

Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 111 (1985)
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: 11.01.2026

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

nomie considérable de charge de l'écosystème en polluants issus de la combustion d'énergies fossiles;

- les préoccupations légitimes de la population doivent être prises au sérieux. Ces préoccupations sont liées à la question déjà évoquée des risques réels et de leur perception. Une information objective donnant une description de la nature des déchets et des mesures envisagées pour les isoler doit l'emporter sur les affirmations sommaires du type «c'est résolu» ou «ce n'est pas résolu». L'information doit porter aussi sur la comparaison avec les risques d'autres technologies alternatives.

3.6 Evaluation des mesures de politique énergétique

L'Académie considère qu'il est primordial que toute mesure de politique énergétique soit examinée selon des critères impartiaux quant à sa conformité à l'ensemble des objectifs.

Il s'agit donc d'étudier l'impact de chaque mesure sur la sécurité d'approvisionnement, les facteurs économiques et l'environnement.

Seules des mesures dont les effets favorables sont incontestablement supérieurs aux effets néfastes seront retenues. Sans vouloir occulter la difficulté de pondérer les divers objectifs, la phase qui consiste à évaluer chaque mesure par rapport à chaque objectif est essentielle.

3.7 Le cadre légal existant ou à créer

Pour toute législation future, il convient de distinguer clairement les *objectifs*, fixés par le pouvoir politique, et les *moyens* de les atteindre, qui dépendent entre autres de l'état de la technique. Les premiers ont un caractère durable et figurent dans les lois, tandis que les seconds, susceptibles de perfectionnements sous l'effet des progrès techniques, ont leur place dans des ordonnances d'application. En l'absence d'article sur l'énergie dans la Constitution fédérale, les cantons sont seuls compétents pour légiférer en matière d'énergie (à l'exception de domaines particuliers tels que les forces hydrauliques, les installations électriques, l'énergie atomique et les transports par conduites). Cette situation présente l'avantage de donner aux cantons une grande liberté d'adaptation de leurs politiques énergétiques. Elle présente le

Bibliographie

- [1] Health Impacts of Different Sources of Energy Proceedings of a symposium organized by WHO (World Health Organization), UNEP (United Nations Environment Programme) and IAEA (Inst. Atomic Energy Agency), Nashville, USA, June 22-26, 1981.
- [2] Risks and Benefits of Energy Systems Proceedings of a Symposium organized by IAEA in co-operation with UNEP and WHO, Jülich, April 9-13, 1984.
- [3] Comparaison des risques associés aux grandes activités humaines. Congrès annuel 1982, Société française de radioprotection, Avignon, 18-22 octobre 1982.
- [4] Energy in transition 1985-2010, National Academy of Sciences, Washington, DC, 1979.
- [5] M. BERTIN, *Problèmes sanitaires posés par les différentes énergies*, Le Concours médical, n° 47, 22 décembre 1979.
- [6] Acceptation et risques comparés des différentes sources d'énergie. Etude par un groupe d'experts de l'UNEP-PEDE. Congrès d'Athènes, juin 1985.
- [7] L. BOREL, J. J. MORF, G. SARLOS, P. SUTER, *Projet d'école Energie*, rapport final publ. EPFL, 1981.
- [8] D. K. MYERS et al., *Carcinogenic potential of various energy sources* in [1].
- [9] S. C. MORRIS et al., *Health aspects of wood-fuel use in the USA* in [1].
- [10] Rapport du Conseil fédéral à l'Assemblée fédérale sur les perspectives d'approvisionnement de la Suisse en énergie électrique, 23 décembre 1966.
- [11] La conception suisse de l'énergie. Commission fédérale de la conception globale de l'énergie, Berne, novembre 1978.
- [12] P. SUTER, *Technologie centralisatrice ou décentralisatrice?* Leçon terminale, EPFL, Polyrama n° 60, décembre 1983.
- [13] Rapports de la SHSN sur l'énergie nucléaire. Suppléments aux bulletins 1978/1, 1978/3, 1980/1, 1981/1 et 1982/1 de la Société helvétique des sciences naturelles et de la Société suisse des sciences humaines.
- [14] Y. NISHIWAKI et al., *Risk assessment of atmospheric contamination* in [3].

désavantage que les objectifs et postulats de la CGE, issus d'une commission fédérale dissoute, n'ont officiellement aucune force d'application.

