

Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 108 (1982)
Heft: 4

Sonstiges

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Industrie et technique

Epuraton des eaux par osmose inverse

Lorsqu'on sépare deux solutions de concentrations différentes par une membrane semi-perméable, il en résulte au bout d'un certain temps une pression plus élevée d'un côté. Ce phénomène, qui peut être fréquemment observé dans l'organisme, s'appelle osmose naturelle. Pour l'osmose inverse technique, ce processus se déroule inversement. A cet effet, la solution concentrée d'un côté de la membrane semi-perméable est soumise à une pression: de l'eau pure (perméat) traverse alors la membrane, des matières solubles (concentré) sont retenues.

Le procédé de l'épuration est semblable à celui de la distillation, mais avec la différence que l'osmose inverse s'avère plus économique. De nos jours, ce procédé est surtout appliqué dans le dessalement des eaux saumâtres et de mer, dans les unités opérationnelles des processus d'épuration chimique et aussi dans la préparation d'eau potable à partir d'eaux usées domestiques. Il remplace le processus coûteux d'évaporation. La dénitrification de l'eau potable constitue un autre domaine d'application. Une trop grande concentration de nitrates dans l'eau potable a pour effet la formation de nitrites dans le corps humain, pouvant provoquer des maladies, surtout chez les enfants en bas âge. C'est la raison pour laquelle l'Organisation mondiale de la santé (WHO) préconise aussi pour l'eau potable une teneur en nitrates en dessous de 50 mg/l. En Suisse, l'on ne tolère même que 40 mg/l.

Sulzer construit de telles installations d'osmose inverse (licence Ajax). Leur base est constituée par une membrane d'exécution spéciale. Son épaisseur n'est que de 0,1 mm. Elle consiste en une mince couche d'acétate de cellulose anisotrope semi-perméable, ainsi qu'en une couche portante perméable en forme d'éponge. En vue d'obtenir une surface de membrane suffisamment grande par rapport au volume du réservoir de pression, la membrane est enroulée en spirale. Plusieurs de ces membranes spiraloïdales reliées entre elles par un tube intercalaire constituent une unité de filtre.

A raison de combien de pourcent une telle unité est-elle capable de retenir les sels? Le principe généralement valable est que plus l'ion est grand, plus sa valence est grande, mieux il peut être retenu. Le calcium et le magnésium, par exemple, lesquels sont la cause de la dureté de l'eau, seront mieux retenus que le sodium et le potassium.

Notre tableau donne l'exemple du pouvoir de rétention de l'installation pour une eau de source à teneur de 4500 mg/l en sels dissous (tableau en bas de page). L'eau à clarifier se différenciant sensiblement suivant ses origines, il importe d'en déterminer la composition et la qualité, afin de choisir le prétraitement qui convient.

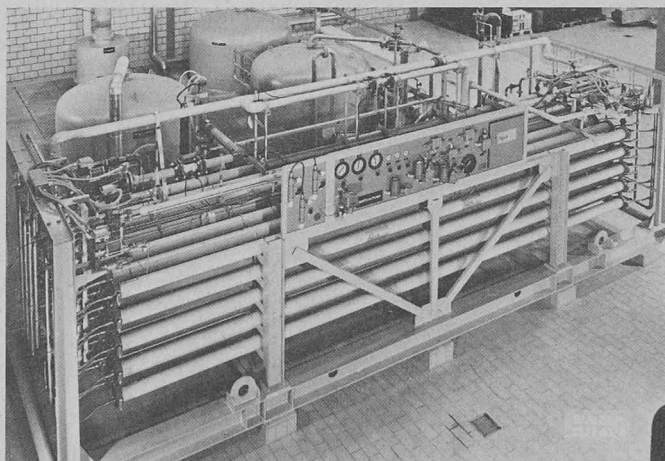
L'Institut norvégien de technologie (NTH) est en train de développer un matériel permettant de déceler la présence de fissures dans les plates-formes pétrolières. Ce matériel se compose de

