peut affirmer que cette belle plante de la formation professionnelle fromagère et vaudoise a bien pris racine, et s'est épanouie même si l'environnement s'est modifié.

L'école fait sont plein d'élèves, malgré un fléchissement passager. Le renom de l'école, fondé à la fois sur la qualité de l'enseignement dispensé et sur les installations à disposition y est certainement pour beaucoup. D'autre part, une réflexion prospective commune avec nos amis fribourgeois sur le partage des activités entre l'Ecole d'industrie laitière de Grangeneuve et l'EFILM montre que la capacité des deux écoles couvre assez exactement l'ensemble des besoins en formation des fromagers pour la Suisse romande, même si actuellement le nombre d'apprentis est en diminution.

La formation professionnelle helvétique est en pleine mutation, dans une perspective européenne notamment. De nouvelles filières se créent, permettant une diversification de l'offre en formations. L'EFILM est prête à assumer sa part de responsabilité dans l'effort commun. Même s'il n'est pas encore réalisé, le regroupement de certaines formations en technologie alimentaire y trouvera sa place dans un centre conçu dans ce but.

Le resserrement des moyens financiers publics est une réalité à laquelle ce secteur est aussi confronté. Il exigera de tous des trésors de créativité et d'imagination pour réaliser ces objectifs indispensables. Car, finalement, investir dans la jeunesse est le meilleur placement pour un capital futur.

Jacques MARTIN

Conseiller d'Etat

Chef du Département de l'agriculture, de l'industrie et du commerce



Ecole de fromagerie et d'industrie laitière de Moudon

ETAT DE VAUD

DÉPARTEMENT DES TRAVAUX PUBLICS
DE L'AMÉNAGEMENT ET DES TRANSPORTS
SERVICE DES BATIMENTS

LES ACTIVITES DE L'ECOLE DE FROMAGERIE ET D'INDUSTRIE LAITIERE DE MOUDON



A. L'ENSEIGNEMENT

LE CENTRE D'APPRENTISSAGE

Le Centre d'apprentissage pour les professions de fromager et laitier a été intégré sous la forme actuelle à l'Ecole de fromagerie en été 1982. Il regroupe les apprentis provenant des entreprises des cantons de Vaud, Jura, Neuchâtel, Genève, partiellement Valais et des districts francophones du canton de Berne. Avant 1982, les cours théoriques étaient dispensés dans diverses écoles professionnelles régionales comme Morges, Payerne, Yverdon.

Conformément à la loi fédérale sur la formation professionnelle, l'apprenti signe un contrat avec une entreprise lui assurant la formation pratique du métier; il a l'obligation de fréquenter les cours théoriques du Centre d'apprentissage de Moudon à raison d'une journée par semaine, pendant trois années scolaires. Après les examens finaux, pratiques et théoriques, il obtient le CFC de fromager ou de laitier qualifié.

Après deux ans de formation, l'apprenti qui rencontre certaines difficultés scolaires, peut exceptionnellement se présenter à des examens orientés surtout sur la pratique; il obtient alors un certificat "d'employé en fromagerie ou en laiterie", délivré par la Société d'industrie laitière, à Berne.

FROMAGER : BUT GENERAL DE LA FORMATION

Grâce à sa formation pratique et théorique, le titulaire du certificat fédéral de capacité de fromager doit pouvoir être employé comme collaborateur qualifié pour tous les travaux de mise en valeur du lait dans les fromageries.

Il doit être en mesure :

- de relever et d'interpréter correctement les fiches de contrôle concernant la technique de fermentation ou le domaine commercial;
- d'interpréter et d'appliquer exactement les instructions et de les transmettre à des collaborateurs;
- de reconnaître lui-même les perturbations techniques, les sources de perte, ainsi que les défauts d'ordre hygiénique et qualitatif les plus importants, et de prendre les mesures nécessaires;
- de remplacer occasionnellement le chef d'exploitation

LAITIER : BUT GENERAL DE LA FORMATION

Grâce à sa formation pratique et théorique, le détenteur du certificat fédéral de capacité de laitier doit avoir acquis une connaissance approfondie des différents procédés et travaux dans une laiterie moyenne. Il doit être en mesure :

- d'effectuer les tâches qui lui sont assignées de façon indépendante, réfléchie et rationnelle grâce à ses connaissances en technologie et en hygiène, ainsi que de reconnaître les causes les plus fréquentes de troubles ou de pertes, et de proposer des mesures pour y remédier;
- de travailler, dans les différentes lignes de la production, comme chef de groupe dans un service ou comme collaborateur responsable dans le laboratoire de

l'entreprise, après une courte période d'instruction ou après avoir fréquenté des cours de perfectionnement pour conducteurs de machines ou d'installations.

PLAN D'ENSEIGNEMENT ACTUEL GENERALITES

L'enseignement obligatoire comprend 320 heures par années d'apprentissage. Leur répartition dans l'année est fixée par la commission de surveillance locale, compte tenu des indications fournies pour chaque branche (méthodologie).

| TABLEAU | Heures | | | Total |
|---|------------|------------|------------|------------|
| | 1e an. | 2e an. | 3e an. | |
| Langue maternelle | 40 | 40 | 40 | 120 |
| Instruction civique | -- | 40 | -- | 40 |
| Economie générale et répétition instruction civique | -- | -- | 40 | 40 |
| Connaissances commerciales | 40 | 40 | 40 | 120 |
| Calcul/calcul professionnel | 40 | 40 | 40 | 120 |
| Informatique | 20 | -- | -- | 20 |
| Connaissances professionnelles générales | 20 | 20 | 20 | 60 |
| Connaissances du lait/diététique | 30 | 20 | 10 | 60 |
| Analyse du lait | -- | 10 | 10 | 20 |
| Hygiène/microbiologie | 30 | -- | 15 | 45 |
| Entretien des machines | 20 | 20 | 15 | 55 |
| Fabrication du fromage | 30 | 20 | 20 | 70 |
| Obtention de la crème/fabrication du beurre | -- | -- | 20 | 20 |
| Spécialités laitières | -- | 20 | -- | 20 |
| Gymnastique et sport | 40 | 40 | 40 | 120 |
| Excursions | 10 | 10 | 10 | 30 |
| TOTAL D'HEURES | 320 | 320 | 320 | 960 |

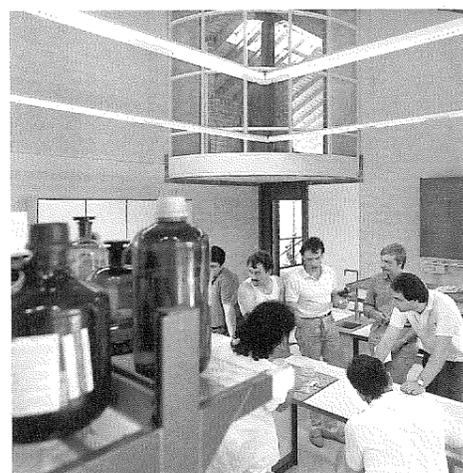
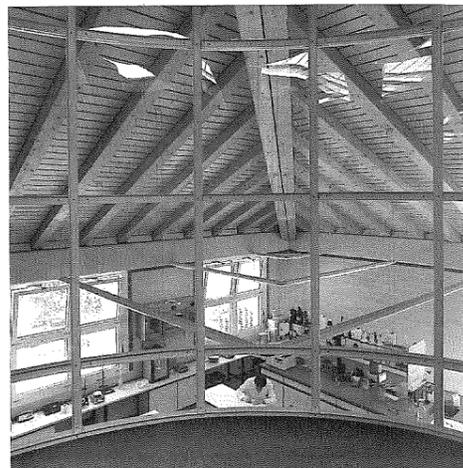
L'ECOLE

Lorsque l'Ecole de fromagerie et d'industrie laitière de Moudon - connue à l'époque sous le terme de Station laitière - fut fondée en 1889, les deux principales options prises concernant l'enseignement furent :

- la mise sur pied d'un cours annuel;
- la garantie d'un enseignement pratique et théorique.

