

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 68 (2006)
Heft: 12

Artikel: Comparaison de matériaux d'isolation
Autor: Moos-Nüssli, Edith
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1086301>

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: 05.02.2026

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



Comparaison de matériaux d'isolation

Maintenir la chaleur à l'intérieur l'hiver et à l'extérieur l'été: Tel est la tâche des matériaux d'isolation. Dans les étables normalisées, le matériau isolant est intégré aux éléments préfabriqués. En ce qui concerne les murs multicouches conventionnels, divers matériaux isolants s'offrent au choix. Technique Agricole donne quelques éclaircissements quant à la qualité, le prix et l'écologie de différentes variantes.

Edith Moos-Nüssli

«Dans le domaine de la construction d'étable, les panneaux sandwich ne sont pas à sous-estimer», indique Ludo van Caenegem de la Station fédérale de recherches Agroscope Reckenholz Tänikon (ART). Les panneaux sandwich sont des parois toutes prêtes comprenant une mince tôle à l'extérieur et à l'intérieur, ainsi que du matériau synthétique entre les deux, comme du polyuréthane, afin d'assurer l'isolation. La tôle est galvanisée et laquée. De la qualité de ces deux opérations dépend sa durabilité. Il faut veiller à une bonne protection contre la corrosion, conseille le spécialiste ART de la construction. Il est connu que les tôles galvanisées peuvent aussi rouiller sous l'effet de l'ammoniac. C'est pourquoi les panneaux sandwich destinés à la construction d'étables doivent encore être revêtus spécialement à l'intérieur. Les panneaux sandwich ne sont pas une nouvelle découverte. Ils sont déjà utilisés de longue date dans les bâtiments industriels. Pour les étables, ils sont liés aux constructions normalisées, car cela permet l'obtention d'une enve-

loppe de bâtiment plus économique (voir article «Panneaux sandwich pour les étables»).

Le bois peut accumuler la chaleur et réguler l'humidité

Pour Ludo van Caenegem, la construction traditionnelle a toujours sa place, principalement pour les habitations et lorsque les propriétés du bois peuvent être mises à profit, en particulier pour la régulation de l'humidité. Cette matière première issue de la forêt est en effet un extraordinaire régulateur en la matière. Le bois peut sans dommage absorber de grandes quantités d'eau, mais doit cependant pouvoir la restituer. Cette propriété s'avère surtout utile pour les étables de montagne où, lors des froides nuits d'hiver, la ventilation est réduite fortement en raison des risques de gel. La condensation qui s'ensuit est tolérée sans problème par le bois et celui-ci sèche ensuite en journée sous l'effet des rayons du soleil.

Large palette de matériaux isolants

Avec les murs, plafonds et toits multicouches, le maître d'œuvre peut choisir le matériau d'isolation lui-même. Le choix est énorme: Cela va des matériaux naturels comme la laine de mouton et les fibres de cellulose, en passant par les matériaux synthétiques comme le polystyrène, jusqu'au fibres minérales telles Flumroc. Deux étudiants de la Haute école spécialisée du bois à Bienne ont comparé différents matériaux isolants dans le cadre d'une analyse d'efficacité, en considérant également des aspects aussi bien techniques qu'écologiques. Les matières composées de fibres de bois ont été mal classées, car la production de fibres absorbe beaucoup d'énergie. Le polystyrène figurait tout en bas du classement en raison des critères écologiques où il n'a engrangé que peu de points. Ses avantages tels la résistance à l'humidité et la possibilité de marcher dessus n'ont été qu'insuffisamment pondérés dans l'analyse selon Jasmine Lanz et Martin Rösti. Les matériaux composés de laine de mouton ont par contre obtenu un bon classement: «Ils possèdent des propriétés physiques de construction avantageuses, sont écologiques et contribuent à un climat des locaux agréable.» Le travail de semestre «Utilisation de laine de mouton dans la construction», de l'été 2003, détaille ces éléments. Les matières premières indigènes bois et laine se complètent aussi bien du point de vue de leurs propriétés en matière de physique de la construction, mais également en raison de les avantages écologiques (voir article «Fibres high tech de la prairie»).

