Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 112 (1986)
Heft: 19

Sonstiges

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

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

tions que celles de la solution initiale, du moins en ce qui concerne les détails.
Par ailleurs, pour les ouvrages d'art d'importance majeure, ne serait-il pas indiqué de mettre sur pied une commission chargée de conseils en matière d'esthétique et d'intégration au site ? Celle-ci pourrait se composer d'un ingénieur civil ouvert aux aspects à traiter, d'un architecte ayant le sens des volumes et des proportions, d'un connaisseur averti de nos paysages en général et du site en particulier, et qui serait un historien, un géographe ou un artiste peintre, ainsi que d'un paysagiste ayant l'expérience des travaux effectués en relation avec la construction d'ouvrages d'art.
Cette commission aurait pour mandat de se prononcer sur les solutions proposées par l'auteur du projet et de présenter au besoin des suggestions quant à la suite des études.
Enfin et surtout, tout dépendra de la disponibilité de l'auteur du projet à l'égard de ce qui touche à la préservation de la qualité de notre environnement, voire à son amélioration. Il doit prendre conscience des hautes responsabilités qui lui incombent en ce domaine aussi bien envers ses contemporains qu'envers les générations à venir.

Adresse de l'auteur:
Pierre J. Wildi,
ingénieur civil dipl. EPFZ/SIA
Office fédéral des routes
Monbijoustrasse 40
3003 Berne

Bibliographie
- SCHNEBLI, D.: *Gestaltung von Betonbauten.* Schweizer Ingenieur und Architekt, Nr. 44, 1983.
- VON GUNTEN, H.: *Gedanken zur Brükkenästhetik.* Schweizer Ingenieur und Architekt, Nr. 6, 1983.
- LEONHARDT, F.: *Bridges: Aesthetics and Design, The Basis of Aesthetics.* Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart, 1982.
- TAMI, R.: *Die Beteiligung der Architekten bei Ingenieurbauten.* Deutsche Bauzeitung, Nr. 9, 1970.
- JOLIN, J.-L.: *Quelques réflexions sur l'esthétique des ouvrages d'art.* Routes et aérodromes, nº 557, 1979.
- SCHMID, W. A.: *Kernfragen über den Eindruck der Form von Brücken auf den Betrachter.* Schweizer Ingenieur und Architekt, Nr. 45, 1983.
- RAGON, M.: *L'homme et les villes.* Editions Albin Michel, 1975.

Industrie et technique

Matières plastiques et environnement

L'utilisation généralisée des matières plastiques, notamment dans les techniques d'emballages, pose des problèmes aigus en matière de protection de l'environnement. La maîtrise de ces nouveaux matériaux implique forcément celle de leur élimination après usage ; ce stade est toutefois loin d'être atteint.
Quel que puisse être le désir de renoncer aux matières plastiques, l'évolution n'est pas réversible. Plutôt que de songer avec nostalgie à un passé hors de portée, il est essentiel de se concentrer d'une part sur l'utilisation rationnelle des matières plastiques, là où elles sont irremplaçables, d'autre part sur les moyens d'en rendre les déchets inoffensifs pour la nature.
Il nous a paru intéressant de prendre connaissance de ce que l'industrie chimique peut nous apprendre sur ce second volet.
(Rédaction)

Les plastiques, ces matières modernes si variées, aux possibilités d'application si nombreuses, ont brisé la dépendance exclusive de l'humanité à l'égard d'une foule de substances naturelles telles que le bois, le fer, le cuivre, le nickel, matériaux dans lesquels, d'ailleurs, elles trouvent désormais un précieux complément. La population mondiale s'accroît de plusieurs millions d'individus année après année. La limite des six milliards sera déjà franchie au tournant de ce siècle. Et pendant ce temps, toujours plus de pays deviennent des Etats industrialisés. Ce qui signifie que le niveau de vie de leurs ressortissants progresse, et par là même leurs besoins en biens d'investissements et de consommation. Pour satisfaire désormais cette multiplication de la demande, les matières synthétiques offrent des solutions avec une large gamme de produits.