Bien que partiellement remodelées, adaptées aux nécessités du temps, ces deux grandes options ont subsisté tout au long du siècle d'existence de notre établissement, prouvant ainsi le bien-fondé des réflexions conduites par les initiateurs de l'Ecole.

A son début, l'Ecole de fromagerie s'adressait en premier lieu aux candidats n'ayant qu'une expérience modeste, voire inexistante en industrie laitière. Puis, dès 1898, des cours semestriels furent également introduits et réservés strictement aux jeunes gens possédant déjà une formation professionnelle en fromagerie. Cet enseignement fut poursuivi jusqu'en 1955, date à laquelle la Société suisse



| | Heures |
|---|------------|
| Fabrication des fromages à pâte dure et mi-dure | 150 |
| Fabrication des fromages à pâte molle | 150 |
| Fabrication de beurre et yogourt | 150 |
| Laboratoire | 160 |
| Laboratoire de technologie | 50 |
| Informatique | 30 |
| Travail de diplôme | 30 |
| TOTAL D'HEURES | 720 |

d'industrie laitière décida, devant les connaissances toujours plus grandes demandées lors des examens de maîtrise fédérale, de ne plus admettre que des cours annuels (2 semestres de 20 semaines chacun) dans les quatre écoles de laiterie suisses. Cette nouvelle disposition permit alors de développer le programme d'enseignement et rendit possible une meilleure assimilation par nos élèves.

Ce rythme scolaire est celui que nous connaissons aujourd'hui, bien que les exigences relatives aux examens de maîtrise fromagère et laitière se soient considérablement accrues depuis lors. Notre programme d'enseignement, conçu de manière à satisfaire à ces exigences, a dû s'adapter. Le temps passé aux travaux pratiques - à l'exception du laboratoire - s'est réduit : certains cours d'une portée plus générale (zootechnie, agriculture) ont disparu au profit de connaissances plus étroitement liées à la technique laitière et au rôle du chef d'entreprise qui deviennent maîtres fromagers et maîtres laitiers. Ainsi, par exemple, un effort particulier a été porté ces dernières années sur les branches "économie d'entreprise" et "conduite du personnel"; les cours de microbiologie, technologie fromagère, machines de laiterie et d'autres se sont enrichis par l'intégration constante de nouvelles connaissances et découvertes.

ENSEIGNEMENT THEORIQUE

| PLAN D'ETUDE ACTUEL | | Heures | Heures |
|-------------------------------------|----|-----------------------------|--------|
| Connaissance du lait / alimentation | 60 | Production porcine | 40 |
| Contrôle du lait | 50 | Chauffage | 40 |
| Microbiologie | 80 | Physique-calculs techniques | 80 |
| Hygiène | 40 | Calculs d'exploitation | 80 |
| Technologie fromagère | 60 | Comptabilité | 100 |
| Technologie laitière | 50 | Economie laitière | 60 |
| Chimie | 80 | Economie d'entreprise | 60 |
| Fabrication du beurre | 30 | Conduite du personnel | 15 |
| Pâtes dures | 30 | Vente | 15 |
| Pâtes molles | 30 | Informatique | 10 |
| Droit commercial | 20 | Machines de laiterie | 40 |
| | | Hygiène du bétail | 20 |

L'enseignement pratique se déroule en grande partie dans notre exploitation laitière. Il comporte les matières suivantes :

Afin d'aider au mieux les élèves à digérer ce menu relativement copieux, il est fait appel à des méthodes d'enseignement moderne; les cours théoriques sont illustrés par des exercices au laboratoire de technologie; des machines de démonstration - chaudière à vapeur, installation frigorifique, circuit d'air comprimé, etc. - sont une aide bienvenue pour la bonne compréhension de leur fonctionnement. Au cours des nombreuses visites d'entreprises - chacune avec un but bien précis - et lors des conférences, l'occasion est donnée aux élèves de confronter les connaissances théoriques et leur application "dans le terrain".

L'aptitude à aborder et à résoudre un problème, est développée au travers de travaux de diplôme. Ces derniers permettent à chaque élève - à l'aide de la littérature et de quelques essais - l'étude d'un produit ou d'une technologie qu'il n'a pas la possibilité d'approcher lors de l'enseignement pratique. Ces travaux aboutissent à la rédaction d'un petit mémoire et à une présentation orale à

l'ensemble de la classe et du corps enseignant.

Ces différentes options, à savoir inciter les élèves à la réflexion, à la compréhension de matières enseignées, les obliger à résoudre individuellement ou en groupe des problèmes posés sont indispensables pour que l'École atteigne son objectif : la formation de patrons responsables ayant les connaissances et les capacités de conduire une entreprise.

LA FORMATION CONTINUE

Elle a lieu aujourd'hui sous trois formes :

- les cours préparatoires à la maîtrise fromagère, organisés conjointement par les Associations des anciens élèves de Moudon et de Grangeneuve, avec l'appui des écoles de fromagerie. Ces cours, qui ont lieu un jour par semaine, d'août à janvier, réunissent entre 20 et 30 candidats;

- les cours préparatoires à la maîtrise laitière, organisés par les écoles de fromagerie, en collaboration avec le secrétariat suisse du lait. Des sessions sont mises sur pied tous les trois ans environ et sont suivies par 10-15 candidats. Ces cours sont largement ouverts au personnel des différentes industries laitières de Suisse romande, à titre de recyclage;

- des cours ponctuels organisés par l'EFILM, pour répondre à une attente bien précise du milieu fromager ou laitier (ex.: cours d'informatique organisés pour les fromagers vaudois).

Un effort particulier sera consacré à ce genre d'activité, à l'avenir, puisque des besoins en formation continue semblent se manifester de plus en plus clairement.

La raison d'être de l'exploitation laitière est de servir de support à la formation pratique des élèves.

Chaque année, environ 2'400'000 kg. de lait nous sont livrés par dix-neuf producteurs de Moudon et douze de Chavannes-sur-Moudon, sous forme de deux coulées journalières.

Dès réception du lait, une pompe de reprise va propulser cette précieuse matière première, jusqu'à l'endroit où elle sera utilisée. Mille deux cents mètres de conduites en acier inox, soudées et trois centrales de raccordement, sont nécessaires pour desservir, selon les besoins, les différents secteurs de production. Une installation automatique C.I.P. (cleaning in place ou nettoyage en place), assure l'hygiène indispensable à toute l'installation.

