

Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 116 (1990)
Heft: 18

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: 14.01.2026

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

Industrie et technique

Microscope pour forces magnétiques : la visualisation des bits enregistrés

La miniaturisation constante des composants utilisés dans les matériels informatiques exige une connaissance toujours plus approfondie de la structure superficielle des matériaux et des forces qui affectent de minuscules zones de leur surface. Des chercheurs du laboratoire IBM de Rüschlikon, près de Zurich, ont construit un tout nouveau microscope pour forces magnétiques qui combine la prise d'images à haute résolution de la topographie des surfaces avec l'enregistrement simultané des forces magnétiques s'exerçant dans des zones de quelques dizaines de millimètres de millimètre de ces surfaces.

En microscopie de forces, celles-ci peuvent être enregistrées de deux manières, à savoir de façon statique ou dynamique. Dans le premier cas, on déduit leur valeur effective en examinant les changements d'amplitude que subissent les vibrations de la sonde et du bras induites par les forces qui agis-

sent sur la pointe. La méthode statique est principalement utilisée pour mesurer les forces répulsives de courte portée qui se produisent lorsque la pointe et la surface sont en contact. Elle convient tout particulièrement à l'obtention d'images topographiques de résolution atomique. La méthode dynamique est généralement employée pour mesurer des forces magnétiques de longue portée, le plus souvent d'attraction. Dans ce cas, ce sont les écartements relativement grands, pouvant atteindre plusieurs centaines de nanomètres, qui fournissent les meilleurs contrastes magnétiques.

Le tout récent microscope pour forces magnétiques construit par les chercheurs d'IBM combine ces deux méthodes. C'est un dérivé du microscope à effet tunnel (STM) qui valut à ses inventeurs, Gerd Binnig et Heinrich Rohrer (également du laboratoire IBM de Rüschlikon), le Prix Nobel de physique en 1986. Le STM fournit une ima-

Ciments : contrôle de qualité

Dans le cadre du contrôle de qualité des ciments tel que le définit l'article 4.4 de la norme SIA 215 (1978) « Liants minéraux », le Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et institut de recherche LFEM/EMPA s'est vu soumettre, au cours de l'année 1989, 395 échantillons des principales variétés de ciments produites en Suisse cette année-là.

Il s'agit de :

- 325 échantillons de CP/CPSS
- 52 échantillons de CPHR
- 18 échantillons de CPHS.

Par rapport aux quantités de ciment livrées en 1988, les quantités prélevées pour les tests représentent (clé de répartition définie par le tableau de prélèvements d'échantillons de janvier 1985) :

- CP/CPSS : 1 échantillon pour 14 300 t (norme : 1/15 000)
- CPHR : 1 échantillon pour 5300 t (norme : 1/10 000)
- CPHS : 1 échantillon pour 2000 t (norme : 1/2000).

394 échantillons présentant des résultats conformes à la norme.

Seul un échantillon ne correspondait pas en tout point aux exigences de la norme SIA 215 (1978).

Un échantillon de CP accusait une stabilité de volume trop faible.

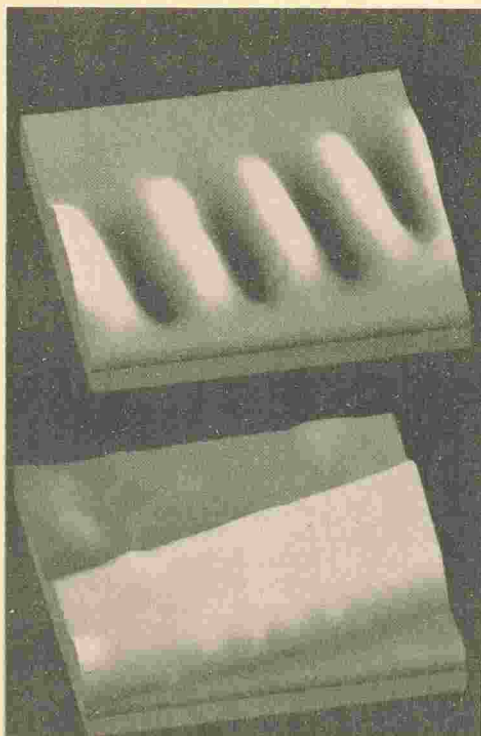
Tous les échantillons supplémentaires, prélevés par le LFEM/EMPA au cours des deux mois qui ont suivi le résultat contesté, ont présenté des caractéristiques conformes à la norme.

ge tridimensionnelle des surfaces avec une résolution de l'ordre de l'atome en les balayant avec une très fine sonde pointue. De quelques millièmes de millimètre seulement, la dis-

tance entre la pointe et l'échantillon est maintenue constante en asservissant l'intensité du courant électrique, appelé « courant tunnel », qui passe entre la sonde du microscope et la surface de l'échantillon.