Or, ces objectifs et postulats présentent des garanties de validité à long terme et pour l'ensemble du pays. Leur prise en compte est indispensable en vue d'élaborer ou d'adapter des lois efficaces et cohérentes. Un article constitutionnel centré sur l'affirmation de ces objectifs et postulats serait un moyen de leur donner la force d'application qui leur manque actuellement.

Conclusions

- L'énergie est un élément important du développement économique et social.
- Une politique énergétique doit formuler clairement ses objectifs; elle doit couvrir l'ensemble des vecteurs énergétiques.
- Les lois concernant l'énergie doivent fixer les objectifs sans entrer dans les détails d'exécution.
- Les prescriptions à édicter pour atteindre ces objectifs doivent apparaître dans des ordonnances d'application, facilement adaptables à l'évolution technique.

— Seules doivent être retenues des prescriptions conformes aux objectifs de la politique énergétique. Cette conformité doit résulter d'analyses impartiales et scientifiques.

— L'Académie approuve les *objectifs et postulats* définis par le Conseil fédéral dès 1966 et confirmées par la CGE en 1978. Ces objectifs devraient être réaffirmés officiellement. Dans cette perspective, un article constitutionnel centré sur l'affirmation de ces objectifs et postulats, serait de nature à faciliter l'adoption de lois, fédérales ou cantonales, efficaces et cohérentes.

Ce document de réflexion a été élaboré par les membres de la commission «Energie» de l'ASST, composée de MM. Jean-Jacques Morf, professeur, Pully, président, Alain Colomb, directeur, Trélex, Michel Del Pedro, professeur, Le Mont-sur-Lausanne, Peter Suter, professeur, Winterthur, Andreas Zuberbühler, professeur, Binningen, et Jean-François Dupont, Dr ès sc., techn., Morges. Il a été approuvé le 27 juin 1985 par le conseil scientifique de l'ASST, dont font partie MM. M. Forrer, président, J.-Cl. Badoux, M. Del Pedro, F. Locher, J.-J. Morf, J. Nüesch, W. H. Richarz, Cl. Rossier, B. Suter, B. Thürlimann, F. Widmer, E. Wildhaber, C. A. Zehnder et U. Zürcher.

Actualité

La récupération du caoutchouc

Personne ne sait trop que faire des importants déchets de caoutchouc que notre société rejette constamment. Rien qu'en France, ce ne sont pas moins de 300 000 t de pneus qui sont à éli-

miner chaque année.

Firestone avait bien mis au point il y a quelques années un procédé de dépolymérisation des déchets de caoutchouc, à 600 °C et sous 150 atmosphères. Mais ce procédé exige la réduction en poudre du caoutchouc, étape très onéreuse.

Or, selon le journal «Le Monde», dont le numéro spécial d'avril 1985 est consacré aux matières premières, il semble qu'une équipe du département de génie

chimique de l'Université de Compiègne ait mis au point un procédé inédit. Il consiste à immerger des morceaux de caoutchouc dans de l'huile lourde à 380 °C et sous atmosphère d'azote. Le caoutchouc gonfle puis se dissout complètement en quelques secondes. Le phénomène ne s'explique pas au niveau chimique fondamental. Mais il permet d'obtenir 1,8 t de combustible à partir d'une tonne de pneu et d'une tonne d'huile lourde.

Le pouvoir calorifique de cette huile est de 8500 kcal/kg, ce qui est intermédiaire entre celui du charbon (7000) et celui de l'huile de chauffage (10800).

Le procédé a été développé par Maurice Gelus, de Compiègne, en collaboration avec l'Institut français du pétrole, qui en a démontré la faisabilité économique et technique. Le brevet a déjà été déposé dans quatre pays.

