

**Message
concernant les projets de construction
des Ecoles polytechniques fédérales (EPF)
et de leurs établissements annexes**

du 27 février 1989

Messieurs les Présidents, Mesdames et Messieurs,

Nous vous soumettons par le présent message un projet d'arrêté fédéral concernant les projets de construction des Ecoles polytechniques fédérales et de leurs établissements annexes et vous proposons d'adopter ce projet.

Veuillez agréer, Messieurs les Présidents, Mesdames et Messieurs, l'assurance de notre haute considération.

27 février 1989

Au nom du Conseil fédéral suisse:

Le président de la Confédération, Delamuraz

Le chancelier de la Confédération, Buser

Condensé

Le Conseil fédéral vous soumet, par le présent message, des demandes de crédit d'un montant total de 303 065 000 francs (ch. 6), dont 147 235 000 francs sont destinés à l'EPF de Lausanne, 140 830 000 francs à l'EPF de Zurich, 4 200 000 francs à l'EMPA et 10 800 000 francs à l'Institut fédéral de recherches forestières.

EPF de Lausanne (EPFL), chiffre 2

Du crédit demandé, soit 147 235 000 francs,

- 104 400 000 francs sont destinés à la quatrième phase de la deuxième étape du transfert de l'EPFL à Ecublens qui porte sur l'extension du nouveau département d'informatique, des places de stationnement dans la partie sud du site ainsi que des travaux d'infrastructure;*
- 8 000 000 francs concernent l'agrandissement et la rénovation du Centre sportif de l'Université et de l'EPF de Lausanne à Dorigny, commune de Saint-Sulpice (couverture des coûts par la Confédération et le Canton de Vaud à raison de 50 pour cent chacun);*
- 34 835 000 francs constituent des crédits additionnels pour le paiement des coûts supplémentaires dus au renchérissement et au complément de projets ainsi que pour la deuxième phase de la dotation initiale des nouveaux bâtiments du département des matériaux en équipements scientifiques.*

Le transfert et le développement de l'EPF de Lausanne à Ecublens se réalisent conformément à l'arrêté fédéral du 1^{er} octobre 1968 (FF 1968 II 521). Ils se poursuivent dans le cadre de la deuxième étape de construction, et il est prévu que ces travaux seront terminés, pour l'essentiel, au milieu des années nonante.

EPF de Zurich (EPFZ), chiffre 3

Les crédits sollicités, d'un montant total de 140 830 000 francs, sont répartis de la façon suivante:

- 98 400 000 francs pour la construction d'un nouveau bâtiment pour instituts à la Clausiusstrasse (première étape). On créera ainsi les surfaces absolument nécessaires pour les instituts dans le domaine de la mécanique, dont les besoins en surface ont fortement augmenté avec le développement des nouvelles technologies. En même temps, les activités d'enseignement et de recherche pourront être mieux centralisées et rendues plus efficaces;*
 - 27 800 000 francs concernent la deuxième étape de la rénovation et de l'aménagement du bâtiment d'agronomie ouest. Les efforts en vue de regrouper les locaux d'enseignement et de recherche dans les domaines des sciences végétales et de la zootechnie et de les équiper de laboratoires répondant mieux aux exigences actuelles, peuvent ainsi être poursuivis. En même temps, les installations techniques et l'enveloppe du bâtiment seront renovées;*
 - 14 630 000 francs représentent des crédits additionnels rendus nécessaires par les conditions de construction et le renchérissement pour le nouveau bâtiment de l'institut d'informatique au Zehnderweg et pour l'agrandissement de l'installation de thermopompes de la centrale de chauffage à distance à l'EPF-centre.*
-

Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherches (EMPA), chiffre 4

L'EMPA a été chargé de nouvelles tâches en relation avec l'application des nouvelles prescriptions de la Confédération sur les gaz d'échappement de véhicules à moteur. Le coût de l'adaptation du bâtiment de contrôle des gaz d'échappement à Dübendorf s'élève à 4 200 000 francs.

Institut fédéral de recherches forestières (IFRF), chiffre 5

La construction d'un nouveau bâtiment à usages multiples à Birmensdorf, destiné principalement à des bureaux et à la bibliothèque ainsi qu'à des dépôts et ateliers pour la pépinière d'expérimentation, nécessite des investissements de 10 800 000 francs. Il s'agit de la poursuite d'un important programme de construction, entrepris en 1980, dans le but de répondre aux besoins de l'IFRF en surfaces et en équipement technique, l'institut ayant vu ses tâches fortement accrues en raison du dépérissement des forêts.

Ces projets tiennent compte de la situation des finances fédérales. Les moyens nécessaires sont inclus dans la planification financière de la Confédération.

Message

1 **Politique de la science du Conseil des écoles polytechniques fédérales (priorités, coordination, planification)**

Le Conseil des EPF (CEPF) et les institutions qui en relèvent accordent la plus grande attention aux questions stratégiques de la politique scientifique que sont la détermination des priorités, la coordination et la planification.

En juin 1984, le CEPF a approuvé et publié un document général intitulé «Politique de la science du CEPF», qui formule la stratégie qu'entend suivre le CEPF.

La planification des postes de professeurs et l'engagement des moyens sont concentrés sur les domaines prioritaires suivants: Informatique et télécommunication, bases physiques des techniques de l'information (en particulier la micro- et l'optoélectronique), productique (robotique et computer integrated manufacturing/CIM compris), sciences des matériaux, sciences végétales en relation avec la biotechnologie, protection de l'homme et de son environnement. Dans le domaine de l'enseignement, on envisage de développer notablement la postformation.

Ces priorités correspondent aux objectifs de la politique de la recherche de la Confédération, que le Conseil fédéral a définie en octobre 1985 selon les recommandations du Conseil suisse de la science. Sur la base de l'analyse générale Hayek et du train de mesures en vue du développement de l'informatique (message du 2 décembre 1985; FF 1986 I 309), les moyens en personnel et en équipement des EPF ont été augmentés. On entend ainsi maintenir et développer leur efficacité, en particulier dans les technologies de pointe.

En ce qui concerne la coordination, les points suivants méritent d'être relevés:

- La coordination entre les institutions est une des tâches principales du CEPF. Il convient de relever la fusion de l'IFR et du SIN aboutissant à la création de l'Institut Paul-Scherrer (IPS) et la nouvelle conception envisagée dans les domaines de la technique de l'énergie et des sciences de l'environnement ainsi que la liaison par réseaux des moyens informatiques et des bibliothèques des deux EPF.
- La coordination entre les EPF et les universités cantonales s'effectue d'une part bilatéralement sur le plan local à Zurich et à Lausanne et d'autre part au sein des organes suisses de politique de la science, tels que la Commission de planification de la Conférence universitaire suisse. Les documents de planification des universités cantonales et des institutions du domaine du CEPF constituent ici les instruments de travail principaux; ils sont coordonnés sur le plan suisse quant à la période de planification et à la structure.

Les travaux de construction proposés dans le présent message correspondent aux priorités fixées pour l'enseignement et la recherche. Ils sont également inscrits dans le plan d'investissement 1989 - 1992 pour les constructions civiles de la Confédération.

Les besoins des EPF et de leurs établissements annexes pour ce qui est des investissements en constructions, seront élevés ces prochaines années. Le transfert de l'EPFL du centre de la ville de Lausanne à Ecublens et son développement sur le nouveau site seront terminés, pour l'essentiel, au milieu des années nonante (cf. ch. 21). Ce sera alors à l'EPFZ de bénéficier de leurs gros investissements. La forte augmentation du nombre des étudiants (3500 étudiants de plus entre 1979 et 1987), les nouveaux besoins de formation ainsi que le développement des technologies modernes et de l'informatique ont entraîné un manque de locaux important à l'EPF-centre et à l'EPF-Hönggerberg (cf. ch. 31). A cela s'ajoutent des projets particuliers des établissements annexes, résultant de la nouvelle conception de la recherche à l'Institut Paul-Scherrer (IPS), le développement des sciences naturelles de l'environnement à l'EAWAG et le transfert de l'EMPA Saint-Gall du centre à la périphérie de la ville. Après la construction d'un nouveau bâtiment à usages multiples pour l'IFRF (objet de ce message), l'extension de cet institut, rendue nécessaire par le dépérissement des forêts, sera terminée pour l'essentiel.

2 Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL)

21 Vue d'ensemble des projets de construction de l'EPFL

211 Bases de planification

Le déplacement intégral de l'EPFL et son regroupement sur le site d'Ecublens résulte de l'arrêté fédéral du 1^{er} octobre 1968 (FF 1968 II 521). Par sa convention avec l'Etat de Vaud (FF 1968 I 752), la Confédération s'est engagée à réaliser ce déménagement jusqu'en 1993. Le déplacement à Ecublens s'accompagne d'un développement adéquat, pour mettre à disposition des enseignants, chercheurs, collaborateurs et étudiants les locaux et places de travail correspondant par leur conception et leur équipement aux besoins spécifiques de l'enseignement et de la recherche d'une école polytechnique.

Evolution du nombre d'étudiants

Le nombre d'étudiants évolue conformément aux prévisions de l'Office fédéral de l'éducation et de la science de 1985 (annexe 1, fig. 1). Il y a lieu de rappeler que la statistique officielle des étudiants ne tient pas compte des étudiants qui suivent des cours de postformation; on a dénombré 207 participants aux cours organisés par l'EPFL en 1987. Amorcé il y a plusieurs années, le mouvement de repli de la proportion des étudiants étrangers se poursuit; en 1987 elle a passé pour la première fois en dessous de la barre des 20 pour cent (30% en tenant compte des étrangers résidant dans le pays). Il serait souhaitable de stabiliser cette évolution: l'ouverture sur l'étranger fait partie de l'image de marque de l'EPFL, aussi bien par l'accueil d'étudiants, notamment des pays du tiers monde, que par ses collaborations internationales dans la recherche.

Développement de la postformation

La formation postgraduée sera encouragée pendant les années à venir, conformément à la politique de développement arrêtée par le Conseil des Ecoles polytech-

niques fédérales. Le nombre d'étudiants engagés dans les cycles de postformation s'accroîtra donc à l'avenir; il compensera une stabilisation, voire une légère réduction du nombre d'étudiants de l'enseignement des 1^{er} et 2^e cycles, prévisible au début des années nonante en raison de l'évolution démographique.

Encouragement de la recherche par des mesures hors budget EPFL et collaboration avec l'économie

L'EPFL compte à la fin de l'année 1987 environ 1700 postes de collaborateurs, dont 30 pour cent sont financés sur des fonds hors budget de l'Ecole. L'importance de cette proportion traduit la volonté de coopérer étroitement avec toutes les instances intéressées à la recherche scientifique. Ainsi, les crédits hors budget de l'EPFL ont pratiquement doublé en cinq ans, pour dépasser 47 millions en 1987. La figure 2 (annexe 1) représente l'évolution et les sources de ces moyens financiers.

Les 13 200 000 francs provenant de l'industrie illustrent la collaboration étroite avec l'économie et le degré de priorité élevé qui lui est accordé. Les démarches engagées en vue de la création d'un parc scientifique, dont le financement serait assuré par des ressources privées (voir message du 28 mai 1986 concernant les projets de constructions des EPF; FF 1986 II 1181, ch. 212.3), doivent contribuer à l'accroissement des relations avec l'économie.

Plan directeur des constructions

En 1986/87, on a révisé le plan directeur des constructions de l'EPFL pour l'adapter à la nouvelle conception développée dans le cadre de la planification de la 2^e étape et pour intégrer le tracé du TSOL (Tramway du Sud-Ouest lausannois).

212 Constructions de la première étape

Les décomptes finals des constructions de la 1^{re} étape ont été arrêtés à la fin de l'année 1987. Seul le crédit pour achats de terrains et d'immeubles, ainsi qu'un crédit partiel pour l'acquisition d'équipements scientifiques restent encore ouverts; le décompte de ce dernier sera établi en 1989. Le crédit de 4 000 000 de francs pour travaux de planification et études de projets, octroyé par arrêté fédéral du 21 mars 1973 (FF 1973 I 752), s'est bouclé par un solde positif de 3000 francs; il ne figure pas dans le tableau ci-après du fait de la modification des procédures d'octroi des crédits d'études intervenue par la suite.

Pour la première étape de construction, les crédits suivants ont été octroyés et le décompte de certains a déjà été établi:

Crédits en 1000 francs	Infra-structures et bâtiments	Equipements scientifiques et ameublement	Installations sportives	Achats de terrains et d'immeubles	Total
AF du 21 mars 1973	332 383	41 569	4405	10 000	388 357
AF du 28 février 1978	48 790 ¹⁾	34 360	—	—	83 150
AF du 3 octobre 1979	33 435	6 480	—	—	39 915
renchérissement	38 500	—	140	—	38 640
AF du 15 décembre 1983	4 200	5 000	—	—	9 200
renchérissement	5 500	—	121	—	5 621
AF du 18 mars 1987					
renchérissement	100	—	—	—	100
Remboursement de tiers .	4 477	—	—	—	4 477
Total	467 385	87 409	4666	10 000	569 460
Décompte final	456 299	non décompté	4666	non décompté	

On peut relever que les travaux de la première étape de construction ont été achevés et le décompte fait apparaître un solde de crédit de 11 086 000 francs, bien que le renchérissement calculé en fonction de l'indice zurichois du coût de la construction n'ait pas été demandé dans son intégralité.

La première étape de construction a permis de réaliser 72 100 m² de surfaces utiles principales²⁾, ainsi que toutes les infrastructures y relatives.

¹⁾ 55,290 millions de francs, moins 6,5 millions de francs transférés à la 2^e étape (centrale de chauffage par thermopompes), par AF du 15 décembre 1983.

²⁾ Les surfaces utiles principales sont les surfaces correspondant au but et à l'affectation du bâtiment.

213 Constructions et planification de la deuxième étape

213.1 Travaux en cours

Trois crédits partiels ont été accordés à ce jour pour la deuxième étape:

	Infra- structures et bâti- ments	Equipe- ments et ameuble- ment	Logement pour étudiants ¹⁾	TSOL ¹⁾ Tramway	Total
AF du 17 juin 1981 (1 ^{er} crédit partiel)	13 200	1 550	—	—	14 750
AF du 15 décembre 1983 (2 ^e crédit partiel)	153 119	19 550	—	—	172 669
AF du 15 décembre 1983 ²⁾ (centrale de chauffage)	21 211	450	—	—	21 661
AF du 18 mars 1987 (3 ^e crédit partiel)	170 310	47 800	4800	45 000	267 910
AF du 18 mars 1987 (crédit additionnel et renché- rissement)	10 000	—	—	—	10 000
Total	367 840	69 350	4800	45 000	486 990
¹⁾ Participation de la Confédération. ²⁾ Crédit de relance économique, y compris 6,5 millions de francs transférés de la première étape (projet initial).					

Les travaux correspondant au premier crédit partiel sont terminés et le décompte fait apparaître un solde positif de 1 281 000 francs.

Les constructions du deuxième crédit partiel sont en voie d'achèvement; les derniers bâtiments du département d'électricité ont été remis à leurs utilisateurs en automne 1988, conformément au calendrier prévu.

Tous les travaux correspondant au troisième crédit partiel sont engagés; les mises en service auront lieu en 1989 et en 1990.

213.2 Adaptation de la planification pour la fin des travaux de la deuxième étape

Par rapport à la présentation du message de 1986, la planification de la fin de la deuxième étape n'a pas été modifiée quant à son contenu. Le volume important de la quatrième phase initialement prévue est simplement réparti en trois tranches. La nouvelle phase quatre est l'objet du présent message. Les demandes de crédits d'ouvrage pour les phases cinq et six seront présentées ultérieurement.

En fonction des besoins de l'enseignement, de la recherche et des contraintes techniques liées à la construction, les priorités de réalisation des projets de la fin de la deuxième étape s'établissent ainsi:

Quatrième phase

(voir annexe 1, plan de situation figure 3 et photo de la maquette figure 4).

- Département d'informatique deuxième étape
La création officielle du département d'informatique date du 1^{er} janvier 1988; dans le message de 1986, ce projet figurait encore sous la dénomination «Centre Sud: Extension de la section informatique».
- Parking sud
Il s'agit de la reprise du projet retiré du message de 1986, dont la réalisation devient inéluctable, du fait de la disparition de 600 places de stationnement provisoires, due à la poursuite des travaux de construction.
- Infrastructures
Comme annoncé dans le message de 1986, la phase quatre comprend un nombre important d'ouvrages d'infrastructures, techniquement indispensables.
- Centre sportif de l'Université de Lausanne et de l'EPFL
Il s'agit de la deuxième étape d'aménagement du centre sportif à Dorigny. Ce projet commun Confédération/Etat de Vaud a déjà été reporté à deux reprises; sa réalisation devient indispensable face à la croissance des besoins et à la nécessité de remplacer deux baraques anciennes, existant déjà au moment de l'acquisition des terrains, utilisées pour les activités sportives en plein air.

Fin des travaux de la deuxième étape

A la suite de la présente demande de crédit, les projets suivants sont planifiés dans le cadre de la cinquième et la sixième phase de la deuxième étape:

- Département d'architecture
- Centre de recherches en physique des plasmas
- Direction et administration générale:
(bâtiment principal, bâtiment des services et halle de stockage)
- Infrastructures:
Raccordement des projets ci-dessus aux réseaux d'infrastructure de l'EPFL et extension de ceux-ci vers le sud, notamment pour la mise en valeur des terrains réservés au parc scientifique.

A ces projets s'ajoute le programme des constructions complémentaires pour la protection civile dans le cadre de la défense générale, qui est actuellement en préparation.

L'ensemble de ces projets a déjà fait l'objet d'une présentation succincte dans le message de 1986; un exposé détaillé sera présenté avec la demande de crédit.

La deuxième étape marque l'achèvement du transfert de l'EPFL à Ecublens. Dans l'ensemble, l'opération aura été menée à terme dans les délais convenus avec l'Etat de Vaud, à l'exception du département d'architecture, du centre de recherches en physique des plasmas et de quelques unités du service technique de l'administration centrale, qui restent implantés à Lausanne et dans ses environs. Ces retards n'entraînent cependant pas de conséquences importantes pour la

remise au Canton de Vaud des bâtiments «Aux Cèdres», car seuls quelques pavillons secondaires sont concernés.

214 Planification à moyen terme

Depuis le début des négociations sur la restitution du domaine des Cèdres au Canton de Vaud, il avait été admis que trois secteurs feraient l'objet d'accords particuliers, la libération des locaux par l'EPFL devant avoir lieu après 1993.

Il s'agit des immeubles et locaux suivants:

- l'aula de l'EPFL à l'avenue de Cour,
- l'institut des machines hydrauliques et de mécanique des fluides (IMHEF), situé dans les sous-sols de l'aula,
- la halle climatisée d'essais des structures en béton armé et précontraint, située dans l'immeuble du chemin de Bellerive 32.

A l'achèvement de la deuxième étape, ces trois unités formeront la base pour la poursuite des travaux, qui comprendra en outre une série d'agrandissements de bâtiments existants destinés à abriter pour loger des unités nouvelles.

A ce titre, les projets suivants sont étudiés aujourd'hui, sans qu'un ordre de priorité ne soit fixé pour l'instant:

- centre de postformation, en combinaison avec la nouvelle aula
- équipement du terrain pour la réalisation, grâce à des fonds privés, d'un parc scientifique et extension des infrastructures
- agrandissement du département de physique:
 - réalisation d'un bâtiment pour l'institut de micro- et optoélectronique
 - rapatriement du génie médical, installé aujourd'hui dans des locaux loués
- agrandissement du département de chimie:
 - développement de la biotechnologie
- agrandissement du département de mécanique:
 - développement de la productique
 - développement de la microtechnique.

22 Demande de crédit pour la quatrième phase de la deuxième étape (104 400 000 fr.)

221 Département d'informatique, deuxième étape (64 000 000 fr.)

221.1 Rappel des bases de planification

Le développement de l'informatique a fait l'objet d'une description détaillée dans le message de 1986 à l'occasion de la demande de crédit pour le «bâtiment de la section informatique» (première étape), dont voici le rappel des éléments principaux:

Création du département d'informatique

Le message de 1986 mentionnait déjà la volonté de créer un département d'informatique, qui permettrait de mettre la section des étudiants en informatique de l'EPFL sur un pied d'égalité avec les autres sections de l'Ecole.

Ce département a été créé le 1^{er} janvier 1988, ce qui implique le rattachement d'une série de chaires des départements d'électricité et de mathématiques au nouveau département, suivi le plus vite possible de leur regroupement sous un même toit.

Evolution du nombre d'étudiants

En 1988, la section d'informatique comptait 329 étudiants, ce qui la situe en quatrième position pour ce qui est du nombre d'étudiants.

Le département assure par ailleurs l'enseignement de base en informatique à l'ensemble des sections de l'EPFL.

Evolution des postes rattachés au département d'informatique

Au début de 1988, le département comptait 103 postes (1985/86: 42 postes), dont 12 postes de professeurs et 17 postes financés sur des crédits hors budget. La prévision du message de 1986, portant sur une centaine de postes à la fin de la décennie, est ainsi déjà atteinte et illustre l'effort consenti pour le développement de l'informatique.

Lorsqu'il sera entièrement réalisé, le département comptera 120 à 130 postes. En fonction du développement des crédits hors budget de l'EPFL, ce nombre pourrait même accuser un dépassement sensible.

Besoins en surfaces

Pour un département d'informatique complet, le message de 1986 mentionnait un besoin de 10 000 à 11 000 m² de surface utile principale, dont environ 8000 m² pour les nouvelles chaires à créer, le solde correspondant aux surfaces nécessaires au transfert des chaires existantes.

La première étape de construction, actuellement en voie de réalisation, offrira dès l'automne 1989 une surface utile principale de 4900 m². La présente demande de crédit, relative à la deuxième étape de construction, correspond à une surface d'environ 5850 m²; elle comprend le transfert de toutes les chaires d'informatique installées aujourd'hui encore au sein des départements d'électricité et de mathématiques. Le total des deux étapes, soit 10 750 m², se situe à l'intérieur de la fourchette annoncée dans le message 1986.

Au département d'électricité, les surfaces libérées par le départ des chaires d'informatique seront réaffectées au profit du nouveau laboratoire de conception assistée par ordinateur de circuits intégrés hautement miniaturisés (CAO-VLSI), à la deuxième chaire du laboratoire de télécommunications, à la réintégration de la chaire des circuits et systèmes et au développement du laboratoire de métrologie et des services généraux.

Quant au département des mathématiques, qui partage son bâtiment avec le service informatique central et le centre de calcul de l'Ecole, la pénurie de

bureaux y est telle qu'il a fallu construire à son usage le premier pavillon provisoire du site d'Ecublens, réalisé grâce à un crédit de 963 000 francs octroyé dans le cadre du supplément 2 au budget 1987. Ce pavillon offre 20 bureaux supplémentaires depuis l'automne 1988.

221.2 Organisation du département

Le tableau ci-après résume la liste des laboratoires faisant partie du département d'informatique avec leurs localisations actuelles et futures, ainsi que la liste des chaires planifiées pour la période 1991-1993.

	Localisation actuelle	Localisation future	
		INFO 1 ^{re} étape mise en service 1989	INFO 2 ^e étape mise en service 1992
<i>Laboratoires existants</i>			
Microinformatique	département électricité	×	—
Systèmes logiques	département électricité	—	×
Informatique technique	département électricité	—	×
Génie logiciel	département mathéma- tiques	×	—
Systèmes d'exploitation	département mathéma- tiques	×	—
Informatique théorique	département mathéma- tiques	—	×
Informatique de compilation	département mathéma- tiques	—	×
Téléinformatique	département électricité	—	×
Intelligence artificielle	département mathéma- tiques	—	×
Enseignement assisté par ordinateur	Coupole	—	×
Bases de données	pavillon VRS	×	—
Infographie	pavillon GASOV	×	—
Systèmes périphériques	pavillon IPHOT	×	—
<i>Chaires planifiées – période de 1991 à 1993</i>			
Architecture de systèmes informatiques	—	—	×
Systèmes distribués et paral- lèles	—	—	×
Chaire informatique (non encore précisée)	—	—	×

221.3 Tableau récapitulatif du programme des locaux à construire

Désignation	Type 1 m ²	Type 2 m ²	Type 3 m ²	Total surfaces utiles principales m ²
Services généraux	558	710	60	1328
Laboratoires:				
Informatique de compilation	144	340	—	484
Informatique théorique	144	340	—	484
Intelligence artificielle	144	260	—	404
Bases de données	144	260	—	404
Infographie	144	260	—	404
Systèmes périphériques	144	260	—	404
Enseignement assisté par ordinateur	108	100	—	208
Informatique technique	144	440	—	584
Téléinformatique	186	320	—	506
Systèmes logiques	186	460	—	646
Total département d'informatique, deuxième étape	2046	3750	60	5856
<i>Légende:</i> Type 1: bureaux, séminaires, bibliothèques, salles d'exercices, etc. Type 2: laboratoires légers Type 3: laboratoires lourds				

Le programme comprend en outre 250 m² de surfaces utiles secondaires (locaux de conciergerie, dépôts, archives), situés presque en totalité dans les sous-sols.

221.4 Description du projet

Les bâtiments de la deuxième étape du département d'informatique constituent le pendant de ceux de la première étape. Un volume central, comprenant une partie des services généraux du département – administration, bibliothèque, salles de cours, ateliers – relie les quatre ailes standard du département. La partie centrale est située au-dessus de la traversée piétonnière (diagonale); elle marque la fin de la diagonale en direction sud-ouest.