têtes magnétiques placées aux endroits les plus exposés de la plate-forme. Ces têtes magnétiques envoient des signaux à un ordinateur placé sur la plate-forme. De la plate-forme, ces informations sont communiquées par satellite à un groupe de chercheurs en Norvège, qui en les dépouillant peuvent dire s'il y a des fissures, où, combien et quelle est leur dimension. Ce contrôle peut également être fait à bord. Le développement de ce matériel en est encore au stade de la recherche, mais il est prévu d'essayer en été 1984 cet équipement à bord de plates-formes en mer du Nord. Ce nouveau matériel est basé sur une méthode développée pour déceler fissures et fuites dans les installations d'énergie atomique aux USA. Il sera le premier à être développé pour «écouter» les fissures sur des constructions marines par grandes profondeurs. La méthode est appelée émission acoustique, et les têtes magnétiques peuvent être comparées à des stéthoscopes. L'ordinateur peut «entendre» les fentes «parler». Des fentes d'une taille aussi petite qu'un atome peuvent ainsi être mesurées.

- l'élimination des matières en suspension (la turbidité de l'eau d'alimentation traitée devrait se situer en dessous de 1 JTU). Cette mesure est nécessaire afin de ménager les surfaces des membranes;
- l'adjonction d'additifs empêchant l'encrassement des surfaces de membranes;
- l'eau contient souvent des éléments nutritifs favorisant la croissance biologique. Pour éviter que les membranes en soient souillées, on ajoute à l'eau un dosage suffisant de chlore. La membrane Ajax accuse une bonne résistance au chlore.

Nouveau matériel pour détecter les fissures sur les plates-formes

Une société britannique d'ingénieurs-conseils, qui a effectué une étude du matériel pour le compte de la Direction des pétroles, qualifie ces instruments de mesure comme très prometteurs. Le projet a obtenu le soutien de trois grandes compagnies pétrolières: Phillips, Texaco et Conoco. Det norske Veritas et le groupe «Sécurité sur le socle continental» participent également à ce projet.



Installation d'osmose inverse de la Swissair (aéroport de Zurich-Kloten), d'une capacité de 730 m³/jour.

	Eau de source (mg/l)	Perméat (mg/l)	Concentrat (mg/l)	Pouvoir de rétention du sel (%)
Calcium	360	7,6	1 400	99,1
Magnésium	230	0,5	940	99,9
Sodium	900	110	3 400	94,9
Potassium	26	3,8	91	93,6
Fer (Fe ⁺⁺)	6,5	0,12	24	99,2
Manganèse (Mn ⁺⁺)	3,8	0,0	16	100
Bicarbonates	460	12	1 150	98,4
Sulfates	620	0,0	2 580	100
Chlorures	1960	170	7 850	96,6
Nitrates	0,53	0,26	3,3	96,3
Silicates (SiO ₂)	33	7,6	120	90,1
Alcalinité totale CaCO ₃	380	10	940	98,4
Dureté totale CaCO ₃	1830	20	7 350	99,6
Matières solubles (180 °C)	4460	310	17 720	97,3
Conductibilité (25 °C, mhos)	7400	610	24 000	96,1

Congrès

Economies d'énergie dans le domaine immobilier

Premier symposium européen des économies d'énergie et des énergies redécouvertes au service de l'habitat

Paris, 26 et 27 avril 1982

L'intérêt de l'Europe pour les énergies redécouvertes est indissociable de son intérêt pour les économies d'énergie. Par nécessité, la question de l'énergie suscite de nombreuses recherches. Eurostructpress (qui groupe en Europe 11 revues de la construction), en collaboration avec les Rencontres du *Moniteur* à Paris, a estimé qu'il était temps de faire le point sur ces recherches qui éveillent de nombreux espoirs sur notre continent, d'où l'organisation du premier *Symposium européen des économies d'énergie et des énergies redécouvertes*. Ce symposium aura lieu les 26 et 27 avril 1982 au Palais des Congrès à Paris et réunira de nombreux et éminents conférenciers dont les compétences sont propres à retenir l'attention de tous ceux que cette question touche de près ou de loin.