Il n'y a pas si longtemps, à peine une quarantaine d'années, que nous nous sommes habitués à ces matériaux sortis des laboratoires, et pourtant ils ont déjà fait amplement leurs preuves, comme l'avaient fait avant eux le verre et la porcelaine, faits de mains d'homme. Devant l'énormité de la demande de matières premières et la foule de problèmes techniques que connaît notre société hautement industrialisée, l'homme doit aux propriétés universelles des matières plastiques d'avoir trouvé des solutions qu'aucune autre famille de matériaux n'aurait été en mesure de nous apporter. Les matières plastiques nous habillent, isolent les logements contre le froid, la chaleur ou le bruit, prolongent la vie de nos meubles, rendent nos voitures plus sûres. Elles fournissent aux médecins de nouveaux moyens thérapeutiques, aux ingénieurs le moyen de protéger les routes contre les effets du gel, aux vignerons, jardiniers et agriculteurs, des récoltes plus abondantes, sans oublier que c'est par un ballon en matière plastique mince comme un pétale de rose que s'ouvrit l'ère de l'astronautique au début des années cinquante. Sans les plastiques, techniciens et constructeurs seraient complètement désemparés dans de nombreux autres domaines.

Les emballages en plastique offrent de nombreux avantages

Peu de produits naturels ont un emballage aussi parfait que les noix ou les oranges, par exemple. Même là, cependant, le rapport de volume entre l'emballage et le contenu n'apparaît pas toujours optimal selon les critères économiques d'aujourd'hui. Quoi qu'il en soit, la plupart des marchandises ont besoin d'un emballage fabriqué industriellement. Pour cela aussi, les plastiques ont fait merveille.
Du médicament au saucisson, un nombre immense de produits des plus variés sont emballés dans des matières plastiques. Le plastique a de multiples aptitudes et répond aux exigences de chaque marchandise, qu'elle soit liquide ou solide, grasse ou acide, sensible à la chaleur ou à la lumière. Les plastiques jouent surtout un rôle important pour l'enveloppement des denrées alimentaires qui, sans elles, s'abîmeraient plus vite et en plus grandes quantités. On estime que dans le monde entier, un tiers des produits alimentaires se perdent faute d'avoir été emballés.
Le grand avantage des emballages en plastique, à savoir leur extrême résistance, est souvent considéré comme un problème du point de vue de l'élimination des déchets, car ils ne se dégradent pas. Or, à y regarder de plus près, il semble que cette particularité les rende au contraire respectueux de l'environnement. Il est connu que les produits de décomposition des décharges peuvent entraîner une pollution des eaux de la nappe phréatique. Ce qui précisément n'arrive pas avec les déchets de plastique. Il n'empêche que pas plus que d'autres, ceux-ci ne sauraient s'entasser en quantités illimitées dans des décharges. Que faut-il donc en faire ? Pour les matières plastiques, deux solutions se présentent : récupération de chaleur (recyclage thermique) ou réutilisation (recyclage matériel).

L'incinération du plastique

Lors de sa combustion dans une usine d'incinération ne comportant pas d'installation de lavage des fumées, le plastique PVC (chlorure de polyvinyle) produit à peu près la moitié de l'acide chlorhydrique rejeté, lequel se forme au contact de l'humidité ambiante. En Suisse, l'acide chlorhydrique ne contribue que faiblement au phénomène des pluies acides ; les principaux responsables en sont l'acide sulfurique, à raison de 35% (il provient essentiellement des chauffages au mazout ou au charbon) et l'oxyde d'azote, 65% (dû surtout aux gaz d'échappement des voitures et poids lourds). Notons que l'acide chlorhydrique perd rapidement ses effets en se

décomposant et qu'il ne participe pas à la formation de photo-oxydants tel l'ozone. L'ordonnance sur la lutte contre la pollution atmosphérique entrée en vigueur depuis peu prescrit les valeurs-limites d'émission des stations d'incinération – y compris pour l'acide chlorhydrique. L'aménagement systématique, dans les usines d'incinération, d'installations de lavage des fumées de combustion résoudra définitivement le problème des gaz de fumée. Aujourd'hui, ni le cadmium ou ni des composés sulfurés n'entrent plus dans la composition des matières plastiques affectées aux emballages. Les matières plastiques ne sont donc plus à l'origine des métaux lourds que dispersent dans l'atmosphère les gaz de fumée des usines d'incinération des ordures. Ainsi tous les plastiques sans exception pourront être éliminés sans dommage pour l'environnement.

