

**Zeitschrift:** Ingénieurs et architectes suisses  
**Band:** 113 (1987)  
**Heft:** 23

## Werbung

### 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:** 30.03.2025

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

# Ingénieurs et architectes suisses

Bulletin technique  
de la Suisse romande

Paraît tous les 15 jours

113<sup>e</sup> année

N° 23/87

5 novembre 1987

Société des éditions  
des associations techniques  
universitaires (SEATU)

Organe officiel

de la Société suisse des  
ingénieurs et des architectes (SIA),

de l'Association amicale  
des anciens élèves de l'EPFL  
(Ecole polytechnique fédérale  
de Lausanne),

des Groupes romands des  
anciens élèves de l'EPFZ (Ecole  
polytechnique fédérale de  
Zurich)

et de l'Association suisse des  
ingénieurs-conseils (ASIC)

## Rédaction

Rédaction de «Ingénieurs et  
architectes suisses», tirés à part,  
renseignements: En Bassenges,  
1024 Ecublens, tél. (021) 472098  
(mardi et jeudi, 14 h. à 16 h. 30)

Jean-Pierre Weibel,  
ing. EPFZ-SIA,  
rédacteur en chef

François Neyroud, arch. SIA,  
rédacteur

Impression:

Imprimerie Bron SA  
1001 Lausanne

Photolitho:

Polygrafia, Borde 28 bis  
1018 Lausanne

Les manuscrits seront rendus  
selon accord avec la rédaction

Toute reproduction du texte et  
des illustrations n'est autorisée  
qu'avec l'accord de la rédaction  
et l'indication de la source

## Abonnements

Un an, Suisse Fr. 113.-  
Un an, étranger Fr. 122.-  
Prix du numéro, Suisse Fr. 6.50  
Prix du numéro, étranger Fr. 7.50

Abonnement à prix réduit pour  
étudiants et membres A<sup>3</sup>E<sup>2</sup>PL,  
GEP, ASIC, FAS et UTS.

**Membres SIA:** toutes communi-  
cations concernant les abon-  
nements sont à adresser exclusi-  
vement au Secrétariat général de la  
SIA, case postale, 8039 Zurich,  
tél. (01) 2011570.

CCP: Ingénieurs et architectes  
suisses (Bulletin technique de la  
Suisse romande),  
N° 10-5775, Lausanne

Adresser toutes communications  
concernant abonnement, vente au  
numéro, changement d'adresse,  
expédition, etc., à:  
Imprimerie Bron SA,  
case postale 880,  
1001 Lausanne, tél. (021) 329944

## Régie des annonces

IWA

IWA SA de publicité  
internationale  
23, rue du Pré-du-Marché  
1004 Lausanne  
Tél. (021) 377272/73/74

Siège central:  
Mühlebachstr. 43, 8032 Zurich  
Tél. (01) 2512450

# Schweizer Ingenieur und Architekt

Schweizerische Bauzeitung

Adresse: case postale 630  
CH-8021 Zurich  
Tél. (01) 2015536

Numéro 42/87

UVP - Gedanken  
zum Vorgehen.  
Von C. Zuberbühler,  
Zürich 1213  
Entwicklung des globalen  
Klimas.  
Von H. J. Leibundgut,  
Zürich 1215  
Geothermisches  
Kraftwerk.  
Von F. C. Escher,  
Küsnacht 1217  
Normpositionen-Katalog  
NPK 2000.  
Von H. Knöpfel, Zürich 1221

Numéro 43/87

Gedanken zur FBH-  
Jubiläumstagung.  
Von U. Vollenweider,  
Zürich 1237  
UVP HB-Südwest  
und Überbauung  
Lagerstrasse.  
Von E. Ledergerber,  
M. Maibach  
und J. Wetzel, Zürich 1238  
UVP HB-Südwest und  
Wohnen Lagerstrasse.  
Von T. Bürki,  
H. P. Burkhard und  
U. Meier, Zollikon 1241

## Sommaire

Tableau des concours	B 165
Carnet des concours	B 166
Actualité	B 166, 423, 428
Lettre ouverte	B 167
EPFZ	B 167
EPFL	B 168
Bibliographie	B 168

### Construction des routes

La traversée de Neuchâtel  
par la N5 (I),  
par Daniel Quinche 411

### Génie civil

Pont sur le détroit  
de Messine,  
par A. Ben Kiran 417

### Architecture

Un inédit pour l'«Année  
Le Corbusier» (II),  
par François Neyroud 422

### Gestion dans la construction

La planification intégrale,  
par N. Kohler 424

UIA 429

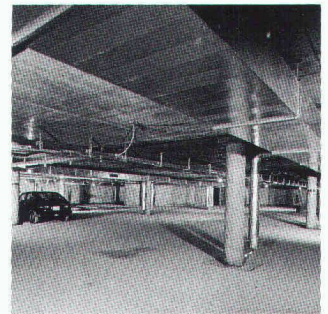
Industrie et technique 430

Expositions B 169

SIA B 169

Manifestations B 171

## Couverture



De nombreuses et récentes réali-  
sations ont largement démontré  
que les structures avec appuis  
ponctuels sont économiques et  
permettent de garantir une très  
grande flexibilité dans l'aména-  
gement des surfaces à vendre ou  
à louer.

