

**Zeitschrift:** Ingénieurs et architectes suisses  
**Band:** 120 (1994)  
**Heft:** 1/2

## **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:** 03.02.2026

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

la présence des traverses, montre, là encore, que la sécurité statique de l'ouvrage est garantie, du moins au début de son exploitation. En effet, l'action dégradatrice liée aux conditions atmosphériques et au temps n'a pas été prise en compte.

La construction d'un tel ouvrage nécessite l'engagement d'une main d'œuvre maîtrisant parfaitement les techniques de construction: implantation de l'ouvrage, nivellement, terrassement, charpente. L'examen du temps consacré à chaque opération montre clairement que la partie la plus importante est affectée aux travaux de terrassement, et c'est précisément sur cette tâche qu'est concentrée l'incertitude liée au rendement; selon que la main d'œuvre est qualifiée ou non.

Le volume de main d'œuvre nécessaire dépend du type d'organisation sociale adopté par les communautés d'alors. Si l'on imagine une organisation de type hiérarchique, comportant des professionnels dûment for-

més et entraînés, on peut estimer la main d'œuvre nécessaire à quelque 100 hommes travaillant 1 an à temps plein. Si au contraire on fait appel à un noyau de professionnels aidés de nombreux auxiliaires, de force et de qualifications variables, le même volume de travail peut nécessiter 2 à 2,5 fois plus de personnes.

En tout état de cause, ces valeurs demandent à être affinées, soit par une étude détaillée et exhaustive de la littérature, soit en procédant à des essais en vraie grandeur. Quoiqu'il en soit, le rempart de l'*oppidum* du Vully reste un ouvrage exemplaire, qui force l'admiration du praticien de la fin du deuxième millénaire.

## 6. Remerciements

L'auteur tient à exprimer ses remerciements les plus vifs à MM. Philippe Curdy et Gilbert Kaenel, pour leur soutien, leurs conseils et l'appui documentaire apporté à la préparation de la présente étude; MM. Pierino Lestuzzi et Alain Nussbaumer, alors étu-

dians – depuis diplômés – ont effectué cette analyse avec enthousiasme et compétence; qu'ils trouvent ici l'expression de ma reconnaissance.

## 7. Bibliographie

- [1] KOLLMANN, F.: «Technologie des Holzes». Springer-Verlag, 1982
- [2] SUBERKRÜB, M.: «Mastengründungen». Verlag Ernst & Sohn, Berlin, 1958
- [3] BÉLIDOR: «La science des ingénieurs appliquée aux travaux des fortifications», Claude Jombart, Paris, 1729
- [4] SOCIÉTÉ SUISSE DES ENTREPRENEURS: Documentation SSE – Pré-calculations / rendements. DTE 760 414
- [5] DE POURTALES, F.: «Cours de génie forestier». EFL Ecole intercantonale de gardes forestiers, Lyss, 1987
- [6] LORENZ, HERBERT: «Ein bautechnisches Wunderwerk vor der Toren Manchings», *Ingoldstädter Museumsblätter*, no 9, s.d.

## Notes de lecture

### Captage de l'énergie solaire: précurseur genevois

La nécessité d'une meilleure utilisation de l'énergie solaire – énergie renouvelable s'il en est – retient aujourd'hui l'attention et stimule l'inventivité.

Pourtant, l'une des premières applications de caractère technique date d'il y a plus de deux siècles et force est de reconnaître qu'elle a longtemps été oubliée. Son inventeur en est le géologue et physicien genevois Horace-Bénédict de Saussure, plus connu – il est vrai – pour la première ascension du Mont-Blanc que pour ses travaux scientifiques, et ce, bien à tort.

Si l'on a largement conscience aujourd'hui de l'importance de l'énergie, de son origine, de sa consommation comme de sa conservation, dans le fascinant phénomène de la vie, il n'en était pas de même au XVIII<sup>e</sup> siècle. En tant que physicien, de Saussure s'est passionnément voué à l'étude des phénomènes thermiques, qu'il s'agisse du feu ou de la glace. C'est ainsi qu'il fit litière de l'idée que la température de la Terre était conditionnée par

un feu central et démontra qu'elle était le fait du rayonnement solaire.

Ces travaux le conduisirent à développer des méthodes de mesure de la température de plus en plus évoluées, tout en s'efforçant de capter et d'utiliser l'énergie solaire. En 1774, il réussit à faire bouillir de l'eau dans un «héliothermomètre» combinant une isolation thermique avec des verres créant un effet de serre: c'était l'ancêtre des panneaux solaires thermiques actuels.

Un ouvrage vient à point nous rappeler le rôle de ce que l'on pourrait appeler l'école genevoise dans l'évolution des connaissances scientifiques modernes. Quiconque s'intéresse au domaine de la thermique, y trouvera non seulement la chronologie d'une exploration systématique de ce domaine, mais découvrira la personnalité fascinante d'un savant attaché à vérifier sur le terrain la justesse de ses théories. A méditer par tous les scientifiques!