Les plastiques utiles aux économies d'énergie

Les plastiques sont fabriqués à base de pétrole. Aussi entend-on souvent dire que les emballages en plastique constituent un gaspillage d'énergie. En fait, pour créer ses précieuses matières de base et produits, l'ensemble de l'industrie chimique ne consomme pas plus de 7% de la totalité du pétrole extrait du sous-sol de notre planète ; sur cette part, 4% seulement sont transformés en plastique. Le reste, soit 93%, est brûlé sous forme d'essence, de carburant diesel ou d'huiles de chauffage, et se trouve être, de ce fait, irrémédiablement perdu. Rien de tout cela avec les plastiques, puisque l'énergie du pétrole (ou du charbon, aussi utilisé parfois pour la production du plastique) dont ils sont faits peut être récupérée à tout instant ; un kilo de déchets de plastique dégage un pouvoir calorifique à peu près équivalent à celui d'un kilo d'huile légère. Aussi les centrales électriques fonctionnant à la chaleur des déchets peuvent-elles récupérer et redistribuer d'importantes quantités d'énergie à partir, notamment, de résidus en matière plastique ; ces derniers contribuent ainsi pour une bonne part à économiser l'énergie de même que les ressources en énergie fossile (charbon, pétrole, gaz).

Le recyclage : une seconde vie pour les plastiques ?

Les décharges d'ordures ménagères constituent une source de matières plastiques encore inexploitable. Mais ce n'est pas le cas des déchets industriels, où elles se présentent en concentrations intéressantes. Les plastiques ne constituent que 6%-11% des déchets ordinaires, parmi lesquels ils forment souvent un amalgame de matières synthétiques diverses et d'impuretés, au surplus fortement chargées de bactéries. Il y aurait deux façons d'enrichir les «gisements» de matières plastiques :

1. par une installation de triage, séparant les différents composants des déchets (actuellement, la technique appropriée n'existe pas) ;
2. par une séparation des déchets à la source.

Si l'on tient compte des énormes dépenses que nécessiterait la mise au point d'un séparateur d'ordures, on admettra qu'il serait bien plus simple que chacun d'entre nous prenne l'habitude de trier à la source les matériaux réutilisables. C'est ce qui se fait, par exemple, avec la récupération du verre dans des conteneurs prévus à cet effet, pratique qui connaît un grand succès dans notre pays. Pour les matières platiques, en revanche, une telle opération pose davantage de problèmes. L'expérience montre qu'un rapport volume/poids défavorable la rend malaisée. En effet, un récipient à ordures d'un mètre cube ne contient que 20 à 100 kg de déchets de plastique (d'une densité variant entre 0,9 et 1,3) alors qu'il peut recevoir environ une tonne de verre (densité : 2,2 à 2,5).

En outre, le produit final de l'opération, soit les plastiques dits régénérés, a des propriétés qui le différencient à maints égards du matériau d'origine ; contrairement au verre et à l'aluminium, les contraintes thermiques et mécaniques imposées lors du nouveau pressage se traduisent par une dégradation des structures moléculaires du plastique, et partant de ses propriétés initiales. C'est pourquoi les plastiques recyclés ne se prêtent qu'à la confection d'objets peu exigeants. Mais les pertes de caractéristiques les plus spectaculaires sont observées dans les produits obtenus par refonte de déchets de plastique mélangés. Ainsi d'une part, des plastiques de type différent s'accordent fort mal entre eux et d'autre part, l'inévitable variation de la composition des déchets due au hasard des rebuts ne favorise pas le recyclage, même pour la fabrication de produits peu exigeants. Le recyclage des plastiques n'est donc envisageable que de manière limitée et ponctuelle.

Nous ne pouvons pas nous passer du plastique. En revanche, nous pouvons venir à bout des problèmes qu'il pose sur le plan des déchets. La seule réduction de l'épaisseur des objets en plastique – on est capable de fabriquer aujourd'hui des emballages quasi immatériels – a permis de faire en sorte que la quantité de déchets plastiques n'a pas augmenté au cours de ces dernières années, malgré la progression du nombre des emballages.