Les matériaux d'isolation courants aujourd'hui ne seront pas évincés par la laine de mouton. Ce n'est que moins d'un pourcent des besoins d'isolation que la laine des 400 000 moutons de Suisse pourrait couvrir, selon les calculs de Stephan Binggeli, propriétaire de Naturwohl GmbH à Guggisberg BE. Si ce volume était cependant affecté à cet usage, les problèmes d'écoulement de la laine des détenteurs de moutons suisses seraient résolus. Cela serait le cas d'ailleurs si chaque année 1000 maisons familiales étaient isolées avec des fibres high-tech de la prairie.

Autres informations

Laine de mouton:

www.naturwohl.ch, www.topisol.ch,

Autres matériaux:

www.flumroc.ch, www.sager.ch,
www.anderhalden.ch, www.amagosa.ch

Isolation thermique: Variantes pour les parois, planchers et toits

Construction de parois

Murs doubles avec isolation centrale 60 à 100 mm, face intérieure crépie, face extérieure en moellons apparents (mode de construction du passé)

- Mode de construction cher: env. CHF 240.-/m²
- Excellente isolation thermique U: 0,5 à 0,3 W/m² K
- Excellente latence thermique
- Résistant au choc, lavable

Revêtement extérieur bois sur construction de piliers, isolation centrale 60 à 200 mm, paroi intérieure en bois massif ou en panneaux résistant à l'eau

- Mode de construction cher: env. CHF 260.-/m²
- Excellente isolation thermique U: 0,5 à 0,2 W/m² K
- Le bois peut absorber de l'eau et la restituer. Il s'agit donc d'un régulateur d'humidité hors pair

Pare-vapeur nécessaire sur la partie inférieure de l'isolation (sauf avec la laine de mouton). Coller les joints. Empêcher que les rongeurs entrent dans l'isolation. La laine de mouton est évitée par les rongeurs.

Paroi de madriers rainé-crêté ajusté de 60 à 100 mm, montée directement sur les piliers

- Mode de construction économique: env. CHF 80.- à 100.-/m²
- Isolation thermique modeste: U: 1,7 à 1,2 W/m² K
- Mode de construction simple

En raison de la limitation de l'écartement (3 à 4 m), il peut être renoncé aux traverses diagonales. L'isolation thermique est insuffisante pour une étable chaude (différence de température maximale entre l'intérieur et l'extérieur: 8 à 10 °C)

Panneaux sandwich montés sur une construction de piliers

- Mode de construction très économique: env. CHF 75.-/m²
- Excellente isolation thermique: U: 0,6 à 0,3 W/m² K
- Construction simple: Revêtement de toit, isolation thermique et face inférieure, tout en un.
- Aucun effet d'accumulation et non hygroscopique

Il faut veiller à une très bonne protection contre la rouille: Galvanisation combinée à un revêtement synthétique. Pas de panneaux sandwich à proximité de purin et de fumier. Restrictions régionales pour des raisons esthétiques.

Construction de planchers

Dalle en béton armé 20 à 30 cm, plaques Frinorm au-dessous (intégrées au coffrage)

- Mode de construction cher: env. CHF 180.-/m²
- Excellente isolation thermique U: 0,5 à 0,3 W/m² K
- Relation défavorable poids propre / charge utile

Transformations d'étables ultérieures difficiles (p.ex. déplacement des piliers ou percement de trous)

Sol en planches 24 mm sur construction de poutres, laine de mouton, de verre ou de pierre entre les poutres, pare-vapeur, face inférieure en lambris

- Mode de construction cher: env. CHF 160.-/m²
- Excellente isolation thermique U: 0,5 à 0,2 W/m² K
- Relation favorable poids propre / charge utile
- Le bois peut absorber de l'eau et la restituer. Il s'agit donc d'un régulateur d'humidité hors pair

Pare-vapeur nécessaire sur la partie inférieure de l'isolation (sauf avec la laine de mouton). Coller les joints. Empêcher que les rongeurs entrent dans l'isolation. La laine de mouton est évitée par les rongeurs.