M. Cosandey, Morges

Compte routier suisse : un instrument efficace de gestion des infrastructures de transport ?

Depuis 1974, le compte routier suisse est en déséquilibre, les recettes générées par le trafic motorisé ne couvrant plus les dépenses. Les indicateurs pris en considération ne correspondent plus à la réalité du réseau routier ni au parc automobile qui l'utilise. De plus, les critères de répartition des dépenses sont peu crédibles.

C'est pourquoi, en vue de proposer une révision du compte routier, l'Office fédéral de la statistique a confié au Groupe de gestion¹ de l'Institut des transports et de planification (ITEP) de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) une étude portant sur les coûts de capacité. Cet institut propose une démarche de calcul plus simple et transparente, qui évite le recours à des règles arbitraires de répartition des dépenses entre catégories d'usagers et qui fasse apparaître explicitement l'incertitude et le risque d'erreur lié aux hypothèses simplificatrices.

Cette nouvelle méthode d'approche est importante lorsque l'on sait que la Suisse consacre annuellement plus de 4,5 milliards de francs à la construction et au maintien de son réseau routier. L'ensemble des quelque 3,5 millions de véhicules à moteur occupe activement ce réseau pendant plus de 900 millions d'heures et parcourt chaque année environ 40 milliards de kilomètres. Ces quelques chiffres parmi tant d'autres expliquent pourquoi la Confédération, les cantons et les communes souhaitent se doter d'un instrument de comptabilité analytique permettant de gérer efficacement les constructions nouvelles, les investissements consacrés aux améliorations de tracé, à la sécurité, aux travaux de surveillance et d'entretien. Le principal document qui regroupe toutes ces informations est le compte routier. Etabli régulièrement depuis 1959 (publié dès 1968), il constitue une référence importante pour mesurer le degré d'équilibre financier à long terme entre l'ensemble des recettes générées par le trafic motorisé et les dépenses directes consacrées à la construction, au renouvellement et à l'entretien de l'infrastructure routière. Ce rapport est inférieur à 100% depuis 1974 et a tendance à se dégrader au fil des années, provoquant des réactions multiples de la part des milieux économiques. Dès 1970 (publié depuis 1972), un second critère focalise l'attention, celui du degré de couverture qui met en évidence, pour 17 catégories d'usagers, le rapport entre les recettes et les dépenses annuelles occasionnées par l'ensemble des routes communales, cantonales et nationales. Globalement, ce rapport était de 70,5% en 1981, mais il marque des disparités très



nettes entre catégories de véhicules. Selon les dernières statistiques officielles, les écarts extrêmes sont de l'ordre de 110%. D'où la volonté politique d'introduire des mesures fiscales tendant à réduire ces écarts. Cependant, la justification de telles mesures doit pouvoir s'appuyer sur des références solides. Or, le compte routier actuel présente certaines faiblesses, et la valeur des indicateurs économiques mesurés par le degré d'équilibre financier et le taux de couverture, dépend d'hypothèses de calcul et de répartition des dépenses qui sont peu crédibles.

Analyse et propositions

L'étude du groupe de gestion de l'EPFL a montré tout d'abord que le recours à des clés de ventilation très différentes, telles que surface statique, prestations kilométriques annuelles ou surface dynamique, provoquait des écarts peu marqués sur les degrés de couverture par catégories d'usagers. L'ordre de grandeur moyen des écarts est inférieur à 15%. Par conséquent, il est inutile de vouloir introduire dans le compte routier des règles de calcul compliquées qui ne reflètent pas de façon directe le comportement réel des usagers. La meilleure référence pour répartir sans ambiguïté les coûts de capacité est le nombre de kilomètres effectifs parcourus par les différentes catégories d'usagers et pondéré par un critère d'occupation de la chaussée dépendant des caractéristiques des véhicules. Par contre, il est apparu que pour une clé donnée, les paramètres de base tels que vitesse moyenne, kilométrage, distance de sécurité ou nombre de véhicules par catégorie, influencent de façon déterminante les taux de couverture. Pour une catégorie de véhicules dont l'effectif représente un faible pourcentage du total du parc des véhicules à moteur, le taux de couverture peut varier de quelque 50% lorsque les paramètres de base s'écartent de 10% des valeurs centrales. Ces résultats montrent qu'il est important de bien maîtriser ces paramètres et d'actualiser certaines hypothèses qui n'ont pas été régulièrement adaptées à l'évolution du trafic. Pour éviter la mise en place d'une méthode de calcul coûteuse et gourmande en relevés de données, telle qu'elle est pratiquée aux Etats-Unis,