Garnitures de freins sans amiante

Le problème de l'amiante est trop connu pour qu'il soit nécessaire de le développer ici. Rappelons que l'amiante est un matériau naturel à base de silicate, de texture fibreuse, résistant à très haute température. On l'utilise comme isolant thermique ou électrique dans le bâtiment et dans l'industrie électrique. Dans l'industrie automobile, il équipe des garnitures de freins.

Or, depuis quelques années, il a été établi que la poussière d'amiante présente un risque sérieux pour les poumons. En suspension dans l'air, cette poussière est formée de petites aiguilles de moins de 3 microns de diamètre qui se fixent dans les alvéoles pulmonaires, provoquant un processus permanent de cicatrisation, d'où une maladie incurable, l'asbestose.

La circulation routière en est l'une des causes principales. En effet, les garnitures de freins ou d'embrayage contiennent de l'amiante. A chaque coup de frein on libère un peu d'amiante dans l'air ambiant. Des mesures effectuées à Munich ont montré que la concentration en amiante de l'air est 6 fois plus intense au centre de la ville qu'à l'extérieur. L'idée de remplacer l'amiante des garnitures de freins par des substances moins nocives a donné lieu à de nombreuses recherches. Les meilleurs résultats ont été obtenus en remplaçant l'amiante par du kevlar, fibre aramide fabriquée par DuPont. La pulpe de kevlar résiste à haute température, est insensible aux produits chimiques habituels, est inoffensive pour les poumons, et s'incorpore en tous points comme l'amiante aux garnitures de freins. Les tests effectués dès 1983 sur 5 autobus de Munich ont fait apparaître une usure d'un millimètre d'épaisseur après 20000 km d'emploi, ce qui est équivalent, voire supérieur, aux performances des garnitures en amiante. De plus, ces nouvelles garnitures ont un autre avantage : elles sont moins bruyantes, car le grincement caractéristique d'un freinage excessif disparaît. Elles n'ont qu'un seul inconvénient : leur prix un peu plus élevé que les freins à l'amiante.

A l'heure actuelle, 30 bus munichois freinent sans amiante. La totalité du parc (372 véhicules) sera équipée de tels freins.

M. Cosandey

Réf. : *DuPont Magazine 79*, n° 3, p. 23 (1985).

Plan norvégien pour interdire l'aquaculture dans certaines régions

Le Ministère de l'environnement de Norvège demande la création de «zones d'interdiction pour l'aquaculture» dans des fjords de tout le pays. Le ministère a demandé à la Direction de la protection et de la gestion de la nature de préparer un programme pour créer de telles zones, dans lesquelles l'aquaculture en mer sera interdite.

La raison en est que le danger de propagation de maladies à partir des fermes d'élevage vers les rivières à saumon est grand ainsi que le danger de pollution génétique. Il se présente lorsque le saumon des rivières se mélange avec des saumons de types étrangers, de sorte que les gènes sont modifiés.

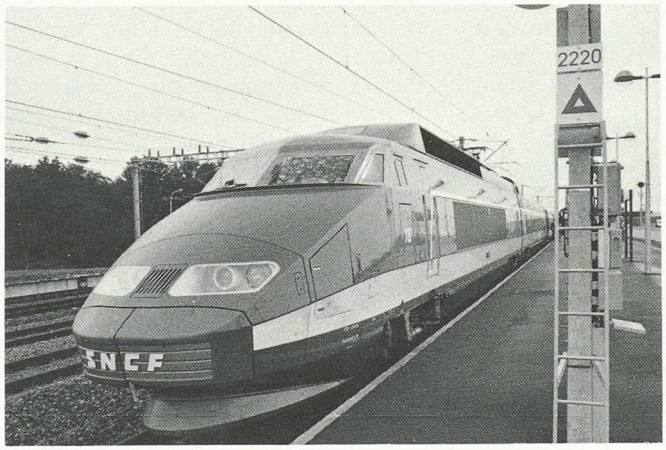
La création de zones dans lesquelles l'aquaculture dans certaines parties des fjords serait interdite et se trouvant à proximité de rivières riches en saumon devient de plus en plus importante, par suite de problèmes posés dans un nombre croissant de régions.