Les thèmes suivants feront l'objet d'exposés présentés par des spécialistes venus de toute l'Europe:

- Les recherches de la commission des communautés européennes
- Isolation extérieure et intérieure, hyperisolation
- Ventilation et étanchéité à l'air
- Rendement des appareils de chauffage, régulation, pompes à chaleur
- L'eau chaude sanitaire
- Recherches et applications pour les économies d'énergie dans l'habitat
- Architecture bio-climatique (passive et solaire)
- Panneaux solaires air ou eau
- Cellule photo-voltaïque
- Le stockage
- Recherches et applications dans les énergies redécouvertes dans l'habitat.

Parmi les quelque 30 orateurs, nous relevons les noms de trois collaborateurs de l'EPFL, soit MM. Borgarello, Favre et Perrin. Chacune des sessions d'une durée d'une heure sera suivie d'une discussion permettant aux auditeurs de poser leurs questions éventuelles. Les débats seront placés sous la présidence de M. Günther Schuster, D^r ès sc., ancien responsable de la recherche et de la technologie de la commission des communautés européennes, et animés par MM. Pierre Cubaud, directeur de l'Agence pour les économies d'énergie, et Henry Durand, président du COMES.

Le symposium aura lieu au Palais des Congrès de Paris, Porte Maillot, de 8 h. 30 à 18 h. le 26, de 8 h. 30 à 17 h. 30 le 27 avril.

Les langues officielles seront le français et l'anglais, une interprétation simultanée étant assurée.

Les frais d'inscription se montent à 1950 FF et comprennent le dossier d'accueil, le compte rendu de chacune des revues de l'Eurostructpress, des repas de midi et un cocktail organisé en fin de journée le 26 avril. Date limite d'inscription: 9 avril 1982. Pour tous renseignements: Rencontres Moniteur, rue d'Uzès 17, F-75002 Paris.

Amélioration thermique des bâtiments

Cours de perfectionnement

Cette année de nouveau auront lieu, pour la dernière fois, les cours de perfectionnement du type 10 et du type 20 consacrés à l'amélioration thermique du bâtiment. Il s'agit pour la Suisse romande des cours suivants:

Type 10: Etudes et projets

22-24 juin 1982, Vevey. Organisateur: SVIA, tél. 021/36 34 21.

Type 20: Réalisation de l'enveloppe des bâtiments

30 mars-1^{er} avril 1982, Sion. Organisateur: FOBB/SSE, tél. 021/22 53 76 et 47 28 35. 4-6 mai 1982, Yverdon. Organisateur: SVIA, tél. 021/36 34 21.

Type 30: Réalisation des installations CVSE

2-4 mars 1982, Sion. Organisateur: ASCV, tél. 021/22 53 76 et 47 28 35.

23-25 mars 1982, Genève. Organisateur: ASCV, tél. voir ci-dessus.

9-11 juin 1982, Colombier. Organisateur: ASMFA/ASCV, tél. comme ci-dessus.

Type 40: Exploitation et entretien

12 mai, 26 mai et 9 juin 1982, Vevey. Organisateur: ASMFA/ASCV, tél. comme ci-dessus.

2 juin, 16 juin, 30 juin 1982, Genève. Organisateur: ASMFA/ASCV, tél. comme ci-dessus.

Pour plus de détails, on est prié de se référer à la publication détaillée dans Ingénieurs et architectes suisses N° 3 du 5 février 1981, page 34, ou de s'adresser aux organisateurs qui fourniront également les documents d'inscription.

Bassins de recherches hydrologiques — importance pour la gestion des eaux

Berne, 21-23 septembre 1982

Sous ce titre aura lieu à Berne, les 21, 22 et 23 septembre 1982,

un symposium international ayant pour but de donner aux chercheurs et aux spécialistes de la gestion des eaux la possibilité de discuter des expériences faites dans le domaine des bassins de recherches hydrologiques.