A la beurrerie, nous disposons d'une pasteurisateur-maturateur de 600 litres de capacité et de deux barattes. Trente mille kilos environ de crème sont transformés chaque année en beurre de fromagerie pasteurisé, soit environ 14 tonnes de beurre dont 3'000 kg. sont vendus à la clientèle locale. La fabrication des fromages à pâte dure et mi-dure se déroule dans le même atelier. Pour les gruyères, un système de fabrication très moderne et fonctionnel, comprenant deux cuves de 3'200 litres chacune, une pompe à grains et une presse tournante automatique, permet de produire de quatre à seize pièces de 35 kg. environ par jour. Une production annuelle, d'environ 120 tonnes, place ce fromage au premier rang de nos fabrications. L'emmental n'est produit qu'à raison de six à dix pièces de 70 kg. par an, à titre didactique. La fabrication des fromages à raclette s'effectue de manière plus traditionnelle dans une cuve rectangulaire de 1'500 litres, donnant vingt-cinq pièces de 4 à 6 kg. environ, commercialisées à l'âge de deux mois déjà. Actuellement, nous produisons environ 18 tonnes par an de ce fromage qui entre dans la catégorie des pâtes mi-dures.



L'atelier de fabrication des fromages à pâte molle, dans lequel nous transformons annuellement environ 450'000 kg. de lait préalablement pasteurisé, est strictement séparé du reste des locaux.

Dans deux cuves Corblin de 1'000 litres chacune et une dizaine de bassines de 100 litres, nous fabriquons parallèlement des fromages à croûte lavée et à croûte fleurie, représentant une quantité totale d'environ 50 to. par année.

Fromage frais, yogourts fermes et brassés, lait pasteurisé font également partie de la gamme de nos produits, mais nous restons modestes dans ce secteur et ne commercialisons ces produits que dans les écoles d'agriculture vaudoises et à nos producteurs de lait, ainsi qu'au personnel de l'école.

Au centre de l'exploitation, facilement accessible de chaque atelier, un petit laboratoire de contrôle nous permet à chaque instant de suivre la qualité du lait, des cultures de fromagerie, de beurrerie ainsi que celle des produits finis.

Le laboratoire de technologie est installé plus loin et sert à nos élèves à y réaliser leur travail de diplôme.

Dans ce laboratoire, nous avons également installé, à titre didactique, quelques machines de laiterie ouvertes, en coupe, tels qu'une chaudière à vapeur, un séparateur centrifuge, un pasteurisateur à plaques, un compresseur à air, etc. A l'étage inférieur, se trouvent les caves. Elles nous permettent de conserver environ 1'000 pièces de gruyère et 800 pièces de raclette. Les caves à pâtes molles sont strictement séparées des autres pour préserver la flore qui s'y développe en fonction des besoins.

Philippe BERTHOUD *Directeur de l'EFILM*

B. L'EXPLOITATION LAITIÈRE

| UTILISATION DU LAIT ET RENDEMENTS MURS EN 1990 | kg. lait | % | kg.fromage | % |
|--|-----------|--------|------------|-------|
| Lait de consommation | 37'414 | 1.50 | | |
| Lait livré à la Fromagerie expérimentale de Moudon | 199'483 | 8.50 | | |
| Lait pasteurisé | 480 |) 0.25 | | |
| Essais, travaux de diplôme | 3'333 | | | |
| Yogourt | 2'420 | | | |
| Gruyère | 1'478'389 | 63.50 | 129'211 | 8.74 |
| Emmental | 824 | 65 | | 7.89 |
| Fromage à pâte mi-dure | 181'928 | 8.00 | 17'465 | 9.60 |
| Fromage à pâte molle, croûte lavée | 194'151 | 8.25 | 19'745 | 10.17 |
| Fromage à pâte molle, croûte fleurie | 230'009 | 10.00 | 29'900 | 13.00 |
| | 1'328'431 | 100.00 | 196'386 | |

LE PROJET

A. REFLEXION URBANISTIQUE

Le terrain de l'Ecole de fromagerie et d'industrie laitière de Moudon profite d'une situation particulière dans la ville, à la jonction entre l'ancien tissu et les nouveaux quartiers urbains. Le volume de la construction constitue, de surcroît, un élément dominant dans la silhouette de la ville, vue de la route cantonale Lausanne-Berne.

L'intégration des nouveaux bâtiments de l'école dans le tissu urbain existant revêt donc une importance capitale dans son rôle de transition.

L'analyse de cette situation particulière de l'Ecole de fromagerie et d'industrie laitière dans la ville de Moudon et des données de cet ensemble urbain, ont conduit aux options suivantes :

- aménagement d'une place devant les nouveaux bâtiments, à l'intersection du chemin piétonnier et de la rue Grenade. Cette place marque, à cet endroit, un temps entre la vieille ville et les nouveaux quartiers, elle constitue une césure prononcée;
- dans ce même but : affirmation d'un axe de symétrie, pour les nouveaux bâtiments de l'école, dans le sens ouest-est, parallèle à celui des arsenaux;
- reprise d'éléments d'architecture déterminants des vieilles maisons environnantes, sur le plan des proportions, échelle, pentes de toitures, etc. : traduction de ces éléments en des formes adaptées aux possibilités offertes par les techniques modernes de construction, mais aussi aux exigences fonctionnelles de l'école.

B. DESCRIPTION DU PROJET

L'implantation des nouvelles constructions se réfère au principe urbanistique développé ci-dessus. Les corps de bâtiments distincts intègrent les locaux de l'administration, de l'enseignement et de la fabrication. L'entrée principale, à la rue Grenade, donne immédiatement sur un hall spacieux qui se développe sur trois niveaux et autour duquel sont groupés :

- l'administration et les bureaux du SICL au rez-de-chaussée;
- les locaux d'enseignement à l'étage;
- la bibliothèque et les salles de lecture dans les combles.

Au rez-de-chaussée, le hall d'entrée se prolonge pour devenir successivement hall-foyer de l'auditoire, puis galerie de visiteurs au-dessus des halles de fabrication. Cet élément spatial de pénétration relie ainsi tous les secteurs de l'Ecole de fromagerie et assure une transparence optimale de l'organisation interne.

Depuis la galerie, tous les locaux de fabrication, la réception du lait et le laboratoire de technologie, sont visibles. Elle permet, de ce fait, de donner à tout visiteur, un aperçu complet des secteurs et programmes de fabrication, sans, pour autant, créer une gêne pour ces activités.

Tous ces locaux sont réunis, au niveau inférieur, dans un volume cohérent formant un large U autour du noyau central de liaisons verticales, reliant, entre eux :

- la galerie des visiteurs et des locaux annexes au niveau supérieur;
- les locaux de fabrication, la réception du lait et le laboratoire de technologie, au niveau médian;



- les caves de fromages et les locaux d'expédition au niveau inférieur, directement accessibles depuis l'avenue de Cerjat.

