

Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 123 (1997)
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: 20.02.2026

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

- Analyse des causes de la crue de 1987); projet partiel « Laves torrentielles », in « Bericht der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der ETH Zürich (VAW), 622 pp, 1992 (en allemand)
- [3] RICKENMANN, D.: « Murgänge: Prozess, Modellierung und Gefahrbeurteilung » (Laves torrentielles: processus, modélisation et estimation du risque), in Oddsson, B. (éd.) « Instabile Hänge und andere risikorelevante natürliche Prozesse », Nachdiplomkurs in angewandten Erdwissenschaften, Boston, Berlin, Basel, Birkhäuser, 397-407, 1996
- [4] LHG / BWW: « Empfehlung zur Abschätzung von Festofffrachten in Wildbächen » (Recommandations pour l'estimation du volume solide dans les torrents), Landeshydrologie und -geologie (LHG), Berne, et Office fédéral de l'économie des eaux, Berne, 1995
- [5] AULITZKY, H.: « Berücksichtigung der Wildbach- und Lawinengefahrgebiete als Grundlage der Raumordnung von Gebirgsländern » (Considérations sur les zones de risques
- [6] NAKAMURA, J.: « Investigation manual on prediction of occurrence of Dosekiryu [debris Flow], Delineation of dangerous zone affected by Dosekiryu and arrangement of warning and evacuation system in mountain torrents in Japan » (Manuel de recherches sur la prédition de l'occurrence de laves torrentielles, délimitation de la zone dangereuse concernée par les laves torrentielles, mise en place de l'alerte et du système d'évacuation pour les torrents de montagne au Japon), International Symposium Interpraevent Bad Ischl, tome 3, p 41-81, 1980 (en anglais)
- [7] HAEBERLI, W.: « Frequency and characteristics of glacier floods in the Swiss Alps » (Fréquence et caractéristiques des crues glaciaires dans les Alpes suisses), *Annals of Glaciology* 4 (1983) pp. 85-90 (en anglais)
- [8] ZELLER, J.: « Feststoffmessung in kleinen Gebirgsseinzuggebieten » (Mesures en matériaux dans les petits bassins versants), *Wasser, Energie, Luft*, 77. Jg., H. 7/8, p 246-251, 1985
- [9] MIZUYAMA, T., KOBASHI, S., OU, G.: « Prediction of debris flow peak discharge » (Prédiction du pic de débit pour les laves torrentielles), Internationales Symposium Interpraevent Berne, vol. 4, p 99-108, 1992 (en anglais)
- [10] ZIMMERMANN, M., RICKENMANN, D.: « Beurteilung von Murgängen in der Schweiz: Meteorologische Ursachen und charakteristische Parameter zum Ablauf », Internationales Symposium Interpraevent Berne, vol. 2, p 153-163, 1992

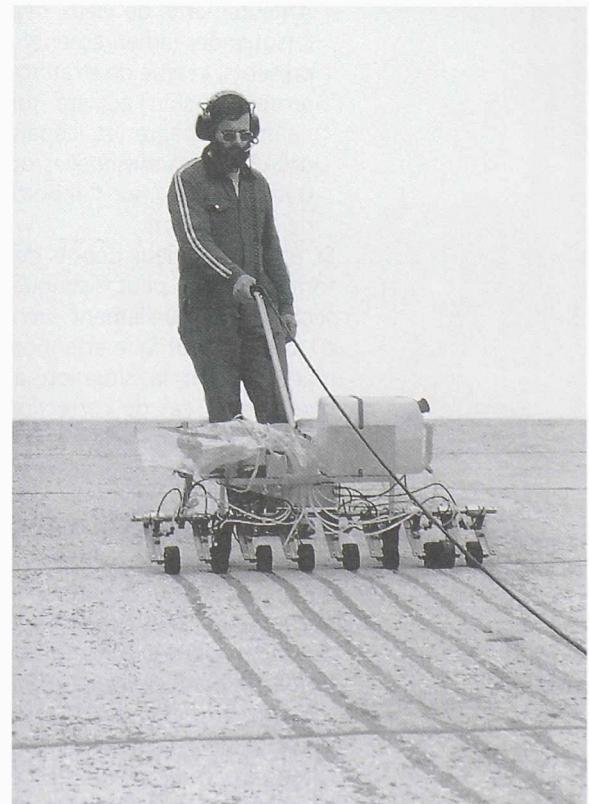
Article paru dans *Schweizer Ingenieur und Architekt* 48/1995 sous le titre « Beurteilung von Murgängen »; traduction: Christoph Ancey, Cemagref, Division protection contre les érosions, 1996, revue et corrigée par l'auteur