Afin de réduire les pertes de sur-  
face dues aux structures porteuses,  
l'architecte et l'ingénieur  
sont amenés à envisager toujours  
plus de colonnes GRAM de très  
faibles dimensions qui offrent,  
en plus, la résistance au feu que  
l'on souhaite dans toute cons-  
truction moderne.

GRAM confirme ces deux condi-  
tions en présentant sa colonne  
GRAM-COMPOSITE (Brevet  
+656415+) dans sa toute nouvel-  
le exécution: «METROPOLE  
2000» à Lausanne (architectes:  
R. Adatte + P.-A. Juvet SA, Lau-  
sanne; ingénieur: Vincent Gé-  
taz, Lausanne).

Des études et des essais ont eu  
lieu à l'EPFL, ICOM (professeur  
Badoux) et IBAP (professeur Fa-  
vre) afin de déterminer les limites  
de cette colonne révolutionnaire,  
brevetée en Europe, aux USA et  
au Japon.

Grâce à une méthode ingénieuse  
de fabrication, il a été possible,  
en combinant la colonne tradi-  
tionnelle GRAM en béton armé cen-  
trifugé et un noyau métallique  
plein, d'augmenter de 50% à  
100% les performances standards  
des colonnes GRAM, tout en utili-  
sant rationnellement les maté-  
riaux qui les composent.

Les ingénieurs de GRAM ainsi  
que les résultats de ces essais  
sont à votre disposition pour  
vous présenter cette nouvelle  
technologie.

**Construisez moderne avec une  
«GRAM»!**

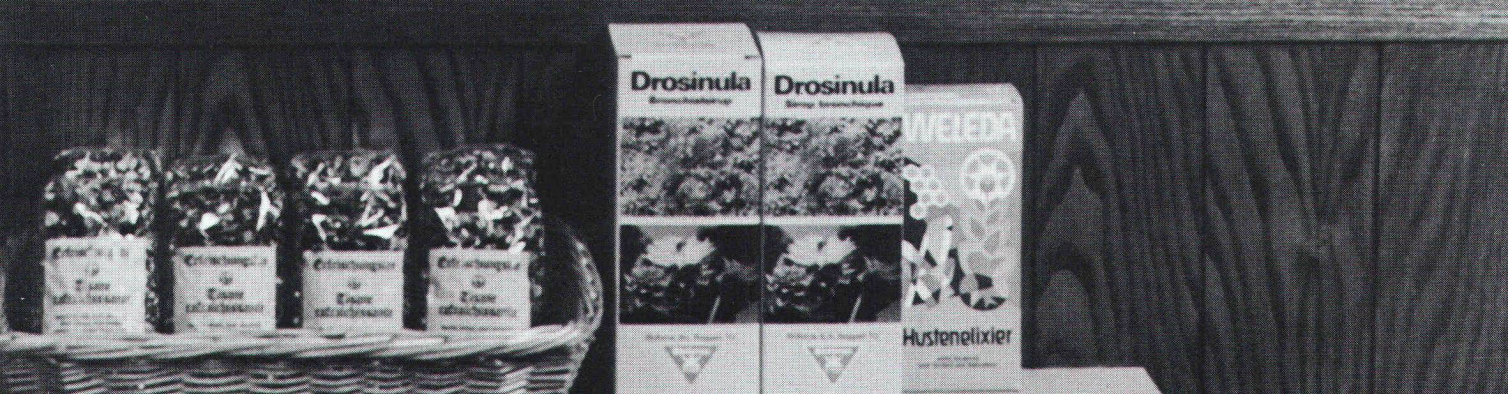
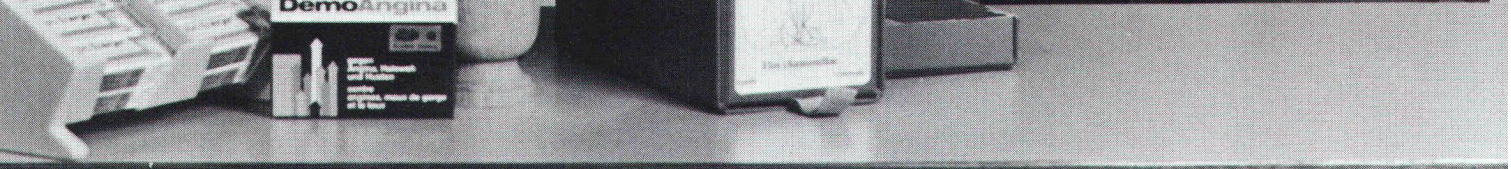
Gram SA  
1523 Villeneuve-près-Lucens  
Tél. 037/642021

### Dans le prochain numéro:

A propos du cinquantenaire  
d'un édifice lausannois



# Heilkräuter





**«Nous voulons  
bien sûr  
que l'aménagement  
de notre droguerie  
soit impeccable.»**

L. Bürgi  
Gérante  
Droguerie «Saagi»  
Steffisburg

**«C'est pour des raisons  
de qualité que nous  
avons opté  
pour des rayonnages  
en novopan Standard.»**

F. Thüler  
Agencement d'intérieurs  
Thüler-Imobersteg  
Steffisburg

Des rayonnages de haute qualité, qui ne fléchissent pas, ne s'obtiennent qu'avec un matériau de premier choix. Les grands copeaux floconneux de surface, collés en croix, des panneaux agglomérés novopan Standard, et les copeaux minces de l'âme orientés dans le sens de la longueur, donnent une structure dont les avantages sont identiques à ceux d'une poutre en double Té. Soit une garantie de résistance maximale à la flexion.