221.5 Coût

Le devis pour le bâtiment s'établit à 52 000 000 francs. Il comprend le coût des deux ailes standard, du volume central avec son sous-sol aménagé en parking pour visiteurs (60 places) et le prolongement de la diagonale.

L'ameublement et l'équipement scientifique sont devisés à 12 000 000 francs:

– Equipement scientifique du département d'informatique –	Fr.
première étape (deuxième crédit partiel, conformément au coût annoncé dans le message de 1986)	2 500 000
– Equipement scientifique du département d'informatique –	
deuxième étape (premier crédit partiel)	6 700 000
– Ameublement et équipement d'exploitation	2 100 000
– Mobilier de laboratoire	700 000

Comme dans les messages précédents, les crédits pour les équipements scientifiques sont demandés en deux tranches, dans le but principal d'éviter une augmentation du coût due au renchérissement. Du fait que les crédits pour l'équipement scientifique ne sont engagés que vers la fin du processus de construction, ils sont particulièrement sujets au renchérissement. La première tranche d'équipement correspond à l'infrastructure de base, liée souvent étroitement à la planification des constructions; la deuxième tranche comprend l'équipement complémentaire, acquis progressivement en fonction des réorientations de la recherche rendues possibles grâce aux nouveaux locaux.

Dans le cas du département d'informatique, le crédit de 2 500 000 francs, correspondant à la deuxième tranche d'équipement de la première étape de construction, a déjà été annoncé dans le message de 1986. Grâce à la dépréciation du dollar, ce poste n'a pas subi de renchérissement. La deuxième tranche du crédit d'équipement pour la deuxième étape du département d'informatique sera demandée dans un message ultérieur; son montant est évalué aujourd'hui à 8 000 000 francs.

222 Parking sud (6 050 000 fr.)

222.1 Politique de stationnement des véhicules

Depuis le début de son installation à Ecublens, l'EPFL a mis en place des mesures systématiques pour encourager l'utilisation des transports en commun et pour lutter contre le développement excessif des transports privés:

- Gratuité des transports en commun du centre ville et de la gare de Lausanne vers Ecublens pour les étudiants et le personnel pendant toute la durée du déménagement de l'Ecole.
- Cette mesure est justifiée notamment par le fait que pendant cette période, l'Ecole est exploitée simultanément sur au moins deux sites, ce qui entraîne des déplacements fréquents de ses membres.
- Cette mesure d'encouragement prendra fin en 1990, lors de la mise en service du TSOL (Tramway du Sud-Ouest lausannois). Organisée de concert avec l'Université de Lausanne, elle a coûté 1 265 000 francs aux deux Hautes Ecoles en 1987, dont 612 000 francs à la charge de l'EPFL.
- Limitation du nombre de places de parc au minimum indispensable. Ainsi, lors de chaque manifestation de quelque importance organisée par l'Ecole, cette limitation volontaire conduira à la nécessité de mettre en place des mesures

spéciales pour absorber la demande supplémentaire, comme la création de sens uniques sur les routes internes ou l'organisation de bus-navettes depuis la gare de Lausanne.

- Le parking est payant pour tous les membres de l'EPFL, étudiants et visiteurs compris. Seule exception: un parking d'environ 50 places gratuites dont le statut spécial s'explique par le souci d'assurer une égalité de traitement aux membres de l'Ecole travaillant à Ecublens par rapport à ceux du site des Cèdres, qui disposent d'un parking public gratuit à proximité immédiate de leur lieu de travail.
- La grande majorité des parkings réalisés jusqu'à présent a le caractère d'installations provisoires. La seule exception notable est le parking visiteurs aménagé sous l'Esplanade, en combinaison avec un ouvrage de protection civile.

Pour des raisons géographiques, les transports publics de la région n'offrent pas une desserte comparable à celle d'autres villes suisses. Malgré la mise en service du TSOL, qui améliorera nettement la desserte du site des deux Hautes Ecoles lausannoises, une certaine proportion de membres des Hautes Ecoles dépendra toujours du véhicule privé pour se rendre à son lieu de travail. Pendant les heures de pointe, le TSOL et les autres moyens de transports en commun absorberont au mieux la moitié des besoins des deux Hautes Ecoles en matière de transports. Le TSOL n'a jamais été conçu pour couvrir tous les besoins des institutions universitaires. La mise à disposition d'un certain nombre de places de stationnement sur le site universitaire constitue donc une nécessité, d'autant plus que dans le cas de l'EPFL, la région proche n'offre pas de places publiques de stationnement.

Il s'agit néanmoins d'encourager les usagers à passer du véhicule privé aux transports en commun. Dans cette optique, il sera indispensable de relever les taxes de stationnement au moment où l'on supprimera la gratuité des transports du centre ville vers le site universitaire.

222.2 Etat actuel et planification des besoins

En 1988, l'EPFL disposait à Ecublens de 1270 places de stationnement, dont 190 places équipées de parcomètres destinées en premier lieu aux visiteurs. Sur ce total, 1100 places constituaient des provisoires, les 170 places restantes ayant un caractère définitif.

Dans les années à venir, pour certaines même à court terme, presque 600 places disparaîtront en raison de différents chantiers (route de ceinture sud, accès nord, département d'architecture; voir tableau ci-après sur l'évolution des besoins).

Compte tenu de cette situation et conformément aux règles du plan directeur, la réalisation du parking définitif sud, en remplacement des différents parkings provisoires abandonnés, semble la solution la plus rationnelle. Il ne serait en effet pas judicieux de réaménager des provisoires en surface, qui devront céder, dans un avenir plus ou moins proche, la place à d'autres projets de construction.

En outre, un parking sur trois niveaux permet de réaliser une économie importante de terrain, tout en réduisant l'impact visuel peu engageant d'importantes surfaces de parking au sol. Pour ce qui est des investissements, la différence entre un parking aménagé en surface et un parking à plusieurs niveaux n'est pas aussi grande qu'on pourrait l'imaginer, si la valeur du terrain occupé est prise en compte.

Coût d'une place (25 m ²) y compris accès	Parking en surface	Parking à trois niveaux
	Fr.	Fr.
Construction	2000	14 070
Valeur du terrain à 300 fr./m ²	7500	2 500
Total	9500	16 570

En fonction de l'évolution des besoins, le parking pourrait être construit en deux étapes de 430 places (1990/91) et de 370 places (1994/95). Compte tenu de sa capacité finale indispensable pour l'EPFL (800 places sur trois niveaux), le projet doit satisfaire aux exigences de la loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (RS 814.01). Il est donc nécessaire de le présenter comme un tout et de le soumettre à une étude d'impact. Les résultats de cette étude sont positifs.

Evolution des besoins et de l'offre (Réalisation du parking sud en deux étapes)

Année	Places de stationnement			Population: Personnel Etudiants Visiteurs	Places en % de la popula- tion
	provi- soires	définitives	total		
1986	1100	40	1140	3760	30,3
1987	1100	170	1270	4280	29,6
1991	770	680	1450	5400	26,8
1995	420	1150	1570	6000	26,1

Ce tableau permet de tirer les conclusions suivantes:

- le nombre de places de stationnement diminue régulièrement par rapport à la population totale, notamment 1990/91, date de mise en service du TSOL,
- même dans le cas d'une extension du parking à 800 places, environ 420 places à caractère provisoire subsisteront en 1995, ce qui permet largement de régler l'offre en fonction des besoins effectifs,
- en chiffres absolus, l'offre en places de stationnement n'augmente que de 300 places de 1987 à 1995 (+ 24%), tandis que la population croît de 1720 personnes pendant la même période (+ 40%).

222.3 Projet et devis

Le projet se présente sous forme d'une structure à trois niveaux, optimisée en fonction de sa destination. La ventilation est assurée naturellement, sans recours à des dispositifs mécaniques.

L'implantation du parking près de l'allée de Savoie – accès principal de l'EPFL pour la circulation motorisée – est très favorable du fait de son raccordement presque direct, par trois carrefours, à deux routes cantonales différentes.

Une grande attention a été vouée à l'intégration de l'ouvrage dans le site: légèrement enterré et masqué au sud par une butte artificielle, il sera agrémenté de quelques plantations, aménagées sur la plate-forme supérieure.

La première étape de construction est l'objet de la présente demande de crédit. Elle comprend les rampes d'accès et de sortie définitives, ce qui permet la réalisation de l'extension future sans difficultés techniques et sans interruption d'exploitation.

L'optimisation des choix techniques se traduit par un coût très favorable de 6 050 000 francs, soit de 14 070 francs par place (valeur du terrain non comprise); 13 250 francs par plan pour la future deuxième étape.

223 Infrastructures (22 390 000 fr.)

Comme annoncé au chiffre 212.3 du message de 1986, la présente demande de crédit concerne un volume important d'infrastructures dans les secteurs périphériques de l'EPFL: travaux routiers, collecteurs pour les eaux claires et galeries techniques dans le secteur nord, travaux routiers de moindre importance dans le secteur sud. Une partie des travaux du secteur nord constitue un préinvestissement dans le réseau futur des infrastructures de l'EPFL de ce secteur, dont la réalisation anticipée est indispensable compte tenu de la construction du tramway du Sud-Ouest lausannois (TSOL).

223.1 Secteur nord

Au moment de la préparation du message de 1986, seul l'avant-projet du TSOL était connu, avec le tracé suivant sur les terrains de l'EPFL:

- voies du tramway au sud de la route de la Sorge, au voisinage immédiat des halles des départements de physique et du génie civil,
- dépôt-atelier au sud des voies du tramway, en bordure de la route cantonale.

Du point de vue de l'EPFL, cet avant-projet présentait quelques inconvénients, qui ont conduit à des négociations avec le Canton de Vaud. Les adaptations suivantes étaient souhaitées:

- déplacement du tracé des voies au nord de la route de la Sorge, afin d'accroître au maximum possible la distance avec les laboratoires de recherche, cette mesure constituant le moyen de lutte le plus simple contre les vibrations et les perturbations électromagnétiques indésirables,

- déplacement de la route de la Sorge sur le tracé définitif prévu par le plan directeur de l'EPFL avec un raccordement à la ceinture ouest par la construction d'un passage inférieur,
- déplacement du dépôt et des ateliers dans un secteur moins stratégique et plus conforme au plan directeur de l'EPFL.

Au début 1987, les parties se sont mises d'accord sur une modification du projet, répondant aussi bien aux besoins de l'EPFL qu'à ceux du tramway:

- Pour le TSOL, elle se traduit par la suppression d'une série de croisements rail-route, dont deux importants, suppression qui entraîne cependant des dépenses supplémentaires de l'ordre de 500 000 francs.
- Pour l'EPFL, il en résulte une meilleure intégration dans le plan d'ensemble et une réduction des perturbations d'origine technique. En contrepartie, l'Ecole doit avancer la réalisation de quelques travaux d'infrastructure, prévus dans le plan directeur, ce qui est rationnel au vu de la construction du TSOL. Une mise en chantier ultérieure serait techniquement possible, mais conduirait à une augmentation considérable des dépenses, compte tenu de la mauvaise qualité du sous-sol et de la nécessité de maintenir le fonctionnement du tramway.

Ces adaptations touchent les parties suivantes du projet:

Déplacement de la route de la Sorge, avec raccordement à la ceinture ouest et passage inférieur

(9 315 000 fr.)

Le projet initial du TSOL prévoyait également ce déplacement, mais sans passage inférieur. L'exécution aurait pu être réalisée indépendamment des travaux du TSOL, avec l'inconvénient toutefois de maintenir un croisement entre la ceinture ouest et les voies du tram.

Passage inférieur pour piétons et cycles

(1 682 000 fr.)

Le passage inférieur pour piétons remplace le passage supérieur prévu dans le plan directeur. Il est combiné avec un passage inférieur pour deux-roues qui ne figure pas dans le plan directeur. Le passage inférieur pour piétons communique directement avec l'accès principal à l'arrêt «EPFL» du tramway.

Galleries techniques

(1 770 000 fr.)

Les tracés du tramway et de la route croisent deux branches des galeries techniques prévues dans le plan directeur des infrastructures, destinées à desservir tout le secteur situé au nord de la voie ferrée. Leur réalisation à ce stade découle de la volonté d'éviter des dépenses supplémentaires. La branche ouest restera pendant deux à trois ans à l'état de gros œuvre; la branche est sera par contre raccordée immédiatement à la distribution primaire.

Prolongement des collecteurs primaires pour les eaux claires

(1 056 000 fr.)

Au lieu de réaliser un réseau provisoire, indispensable à l'évacuation des eaux de pluies provenant des travaux routiers, il est proposé d'étendre le réseau des collecteurs primaires; cette extension du réseau permettra également de raccorder les bâtiments qui seront implantés à l'avenir dans ce secteur.

223.2 Secteur sud

(1 323 000 fr.)

Pour éviter les raccordements provisoires au parking sud, prévus dans le projet de 1986, il est nécessaire de prolonger la ceinture sud par un petit tronçon supplémentaire.

223.3 Distribution primaire

(2 844 000 fr.)

Ce poste comprend notamment l'alimentation du département d'informatique, le renforcement du réseau de distribution d'eau industrielle, l'équipement de la galerie technique passant sous les voies du TSOL et une extension du poste de conduite centralisé (PCC).

223.4 Aménagements extérieurs et travaux divers

(4 400 000 fr.)

Il s'agit ici principalement des travaux suivants: les aménagements extérieurs du département d'informatique et un passage provisoire pour les piétons entre l'arrêt EPFL du TSOL et la place de l'Esplanade, ainsi que les travaux divers liés à l'organisation des chantiers (baraques, pistes de chantiers, raccordements provisoires, mesures pour le maintien de voies de circulation nécessaires aux transports publics).

223.5 Coût des travaux d'infrastructure

Les travaux d'infrastructure sont devisés à 22 390 000 francs, qui se répartissent comme il suit:

<i>Voirie</i>	Fr.
Déplacement de la Route de la Sorge (ch. 223.1)	9 315 000
Passage inférieur piétons et deux-roues (ch. 223.1)	1 682 000
Ceinture sud (ch. 223.2)	1 323 000
	12 320 000

<i>Galeries techniques et distribution primaire</i>	Fr.
Galeries techniques (ch. 223.1)	1 770 000
Prolongement des collecteurs primaires des eaux claires (ch. 223.1)	1 056 000
Distribution primaire (ch. 223.3)	2 844 000
	5 670 000
<i>Aménagements extérieurs et travaux divers</i>	
(ch. 223.4)	4 400 000
<i>Total</i>	22 390 000

La ventilation des coûts par catégories de frais se trouve en annexe 2, tableau 1.

224 Frais communs et imprévus (11 960 000 fr.)

224.1 Frais communs (7 300 000 fr.)

Les frais communs comprennent les taxes pour les permis de construire, les travaux et les taxes de raccordement aux réseaux publics (2 900 000 fr.), les héliographies et travaux de reproduction (1 200 000 fr.), les honoraires pour études spéciales (1 000 000 fr.), les frais de surveillance et de consommation d'énergie pendant la durée du chantier (900 000 fr.), les travaux de géomètre (400 000 fr.) et les frais divers (signalisation, essais de matériaux, prototypes etc., au total 900 000 fr.).

224.2 Imprévus (4 660 000 fr.)

Selon les directives de l'Office des constructions fédérales, le devis comprend un poste pour imprévus correspondant à cinq pour cent du coût des constructions.

225 Récapitulation des coûts de la phase quatre de la deuxième étape (104 400 000 fr.)

Les coûts pour la réalisation de la phase quatre de la deuxième étape sont devisés à 104 400 000 francs, dont 92 400 000 francs pour les projets de construction et 12 000 000 francs pour la dotation initiale en équipements scientifiques et en ameublement. La répartition détaillée par centres d'imputation et catégories des frais figure dans le tableau 1 (voir annexe 2).

226 Conséquences financières et effet sur l'état du personnel

226.1 Conséquences sur les frais d'exploitation

Les frais d'exploitation résultant de la mise en service du département d'informatique viendront s'ajouter intégralement au budget de l'EPFL, du fait que ce bâtiment ne remplace aucune construction existante. Les frais d'exploitation comprennent les frais d'énergie (chauffage, eau, électricité) et l'entretien des installations techniques, estimés à 550 000 francs par an. A cela s'ajoutent les frais de nettoyage et de conciergerie, y compris l'entretien d'un secteur supplémentaire d'aménagements extérieurs, dont le coût annuel est évalué à 250 000 francs.

L'exploitation du parking sud n'engendrera que très peu de frais supplémentaires, puisqu'il remplace en grande partie des places de stationnement existantes. Le seul poste à prendre en considération est l'éclairage (20 000 fr. par an). Cette dépense est insignifiante eu égard aux recettes supplémentaires qui résulteront du relèvement des taxes de stationnement.

226.2 Effet sur l'état du personnel

L'augmentation de l'effectif du personnel du département informatique figure dans la planification du personnel de l'EPFL.

23 Centre sportif de l'Université de Lausanne et de l'EPFL à Dorigny: deuxième étape d'aménagement (8 000 000 fr.)

Dans la convention du 14 mars 1968 entre la Confédération et le Canton de Vaud au sujet de la reprise de l'EPUL (FF 1968 I 752) figure le principe de la création d'un centre sportif commun à l'Université de Lausanne et à l'EPFL, dont les frais d'investissement et d'exploitation seraient partagés entre les deux partenaires.

Le centre sportif de Dorigny constitue aujourd'hui une copropriété de la Confédération et du Canton (voir annexe 1, figure 5, plan de situation).

Une première étape d'aménagement a été réalisée de 1974 à 1980; elle comprend une salle omnisports, un terrain d'athlétisme, des courts de tennis et plusieurs terrains de jeux.

L'organisation des activités sportives est confiée au service des sports commun aux deux Hautes Ecoles lausannoises, dans le cadre d'une charte et d'un règlement édictés par le Rectorat de l'Université et la Présidence de l'EPFL.

231 Evolution des besoins

La prévision de l'évolution des besoins, établie au début des années 70, constatait déjà la nécessité de construire à terme une deuxième salle omnisports, en fonction du développement de la population des deux Hautes Ecoles sur le site de Dorigny-Ecublens. Plusieurs fois retardée, la deuxième étape d'aménagement du

centre sportif est aujourd'hui indispensable: la salle existante est suroccupée, ce qui a entraîné notamment une usure prématurée de son sol. Les deux baraques (vestiaires-douches, locaux de surveillance et de matériel), reprises du camping provisoire de l'Expo 64 et destinées aujourd'hui aux étudiants pratiquant des sports en plein air, se trouvent dans un état de vétusté.

Fréquentation du centre sportif et de la salle omnisports

	Etudiants total UNIL + EPFL	Etudiants installés à Dorigny-Ecublens	Entrées au centre sportif total ¹⁾	Entrées à la salle omnisports ¹⁾
1975	5821	1000	50 000	35 000 ²⁾
1980	7650	3700	108 000	75 000 ²⁾
1985	9425	6150	133 000	83 000
1987	9769	7700	131 000 ³⁾	87 000

¹⁾ Nombre de participants aux activités sportives par année.

²⁾ Estimation.

³⁾ Baisse due aux mauvaises conditions météorologiques en mai-juin 1987, qui ont conduit à une forte réduction des activités en plein air pendant ces deux mois.

Depuis le début des années 80, la première salle omnisports peut être considérée comme saturée, ce qui explique que le taux d'augmentation des entrées ne suit plus l'augmentation du nombre d'étudiants qui travaillent sur le site universitaire de Dorigny-Ecublens.

Compte tenu des contraintes d'horaire du sport universitaire, le centre sportif de Dorigny présente un excellent taux d'occupation de ses équipements: ouverture de 8 heures à 22 heures pendant la semaine et de 8 heures à 18 heures le samedi; fermeture annuelle pendant quatre semaines en juillet-août.

Le sport facultatif des étudiants (80% des heures de salle disponibles pendant le semestre) se concentre sur la pause de midi et la fin de la journée. Pendant les «heures creuses» de la journée (20% des heures disponibles), les équipements sont à disposition du Centre de formation des maîtres d'éducation physique de l'Université de Lausanne.

232 Construction de la deuxième salle omnisports

La deuxième salle omnisports est implantée entre la salle existante et la route cantonale. On crée ainsi un complexe assez dense qui permet de spécialiser chacune des salles dans certains domaines et qui favorise leur exploitation combinée.

Ainsi, la nouvelle salle est destinée en premier lieu aux jeux d'équipes et à la gymnastique en groupe. Par rapport à la salle existante, ses dimensions sont légèrement plus grandes, afin que les normes internationales du basket-ball et du badminton soient respectées.

Destinée à accueillir des tournois, elle est équipée de gradins simples offrant place à 500 à 600 spectateurs. En revanche, l'équipement en engins et agrès est moins important que dans la salle existante.

A l'occasion de la construction de la nouvelle salle, la chaufferie extérieure provisoire sera supprimée. Vu son éloignement, le centre sportif ne sera pas raccordé à la centrale de chauffage de l'EPFL, mais doté d'une chaufferie intégrée à la nouvelle salle, fonctionnant au gaz.

Les deux salles sont reliées par un couloir souterrain, servant à la fois de galerie technique et de passage couvert. La suppression de la chaufferie provisoire entraîne quelques transformations dans la salle existante.

233 Vestiaires, locaux réservés à la surveillance et au dépôt de matériel pour les sports en plein air

Lors de l'aménagement des terrains de sports, il avait été décidé de maintenir provisoirement les vestiaires-douches repris du camping de l'Expo 64, de même que la baraque de l'épicerie-buvette, transformée en local de surveillance et de dépôt.

Les deux constructions présentent aujourd'hui un état de vétusté tel qu'il n'est plus possible de les entretenir et que leur remplacement s'impose.

On reconstruira les vestiaires au même endroit en adaptant leur capacité aux besoins effectifs. Une partie des vestiaires sera chauffée ce qui permettra leur utilisation pendant la mauvaise saison et évitera de la sorte les problèmes d'exploitation résultant de l'utilisation des vestiaires de la salle omnisports.

Les locaux réservés à la surveillance et au dépôt de matériel sont également destinés aux étudiants pratiquant les sports en plein air, notamment tennis, football et sports nautiques. Le dépôt des machines d'entretien pour les aménagements extérieurs sera supprimé et intégré pour une partie aux vestiaires extérieurs, pour le reste installé dans un local annexe de la nouvelle salle omnisports.

234 Investissement

Les coûts sont devisés à 16 000 000 de francs; ils sont partagés par moitié entre le Canton de Vaud et la Confédération. La part de la Confédération de 8 000 000 de francs se répartit ainsi:

	Fr.
– salle omnisports 2	5 810 000
– deux pavillons pour les sports en plein air	1 515 000
– infrastructures	250 000
– frais communs et imprévus	425 000
Total	8 000 000

Le tableau 2 (voir annexe 2) donne une répartition détaillée des coûts par centres d'imputation et catégories des frais.

235 Conséquences financières et effet sur l'état du personnel

L'exploitation du centre sportif est assurée par l'Université de Lausanne, qui refacture à l'EPFL 50 pour cent des frais. La mise en service de la deuxième salle entraîne une augmentation des frais d'exploitation de 150 000 francs, y compris les charges salariales découlant de l'engagement, par le Canton, de personnel supplémentaire.

24 Crédits additionnels (34 835 000 fr.)

241 Deuxième étape, phase 2; préinvestissements en faveur de la phase 3 et crédit additionnel pour les équipements scientifiques (4 685 000 fr.)

Au chiffre 221 du message de 1986 figure le décompte détaillé du poste pour imprévus de la deuxième tranche de crédit pour la deuxième étape. Arrêté à fin 1985, il faisait apparaître un solde disponible de 2 248 000 francs; il était précisé que «compte tenu de l'état d'avancement des chantiers (la majorité de ceux-ci se trouve encore au stade des sous-sols), ce solde sera utilisé pour couvrir, le cas échéant, les dépenses pour d'autres travaux imprévus et ne peut donc pas être affecté à la couverture du renchérissement».

Afin de rationaliser l'organisation des chantiers, il était envisagé notamment d'affecter une partie du solde à des préinvestissements pour la troisième tranche de crédit, dont l'extension du réseau des collecteurs des eaux claires pour le département des matériaux, projet expressément mentionné dans le message 1986.

Contrairement à ce que l'on pensait en 1986, il s'est révélé nécessaire d'affecter tout le solde disponible du poste pour imprévus à la réalisation des projets de la deuxième phase (voir ch. 241.1). Il faut donc recourir à un crédit additionnel pour financer les préinvestissements – déjà exécutés – en faveur de la troisième phase.

241.1 Affectation du solde du poste pour imprévus de la phase 2 (2 248 000 fr.)

Fr.

<i>Travaux complémentaires à la centrale de chauffage par thermopompes (CCT)</i>	1 312 000
--	-----------

Les coûts supplémentaires de 1 312 000 francs se répartissent sur plusieurs positions:

Adjudication des thermopompes (238 000 fr.)

La mise en soumission des thermopompes a conduit à des variantes pour les compresseurs, soit des turbocompresseurs ou des compresseurs à vis. Bien que le coût des compresseurs à vis dépassait le devis, cette variante a été retenue: leurs performances plus élevées permettent de rentabiliser les coûts supplémentaires dans trois ans environ.

Réception et mise en service (880 000 fr.)