Nouvel instrument pour connaître l'état de corrosion des armatures dans les ouvrages en béton

Au cours d'un hiver normal, quelque 20 000 tonnes de sel sont répandues sur le réseau autoroutier suisse, soit plus de 6 kg par voiture, mais cette quantité peut être plus que doublée si l'hiver est long et rude. Or une partie de ce sel pénètre dans le béton où les chlorures attaquent l'armature. Afin de connaître l'état de corrosion de cette dernière dans les ouvrages d'art, l'*Institut pour la chimie et la corrosion des matériaux* de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich, sous la direction du professeur Hans Böhni, a mis au point et testé avec succès un nouvel instrument de diagnostic. L'appareil se déplace sur huit roues disposées côte à côte avec un espacement de 15 cm. Chaque roue est couplée à une électrode pour mesurer le potentiel électrique induit dans le béton par la corrosion du fer et une mesure est effectuée tous les 15 cm. L'interprétation de ces mesures permet de dresser une carte précise et complète de l'état du béton armé, jusqu'à une profondeur de 80 cm. Cette méthode non-destructive présente aussi l'avantage de la rapidité: une surface de 200 m² peut ainsi être analysée en une heure.

Si la nouvelle méthode ne dispense pas entièrement du prélèvement de carottes, elle en limite l'emploi aux endroits critiques.

(Source: Centre de documentation et d'information scientifiques, Carouge)



Eloges et limites de la flexibilité

A propos du prochain Congrès annuel de l'Académie suisse des sciences techniques¹

Voici, très succinctement exposées, quelques considérations destinées à servir d'introduction au thème « Flexibilité et monde du travail dans notre société de l'information », que quelques membres SIA ont accepté de commenter lors du prochain Congrès annuel de la SATW/ASST, le 25 septembre à Berne.

1. La notion de flexibilité, qui a permis à notre économie de marché de triompher des économies planifiées, fait dorénavant partie intégrante de la devise universelle de toute entreprise : « Rentabilité, sécurité, flexibilité ». Le plus souvent, la flexibilité passe même avant la sécurité...
2. Structurellement parlant, la flexibilité est omniprésente : elle permet aux technologies de s'adapter à la société et réciproquement, au travail d'influencer la société et vice versa.
3. La société a toujours évolué, mais jamais aussi vite que maintenant. Le facteur « temps » exige donc une flexibilité subtile, encore plus poussée que par le passé.
4. Si l'on examine les trois activités primordiales pour l'économie que sont la production, l'apprentissage et la consommation, on voit qu'employeurs et employés demandent parfois des types différents de flexibilité (voir tableau).

¹ Pour plus de renseignements sur ce Congrès et ses thèmes, voir IAS N° 14 du 25 juin 1997, pp. 309 et suivantes

	Flexibilité souhaitée par:	
	Employeurs	Employés
Pour produire	Flexibilité des marchés et des lieux de production	Flexibilité des horaires
Pour apprendre (formation permanente)	Flexibilité des matières	Flexibilité des horaires et des lieux
Pour consommer (loisirs)	Flexibilité des congés	Flexibilité des congés et des activités