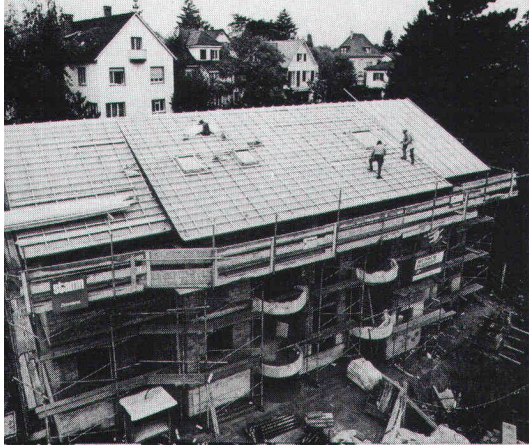
D'un standard sans équivoque

**novopan<sup>®</sup> Standard**

le panneau de copeaux

★LIGNUM CH10★

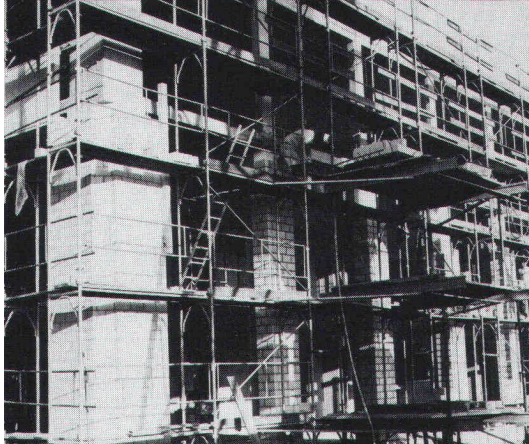




### **gonon**

#### **isolation en sous-toiture**

pour l'isolation de toits en pente  
Objet: *Maison à plusieurs habitations*  
*Binningen/Bâle*



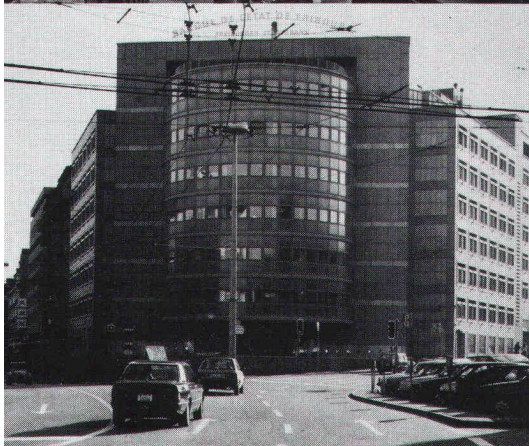
### **geduo**

l'isolation de longue durée  
en double-murs  
Objet:  
*Ecole de la Construction/Tolochenaz*



### **geroll-T/SE**

l'isolation des bruits d'impact en  
rouleaux vite posée  
Objet:  
*Gare CFF Genève Aéroport*



### **gopor-T/SE**

le panneau isolant de bruits  
d'impact éprouvé  
Objet:  
*Banque de l'Etat de Fribourg*



### **goplan G**

le panneau isolant bleu présentant  
d'excellentes qualités de physique de  
construction  
Objet:  
*Blanchisserie des établissements*  
*Vaudois/Yverdon*

# ISO DE



# ISOLATION DURÉE

De constantes innovations nous ont permis de devenir l'une des principales entreprises dans le domaine de l'isolation thermique et phonique.

Nos produits étudiés à fond vous offrent des solutions présentant un rapport prix/qualité optimal.

En tant que spécialiste, vous connaissez les problèmes des chantiers. En tant qu'entreprise efficace, nous vous aidons à résoudre ces problèmes.

La qualité compte de plus en plus: même pour la planification et l'exécution de l'isolation.

**gonon**

gonon Isolation SA  
Chemin de Ste-Marie 6  
CH 1033 Cheseaux-sur-  
Lausanne  
Téléphone 021/912852  
Télex 459 328 goisch

**J'aimerais en savoir plus sur:**

l'isolation en sous-toiture **gonon**

**goduo**       **geroll-T/SE**

**gopor-T/SE**

**goplan G**

Veuillez me faire parvenir:

prospectus

documentation

des prix indicatifs

échantillons

Nom \_\_\_\_\_

Rue \_\_\_\_\_

NP/Lieu \_\_\_\_\_

Téléphone \_\_\_\_\_

B2E49

05 18 17



# Fantastique! Avec Miele tout te réussit.



## **Miele – les ingrédients de choix pour la réussite de vos plats**

*Qui chaque jour doit faire le régal des petits et des grands, des gourmets et des gourmands, devrait s'adjoindre les services d'un vrai professionnel: le nouveau four Miele.*

