

Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 105 (1979)
Heft: 15

Sonstiges

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 22.05.2025

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

Actualité

De nouvelles priorités dans la planification des projets de construction des cantons et des communes

Une enquête commandée par la Documentation suisse du bâtiment et menée auprès des cantons suisses et des communes de plus de 10 000 habitants a révélé qu'aussi bien dans les cantons que dans les communes, les budgets pour les projets de construction en 1979 sont nettement plus élevés qu'en 1977 ou en 1978. On constate évidemment de fortes différences régionales, et les projets dans le secteur du bâtiment sont au total nettement plus modestes que dans le secteur du génie civil et des travaux publics. Il est intéressant de constater qu'auprès des trois quarts des cantons, 25 % et moins seulement du budget total sont consacrés à des projets de construction, et que sur ce montant, moins de 20 % est prévu pour le secteur du bâtiment.

Auprès des communes, le pourcentage est même inférieur à 10 %. Jusqu'en 1981, les cantons et les communes envisagent les priorités suivantes dans le secteur du bâtiment :

- Ecoles
- Bâtiments administratifs
- Projets de rénovation

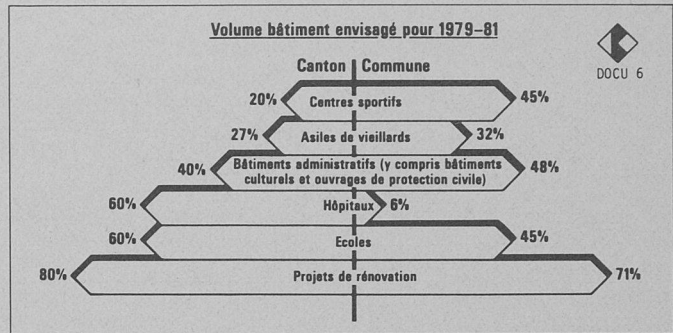
Les cantons assument pratiquement à eux seuls la charge importante représentée par les établissements hospitaliers ; pour leur part et en lieu et place, les communes prévoient d'investir des sommes importantes dans la réalisation de centres sportifs. Dans le secteur des travaux publics, les cantons et les communes concentrent leurs efforts sur la construction routière et les canalisations ; les cantons doivent surtout construire de nouvelles routes, alors que les communes doivent plutôt s'occuper de corrections routières. Pour l'ensemble de l'industrie suisse de la construction, il est important de savoir que les cantons aussi bien que les communes essaient par principe d'orienter la conjoncture par l'adjudication des travaux de construction. Cela intervient d'une part en adjugeant des travaux à des tiers, et d'autre part en tenant compte surtout des entreprises locales et régionales. A offres égales, le domicile de l'entreprise joue un rôle important auprès de $\frac{4}{5}$ des cantons, et pour $\frac{1}{3}$ des communes, les entreprises établies dans la commune ont par principe la préférence.

Comme l'enquête de la Documentation suisse du bâtiment le fait également ressortir, les appels aux économies de la Confédération sont pris au sérieux aussi bien par les cantons que par les communes. Cela

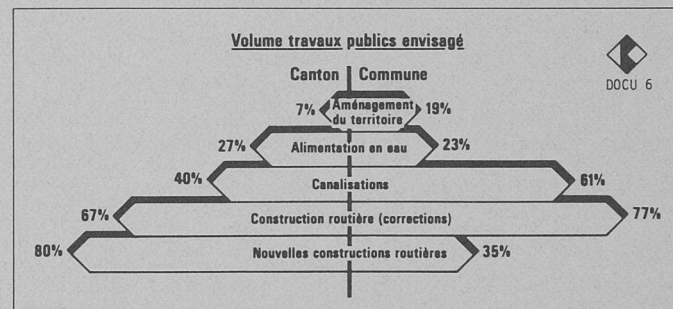
s'exprime d'une manière très nette d'une part avec l'effectif du personnel, et d'autre part avec les mesures prises ou envisagées pour économiser l'énergie. Pour plus de la moitié des cantons, l'effectif du personnel a continuellement diminué depuis 1976. Et pour le tiers des cantons qui admettent une augmentation de l'effectif du personnel, il apparaît que cette augmentation n'est que très faible. On retrouve la même situation dans les communes.