5. L'analyse du « miracle américain » révèle le rôle majeur qu'y joue la flexibilité :
 - a elle permet, par le biais des nouvelles technologies, d'atteindre un niveau élevé de productivité;
 - b celle-ci, loin d'élever le taux de chômage, permet, grâce à la flexibilité, de limiter ce dernier au niveau « indispensable » (4 % aux Etats-Unis);
 - c grâce à la flexibilité des marchés, ce « quasi-plein emploi » n'entraîne pas l'inflation qu'on pourrait redouter.
6. La flexibilité est donc un « must », mais, d'autre part, les Etats-Unis nous en montrent déjà les limites :
 - le récent dénouement de la grève des employés de UPS a été salué comme « socialement responsable » par les socialistes européens;
 - aucune flexibilité n'a encore résolu la misère aux Etats-Unis, qui affecte 10 % de la population (y compris 0,6 % en prison); ici, seul le civisme des 90 % restants (particuliers et entreprises) permettra quelque espoir.

Quelle riche matière à discussion à Berne, le 25 septembre !

Sécurité des personnes dans les tunnels ferroviaires de longueur importante

Confrontation de concepts d'exploitation à la lumière d'exemples émanant de différents pays : Suisse, Grande-Bretagne, Danemark, Allemagne, France, Italie et Autriche

Journée d'étude, EPFZ, vendredi 17 octobre 1997

Thèmes et objectifs de la journée

La mission des exploitants de chemins de fer en Europe est de fournir des liaisons rapides et des capacités de transport suffisantes pour répondre aux besoins de mobilité du public. S'ils font partie de la solution, les tunnels sont aussi source d'inquiétudes, et tant les exploitants que les concepteurs de tronçons à hautes performances se préoccupent de la sécurité des passagers.

Tenus d'assurer un niveau de sécurité suffisant pour les voyageurs et l'environnement, les spécialistes concernés se voient confrontés à une tâche exigeante, qui implique aussi bien les exploitants des chemins de fer, que les autorités, les experts et les concepteurs-projeteurs. Tous s'efforcent de percevoir

l'intérêt collectif par le biais de leurs points de vue respectifs, si bien qu'ils se trouvent confrontés à diverses manières d'appréhender les objectifs à atteindre et les moyens d'y parvenir.

Au niveau européen, les spécialistes cherchent aussi les stratégies les mieux appropriées pour répondre aux exigences fixées. Ainsi, les efforts d'uniformisation en cours se justifient sans aucun doute et le principe commun aux divers concepts de sécurité est qu'ils doivent reposer sur des bases techniques reconnues comme réalistes. Au-delà de ces fondements, chaque projet appelle toutefois des solutions adaptées à ses particularités propres.

La journée d'étude offrira une occasion de comparer des projets similaires d'en discuter les avantages et les inconvénients, tandis que des représentants de sept

pays européens présenteront les éléments essentiels de «leur» philosophie de sécurité.

La journée s'adresse aux spécialistes suisses et étrangers, aux représentants des chemins de fer et des pouvoirs publics, à tous les ingénieurs et entrepreneurs concernés par de tels projets, ainsi qu'à la presse spécialisée et au public intéressé.

La manifestation se déroulera sous la conduite du prof. Jörg Schneider et elle est patronnée par M. Max Friedli, directeur de l'Office fédéral des transports (OFT).

Les formules d'inscription peuvent être obtenues auprès de M. Ehrfried Kölz, IBK, EPFZ Hönggerberg, 8093 Zurich, tél. 01/633 31 47, fax 01/633 10 64, e-mail, koelz@ibk.baum.ethz.ch

La technologie au service de la simplicité: alliance HP-EPFL

L'EPFL et *Hewlett-Packard Company (HP)* ont conclu, le 26 mars dernier, un ambitieux contrat de recherche d'une durée de cinq ans. Plus d'un million et demi de francs suisses seront investis pendant la première année dans le développement de produits multimédia.