Les principaux thèmes traités seront les suivants:

- méthodes de recherches
- résultats obtenus dans des bassins de recherches
- application de ces résultats à la gestion des eaux.

Plus de cent communications sont déjà annoncées.

Le symposium est placé sous le patronage de plusieurs organisations tant nationales qu'internationales. Il est organisé par les Laboratoires de recherches hydrauliques, hydrologiques et glaciologiques de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich et par le Service hydrologique national suisse. Les langues utilisées seront l'anglais, le français et l'allemand, sans interprétation simultanée.

Pour tout renseignement, écrire à l'adresse suivante:
Service hydrologique national
Case postale 2742
CH-3001 Berne.

souplesse lors des travaux d'installation.

La collection FFF est basée sur le système de la construction par blocs pour permettre un montage rationnel et une gestion économique du stock. Les appareils les plus courants sont équipés de bornes enfichables. Les plaques de recouvrement se fixent par vis ou embrochement. Les appareils de recouvrement se fixent par vis ou embrochement. Les appareils des types standard BS.PMI et BS.POMI sont équipés d'intérieurs de la collection FFF. Ils peuvent ainsi se transformer à tout moment en appareils de la collection FFF.

Forme

Dès le départ, Feller avait une idée bien précise de ce que devait être sa nouvelle collection. Le mandat qu'elle confia au styliste industriel Ueli Hofstetter fut donc très clair: «La nouvelle collection FFF devra non seulement être parfaitement fonctionnelle, mais se distinguer au premier coup d'œil des installations standard et répondre ainsi aux aspirations à davantage d'individualisme».

La nouvelle collection ne devait pas seulement satisfaire aux plus hautes exigences esthétiques, mais aussi aux innombrables prescriptions des autorités en matière de sécurité. Mais surtout, elle devait répondre aux exigences rigoureuses de la société Feller en matière de qualité. Car, comme la firme le souligne, la qualité a toujours été sa principale préoccupation. Aujourd'hui, le label «qualité Feller» est devenu un concept. Qui voudrait risquer une telle réputation?

Flair

La collection FFF est livrée en brun or ou en gris argent. Ces deux couleurs symbolisent en effet une valeur durable et une élégance intemporelle. Tous les éléments de l'assortiment étant interchangeable, ils se combinent parfaitement avec tous les coloris d'ameublement. La société Feller va ainsi dans le sens des efforts des architectes et facilite la tâche de l'architecte, du planificateur

Produits nouveaux

La gamme d'interrupteurs et de prises de courant de l'avenir

A l'avenir, les interrupteurs et les prises électriques seront davantage que de simples installations fonctionnelles. Répondant aux exigences de plus en plus élevées dans le domaine de l'habitat, l'entreprise suisse Feller SA a présenté à l'occasion de l'INELTEC 81, à Bâle, une nouvelle gamme complète d'interrupteurs et de prises de courant, qui se distingue radicalement de tout ce qui s'est fait à ce jour dans ce domaine. Les différents éléments de la gamme Feller, en vente sous le label «Collection FFF», se distinguent par trois critères: la Fonction, la Forme, le Flair. La collection FFF n'est pas seulement un perfectionnement des modèles précédents, c'est aussi le résultat des longues études de marché menées par la maison Feller, qui a su identifier un besoin croissant d'individualisme dans l'habitat.

La tentative de rendre des installations électriques domestiques plus confortables n'est pas nouvelle en soi. Ce qui est nouveau en Suisse, par contre, c'est qu'une maison propose pour la première fois dans une même collection tous les éléments d'installation électrique — de l'interrupteur à poussoir au dimmer «sensor», de la prise pour téléphone au signal lumineux d'appel.