Il est normal que la mise en service d'un prototype industriel de la complexité de la CCT s'accompagne de quelques mises au point, corrections et compléments. Les travaux les plus importants résultent d'exigences des autorités habilitées à donner le permis d'exploitation: modification des cheminées des turbines à gaz et modification des systèmes de sécurité des circuits à eau surchauffée des chaudières à récupération. Par ailleurs, il a fallu affiner les boucles et les paramètres de régulation. Pour garantir la fiabilité de fonctionnement en service automatique, le système d'informatique de gestion a dû être doublé.

Travaux divers (194 000 fr.)

Modifications du gros œuvre du bâtiment et des accès routiers à la centrale et aux citernes; équipement de l'atelier d'entretien, non prévu au devis.

Distribution systématique du réseau EPNET 250 000

Les besoins de raccordement au réseau informatique de l'EPFL augmentent continuellement. Pour le département d'électricité, il a été décidé d'installer une distribution presque systématique, à partir de tableaux d'étages, non prévue au devis initial dans cette ampleur. La dépense supplémentaire de 250 000 francs constitue en fait un préinvestissement, puisqu'elle réduira considérablement le coût des raccordements ultérieurs, tout en permettant de rationaliser l'utilisation des composantes informatiques nécessaires à la gestion du réseau.

Compléments aux installations électriques et divers 686 000

Il s'agit en partie de postes non prévus au devis, mais techniquement nécessaires (264 000 fr. pour la mise à terre des installations dans les galeries et pour l'extension des câblages et interconnexions entre équipements audiovisuels), de coûts supplémentaires pour l'éclairage extérieur (330 000 fr.), et de divers compléments dans les abris, dont un système de contrôle d'accès au parking visiteurs (92 000 fr.).

Total à charge de la réserve pour imprévus 2 248 000

241.2 Crédit additionnel pour les préinvestissements pour la phase 3 (1 185 000 fr.)

Les préinvestissements pour la phase trois sont destinés au prolongement du réseau des collecteurs profonds d'évacuation des eaux claires en direction du département des matériaux, exécuté selon la technique du fonçage hydraulique,

ainsi qu'à l'extension des pieux de fondation dans les zones de contact avec le département d'informatique.

Dans les deux cas, il s'agissait de profiter d'installations de chantier existantes et d'éviter des provisoires coûteux: un report des travaux aurait inmanquablement conduit à des coûts supplémentaires. S'il est aujourd'hui nécessaire de recourir à un crédit additionnel de 1 185 000 francs pour les financer, c'est que les prévisions optimistes de 1985/86 selon lesquelles les coûts pourraient être financés grâce aux réserves de la deuxième tranche de crédit ne se sont finalement pas confirmées (voir message de 1986, ch. 213.6, au sujet des collecteurs des eaux claires).

241.3 Crédit additionnel pour l'équipement scientifique de la phase 2 (3 500 000 fr.)

Lors de l'établissement des devis pour l'équipement scientifique du département d'électricité, il avait été admis que l'infrastructure existante des salles de travaux pratiques et des laboratoires lourds du laboratoire d'électronique industrielle (LEI) et du laboratoire d'électromécanique et de machines électriques (LEME) serait déménagée à Ecublens et réinstallée dans les nouveaux locaux avec l'aide du personnel des laboratoires.

L'étude détaillée du problème a abouti au constat que cette solution, bien que techniquement réalisable, présentait beaucoup d'inconvénients. L'adaptation au réseau électrique d'Ecublens, de même que l'introduction de systèmes de régulation et de gestion informatisée auraient conduit à des transformations importantes des équipements existants. L'ensemble des travaux de démontage, de transformation et de réinstallation aurait coûté pratiquement autant qu'une infrastructure entièrement nouvelle, sans apporter tous les avantages qu'un équipement nouveau peut offrir.

Compte tenu de cette situation, il a été décidé de remplacer l'infrastructure de ces laboratoires, en prélevant sur les installations existantes les éléments encore utilisables. Les nouvelles fournitures comprennent la livraison et l'installation de tableaux électriques, de transformateurs et d'autres sources nécessaires à la production de différents types de courants et de tensions électriques. Un poste très important concerne la fourniture des nombreux pupitres de commande avec leurs dispositifs de sécurité pour les machines légères de travaux pratiques et pour les grandes machines réservées à la recherche.

Le coût de l'opération, imputé sur le crédit des équipements scientifiques, s'établit ainsi:

	Fr.
Laboratoire d'électromécanique et de machines électriques (LEME)	
– machines légères (enseignement)	1 070 000
– sources et machines lourdes (recherche)	1 730 000
Laboratoire d'électronique industrielle (LEI)	700 000
Total	3 500 000

Le crédit additionnel de 3 500 000 francs est destiné à couvrir cette dépense, non prévue au devis initial.

242 Deuxième étape, phase 3 (30 150 000 fr.)

242.1 Augmentation des coûts due au renchérissement (16 730 000 fr.)

Par arrêté fédéral du 18 mars 1987 (FF 1987 I 1010), un crédit de construction de 170 310 000 francs (indice du coût de la construction de la ville de Zurich du 1^{er} octobre 1985: 133,0 pts, base 1977 = 100) a été accordé pour les travaux de la troisième phase de la deuxième étape.

A la fin de 1988, les dépenses pour les travaux d'infrastructure et les bâtiments ont atteint la somme d'environ 100 millions de francs.

Compte tenu du temps qui sépare les messages concernant les constructions des EPF, il est nécessaire de formuler dès à présent une demande de crédit additionnel pour compenser l'augmentation des coûts due au renchérissement. Comme dans les cas précédents, le calcul du renchérissement est effectué en trois phases précises:

Renchérissement 1

Il concerne la période entre la date du devis publié dans le message de 1986 et la date d'établissement du devis général.

Renchérissement 2

Cette partie du renchérissement couvre la période entre la date d'établissement du devis général et l'adjudication effective des travaux.

Renchérissement 3

Il s'agit du renchérissement facturé sur la base des contrats d'entreprise.

Il est à noter que le renchérissement des prix de la construction a subi depuis quelque temps une nette accélération, particulièrement sensible dans le Canton de Vaud où l'industrie de la construction est fortement sollicitée. Les différences régionales, déjà mises en évidence dans le message de 1986, se trouvent encore accentuées.

La situation est préoccupante au point que plusieurs soumissions récentes pour des travaux à l'EPFL, pour lesquelles on a reçu des offres dépassant nettement les devis, ont dû être annulées, restructurées et relancées dans un rayon géographique plus large. Depuis plus de quinze ans que durent les travaux pour l'EPFL, jamais un tel phénomène ne s'était produit: on avait jusqu'alors achevé tous les ouvrages en ne sollicitant qu'une fraction du renchérissement théoriquement exigible, voire en restituant des soldes de crédit parfois importants. Actuellement, la situation s'est inversée: par le présent message, nous sommes contraints de demander l'intégralité du renchérissement pour les travaux de la troisième tranche de la deuxième étape, calculé selon l'indice du coût de la construction de la ville de Zurich.

242.11 Affectation du poste pour imprévus

Dans le crédit de 170 310 000 francs est inclus un poste pour imprévus de 8 325 000 francs.

A ce jour, les dépenses suivantes ont été mises à la charge de ce poste:

Fr.

- Modification du plan d'ensemble du quartier sud: Coût supplémentaire pour l'extension du réseau des galeries techniques et de la distribution primaire 1 138 000
 Ce préinvestissement dans le réseau des infrastructures pour la partie est du quartier sud permettra de ne pas recourir aux solutions provisoires prévues dans le message de 1986.
- Département d'informatique: modifications diverses du programme et du projet 618 000
 Il s'agit d'une extension des sous-sols pour agrandir les locaux techniques et de modifications de la répartition des locaux (répartition plus fine).
- Halle de la génératrice (machine tournante) du projet TCV: problèmes géotechniques et adaptation du bâtiment aux spécificités techniques de la machine 1 285 000
 - Dépenses supplémentaires pour les fondations spéciales (360 000 fr.)
 - Agrandissement et adaptation du bâtiment aux spécificités du générateur (775 000 fr.)
 - Régulation des circuits de refroidissement pour économiser l'eau industrielle (150 000 fr.)
- Institut de microscopie électronique: renforcement des dispositifs antivibratoires et d'isolation thermique dans les deux locaux de microscopie à haute résolution; mesures d'isolation phonique et climatisation spéciale dans l'un des deux locaux 600 000
- Halle du tokamak à configuration variable (TCV): dépenses supplémentaires diverses 350 000
 Plancher intermédiaire en acier inox, isolation des fers d'armatures, honoraires supplémentaires des architectes et ingénieurs. Ces dépenses supplémentaires de contraintes techniques, dues aux forces magnétiques développées par l'installation scientifique
- Département des matériaux: dépenses supplémentaires pour les fondations spéciales et les installations techniques du bâtiment . 1 750 000
 Remplacement des pieux battus par des pieux forés 350 000
 Dépenses supplémentaires dans les installations techniques du bâtiment 1 400 000
 - Chauffage: compensation de la sous-estimation du devis pour le chauffage à basse température

- Sanitaire: réseau de distribution de gaz spéciaux; dépenses supplémentaires pour la distribution de l'eau de refroidissement en circuit fermé et l'extension du réseau
- Ventilation/climatization: préinvestissements pour les équipements scientifiques futurs
- Carrefour de l'allée de Savoie avec la route cantonale 397 000
- Modifications du projet exigées par le Service des routes; participation unique à la mise en place de l'éclairage public.

Total affectations du poste pour «imprévus» 6 138 000

Après déduction des engagements pris à ce jour, le poste «imprévus» présente un solde disponible de 2 187 000 francs.

Compte tenu de l'état d'avancement des chantiers, qui se trouvent encore au stade du gros œuvre, le solde sera utilisé pour couvrir d'autres dépenses imprévues et ne peut donc pas être affecté à la couverture du renchérissement du coût de la construction.

242.12 Renchérissement 1

Le renchérissement 1 pour les différents projets varie selon la date d'établissement des devis généraux:

	Fr.
Département des matériaux	1 911 000
Département d'informatique	—
Halle TCV du Centre de recherches en physique des plasmas ...	882 000
Infrastructures	187 000
Total	2 980 000

242.13 Renchérissements 2 et 3

Renchérissements effectifs 2 et 3 au 30 juin 1988

(Indice des coûts de la construction de la ville de Zurich 145,7 points au 1^{er} avril 1988)

	Fr.
Département des matériaux	4 735 000
Département d'informatique	2 968 000
Halle TCV du CRPP	501 000
Infrastructures	1 035 000
Total	9 239 000

Renchérissements 2 et 3, estimation du 1^{er} juillet 1988 jusqu'à la fin des travaux

Compte tenu de l'accélération du renchérissement du coût de la construction observée depuis quelque temps, un taux de renchérissement de cinq pour cent a été admis pour 1989 et 1990.

Il en résulte le renchérissement suivant:

	Fr.
Département des matériaux	2 725 000
Département d'informatique	1 157 000
Halle TCV du CRPP	309 000
Infrastructures	320 000
Total	4 511 000

242.14 Récapitulation

- Renchérissement 1	2 980 000
- Renchérissements effectifs 2 + 3 (jusqu'au 30 juin 1988) ...	9 239 000
- Renchérissements 2 + 3 estimation (dès le 1 ^{er} juillet 1988)	4 511 000
Total	16 730 000

242.2 Crédits additionnels pour le département des matériaux (12 320 000 fr.)

242.21 Aménagement des surfaces de réserve (1 320 000 fr.)

Au chiffre 213.1, consacré au département des matériaux, du message de 1986, on indique une surface de réserve de 480 m², formée par le quatrième étage d'un bâtiment standard, en précisant qu'il s'agit d'une surface non attribuée, à disposition de la direction de l'Ecole. Dans le projet définitif, cette surface non aménagée, destinée à accueillir des laboratoires et des bureaux, a pu être portée à environ 550 m² utiles. Il s'agit de surfaces brutes, chauffées, sans aucune autre finition.

Entre-temps, la direction de l'EPFL a décidé d'affecter cette surface de réserve au nouveau laboratoire de technologie des poudres du département des matériaux, dès sa mise en service en automne 1990.

Créé au début de 1988, le laboratoire de technologie des poudres fait partie des secteurs prioritaires de la recherche de matériaux nouveaux, en particulier de céramiques industrielles. En attendant son transfert au département des matériaux et sa réunion avec les équipes constituées autour du laboratoire de céramiques, il a été installé provisoirement au département de chimie.

L'aménagement des surfaces de réserve pour l'installation du nouveau laboratoire exige un crédit additionnel de 1 320 000 francs.

242.22 Equipements scientifiques et ameublement, deuxième crédit partiel (11 000 000 fr.)

Par l'arrêté fédéral du 18 mars 1987 (FF 1987 I 1010), il a été octroyé un premier crédit partiel pour les équipements scientifiques du département des matériaux (12,0 mio. de fr.) et de l'institut de microscopie électronique (4,0 mio. de fr.). Le message de 1986 précise que la demande pour un deuxième crédit partiel, estimé à l'époque à 8 000 000 et 1 500 000 francs serait formulée ultérieurement.

Les estimations de 1986 s'avèrent aujourd'hui assez précises. Seule une correction de 500 000 francs correspondant au renchérissement devient nécessaire, portant ainsi le deuxième crédit partiel pour l'équipement scientifique du département des matériaux à 10 000 000 de francs. Ce montant comprend le coût des raccords aux infrastructures du bâtiment.

L'estimation de 1986 n'a pas tenu compte en revanche du nouveau laboratoire de technologie des poudres. S'agissant d'une nouvelle unité, il y a lieu de mettre en compte son équipement complet, y compris le mobilier de laboratoire, l'équipement d'exploitation et l'ameublement:

	Fr.
Equipement scientifique	450 000
Mobilier de laboratoire	250 000
Equipement d'exploitation et ameublement	300 000

Au total, le crédit additionnel pour l'équipement scientifique du département des matériaux et de l'institut de microscopie électronique (deuxième crédit partiel) est donc de 10 450 000 francs, à quoi s'ajoutent un crédit pour mobilier de laboratoire de 250 000 francs et un crédit pour équipements d'exploitation et d'ameublement de 300 000 francs. Le crédit additionnel sollicité se monte donc au total à 11 000 000 de francs.

242.3 Crédit additionnel pour la halle TCV du Centre de recherches en physique des plasmas; réalisation d'un mur de protection en béton baryté (1 100 000 fr.)

Un tokamak du type TCV émet des rayons X lors des décharges disruptives qui peuvent se produire pendant le fonctionnement de la machine. Le devis du TCV en a tenu compte par un poste de 280 000 francs réservé à cet effet.

Ce n'est que lors de la mise au point du projet de la machine, que l'on a pu préciser la probabilité des décharges disruptives et leur spectre énergétique et que l'on a obtenu des bases de calculs d'atténuation affinés. Le résultat obtenu montre que la prévision budgétaire est absolument insuffisante. Les 280 000 francs du devis ont été absorbés par la construction des murs en béton baryté coulés sur place au niveau du sous-sol. A partir du rez-de-chaussée, les murs de protection doivent être constitués d'éléments amovibles, dont le poids est limité par la capacité de levage du pont roulant. Après examen de plusieurs variantes, le choix

s'est porté sur un mur en éléments de béton baryté de 50 cm d'épaisseur. Suite à des mesures sur place et en cas de besoin, cette protection pourra être renforcée localement par l'adjonction d'une deuxième rangée de blocs. La fabrication des blocs doit respecter des tolérances très faibles quant aux dimensions, ce qui explique le coût élevé de cette fourniture.

Le crédit additionnel, nécessaire au financement de l'ensemble des blocs (exécution du mur avec une seule rangée de blocs), est de 1 100 000 francs.

243 Récapitulation des crédits additionnels

	Construction Fr.	Equipement scientifique et ameublement Fr.	Total Fr.
<i>Deuxième étape, phase 2</i>			
Préinvestissements et crédit additionnel d'équipement scientifique (ch. 241)	1 185 000	3 500 000	4 685 000
<i>Deuxième étape, phase 3 (ch. 242)</i>			
- Renchérissment	16 730 000	—	16 730 000
- Département des matériaux: aménagement des surfaces de réserve et compléments d'é- quipement	1 320 000	11 000 000	12 320 000
- Centre de recherches en phy- sique des plasmas: mur de protection en béton baryté ..	—	1 100 000	1 100 000
Total deuxième étape, phase 3	18 050 000	12 100 000	30 150 000
<i>Total crédits additionnels EPFL</i>	<i>19 235 000</i>	<i>15 600 000</i>	<i>34 835 000</i>

3 Ecole polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ)
31 Vue d'ensemble des projets de construction de l'EPFZ
311 Bases de la planification

Dans l'accomplissement des tâches d'enseignement et de recherche qui lui incombent aujourd'hui, l'EPFZ subit l'inconvénient de se trouver beaucoup trop à l'étroit dans les locaux qu'elle occupe sur ses deux sites principaux: l'EPF-centre et l'EPF-Hönggerberg. Cette difficulté s'explique de différentes manières:

Accroissement du nombre des étudiants

Depuis 1979, date de la mise en service du dernier grand bâtiment nouveau (celui de l'électrotechnique, qui a permis d'augmenter de manière appréciable les surfaces utiles), l'effectif total des étudiants, passant de 7176 en 1979 à 10 704 en 1987, a augmenté de 3528, chiffre qui à lui seul dépasse le nombre total des étudiants de l'EPFL en 1987. Il est prévisible que cette tendance à l'accroissement se maintiendra et aboutira, dans les années 1990-1992, à un effectif total d'environ 11 500.

Nouveaux domaines d'enseignement

De nouveaux besoins sont apparus en matière de formation; ils ont donné lieu à la création de nouvelles voies d'études: l'informatique (1981), la technologie des matériaux (1981) et les sciences naturelles de l'environnement (1987), auxquelles il faut ajouter, dans le cadre de la postformation, de nouveaux cycles postgrades. Ces innovations nécessitent la mise à disposition de locaux complémentaires. Le bâtiment de l'informatique, d'une surface utile de 4500 m², qui a pu être occupé en automne 1988, a permis d'augmenter quelque peu dans ce domaine d'enseignement, la place à disposition.

Développement des nouveaux domaines technologiques

La planification des postes de professeurs, telle qu'elle a déjà été approuvée, prévoit la création, entre 1988 et 1991, de 39 chaires destinées à faire progresser l'enseignement et la recherche dans les nouvelles technologies des sciences de l'ingénieur et des sciences de l'environnement. Pour les nouveaux professeurs et leurs collaborateurs scientifiques il faut mettre à disposition des locaux et des places de travail adéquats.

Rénovation de bâtiments existants à l'EPF-Centre

A l'EPF-Centre, l'EPFZ dispose d'un certain nombre de bâtiments ne répondant plus aux exigences actuelles en matière d'installations d'infrastructure et de sécurité de fonctionnement, et dont la prochaine rénovation occasionnera des coûts assez élevés. Ces travaux nécessiteront au préalable des aménagements temporaires, propres à assurer le maintien de l'enseignement et de la recherche.

Evaluation des surfaces nécessaires

La courbe d'accroissement des effectifs d'étudiants et celle des surfaces utiles disponibles s'écartent l'une de l'autre depuis 1980 (voir annexe 1, figure 6). Les

besoins en surfaces utiles, tels qu'ils ont été évalués pour la période allant jusqu'en 1996, sont de 25 000 à 30 000 m², chiffres ne tenant pas compte des projets déjà approuvés et en voie de réalisation, ni des surfaces louées disponibles à fin 1988, qui représentent environ 13 200 m² et se situent principalement dans la région de Schlieren.

312 Principe régissant l'extension des constructions de l'EPFZ

A la différence du site de l'EPF-Hönggerberg, l'EPF-Centre, qui est construit de façon dense, n'offre plus que de minimes réserves d'espaces constructibles. C'est pourquoi il va falloir, à moyen terme, transférer du centre au Hönggerberg un secteur assez important d'enseignement et de recherche à l'occasion d'une prochaine étape de développement. D'après les résultats d'analyses portant sur le choix des implantations, les domaines de l'ingénieur tels que la mécanique, l'électrotechnique et l'informatique resteraient pour l'essentiel à l'EPF-Centre, cependant qu'un secteur des sciences naturelles (biologie, sciences de la terre ou chimie) quitterait ce site pour se regrouper principalement au Hönggerberg.

313 Projets d'extension pour l'avenir

Les projets suivants sont au stade des études préliminaires ou de l'élaboration:

- Deuxième étape du bâtiment pour instituts prévu à la Clausiusstrasse et affecté à la productique et à la mécatronique (domaines de l'ingénieur mécanicien).
- Construction, sur les terrains encore disponibles au Hönggerberg, de bâtiments pour un secteur d'enseignement et de recherche transféré de l'EPF-Centre.
- Transfert au Hönggerberg du Laboratoire de recherches hydrauliques, hydrologiques et glaciologiques, et rénovation de ses locaux actuels à l'EPF-Centre en vue de leur affectation à l'électrotechnique.
- Rénovation du vieux bâtiment de chimie et du bâtiment de l'institut de chimie physique.
- Rénovation du bâtiment des sciences naturelles ouest.

32 Construction d'un bâtiment pour instituts à la Clausiusstrasse, première étape (98 400 000 fr.)

321 Situation initiale

Les locaux affectés à l'enseignement et à la recherche en mécanique, en électrotechnique et en informatique, domaines apparentés des sciences de l'ingénieur, sont regroupés sur le site de l'EPF-Centre. Ils sont devenus tout à fait insuffisants au cours de ces dernières années, en raison d'une très forte augmentation du nombre des étudiants, consécutive à l'introduction de nouvelles technologies en mécanique et en électrotechnique, ainsi qu'à la création du domaine de l'informatique. Il est vrai que le bâtiment central de l'électrotechnique a pu être mis en service en 1979 (message EPF du 3 mai 1972; FF 1972 I 1330), ce dont ont bénéficié les instituts relevant du domaine de l'électrotechnique; de même le

bâtiment d'institut du Zehnderweg a été affecté à l'informatique dès le début du semestre d'hiver 1988/89 (message EPF du 26 janvier 1983; FF 1983 I 1225). De la sorte ces deux domaines disposent de locaux pour certains nouveaux, ce qui a contribué à améliorer leur situation. Tel n'est pas le cas des instituts relevant de la mécanique; regroupés initialement dans le laboratoire de machines et dans le bâtiment principal, ils se sont ensuite étendus et dispersés dans différents immeubles, les uns appartenant à l'EPFZ, les autres loués. Une partie des locaux qu'ils occupent sont donc situés dans des bâtiments relativement anciens et ne répondent pas aux exigences actuelles. Il ne reste à l'EPF-Centre qu'une seule grande réserve constructible pour ce domaine: ce que l'on nomme l'ancien site de l'EMPA, situé entre la Clausiusstrasse et la Leonhardstrasse, en face de l'actuel laboratoire de machines.

322 Etude de l'aménagement de l'ancien site de l'EMPA

Ce bien-fonds, délimité par la Clausiusstrasse, la Tannenstrasse, la Leonhardstrasse et le Kenngottweg, n'est pas entièrement occupé aujourd'hui; il s'y trouve divers bâtiments assez anciens, tels que celui que l'EMPA occupait à la Leonhardstrasse 27, et l'immeuble d'angle Tannenstrasse 1, tous deux protégés par la Municipalité pour des raisons relevant de l'architecture et de la culture. En été 1986, l'Office des constructions fédérales, agissant sur mandat du Département fédéral de l'intérieur et en accord avec le CEPF, a ouvert un concours d'idées ayant pour objet l'aménagement du bien-fonds en question et visant trois objectifs: résoudre le problème d'urbanisme qui se pose en raison de l'importance de ce site dans la ville de Zurich; indiquer quelles sont, à long terme, sur ce terrain placé au cœur du site EPF-centre, les possibilités de réaliser les surfaces utiles complémentaires, hautement équipées, dont on a un urgent besoin pour l'enseignement et la recherche en sciences de l'ingénieur; montrer enfin, tout spécialement, s'il est judicieux de conserver le vieux bâtiment Leonhardstrasse 27 et l'immeuble d'angle Tannenstrasse 1 et de les intégrer aux nouveaux bâtiments ou si l'on parviendrait au contraire à une meilleure solution du point de vue architectural et à un gain sur le plan de l'urbanisme en renonçant à les conserver. Aucun des projets présentés n'a démontré que le site se trouverait manifestement amélioré si l'on démolissait les immeubles de la Leonhardstrasse et les remplaçait par une construction continue. On a constaté d'autre part que les projets qui, en première étape ou à titre définitif, maintenaient les anciens immeubles en question, n'étaient pas pleinement satisfaisants eux non plus.

Les auteurs des quatre projets les mieux classés ayant été invités à remanier leurs propositions, les experts unanimes ont désigné en définitive, pour qu'il figure dans le présent message, le projet des architectes associés B. Fosco, J. Fosco-Oppenheimer et K. Vogt. Ce projet, réalisable par étapes, concilie heureusement l'idée d'un édifice continu le long de la Clausiusstrasse et celle d'immeubles séparés en bordure de la Leonhardstrasse, dont les deux bâtiments anciens à conserver (voir annexe 1: plan de situation figure 7; isométrie figure 8).