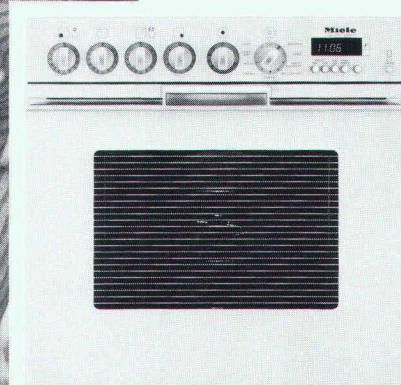
*Avec ses 9 modes de cuisson, il s'adapte à tous les plats. Les gâteaux cuisent à cœur grâce à la chaleur supérieure et inférieure, les poissons, les gratins et les soufflés cuisent simultanément à tous les niveaux grâce à la chaleur tournante et les rôtis se dorment de tout côté grâce au grill infrarouge.*

*Vos réussites culinaires vous vaudront moult compliments. Et, pendant ce temps-là, votre four Miele se nettoiera tout seul.*

*Demandez à votre spécialiste Miele de vous démontrer la supériorité Miele à l'exemple des nouveaux appareils encastrables: cuisinières, tables de cuisson en vitrocéramique, fours traditionnels et fours à micro-ondes.*

B2759





*La nouvelle génération de fours Miele:*

- Avec 9 sources de chaleur pour tout réussir
- Avec automatisme électronique pour tout simplifier
- Avec programmeur pour tout planifier

# Miele

*Un choix pour la vie*

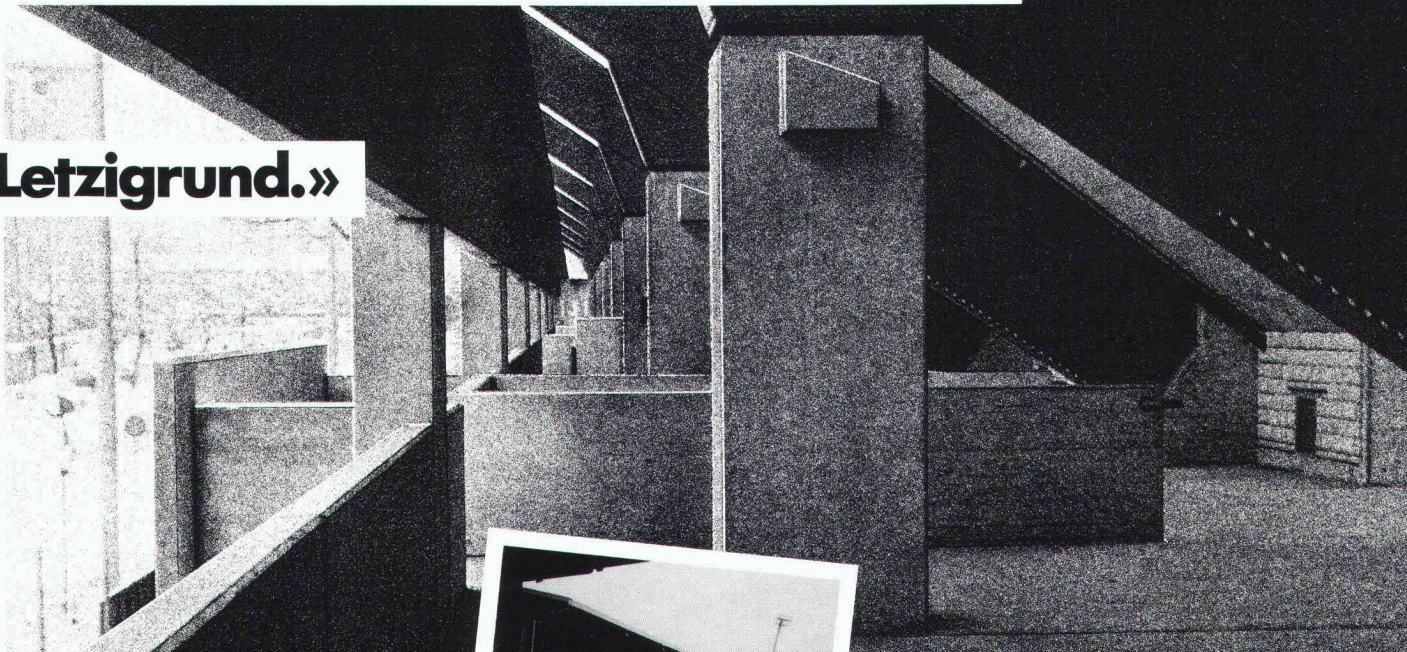


«Goujons CRET à haute charge –

et l'ingénieur garde son calme même quand

5000 fans se déchaînent sur la tribune

du Letzigrund.»