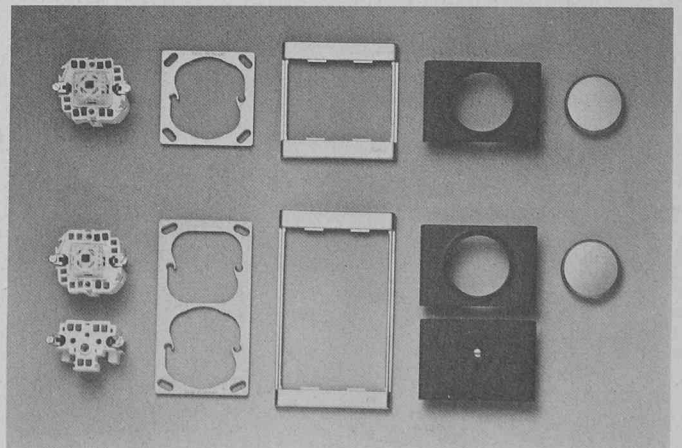
Fonction...

Tous les interrupteurs et contacts s'actionnent sur une simple pression et peuvent être livrés avec

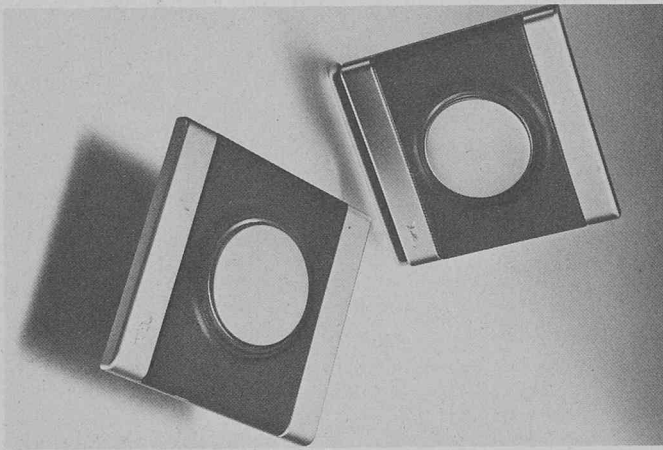
un dispositif d'éclairage, appelé élément porte-ampoule, de manière qu'ils soient bien visibles dans l'obscurité. Car la simple adjonction d'un élément lumineux transforme les interrupteurs et les contacts à poussoir — dès le premier montage ou après coup — en interrupteurs et en contacts à poussoir lumineux. Si l'on éteint la lumière dans une pièce, un anneau lumineux brille discrètement.

... et montage

Le montage de l'élément porte-ampoule peut se faire sans aucune modification de l'élément de commande ou de la plaque de recouvrement. Ce système confère une plus grande



La nouvelle gamme d'interrupteurs et de prises de courant de Feller SA, la «Collection FFF», est basée sur un système permettant un montage rationnel et économique. Les appareils les plus courants sont équipés de bornes enfichables, les plaques de recouvrement se fixent par vis ou embrochement. Ce système s'applique aux appareils vendus séparément (en haut) comme aux appareils combinés (en bas).



La nouvelle gamme d'interrupteurs et de prises de courant pour les installations électriques domestiques de la société Feller SA à Horgen se distingue radicalement par sa fonction, sa forme et son flair de tout ce qui s'est fait à ce jour dans ce domaine. Sous le

label «Collection FFF», tous les éléments qui la composent sont livrés en brun or ou en gris argent. Pour les actionner, une légère pression suffit. Ils peuvent être dotés d'un anneau lumineux qui les rend bien visibles dans l'obscurité.

et de l'électricien qui doivent conseiller le maître de l'ouvrage.

Feller SA
8810 Horgen
Bergstrasse
Tél. 01/725 65 65
Telex 53218

Bibliographie

Les Aventures d'Anselme Lanturlu — Le trou noir

par Jean-Pierre Petit. — Un vol. 23 x 30 cm, cartonné, 64 pages, illustré. Editions Belin, Paris, 1981. Prix: 16 francs.