La première étape comprenant une partie du bâtiment pour instituts prévu à la Clausiusstrasse, peut être réalisée sans que les bâtiments déjà affectés à l'enseignement et à la recherche aient à subir des restrictions ou une gêne dans leur

activité. Quant à la deuxième étape, il est souhaitable, tant pour des raisons d'ordre fonctionnel que d'ordre esthétique, qu'elle fasse immédiatement suite à la première: elle consistera à prolonger le bâtiment pour instituts jusqu'au Kenn-gottweg, ce qui nécessitera la démolition de l'ancien restaurant pour étudiants, au 21 de la Clausiusstrasse. Les étapes qui se succéderont ensuite comprendront la transformation des immeubles protégés Leonhardstrasse 27 et Tannenstrasse 1 (qui abriteront des bureaux et des locaux d'enseignement); puis la construction des immeubles prévus en bordure de la Leonhardstrasse.

323 Justification du projet

Depuis l'agrandissement du laboratoire de machines en 1970, il n'a plus été possible d'attribuer des locaux supplémentaires aux instituts du domaine de la mécanique. Au cours de ces dernières années les besoins en locaux se sont accrus; ils n'ont pu être couverts que de façon insuffisante, par l'attribution de locaux répartis dans divers immeubles en propriété ou en location, ce qui a entraîné un éparpillement considérable. Ainsi les instituts du domaine de la mécanique occupent des locaux situés aussi bien dans le laboratoire de machines, dans le bâtiment principal de l'EPFZ, et dans les immeubles de l'ancien site de l'EMPA (Leonhardstrasse 25 et 27; Tannenstrasse 1), qu'au Hônggerberg, et dans des immeubles loués à l'EPF-Centre et à Schlieren. Le présent projet est justifié en détail ci-après.

323.1 Développement des domaines de la productique et de la mécatronique

Par productique, on entend l'étude de l'ensemble des processus techniques auxquels est soumise l'élaboration d'un produit, à partir de sa conception jusqu'à son utilisation, en passant par sa mise au point et sa fabrication. Les instituts chargés de l'enseignement et de la recherche dans le domaine de la productique sont notamment ceux qui s'occupent de la construction de machines et de ses méthodes, des procédés d'usinage et des machines-outils ainsi que de la technologie de transformation des métaux.

La mécatronique a pour objet l'élaboration des composants des équipements de production. Elle fait appel à la mécanique, à l'informatique et à l'électronique pour créer des systèmes aptes à recevoir des signaux, à les assimiler, à les traiter, et à les transformer en actions mettant en jeu des mouvements et des forces. Le groupe de travail de l'EPFZ pour la mécatronique comprend notamment des représentants des instituts de mécanique ainsi que de métrologie et de régulation.

Des mesures ont été prises pour faire progresser l'enseignement et la recherche dans ces deux secteurs importants des sciences de l'ingénieur mécanicien. Il a été fait appel, à cet égard, aux moyens financiers disponibles et à la possibilité d'engager des collaborateurs, notamment pour créer deux chaires: l'une de productique (Computer Integrated Manufacturing/CIM), l'autre de robotique. En même temps le domaine des procédés d'usinage et des machines-outils va être développé de manière à devenir l'un des secteurs-clés pour les équipements de

production. Pour ces motifs on a besoin d'urgence de locaux supplémentaires pour les essais et les travaux de laboratoires, locaux qui d'ailleurs pourront remplacer ceux qui entre-temps ont été utilisés et aménagés à titre provisoire dans des immeubles loués.

323.2 Regroupement des locaux affectés à la productique et à la mécatronique

Installés actuellement dans le bâtiment principal de l'EPFZ et dans de vieux bâtiments sur l'ancien site de l'EMPA (Leonhardstrasse 27, Tannenstrasse 1), l'institut des procédés d'usinage et machines-outils et celui de mécanique disposent, pour leurs essais, de locaux mal adaptés au caractère de plus en plus expérimental de leurs recherches dans les domaines de la productique et de la mécatronique.

C'est pourquoi on a élaboré un projet fondé sur les principes suivants:

- les instituts qui traitent de productique et de mécatronique seront regroupés dans l'ensemble de constructions prévu sur l'ancien site de l'EMPA, ou dans les bâtiments que l'on y aura conservés;
- les instituts des sciences de l'ingénieur mécanicien libéreront les locaux de recherches qu'ils occupent dans le bâtiment principal de l'EPFZ;
- l'actuel laboratoire de machines sera laissé à la disposition des autres domaines de la mécanique, tels que la technologie énergétique et la technique de procédés.

Dans cette conception, la première étape de l'ensemble à construire, qui représentera 6350 m² de surface utile principale comprendra

- a. L'institut de technologie de transformation des métaux et celui des procédés d'usinage et machines-outils, l'un et l'autre regroupés et agrandis;
- b. Les locaux d'essais de la mécatronique, regroupés avec ceux de la robotique qui pourra se développer; enfin des locaux généraux.

Grâce aux travaux de cette première étape, ces différents domaines auront gagné environ 3500 m² de surface utile, non compris les locaux généraux, et dans le bâtiment principal environ 1000 m² de surface utile seront libérés (au bénéfice des locaux d'enseignement); quant au laboratoire de machines, on y libérera également environ 1000 m² (au bénéfice de la technique des procédés et de la technologie énergétique). Les étapes suivantes permettront d'achever le transfert des instituts mentionnés ci-dessus, et d'aménager des locaux pour l'institut de métrologie et de régulation.

323.3 Infrastructure pour l'EPF-Centre

Pour pouvoir répondre aux besoins actuels et futurs en matière d'infrastructure indispensable au fonctionnement de l'ensemble de l'EPF-Centre, il est nécessaire de prévoir dans ce bâtiment, qui est le dernier de cette importance à construire, des locaux appropriés; il s'agit notamment d'installations centrales d'ordinateurs, de groupes électrogènes de secours et d'un central téléphonique, d'une cafétéria, et de foyers pour étudiants.

324 Programme des locaux

Le programme des locaux prévus en première étape répond aux besoins en matière de locaux pour expériences de la productique et de la mécatronique. Il comprend surtout des laboratoires (à éclairage naturel), ainsi que des locaux d'essais (à éclairage artificiel), disposés pour certains sur la hauteur de deux étages et pourvus des installations requises. Il s'y ajoute des bureaux, des salles de séminaires et une salle de conférences. Un atelier central sera mis à la disposition de toutes les chaires qui seront installées aussi bien dans la première étape de construction de ce bâtiment que dans la seconde. La première étape comprendra aussi pour l'ensemble du complexe, une cafétéria et des foyers (hall vitré formant liaison avec l'immeuble Leonhardstrasse 27).

Le programme des locaux se résume comme il suit:

	Surfaces utiles principales en m ²
Bureaux, salles équipées d'ordinateurs	1550
Salles de séminaires, salle de conférences	250
Laboratoires	1750
Locaux d'essais (certains sur deux étages)	1550
Atelier central, dépôt, rampe de livraison	580
Cafétéria (avec locaux annexes)	470
Foyers (hall vitré)	200
Total	6350

Les locaux auxiliaires pour les installations techniques représentent en première étape 2620 m², dont 380 m² dans l'ouvrage souterrain de liaison, sous la Clausiusstrasse.

325 Description du projet

325.1 Complexe projeté et paysage urbain

Une fois entièrement achevé, le complexe projeté comportera d'une part un bâtiment pour instituts, étroit et long, de cinq étages, en bordure de la Clausiusstrasse; et d'autre part un groupe de plusieurs immeubles séparés, le long de la Leonhardstrasse. Les immeubles actuels LEO (Leonhardstrasse 27) et TAN (Tannenstrasse 1) seront intégrés au complexe. Ils déterminent les proportions et le rythme des immeubles à construire à la Leonhardstrasse (cf. annexe 1, figure 8).

Le bâtiment pour instituts marquera, du côté ville, grâce à sa hauteur et à son caractère rectiligne, la fin de la zone des grands bâtiments de l'EPFZ (laboratoire de machines, centrale de chauffage à distance, etc.) cependant que les immeubles séparés donnant sur la Leonhardstrasse compléteront la série de ceux qui lui confèrent déjà son caractère particulier. On a de la sorte renoncé à modifier le paysage urbain offert par cette rue. Il ne sera en aucune manière porté atteinte à l'importance du bâtiment principal de l'EPFZ, construit par Semper, qui est déterminante pour l'image de la ville. Les experts appelés à juger le concours ont considéré que le projet témoignait du souci de ménager cet élément du paysage urbain.

Sur toute sa longueur, le bâtiment pour instituts sera flanqué d'un étroit hall vitré qui laissera passer la lumière naturelle dans les salles de travaux pratiques du premier sous-sol et qui reliera tous les bâtiments du complexe. A l'extrémité sud de ce hall se trouvera une cafétéria qui en soulignera le caractère de lieu de rencontre.

325.2 Réalisation par étapes

Le manque de place et le manque de locaux en réserve dont souffre l'EPFZ sont trop graves pour que le bâtiment pour instituts de la Clausiusstrasse puisse être réalisé en une seule étape. Il est possible d'en construire 60 pour cent de surface utile principale, c'est-à-dire 6350 m², dans une première étape sans avoir à démolir des bâtiments en service, mis à part une partie du socle de l'immeuble Tannenstrasse 1.

Lorsque la mise en service des bâtiments de la première étape aura eu lieu – approximativement au milieu de 1994 – l'ancien restaurant pour étudiants de la Clausiusstrasse pourra être démoli et la deuxième étape (environ 4000 m²) pourra être entreprise. Si l'on ne procédait pas par étapes, il faudrait commencer par créer des locaux de remplacement.

L'autorisation de construire le nouveau bâtiment pour instituts ne sera obtenue que moyennant certaines dérogations au règlement sur les constructions. Elle ne sera accordée que sur présentation de l'ensemble du plan d'aménagement déjà déposé auprès de l'administration de la ville de Zurich. Le jury du concours, lui aussi, a exprimé l'avis que le projet remanié ne constituerait pas une solution satisfaisante du point de vue de l'urbanisme tant que seule la première étape serait construite, et il a recommandé de réaliser la deuxième immédiatement après la première. Cette condition sera sans doute mise pour l'octroi du permis de construire.

L'idée de réaliser la deuxième étape immédiatement après la première s'impose non seulement du point de vue de l'urbanisme, mais aussi pour des raisons d'exploitation; il importe en effet de terminer le transfert et le regroupement des instituts de productique et de mécatronique. De plus certains ouvrages qui sont nécessaires ne peuvent être réalisés, pour des raisons techniques, que dans la deuxième étape; il s'agit d'abris de protection civile, de places de stationnement de réserve, etc. Le crédit nécessaire à la construction de cette deuxième étape sera demandé dans un message ultérieur.

La transformation de l'ancien bâtiment de l'EMPA à la Leonhardstrasse 27 et son adaptation à sa nouvelle affectation, de même que la rénovation de l'immeuble Tannenstrasse 1, se feront dans une étape ultérieure (autour de 1998). Enfin la réalisation des immeubles prévus à la Leonhardstrasse constituera une ultime étape, aux environs de l'an 2000.

325.3 Le projet

Le bâtiment pour instituts de la Clausiusstrasse est conçu comme un corps de bâtiment double, c'est-à-dire que les locaux sont disposés de part et d'autre de

couloirs longitudinaux où se placent les gaines verticales des installations techniques du bâtiment. La moitié est comprend les laboratoires, qui ont vue sur la Clausiusstrasse; la moitié ouest comprend des bureaux, qui ont vue sur la ville.

Le bâtiment projeté est de cinq étages et de quatre niveaux du sous-sol. Aux étages se trouvent les laboratoires et bureaux affectés à la recherche et pourvus de places de travail permanentes. Aux différents niveaux du sous-sol se situent les locaux non pourvus de places de travail permanentes, c'est-à-dire ceux qui sont affectés aux essais, à l'exploitation et aux installations techniques du bâtiment, ainsi que les locaux accessoires. Enfin les locaux utilisés par les étudiants, comme les salles de séminaires, les laboratoires de travaux pratiques, la cafétéria, sont placés au rez-de-chaussée et au premier sous-sol.

Les bureaux bénéficient d'un éclairage et d'une aération naturels malgré leur orientation vers l'ouest et le sud. C'est pourquoi l'ensemble de la façade où se trouvent les bureaux possède, au-dessus du hall vitré, un dispositif de brise-soleil, qui aura sur le plan de l'esthétique architecturale et urbaine un double intérêt: il constituera l'arrière-plan homogène et neutre des immeubles séparés prévus à la Leonhardstrasse, et il formera comme un rideau définissant la limite entre les vieux bâtiments et le bâtiment pour instituts.

Par égard pour le paysage urbain, les superstructures ne se développent que du côté amont. Elles sont entièrement affectées à des installations telles que réfrigération et récupération de chaleur.

L'entrée principale se trouve à l'extrémité sud du bâtiment; elle constitue la liaison avec le bâtiment principal de l'EPFZ. Un escalier extérieur relie directement l'entrée principale au hall vitré et à la cafétéria du premier sous-sol. Le hall vitré est d'ailleurs accessible aussi en rez-de-chaussée inférieur, du côté Leonhardstrasse. Du fait de leur facilité d'accès et de leur situation centrale, les locaux situés le long du hall vitré seront pour certains utilisés pour l'enseignement. Un saut-de-loup continu aménagé le long de la Clausiusstrasse, combiné avec un dépôt couvert pour les vélos et les motocyclettes, permettra l'éclairage et l'aération naturels des locaux du premier sous-sol côté est.

Le deuxième sous-sol est un étage de service dont le niveau correspond à celui de la galerie technique placée sous la chaussée de la Clausiusstrasse; il abrite les centrales des réseaux de distribution, les aménagements de livraison des marchandises, la station des conteneurs, etc. La rampe d'accès à la Leonhardstrasse permettra à 26 voitures d'accéder aux places de stationnement prévues au deuxième sous-sol lors de la deuxième étape (dont 24 remplaceront celles qui auront été supprimées).

Tous les niveaux sont desservis par un ascenseur de charges accessible à partir de la Leonhardstrasse (par la rampe des livraisons) aussi bien que de la Clausiusstrasse. Pour des charges particulièrement lourdes, il est prévu du côté Clausiusstrasse, au niveau du trottoir, un pont élévateur desservant tous les niveaux du sous-sol.

Dans les deux derniers sous-sols se trouvent des locaux sans fenêtres affectés aux essais, dont certains sur la hauteur de deux étages.

325.4 Gros œuvre, second œuvre, installations

Le gros œuvre est constitué d'une ossature en béton armé et de dalles non nervurées. Dans les étages, la structure se soumet à une trame de 3,60 m. Le module applicable aux locaux est de 3,60 m dans les laboratoires et de 1,80 m dans les bureaux. Les dalles sont calculées pour des charges utiles égales à 500 kg/m² dans les étages et à 1000 kg/m² dans les sous-sols.

Les façades sont pour la plupart métalliques et pourvues de lames d'air en circulation. Elles contiennent du côté laboratoires des fenêtres séparées, du côté bureaux des fenêtres en bandeaux continus et des brise-soleil.

L'isolation thermique de toute l'enveloppe du bâtiment est conforme aux directives établies par la Confédération pour l'ensemble de ses constructions, de même qu'aux prescriptions d'isolation thermique édictées en 1987 par le canton de Zurich. Il convient de souligner qu'étant donné la fonction du bâtiment, l'installation de réfrigération utilisera plus d'énergie que celle de chauffage.

Les ordinateurs et les équipements d'essais dégagent des quantités considérables de chaleur résiduelle qui est récupérée au moyen d'échangeurs à air recyclé et de circuits réfrigérants. Cette chaleur récupérée à partir des installations de refroidissement sera utilisée en premier lieu pour le chauffage. Lorsque la thermopompe prévue dans la deuxième étape aura été installée, l'excédent de chaleur pourra être transmis à la centrale de chauffage à distance.

La distribution verticale des installations techniques est disposée dans des puits ayant une section libre de 1 m × 2 m, situés tous les 3,60 m dans l'axe du bâtiment. Un puits sur deux est intégré à la structure porteuse.

Les laboratoires relèvent d'un type particulier: le laboratoire de technologie. Ils sont raccordés aux réseaux suivants: courant fort, courant faible, réseau informatique, air comprimé, fluide réfrigérant, eau chaude, eau froide, conduites des eaux usées de laboratoire, pourvues d'un dispositif de contrôle du pH, conduites pour eaux usées contenant des résidus d'huile. La distribution horizontale est conçue de telle façon qu'il sera facile de compléter les réseaux par la suite: aux étages, ils seront placés dans des vides réservés à l'intérieur des planchers; dans les locaux d'essais des étages en sous-sol, ils seront apparents, au plafond. Les aménagements intérieurs seront simples, solides et d'entretien facile. Les équipements et le mobilier des laboratoires et des bureaux seront faits d'éléments interchangeables, conformes aux normes établies pour les immeubles de la Confédération.

326 Coût

La réalisation de la première étape de construction du bâtiment pour instituts de la Clausiusstrasse nécessite un crédit de 98 400 000 francs; ce montant comprend une somme de 10 350 000 francs affectée aux opérations de transfert, aux préinvestissements intéressant la deuxième étape, et à la transformation des locaux libérés dans des bâtiments existants; il comprend également une somme de 8 000 000 de francs pour les équipements scientifiques. La répartition selon les centres d'imputation et les catégories des frais de construction est indiquée dans le tableau 3 (cf. annexe 2).

Quant à la deuxième étape, elle est évaluée approximativement à 60 millions de francs.

327 Conséquences financières et effets sur l'état du personnel

Les frais d'exploitation annuels qui feront suite à la réalisation de la première étape représentent 1 360 000 francs, cependant que la suppression ou le changement d'affectation de certains locaux permet une économie de 50 000 francs. Les frais d'exploitation atteindront donc un montant de 1 310 000 francs.

Le personnel nécessaire au fonctionnement des nouvelles chaires et à l'exploitation de l'immeuble est prévu dans la planification de l'EPFZ.

33 Rénovation et aménagement du bâtiment d'agronomie ouest, deuxième étape (27 800 000 fr.)

331 Situation initiale

Le bâtiment d'agronomie ouest (LW) est situé à l'angle de la Schmelzbergstrasse et de la Rämistrasse; sa façade principale donne sur la Rämistrasse et l'Universitätsstrasse. Sur ses arrières se trouvent deux bâtiments qui en dépendent: le bâtiment des essais (LV) et le bâtiment est (LO), l'un et l'autre disposés perpendiculairement à la Schmelzbergstrasse (v. annexe 1, plan de situation, figure 9).

Le bâtiment d'agronomie ouest est formé d'un noyau datant de 1874, puis agrandi en 1915 par l'adjonction de deux avant-corps (l'un nord, l'autre sud) et par une construction vers l'arrière (architecte: prof. Gull). Il a été surélevé dans la partie est en 1952. Il tombe sous le coup de la protection des monuments historiques.

A la suite des travaux qui avaient fait l'objet du message du 19 septembre 1977 (FF 1977 III 441), le bâtiment est et le bâtiment des essais ont été entièrement rénovés et réaménagés, de même que l'avant-corps nord, où ont été installés les laboratoires de l'institut de phytomédecine. En même temps les installations de livraison et d'expédition des marchandises ont été considérablement améliorées grâce à la construction d'une rampe de livraison et d'un ascenseur de charges, ce qui a permis de réaménager les locaux situés à l'étage A de l'avant-corps sud et d'en tirer un parti bien meilleur que jusqu'alors.

A partir du moment où l'institut de microbiologie a été transféré du bâtiment d'agronomie ouest dans le bâtiment des essais, il a été possible de regrouper dans un seul institut tout ce qui a trait aux sciences végétales, à savoir la phytomédecine, la botanique générale et la production végétale. Mais pour ce faire, il était indispensable de rénover, et en partie de transformer, le bâtiment LW qui était en très mauvais état. Deux étapes de travaux étaient envisagées. La première, qui a fait l'objet du message de 1986 (Rénovation et aménagement du bâtiment d'agronomie ouest, première étape, 25 850 000 fr.) est en cours de réalisation.

Les travaux actuels de la première étape consistent tout d'abord à démolir ou vider certaines parties du bâtiment, puis à réunir les laboratoires hautement

équipés situés au nord et à l'est, en les rénovant et modernisant pour la plupart; ils comportent aussi la couverture de la cour intérieure, qui sera aménagée pour abriter des chambres climatisées pour l'élevage de plantes (phytotrones) et divers appareils scientifiques. La surélévation de 1952 (architecte prof. Dunkel) sera démolie du même coup, compte étant dûment tenu des aspects architecturaux et des impératifs de la protection des monuments historiques. De plus, les installations techniques du bâtiment seront rénovées et adaptées aux besoins futurs de l'enseignement et de la recherche.

Le bâtiment d'agronomie ouest présente au total une surface utile principale de 7920 m², dont 1325 m² ont été adaptés aux conditions actuelles de la technique et de l'exploitation à la suite du message de 1977, et dont 2620 m² le sont lors de la première étape, prévue dans le message de 1986. Les 3975 m² de surface utile restants font l'objet de travaux prévus pour la deuxième étape, que décrit le présent message. Les différentes étapes des travaux de rénovation sont indiquées pour chaque étage à la figure 10 (voir annexe 1).

332 Justification des travaux prévus

332.1 Rénovation des locaux et des installations techniques: amélioration de l'enveloppe du bâtiment

L'état de la construction est si mauvais dans ses parties non encore rénovées que le bâtiment risque de ne plus pouvoir assurer, ces prochaines années, la sécurité de fonctionnement que requièrent l'enseignement et la recherche. Il est essentiel que l'enveloppe du bâtiment et que les réseaux de distribution et d'évacuation qui datent d'il y a plus de 60 ans ainsi que les autres installations techniques du bâtiment soient entièrement rénovés ou remplacés, afin de répondre aux exigences actuelles. Il est même indispensable que ces rénovations soient entreprises sans retard, parce que beaucoup de locaux ont des installations si vétustes qu'ils ne peuvent plus être utilisés conformément à leur destination, ou qu'il est prévu de les affecter à d'autres fonctions (transfert des herbiers, utilisation comme salles de séminaires, comme bureaux, etc.). Les chemins de fuite et les cages d'escaliers ne sont plus du tout conformes aux prescriptions de sécurité; il en est de même des dispositifs contre l'incendie. Les installations sont insuffisantes et des pannes se produisent fréquemment.

332.2 Adaptation du programme des locaux aux besoins actuels

Le regroupement des activités relevant des sciences végétales, comportant la mise en place d'équipements de recherche pour certains nouveaux, ainsi que la zootechnie exigent des locaux appropriés. A cela s'ajoute le fait que les étudiants qui suivent l'enseignement des sciences végétales sont très nombreux; ils proviennent des sections agronomie, sylviculture et sciences naturelles. Cette situation requiert l'agrandissement des locaux d'enseignement, en particulier celui des salles de travaux pratiques et de séminaires.

Compte tenu des locaux programmés dans la première étape, la deuxième étape comportera les opérations suivantes:

- Regroupement par catégories, sur les côtés sud et ouest, des bureaux, locaux de mesure, locaux d'enseignement (séminaires), tous modérément pourvus d'installations.
- Transformation des locaux qui ont contenu jusqu'ici les herbiers, et qui seront affectés à d'autres fonctions: séminaires, microscopie, bureaux. En accord avec la direction de l'Instruction publique du canton de Zurich, les herbiers de l'EPFZ et ceux de l'Université de Zurich seront réunis et installés dans des locaux dont l'Université dispose au Jardin botanique, et qui sont mieux adaptés à leur conservation et à la recherche. Cette manière de faire est considérée comme judicieuse tant du point de vue fonctionnel que du point de vue scientifique. C'est ainsi que l'herbier des phanérogames de l'EPFZ sera intégré à celui de l'Université. Quant à l'herbier des cryptogames, dont l'EPFZ fournit la majeure partie, mais qui demande relativement peu de place, l'Université l'installera dans des locaux qu'elle aura libérés à cette fin. Le transfert des herbiers est prévu pour 1990 et 1991.
- Transformation des locaux affectés actuellement aux séminaires et aux exercices, de manière que leur équipement réponde aux besoins modernes de l'enseignement des sciences végétales et de la zootechnie.
- Transformation et adaptation des locaux vétustes dans la zone centrale du bâtiment au standard de la première étape.
- Réaménagement de la bibliothèque actuelle, qui deviendra une bibliothèque de consultation sur place, pourvue d'une salle de lecture et des équipements nécessaires à l'enseignement et à la recherche.
- Aménagement de places de travail temporaires à l'intention des étudiants dans la salle d'exposition et dans les galeries intérieures des étages C et D, compte tenu des impératifs de la protection des monuments historiques et de ceux de la sécurité.

Une fois achevés l'ensemble des travaux de rénovation et de transformation prévus, on disposera d'une infrastructure extrêmement fonctionnelle, qui respectera au surplus les impératifs liés à l'architecture et à la conservation des monuments historiques. Un tel résultat n'est possible qu'à la condition de regrouper des locaux pourvus d'un même standard d'équipement.

333 Programme des locaux

Les travaux de rénovation, de transformation et de construction prévus pour la deuxième étape se dérouleront en quatre phases successives; ils permettront de réaliser les catégories de locaux suivants:

Douze salles de cours et de séminaires; 43 bureaux; onze salles de travaux pratiques ou de mesure; onze locaux pour l'appareillage; un atelier; dix dépôts de matériel; une bibliothèque pourvue d'une salle de lecture; un foyer comprenant une zone d'exposition et des places de travail pour étudiants.