Cet accord permettra à *HP*, active sur le marché du multimédia, de bénéficier du potentiel de recherche de l'EPFL pour le développement de ses nouveaux produits. Dans un avenir proche, *HP* fournira des outils multimédia simples, qui s'intégreront à la vie quotidienne des foyers: des photos numériques, modifiables et imprimables à souhait, des jeux informatiques conviviaux, un système vidéo parfaitement intégré à l'ordinateur (sans ralentissement du traitement informatique). Ces objectifs deviendront réalité grâce aux techniques digitales. Il faut cependant savoir que les enjeux sont de taille en raison de la masse gigantesque d'informations à traiter: deux heures de vidéo représentent, en terme de données, l'équivalent de huit mille heures de conversation ou le contenu de cent cinquante disques optiques. Pour compléter les développements réalisés dans ses centres de recherche, *HP* établit des contacts avec des instituts académiques à travers le monde. Le Laboratoire de traitement des signaux (LTS) a été choisi, à la suite d'un premier projet mené à bien à l'entière satisfaction des deux partenaires.

Depuis plus de dix ans, le LTS s'est en effet taillé une réputation de pionnier dans le domaine de la compression des signaux, grâce au nouveau concept de codage élaboré par le professeur Murat Kunt, directeur du laboratoire, et son équipe. L'image

informatique n'y est plus représentée par une série de points (pixels) dotés de coordonnées *x*, *y*, mais regardée par un «œil artiste» qui appréhende des objets. Ainsi, l'image est traitée par sous-ensembles possédant chacun un contour, une texture, un contenu. Cette méthode a considérablement augmenté les taux de compression d'images qui pouvaient être obtenus. Grâce à ces travaux, le Laboratoire de traitement des signaux est à la pointe dans la définition de la nouvelle norme mondiale *MPEG4*, norme qui définit des standards pour la compression dans le multimédia (figure) à partir de deux idées fortes:

- un codage orienté objet (l'élément de base n'est pas le pixel, mais l'objet);
- un codage basé sur la syntaxe (on transmet des instructions et non des paramètres).

Pour rappel, le multimédia est la convergence de trois supports d'information aujourd'hui distincts: la télévision, l'ordinateur et les systèmes de communication. Chacun d'eux devra, en outre, inclure des fonctions d'interactivité. Une nouvelle norme, ouverte et souple, est en préparation, *JPEG 2000*, pour laquelle le LTS propose de nouveaux développements: une compression variable et réglable, un décodage progressif, la possibilité de manipuler des objets séparément. Ces améliorations permettront notamment de traiter et compresser différents objets ou plans d'une image de façon différenciée, en fonction de l'importance de l'information qu'ils véhiculent.

Pour ses idées et ses développements, le Laboratoire espère toujours une valorisation dans des produits industriels. Même s'il est prématûre de prévoir les résultats de la collaboration avec *HP*, il est certain que ce partenariat apportera une grande expertise et de nouvelles connaissances dans le domaine de l'imagerie numérique, avec des retombées nombreuses sur l'enseignement et les projets traités par les étudiants. Ainsi, dix personnes seront engagées et travailleront dans les directions suivantes.

- L'étude des architectures informatiques multimédia pour PC. Dans un marché de plus en plus gourmand en performances, ce projet fera l'inventaire

Motion Picture Experts Group

MPEG-1:
compression
pour CD-ROM



MPEG-2:
compression
pour TV
numérique

MPEG-4: compression pour le multimédia

Norme MPEG

des outils d'application existants et permettra d'en compléter la gamme.

- Le recours à la compression d'images pour développer une nouvelle génération d'imprimantes et mettre au point des appareils photo numériques. Ce projet explorera de nouvelles méthodes de compression nécessaires pour la photographie digitale combinée avec des imprimantes de haute qualité.
- L'implémentation de la future norme *MPEG4* sur de nouvelles plates-formes informatiques. Le but de ce programme est de tester la mise en œuvre de la prochaine génération de PC et serveurs supportant un software *MPEG*, *MPEG2* et *MPEG4* (normes de compression vidéo pour le domaine multimédia et les communications audiovisuelles).
- L'évaluation des plates-formes de jeux pour PC. Ce projet a pour but de développer des normes industrielles facilement compréhensibles par les consommateurs afin d'optimiser les futurs systèmes de divertissement à domicile.