l'ITEP recommande enfin une démarche de ventilation des coûts de capacité basée sur une imputation progressive des dépenses routières sur les catégories d'usagers en fonction du degré de spécificité des dépenses. Cette méthode, apparentée à une technique de comptabilité analytique en coûts directs, permet de mettre en évidence, à l'instar de la pratique actuelle, des coûts complets. Elle a l'avantage de faire apparaître une distribution probabiliste des taux de couverture par catégories d'usagers. La forme de la distribution dépend des marges d'erreur sur les paramètres de base constituant les clés de ventilation. La mise en œuvre de cette méthode de calcul qui a fait l'objet d'un développement informatique, permettra d'établir un meilleur dialogue entre les services chargés de l'élaboration du compte routier et les milieux concernés par les résultats. En effet, le débat sur les mesures à prendre pour équilibrer les rapports entre dépenses et recettes par catégories d'usagers prendra une forme nouvelle lorsque l'on s'écartera d'une interprétation strictement déterministe, telle qu'elle est réalisée aujourd'hui. Il faudra chercher à comprendre pourquoi il est hautement probable que le taux de couverture d'une catégorie donnée de véhicules puisse être plus faible que celui d'une autre catégorie, alors que les valeurs moyennes actuelles indiquent le contraire. La démarche proposée fournira une assise de comptabilité en coûts directs, offrant la possibilité d'analyser l'évolution des dépenses regroupées par nature, destinations, zones géographiques, période, types d'ouvrages ou entités administratives. Dans ce sens, elle devrait permettre progressivement de rendre crédible le compte routier pour en faire un véritable instrument de choix d'investissement, voire de politique fiscale. Encore faudrait-il, pour y parvenir, introduire dans un tel compte l'essentiel des coûts sociaux et des avantages économiques provoqués ou dégagés par le système routier suisse. Il serait vain cependant de vouloir introduire ces données supplémentaires sans maîtriser les règles de répartition des recettes et dépenses directes.

Francis-L. Perret, prof.
Pierre-A. Jaccard, Dr ès sc. techn.
et Philippe Wieser, Dr ès sc. techn.

¹ «Compte routier suisse, Méthode de répartition des coûts», juin 1985, gestion des systèmes civils, ITEP, EPFL.

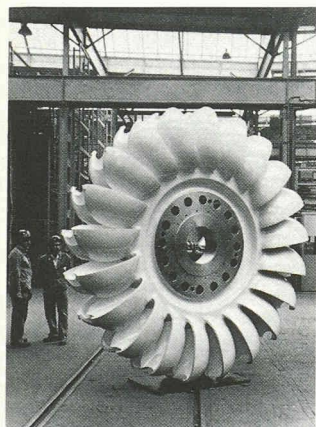
Industrie et technique

Des turbines zurichoises sous le soleil californien

Sulzer-Escher Wyss, à Zurich, a reçu récemment par adjudication la commande de deux grosses turbines Pelton de 100 MW ainsi que de deux turbines Francis, plus petites, pour le projet «North Folk Stanislaus River», en Californie. La plus grande partie de cette commande sera exécutée à Zurich et fournira environ 80 000 heures de travail aux bureaux techniques et à l'usine.