Ainsi – après l'achèvement de la deuxième étape des travaux – les locaux affectés à l'enseignement et à la recherche dans le bâtiment d'agronomie ouest seront au total les suivants:

125	laboratoires, locaux pour les travaux pratiques, les mesures et l'appareillage	4145
59	bureaux	1530
13	salles de cours et de séminaires	1065
31	dépôts de matériel avec 1 atelier	530
1	bibliothèque avec salle de lecture	190
1	foyer comprenant une zone d'exposition et des places de travail pour étudiants	355
	Appartement du concierge	105
	Total	7920

334 Description du projet

334.1 Réalisation de la deuxième étape

La deuxième étape des travaux permettra de rénover tous les locaux et ouvrages, aménagements extérieurs compris, qui n'ont pas été l'objet des messages de 1977 et de 1986 (voir isométrie à l'annexe 1, figure 10). Etant donné la pénurie de locaux dont souffre l'EPF-Centre, il est nécessaire que les travaux de la deuxième étape débutent dès que ceux de la première auront été achevés et les locaux mis en service. Cela vaut aussi pour le transfert des herbiers, transfert qui s'inscrit très bien dans le calendrier des opérations. Cependant il faut que les activités d'enseignement et de recherche puissent se poursuivre sans interruption dans une partie des locaux au moins. C'est pourquoi les travaux prévus pour la deuxième étape sont subdivisés en quatre phases successives; ils comprendront essentiellement la rénovation des bureaux, des locaux de mesure et des locaux d'enseignement, ainsi que la réfection de l'étanchéité des toits-terrasses et la restauration de l'ensemble des façades de pierre naturelle ou artificielle. Ils seront complétés par la remise en état des aménagements extérieurs, y compris les abris à bicyclettes et les places de stationnement.

334.2 Travaux de rénovation et d'aménagement prévus pour la deuxième étape

La deuxième étape des travaux de rénovation et d'aménagement comportera les travaux suivants:

- Rénovation et consolidation de l'enveloppe du bâtiment et de certaines parties de la structure porteuse; remplacement de certaines parties de dalles et murs endommagés par la corrosion, ou insuffisamment résistants. Après avoir envisagé de donner à l'ensemble des dalles une capacité portante plus élevée, on y a renoncé en raison des coûts et des immissions insupportables (bruit, poussière et trépidations) que de tels travaux auraient provoqués. Ravalement des façades de pierre naturelle ou artificielle.

- Remplacement des fenêtres défectueuses et des dispositifs de protection contre le soleil; amélioration de l'étanchéité des toits-terrasses et de leur calorifugeage.
- Réfection des installations techniques, soit leur raccordement aux centrales créées à la première étape et équipées de récupération de chaleur et de réfrigération.
- Mise en place des dispositifs de sécurité et de protection contre l'incendie, selon les prescriptions; application des mesures visant à limiter au maximum les frais d'énergie, de service, de maintenance, de nettoyage et d'entretien. Aménagement de toilettes supplémentaires en nombre prescrit.
- Mise en place, dans les locaux raccordés aux réseaux de distribution, d'équipements normalisés se prêtant aux utilisations diverses requises par l'enseignement et la recherche.
- Rénovation et réaménagement du hall, qui tombe sous le coup de la protection des monuments historiques; surélévation de la cage d'escalier nord pour qu'elle desserve l'étage E.
- Réfection des aménagements extérieurs.

L'étage Z, déjà agrandi lors de la première étape, restera inchangé.

A l'étage A, il y aura en façade des bureaux, des locaux de mesure et l'atelier déjà existant; dans la zone interne, il est prévu de rénover les locaux pour appareils et quelques dépôts de matériel, ainsi que de construire des toilettes équipées d'une gaine d'aération. Les sols seront refaits et pourvus d'une couche calorifuge conforme aux prescriptions actuelles. Dans le couloir sud, on remplacera certaines conduites électriques par un chemin de câbles ainsi que quelques canalisations d'eaux usées.

Aux étages normaux B à D, il est prévu de placer en façade des bureaux, des locaux de mesure et des locaux utilisés pour des séminaires, des travaux pratiques, etc. Dans la zone interne, il y aura à chaque étage un groupe de locaux comprenant soit un laboratoire de travaux pratiques soit deux locaux pour appareils et équipements ainsi qu'un groupe de toilettes équipées de gaines de ventilation. Cette disposition se retrouvera à tous les niveaux, c'est-à-dire de A à E. Le hall servira de salle d'exposition ou de promenoir, tout en offrant des places de travail aux étudiants; son aménagement se fera en accord avec les organes de la ville de Zurich et de la Confédération responsables de la protection des monuments historiques. La bibliothèque, située sur la façade ouest, sera réaménagée; on y ajoutera une salle de lecture.

A l'étage E, le transfert des herbiers permettra de libérer des locaux pour séminaires, travaux pratiques et bureaux.

A l'étage F, l'équipement de la centrale de ventilation créée lors de la première étape subira quelques adaptations; de plus, un dispositif y sera mis en place pour assurer la ventilation des locaux d'enseignement.

La réalisation de la deuxième étape des travaux de rénovation et réaménagement nécessite un crédit de 27 800 000 francs, dont la répartition par catégories des frais est indiquée au tableau 4 (annexe 2). Sur ce montant, une somme de 4 200 000 francs est prévue pour les équipements scientifiques et l'ameublement; 1 970 000 francs concernent l'ameublement des travaux pratiques et des herbiers (frais de déménagement compris), tandis que les frais des équipements scientifiques représentent 2 230 000 francs et concernent essentiellement les locaux climatisés des zones intérieures et les phytotrones.

Dans le message de 1986 (voir ch. 334), le coût de la deuxième étape avait été chiffré à 8 900 000 francs. Il s'agissait d'une évaluation approximative, établie en 1985 et partant de l'idée qu'une rénovation superficielle serait suffisante et qu'il n'y avait pas lieu de prévoir de grands travaux d'amélioration des installations ni de transformation des locaux. Mais l'examen de détail des modifications à apporter aux installations comme à la structure du bâtiment a montré qu'il n'était pas justifié de s'en tenir au degré de rénovation envisagé initialement.

Les interventions nécessaires ont été mentionnées dans la description du projet. Elles consistent en particulier:

- à remplacer dans leur totalité les installations techniques du bâtiment,
- à surélever la cage d'escaliers nord, à partir de l'étage C et jusqu'à l'étage E,
- à aménager des toilettes et douches supplémentaires,
- à transformer en locaux d'enseignement et en bureaux les locaux affectés jusqu'ici aux herbiers,
- à créer les laboratoires de travaux pratiques supplémentaires,
- à transformer les auditaires et les locaux de séminaires pour qu'ils répondent aux exigences actuelles.

Etant donné la pénurie de locaux, le bâtiment devra être utilisé de façon intensive pendant toute la durée du chantier, ce qui nécessitera d'importants aménagements provisoires, à défaut desquels il ne serait pas possible d'assurer, durant les différentes phases des travaux, le fonctionnement de l'établissement.

336 Conséquences financières et effets sur l'état du personnel

A l'achèvement de la première étape, les frais d'exploitation annuels de l'ensemble du bâtiment s'élèveront à 1 160 000 francs. A l'achèvement de la deuxième étape, ces frais augmenteront de 120 000 francs en raison de l'accroissement du nombre des laboratoires de travaux pratiques et des locaux d'enseignement, dont les équipements auront d'ailleurs été améliorés. Ils s'élèveront donc à 1 280 000 francs, dont 390 000 francs concerneront la partie du bâtiment traitée à la deuxième étape, les herbiers n'étant plus pris en compte.

L'effectif actuel du personnel d'exploitation est suffisant dans les nouvelles conditions de travail; en effet, on profite des travaux de rénovation pour automatiser les installations techniques du bâtiment.

34 Crédits additionnels

341 Bâtiment d'institut au Zehnderweg, augmentation des coûts due aux conditions de construction et au renchérissement (12 230 000 fr.)

341.1 Situation initiale

Un crédit d'ouvrage de 36 800 000 francs (dont 4 100 000 fr. pour les équipements initiaux) a été accordé par l'arrêté fédéral du 15 décembre 1983 (FF 1983 IV 594; message EPF du 26 janvier 1983; FF 1983 I 1225) pour la construction d'un bâtiment d'institut et d'une salle des ordinateurs protégée. Le but de l'opération était à l'origine de faire un ensemble avec le bâtiment existant du centre de calcul électronique, et de regrouper les unités d'enseignement et de recherche relevant de l'informatique, des sciences d'ergonomie et d'économie, qui étaient jusque-là dispersées dans différents bâtiments. Il était prévu de créer du même coup les locaux nécessaires à l'indispensable modernisation du centre de calcul, c'est-à-dire à l'installation d'ordinateurs de la nouvelle génération.

Mais il allait se produire deux faits nouveaux, qui n'étaient pas prévisibles au moment où fut étudié le bâtiment d'institut au Zehnderweg, objet de l'arrêté fédéral du 15 décembre 1983: de nouveaux progrès dans la conception des ordinateurs et une augmentation imprévue du nombre des étudiants en informatique. Il a donc fallu adapter le projet compte tenu de ces développements.

341.2 Justification de l'augmentation imprévue des coûts (14 325 000 fr.)

341.21 Adaptations du projet (11 015 000 fr.)

L'accroissement extrêmement rapide du nombre des étudiants du domaine de l'informatique créé au semestre d'hiver 1981/82 (actuellement plus de 900 étudiants) ainsi que la nécessité de mieux doter ce domaine en personnel et en locaux ont exigé une adaptation du programme d'affectation initial, et par conséquent de celui des locaux. Le bâtiment d'institut est désormais entièrement affecté à l'informatique, cependant que les unités d'enseignement et de recherche relevant des sciences d'ergonomie et d'économie restent aux emplacements qu'elles occupaient jusqu'ici (en partie dans les locaux loués). Ces dispositions ne seront toutefois pas suffisantes, à moyen terme, pour fournir à l'informatique tout l'espace nécessaire.

Le train de mesures «Informatique» (message du 2 décembre 1985 relatif à des mesures spéciales en faveur de l'informatique et des sciences de l'ingénieur; FF 1986 I 309; AF des 5 et 20 juin 1986; FF 1986 I 692, 1987 I 357) a notamment permis d'investir des sommes importantes dans la mise en place d'équipements informatiques. L'installation d'ordinateurs à hautes performances a nécessité l'adaptation des infrastructures techniques.

Depuis lors, la salle souterraine des ordinateurs est utilisée de plusieurs manières. Il s'y trouve en ce moment quatre grandes calculatrices, dont l'ordinateur à haute

performance Cray X-MP 28, à titre transitoire; en effet il a été décidé de reporter de trois ans l'acquisition – prévue d'abord pour 1987/88 dans le train de mesures «Informatique» – de l'ordinateur national à haute performance, qui doit être mis à la disposition des universités suisses et des EPF, ce qui permettra de bénéficier des technologies les plus modernes. Deux solutions sont envisagées quant à son emplacement: Zurich ou le Tessin. De toute manière, l'espace dont on dispose à Zurich est déjà fortement mis à contribution pour les superordinateurs.

Les chiffres suivants exposent en détail les adaptations nécessaires des infrastructures techniques (réalisées en premier lieu en prévision de l'achat dans le cadre national d'un ordinateur à haute performance) et du programme des locaux du nouveau bâtiment à des exigences plus élevées (y compris les adaptations découlant des charges imposées par les autorités, des exigences du contrôle d'accès aux ordinateurs ainsi que des mesures complémentaires visant à économiser de l'énergie et des frais d'entretien).

341.211 Adaptations apportées aux infrastructures techniques (6 120 000 fr.)

Il était devenu indispensable d'adapter les infrastructures techniques aux exigences accrues, en particulier pour ce qui est des calculatrices à hautes performances; il a fallu en détail:

- compléter les installations d'alimentation électrique et de réfrigération ainsi que celles de la climatisation pour les calculatrices à hautes performances: la conception de la salle souterraine des ordinateurs a dû être revue, car la miniaturisation des ordinateurs a permis d'y placer des capacités de calcul beaucoup plus élevées; il a fallu en conséquence faire passer de 500 kVA à 1000 kVA la puissance installée, ce qui a nécessité
 - des unités de transformateurs passant de 3×1000 à 3×1600 kVA,
 - les dispositifs assurant la continuité de l'alimentation en courant électrique,
 - le doublement de la puissance de l'installation de réfrigération, passant de 800 kW à 1600 kW, et la mise en place, dans la salle souterraine de quatre monoblocs au lieu de trois,
 - des travaux permettant d'adapter les locaux d'installations à ces nouvelles données;
- créer les installations permettant d'utiliser la chaleur résiduelle dont la quantité a augmenté, de manière à ne pas porter atteinte à l'environnement: il faut qu'à cette fin sa source soit mise en communication avec la centrale de chauffage à distance de l'EPF-Centre. Grâce à des thermopompes qui amèneront la chaleur résiduelle au niveau de température requis par le consommateur, et grâce à la construction d'une connexion entre le centre de calcul et la centrale de chauffage à distance, cette chaleur sera transmise à l'accumulateur de la centrale, et à partir de là distribuée dans le réseau de chauffage à distance de l'EPFZ;
- pourvoir les locaux de travail et les salles de travaux pratiques d'une installation de réfrigération: leurs équipements en informatique plus nombreux requièrent

des réfrigérateurs locaux à recyclage d'air pourvus de dispositifs de régulation, un accroissement du pouvoir de refroidissement et un réseau de distribution ainsi que des adaptations architecturales qui en découlent.

341.212 Adaptation du programme des locaux aux besoins de l'informatique (2 917 000 fr.)

Ce sont surtout le volume et la capacité des locaux d'enseignement et des salles de travaux pratiques qui ont été accrus par rapport au projet initial à la suite de la forte augmentation du nombre d'étudiants en informatique:

- 25 bureaux (non pourvus de réfrigération) sont devenus des salles de travaux pratiques;
- une cafétéria a été installée, la bibliothèque et les vestiaires ont été agrandis;
- les auditoires prévus ont été agrandis, le nombre de leurs places a été doublé;
- les salles de séminaire ont pu être agrandies grâce à une diminution de la surface des corridors et grâce au transfert des archives, placées maintenant au sous-sol. Les locaux d'enseignement, de même que les locaux contenant des stations de travail, étant occupés par un nombre de personnes beaucoup plus grand, leurs installations techniques, centrales comprises, ont dû être complétées. Il a fallu agrandir les sous-sols pour y transférer les archives;
- des places de travail spéciales pour le travail sur ordinateur ont été installées, dotées notamment d'un éclairage ad hoc; le réseau d'eau chaude industrielle et le réseau téléphonique (équipement-pilote) ont été complétés;
- les taux d'honoraires ont été augmentés conformément au règlement SIA en raison de l'accroissement du degré de difficulté.

341.213 Charges imposées par les pouvoirs publics (1 293 000 fr.)

Certains frais supplémentaires s'expliquent par les charges liées à l'autorisation de construire ou à la sécurité des ordinateurs:

- le mur de soutènement du Haldeneggsteig a été agrandi et reculé à la demande du service de la protection des monuments historiques et des transports publics (VBZ) de la ville de Zurich,
- les toits plats ont été traités en terre végétale et gazon, au lieu de gravier gris,
- les dispositifs de protection contre l'incendie ont été complétés,
- la conception des abris de protection civile a été adaptée aux prescriptions les plus récentes,
- les dispositifs de sécurité des ordinateurs ont été renforcés; un dispositif contrôlant les personnes accédant à la salle souterraine des ordinateurs a été mis en place.

341.214 Mesures d'économie d'énergie et réduction des frais d'entretien (685 000 fr.)

Les efforts entrepris pour limiter de façon optimale les frais d'énergie et d'entretien ont consisté à mettre en place des dispositifs supplémentaires

- réduisant la consommation d'énergie,
- réduisant le travail nécessité par l'entretien (meilleure accessibilité et maintenance plus facile des installations, nacelle de nettoyage des façades).

341.22 Difficultés accrues rencontrées lors de la construction (1 750 000 fr.)

L'extrême exigüité du terrain ainsi que des recours et des demandes d'indemnités présentées par des propriétaires voisins ont nécessité des mesures particulières et entraîné des coûts supplémentaires:

- des voies d'accès et conduites d'alimentation du chantier ont dû être aménagées à titre provisoire;
- l'installation du chantier s'est faite dans des conditions plus difficiles que prévu; il a fallu louer de plus grandes surfaces du domaine public et avoir recours à des engins spéciaux de levage et de transport;
- le toit-terrasse a été muni d'une paroi de protection en verre opaque;
- il a fallu verser des indemnités à des voisins et des honoraires d'avocats.

Certaines circonstances imprévues ont été elles aussi des causes d'accroissement des coûts; ce sont en particulier les suivantes:

- les conditions géologiques ont été plus mauvaises que leur examen préliminaire ne le laissait prévoir, ce qui a provoqué une augmentation des volumes d'excavation et de remblayage;
- les conditions de stabilité de l'ancien bâtiment du centre de calcul ont compliqué la construction de la nouvelle tour de refroidissement;
- la quantité de béton prévue au devis était trop basse.

341.23 Augmentation des coûts due au renchérissement

Jusqu'à l'achèvement complet des travaux, il faut s'attendre – sur la base du calcul fait par l'Office des construction fédérales – à ce que le surcroît de dépenses dû au renchérissement atteigne au total 1 560 000 francs (d'après l'indice de renchérissement, tenant compte de sa baisse dans les années 1982 à 1985, et d'après le renchérissement effectif).

341.24 Utilisation de la réserve pour imprévus

Le crédit de construction accordé, de 32 700 000 francs, comprenait un poste pour imprévus de 2 095 000 francs. Cette réserve ne couvre qu'une partie des frais supplémentaires.

341.3 Crédit additionnel nécessaire

Augmentation des coûts due aux conditions de la construction

Adaptations apportées au projet	Fr.
– Adaptations des infrastructures techniques aux exigences plus élevées	6 120 000
– Adaptation du programme des locaux aux besoins de l'informatique	2 917 000
– Charges imposées par les autorités	1 293 000
– Mesures d'économie d'énergie et réduction des frais d'entretien	685 000
Total adaptations apportées au projet	11 015 000
Difficultés accrues rencontrées dans la construction	1 750 000
	12 765 000
<i>Augmentation des coûts due au renchérissement</i>	<i>1 560 000</i>
Total des coûts supplémentaires	14 325 000
./. Utilisation de la réserve pour imprévus	-2 095 000
<i>Crédit additionnel nécessaire</i>	<i>12 230 000</i>

341.4 Urgence

Afin de remédier le plus vite possible au manque de locaux de l'EPF-Centre et afin de mettre en service dès l'automne 1988 le nouveau bâtiment d'institut, salle des ordinateurs comprise, il était devenu indispensable d'adapter le projet en fonction des besoins de l'informatique et compte tenu des conditions de fonctionnement des ordinateurs à hautes performances. Il a fallu en même temps faire face aux coûts supplémentaires résultant de difficultés imprévues rencontrées lors de la construction et du renchérissement. C'est pourquoi, nous fondant sur l'article 26, 4^e alinéa, de la loi du 18 décembre 1968 sur les finances de la Confédération (RS 611.0), nous avons accordé le 27 février 1987 et le ... 1989, avec l'accord de la Délégation des finances des Chambres fédérales, un crédit additionnel de 12 230 000 francs au total.

342 Agrandissement de l'installation des thermopompes de la centrale de chauffage à distance de l'EPF-Centre, deuxième étape: augmentation des coûts due aux conditions de construction et au renchérissement (2 400 000 fr.)

342.1 Situation initiale

Pour que cette installation de thermopompes puisse être rénovée et réactivée, un crédit de 4 490 000 francs a été accordé dans le cadre des mesures visant au

renforcement de l'économie suisse (AF du 17 mars 1983 ouvrant de nouveaux crédits destinés à promouvoir l'emploi; FF 1983 I 1190). Une expertise a recommandé ensuite de faire passer la puissance thermique de 5 à 10 mégawatts (MW) et d'installer deux unités de thermopompes. Cette installation a été réalisée en deux étapes. La première thermopompe a été mise en service au début de la période de chauffage 1986/87. Un incendie se produisit pendant la période des essais, de sorte que la première unité fut mise en service une deuxième fois, au début de la période de chauffage 1987/88, en même temps que la deuxième unité. Cette extension du projet a exigé un crédit additionnel de 1 210 000 francs destiné à la première étape, et un crédit d'ouvrage de 7 100 000 francs destiné à la deuxième étape (AF du 26 septembre 1985; FF 1985 II 1377).

L'incendie du 27 mars 1986 a causé un dommage d'environ 4 000 000 de francs. Près de la moitié des dégâts concernent des fournitures qui n'étaient pas encore réceptionnées et sont couverts contractuellement par les fournisseurs ou leurs assurances. Quant aux autres dégâts, estimés à 2 200 000 francs, le problème du partage de la responsabilité civile entre fournisseurs, sous-traitants et Confédération n'est pas encore définitivement réglé. La part du dommage qui, le cas échéant, incombera à la Confédération, sera imputée au crédit «dommages non assurés à des bâtiments», géré par l'Office des constructions fédérales au titre de l'assurance propre (rubrique 314.350.01).

Cette installation de thermopompes est la plus grande en Suisse. Sa configuration est complexe. Ses circuits à basse température ont dû être mis en connexion avec le réseau à haute température de la centrale de chauffage à distance, de la manière la plus judicieuse du point de vue thermodynamique. Les résultats d'exploitation sont satisfaisants puisque les puissances obtenues dépassent les puissances garanties, qui sont de 10 MW pour une température de la Limmat égale à 3,5° C et de 13,4 MW pour 15° C.

342.2 Justification de l'augmentation imprévue des coûts

342.21 Difficultés accrues rencontrées lors de la construction (305 000 fr.)

L'intensité de la circulation au Neumühlequai, sous lequel se trouvent l'installation des thermopompes et la prise d'eau dans la Limmat, a considérablement augmenté depuis l'ouverture du tunnel du Milchbuck. Pendant les travaux, on n'a pu barrer que l'une des trois voies du quai, qui est à sens unique. Cela a rendu plus difficile l'exécution des travaux et a causé des coûts supplémentaires. Le chantier s'est trouvé d'autant plus perturbé qu'il a été plus gravement gêné par le réseau existant des conduites souterraines des services publics. L'augmentation des coûts due à ces difficultés se décompose comme il suit:

	Fr.
- augmentation due aux difficultés accrues rencontrées au chantier .	126 000
- déplacement de conduites souterraines et travaux en régie	179 000

342.22 Adaptations apportées au projet

(1 810 000 fr.)

342.221 Précautions demandées par le service de la protection des eaux

(710 000 fr.)

La première thermopompe utilisait l'ancienne prise d'eau, datant de 1942. A partir du moment où la puissance de l'installation allait être doublée, il fallait que la prise d'eau soit refaite, ce qui a nécessité le renouvellement de la concession. Le service de la protection des eaux a exigé alors de nouvelles précautions: des filtres complémentaires, des grillages à mailles fines, un dispositif séparant automatiquement l'eau du circuit réfrigérant et l'eau de la rivière en cas de fuite de fréon; dès lors des vannes à moteur, coûteuses sur ces conduites de gros diamètre, ont dû être mises en place. Les coûts supplémentaires dûs aux exigences de la protection des eaux se décomposent comme il suit:

	Fr.
– filtres supplémentaires sur la prise d'eau	397 000
– grillages à mailles fines sur la prise d'eau	132 000
– vannes à moteur sur les conduites amenant l'eau de la Limmat ...	181 000

342.222 Dispositifs acoustiques dans la salle des machines

(310 000 fr.)

D'importants équipements ont été mis en place dans la salle des machines pour transmettre à la centrale de chauffage à distance l'énergie livrée par les thermopompes. Le bruit produit par les pompes ne dépasse pas les valeurs fixées par les prescriptions légales pour les locaux techniques; cependant la salle des machines est utilisée non seulement pour la production de chaleur, mais aussi pour la recherche. C'est pourquoi il est nécessaire d'y abaisser le niveau sonore en le faisant passer de 85 à 55 ou 60 décibels. Certaines parties des équipements ont donc été pourvues de dispositifs d'isolation phonique, de capots protecteurs, voire de carters d'isolation acoustique.

342.223 Optimalisation de la commande automatique de l'installation

(370 000 fr.)

Les performances et le rendement d'une telle installation dépendent essentiellement des températures dans ses réseaux et circuits; son optimalisation demande la mise en place de dispositifs de commande automatique et de régulation, plus coûteux que ceux qui avaient été prévus initialement. Ces coûts supplémentaires se décomposent comme il suit:

	Fr.
– régulation de la vitesse de rotation des pompes de circulation .	12 000
– régulation hydraulique à l'aide du programme d'ordinateur SATT	168 000
– régulation progressive de la puissance	144 000
– modification du circuit, permettant d'en inverser le sens de circulation	46 000

342.224 Accroissement des performances de l'installation des thermopompes (420 000 fr.)

Le développement de cette installation de thermopompes complexe a permis d'en améliorer les performances et la fiabilité. La fourniture de la première pompe était liée à une clause «bonus-malus». Les valeurs garanties ont été dépassées de quelques pour-cent. La prime stipulée dans le contrat est donc due (104 000 fr.). Dans le contrat relatif à la deuxième pompe, on a renoncé à une telle clause. Les coûts d'amélioration des performances et de renchérissement représentent 316 000 francs.