Le jeu et l'importance de ses toitures constituent l'élément architectural prédominant du nouveau complexe de l'Ecole de fromagerie et d'industrie laitière. La masse construite du secteur "fabrication" est reliée au bâtiment d'enseignement par un volume entièrement vitré qui s'inscrit dans la toiture du secteur "fabrication". Le faite du bâtiment réservé à l'administration et à l'enseignement est orienté parallèlement à la rue Grenade. Sa façade principale donne ainsi sur la place arborisée qui marque la fin des vieilles demeures. L'entrée du complexe scolaire est accentuée par un élément vitré sur les deux étages, et un portique couvert qui s'inscrit dans la façade au rez-de-chaussée; ils créent, en quelque sorte, une interpénétration de la place et du bâtiment. Ces éléments d'expression architecturale affirment le caractère du lieu, propre à toute école publique.

C. PRINCIPE DE CONSTRUCTION

La gamme des matériaux mis en oeuvre est volontairement sobre et traduit l'esprit qui a guidé les architectes tout au long de l'élaboration du projet et de la réalisation.

La brique en ciment brute peinte prédomine dans le bâtiment d'enseignement, alors que le carrelage, pour une raison évidente d'hygiène et de facilité de nettoyage, s'impose dans les locaux de fabrication. Un soin particulier a été voué au choix des matériaux dans ce secteur caractérisé par les sollicitations particulières dues à l'humidité et à la salinité de l'air ambiant. Les matériaux principaux utilisés que sont les carrelages à joints antiacides, les tôles et tuyauteries en acier inoxydable et le faux-plafond en éléments de briques, pouvant absorber et restituer l'humidité, répondent à ces exigences.

Les façades, quant à elles, appareillées entièrement en briques en ciment apparentes, sont rythmées au gré des pilastres, structurés de telle manière qu'ils soulignent par un jeu d'ombres la trame de base et la verticalité des éléments porteurs.

La structure porteuse répond aux exigences résultant tant de l'aménagement de locaux et des caractéristiques des surfaces, que du choix des équipements fixes et de la disposition des installations techniques. Les éléments porteurs sont généralement constitués de piliers, de voiles et de dalles en béton. Les poutres à grande portée au-dessus des halles de production sont en profils métalliques, de même que la structure légère qui relie les deux volumes construits et se prolonge le long du faîte du bâtiment de fabrication.

D. INSTALLATIONS TECHNIQUES

Partant des centrales techniques situées sous le bâtiment d'enseignement, les tracés des passages principaux des fluides sont clairement définis, en plan et dans l'espace. Ils suivent, en principe, les circulations intérieures et sont, ainsi, dissociés des équipements fixes. Cette disposition qui reprend dans le bâtiment de fabrication l'organisation des différents secteurs d'activités, en U, permet des interventions faciles, sans entrer en conflit avec l'exploitation courante. Le système de ventilation des locaux de fabrication s'inscrit dans cette même logique, avec une gaine de pulsion d'air frais qui reprend le tracé en U précité, les gaines d'extraction de l'air vicié étant disposées sous le faux-plafond en briques, perpendiculaires aux circulations. Les deux gaines partent de la centrale qui est située logiquement en haut du bâtiment, avec prises d'air directes en toiture. Le conditionnement de l'air ambiant des caves à fromages, adapté à chaque produit, est traité localement, par des installations autonomes, qui répondent ainsi, à l'impératif de la stricte séparation des deux secteurs "pâtes dures" et "pâtes molles".

Les centrales techniques de production et distribution énergétiques sont regroupées sous le bâtiment d'enseignement et se trouvent, ainsi, au centre de gravité, elles desservent, outre les locaux de l'école de fromagerie, également ceux de la fromagerie expérimentale voisine de la Confédération. Ces fournitures d'énergies concernent notamment la vapeur, l'eau surchauffée et l'eau glacée, principaux fluides techniques nécessaires au fonctionnement des installations de production. Les réseaux technologiques comprennent les réseaux d'amenée et de distribution de la matière première : le lait, étroitement lié aux équipements; entièrement conçus en acier inoxydable. Cette distribution, directement au-dessus des installations de production, se dissocie des autres nappes de fluides et d'énergies, elle facilite, ainsi, l'entretien et la surveillance des deux réseaux. Toute l'installation de distribution du lait est reliée à une centrale de nettoyage automatisée (CIP : cleaning in place) qui assure la parfaite hygiène du système.

Gilbert GRIN et Hans GUTSCHER *Architectes*

PROGRAMME ET MATRICES

CALENDRIER

| | |
|--|----------------|
| Début des études | Juin 1984 |
| Mise à l'enquête | Juin 1985 |
| Permis de construire | Février 1986 |
| Travaux de démolition | Février 1986 |
| Terrassements généraux pour bâtiment de production | Mars 1986 |
| Pose de la charpente bâtiment de production | Octobre 1986 |
| Équipements généraux bâtiment de production | Printemps 1987 |
| Mise en service du bâtiment de production | Août 1987 |
| Démolition de l'ancien bâtiment de production | Septembre 1987 |
| Début des travaux de gros-œuvre bâtiment d'enseignement | Octobre 1987 |
| Pose de la charpente bâtiment d'enseignement | Juin 1988 |
| Mise à disposition des locaux du bâtiment d'enseignement et SICL | Décembre 1988 |

SURFACE ET CUBES

| | |
|-------------------------------|-----------------------|
| Surface de la parcelle | 6'701 m ² |
| Surface occupée au sol | 1'856 m ² |
| SURFACES BRUTES DE PLANCHER : | |
| Bâtiment de production | 2'118 m ² |
| Bâtiment d'enseignement | 1'109 m ² |
| CUBES SIA : | |
| Bâtiment de production | 10'400 m ³ |
| Bâtiment d'enseignement | 6'400 m ³ |

COÛTS UNITAIRES

| | |
|-------------------------|-----------------------------|
| COÛT CFC 2 / M3 SIA : | |
| Bâtiment de production | 690.-- Fr./m ³ |
| Bâtiment d'enseignement | 704.-- Fr./m ³ |
| COÛT CFC 2 / M2 BRUT : | |
| Bâtiment de production | 3'392.-- Fr./m ² |
| Bâtiment d'enseignement | 4'278.-- Fr./m ² |

COÛT DE L'OPERATION

| CFC 1 TRAVAUX PREPARATOIRES | | 299'547.-- | 1.9% |
|------------------------------------|---------------------------------------|----------------------|--------------|
| 101 | Relevés et analyses | 1'352.-- | |
| 102 | Etudes géotechniques | 13'409.-- | |
| 105 | Gabarits | | |
| 111 | Défrichage | 5'705.-- | |
| 112 | Démolitions | 45'742.-- | |
| 122 | Centrales techniques provisoires | 212'477.-- | |
| 123 | Installations électriques provisoires | 4'409.-- | |
| 131 | Clôtures | 1'150.-- | |
| 141 | Canalisations provisoires | 13'650.-- | |
| 152 | Adaptations conduites | 1'653.-- | |
| CFC 2 BATIMENT | | 11'651'382.-- | 76.9% |
| 201.1 | Terrassements | 168'502.-- | |
| 211 | Maçonnerie | 2'545'367.-- | |
| 211.1 | Echafaudages | 46'555.-- | |
| 213 | Charpente métallique | 186'710.-- | |
| 214 | Charpente bois | 216'446.-- | |
| 211.3 | Fenêtres et portes extérieures | 712'945.-- | |
| 221.8 | Eléments d'éclairage zénithal | 169'629.-- | |
| 222 | Ferblanterie | 108'619.-- | |
| 223 | Protection contre la foudre | 26'056.-- | |
| 224 | Couverture | 223'104.-- | |
| 225.3 | Etanchéité | 19'300.-- | |
| 23 | Installations électriques | 640'221.-- | |
| 232 | Tableaux | 60'800.-- | |
| 233 | Lustrerie | 111'563.-- | |
| 242 | Production de chaleur | | |
| 243 | Distribution de chaleur | 429'051.-- | |
| 244 | Installations de ventilation | 265'221.-- | |
| 246 | Installations de réfrigération | 553'276.-- | |
| 247 | Production et distribution de vapeur | 372'669.-- | |
| 251 | Appareils sanitaires | | |
| 254 | Tuyauterie sanitaire | 775'296.-- | |
| 255 | Isolation installations | 53'002.-- | |
| 261 | Monte-charge | 95'594.-- | |
| 271 | Plâtrerie | 41'663.-- | |
| 272 | Ouvrages métalliques | 307'263.-- | |
| 273 | Menuiserie bois | 283'960.-- | |
| 275 | Système de verrouillage | 8'300.-- | |
| 276 | Stores | 44'500.-- | |
| 277 | Cloisons en éléments | 216'618.-- | |
| 281.0 | Chapes et sols sans joints | 139'763.-- | |
| 281.2 | Moquettes | 37'380.-- | |
| 281.6 | Carrelages | 342'203.-- | |