Le microscope pour forces magnétiques (FM), lui, n'a pas besoin de ce courant du fait qu'il enregistre les forces qui s'exercent entre la pointe et la surface et qu'il s'en sert pour maintenir l'écartement entre celles-ci. Il y parvient en utilisant une sonde fixée sur la pointe mobile d'une minuscule lamelle en porte à faux et en mesurant les déflexions qu'elle subit lorsque les forces agissent sur la pointe. Il peut mesurer des déflexions d'un milliardième de millimètre, qui correspondent donc à des forces extrêmement faibles. Les images de surface ainsi obtenues sont similaires en qualité et en résolution à celles fournies par le STM.

L'étude des aspects fondamentaux de la microscopie des forces fournira une meilleure compréhension du micromagnétisme et de ses liens avec les propriétés de matériaux magnétiques tels que les alliages spéciaux et les substrats multicouches. De création récente, ceux qui sont utilisés pour les supports et les têtes d'enregistrement sont particulièrement intéressants. Cette nouvelle technique de prise d'images aidera les chercheurs à vérifier des hypothèses et à trouver des matériaux et des techniques encore plus avancés, afin d'obtenir des performances et une fiabilité encore meilleures.



Obtenues simultanément par microscope pour forces magnétiques, les deux images de gauche montrent, en bas, la topographie de la piste magnétique d'une nouvelle sorte de disques de stockage informatique et, en dessus, les forces magnétiques qui s'y exercent.

Les ondulations, bien visibles, ont une largeur d'environ un millième de millimètre et correspondent chacune à l'enregistrement d'un bit d'information.

Les deux images de droite montrent, en bas, la topographie et, en haut, les forces magnétiques d'une tête de lecture-écriture d'une mémoire à disques. L'image du haut met clairement en évidence les effets des irrégularités sur la topographie des masses polaires qui se trouvent de chaque côté de l'entrefer. De plus, il semble, selon l'image du bas, qu'une parcelle du substrat de céramique (visible sur la gauche) se soit installée dans le creux situé entre les deux masses polaires. Chacun de ces agrandissements correspond à une surface réelle d'environ dix millièmes de millimètre de longueur.

Actualité

Les syndicats suédois s'opposent à un abandon anticipé du nucléaire

Remise en question fondamentale du «modèle suédois»

Les quatre principaux syndicats suédois ont publié récemment une déclaration commune, qui exprime la préoccupation de leurs membres à propos de la politique énergétique actuelle du pays. Les syndicats des ouvriers d'usine, des mineurs, de la métallurgie et des fabriques de papier constatent publiquement que pour une partie toujours plus importante de la population suédoise, les objectifs du gouvernement et du Parlement en matière de politique énergétique sont inconciliables et auront obligatoirement de graves conséquences sur le bien-être général et sur l'emploi. Les syndicats sont d'avis que les trois postulats de la politique énergétique actuelle de la Suède, à savoir l'abandon anticipé du nucléaire, l'arrêt de l'extension de la force hydraulique et la limitation des rejets de dioxyde de carbone (CO_2) provenant de la combustion de pétrole, de charbon et de gaz, ne sont pas compatibles. Pour remplacer les centrales nucléaires en cas d'abandon de cette forme de production d'énergie, et éviter une pénurie d'électricité, il n'y aurait d'autre solution que de construire de nouvelles centrales au mazout, au charbon ou au gaz, ou de nouvelles centrales hydrauliques. Les syndicats considèrent donc que l'une ou plusieurs des décisions en vigueur du Parlement doivent être annulées.

Le Parlement suédois a approuvé en été 1988 la proposition du gouvernement de mettre en œuvre plus tôt que prévu l'abandon du nucléaire, prévu à l'origine pour 2010, et d'arrêter dès le milieu des années nonante les deux premières des douze tranches que compte le parc nucléaire suédois. Entre-temps, ce «modèle suédois» a toutefois suscité un scepticisme toujours plus prononcé. C'est ainsi qu'en août 1989, des