Dans ce contexte, mentionnons encore que les collaborations de l'EPFL avec l'industrie se sont multipliées ces dernières années. A côté des nombreux contrats ou mandats de collaboration établis avec les petites et moyennes entreprises de la région, des partenariats de recherche de grande envergure ont été signés avec *Thomson CSF* pour l'opto-électronique et le traitement d'images, avec la *SMH*, pour les applications lasers, avec *DASSAULT*, *ABB* et *l'ESA*, pour la technologie spatiale, et avec *CRAY Research Inc.* pour les superordinateurs.

Françoise Kaestli

Nouveau record d'altitude grâce à l'énergie solaire

Le 9 juin dernier, l'avion ultra-léger télécommandé américain *Aero Vironnement Pathfinder* a atteint l'altitude de 20 574 m, battant ainsi le record mondial d'altitude pour avions à hélices, détenu jusqu'alors avec 20 415,5 m par l'avion cible *Boeing Condor*, propulsé par deux moteurs à pistons turbochargés, également téléguidé. La différence étant inférieure à 3 % de la valeur précédente, le record du *Pathfinder* a peu de chances d'être homologué officiellement.

Un avion solaire extraordinaire

L'intérêt de ce vol réside principalement dans le fait qu'il a été accompli par un avion propulsé par l'énergie solaire. D'une envergure de 29,87 m (à titre de comparaison, l'envergure d'un *Airbus A320* est de 34,10 m), le *Pathfinder* est équipé de panneaux so-

Quelques records mondiaux d'altitude

Genre d'aéronef	Type	Date	Altitude [m]
ULM	Mitchell Wing U-2	17.09.1983	7906
Planeur monoplace	Grob G102	17.02.1986	14 038
Avion à moteur à pistons	Caproni Ca 161bis	22.10.1938	17 083
Avion à réaction	E-266M (Mig-25)	31.08.1977	37 650
Ballon à gaz	*)	04.05.1961	34 668
Avion télécommandé	Boeing Condor	*)	20 415
Avion télécommandé	Aero Vironnement Pathfinder	09.06.1997**	20 574

*) Donnée non disponible **) Record officieux

laires développant jusqu'à 8 kW et entraînant six moteurs électriques d'une puissance totale de 6 kW. Pour permettre le vol de nuit, il dispose en outre d'une batterie de 3,5 kWh, également utilisée comme appoint lors du décollage. Durant ce vol, son poids était de 231 kg (Airbus au décollage : 83 t)¹, dont 2,27 kg de charge payante – en l'occurrence notamment un équipement photographique. La surface de l'aile étant de 78,65 m² (122,60), la charge alaire est de 2,9 kg/m² (677), ce qui conduit à une vitesse de vol se situant dans une plage très basse, soit de 26 à 35 km/h au niveau de la mer².

C'est dire que le *Pathfinder* est très sensible à la turbulence, heureusement faible en général à très haute altitude. Lors du vol du record, effectué à partir de l'île de Kauai, dans l'archipel de Hawaii, la tropopause se situait à 17 000 m, avec une température minimale de -79°C, pour remonter à -45°C au-dessus de 20 000 m.

Il est à noter que le rendement des cellules photovoltaïques augmente aux basses températures.

Source: «*Pathfinder Surpasses Propeller Altitude Record*», Aviation Week and Space Technology, 16 juin 1997, p. 53

Voir également «*Sur les traces d'Icare*», IAS N° 6 du 5 mars 1997, p. 95

¹ A noter que l'utilisation d'énergie renouvelable conduit à un poids constant durant tout le vol.

² Il s'agit de vitesse indiquée, c'est-à-dire résultant de la pression dynamique $\frac{1}{2} \rho v^2$ où ρ est la densité de l'air. Cela signifie qu'à l'altitude du record, le *Pathfinder* peut voler à une vitesse effective se situant environ entre 100 et 130 km/h.