Les mesures d'économie de l'énergie revêtent une grande importance aussi bien pour les responsables cantonaux que communaux des travaux. Il faut toutefois constater qu'il reste encore ici du chemin à parcourir avant que la bonne volonté entre véritablement dans les faits. C'est ainsi que jusqu'ici, 40 % seulement des cantons ont promulgué des prescriptions d'isolation obligatoires. Un cinquième des cantons ont pris des mesures pour l'utilisation d'énergies de substitution, et quelques rares cantons envisagent des mesures sérieuses en faveur de l'exploitation de l'énergie solaire. Dans les milieux communaux, on semble être encore plus fortement indécis. On attend d'une part des prescriptions et directives légales des cantons (ou de la Confédération ?), mais on prend d'autre part trop peu d'initiatives propres qui pourraient servir de base à l'établissement d'un catalogue de mesures. Il y a lieu de constater que plus le canton est grand, respectivement plus la commune est grande, plus on s'est déjà occupé de mesures d'économie de l'énergie.

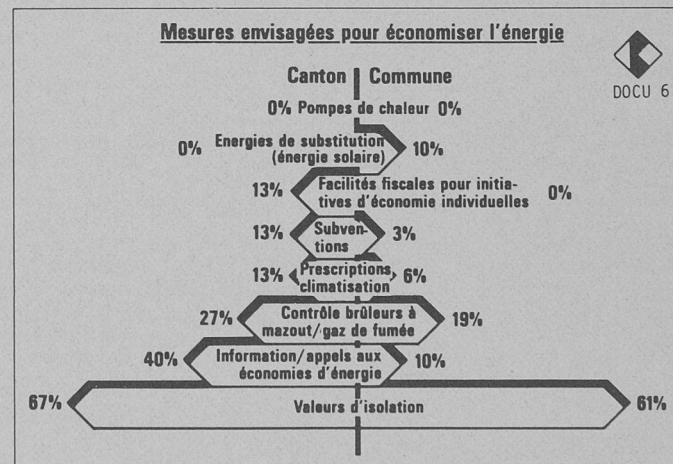
Concrètement, les valeurs d'isolation obligatoires figurant dans la recommandation SIA 180/1(80) arrivent au premier rang. Mais on se contente simplement d'informer la population et de lancer des appels aux économies. Des facilités fiscales concrètes ou des subventions aux personnes privées ou aux entreprises qui veulent opter pour des énergies de substitution ou encourager des mesures d'économie font généralement défaut. En tous les cas, l'enquête révèle qu'en maint endroit, on prévoit une extension des installations de chauffage à distance, notamment en couplant les usines d'incinération des ordures avec une centrale de chauffage à distance. Par ailleurs, comme on pouvait s'y attendre, l'huile de chauffage reste de loin le principal élément énergétique. Hors des grandes agglomérations urbaines, on constate toutefois que les combustibles solides (charbon, coke et bois) ont encore et toujours leur importance. Il n'existe pratiquement encore pas de prescriptions obligatoires en matière de mesures pour encourager les énergies de substitution, et cette remarque s'applique aussi bien aux cantons qu'aux communes.



Comparativement à 1977 et à 1978, le volume bâtiment envisagé pour 1979-1981 est en augmentation aussi bien dans les cantons que dans les communes. Cela est démontré par une enquête de la Documentation suisse du bâtiment menée en avril/mai auprès des cantons et des communes de plus de 10 000 habitants. Les cantons concentrent leurs activités sur la rénovation, les écoles et les hôpitaux tout en voulant réactiver la réalisation de bâtiments administratifs. Outre la rénovation et les écoles, les communes envisagent également des centres sportifs, des ouvrages de protection civile et des asiles de vieillards. (Comme il était possible de donner plusieurs réponses, le total général est supérieur à 100 %.)



Dans le secteur des travaux publics, des tâches importantes attendent encore une solution. Comme le démontre une enquête de la Documentation suisse du bâtiment menée auprès des cantons et des communes de plus de 10 000 habitants, on va surtout s'occuper de construction routière (nouvelles routes et corrections routières), de canalisations et d'alimentation en eau, travaux qui dévoreront la part du lion dans les investissements à venir pour le secteur des travaux publics. (Comme il était possible de donner plusieurs réponses, le total général est supérieur à 100 %.)