B2474

«Une construction traditionnelle prévoyant des appuis de bords de dalles au moyen de consoles aurait impliqué des travaux de coffrage et d'armature compliqués et onéreux. Il a donc fallu chercher une solution plus simple pour la reprise des forces transversales au niveau des joints de dilatation. Bien sûr, cette alternative, tout en répondant aux hautes exigences de sécurité et de potentiel requises par un tel ouvrage, devait pour le moins égaler la méthode traditionnelle. En utilisant des goujons CRET, on a trouvé la solution optimale pour construire rationnellement, à moindres coûts et de façon fiable.»

Les goujons CRET – médaillés au concours de l'innovation à «Batimat» en 1983 – sont développés et fabriqués dans notre propre entreprise. D'où les délais de livraison courts de 1 à 2 jours. L'exactitude des charges à la rupture déterminées selon la théorie de la plasticité a été confirmée par de nombreux essais pratiques.

**Nouvelle tribune de spectateurs du stade du Letzigrund, 5343 places assises. Statique: Bureau d'ingénieurs W. Neukomm + P. Zwicky, Zurich**

Des expertises permanentes ainsi que des contrôles internes stricts garantissent la sécurité optimale des goujons CRET.

Vous voulez profiter de notre expérience de huit ans dans ce domaine, des conseils techniques de spécialistes, d'une documentation détaillée et d'un montage simple?

Alors, le système de goujons CRET vous fera économiser temps et argent.

Demandez notre documentation gratuite!

F.J. Aschwanden SA  
3250 Lyss  
tél. 032 84 86 11



SYSTEME DE  
GOUJONS CRET®

**Aschwanden**

Sécurité comprise.





# CEMFOR<sup>®</sup>

## Cœur atout



*Un défi digne  
du spécialiste  
des façades.*

CEMFOR<sup>®</sup>, la façade ventilée en panneaux de béton armé de fibre de verre. Pour les réfections d'immeubles et les constructions nouvelles. En tant que spécialiste des façades, vous savez ce qui est important pour de telles façades: une mise en œuvre simple et rapide – le temps, c'est de l'argent – un service de livraison diligent – les retards ont des répercussions coûteuses; un savoir-faire – nous le possédons; un prix rendu posé intéressant – c'est de votre argent qu'il s'agit; un partenaire sûr – nous sommes de la partie. Avec la façade CEMFOR<sup>®</sup>, vous avez tous les atouts en main.

CEMFOR<sup>®</sup>: Cœur atout

**BTR** **PREBETON SA**  
1023 Crissier, Télex 24 766, Téléphone 021 34 97 21

B 2787

TALON INFO pour jouer cœur CEMFOR<sup>®</sup>

J'aimerais plus de précisions:  par écrit  
 par votre conseiller

J'aimerais jouer l'atout:  veuillez m'envoyer  
«les bonnes cartes»

Maison \_\_\_\_\_  
à l'att. de: \_\_\_\_\_  
Rue \_\_\_\_\_  
NPA/Lieu \_\_\_\_\_  
Téléphone \_\_\_\_\_

A envoyer à:  
BTR-Prébeton SA  
Case postale  
1023 Crissier

Pour l'établissement d'un devis, veuillez envoyer votre demande à: Société Umiglia S.A., Ch. du Petit-Flon, 1052 Le Mont s/Lausanne



Kern DM 550

# Le

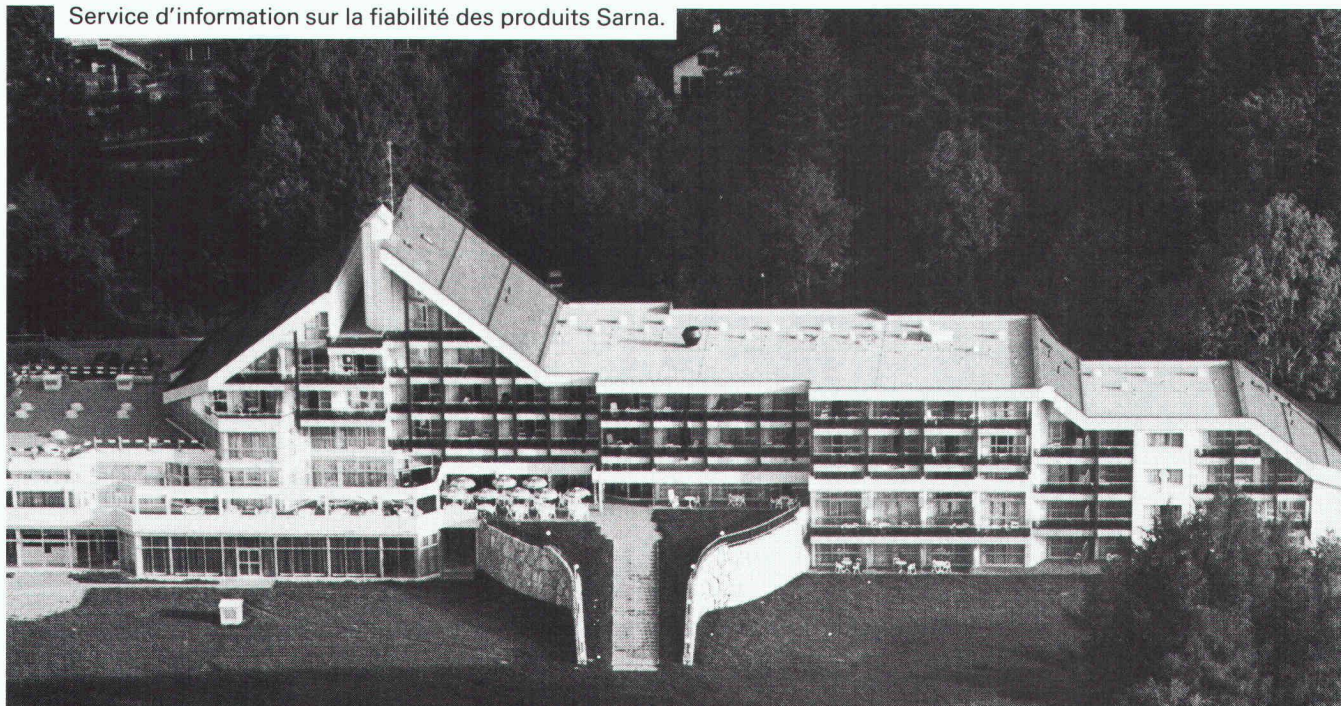
télémètre  
électronique  
à autoréduction