personnalités syndicales importantes ont fait publier un article dans le quotidien *Dagens Nyheter*, le plus gros quotidien du pays, où l'on peut lire que le calendrier arrêté pour l'abandon du nucléaire augmentera le chômage et exercera des influences négatives sur les investissements de l'industrie. A peu près au même moment, un groupe de travail du parti social-démocrate au pouvoir est parvenu à la conclusion qu'un abandon prématuré de l'énergie nucléaire était en contradiction avec l'objectif visé d'une limitation des rejets en CO_2 et de l'utilisation de la force hydraulique. Ce groupe de travail, présidé par M^{me} Anna-Greta Leijon, ancien ministre de la Justice, a donc exigé un réexamen intégral du programme de politique énergétique. Les contradictions auxquelles est confrontée la politique suédoise de renoncement au nucléaire se trouvent d'ailleurs illustrées par le fait qu'au cours de ces dernières années, le gouvernement a autorisé des augmentations de puissance pour plusieurs centrales nucléaires en service. Ces augmentations, qui atteignent au total 400 MW, correspondent à la puissance d'une petite centrale nucléaire. L'ASPEA souligne dans ce contexte que la part de l'électricité d'origine nucléaire dans l'ensemble de la production électrique suédoise s'est élevée en 1988 à environ 47%, et que la prise de position commune des grands syndicats qualifie les mesures prévues par le gouvernement en vue de limiter la consommation d'électricité non seulement d'irréalistes, mais de véritable remise en question de la vie économique. «Une telle politique énergétique est totalement inacceptable», ont déclaré les syndicats, ce qui peut signifier que le dernier mot n'a peut-être pas encore été dit en Suède en matière d'abandon du nucléaire.

Les métiers de la chimie intéressent les jeunes

Trois grandes entreprises chimiques patronnaient, à la dernière Foire de Bâle, le stand d'information qui y était consacré aux principaux métiers de la chimie. Plusieurs milliers de jeunes gens ont visité ce stand où leur était proposé un con-

cours professionnel, tandis qu'ils pouvaient «faire comme s'ils y étaient» à des postes de travail installés tout exprès. Là, sous la conduite d'apprentis en fin de formation dans une entreprise chimique, ils pouvaient se livrer à des exercices prati-

ques: analyser les degrés respectifs de dureté des eaux domestiques provenant des divers lieux de captage de la région bâloise, ou la teneur en sucre de certaines boissons, ou piloter une station de traitement des eaux usées.

Le stand leur présentait une large information sur les principales branches de la chimie.

Quelque 2300 jeunes - dont 1400 environ provenaient de la région bâloise et étaient âgés de moins de 15 ans - ont pris part aux «travaux pratiques» du stand, manifestant, tant dans leurs expériences que dans leurs échanges avec les apprentis présents, un intérêt marqué pour le domaine d'activité qu'ils découvraient ainsi.

(Infachimie)

La gestion des tunnels routiers - Séminaire de l'OCDE

Lugano, 26-29 novembre 1990

L'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), en liaison avec le Comité technique de l'Association internationale permanente des congrès de la route (AIPCR) et l'Office fédéral des routes (OFR) à Berne, organise un séminaire sur la gestion, la sécurité et l'environnement des tunnels routiers. Le séminaire est conçu pour permettre aux participants d'échanger des informations sur les problèmes actuels et nouveaux liés à la gestion des tunnels. Un accent particulier sera mis sur les aspects économiques, y compris l'implication des secteurs public et privé, l'optimisation de l'exploitation, les exigences liées à l'environnement ainsi que les problèmes généraux de sécurité et certains aspects spécifiques importants tels que ceux relatifs au transport de marchandises dangereuses. Le séminaire exclura les aspects relatifs à la construction des tunnels.

La présidence du séminaire est assurée par M. Kurt Suter, di-

recteur de l'OFR, celle du comité d'organisation de l'OCDE par M. Walter Knobel-Jomini, OFR, Berne.

Sont invités à ce séminaire les responsables nationaux de politique routière, de la gestion des infrastructures et du transport; les maîtres d'ouvrage, exploitants et concepteurs des tunnels; les financiers et assureurs; les ingénieurs, chercheurs et scientifiques appartenant aux services gouvernementaux ou à l'industrie, spécialisés dans les thèmes du séminaire; les représentants d'associations dont l'intérêt se situe au niveau des secteurs couverts par les conférences. Les langues de travail seront l'anglais et le français, avec interprétation simultanée.

Pour tous renseignements et inscriptions, s'adresser au secrétariat: Séminaire des tunnels routiers, Office fédéral des routes, Monbijoustrasse 40, 3003 Berne, tél. 031/619411, fax 031/616296.

Délai d'inscription: 1^{er} septembre 1990.