Du courant en provenance de la Sierra Nevada

Le projet est divisé en deux étapes: la petite centrale hydraulique, dénommée «New Spicer Meadow», construite sur le cours supérieur du fleuve Stanislaus, sera équipée de deux turbines Francis d'une puissance de 2,75 MW chacune. «Collier-



Roue motrice d'une turbine Pelton pour Cat Arm, Canada (70 MW, chute de 386 m), pareille à celles prévues pour Collierville.

ville», la grande centrale, se trouve à quelque 40 km en aval. Dans cette seconde installation, la chute à disposition est de 700 m et la puissance de chacune des deux turbines Pelton de 100 MW. Après la mise en service des deux centrales, à mi-1989, l'électricité produite alimentera le réseau de la «Northern California Power Agency» et sera distribuée aux douze villes affiliées au projet, notamment à Palo Alto.

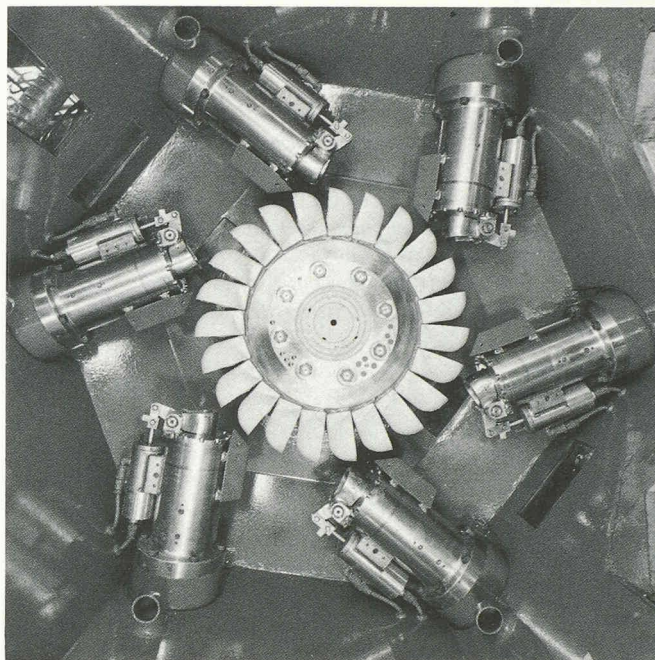
Ce projet clés en main, qui fit l'objet d'une adjudication internationale et fut attribué au contractant américain renommé Guy F. Atkinson, représente une commande d'une valeur de 276 millions de dollars en comptant la construction du barrage. L'équipement électromécanique représente moins d'un dixième de l'ensemble, mais n'en reste pas moins une grosse commande pour Sulzer-Escher Wyss, qui apporte environ 45 «année homme» de travail aux usines zurichoises.

Tous les générateurs de même que toutes les parties électriques seront livrées par la «Elin Union» de Vienne, avec laquelle Sulzer-Escher Wyss a déjà collaboré avec succès aux Etats-Unis.

Avance technologique basée sur l'expérience

Sulzer-Escher Wyss est parmi les plus grands fabricants du monde de turbines Pelton. En 1903 déjà, les six premières turbines multi-jet à axe vertical étaient installées au Mexique. La plus puissante usine du monde équipée de turbines Pelton (1400 MW) sera achevée cette année encore en Colombie.

Toutes les turbines Pelton fabriquées par Escher Wyss au cours des 80 dernières années représentent une puissance totale de



Modèle réduit d'une turbine Pelton à six injecteurs utilisée pour les essais en laboratoire chez Sulzer-Escher Wyss à Zurich. A sa sortie des buses, l'eau est dirigée sur les augets. Les roues destinées à l'usine Collierville auront un diamètre d'environ 3 m.

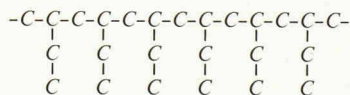
(Photos Sulzer-Escher Wyss.)

13 000 MW, ce qui correspond environ à la puissance d'une douzaine d'usines nucléaires du type Gösgen.