**Le capteur solaire de Horace-Bénédict de Saussure**, par René Sigrist. Un ouvrage broché 17 x 23 cm, 224 pages, 53 illustrations. Editions Passé-Présent et Librairie Jullien, Genève, 1993. Prix: Fr. 42.-



# Assurance de la qualité

## Vers une politique commune dans la construction en Suisse

### **Les systèmes qualité basés sur les normes ISO trouvent un accueil favorable dans le monde entier**

*Depuis 1988, les normes ISO 9000 à 9004 (ISO = International Standard Organisation) s'appliquent également en Suisse. Ces normes décrivent des systèmes d'assurance de la qualité (systèmes qualité) qui n'ont pas été élaborés pour le secteur de la construction, mais pour des branches industrielles à lieu de production stationnaire et à méthodes de production répétitives. Leur application dans le secteur de la construction n'a été conçue que dans les grandes lignes. Heureusement, dira-t-on. Car, de ce fait, les maîtres d'ouvrages, les concepteurs et les entrepreneurs sont, malgré toutes les divergences, en train d'ébaucher une politique commune au niveau de l'assurance de la qualité; une politique qui répondra parfaitement aux besoins des professionnels de la construction. S'ils réussissent à coordonner et à appliquer encore mieux leurs mesures actuelles et à éviter en même temps les vaines formalités, ils pourront amorcer en Suisse un processus unique dans le monde.*

La Conférence suisse de la construction a accepté d'assumer le patronage du forum «Qualité dans la construction» qui a été fondé au début de l'année dernière par les associations ASIC, SBI, SSE, SIA, USSI, ASEG et VSS, et dont l'administration est assurée par la SIA. Dans la première semaine d'octobre 1993, a eu lieu un séminaire auquel ont été invités les représentants de maîtres d'ouvrages publics et privés. Ces derniers ont été encouragés à se réunir eux-mêmes en un forum qui, pour l'introduction de systèmes de qualité et leur certification, sera un interlocuteur compétent de celui mis sur pied par les associations. Cela per-

mettra d'élaborer, dans le domaine de l'assurance de la qualité, une politique commune qui tienne compte des intérêts de tous les professionnels du secteur de la construction.

En fait, les associations professionnelles des concepteurs et des entrepreneurs étudient aujourd'hui déjà très attentivement des systèmes d'assurance de la qualité. Les raisons en sont multiples: les travaux de normalisation à l'étranger, l'ouverture des marchés européens, les effets de cette libéralisation sur notre pays et les efforts entrepris par certains maîtres d'ouvrages en Suisse. Ainsi l'Office fédéral des routes a-t-il, suivant une déclaration d'intention, recommandé aux cantons de ne plus confier, dès 1996, l'étude et l'exécution de projets complexes dans le domaine de la construction des routes nationales qu'à des entrepreneurs et des concepteurs qui ont introduit des systèmes qualité.

Le séminaire du 7 octobre 1993 avait donc pour objet d'examiner l'état actuel de l'assurance de la qualité en Suisse, et de renseigner sur les objectifs à atteindre dans ce domaine.

### **Les associations sont passées à l'action**

Dans une première étape, le forum «Qualité dans la construction» a mis au point une documentation (SIA D 0102), laquelle a été publiée au printemps 1993 sous le titre de «Système qualité et certification dans la construction». Cette documentation renseigne sur les normes relatives aux systèmes d'assurance de la qualité, ainsi que sur leur application actuelle en Suisse et à l'étranger. En outre, y sont décrits différents scénarios possibles pour la mise en place d'un système qualité dans le secteur de la construction en Suisse. Les résultats ont décidé les associations à passer à l'action: un groupe de travail a été

chargé d'adapter les normes relatives à l'assurance de la qualité au domaine de la construction, et d'expliquer l'importance que revêtent les divers éléments de ces normes pour l'activité des professionnels. Au début de 1994, le forum «Qualité dans la construction» publiera les résultats de ce travail sous forme d'un cahier technique SIA (2007). En même temps, une délégation du forum «Qualité dans la construction» étudie des questions relatives à la certification de systèmes qualité. Seront également préparés des programmes pour des cours de formation destinés aux membres des associations. Un premier cours s'adressant aux bureaux d'études aura lieu en été 1994. Des cours pilotes destinés aux entrepreneurs sont déjà réalisés. Le forum «Qualité dans la construction» estime que le fait que tous les professionnels n'adhèrent pas sans restriction à l'idée d'introduire, dans la construction, des systèmes qualité basés sur les normes ISO correspondantes, ne délie pas les associations de leur responsabilité dans ce domaine. Tout au contraire: une assurance adéquate de la qualité contribue largement à augmenter l'efficacité des entreprises. Il importe toutefois qu'on s'emploie à éviter une chasse insensée aux certificats de systèmes qualité qui, en fin de compte, ne vaudront plus rien. De même, il faut empêcher que les maîtres d'ouvrages publics importants profitent des délais fixés pour exclure les PME (aussi bien bureaux d'études, qu'entreprises), ce qui toucherait donc la majorité des professionnels de la branche.