| | | | |
|-------|----------------------------------|--------------|--|
| 283.1 | Faux-plafond métallique | | |
| 283.4 | Faux-plafond acoustique | 153'597.-- | |
| 283.5 | Faux-plafond céramique | | |
| 285.1 | Peinture intérieure | 245'208.-- | |
| 287 | Nettoyages | 21'091.-- | |
| 291 | Honoraires architecte | 1'202'600.-- | |
| 292 | Honoraires ingénieur civil | 212'430.-- | |
| 293 | Honoraires ingénieur électricien | 128'385.-- | |
| 294 | Honoraires ingénieur chaf-vent | 292'292.-- | |
| 295 | Honoraires ingénieur sanitaire | 171'581.-- | |
| 296 | Honoraires géomètre | 22'622.-- | |

| CFC 3 MATERIEL TECHNOLOGIQUE | | 1'968'269.-- | 13.0% |
|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|--------------|
| 358 | Petit matériel | 21'713.-- | |
| 359 | Equipements de laboratoires | 141'054.-- | |
| 361 | Equipements de fromagerie | 176'543.-- | |
| 362 | Echangeurs à plaques | 112'120.-- | |
| 364 | Station de nettoyage | 489'923.-- | |
| 365 | Cuverte et équipements de production | 693'877.-- | |
| 366 | Balance | 11'100.-- | |
| 389 | Signalisation | 42'000.-- | |
| 396 | Honoraires technologue | 279'939.-- | |

| CFC 4 AMENAGEMENTS EXTERIEURS | | 650'624.-- | 4.3% |
|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------|
| 401 | Déplacement de terre et revêtements | 595'763.-- | |
| 421 | Jardinage | 54'300.-- | |
| 468 | Signalisation-Parking | 561.-- | |

| CFC 5 FRAIS SECONDAIRES | | 383'777.-- | 2.6% |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------|
| 511 | Autorisations, gabarits, taxis | 4'318.-- | |
| 512.0 | Taxe de raccordement à l'égoût | 35'592.-- | |
| 512.1 | Taxe de raccordement électrique | 18'620.-- | |
| 512.2 | Taxe de raccordement télécom. | 5'380.-- | |
| 512.4 | Taxe de raccordement eau | 21'355.-- | |
| 513 | Dispense abri PC | 45'400.-- | |
| 522 | Maquettes | 27'865.-- | |
| 523 | Photos | 6'757.-- | |
| 524 | Frais de reproduction | 89'891.-- | |
| 527 | Insertions annonces | 898.-- | |
| 553 | Frais Commissions de Construction | 1'000.-- | |
| 566 | Première pierre, bouquet | 5'449.-- | |
| 568 | Panneau de chantier | 5'618.-- | |
| 573 | Chauffage chantier | 36'601.-- | |
| 583 | Prorata | 79'033.-- | |

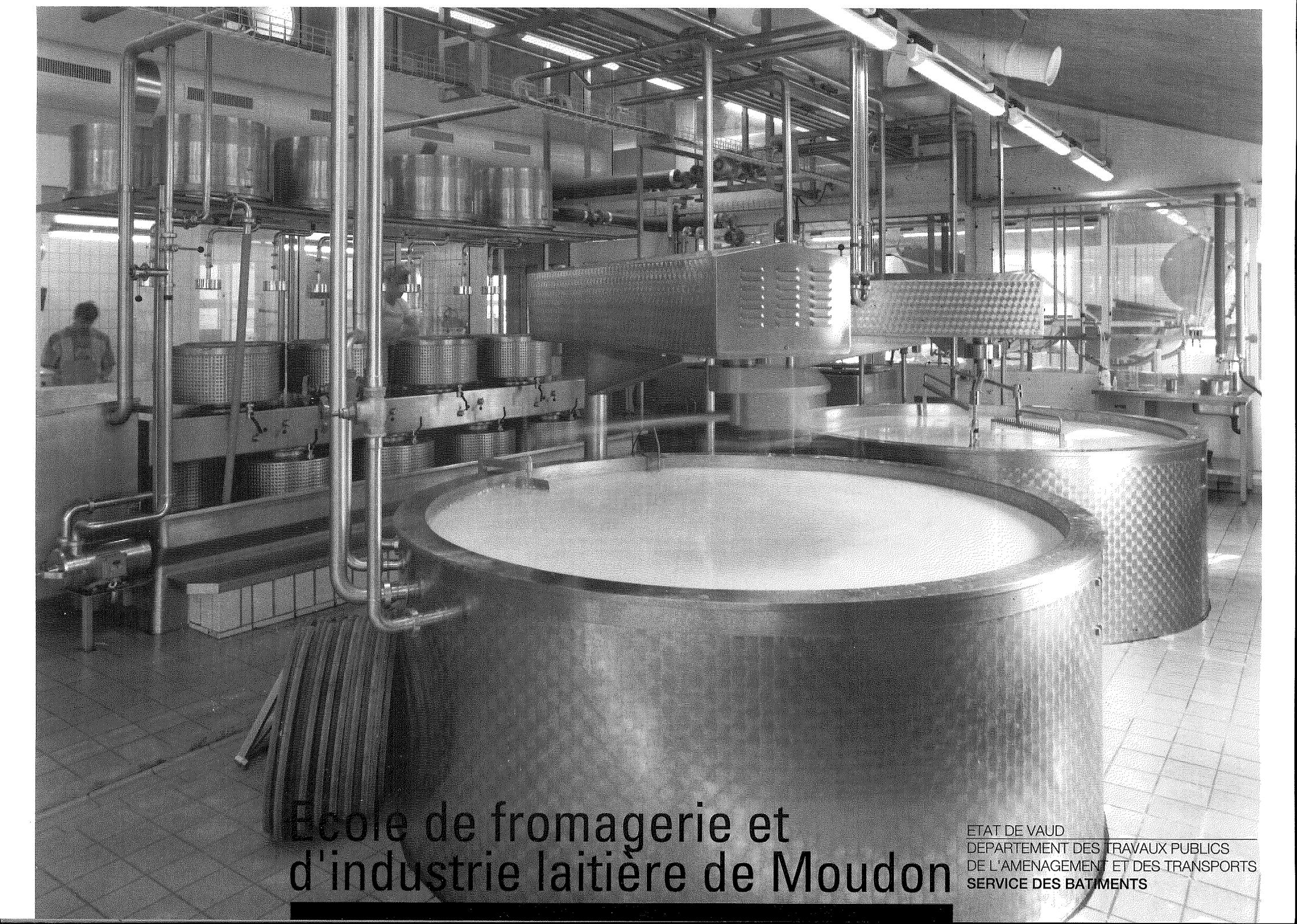
| CFC 9 AMEUBLEMENT | | 195'257.-- | 1.3% |
|--------------------------|---------------------------|-------------------|-------------|
| 901 | Mobilier courant | 116'000.-- | |
| 902 | Mobilier salles de classe | 17'365.-- | |
| 905 | Mobilier enseignement | 21'900.-- | |
| 981.1 | Concours d'oeuvre d'art | 9'992.-- | |
| 981.2 | Oeuvre d'art | 30'000.-- | |