342.23 Augmentation des coûts due au renchérissement (645 000 fr.)

D'après les calculs de l'Office de constructions fédérales (OCF), les coûts dus au renchérissement représentent, par rapport au montant du devis, une majoration de 645 000 francs. Le devis général s'appuyait sur un indice zurichois de 130,1 points au 1^{er} avril 1984. Le 1^{er} octobre 1987, cet indice s'élevait à 140,4 points, soit une majoration de 7,9 pour cent. Ce renchérissement, tel que l'a calculé l'Office des constructions fédérales, doit être entièrement pris en compte.

342.3 Crédit additionnel nécessaire

	Fr.
<i>Augmentation des coûts due aux conditions de construction</i>	
– Difficultés accrues rencontrées au chantier	305 000
– Adaptations apportées au projet	1 810 000
	2 115 000
<i>Augmentation des coûts due au renchérissement</i>	645 000
Total des coûts supplémentaires	2 760 000
./ Utilisation de la réserve pour imprévus: une somme de 40 000 francs sera encore prélevée sur la réserve de 400 000 francs pour les travaux de finition. Il reste pour faire face aux imprévus une somme de	– 360 000
<i>Crédit additionnel nécessaire</i>	2 400 000

342.4 Rentabilité et protection de l'environnement

Dans le message du 17 décembre 1984 (FF 1985 I 745), on relevait, à propos de la rentabilité, que le fonctionnement des thermopompes rendrait possible, par rapport au chauffage au mazout, une économie d'énergie comprise entre 1 700 000 francs et 2 200 000 francs, selon les pertes pouvant se produire dans les circuits des thermopompes et selon le degré de rendement des chaudières à

mazout. On indiquait aussi que l'investissement global pour les deux étapes, 12 800 000 francs, serait compensé au bout d'une période comprise entre six et sept ans et demi par ces économies. Entre-temps, les données de ce calcul ont changé sur deux points:

- Le crédit initial, 12 800 000 francs, plus le crédit additionnel, 2 400 000 francs, donnent un investissement total de 15 200 000 francs. Il faudra dès lors, en admettant les mêmes données, sept à neuf ans au lieu de six à sept ans et demi, avant que l'investissement ne soit compensé par les économies.
- Alors que le prix du courant électrique nécessaire au fonctionnement des thermopompes n'a pas changé (12,5 ct. le kWh au haut tarif, 5 ct. le kWh au bas tarif, et 6 fr. par kW et mois pour le tarif puissance), le prix du mazout extra-léger a diminué de plus de la moitié, passant de 650 francs la tonne à 272 francs en décembre 1988. Au prix actuel de ce combustible, ce serait le chauffage au mazout qui serait plus économique. Cependant, si l'on prend en compte le prix de 400 francs la tonne, recommandé par l'Office des constructions fédérales pour la comparaison avec les installations utilisant les énergies de substitution, on peut s'attendre à une diminution des coûts d'énergie atteignant entre 450 000 et 550 000 francs par an. Dès lors, au bout de la période envisagée, la moitié seulement de l'investissement serait compensé.

Cependant, l'installation des thermopompes, qui représente un investissement total de 15 200 000 francs, se justifie principalement, dans les conditions actuelles, par la nécessité de protéger l'environnement et de remplacer les produits pétroliers. Elle permet de réduire de deux tiers les émissions de dioxyde sulfurique et d'oxydes d'azote, ce qui contribue de façon importante au respect des valeurs limites prescrites quant à l'émission des oxydes d'azote (250 mg par m³ aux termes de l'ordonnance fédérale du 16 décembre 1985 sur le maintien de la pureté de l'air, RS 814.318.142.1; 120 mg par m³ aux termes des directives NOx du Conseil municipal de Zurich, du 21 octobre 1987). De plus, l'approvisionnement en énergie sera plus sûr.

342.5 Urgence

Si l'on avait attendu que le crédit additionnel demandé dans le présent message soit traité selon la procédure habituelle, il n'aurait pas été possible de mettre en service les thermopompes au début de la période de chauffage de 1987/88. C'est pourquoi, nous fondant sur l'article 26, 4^e alinéa, de la loi du 18 décembre 1968 sur les finances de la Confédération (RS 611.0), nous avons accordé le 25 avril 1988, avec l'accord de la Délégation des finances des Chambres fédérales, un crédit additionnel de 2 400 000 francs.

4 Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherches (EMPA); adaptation du bâtiment de contrôle des gaz d'échappement pour l'application des nouvelles prescriptions de la Confédération sur les gaz d'échappement des véhicules à moteur
(4 200 000 fr.)

41 Situation initiale

L'arrêté du Conseil fédéral du 21 novembre 1984 sur les mesures contre le dépérissement des forêts et la loi du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (RS 814.01), en vigueur depuis le 1^{er} janvier 1985, exigent que les émissions de polluants soient limitées dans la mesure où cela est techniquement possible et économiquement supportable. Ceci signifie que les émissions de polluants, provenant de véhicules à moteur, en particulier dioxyde d'azote, hydrocarbures et monoxyde de carbone, seront limitées en fonction des possibilités techniques. Pour satisfaire à ces exigences, le Conseil fédéral a édicté le 22 octobre 1986 les nouvelles ordonnances sur les émissions de gaz d'échappement des véhicules à moteur (ordonnances sur les émissions de gaz d'échappement des véhicules à moteur, OEV 1-4, RS 741.435.1-4.), entrées en vigueur le 15 novembre 1986. Elles s'appliquent aux voitures de tourisme et aux véhicules utilitaires légers, aux automobiles lourdes, aux autobus et camions ainsi qu'aux motocycles et cyclomoteurs.

42 Justification du projet

421 Etat actuel

Depuis le 1^{er} janvier 1974, l'EMPA à Dübendorf effectue, sur mandat de l'Office fédéral de la police, les expertises de type et les examens individuels quant aux gaz d'échappement des véhicules à moteurs. Ces dernières années, les contrôles des gaz d'échappement prévus pour les voitures automobiles ont été étendus aux véhicules à deux roues (motocycles et cyclomoteurs) et des contrôles ponctuels sont effectués sur des voitures automobiles sortant de fabrication (contrôle de production).

Les bâtiments et les installations actuels permettaient une application correcte des prescriptions sur les gaz d'échappement applicables à ces types de véhicules selon les exigences du règlement ECE n° 15 et selon l'ordonnance sur les gaz d'échappement du 1^{er} mars 1982 (RS 741.434).

Après le refus par les Chambres fédérales en septembre 1985 et en mars 1986 du projet de construction d'un nouveau centre de contrôle des gaz d'échappement à Bödingen, l'EMPA a été chargé d'effectuer à l'avenir, en plus de contrôles des gaz d'échappement plus étendus sur les voitures automobiles légères, du contrôle des moteurs diesel des voitures automobiles lourdes.

L'arrêté du Conseil fédéral du 16 septembre 1987, selon lequel les prescriptions sur les gaz d'échappement US 83 seront applicables dans leur totalité, à partir du 1^{er} octobre 1987 aux voitures automobiles légères (voitures de tourisme) implique qu'en plus des contrôles des gaz d'échappement sur les bancs d'essai à rouleau effectués jusqu'ici, l'EMPA devra procéder à la mesure des pertes de carburant par évaporation, qui demande plus de temps et d'équipement.

A cet effet, le véhicule doit être placé dans une enveloppe spéciale étanche aux gaz, appelée shed, dans laquelle on détermine ensuite les hydrocarbures (composants du carburant) provenant du réservoir et du carburateur. Un local séparé conditionnable est nécessaire pour abriter ce shed.

Les conditions ambiantes à respecter lors de l'introduction du véhicule dans le shed sont spécifiées dans les dispositions applicables. Le présent projet consiste à couvrir et à fermer la place donnant sur l'Überlandstrasse, située devant le bâtiment du contrôle des gaz d'échappement afin de respecter ces conditions.

L'arrêté du Conseil fédéral du 22 octobre 1986 introduisant à partir du 1^{er} octobre 1987 des valeurs limites plus sévères pour les gaz d'échappement des voitures automobiles lourdes à moteur diesel implique que, pour le contrôle des gaz d'échappement de ces véhicules, il faut démonter le moteur du véhicule et le placer sur un banc d'essai. Le nouveau banc d'essai pour moteurs, nécessaire à cet effet, doit être placé sur des fondations répondant à des conditions particulières. En même temps, il faut aussi installer l'importante infrastructure qui accompagne ce banc d'essai, telle que réfrigération, ventilation, amenée de carburant, etc. La meilleure solution pour abriter ces installations est de créer un local en excavant la place située devant le bâtiment de contrôle des gaz d'échappement.

Pour protéger les véhicules parqués hors des locaux d'essai et déjà préparés pour le contrôle des gaz d'échappement, une clôture que l'on peut fermer est nécessaire dans la zone du nouveau bâtiment du dépôt de carburants.

43 Description du projet

L'adaptation du bâtiment de contrôle des gaz d'échappement (voir annexe 1, plan de situation figure 11 et perspective figure 12) comprend:

- Couverture de la place fermée sur trois côtés située devant le bâtiment de contrôle des gaz d'échappement et pose de portes sur le côté sud ouvert. Installation de bureaux pour le personnel supplémentaire et d'un local équipé d'un pont élévateur pour la préparation des véhicules à contrôler.
- Excavation de la halle créée par la couverture de la place, installation des agrégats de ventilation et de réfrigération dans cette cave.
- Agrandissement d'un bâtiment adjacent à la halle (repris de la section «bois») pour abriter l'installation d'essai shed et déposer les bouteilles de gaz d'étalonnage.
- Agrandissement d'un local existant et également adjacent à la halle pour l'installation d'un banc d'essai pour moteurs diesel (voitures automobiles lourdes).

- Transformation d'un entrepôt existant sur la place située devant le bâtiment de contrôle des gaz d'échappement.
- Agrandissement du bâtiment du dépôt de carburants et du poste de distribution de carburant qu'il comprend. Intégration d'un local pour l'enregistrement des véhicules livrés devant être contrôlés.
- Pose d'une clôture autour de la place située devant le bâtiment du dépôt de carburants pour aménager une place de stationnement protégée pour les véhicules à contrôler stationnés hors des locaux d'essai.
- Remplacement des locaux pris à la section «bois» par la construction d'un nouveau pavillon.

44 Coût

Le coût de l'adaptation du bâtiment de contrôle des gaz d'échappement est estimé à 4 200 000 francs. La répartition selon les centres d'imputation et les catégories des frais de construction est indiquée dans le tableau 5 (voir annexe 2).

Le coût de l'adaptation et de l'acquisition des appareils de contrôle atteint au total 2 250 000 francs. Ce montant figure au budget et dans la planification financière de l'EMPA.

L'investissement total nécessaire à l'EMPA pour l'exécution des nouvelles prescriptions plus sévères sur les gaz d'échappement se monte ainsi en tout à 6 450 000 francs.

45 Conséquences financières et effets sur l'état du personnel

Les coûts d'exploitation supplémentaires pour l'énergie, l'entretien et le nettoyage sont estimés à 35 000 francs par an. A cela s'ajoutent, à partir de 1988, 300 000 francs par an pour la révision et le remplacement des installations de mesure et des bancs d'essai, dont certains datent déjà de plus de six ans. Ce montant ne comprend pas les nouvelles acquisitions en cas d'une éventuelle extension du programme de contrôle des gaz d'échappement (p. ex. introduction du «transient cycle» pour les moteurs diesel).

L'exécution des contrôles supplémentaires des gaz d'échappement ainsi que l'exploitation et l'entretien des appareils de mesure complexes nécessitent cinq postes de personnel supplémentaires.

46 Urgence

Vu la mise en vigueur par le Conseil fédéral des nouvelles normes plus sévères sur les gaz d'échappement des véhicules à moteur le 1^{er} octobre 1987 et le 1^{er} octobre 1988, il s'est avéré indispensable de réaliser immédiatement l'adaptation du bâtiment de contrôle des gaz d'échappement. Vu l'article 26, 4^e alinéa, de la loi du 18 décembre 1968 sur les finances de la Confédération, (RS 611.0), nous avons

accordé le 29 juin 1987 et le 15 décembre 1988, avec l'assentiment de la Délégation des finances des Chambres fédérales, un crédit d'ouvrage d'un montant total de 4 200 000 francs.

5 Institut fédéral de recherches forestières (IFRF), construction d'un bâtiment à usages multiples
(10 800 000 fr.)

51 Situation initiale

Au cours de ces dernières années, les orientations nouvelles des programmes de recherche et l'utilisation accrue de méthodes des sciences naturelles modernes ont entraîné des difficultés d'exploitation dans les laboratoires et les serres de l'IFRF à Birmensdorf. La construction d'un nouveau bâtiment abritant les laboratoires (messages concernant les constructions projetées par les EPF du 26 janvier 1983; FF 1983 I 1225 et du 17 décembre 1984; FF 1985 I 745), avait pour but de surmonter ces difficultés.

Par arrêté fédéral du 15 décembre 1983 (FF 1983 IV 594), un crédit de 15 630 000 francs avait été accordé pour la construction d'un bâtiment de laboratoire, y compris des serres. Au titre de mesure d'urgence, l'autorisation a ensuite été donnée, le 26 septembre 1985 (FF 1985 II 1377), de réhausser le bâtiment en question et un crédit supplémentaire de 3 060 000 francs a été accordé. La surélévation de ce bâtiment était nécessaire à court terme parce que, dans le cadre de l'étude des causes du dépérissement des forêts l'IFRF avait été chargé de nouvelles tâches. Le bâtiment de laboratoire ainsi que la surélévation sont terminés et ont pu être remis aux utilisateurs en mars 1987.

Ces travaux ne suffisent cependant pas pour couvrir les besoins accrus en place de l'IFRF. Lors de la construction du bâtiment de laboratoire, on n'avait en particulier pas pu tenir suffisamment compte des besoins en bureaux. La présente proposition concerne la construction d'un bâtiment à usages multiples destiné à abriter en premier lieu des bureaux et une bibliothèque ainsi que des dépôts et ateliers pour la pépinière d'expérimentation. Il s'agit de la dernière étape d'un large programme de construction qui avait débuté en 1980 et dont le but était de créer les places de travail nécessaires à un effectif de 250 personnes, à l'IFRF de Birmensdorf.

52 Justification du projet

521 Développement de l'IFRF

Le récent développement de l'IFRF est caractérisé par de nouvelles tâches qui lui sont attribuées dans le cadre de la recherche, des prestations de services scientifiques et du transfert des connaissances et expériences à l'économie forestière.

L'extension des charges confiées à l'Institut a entraîné une augmentation considérable de l'effectif du personnel, des adaptations constantes de l'organisation et un développement progressif des bâtiments et de l'infrastructure technique. Ces

différentes phases de développement se superposent dans le temps et dans leurs effets sur le fonctionnement de l'IFRF. Pour mieux comprendre la situation, il est nécessaire de passer en revue les ensembles de tâches supplémentaires:

Activités initiales. Ces dernières années, un assez grand nombre de groupes de recherche en sciences naturelles et en sciences forestières ont été intégrés aux activités initiales (moyens budgétaires ordinaires et suppléments accordés par le CEPF dès 1985) afin que l'on puisse faire face au développement de la recherche forestière. Deux tiers des fonds supplémentaires sont utilisés pour rémunérer 35 nouveaux collaborateurs. Les besoins en locaux supplémentaires pour ces nouveaux collaborateurs n'ont pas pu être couverts lors de la construction du bâtiment de laboratoire.

Division de recherches «Paysage». Cette division, composée jusqu'ici d'un nombre restreint de collaborateurs permanents, a une activité de conseil et de coordination pour un grand nombre de projets en cours dans l'intérêt de la protection de la nature et du paysage; ces projets sont conçus et réalisés en accord avec l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP). Sur la base des dispositions légales (p. ex. loi fédérale du 1^{er} juillet 1966 sur la protection de la nature et du paysage, et ses modifications du 19 juillet 1987 entrées en vigueur le 1^{er} février 1988; RS 451), l'IFRF doit assumer de nouvelles tâches dans les domaines de la recherche et de sa mise en application (documentation et conseil). Cela implique une augmentation considérable de l'effectif du personnel, puisque 25 nouveaux emplois, dont 13 dans la recherche et 12 au service de consultation, devront progressivement être créés ces prochaines années. L'effectif total, actuellement 7 collaborateurs, atteindra alors le chiffre de 32.

Division de recherches «Inventaire forestier national suisse». Selon l'arrêté du Conseil fédéral du 26 novembre 1986, le deuxième inventaire, faisant suite au premier qui eut lieu de 1982 à 1986, sera réalisé au début des années nonante. Cette période intermédiaire permettra de poursuivre les travaux d'achèvement du premier relevé et de préparer le deuxième. Après l'acceptation de la nouvelle loi sur les forêts, il est prévu que l'inventaire forestier national devienne une tâche permanente de l'IFRF.

Le programme Sanasilva sur les dégâts aux forêts. La poursuite du programme Sanasilva nécessite le maintien du nombre actuel de collaborateurs. Le travail consiste surtout en enquêtes, études de cas, conseils et diffusion d'informations et de documentation.

Recherches financées par le Fonds national suisse. Les projets des différents programmes nationaux de recherche sont intégrés au plan annuel de travail des chefs de projets. De ce fait, les besoins en bureaux et en places de laboratoires des différentes divisions de recherches changent constamment. C'est ici que le bâtiment à usages multiples permettra d'y faire face d'une manière plus souple.

Poursuite de l'observation de placettes d'étude. En 1989, le programme national de recherches PNR 14+, «*dépérissement des forêts et pollution de l'air en Suisse*», touchera à sa fin. Des efforts sont actuellement entrepris afin d'assurer la continuation des travaux dans les trois secteurs d'étude de Lägern, Davos et Alpthal pendant encore quatre ans.

Bibliothèque. Les nouvelles tâches attribuées à l'IFRF et le renforcement de la recherche sur les causes du dépérissement des forêts nécessitent une extension des locaux occupés par la bibliothèque. Celle-ci est actuellement située dans un sous-sol doté d'une série de petites fenêtres tout en haut de la paroi extérieure (locaux existants de 249 m², locaux de 430 m² dans le bâtiment projeté). Le volume des nouvelles acquisitions annuelles d'ouvrages scientifiques a pratiquement quadruplé ces dernières années.

Les locaux actuels seront utilisés pour l'exposition de collections de grande valeur entreposées aujourd'hui dans de nombreuses armoires inappropriées et difficilement accessibles.

522 Nouvelle structure d'organisation de l'IFRF

Dans le cadre d'un projet AVANTI, les structures de la recherche et de l'organisation ont fait l'objet d'une étude. Il ressort de cette expertise qu'un manque de personnel se fait sentir au niveau des cadres, des services centraux ainsi que dans certains domaines de recherche prioritaires. La restructuration de la direction nécessite trois nouveaux postes de chef de secteur. Les services généraux auront besoin de deux collaborateurs supplémentaires qui viendront renforcer le secteur de l'informatique et de trois autres pour celui des publications (soit un total de 8 nouveaux postes). Le domaine de la recherche, datant de l'organisation initiale de l'Institut, devra être doté de dix collaborateurs supplémentaires. Il s'agit en particulier des secteurs des sciences de l'environnement (pédologie surtout), des charges polluantes et de l'interprétation digitale des photos aériennes. Si l'on inclut à cela le personnel supplémentaire appelé à collaborer dans la division de recherche «Paysage» (+ 25 emplois; cf. ch. 521), nous obtenons un total de 43 postes supplémentaires à pourvoir au cours de ces prochaines années dans le cadre du développement de l'IFRF (direction et services centraux: 8, recherche: 23 et service de documentation et de consultation «Paysage»: 12). Ces postes seront créés d'une part par des permutations internes dans le domaine du CEPF et d'autre part à l'aide de moyens supplémentaires (notamment crédit «enseignement et recherche»; cf. ch. 56).

523 Location de bureaux

L'installation actuelle de 35 collaborateurs de l'IFRF dans des locaux loués dans un immeuble commercial à Birmensdorf est onéreuse (coûts annuels de location et d'exploitation: 115 000 fr.). A longue échéance, elle entraîne des inconvénients pour la gestion et le fonctionnement de l'IFRF. Afin de pouvoir remplir les tâches précitées, il convient donc de renoncer à cette solution provisoire et de réaliser la construction projetée.

524 Interventions politiques

Sur le plan politique, divers postulats ont été déposés, interventions visant à soutenir les nombreux efforts fournis en vue d'élucider scientifiquement les causes



des dégâts aux forêts (p. ex. l'effet exercé sur la santé des forêts par les produits de fission radioactifs émanant des centrales nucléaires; l'effet de champs magnétiques; le rôle des virus et corpuscules viraux). De telles requêtes revêtent souvent un caractère d'urgence et requièrent aussi la mise à disposition des moyens de l'IFRE.

53 Programme des locaux

Ce programme subdivisé selon les secteurs principaux comporte la répartition suivante:

	Surfaces utiles principales en m ²
Bureaux destinés à deux sections de recherche et au groupe dirigeant de Sanasilva	630
Bibliothèque et salle de lecture	430
Locaux du service des publications	160
Archives	145
Archives protégées	140
Dépôts et ateliers destinés à la pépinière d'expérimentation (en remplacement du dépôt de matériel de la pépinière)	635
Total	2140

54 Description du projet

541 Emplacement

Deux variantes ont été étudiées en vue de choisir l'emplacement d'un bâtiment à usages multiples;

Variante A: Orientation est-ouest, dans l'*arboretum*; le bâtiment serait juxtaposé à la cantine.

Variante B: Orientation nord-sud, à la place de l'actuel dépôt de matériel de la pépinière; adossé à l'est du nouveau bâtiment de laboratoire et juxtaposé, au sud, aux serres récemment rénovées.

La variante B qui a été choisie assure une communication idéale avec le bâtiment des laboratoires, la pépinière d'expérimentation et les serres. L'emplacement projeté dans la variante A aurait, en plus des coûts pour le déplacement de la canalisation principale et du pavillon, largement empiété sur l'*arboretum*. Le dépôt du matériel de la pépinière, qui n'est plus salubre, ne se prête pas à une surélévation et il doit être démoli.

542 Le bâtiment à usages multiples

Un bâtiment à usages multiples sera construit à la place du dépôt du matériel de la pépinière qui sera démoli (v. annexe 1: plan de situation, figure 13, et perspective, figure 14). Il comprendra un sous-sol, trois étages et des combles munis d'une

galerie intérieure. Ce bâtiment sera relié au nouveau bâtiment de laboratoire par une construction intermédiaire qui comprendra un escalier, des installations sanitaires et des archives.

Dimensions de la construction. La trame de construction du bâtiment projeté est fondée sur un module de 1,20 m. Sa longueur doit atteindre 37,20 m (c'est-à-dire 31 axes à 1,20 m) et celle de la construction annexe 7 m; le bâtiment présentera une largeur de 13,4 m.

Utilisation du bâtiment. Au rez-de-chaussée, le bâtiment sera relié aux serres existantes par une construction partiellement en verre du côté sud. Au nord se trouvera un hall vitré ouvert pour des places de travail et des dépôts. Le sous-sol, plus large que les autres étages, sera équipé d'une rampe partant de la route de liaison interne qui sera accessible aux véhicules également. Un escalier et un ascenseur se trouveront dans la partie frontale ouest du bâtiment.

Le sous-sol comprendra des locaux de protection pour les personnes et les biens culturels, des magasins contenant des étagères roulantes pour livres, ainsi qu'un local destiné à l'entrepôt des véhicules de jardinage. Au rez-de-chaussée, la partie nord abritera des locaux réservés à la pépinière d'expérimentation, dont une partie sera directement accessible de la route. Le secteur sud sera occupé par des bureaux et des locaux de préparation pour les serres rénovées.

Les deux étages supérieurs seront réservés aux bureaux de deux sections de recherche, au groupe responsable de Sanasilva et au groupe Information. Ils bénéficieront d'une liaison directe avec le laboratoire. La bibliothèque sera aménagée sous les combles. Elle comprendra des bureaux, une salle de lecture avec catalogues, ouvrages de références et revues ainsi qu'une galerie qui servira de bibliothèque de travail. La forme demi-circulaire proposée pour le toit permet une meilleure utilisation de cet étage comme bibliothèque, avec des conditions d'éclairage optimales et une parfaite vue d'ensemble sur le local. En outre, cette forme renforce l'autonomie architecturale de cet immeuble.

543 Gros œuvre, installations et aménagement

L'immeuble entier est conçu comme ossature en béton armé dont les piliers de soutien doivent être préfabriqués. Les façades sont des murs non porteurs constitués d'une paroi à double coque ventilée. Les parois internes de séparation des bureaux sont des plaques de plâtre préfabriquées et des panneaux d'isolation acoustique seront installés dans les espaces vides. Les cloisons non portantes sont facilement ajustables et peuvent être rapidement adaptées à de nouvelles exigences. La toiture sera construite en bois et recouverte d'ardoise ou de tôle de cuivre et de titane, comme pour les bâtiments existants.

Installations. Les installations électriques comprennent l'éclairage des bureaux, un canal d'appui placé le long des fenêtres avec arrivées de courants fort et à basse tension; les installations techniques comprennent le chauffage, l'aération et le refroidissement, ainsi que les câbles destinés aux installations de traitement électronique des données. Les lignes téléphoniques seront connectées au réseau existant.