Kern & Cie S.A.  
CH-5001 Aarau Suisse  
Optique, Electronique, Mécanique  
de précision  
Téléphone 064 26 44 44  
Téléfax II/III 064 24 80 22  
Télex 981106

- adapté au système modulaire d'appareils Kern
- lecture directe de la distance horizontale, de la dénivelée et de l'angle au zénith grâce à un inclinomètre dynamique
- écart type dans le programme de mesure standard:  $\pm (5 \text{ mm} + 2 \text{ mm/km})$
- portée de 15 cm à plus de 3000 m
- un seul bouton de commande pour la mesure et l'affichage de toutes les valeurs
- avec interface RS-232 et raccord à HP-41
- mesure d'altitude sans réflecteur





## Aucun handicap pour les toits du Grand Hôtel du Golf à Chaumont: Sarna est de la partie.

Le Grand Hôtel du Golf à Chaumont (Neuchâtel) est situé directement en lisière de forêt. Il s'agit donc de prévenir d'éventuels dégâts causés à la toiture par des racines de plantes qui viendraient à y pousser. Or l'intérêt de son architecture réside justement dans le rythme des terrasses et des pignons de la couverture.

Le problème posé à l'architecte était donc de proposer un étanchement qui réponde parfaitement aux contraintes de la physique et de la technique du bâtiment et ne présente aucune faiblesse aux jonctions entre les parties plates et pentues ou aux jointures des murs, portes et balcons.

### Les différents composants du système Sarna forment un ensemble homogène.

Architecte et maître d'œuvre ont opté avant tout pour la sécurité en choisissant le système Sarna: le système d'étanchement Sarnafil pour les toitures plates et les jointures; des fenêtres Sarna Velux et des panneaux sandwich de sous-toiture SarnaPanel Standard pour les toitures en pente – une combinaison du système SarnaRoof qui laisse tout loisir pour la décoration de la partie inférieure visible des combles.

Composants du système d'isolation et d'étanchement, techniques de pose: tout est conçu pour fonctionner ensemble. Les fenêtres ont été préfabriquées en usine, ce qui a grandement facilité le montage sur place.

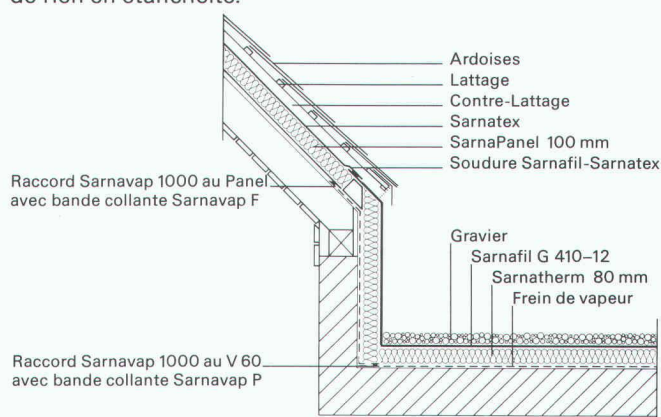
Résultat: la couverture forme un tout homogène, résistant aux intempéries et aux racines. Une garantie à long terme donnée par la compétence des couvreurs formés par Sarna.

### Soudés ensemble, Sarnafil et Sarnatex assurent une étanchéité parfaite en toute circonstance.

Sarnafil, la couverture étanche des toitures plates, et Sarnatex, la feuille de sous-toiture du système SarnaRoof pour toits en pente, appartiennent à deux systèmes bien étudiés.

Sarnatex forme la couche supérieure du système SarnaRoof. Celle qui assure l'étanchéité au vent comme aux intempéries, protégeant les couches inférieures de toute pénétration d'eau, que ce soit en cas de fuite, de tempête ou de refoulement.