TOTAL DE TRAVAUX 15'148'856.--

LES ENTREPRISES

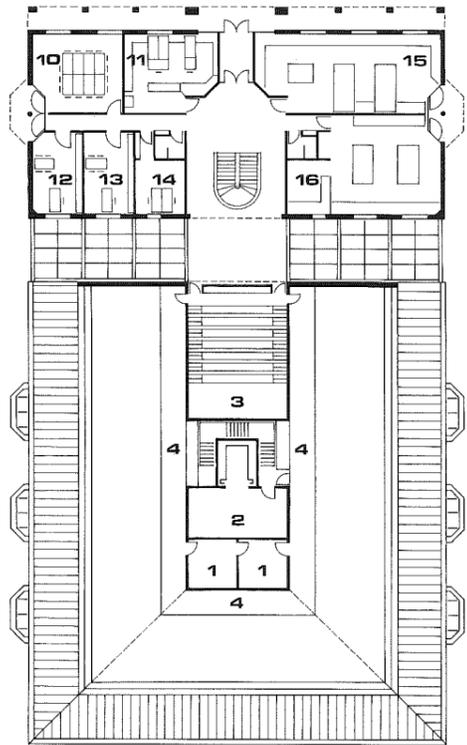
| | | |
|--------------------------|-------------------------------|---------------------|
| DE CERENVILLE | | |
| GEOTECHNIQUE SA | Analyses géotechniques | Lausanne |
| LETO CONSTRUCTIONS SA | Démolitions | Mézières |
| MADLIGER & CHENEVARS SA | Terrassements + Aménag. ext. | Moudon |
| Consortium d'entreprises | | |
| AFFOLTER & CIE SA | | |
| FARDEL G. | | |
| RATTI SA | | |
| ZARETTI SA | Maçonnerie | Moudon |
| RICHARD & FILS SA | Echafaudages | Vevey |
| GEILINGER SA | Charpente métallique | Yvonand |
| ECOBOIS SA | Charpente bois + couverture | Combremont-le-Petit |
| WEMA SA | Eléments d'éclairage zénithal | Chavannes-Renens |
| DIETLIN | Menuiseries métal. | Romanel |
| HEIMANN F. | Ferblanterie | Moudon |
| ASCOM ELECTRO SA | Protection contre la foudre | Berne |
| BALZAN & IMMER SA | Etanchéité | Lausanne |
| ROSSIER & GUIGNARD | | |
| & PAYOT SA | Electricité | Lucens |
| ELCOMEL SA | Tableaux électriques | Clarens |
| REGENT SA | Lustrerie | Le Mont-s/Lsne |
| KNAPPS & BAUMANN SA | Inst. chauffage | Lausanne |
| REGAMEY & CHEVALLEY SA | Inst. vapeur | Lausanne |
| ALVAZZI VENTILATION SA | Inst. ventilation | Lausanne |
| WIRZ SA | Inst. ventilation | Lausanne |
| FAVRE & MOR SA | Production de froid | Lausanne |
| DESPONDS & MONOD | Réseau eau glacée | Moudon |
| PERRET FRERES SA | Inst. sanitaires | Lausanne |
| PRONTISOL SA | Calorifugeage | Lausanne |
| LIFT-SERVICE SA | Monte-charge | Pully |
| TOMBET C-A. | Isolations diverses | Lausanne |

| | | |
|----------------------|--------------------------------------|----------------|
| STOPFLAMMES SA | Isolations diverses | Lausanne |
| CH. AUER SA | Plâtrerie | Marnand |
| SCHNEIDER SA | Portes isothermes | Lausanne |
| PROFILMETAL SA | Portes métalliques | Lausanne |
| J.-J. EICHHORN | Ouvrages métal. cour | Lausanne |
| A. KOVINGER & FILS | Menuiserie bois | Moudon |
| CLESTRA SA | Cloisons préfabriquées | Crissier |
| TONELLO SA | Chapes | Lausanne |
| FAMAFLOR SA | Revêt. sols sans joint | Moudon |
| F. CHANEZ | Moquettes | Moudon |
| HUMAIR & AYER | Carrelages | Cugy |
| BAATARD & BÉLET SA | Faux-plafonds métal. | Lausanne |
| S.E.A.T.C. | Faux-plafonds céramique | Poissy-F. |
| A. PROTTI | Peinture | Bussy s/Moudon |
| BRAILLARD FERS SA | Cylindres et mise en passe | Moudon |
| BOURGOZ JARDINS | Jardinage | St-Sulpice |
| ALFA-LAVAL | Equip. de fromagerie | Kloten |
| APV ROSISTA AG | Cuverie et équipements de fromagerie | Worb |
| LAVY SA | Station de nettoyage automat. | Payerne |
| EIGENMANN AG | Etagères à fromages | Wolfertswil |
| A. DELAPORTE | Etagères d'entreposage | Lausanne |
| BUSCH-WERKE SA | Balances industrielles | Yverdon |
| WALDNER SA | Equipements de labo. | Pully |
| BAUMANN-JEANNERET SA | Mobilier de bureau | Lausanne |
| EMBRU SA | Mobilier salles de classe | Lausanne |
| GALMAR SA | Tableaux noirs | Lausanne |
| A. GONTHIER | Signalisation | Lussy s/Morges |
| BAATARD SA | Nettoyages | Lausanne |
| STUBY GRAPHIC | Panneau de chantier | Lucens |
| MENOUD Marc | Maquettes | Moudon |