✱ La chaleur sera produite à l'aide d'une sous-station alimentée à la centrale de chauffage du bâtiment de laboratoire. Toutes les pièces seront chauffées par des radiateurs à basse température équipés de soupapes thermostatiques. L'installation d'aération se limite à un simple appareillage de circulation d'air dans les toilettes et les ateliers, l'air de remplacement provenant des corridors. Un réseau de refroidissement pour les radiateurs à circulation d'air sera installé dans les locaux abritant les installations de traitement des données. Les aménagements sanitaires, tels que toilettes et entrepôts de nettoyage qui se trouvent à chaque étage du bâtiment intermédiaire, sont équipés d'un appareillage et d'une armature conventionnels. L'évacuation des eaux usées des locaux du sous-sol sera faite au moyen de pompes.

Installation d'exploitation. La bibliothèque sera pourvue d'étagères roulantes en plus de rayons à livres habituels. Les locaux de préparation des serres seront équipés d'installations semblables à celles d'un laboratoire. L'atelier disposera de l'équipement habituel pour l'entretien des véhicules de jardinage. Des montants sont compris dans les coûts pour un réseau informatique et un remonte-livres à la bibliothèque.

55 Coût

La réalisation de ce projet de construction requiert un crédit de 10 800 000 francs. Ce montant comprend une somme de 80 000 francs pour la remise en état des locaux libérés (y compris les locaux loués qui ne seront plus nécessaires). La répartition selon les centres d'imputation et les catégories des frais est indiquée dans le tableau 6 (cf. annexe 2).

56 Conséquences financières et effets sur l'état du personnel

Les coûts d'exploitation annuels supplémentaires pour l'énergie, l'entretien et le nettoyage se montent à 66 000 francs. Il faut déduire de cette somme les coûts d'exploitation actuels de 12 000 francs pour le dépôt de matériel de la pépinière qui devra être démoli. Il convient par ailleurs de prendre en considération le fait que les coûts de 115 000 francs par an pour les locaux loués (dont 95 000 fr. pour la location) vont disparaître.

Les besoins en personnel affecté aux nouvelles tâches confiées par la Confédération dans le cadre de l'Inventaire forestier national et du programme Sanasilva restent les mêmes que jusqu'ici et seront en grande partie financés par des crédits spéciaux. Ces mesures ne sont toutefois plus limitées dans le temps et elles se fonderont sur une base légale dans la nouvelle loi sur les forêts. L'étude AVANTI relative à l'IFRF a mis en évidence un besoin supplémentaire en personnel de 43 postes (cf. ch. 522). Le développement des structures de la direction et des services centraux, qui représente une augmentation de huit postes permanents, sera couvert par des transferts dans le domaine du CEPF. Par contre, pour que le service de documentation et de conseil de la section de recherches «Paysage» puisse effectuer les prestations de services demandées par l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), il sera nécessaire d'octroyer

douze nouveaux postes permanents à l'IFRF, soit au domaine du CEPF. L'augmentation de l'effectif du personnel occupé dans la recherche, à l'aide des moyens budgétaires, devra être examiné.

Pour le nettoyage des locaux et l'entretien des installations, l'équivalent d'un demi homme-année sera nécessaire.

6 Récapitulation des crédits sollicités

61 Nouveaux crédits d'ouvrage

EPF de Lausanne	Fr.
Deuxième étape du transfert à Ecublens, quatrième phase (ch. 22)	104 400 000
Centre sportif de l'Université de Lausanne et de l'EPFL à Dorigny; deuxième étape d'aménagement (ch. 23)	8 000 000
Total EPFL	112 400 000

EPF de Zurich

Construction d'un nouveau bâtiment pour instituts à la Clau- siusstrasse, première étape (ch. 32)	98 400 000
Rénovation et aménagement du bâtiment d'agronomie ouest, deuxième étape (ch. 33)	27 800 000
Total EPFZ	126 200 000

Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherches (EMPA)

Adaptation du bâtiment de contrôle des gaz d'échappement à Dübendorf pour l'application des nouvelles prescriptions de la Confédération sur les gaz d'échappement des véhicules à moteur (ch. 4)	4 200 000
---	-----------

Institut fédéral de recherches forestières (IFRF)

Construction d'un nouveau bâtiment à usages multiples à Bir- mensdorf (ch. 5)	10 800 000
Total nouveaux crédits d'ouvrage	253 600 000

62 Crédits additionnels

EPF de Lausanne	Fr.
Deuxième étape, deuxième phase, augmentation des coûts due au renchérissement (ch. 241)	4 685 000
Deuxième étape, troisième phase, augmentation des coûts due au renchérissement et aux compléments du projet (ch. 242) ..	30 150 000
Total crédits additionnels EPFL	34 835 000

EPF de Zurich

Fr.

Bâtiment d'institut au Zehnderweg, augmentation des coûts due aux conditions de construction et au renchérissement (ch. 341)	12 230 000
Agrandissement de l'installation de thermopompes de la centrale de chauffage à distance à l'EPF-centre, deuxième étape; augmentation des coûts due aux conditions de construction et au renchérissement (ch. 342)	2 400 000
Total crédits additionnels EPFZ	14 630 000
Total crédits additionnels	49 465 000
Total crédits	303 065 000

Y compris les crédits additionnels, les crédits demandés se montent à 147 235 000 francs pour l'EPFL, à 140 830 000 francs pour l'EPFZ, à 4 200 000 francs pour l'EMPA et à 10 800 000 francs pour l'IFRF.

7 Conséquences financières et effets sur l'état du personnel

71 Conséquences financières

Les crédits sollicités d'un total de 303 065 000 francs comprennent 258 759 000 francs destinés à des travaux de construction et 44 306 000 francs destinés à la dotation initiale en équipements scientifiques et en mobilier. Les investissements pour les constructions font l'objet du plan d'investissement pour les constructions civiles de la Confédération et sont inscrits dans son plan financier, tout comme la dotation initiale en mobilier.

Les conséquences financières concernant les coûts d'exploitation des nouvelles constructions ont déjà été exposées en détail pour chaque projet. En résumé, on constate que l'augmentation des surfaces disponibles et les coûts d'exploitation y relatifs sont justifiés par les besoins de l'enseignement et de la recherche.

72 Effets sur l'état du personnel

Les effets sur l'état du personnel ont déjà été exposés en détail pour chaque projet (cf. en particulier ch. 45 EMPA, ch. 56 IFRF). Les besoins supplémentaires en personnel seront en premier lieu couverts par des permutations au sein du domaine du CEPF. Dans la mesure toutefois où ces besoins supplémentaires sont dus à des tâches nouvelles ou étendues dont a été chargé le CEPF (comme dans le cas de l'IFRF: inventaire forestier du pays, programme Sanasilva et protection du paysage, ou de l'EMPA: contrôle des gaz d'échappement des véhicules à moteur), on devra examiner l'attribution de postes permanents supplémentaires.

8 Constitutionnalité

La présente demande de crédits se fonde sur l'article 27 de la constitution, qui autorise la Confédération à entretenir des écoles polytechniques.

32795

Evolution du nombre d'étudiants de l'EPFL

Figure 1

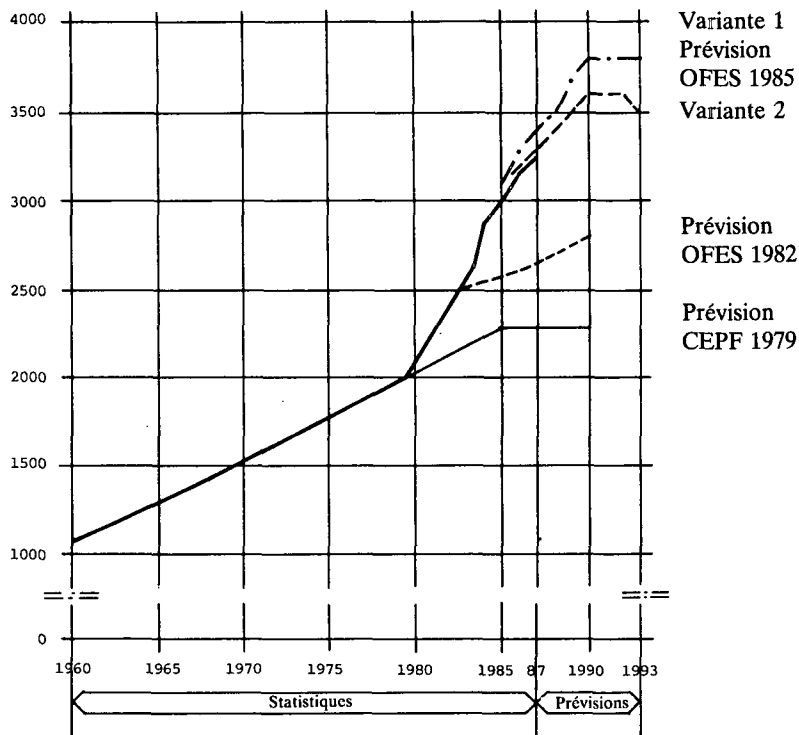
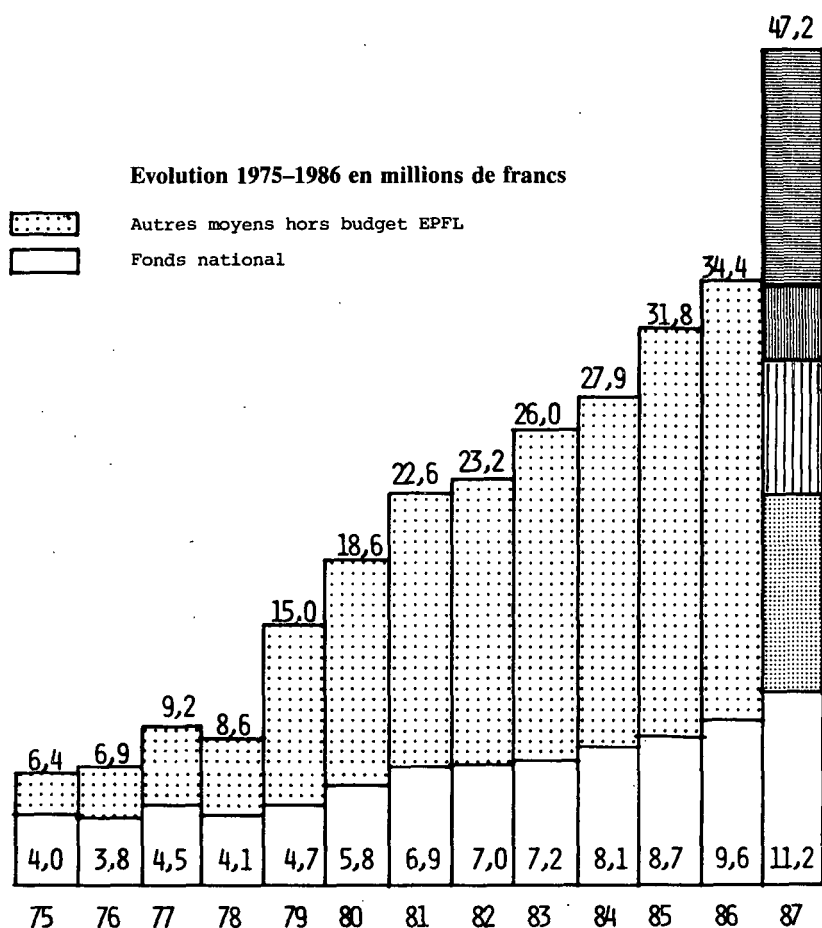
Nombre
d'étudiants

Figure 2

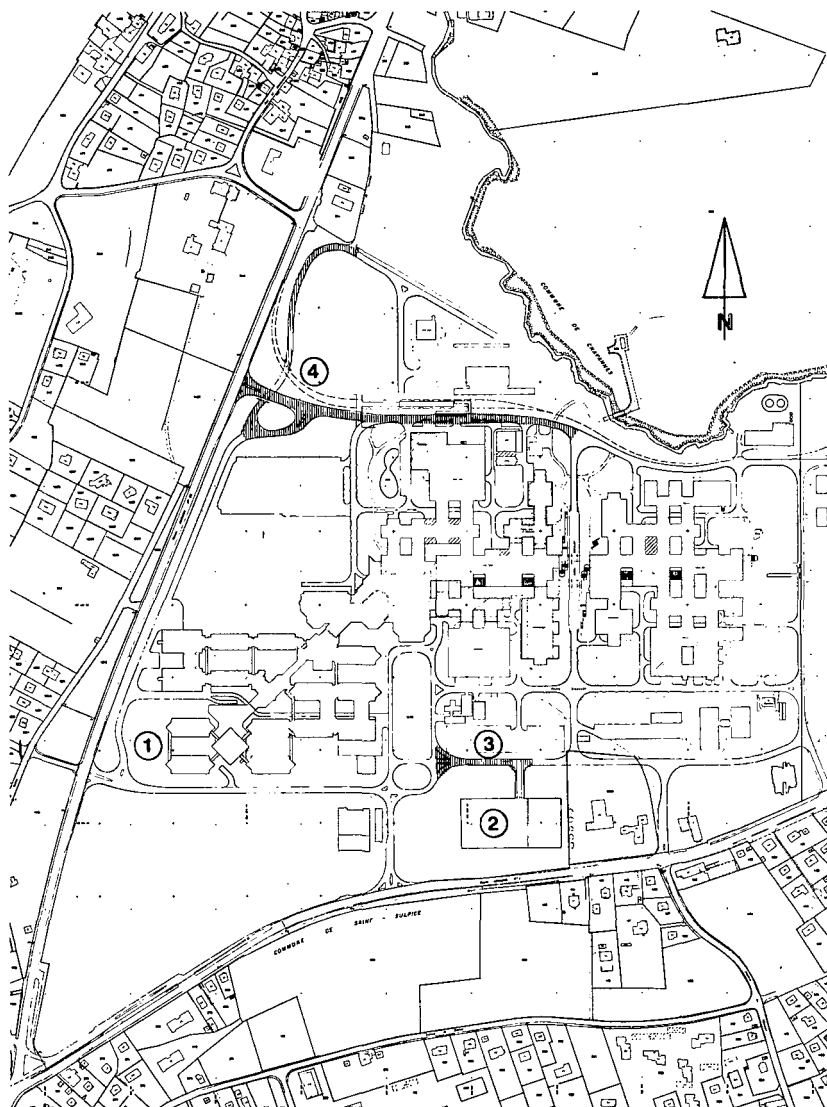
Evolution des crédits de recherche hors budget EPFL



Répartition selon sources de financement en 1987

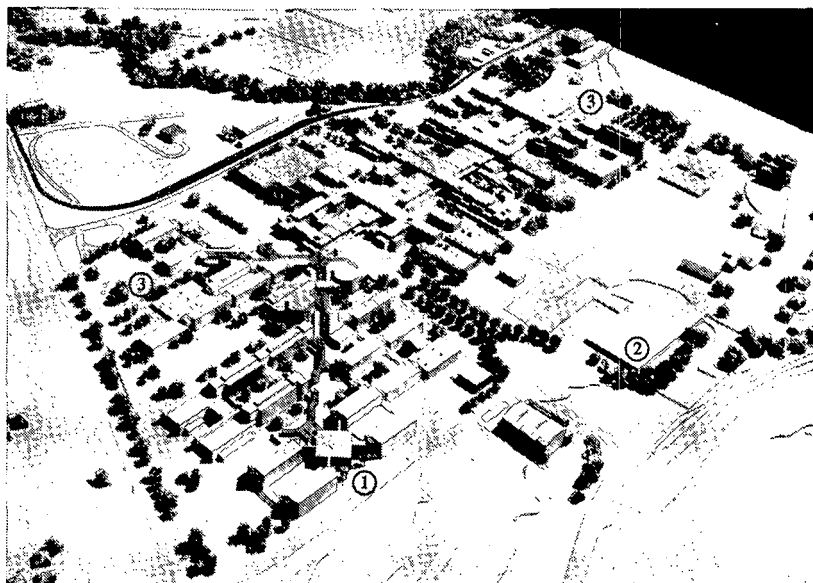
	Economie	13,2	27,9 %
	CERS	4,2	9,0 %
	Euratom	7,4	15,8 %
	Mandats de la Confédération, de cantons et de communes	11,2	23,6 %
	Fonds national	11,2	23,7 %
	Total	47,2	100,0 %

Transfert de l'EPFL à Ecublens; deuxième étape, phase 4
(plan de situation)



- ① Département d'informatique, deuxième étape
- ② Parking sud
- ③ Nouveau tronçon de la ceinture sud
- ④ Nouveau tronçon de la ceinture nord

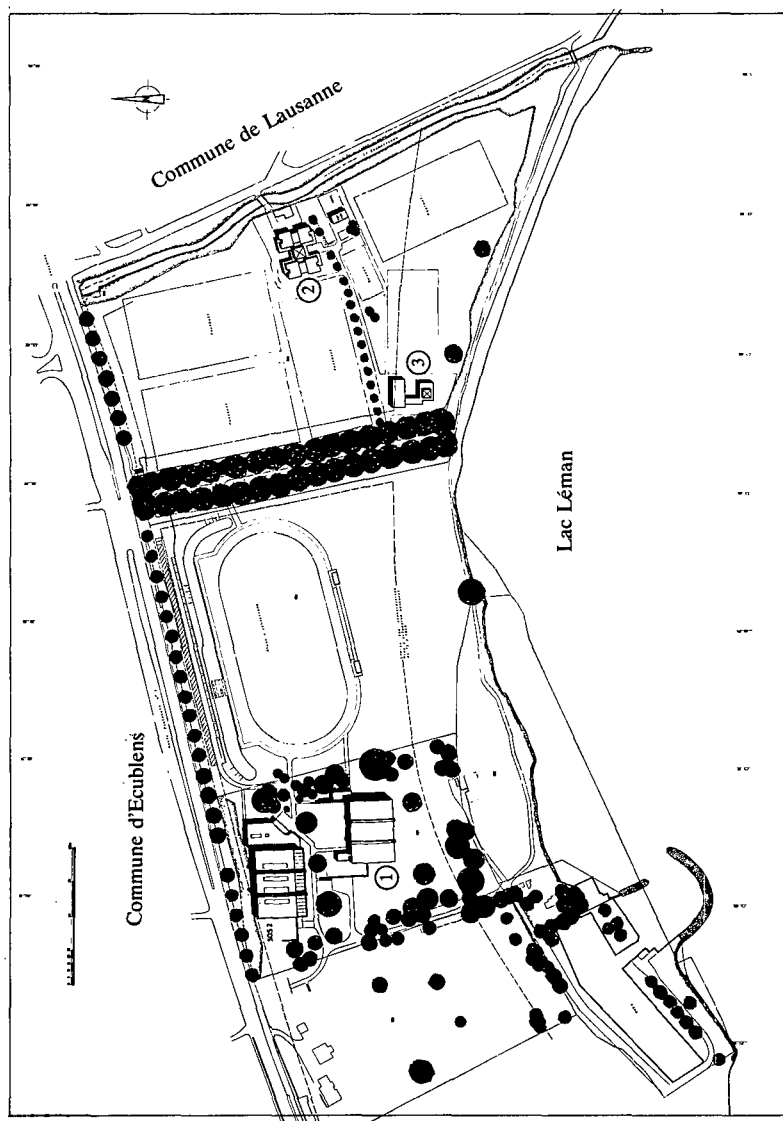
Vue du sud-ouest sur les bâtiments et projets de l'EPFL à Ecublens
(photo de la maquette)



Au premier plan la phase 4 de la deuxième étape, flanquée à gauche et à droite par des bâtiments en construction de la phase 3. Sur la moitié supérieure de la photo, les bâtiments en service de l'EPFL.

- ① Département d'informatique, deuxième étape
- ② Parking sud
- ③ Etudes préliminaires pour les phases 5 et 6 de la deuxième étape

Centre sportif de l'Université de Lausanne et de l'EPFL à Dorigny
(plan de situation)

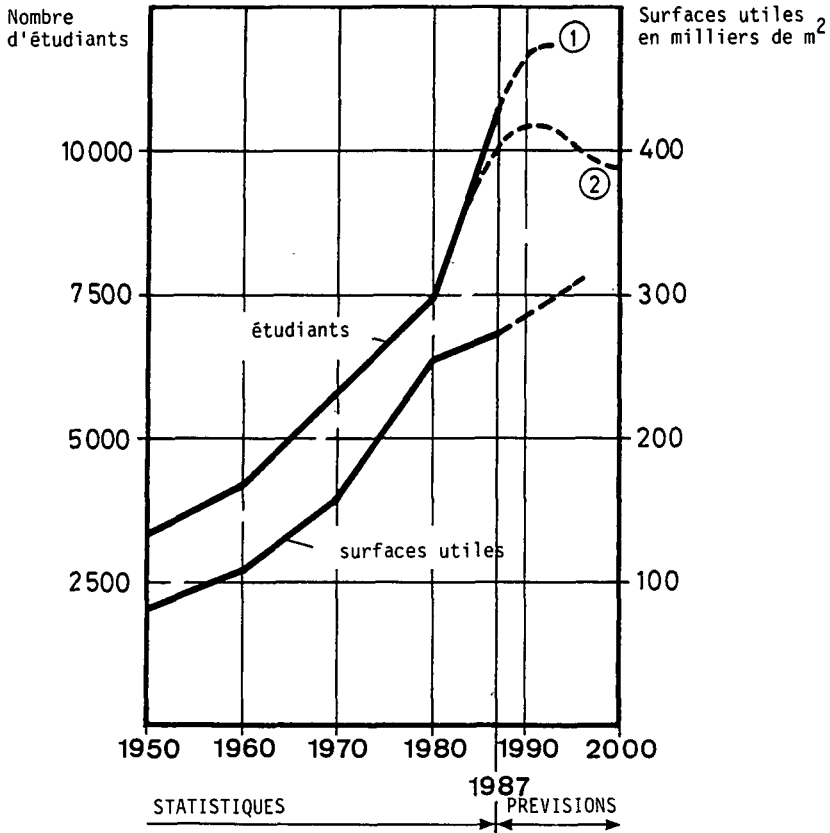


- ① Salle omnisports existante et nouvelle salle projetée
- ② Vestiaires extérieurs pour les sports en plein air
- ③ Locaux de surveillance et de matériel pour les sports en plein air

Figure 6

Evolution du nombre d'étudiants et des surfaces utiles de l'EPFZ

Nombre
d'étudiants



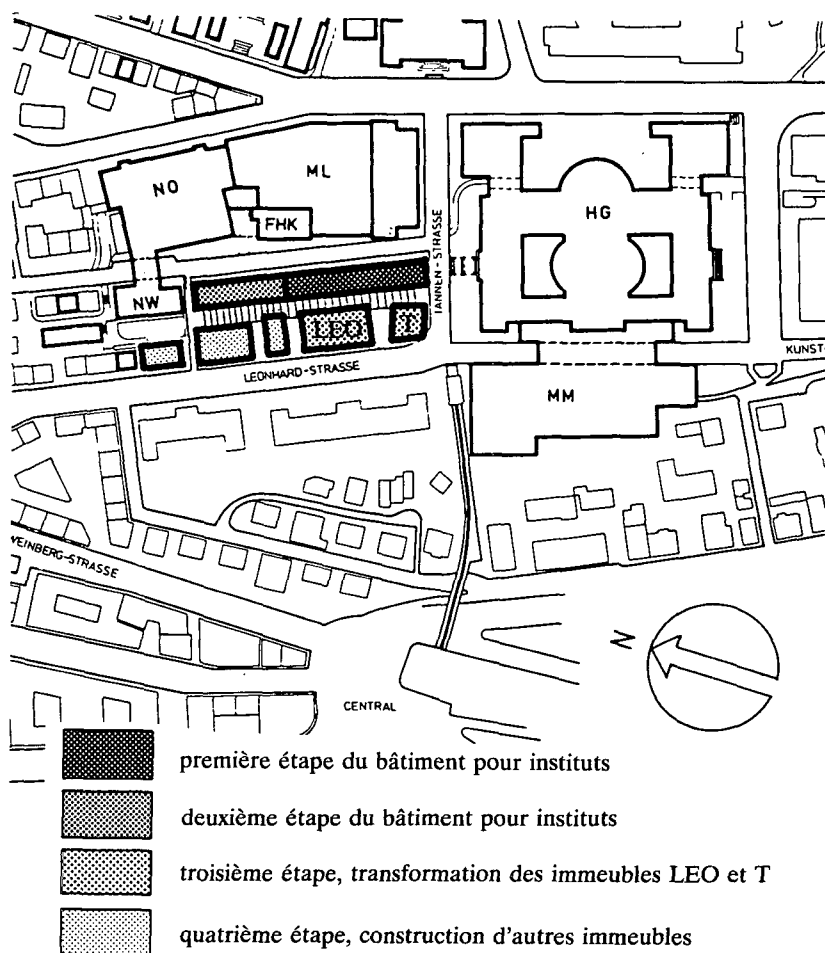
Prévisions du nombre d'étudiants, d'après l'Office fédéral de l'éducation et de la science (OFES) de 1985:

① scénario «take Off»

② scénario «trend»