Selon une enquête réalisée par la Documentation suisse du bâtiment auprès des cantons et des communes de plus de 10 000 habitants, il apparaît que les autorités sont certes conscientes de l'importance des mesures d'économie de l'énergie, mais qu'il reste encore du chemin à parcourir pour que cette prise de conscience se matérialise dans les faits. Uniquement en ce qui concerne la recommandation SIA 180/1(80) sur les valeurs d'isolation, plus de 50 % des autorités envisagent de l'observer ou l'observent déjà. Par contre, on ne trouve que très rarement aujourd'hui dans le plan des cantons et des communes des mesures pour encourager les pompes de chaleur et les énergies de substitution, des prescriptions concernant les installations de climatisation ou même des dispositions fiscales pour encourager les mesures d'économie de l'énergie. (Comme il était possible de donner plusieurs réponses, le total général est supérieur à 100 %.)

L'industrie chimique est à un tournant

Au cours des cinq derniers siècles, la démarche fondamentale de la chimie n'a pas varié autant qu'on pourrait le penser. En effet, les alchimistes du XV^e siècle essayaient déjà de transformer des substances communes en éléments précieux. Ils mobi-

lisaient toute leur science et toutes leurs énergies pour découvrir la pierre philosophale qui devrait leur permettre de transformer les métaux ordinaires en or ou pour découvrir l'élixir de vie éternelle. Aujourd'hui, la chimie mondiale (chiffre d'affaires : 300 milliards de dollars US environ) transforme des éléments en matières précieuses pour l'in-

dustrie, l'agriculture ainsi que l'ensemble des consommateurs.

Nouveaux problèmes

Mais de nos jours, l'industrie chimique aimerait aussi trouver la formule magique qui lui permette de résoudre les problèmes auxquels elle est confrontée. Car jamais autant qu'à présent, elle n'a dû consacrer, dans le monde entier, autant de temps et d'efforts pour assurer son avenir. Du fait que dorénavant, en chimie, les nouveautés scientifiques sont appelées à se faire plus rares que jusqu'ici (les domaines non explorés diminuent et, avec eux, les possibilités de découvertes révolutionnaires) les pronostics de développement, pour cette industrie traditionnellement vouée à l'expansion, sont devenus moins optimistes. Ainsi, par exemple, les taux de croissance de 8 % à 10 % (et parfois même deux fois plus élevés pour certains produits très demandés, comme les matières synthétiques et les fibres chimiques) enregistrés avant l'explosion des prix qui a suivi la crise pétrolière de 1973/74, ont diminué entre-temps de moitié et même davantage. L'industrie chimique mondiale, qui pensait avoir surmonté les deux épreuves successives de la récession et de la hausse massive des prix du pétrole, se trouve à nouveau confrontée aujourd'hui à une flambée des prix des produits de base et des produits intermédiaires. Des difficultés d'approvisionnement ont, par exemple, fait exploser les prix du naphte, ce qui s'est répercuté sur ceux des matières synthétiques, qui ont dû être relevés brutalement, parfois même de 50 %. Et le problème à long terme de la surcapacité de production qui affecte ce secteur ne s'en trouve pas résolu du même coup.

Les six préoccupations de l'industrie chimique mondiale

1) Les taux de croissance

La diminution des taux de croissance des entreprises a changé les règles du jeu. La substitution de certains produits par des matières synthétiques (caoutchouc, résines, fibres) a fait croire à de nombreux fabricants que la demande de produits synthétiques allait continuer de s'accroître fortement. Mais la saturation des marchés par des produits de masse a déjà entraîné un fléchissement des taux de croissance. Ainsi la chimie, traditionnellement orientée vers la croissance, doit revoir ses conceptions.

2) La nouvelle concurrence

De nouvelles entreprises chimiques, dans les pays du Comecon et dans le Tiers-Monde, s'apprennent à concurrencer directement les trois géants de la chimie : Etats-Unis, Japon et Europe de l'Ouest, sur leurs marchés d'exportations traditionnels. Certains parmi ces nouveaux concurrents, comme le Mexique, les pays du Comecon, visent à assurer une part du marché hors de leurs frontières et ils peuvent s'appuyer sur leur propre pétrochimie.