Ecole de fromagerie et
d'industrie laitière de Moudon

ETAT DE VAUD
DÉPARTEMENT DES TRAVAUX PUBLICS
DE L'AMÉNAGEMENT ET DES TRANSPORTS
SERVICE DES BATIMENTS

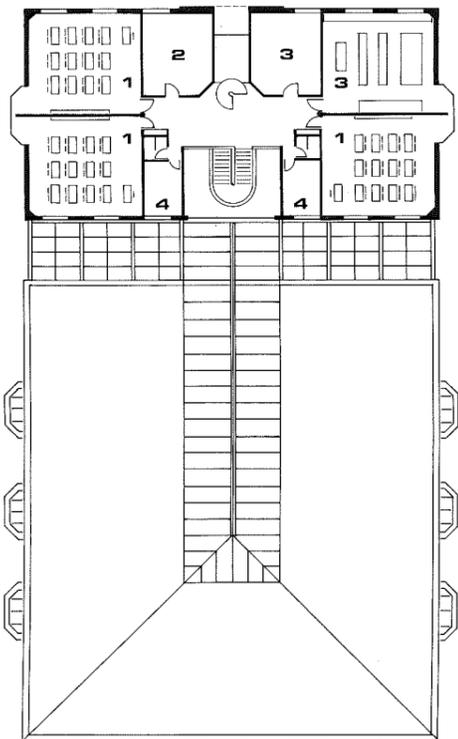
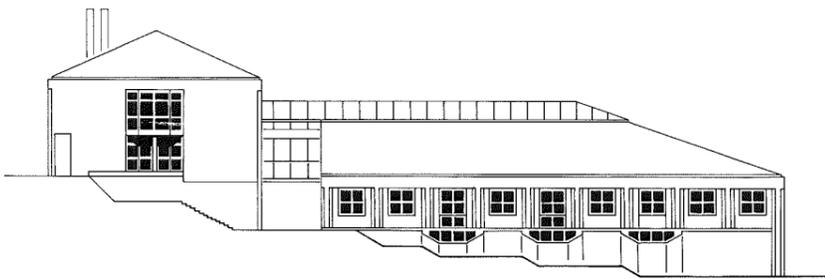
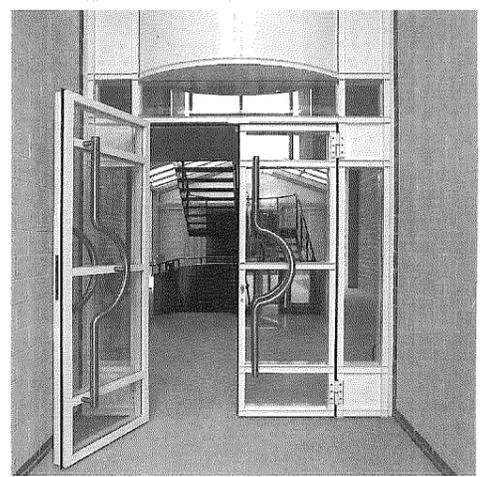


NIVEAU 2

- 1. Bureaux
- 2. Centrale de ventilation
- 3. Auditoire
- 4. Galerie des visiteurs

ADMINISTRATION

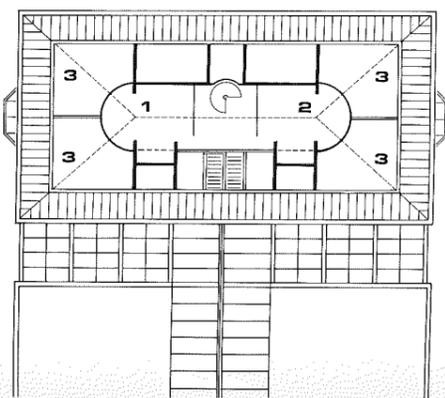
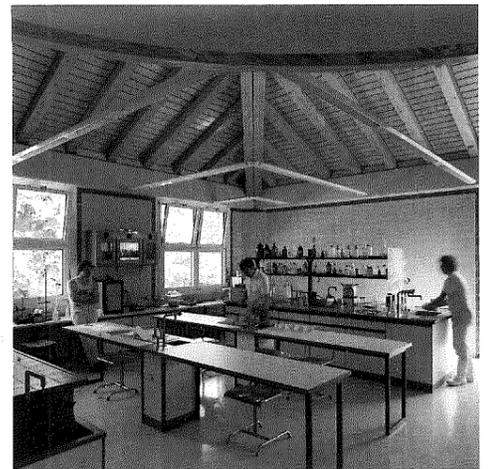
- 10. Salle de réunion
- 11. Secrétariat
- 12. Bureau directeur
- 13. Bureau
- 14. Informatique
- 15. Bureau et laboratoire S.I.C.L.
- 16. Laboratoire S.I.C.L.



NIVEAU 3

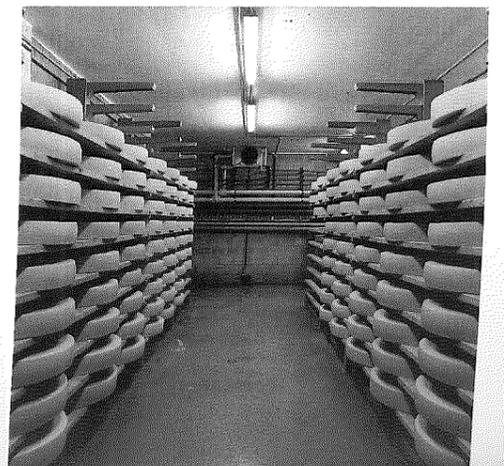
LOCAUX D'ENSEIGNEMENT

- 1. Salles de classes
- 2. Enseignement de l'informatique
- 3. Laboratoire
- 4. Bureaux enseignants



NIVEAU 4

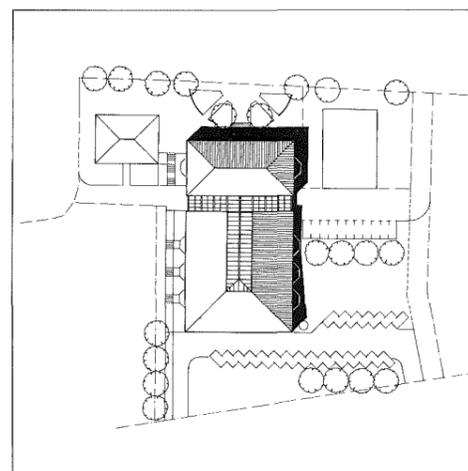
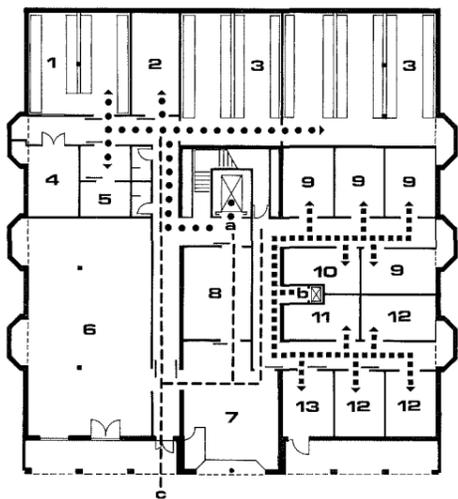
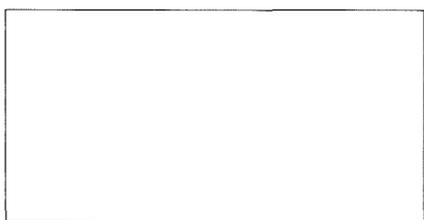
- 1. Bibliothèque
- 2. Salles des maîtres
- 3. Vides sur salles d'enseignement