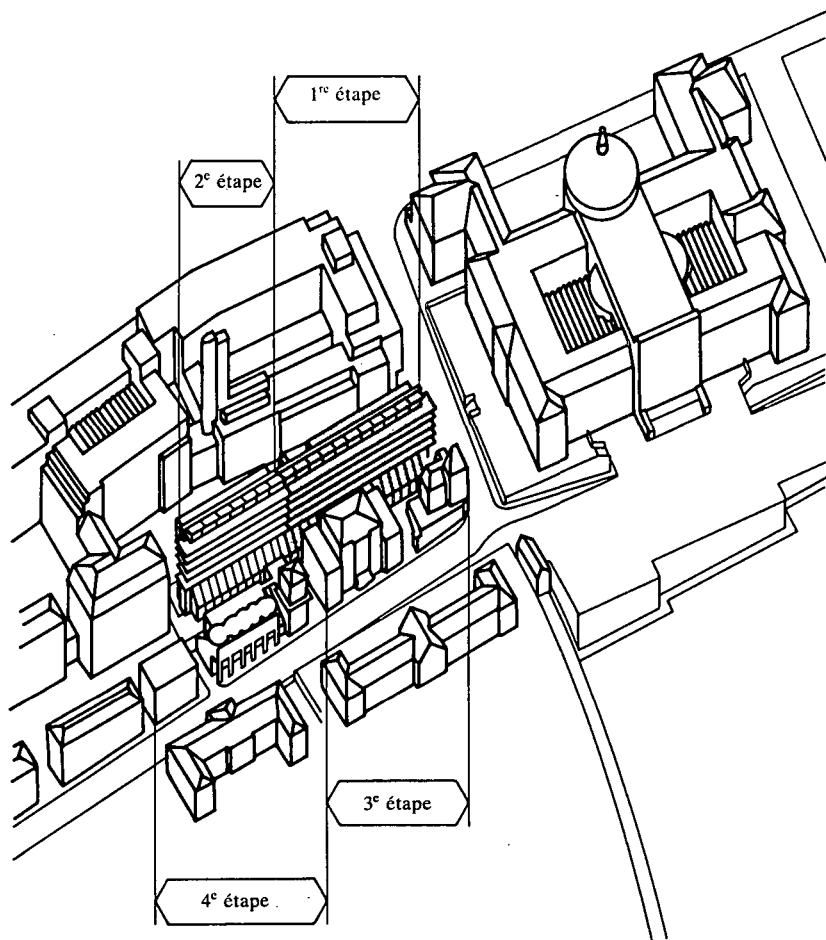
Prévisions des surfaces utiles, d'après l'enquête «Planconsult» (1986)

**Construction d'un bâtiment pour instituts de l'EPFZ à la Clausiusstrasse
(plan de situation)**



- LEO Leonhardstrasse 27 (ancien bâtiment de l'EMPA)
 T Tannenstrasse 1
 NO Sciences naturelles est
 NW Sciences naturelles ouest
 FHK Centrale de chauffage à distance
 ML Laboratoire des machines
 HG Bâtiment principal
 MM Restaurant pour étudiants

**Construction d'un bâtiment pour instituts de l'EPFZ à la Clausiusstrasse
(isométrie)**

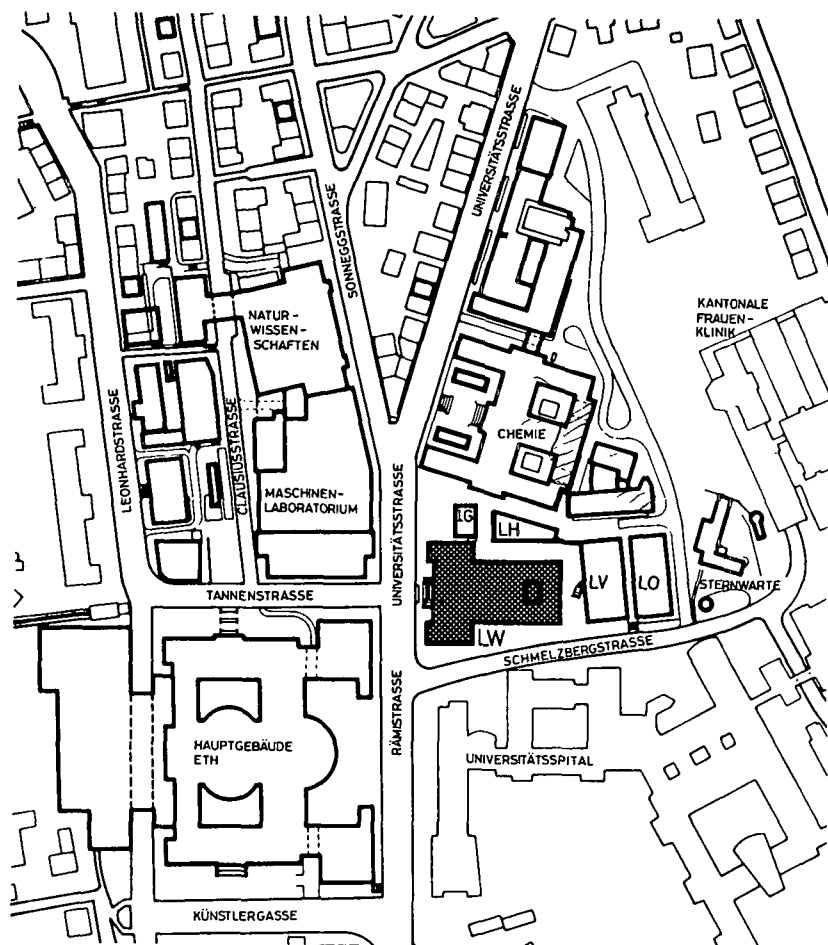


Complexe projeté et paysage urbain

Le bâtiment pour instituts marquera, du côté ville, la fin de la zone des grands bâtiments de l'EPFZ (laboratoire des machines, centrale de chauffage à distance, etc.), cependant que les immeubles séparés donnant sur la Leonhardstrasse compléteront la série de ceux qui lui confèrent déjà son caractère particulier.

Rénovation et aménagement du bâtiment d'agronomie ouest de l'EPFZ, deuxième étape

(plan de situation)



Légende:

LW Bâtiment
d'agronomie ouest

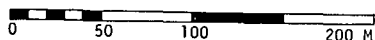
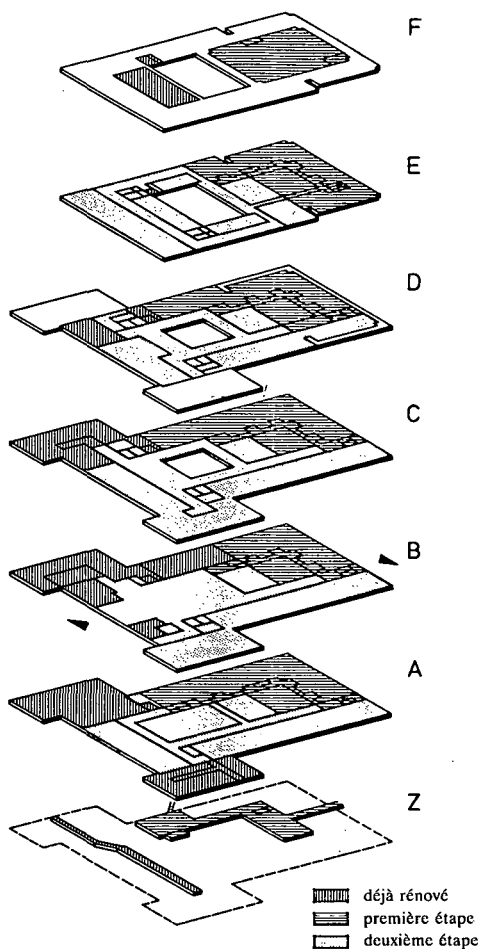


Figure 10

Rénovation et aménagement du bâtiment d'agronomie ouest de l'EPFZ, deuxième étape

(isométrie représentant les diverses étapes de rénovation)

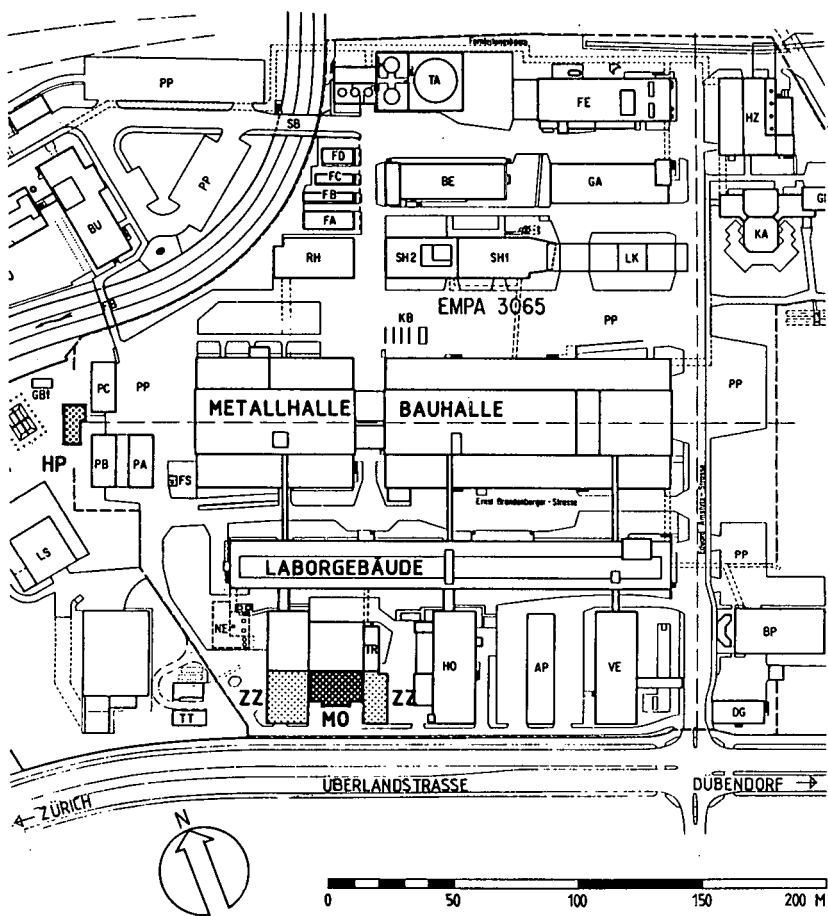


Cette isométrie, vue du sud-ouest, ou vue de l'angle formé par la Rämistrasse et la Schmelzbergstrasse, montre la superposition des différents niveaux (sous-sol Z, rez-de-chaussée A, étages B à E, étage des combles F). Elle indique pour chaque niveau quelles sont les surfaces déjà rénovées, les surfaces rénovées en 1^{re} étape, et les surfaces qui le seront en deuxième étape. C'est cette dernière qui fait l'objet du présent message.

Figure 11

Adaptations du bâtiment de contrôle des gaz d'échappement de l'EMPA à Dübendorf

(plan de situation)



Légende:

MO: extension du bâtiment de contrôle des gaz d'échappement

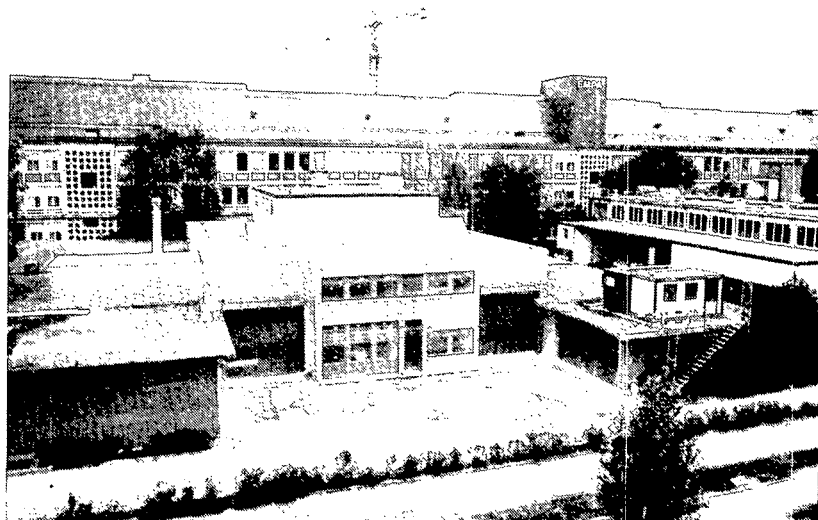
ZZ: adaptations dans les bâtiments anciens

HP: construction d'un nouveau pavillon de bois



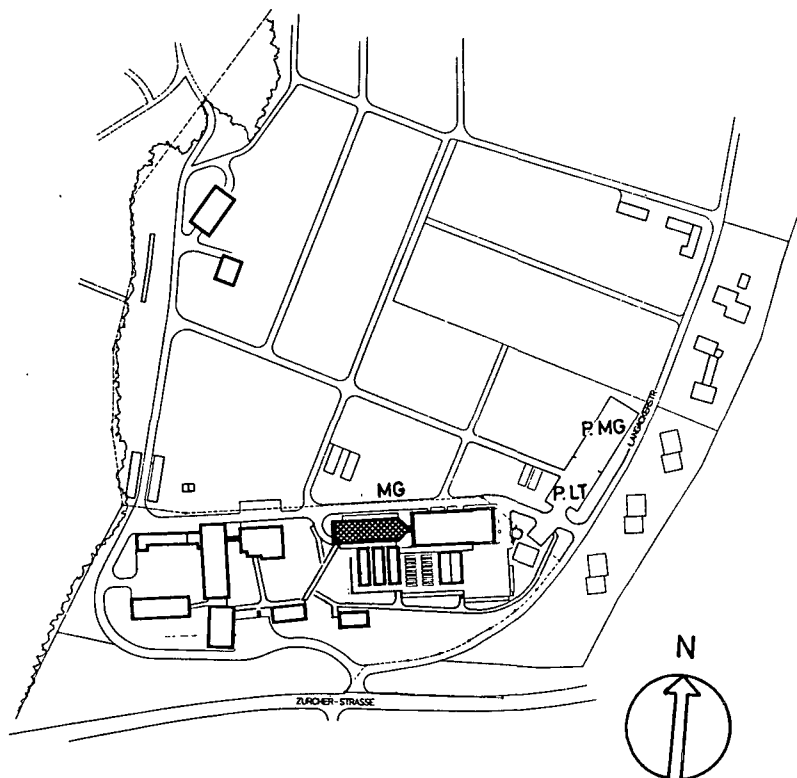
**Adaptation du bâtiment de contrôle des gaz d'échappement de l'EMPA
à Dübendorf**

(photo)



Au milieu de la photo, la partie agrandie du bâtiment de contrôle des gaz d'échappement. A gauche et à droite, les bâtiments anciens adaptés. Tout à droite de l'image, le bâtiment de la section «bois», au fond le bâtiment de laboratoire.

**Construction d'un bâtiment à usages multiples de l'IFRF à Birmensdorf
(plan de situation)**

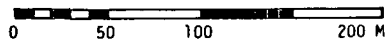


Légende:

MG bâtiment à usages multiples projeté

LT nouveau bâtiment de laboratoire

BA bâtiments anciens



**Construction d'un bâtiment à usages multiples de l'IFRF à Birmensdorf
(vue de la maquette)**



Au milieu de l'image est représenté le bâtiment à usages multiples projeté avec à sa droite le bâtiment de laboratoire récemment mis en service et les 5 serres; à gauche, au premier plan, les bâtiments anciens.

Tableaux généraux des coûts

Annexe 2

EPF de Lausanne; transfert à Ecublens, deuxième étape, quatrième phrase

Tableau 1

Catégories des frais		Centres d'imputation des frais							Total
CFC 1)	Groupes principaux	Département Informatique, deuxième étape	Parc à voitures Sud	Infrastructures			Frais communs	Imprévus	
				Voirie	Distribution primaire	Aménagements extérieurs et divers			
0	Terrain								
1	Travaux préparatoires	6'300'000	---	---	---	1'400'000	---	---	7'700'000
2	Bâtiment	44'300'000	6'050'000	---	2'400'000	---	---	---	52'750'000
3	Equipement d'exploitation	1'400'000	---	---	---	---	---	---	1'400'000
4	Aménagements extérieurs	---	---	12'320'000	3'270'000	3'000'000	---	---	18'590'000
5	Frais secondaires	---	---	---	---	---	7'300'000	---	7'300'000
6	Alimentation centrale								
8	Imprévus	---	---	---	---	---	---	4'660'000	4'660'000
0-8	Coût de l'ouvrage	52'000'000	6'050'000	12'320'000	5'670'000	4'400'000	7'300'000	4'660'000	92'400'000
9	Ameublement et appareils	12'000'000	---	---	---	---	---	---	12'000'000
0-9	Coût total	64'000'000	6'050'000	12'320'000	5'670'000	4'400'000	7'300'000	4'660'000	104'400'000
Indice 1.4.88 = 145,7 Pt. (1.4.77 = 100)		1) CFC = Code des frais de construction							

Catégories des frais		Centres d'imputation des frais							Total
CFC 2)	Groupes principaux	Salle omni-sport II	Vestiaires 3)	Locaux surveillance et matériel 3)	Infra-structures	Frais communs	Imprévus		
0	Terrain								
1	Travaux préparatoires	1'275'000	195'000	25'000	---	---	---	1'495'000	
2	Bâtiment	9'455'000	1'770'000	580'000	---	---	---	11'805'000	
3	Équipement d'exploitation	205'000	40'000	40'000	---	---	---	285'000	
4	Aménagements extérieurs	275'000	155'000	90'000	500'000	---	---	1'020'000	
5	Frais secondaires	210'000	70'000	25'000	---	100'000	---	405'000	
6	Alimentation centrale								
8	Imprévus	---	---	---	---	---	750'000	750'000	
0-8	Coût de l'ouvrage	11'420'000	2'230'000	760'000	500'000	100'000	750'000	15'760'000	
9	Ameublement et appareils	200'000	20'000	20'000	---	---	---	240'000	
0-9	Coût total	11'620'000	2'250'000	780'000	500'000	100'000	750'000	16'000'000	
	Part de la Confédération 50%	5'810'000	1'125'000	390'000	250'000	50'000	375'000	8'000'000	
Indice 1.4.88 = 145,7 Pt. (1.4.77 = 100)		1) La répartition des coûts est 50% UHI - 50% EPFL 2) CFC = Code des frais de construction 3) pour les sports en plein air							

EPF de Zurich; nouveau bâtiment pour instituts à la Clausiusstrasse, première étape

Tableau 3

Catégories des frais		Centres d'imputation des frais			Total
CFC 1)	Groupes principaux	Bâtiment pour instituts	Frais communs		
0	Terrain	430'000	130'000		560'000
1	Travaux préparatoires	6'530'000	2'560'000		9'090'000
2	Bâtiment	41'090'000	4'400'000		45'490'000
3	Equipement d'exploitation	17'670'000	600'000		18'270'000
4	Aménagements extérieurs	1'210'000	---		1'210'000
5	Frais secondaires	2'510'000	140'000		2'650'000
6	Alimentation centrale	3'000'000	2'120'000		5'120'000
8	Imprévus	3'870'000	400'000		4'270'000
0-8	Coût de l'ouvrage	76'310'000	10'350'000		86'660'000
9	Ameublement et appareils	11'740'000	---		11'740'000
0-9	Coût total	88'050'000	10'350'000		98'400'000
Indice 1.4.88 = 145,7 Pt. (1.4.77 = 100)		1) CFC = Code des frais de construction			

EPF de Zurich; rénovation et aménagement du bâtiment d'agronomie ouest, deuxième étape

Tableau 4

Catégories des frais		Centres d'imputation des frais			Total
CFC 1)	Groupes principaux	Bâtiment LM deuxième étape			
0	Terrain	---			---
1	Travaux préparatoires	2'750'000			2'750'000
2	Bâtiment	12'560'000			12'560'000
3	Equipement d'exploitation	4'050'000			4'050'000
4	Aménagements extérieurs	910'000			910'000
5	Frais secondaires	400'000			400'000
6	Alimentation centrale	850'000			850'000
8	Imprévus	2'080'000			2'080'000
0-8	Coût total	23'600'000			23'600'000
9	Ameublement et appareils	4'200'000			4'200'000
0-9	Total coût de l'ouvrage	27'800'000			27'800'000
Indice 1.4.88 = 145,7 Pt. (1.4.77 = 100)		1) CFC = Code des frais de construction			

EMPA Dübendorf; adaptation du bâtiment de contrôle des gaz d'échappement

Tableau 5

Catégories des frais		Centres d'imputation des frais			Total
CFC 1)	Groupes principaux	Bâtiment d'extension	Nouveau pavillon "Bois"	Adaptation de bâtiments existants	
0	Terrain	---	---	---	---
1	Travaux préparatoires	47'000	8'000	99'000	154'000
2	Bâtiment	1'598'000	357'000	65'000	2'020'000
3	Equipement d'exploitation	248'000	---	1'042'000	1'290'000
4	Aménagements extérieurs	---	22'000	52'000	74'000
5	Frais secondaires	---	---	93'000	93'000
6	Alimentation centrale	---	---	518'000	518'000
8	Imprévus	12'000	2'000	11'000	25'000
0-8	Coût total	1'905'000	389'000	1'880'000	4'174'000
9	Ameublement et appareils	26'000	---	---	26'000
0-9	Total coût de l'ouvrage	1'931'000	389'000	1'880'000	4'200'000
Indice 1.4.88 = 145,7 Pt. (1.10.77 = 100)		1) CFC = Code des frais de construction			

Catégories des frais		Centres d'imputation des frais			Total
CFC 1)	Groupes principaux	Nouveau bâtiment	Frais communs		
0	Terrain	---	---		---
1	Travaux préparatoires	450'000	---		450'000
2	Bâtiment	7'210'000	80'000		7'290'000
3	Équipement d'exploitation	730'000	170'000		900'000
4	Aménagements extérieurs	410'000	---		410'000
5	Frais secondaires	370'000	---		370'000
6	Alimentation centrale	360'000	---		360'000
8	Imprévus	520'000	---		520'000
0-8	Coût total	10'050'000	250'000		10'300'000
9	Ameublement et appareils	500'000	---		500'000
0-9	Total coût de l'ouvrage	10'550'000	250'000		10'800'000
Indice 1.4.88 = 145,7 Pt. (1.4.77 = 100)		1) CFC = Code des frais de construction			

Arrêté fédéral concernant les projets de construction des Ecoles polytechniques fédérales (EPF) et de leurs établissements annexes

Projet

du

*L'Assemblée fédérale de la Confédération suisse,
vu l'article 27 de la constitution;
vu le message du Conseil fédéral du 27 février 1989¹⁾,
arrête:*

Article premier

¹ Les projets de construction et les demandes de crédit proposés dans le message du 27 février 1989 sont approuvés.

² Les crédits d'ouvrage suivants sont ouverts pour un montant total de 303 065 000 francs, à savoir

- a. 253 600 000 francs selon la liste des nouveaux crédits d'ouvrage figurant à l'appendice 1;
- b. 49 465 000 francs selon la liste des crédits additionnels figurant à l'appendice 2.

Art. 2

Le Conseil fédéral est autorisé à procéder à des transferts de peu d'importance entre les divers crédits d'ouvrage, dans les limites du crédit d'ensemble prévu à l'article 1^{er}, 2^e alinéa, lettre a.

Art. 3

Le présent arrêté, qui n'est pas de portée générale, n'est pas soumis au référendum.

32795

¹⁾ FF 1989 I 1345

Liste des nouveaux crédits d'ouvrage

EPF de Lausanne

Fr.

Deuxième étape du transfert à Ecublens, quatrième phase	104 400 000
Centre sportif de l'Université de Lausanne et de l'EPFL à Dorigny; deuxième étape d'aménagement	8 000 000
Total EPFL	112 400 000

EPF de Zurich

Construction d'un nouveau bâtiment pour instituts à la Clausiusstrasse, première étape	98 400 000
Rénovation et aménagement du bâtiment d'agronomie ouest, deuxième étape	27 800 000
Total EPFZ	126 200 000

Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherches (EMPA)

Adaptation du bâtiment de contrôle des gaz d'échappement à Dübendorf pour l'application des nouvelles prescriptions de la Confédération sur les gaz d'échappement des véhicules à moteur	4 200 000
---	-----------

Institut fédéral de recherches forestières (IFRF)

Construction d'un nouveau bâtiment à usages multiples à Birmensdorf	10 800 000
Total nouveaux crédits d'ouvrage	253 600 000

*Appendice 2***Liste des ouvrages faisant l'objet de crédits additionnels****EPF de Lausanne**

Fr.

Deuxième étape, deuxième phase, augmentation des coûts due au renchérissement	4 685 000
Deuxième étape, troisième phase, augmentation des coûts due au renchérissement et aux compléments du projet	30 150 000
Total crédits additionnels EPFL	34 835 000

EPF de Zurich

Bâtiment d'institut au Zehnderweg, augmentation des coûts due aux conditions de construction et au renchérissement	12 230 000
Agrandissement de l'installation de thermopompes de la centrale de chauffage à distance à l'EPF-Centre, deuxième étape, augmentation des coûts due aux conditions de construction et au renchérissement	2 400 000
Total crédits additionnels EPFZ	14 630 000
Total crédits additionnels	49 465 000

Message concernant les projets de construction des Ecoles polytechniques fédérales (EPF) et de leurs établissements annexes du 27 février 1989

In	Bundesblatt
Dans	Feuille fédérale
In	Foglio federale
Jahr	1989
Année	
Anno	
Band	1
Volume	
Volume	
Heft	18
Cahier	
Numero	
Geschäftsnummer	89.029
Numéro d'affaire	
Numero dell'oggetto	
Datum	09.05.1989
Date	
Data	
Seite	1345-1435
Page	
Pagina	
Ref. No	10 105 775

Das Dokument wurde durch das Schweizerische Bundesarchiv digitalisiert.

Le document a été digitalisé par les. Archives Fédérales Suisses.

Il documento è stato digitalizzato dell'Archivio federale svizzero.