Nous avons déjà présenté dans IAS la série à laquelle appartient cet ouvrage¹. Le propos de l'auteur est de permettre une approche point trop ardue, mais non dénuée de rigueur, de problèmes techniques actuels. C'est la forme de la bande dessinée humoristique qui a été choisie à cet effet. Deux réactions sont possibles après la lecture de ces ouvrages: soit on a été intéressé par le sujet présenté et on souhaite en savoir plus en consultant une littérature plus «sérieuse», soit on a le sentiment d'avoir passé un bon moment comparable à l'étude d'une aventure de Tintin!

Un lecteur nous a fait remarquer que ces ouvrages n'étaient pas sans quelques erreurs, par exemple sur le plan des unités de mesure utilisées. Dans ce tome le plus récent, l'auteur affiche de légères faiblesses sur le plan de l'orthographe. C'est dommage dans la mesure où ces livres constituent d'excellentes introductions aux thèmes traités, que l'on met volontiers dans les mains des adolescents encore trop jeunes pour aborder ces sujets avec un outillage scientifique ou mathématique. Empressons-nous de dire que ces défauts mi-

neurs ne sont pas rédhibitoires! Nous connaissons des ingénieurs qui non seulement enchantent leur famille avec ces livres, mais passent eux-mêmes d'excellents moments dans leur compagnie. Le dernier tome que nous avons reçu traite d'un sujet à la fois mystérieux et ardu: les trous noirs de l'univers. Avouons que, parvenu à la dernière page, nous partageons la perplexité d'Anselme Lanturlu quant aux théories exposées, si plaisamment que ce soit!

Extraits de «Die graphische Statik»

par K. Culmann. — Un vol. 13 x 20,5 cm, 131 pages, publié par la Société suisse de mécanique des sols et des roches, 1981.

Il y a 100 ans, le 9 décembre 1881, mourut à Zurich, à l'âge de 60 ans, le Dr Karl Culmann, premier professeur ordinaire à la faculté de génie civil de l'Ecole polytechnique fédérale. Ce volume rappelle la mémoire de ce grand homme de science, ainsi que les origines du champ d'activité de la Société suisse de mécanique des sols et des roches. De plus, cet aperçu rétrospectif paraît particulièrement justifié du fait que la SSMR célébra en 1981 le 25^e anniversaire de sa fondation. Ce livre contient la 8^e partie «Théorie des murs de soutènement et de revêtement» de la «Statique graphique» de Karl Culmann. Afin de donner au lecteur une vision d'ensemble de l'ouvrage complet, ce volume contient encore quelques autres extraits, comme

- Avant-propos de l'édition de 1866;
- Index (édition 1866);
- Avant-propos du premier volume de la seconde édition de 1875, revue et complétée.

L'urbanisme en Suisse

par Peter Degen. — Une brochure A4, 38 pages avec 93 reproductions, plans et esquisses.

Prix: 12 francs. En vente auprès de la Documentation suisse du bâtiment, 4249 Blauen.

Peter Degen, copropriétaire du bureau d'architecture et d'urbanisme ARGOS, Bâle-Berlin, a pris position à plusieurs reprises sur l'urbanisme en Suisse dans le Docu-Bulletin, la publication officielle de la Documentation suisse du bâtiment. Vu l'intérêt de l'étude de Peter Degen, la Documentation suisse du bâtiment vient de publier une brochure spéciale réunissant les trois articles de base de l'auteur, en français et en allemand.

Peter Degen, dans cette étude, analyse trois modèles fondamentaux de l'urbanisme: l'infrastructure, l'agrandissement et les transformations de nos villes. L'auteur traite, exemples à l'appui (la recherche porte sur l'analyse d'une cinquantaine de grandes et moyennes agglomérations, bourgades, banlieues et cités), de l'origine de la disparition des modèles fondamentaux de l'urbanisme, de l'expansion de la capacité urbaine et de la rénovation urbaine.