Le Ministère de l'environnement pense que la création de zones de ce type devrait avoir la plus grande priorité et être réalisée selon un schéma précis pour l'ensemble du pays de façon à protéger les réserves de saumon sauvage. Cela devrait se faire de sorte que ces zones aient un caractère permanent lorsque les licences pour l'établissement de fermes d'élevage sont étudiées.

Actualité

Le TGV à Neuchâtel et à Berne dès juin 1987

Une rencontre au plus haut niveau entre la SNCF et les CFF a été nécessaire pour doter deux nouvelles villes suisses d'une liaison directe avec Paris par le TGV
En effet, on savait d'une part que Bernois et Neuchâtelois étaient fort désireux de pouvoir monter directement dans le TGV, plutôt que de changer de train à Frasne, comme actuellement, et d'autre part que certain responsable de la SNCF répugnait à voir l'équipement de sécurité suisse *Signum* «défigurer» les rames TGV.
Ce pas ayant enfin été franchi, une liaison TGV directe quittera quotidiennement Berne pour Paris et reviendra en fin de soirée sur les bords de l'Aar. L'amélioration ne portera pas sur un gain de temps, mais sur la suppression de la rupture de charge à Frasne, dont le quai de gare, non couvert, n'a rien de bien attrayant, notamment par mauvais temps.
La liaison avec correspondance à Frasne pour les TGV à destination ou au départ de Lausanne, arrivant de Paris le matin pour repartir de Berne en fin d'après-midi, sera maintenue.
Pour la petite histoire, rappelons que lors de l'inauguration du premier service TGV Genève-Paris, le 25 septembre 1981, le ministre français des Transports avait salué à Genève dans une allocution cette nouvelle liaison «entre nos deux capitales». C'est enfin exact!



Nouvelles prescriptions sur les installations de transport à câbles

L'ancienne ordonnance sur les installations de transport à câbles et ses dispositions d'exécution ont dû être modifiées intégralement pour répondre aux développements modernes d'ordre technique et administratif.
En collaboration avec les entreprises de transport à câbles, les fabricants de téléphériques et les bureaux d'étude, les autorités compétentes ont publié les ordonnances suivantes, qui sont entrées en vigueur il y a peu: *l'ordonnance sur les installations de transport à câbles* (RS 743.12) édictée par le Conseil fédéral le 10 mars 1986, ci-après ordonnance fédérale, et *l'ordonnance sur les téléphériques à mouvement continu* (ordonnance sur les exigences de sécurité des téléphériques à mouvement continu à pinces débrayables), édictée par le Département fédéral des transports, des communications et de l'énergie (DFTCE) le 11 avril 1986, ci-après ordonnance du DFTCE.
Ces deux ordonnances sont entrées en vigueur le 1er mai 1986 et doivent être appliquées depuis cette date. Elles peuvent être commandées à l'Office central fédéral des imprimés et du matériel, Fellerstrasse 21, 3000 Berne (tél. 031/61 39 16). L'ordonnance fédérale est disponible en français et en allemand tandis que l'édition en langue française de l'ordonnance du DFTCE paraîtra fin 1986.
L'ordonnance traite dans un cadre global de la construction, de l'exploitation et de la maintenance des installations de transport à câbles titulaires d'une concession fédérale. Par contre, l'ordonnance du DFTCE contient – en tant que dispositions d'exécution – un nombre important de prescriptions techniques et détaillées qui peuvent notamment intéresser l'ingénieur civil qui doit élaborer les projets des installations fixes d'un téléphérique.
Tandis que l'ordonnance fédérale est valable pour toutes les sortes d'installations de transport à câbles, l'ordonnance du DFTCE sera complétée prochainement par des dispositions d'exécution pour les téléphériques à mouvement continu à pinces fixes, les téléphériques à va-et-vient ainsi que les funiculaires.

Office fédéral des transports

Analyses et prévisions pour la construction en Suisse 1986-1987

Le Centre saint-gallois d'études prospectives vient de publier la dernière édition de l'étude annuelle «Analyse de la situation de l'industrie du bâtiment» pour 1986-1987. Il traite la situation actuelle ainsi que les perspectives de développement à court et à moyen terme. On ne dénombre pas moins de 450 000 employés dans environ 40 000 entreprises. Quand l'économie est favorable on assiste à une augmentation réelle des constructions dans les cantons et les communes. Il faut encore distinguer la construction d'immeubles locatifs qui est toujours à la baisse, alors que la construction industrielle est à la hausse. On prévoit que la construction augmentera de plus de 4% en 1986 et de plus de 2% en 1987. Pour les années à venir les travaux de transformation et d'entretien présentent les taux les plus élevés d'accroissement de l'industrie de la construction.