NIVEAU 0

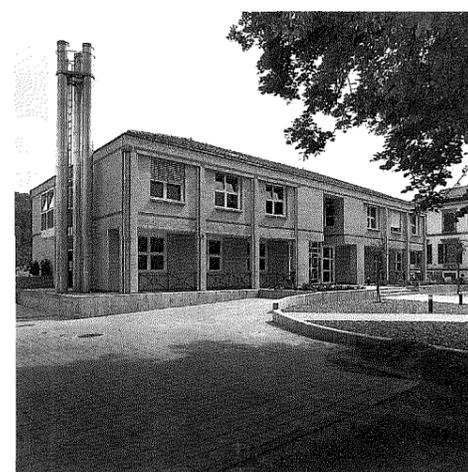
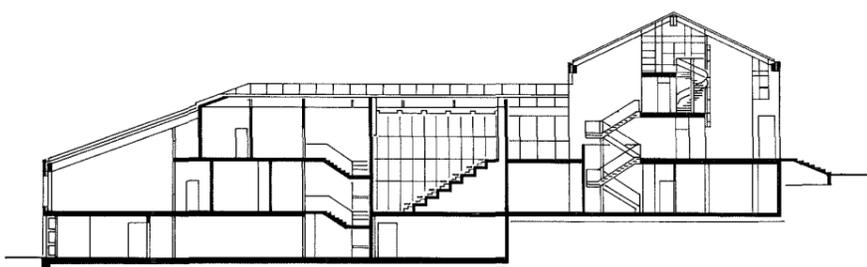
CAVES A FROMAGES

1. Cave à raclettes
2. Local salage pâtes dures
3. Caves à gruyères
4. Laverie
5. Cave à emmental
6. Stock emballages vides
7. Conditionnement
8. Chambre froide
9. Caves croûtes lavées
10. Haloir croûtes lavées
11. Haloir croûtes fleuries
12. Caves croûtes fleuries
13. Laverie



CIRCULATIONS

- a. Fromages à pâtes dures
- b. Fromages à pâtes molles
- c. Produits finis :
conditionnement - expédition



NIVEAU 1

LOCAUX DE FABRICATION

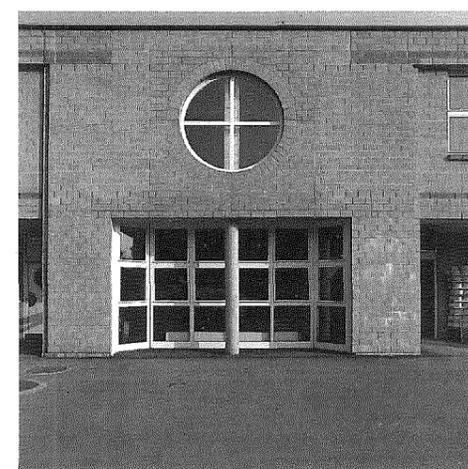
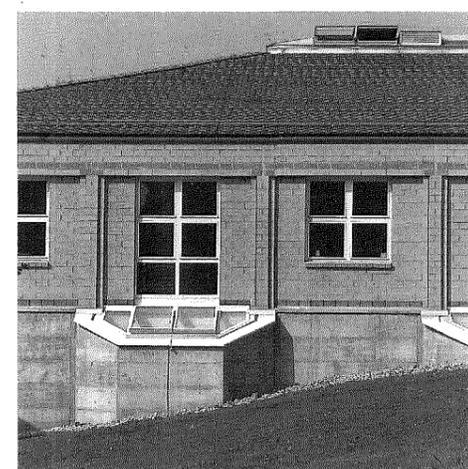
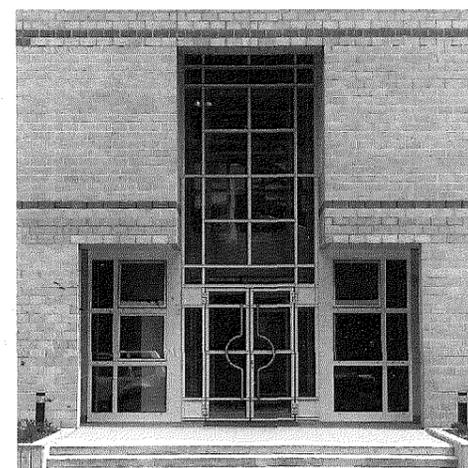
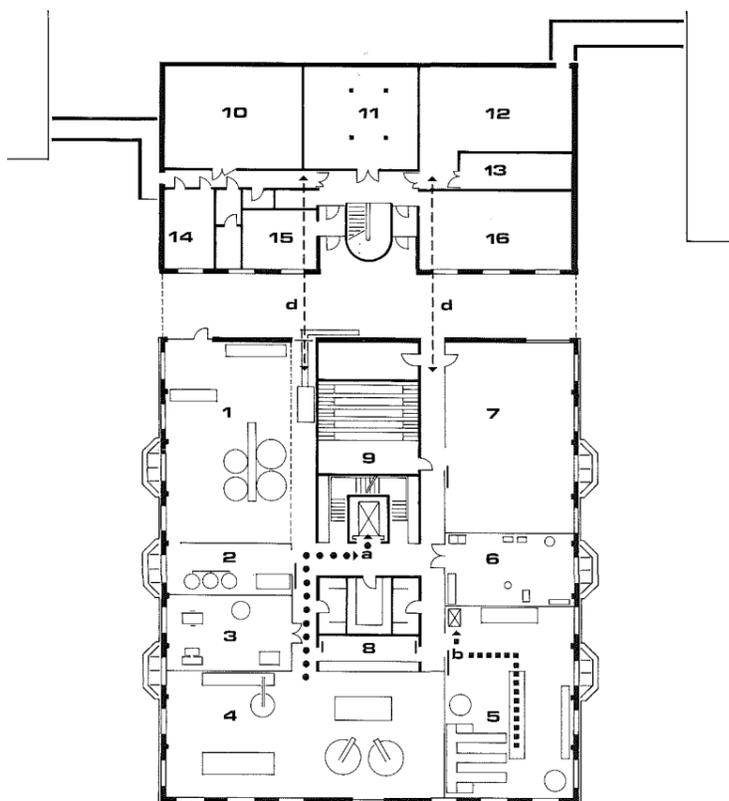
1. Réception et traitement du lait
2. Nettoyage C.I.P.
3. Beurrerie
4. Fabrication pâtes dures
5. Fabrication pâtes molles
6. Produits frais
7. Laboratoire technologie
8. Laboratoire
9. Auditoire

CENTRALES TECHNIQUES

10. Centrale froid
11. Centrale sanitaire
12. Chaufferie
13. Centrale vapeur
14. Centrale électrique
15. Bureau
16. Atelier/dépôt

CIRCULATIONS

- a. Fromages à pâtes dures
- b. Fromages à pâtes molles
- c. Fluides techniques



Ecole de fromagerie et d'industrie laitière de Moudon

ETAT DE VAUD
DEPARTEMENT DES TRAVAUX PUBLICS
DE L'AMENAGEMENT ET DES TRANSPORTS
SERVICE DES BATIMENTS



| | |
|-------------------------|--------------------------------|
| 10, place de la Riponne | CH - 1014 Lausanne |
| Conception graphique : | André Bovey, A.S.G. - Lausanne |
| Photos : | François Bertin - Grandvaux |
| Impression : | Favre et Winteregg - Echandens |