Vie de la SIA

Décision du Conseil d'honneur

M. François Politta, architecte EPUL-SIA à Begnins, ayant accordé une signature de complaisance à un collègue non membre de la SIA pour l'obtention d'un permis de construire et ayant ainsi agi à l'encontre des statuts de la SVIA, art. 12, le Conseil d'honneur Genève-Vaud-Valais lui a par conséquent infligé un blâme sévère avec publication.

Communications SVIA

Assemblée générale ordinaire du Groupe des architectes

L'assemblée générale ordinaire du groupe aura lieu le jeudi 25 février 1982 à 17 h. à la Maison de Paroisse et des Jeunes à Lutry, Grand-Rue.

Ordre du jour

1. Approbation du procès-verbal de l'assemblée générale ordinaire du 12 février 1981.
2. Rapport d'activité et discussion du rapport.
3. Elections statutaires.
Le comité GA propose à l'assemblée de réélire M. J.-P. Jeauffre pour deux ans au comité du groupe.
4. Programme d'activités 1982.
5. Divers.

A l'issue de l'assemblée, M. Bertrand Nobs, architecte au Service d'urbanisme de la commune de Lausanne, présentera un film documentaire sur la construction du World Trade Center à New York (10 min.) et un film sur l'histoire de la place Saint-François et les travaux terminés en 1981 (40 min.), films dont M. Nobs est le réalisateur.

Cette présentation sera suivie d'un apéritif et d'un repas. Le prix de ce repas est de 32 fr.

Assemblée générale ordinaire du Groupe des ingénieurs

L'assemblée générale ordinaire du groupe est fixée au vendredi 26 février 1982 à 17 h. 30, salle du Conseil des maîtres de l'EPFL, avenue de Cour 33, 1^{er} étage du bâtiment de l'Aula, Lausanne.

Ordre du jour

1. Approbation du procès-verbal de l'assemblée générale ordinaire du 27 février 1981.
2. Rapport présidentiel.
3. Elections statutaires.
Au comité du groupe: MM. Gilbert Jolliet, ingénieur civil; Dominique Langer, ingénieur civil; Charles-Denis Perrin, ingénieur électricien.
A la présidence du groupe: Pierre Chuard, ingénieur électricien.
4. Présentation des nouveaux membres admis en 1981.
5. Propositions individuelles et divers.

Après cette partie statutaire, M. Jacques Martin, conseiller national, ingénieur forestier EPF-SIA, présentera un exposé sur l'apport du bois dans l'approvisionnement énergétique.

19 h.: Apéritif offert aux membres présents et repas au restaurant de l'hôtel Royal-Savoy, avenue de Cour 40 à Lausanne. Prix du repas, vin et café compris: 36 fr.

Concours de ski SVIA 1982

Rougemont, 27 février 1982

Le traditionnel concours de ski de la SVIA se déroulera, pour la troisième fois, de la façon suivante:

- le matin: ski libre à la Vide-manette;
- dès 13 h.: apéritif et repas en commun à l'Hôtel de Ville de Rougemont (au centre du village);
- à 14 h. 30: remise des dossards et premier départ au stade de slalom (en sortant de Rougemont, direction Château-d'Ex, à gauche après l'église);
- à 16 h. 30 env.: apéritif et proclamation des résultats au stade slalom.

Catégories: membres SIA messieurs; invités dames et messieurs; enfants filles et garçons.

Challenges: Entreprise Guex de Jongny au vainqueur de la catégorie messieurs SIA, qui en plus aura le plaisir de mettre sur pied l'édition 1983. Différents prix pour les autres catégories.

Coût: inscription, téléski, stade slalom, repas de midi: 20 fr. Ce montant sera encaissé à la remise des dossards.

Inscription sans le repas: 10 fr. Ce slalom sera facile, donc accessible à toutes les catégories de skieurs. Les membres SVIA seront seuls sur la piste; une cantine réservée permettra à chacun de suivre les évolutions de ses confrères. Inscriptions (jusqu'au 25 février): secrétariat SVIA, case postale 944, 1001 Lausanne.

¹ Ingénieurs et architectes suisses n° 8 du 16 avril 1981, p. B 48.