3) Les réserves de pétroles disponibles diminuent

Les événements de l'automne passé nous ont montré que le temps du pétrole bon marché et des fournitures assurées est bien révolu, ce qui ne manque pas d'avoir des répercussions sur la politique des entreprises. Les incertitudes qui règnent autour de l'approvisionnement futur en pétrole et en gaz assombrissent l'horizon de toute l'industrie chimique. Car plus de 90 % des produits organiques et 95 % de la production d'ammoniac — une des principales substances inorganiques — dépendent du pétrole.

4) Environnement et toxicologie

Les dispositions relatives à la protection de l'environnement ainsi que les exigences en matière de toxicologie retardent considérablement le délai d'introduction sur le marché des nouveaux produits chimiques. En outre, les coûts des nouvelles installations et des nouveaux procédés de fabrication augmentent beaucoup, en proportion. Dans de nombreux pays, ces dépenses représentent déjà 10 % des frais de recherche et de développement et quelque 15 % des investissements. On peut cependant admettre — et cela vaut en particulier pour les Etats-Unis —, que le plus gros de cette « vague » de dépenses nouvelles a été absorbé et que la plupart des investissements nécessaires ont été réalisés. Mais en Suisse, avec l'élaboration en cours de la législation relative à la protection de l'environnement, ces problèmes sont encore devant nous, bien que l'industrie chimique ait déjà entrepris de grands efforts en cette matière.

5) Diminution du rythme des découvertes

La capacité d'innovation et le perfectionnement technologique ont atteint un certain plafond. L'époque des pionniers et des nombreuses découvertes faites dans le domaine des produits synthétiques et des fibres chimiques est probablement définitivement révolue. Aujourd'hui, on ne peut créer du neuf qu'à partir de chaînes de molécules extrêmement complexes ; les possibilités de découvertes importantes sont donc de plus en plus limitées. Des progrès substantiels dans le domaine de l'utilisation des matières premières végétales et de l'application de procédés biochimiques (par exemple, pour produire des protéines synthétiques) ne se réaliseront sans doute pas avant longtemps, peut-être dix ans ou même vingt ans. A court terme, il ne faut donc pas attendre de ce côté-là des impulsions pour le développement et la croissance.

6) Pratiques de dumping

Une période « politique » vient de commencer pour l'industrie chimique. L'irruption sur le marché international de nouveaux concurrents, la plupart du temps appuyés par les autorités de leur pays, en est un signe évident. Les risques de dumping,

d'une part, et de nouvelles mesures protectionnistes, d'autre part, se sont fortement accrus. L'accent mis par les pays du Comecon sur le développement du secteur de l'industrie chimique est une autre source de préoccupation. Voilà des Etats qui, après avoir fait construire leurs usines chimiques par des industriels occidentaux, utilisent la technologie occidentale pour élaborer des produits et des substances chimiques de base dont ils comptent inonder les marchés mondiaux.

Une lueur positive tout de même à l'horizon ?

Tous ces problèmes viennent assombrir les perspectives d'avenir. Toutefois, il faut savoir que l'industrie chimique commence à leur chercher activement des solutions. Souvent, les investissements ne sont plus affectés à l'expansion, mais à l'amélioration des techniques de production, afin de ne plus laisser apparaître de nouvelles surcapacités. Les sociétés américaines visent avant tout à accroître leurs marges bénéficiaires et non plus seulement à augmenter leurs chiffres d'affaires. Les entreprises européennes ont décou-

vert des possibilités d'acquisition intéressantes aux Etats-Unis. Les firmes japonaises cherchent pour leur part à se faire une place dans la chimie spécialisée, en même temps qu'elles concentrent une grande partie de leurs investissements nouveaux hors du Japon, principalement au Moyen-Orient (dans des « joint ventures ») et en Asie du Sud-Est. Les nouveaux concurrents — aujourd'hui surtout le Mexique et demain, peut-être, l'Arabie saoudite — tentent de prendre pied sur les marchés internationaux sans toucher les entreprises qui possèdent les technologies dont ils ont le plus urgent besoin. Dans le monde entier, les fabricants de produits chimiques en sont venus à la conclusion qu'ils doivent continuer de réduire leurs coûts, poursuivre la rationalisation et vivre désormais avec l'idée que des décisions malheureuses ne peuvent plus être compensées par des taux de croissance élevés. Chaque entreprise est à l'affût du moindre petit « crêneau » qui se présenterait dans le marché. On s'efforce beaucoup, en ce moment, d'imaginer le visage que présentera la chimie de demain.