### **Le point de vue des représentants des maîtres d'ouvrages**

Qualité signifie conformité aux performances requises: voilà une des idées clefs que tous les conférenciers ont fait ressortir

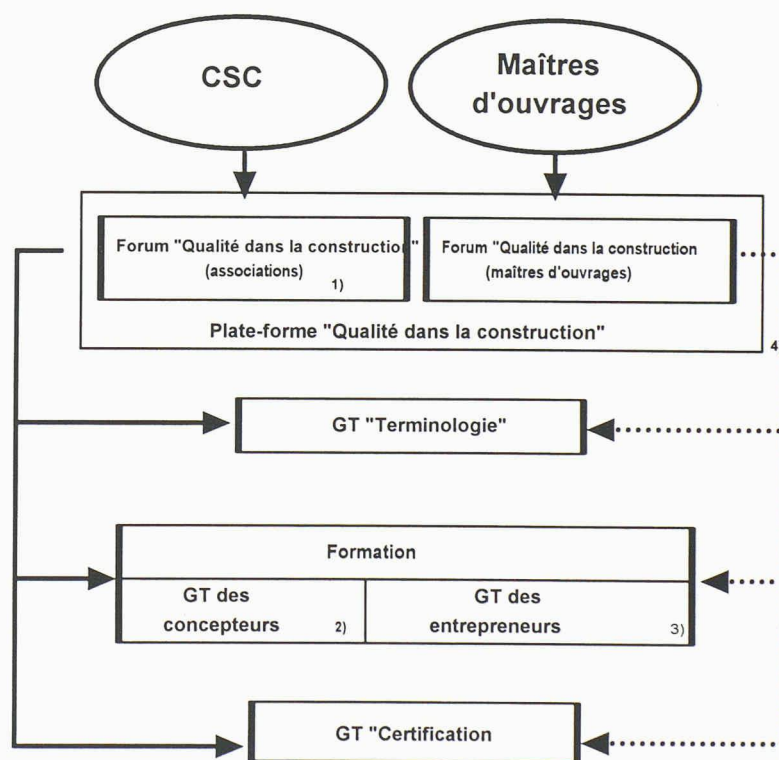
dans leurs exposés. Les erreurs commises au niveau de l'analyse des besoins sont décelées très tard, celles faites dans la phase d'étude de projets assez tard, et les erreurs d'exécution le plus tôt. Pour cette raison, les phases de conception et d'étude de projets requièrent une attention toute particulière. Certains représentants de maîtres d'ouvrages ont souligné leur intention de demander non seulement à leurs mandataires d'introduire des systèmes qualité, mais d'utiliser ces systèmes également pour améliorer les prestations de leurs propres services. Un projet pilote réalisé auprès du Département des travaux publics du canton de Thurgovie permettra d'acquérir de premières expériences. D'autres maîtres d'ouvrages mettent l'accent moins sur les mesures visant à l'organisation interne des entreprises, mais plutôt sur une optimisation des procédés de planification et de production au niveau du projet. Avant que ne leur soit conféré un mandat, les mandataires doivent définir la manière dont les principes de l'assurance de la qualité seront pris en considération pour la réalisation du projet concerné. Les certificats ne peuvent en aucun cas les décharger de ce travail spécifique à chaque projet particulier.

### Discussion

Les interventions des participants dans la discussion ont montré que l'introduction de systèmes d'assurance de la qualité ne doit pas mener à une bureaucratisation des déroulements, et que le coût doit par conséquent être mis en rapport avec l'utilité. Il importe d'écarter des systèmes rigides. Ainsi, divers éléments destinés à l'assurance de la qualité s'appliquent depuis des dizaines d'années déjà dans le secteur de la construction, sans qu'ils se rapportent pour autant explicite-

ment aux normes ISO. Ils peuvent donc servir de base pour les démarches futures. La valeur de la certification est mise en question, bien que son introduction en Suisse soit plus que probable. Ce ne sont pas les certificats, mais l'assurance de la qualité, à laquelle doivent aboutir tous les efforts. Les participants du séminaire ont exprimé leur

ferme volonté d'y contribuer activement. Les représentants des maîtres d'ouvrages ont, quant à eux, affirmé leur intention de créer une plate-forme, en collaboration avec le forum «Qualité dans la construction», pour mettre sur pied une politique commune dans le domaine de l'assurance de la qualité.



### Légende

- Mission des associations du forum "Qualité dans la construction"
- ..... Coordination

- 1) ASIC, SBI, SSE, SIA (assurant l'administration), USSI, ASEG, VSS; d'autres associations de la CSC qui en font partie en tant que membres correspondants
- 2) ASIC, FAS, FSAI, SIA (assurant l'administration), USSI
- 3) SSE, SBI
- 4) Participation d'autres maîtres d'ouvrages

*Organigramme du forum «Qualité dans la construction», de la plate-forme et des groupes de travail chargés de l'adaptation et de la formation optimisées de systèmes d'assurance de la qualité*