Le polybutylène

Selon une documentation fournie par la firme Shell, il apparaît que la seule matière thermoplas-

tique agréée par l'ASTM pour la plomberie d'eau chaude domestique est le polybutylène. Cette matière, formée en polymérisant le 1-butène, résiste mieux que le polyéthylène ou le polypropylène aux températures voisines de 100 °C. Son point de ramollissement est de 125 °C. Ce polymère est une exclusivité Shell. Sa structure chimique est la suivante:



M. Cosandey

Carnet des concours

Piscine et salle de gymnastique à Porrentruy

Résultats

Ce concours était ouvert aux architectes jurassiens ainsi qu'à deux bureaux d'architectes invités: MM. Herzog et de Meuron, de Bâle, et A. Tschumi, de Bienne. 24 architectes s'inscrivent, 15 projets furent rendus.

Le jury s'est réuni les 11, 17 et 18 juin 1985; il était composé de MM. B. Luscher, architecte cantonal, président; F. Boschetti, architecte FAS/SIA; Cl. Rollier, architecte FAS/SIA; D. Nusbauer, urbaniste cantonal; G. Dacourt, architecte communal de Delémont; D. Jeanbourquin, chef du Service financier de l'enseignement; E. Chytil, conseillère de la ville de Porrentruy; J. Vallat, enseignante; suppléants: L. Theurillat, architecte

SIA; J.-M. Voirol, directeur de collège, Porrentruy. 4 experts participèrent au jugement.

Au 1^{er} tour, 3 projets furent éliminés (20%).

Au 2^e tour, 6 projets furent éliminés (40%).

Enfin, le jury procéda à l'unanimité des membres présents, au classement des 6 projets restants: 1^{er} prix (Fr. 10 000.-): MM. Jean-Luc Grobety + Raoul Andrey, EPF/SIA, Christian Sottaz, Fribourg; collab.: P. Gamboni et Stéphane Link.

2^e prix (Fr. 8 000.-): Bureau Architrave, Delémont; H.-R. Charue, FAS; G. Wutrich; A. Calpe, ETS.

3^e prix (Fr. 7 000.-): Marcel Eschmann, FSAI/SIA, Moutier. Collab.: Pierre Hefti, EPFL/SIA, Patricia Laterali.

4^e prix (Fr. 5 000.-): Philippe Gressot EAUG/SIA, Porrentruy; collab.: M.-C. Chevillat, J.-M. Heusler.

5^e rang: Etienne Chavanne, EPFZ/SIA, Moutier; collab.: D. Leuenberger, P. Frangi, Y. Haldermann, M. Schmidt.

6^e rang: Pierre Feune, ETS, Delémont.

Le jury proposa, en outre, une indemnité de Fr. 1 000.- aux 7 projets retenus lors du 2^e tour et non primés; il remercia tous les concurrents pour le sérieux de leur contribution et la qualité générale des projets présentés; il recommanda à l'unanimité à l'organisateur d'octroyer le mandat de poursuite des études en vue de l'exécution à l'auteur du projet classé au 1^{er} rang, en le priant de rester dans une taille économique acceptable pour le maître de l'ouvrage, et de tenir compte des remarques formulées.

Voilà. La toute jeune République et canton du Jura a franchi un pas important: celui de son premier concours d'architecture! Mais félicitons les autorités cantonales et les responsables du Service des constructions d'avoir ainsi organisé, de très brillante façon, cette première confrontation; nous

sommes particulièrement heureux de constater que l'exemple valaisan a été profitable: en effet, deux invités de l'extérieur furent conviés à participer; tout en regrettant le forfait du bureau de Bâle — mais parfois, il faut savoir renoncer plutôt que de fournir du travail bâclé —, nous sommes certains que l'élévation qualitative du niveau des participants consécutive à l'ouverture à des bureaux extérieurs ne peut être que profitable à l'ensemble de la profession! D'autres cantons romands feraient bien de se rallier à cette pratique, plutôt que de se confiner à faire appel à des membres du jury venant de l'extérieur. Pour terminer, un mot encore aux organisateurs: un grand merci pour le dossier de presse préparé à notre intention et qui nous permet ainsi de présenter à nos lecteurs de façon claire, le résultat de ce concours; il nous reste à souhaiter de pouvoir le faire encore à de nombreuses reprises, pour des bâtiments de cette qualité!

François Neyroud