Y. S. (IC)

Industrie et technique

Université technique de Monastir

Réalisation suisse en Tunisie

Fin janvier 1977, Durisol Villmergen SA s'est vu confier la réalisation d'une université technique à Monastir (Tunisie). Fin juin 1978, cette même université a été remise au maître de l'ouvrage.

Dès le début, on savait que les délais de construction convenus étaient très serrés puisqu'ils étaient finalement de 17 mois, en dépit de l'ampleur du programme des locaux.

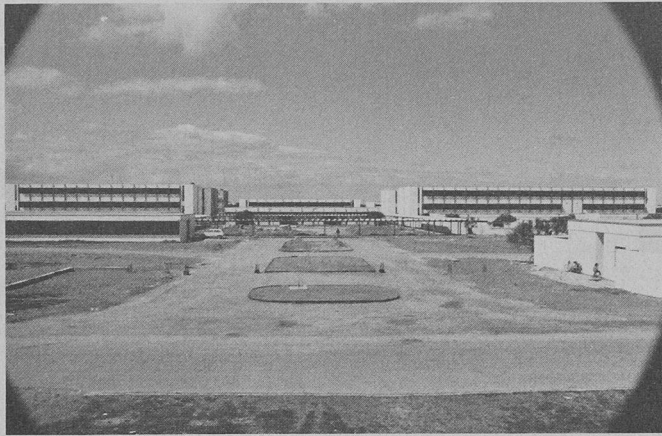
Durant cette période, il a tout d'abord fallu établir et faire accepter les plans au 1:100, puis, parallèlement à la phase de construction, procéder à l'étude de détail, y compris l'étude des équipements et de l'ameublement. Une première étape, qui comprenait notamment les bâtiments réservés aux sections de chimie et de physique, a été remise dans les 9 mois qui ont suivi la signature du contrat, alors qu'une deuxième tranche était pour sa part remise dans les 13 mois.

La technique de réalisation était subordonnée à l'observation de ces délais très serrés. Le maître de l'ouvrage, les planificateurs et l'entrepreneur général sont unanimement tombés d'accord pour admettre que la préfabrication légère était l'unique solution pour résoudre rationnellement le problème posé. Un seul élément est donc resté inchangé durant toute la phase de planification et d'acquisition, à savoir le système de construction.

Dès le début également, on était fixé sur le mode de transport, à savoir un transport roll-on/roll-off de Gènes à Tunis. Le seul paramètre qu'il a fallu modifier concernait l'estimation de la durée moyenne du transport puisqu'il a finalement été nécessaire de porter les 10 jours initialement prévus à 20 jours en raison de la lenteur des formalités douanières.

Le système de construction en éléments Duripanel qui a été choisi convenait aussi bien pour les bâtiments à un étage avec ossature porteuse en acier que pour les bâtiments de deux à quatre étages. Pour les pavillons de l'étage avec hauteur libre max. de 300 cm, des éléments Duripanel font office d'éléments porteurs de façade sur lesquels prennent appui des poutres Wellsteg posées à une distance de 120 cm l'une de l'autre. Les panneaux de particules vissés sur les fermes, et remplacés par des tôles trapézoïdales pour le foyer, forment une couche rigide qui sert de support aux autres éléments (liège, feuille PVC, sable, gravier).