Marché du bois suisse - Journées d'échanges entre professionnels

Genève, Palexpo, 18-19 janvier 1991

Cette nouvelle manifestation, pour laquelle des dossiers d'inscription ont été envoyés à toutes les entreprises du bois de notre pays, s'adresse essentiellement aux offreurs et demandeurs de produits semi-finis en bois, de fabrication suisse. Sur un marché toujours plus spécialisé et international, il est essentiel de trouver un partenaire de confiance pour chaque approvisionnement ou écoulement de produits semi-finis. Pour rationaliser cette recherche souvent fastidieuse et coûteuse, le Marché suisse du bois organise deux rendez-vous d'affaires sur la base des offres

et demandes formulées dans les dossiers d'inscription.

Les organisateurs programmeront les rendez-vous au fur et à mesure des réponses qu'ils recevront, dans leur ordre d'arrivée. Le dernier délai d'inscription est fixé au 15 octobre 1990. Grâce au soutien de la Confédération, qui patronne la manifestation, les droits de participation ont pu être fixés de manière très avantageuse: Fr. 960.- pour les offreurs qui bénéficient d'un bureau permanent, et Fr. 360.- pour les demandeurs. Ce prix comprend l'accès à tous les services de la manifestation: agenda des rendez-vous, catalogue des participants, répertoire Vidéotex des

entreprises, bourse libre, service de traduction, espace bureau et restaurant avec deux repas de midi offerts. Pour tout renseignement, s'adresser à CEDOTEC Institut suisse du bois, En Budron H N° 6, 1052 Le Mont-sur-Lausanne, tél. 021/32 62 22, fax 021/32 93 41.



Dessine-moi une ville - Compléments

IAS N° 17 du 8 août 1990

L'auteur, estimant que les retouches apportées à son manuscrit par la rédaction (avec pour seul but d'assurer une bonne compréhension) en modifient le sens, nous prie de publier les compléments suivants quant à sa dernière chronique, parue en pages B132 et B133:

1. «Dessine-moi une ville» nécessite une précision: dans le nom de l'exposition, le mot «règle» est utilisé dans le sens d'un système de l'ordonnement, de la symétrie (terme utilisé par Claude Perrault dans sa traduction de Vitruve, 1689, page 56 E.3).
2. Concernant la ville de Karlsruhe (p. B132, 4^e colonne), Nadobol's parlait dans son texte original de variations

syntactiques de la conception, ce qui est devenu à la publication «variations de syntaxe dans la conception»¹.

3. A propos de Turin (p. B133, 2^e colonne), l'auteur parlait dans son manuscrit de *réfondation* de la ville, ce qui est devenu «nouvelle fondation» dans le texte imprimé. «La formule utilisée par la rédaction: «d'une nouvelle fondation» déforme le sens de mes propositions, p. ex., pour rénovation = une nouvelle novation (sic!). J'avais écouté à la Faculté des lettres de l'Université de Genève une leçon du professeur André Corboz sur la *réfondation des villes suisses*. Son autorité en la matière ne se discute pas, je crois.»²

Nous accédons volontiers au désir exprimé par l'auteur, bien que nous ne soyons pas conscients d'avoir trahi sa pensée.

Rédaction

¹ Dans la documentation disponible à la rédaction, le terme syntaxique s'applique uniquement au langage et à la programmation.

² Faute de la présence du mot *réfondation* dans les dictionnaires disponibles à la rédaction; étant donné la richesse de la langue française, nous pensions et continuons de penser - perseverare diabolicum! - qu'elle peut se passer d'une telle création.

³ Il n'est évidemment pas question de douter de la compétence du professeur Corboz en matière d'histoire de l'art. Par contre, on peut émettre des réserves sur les termes utilisés par un spécialiste pour exprimer cette compétence: nous en prenons la responsabilité.

une vaste agora occupée au centre par une pyramide, symbole de transition vers le troisième millénaire puisque, tout en rappelant l'architecture et l'histoire d'il y a 5000 ans, elle présentera quatre vues holographiques - l'holographie étant appelée à devenir la photographie du siècle prochain.

Notre alimentation au XXI^e siècle: un nouveau défi

Sur ce thème, Nestlé présentera les efforts accomplis par le premier groupe alimentaire mondial pour apporter une réponse à l'un des grands défis de notre temps: une alimentation saine et équilibrée pour 10 milliards d'êtres humains (prévision ONU pour 2050).

Télévision à haute définition

D'ici à l'an 2000, la télévision va vivre une transformation capitale. Grâce à la Société Suisse de Radiodiffusion et à la maison Sony pour le matériel, le visiteur découvrira cette télévision de demain, dont les images sont quasiment cinématographiques.