Sarnafil est le lé d'étanchéité qui s'impose pour toutes toitures plates. Il peut être lesté de gravier, recouvert d'un jardin, d'un sentier piétonnier ou d'une route carrossable; mais il supporte parfaitement d'être livré tel quel aux ardeurs du soleil comme aux agressions des tempêtes de pluie, de neige ou de grêle. Ainsi, Sarnatex et Sarnafil sont 100% imperméables à la pluie comme aux vents. Mieux, ils peuvent être soudés ensemble, selon une technique Sarna exclusive, afin que leur joint ne perde rien en étanchéité.



Le système Sarnafil (sur la toiture plate) et le système SarnaRoof (toit pentu) intimement liés en continu.

Pour tout renseignement complémentaire: Sarna Plastiques SA, En Budron D, 1052 Le Mont-sur-Lausanne, téléphone 021 - 33 50 53/54.

**Sarnafil**  
**SarnaRoof** de **Sarna**  
Sarna tient et retient.



**Acier inoxydable.**

**Un brillant exemple de qualité.**

**Produits en acier inoxydable de Dreier.**

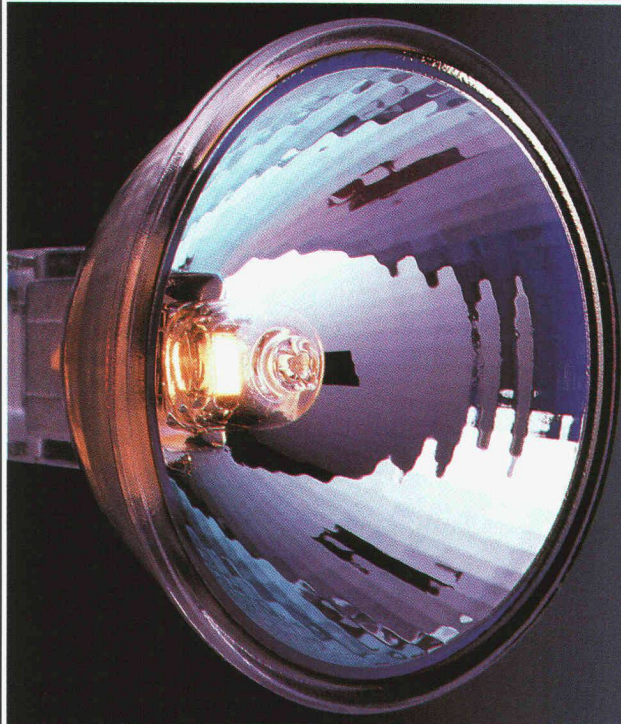
B 2700  
Nous avons une ample connaissance professionnelle dans la production d'huisseries et de portes intérieures et extérieures. Notre renommée s'est acquise par la qualité de nos portes d'entrées, revêtements de façade, tablettes de fenêtre et constructions soudées.

De la planification jusqu'au montage final, nous mettons notre savoir et notre capacité à votre entière disposition - réalisation de vos demandes spéciales inclu.

Franz Dreier SA  
Construction métallique et portes  
4245 Kleinlützel Tél. 061/89 91 91



## CHANGEMENT DE RÉFLECTEUR POUR LA LUMIÈRE FROIDE.

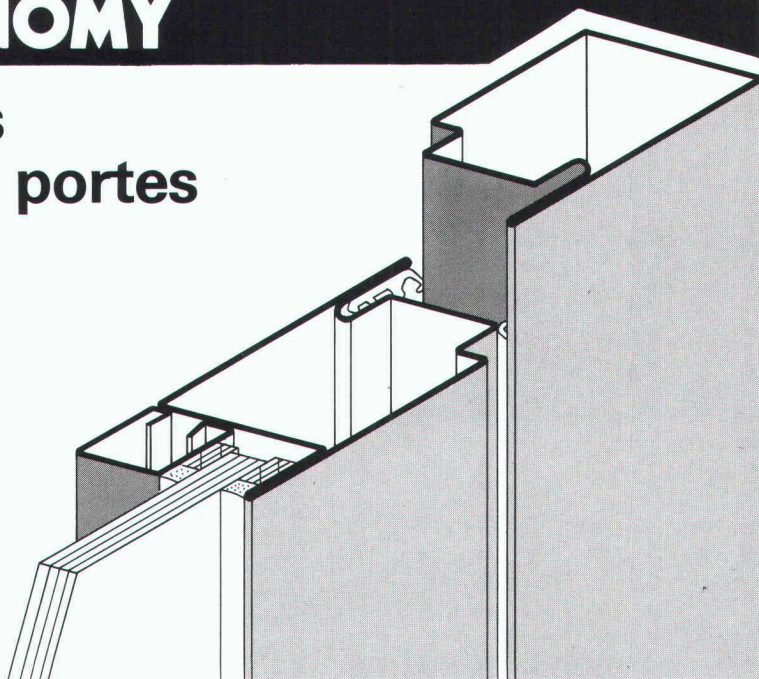




# JANSEN-ECONOMY

## Le système de profilés pour constructions de portes affleurées légères

- pour portes à un et deux vantaux ainsi que pour vitrages fixes
- profondeur de construction de cadre et du vantail 40 mm
- joint de butée double
- rainure négative à l'intérieur et extérieur sur tout le tour
- fabrication rationnelle grâce à une forme de profilé simple
- livrable avec assortiment de ferrures complet



B 2334

Représentation pour la Suisse romande des profilés JANSEN:

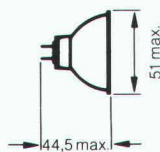
Metallica SA, 1001 Lausanne  
Case postale 1120, Téléphone 021/ 34 98 54  
Télex 454 240, Téléfax 021/ 34 00 01

Demandez notre documentation détaillée.