Les bâtiments de plusieurs étages tels que les auditoriums, la halle de mécanique et les réfectoires ont été conçus selon un système de construction Duripanel-acier ayant un réseau de 300 cm. Des tôles trapézoïdales zinguées d'une portée de 300 cm forment l'élément porteur des planches intermédiaires sur lesquels il a été coulé un béton légèrement armé. Chaque fois que la chose était possible, les escaliers, les WC et les locaux techniques ont été réunis dans



les volumes de tête réalisés en traditionnel et flanquant les bâtiments. Statiquement, ces volumes en béton armé sont totalement dissociés des structures préfabriquées. Les fenêtres en bois à vitrage simple sont soit intégrées dans les éléments Duripanel, soit conçues comme de grands éléments interchangeables avec les éléments Duripanel. La protection contre le soleil est assurée par des lamelles horizontales saillantes en aluminium pour les bâtiments de la Faculté et les blocs d'habitation de quatre étages. Pour les bâtiments sur rez, des volets à jalousie assurent simultanément la protection contre le soleil et la protection contre l'effraction. A l'intérieur des bâtiments de plusieurs étages, les montants en acier sont revêtus de panneaux Duripanel afin d'atteindre une résistance au feu de F60. La protection contre le feu des poutres en acier est pour sa part assurée par un plafond suspendu en fibres minérales.

Les cloisons intermédiaires non porteuses (éléments Duripanel et panneaux agglomérés) ont été dressées sur les carrelages et restent ainsi démontables.

Etant donné la vaste étendue du chantier, les éléments et les matériaux d'installation acheminés selon le système roll-on/roll-off, ce qui représentait au total 4000 tonnes environ, n'ont pas été stockés sur un dépôt central, mais à proximité immédiate des bâtiments concernés ou directement dans ceux-ci. 24 heures par jour, ce stock et tout le chantier étaient constamment surveillés par un système d'alarme simple et fiable.

Sur le chantier, deux surveillants du Ministère contrôlaient la conformité des plans et de l'exécution; toutes les semaines, il était en outre procédé à une visite du chantier en présence d'un ingénieur délégué par Tunis et d'un ingénieur du bureau de contrôle.

Les surveillants tenaient également des statistiques sur la main-d'œuvre occupée sur le chantier. 300 à 350 hommes ont longtemps été occupés sur le chantier de la Faculté. A lui seul, l'entrepreneur en bâtiment occupait 200 à 250 indigènes sur le chantier. Pour sa part, Durisol occupait en moyenne 90 Tunisiens. Les travaux de montage

proprement dits ont été accomplis par 40 monteurs Durisol. Les sous-traitants suisses travaillant pour Durisol représentaient environ une trentaine de Suisses et une vingtaine de manœuvres locaux. Sous la direction d'un chef de montage suisse, la construction métallique a été réalisée par une entreprise tunisienne qui a également livré une grande partie des éléments en acier.

Tous les plans ont été établis en Suisse, le groupe Metron occupant par moments jusqu'à trente personnes. Le bureau technique Durisol a pour sa part procédé à l'adjudication des travaux en Suisse et organisé les transports. Durisol a entretenu des bureaux à Monastir et à Tunis. Le bureau de Tunis était doté d'un coordonnateur, d'une secrétaire tunisienne et d'un garçon de course. Le coordonnateur pour les contacts avec les autorités de Tunis (ministères, douanes, OCT Office du Commerce de la Tunisie, banques) et pour le règlement de toutes les formalités s'est révélé indispensable pour assurer un acheminement raisonnable des matériaux et l'observation des délais de paiement. Le garçon de course était en route au moins cinq heures par jour pour aller livrer ou chercher du courrier.

Comme le coordonnateur de Tunis, le chef des travaux et l'administrateur stationnés à Monastir relevaient directement du chef du projet en Suisse. Sous leur direction travaillaient pour chacun d'eux une secrétaire et deux conducteurs de travaux pour les chantiers de la Faculté et de la Cité des étudiants. La secrétaire avait pour mission de régler tout le courrier et de planifier l'hébergement. Tous les Suisses étaient logés dans un hôtel de Monastir. Trois petits bus et cinq voitures étaient à disposition pour assurer le transport du personnel sur le chantier ainsi que pour usage général.

Outre les liaisons téléphoniques normales, un télex installé à Monastir garantissait un échange d'information rapide et fiable avec la Suisse.