Bibliographie

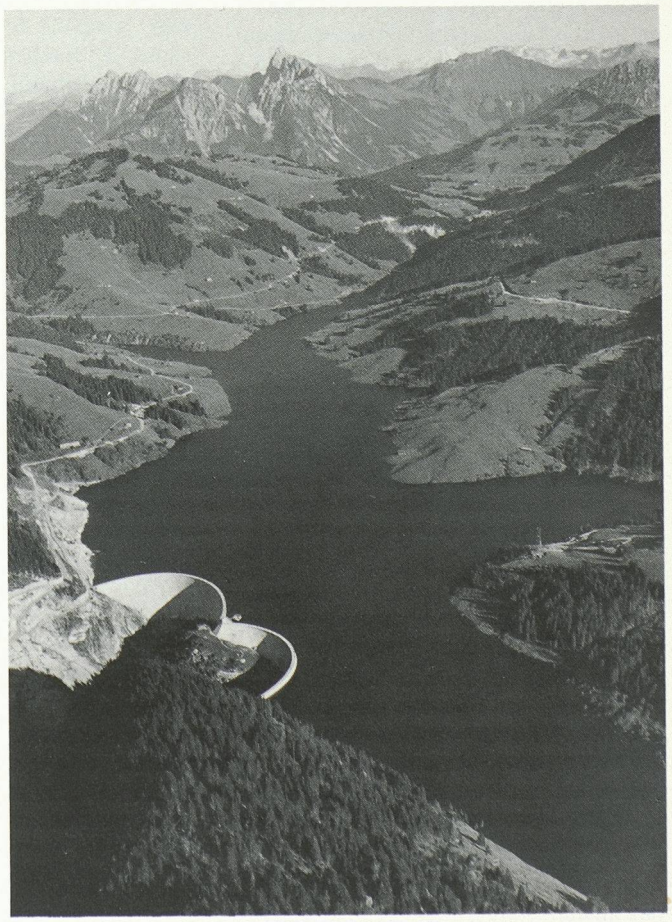
Barrages suisses – Surveillance et entretien

Un volume A 4 de 300 pages, avec de nombreuses illustrations et 16 pages en couleur, relié. Edité par le *Comité national suisse des grands barrages,* Zurich, 1985. Prix: Fr. 60.– (en vente chez IBA, case postale 6936, 8023 Zurich).
Cet ouvrage a été publié à l'occasion du 15e Congrès international des grands barrages, qui s'est déroulé en juin dernier à Lausanne. Il traite tour à tour du développement de la conception des barrages dans notre pays, des concepts de sécurité et de surveillance, du comportement à long terme par l'exemple de 18 barrages et digues, du renouvellement des installations de mesure ainsi que de l'entretien et de la transformation des barrages. Un rappel des bases légales et un inventaire de nos barrages complètent ce livre où sont réunies 43 contributions en français et en anglais.
C'est donc un véritable tour d'horizon de la situation actuelle dans notre pays qu'il propose au lecteur. La qualité de la présentation répond en tout point à celle de la matière traitée par les 21 auteurs. A ce double titre, il constitue un enrichissement de la bibliothèque de tout ingénieur.

Portraits de l'architecture vaudoise 1974-1984

par *Rodolphe Luscher.* Un volume de 95 pages, au format 223 × 223 mm, broché. Edition Payot, Lausanne, 1986. Prix: Fr. 36.–.
Nous avons abondamment parlé dans nos colonnes de la Distinction vaudoise d'architecture 1985, ainsi que de l'exposition tenue récemment des objets primés. L'ouvrage que nous présentons ici est le reflet des diverses réalisations examinées par le jury; le fait que chaque bâtiment soit forcément habité ou utilisé le place dans la relation entre les personnes et les lieux. D'une présentation moderne, très agréable, cet ouvrage doit figurer dans la bibliothèque de tout architecte.

F. N.



Le barrage de l'Hongrin.