Du sable... à l'informatique

Sous ce titre, IBM retracera l'évolution de la microplaquette et l'extraordinaire miniaturisation qui continue à se produire dans le domaine des techniques informatiques. Un film expliquera le phénomène de la supraconductivité et les applications futures possibles. Autre attraction: le microscope à effet tunnel qui a valu en 1986 le Prix Nobel à ses auteurs, deux chercheurs du laboratoire IBM de Rüschlikon.

La recherche scientifique: clé de notre avenir

A cette enseigne, trois présentations méritent plus particulièrement d'être relevées.

1. L'Institut suisse de recherche sur le cancer, qui œuvre pour maîtriser les processus cancéreux, espoir N° 1 pour le siècle prochain.
2. Le Fonds national suisse de la recherche scientifique, qui démontrera comment la recherche fondamentale rejoint tôt ou tard les besoins de la société (exemple récent du sida). C'est grâce aux connaissances cumulées des virologistes et des immunologistes que des progrès fulgurants ont pu être accomplis dans la connaissance de ce rétrovirus.
3. Les Ecoles polytechniques fédérales de Lausanne et de Zurich enfin, qui forment aujourd'hui les ingénieurs de demain. Emmenés par le professeur Marcel Jufer, des chercheurs de l'EPFL tra-

vailent au développement d'un cœur artificiel. Des travaux sont également en cours pour le Swissmetro, ce train souterrain ultrarapide circulant sous vide partiel. L'EPFZ quant à elle mettra en évidence les formations désormais possibles liées à la protection de l'eau, élément vital de toute société.

Les transports aériens

La société Aérospatiale présentera le futur descendant du Concorde, l'ATSF, et son cousin encore plus ambitieux, l'AGV (avion à grande vitesse qui devrait mettre Genève à 2 ou 3 heures de Tokyo), de même que l'avion-hélicoptère. L'Aérospatiale montrera aussi un cockpit grandeur nature de l'avion spatial Hermès. Enfin, au plafond de cette exposition spéciale, la NASA suspendra un modèle de la station spatiale internationale que Japonais, Européens et Américains vont assembler dans l'espace dans moins de dix ans.

Le Léman, hôte d'honneur

Moribond, le Léman, ou définitivement tiré d'affaire? C'est à cette question notamment que s'efforcera de répondre l'exposition «Léman, un lac propre pour l'an 2000», qui sera présentée dans le pavillon d'honneur de l'entrée principale. L'exposition vise avant tout à résumer les enjeux et la situation paradoxale dans laquelle se trouve le Léman: ses riveaux, vague touristique annuelle incluse, sont près d'un million et demi à lui vouer un amour certain. Néanmoins, ils contribuent tous à le polluer. Par bonheur, et c'est aussi ce que démontrera l'exposition, ils peuvent encore, si tel est leur désir, le sauver.

Concours de dessins de presse

Ce concours, organisé par le Comptoir Suisse, s'adressait aux professionnels travaillant dans les médias suisses. Vingt-deux dessinateurs de toute la Suisse ont présenté leur vision du thème imposé: «Le Comptoir Suisse du futur». Le jury, présidé par l'humoriste François Silvant, s'est réuni le 4 juillet pour désigner les lauréats:

- André Paul Perret, dessinateur du *Matin* (1^{er} prix)
- Walter Hollenstein, dessinateur de *Sport, Gourmet, Nebelspalter, Schweizer Woche* (2^e prix)
- Oskar Weiss, dessinateur de *Nebelspalter, Berner Zeitung, Diagonal* (3^e prix).

L'ensemble des dessins seront exposés pendant toute la durée de la foire sur l'Esplanade.

Expositions



Une exposition spéciale consacrée au futur illustrera magistralement le thème choisi par le Comptoir Suisse pour sa 71^e édition. Sur 1000 m², au premier étage du Palais de Beau-lieu, une dizaine d'organismes vont présenter le futur: l'an 2000 et au-delà.

Dès son entrée dans l'enceinte de la foire, le visiteur aura une vision saisissante du futur avec la maquette grandeur nature du véhicule spatial européen Hermès, un oiseau de 13 m de long et 9 m d'envergure. Son lan-

ceur, Ariane 5, dans un modèle au cinquième de ses 12 m de hauteur, occupera une partie des jardins autour desquels seront disposés quelques modèles de voitures électrosolaires construits en Suisse.

Après avoir parcouru un couloir d'une dizaine de mètres, le visiteur réalisera immédiatement qu'il est en marche vers le XXI^e siècle, au gré des matériaux de plus en plus modernes, voire futuristes, qui ponctueront sa progression. Arrivé à l'intérieur, il débouchera sur