J. Steiner, ing. dipl. EPF/SIA
Durisol Villmergen SA
chemin de la Joliette 2
CH-1000 Lausanne 13
Tél. (021) 27 74 24/25

Carnet des concours

Construction d'un camp de troupe pour un bataillon sur la place de tir du Petit Hongrin

Ouverture

L'Office des constructions fédérales organise, d'entente avec la division des places d'armes et de tir du Département militaire, un concours de projets selon le règlement SIA n° 152/1972 pour un camp de troupe à l'usage d'un bataillon sur la place de tir du Petit Hongrin/VD.

Seuls peuvent participer les architectes de nationalité suisse ayant leur domicile ou leur siège social dans les districts de Vevey, d'Aigle ou du Pays-d'En-

haut depuis le 1^{er} janvier 1977 au moins.

Les intéressés qui remplissent les conditions de participation feront leur demande écrite avec pièce officielle attestant le domicile, le siège social et l'origine des requérants jusqu'au 7 septembre 1979 auprès de l'Office des constructions fédérales, Division des bâtiments, Effingerstrasse 20, 3003 Berne.

Un dépôt de garantie de 500 fr. sera demandé ultérieurement contre la remise des documents du concours.

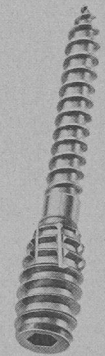
Les candidats inscrits à la première publication (1^{er} septembre 1978) de ce concours sont automatiquement inclus dans la nouvelle liste des participants.

Produits nouveaux

La petite vis Top-Roc

L'esprit d'invention suisse ne recule pas devant les articles de grande production et d'usage quotidien. Preuve en est le développement d'une vis de conception nouvelle pour le montage à distance. Cette nouveauté a été récemment présentée aux spécialistes de l'industrie du bois et du bâtiment. La caractéristique de cette nouvelle vis est de comprendre deux filets à bois de pas identique, mais de diamètres différents. Cette vis brevetée permet le montage rapide, solide et à la distance voulue, de parois de revêtement, d'embrasures de porte, de cadres de fenêtres, et cela au moyen d'un outillage simple.

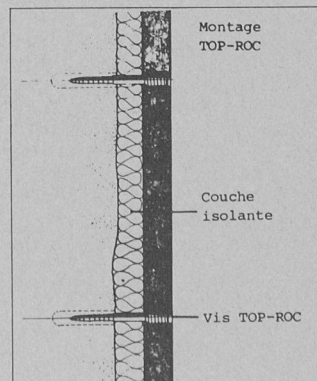
L'avantage principal de la vis à distance est qu'elle supprime le calage et le lambourrage, ce qui simplifie considérablement le travail et diminue les coûts. La suppression du lambourrage offre en outre le double avantage d'éviter que se forment des ponts de froid par suite de l'interruption des couches isolantes telles que nattes en fibre de verre, mousse synthétique, etc., tout en améliorant l'isolation thermique et acoustique. A la Foire de



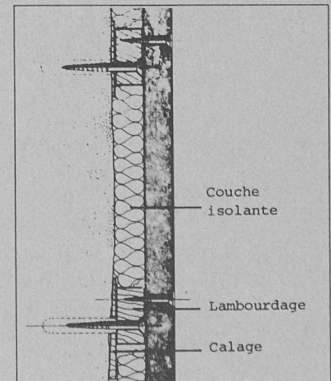
Vis « TOP-ROC » à six pans creux pour montage à distance, avec deux filets à bois séparés, mais de pas identique, fabriquée par les Tréfileries Réunies à Bienne.

Bâle, section inventions, la vis Top-Roc a obtenu une médaille d'or, ainsi que le prix d'honneur de la meilleure invention. Cette nouvelle vis Top-Roc pour le montage à distance fabriquée par les Tréfileries Réunies SA, à Bienne, est en vente dans le commerce spécialisé.

Tréfileries Réunies SA,
rue du Marché-Neuf 33,
2501 Bienne.



Fixation moderne avec la nouvelle vis à distance, sans lambourrage ni calage; un seul perçage Ø 8 mm.



Fixation traditionnelle avec lambourrage, calage et vis à bois à tête plate de différentes longueurs.