**Metallica SA**  
**1001 Lausanne**

# HALO STAR<sup>®</sup> KLR OSRAM.

B 2796



Les couches chatoyantes du réflecteur à lumière froide (KLR) qui réduisent la chaleur dans le faisceau de lumière de 2/3, étaient aussi fragiles qu'elles le semblaient.

Référence	Watt	Volt	Angle de rayonnement	Intensité lumineuse cd	Culot
41860 SP	20	12	12°	3400	GX 5,3
41860 WFL	20	12	36°	600	GX 5,3
41870 SP	50	12	12°	10000	GX 5,3
41870 FL	50	12	24°	3000	GX 5,3
41870 MFL	50	12	30°	2500	GX 5,3
41870 WFL	50	12	38°	1500	GX 5,3
41880 SP	75	12	14°	12500	GX 5,3
41880 FL	75	12	24°	4200	GX 5,3
41880 WFL	75	12	38°	2200	GX 5,3

Nous avons réussi maintenant à les rendre plus résistantes. Avec l'avantage que ce nouveau réflecteur à lumière froide supporte une chaleur encore plus grande. A ceci, vient s'ajouter le fait que la lumière est reflétée par des milliers de petites facettes miroitées, rendant la lumière halogène brillante encore plus attractive.

Vous devriez aussi changer de réflecteur le plus tôt possible dans votre magasin car, le meilleur se vend toujours le mieux.

**OSRAM**



Les nattes de drainage et de coffrage Enkadrain CK font leurs preuves dans des circonstances très dures

## Drainage efficace d'une pente malgré des conditions extrêmes lors de la construction de l'autoroute de contournement N9 Brigue-Glis

Pour chaque ouvrage, l'eau constitue un problème qu'il n'est souvent possible de résoudre que par des dispositions occupant beaucoup de place. Depuis cinq ans, on utilise en Suisse aussi des nattes de non-tissé comme coffrage perdu, permettant, sans perdre de place, de récupérer l'eau sur le sol et de l'évacuer : Enkadrain CK. Un exemple pratique permettra d'illustrer ici ce problème particulier et la façon de le résoudre.

### Conditions difficiles sur le chantier de Gstipf

Le sol, composé de gravier sablonneux, parsemé de gros rochers et présentant une pente moyenne de 28 degrés, et l'écoulement de la nappe phréatique, avec la pression correspondante, posent de sévères exigences au mur de soutènement et au drainage. Aujourd'hui, trois ans après la réalisation, il est possible d'estimer que l'épreuve a été subie avec succès.

### Natte flexible de filtrage, de drainage et de coffrage : la solution idéale

Pour éviter la pression de l'eau sur le mur de soutènement, on a recours pour le

drainage à la natte à trois composants Enkadrain CK, appliquée sur la paroi de la fouille. Cette natte est composée d'une masse filtrante à structure tridimensionnelle en fibres de polyamide, sur laquelle est soudée une couche filtrante en polyester, d'un côté, et revêtue d'une couche de PVC étanche au bétonnage servant de *coffrage perdu*, de l'autre côté. La résistance à la pression de cette natte tient compte des contraintes intervenant lors du bétonnage. Même soumise à une pression de 122 kN/m<sup>2</sup>, elle présente encore une capacité de drainage de 1,8 l/s/m soit une sécurité supérieure à 3 par rapport aux venues d'eau connues extrêmes de 0,5 l/s/m (la pression du béton frais se situe usuellement bien en dessous de 122 kN/m<sup>2</sup>).

Pour les murs de soutènement et les parois ancrées, on a utilisé environ 5000 m<sup>2</sup> de natte Enkadrain CK.

### Importants gains d'argent et de temps

L'avantage économique certain de la natte Enkadrain CK résulte d'une part du fait qu'on peut renoncer au coffrage, sans cela nécessaire, d'autre part du montage simple et rapide ainsi que de la grande capacité d'adaptation de la natte à la configuration difficile du terrain. Le matériau est imputrescible et résiste à toutes les concentrations d'acide rencontrées dans le sol.

### Gamme de produits et distribution d'Enkadrain

Type CK : produit à fonction multiple (filtre, drain et coffrage perdu). Type ST : pour drainage horizontal et vertical dans le bâtiment ; type TP pour drainage vertical en génie civil et drainage horizontal lors de surcharges importantes.

Conseil et vente par l'importateur général SCHOELLKOPF SA, Schaffhauserstrasse 265, 8057 Zurich; téléphone 01/312 16 16, télex 823 214, téléfax 01/312 16 26. Tous les produits Enkadrain sont également vendus par les marchands de matériaux de construction.

Murs de soutènement dans la partie du tunnel de Gstipf (215 m) réalisée à ciel ouvert.



Coupe type de la paroi ancrée.