Sol en planches 60 à 80 mm sur solives en bois. Ecartement maximal des solives: 3 à 4 m selon la charge utile (200 à 500 kg/m²)

- Mode de construction économique: env. CHF 80.-/m²
- Isolation thermique modeste: U: 1,5 à 1,3 W/m² K
- Mode de construction simple

En raison de la limitation de l'écartement (3 à 4 m), il peut être renoncé aux traverses diagonales. L'isolation thermique est insuffisante pour une étable chaude (différence de température maximale entre l'intérieur et l'extérieur: 8 à 10 °C)

Construction de toits

Panneaux sandwich sur chevrons

- Mode de construction très économique: env. CHF 75.-/m²
- Excellente isolation thermique: U: 0,6 à 0,3 W/m² K
- Mode de construction simple: Revêtement de toit, isolation thermique et face inférieure, tout en un.
- Plaques de toit jusqu'à 17 m

Il faut veiller à une très bonne protection contre la rouille: Galvanisation combinée à un revêtement synthétique. Faire attention à l'épaisseur de la tôle: peut varier de 0,4 à 0,7 mm selon les produits.

Eternit ou tôle profilée sur chevrons, laine de mouton, de verre ou de pierre entre les poutres, pare-vapeur, face inférieure en lambris

- Mode de construction relativement cher: env. CHF 120.-/m²
- Isolation thermique selon épaisseur du matériau isolant
- Le bois peut absorber de l'eau et la restituer. Il s'agit donc d'un régulateur d'humidité hors pair

Pare-vapeur nécessaire sur la partie inférieure de l'isolation (sauf avec la laine de mouton). Coller les joints. Empêcher que les rongeurs entrent dans l'isolation. La laine de mouton est évitée par les rongeurs.

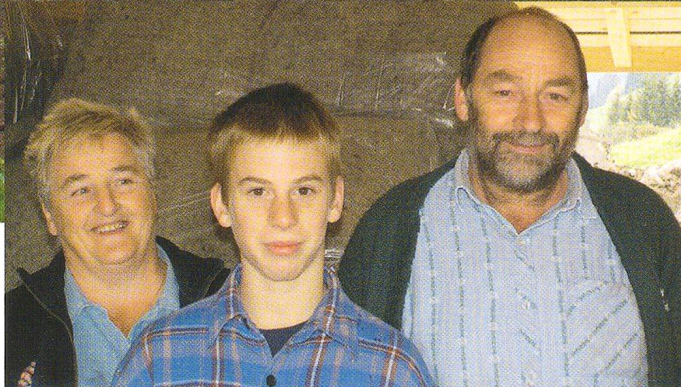
Eternit ou tôle profilée sur chevrons, face inférieure en panneaux Wilan fixés sous les chevrons

- Prix selon exécution: CHF 110.- à 130.-/m²
- Wilan1: Film en matière synthétique 0,3 mm des deux côtés
- Wilan2: Panneau aggloméré 3 mm, revêtement synthétique des deux côtés
- Isolation thermique selon épaisseur du matériau isolant: (épaisseur: 25 à 125 mm): U: 1,1 bis 0,3 W/m²

Le film synthétique peut se détacher. Exécution rainé-crêté des deux côtés à privilégier.



Assis près de la nouvelle construction en matériaux indigènes: Camilla et Oskar Löttscher avec leur neveu Stephan.



Fibres high-tech de la prairie

La laine de mouton démontre des propriétés de physique de construction comme matériau isolant et se met en place agréablement. Oskar et Camilla Löttscher, de Schwarzsee, ont opté pour cette matière première indigène lors de la construction de leur maison.

Il est souple et laineux, ce matériau en laine non tissée pour l'isolation. Grâce au filet placé au milieu, il peut être déchiré à la main à la longueur souhaitée. «La laine de mouton ne fait pas de poussière et n'est pas agressive», se réjouit Kurt Neuhaus, de Bapst Holzbau (construction en bois) à Schwarzsee. Il isole la nouvelle maison d'habitation avec étable de Camilla et Oskar Löttscher. Il fixe les éléments d'isolation au moyen d'agrafes à la construction en bois. Le montage prend un peu plus de temps qu'avec d'autres matériaux, et le filet pourrait être un peu plus robuste, trouve-t-il. Pour lui et son entreprise, l'isolation avec de la laine de mouton est une première. Le propriétaire de l'entreprise, Hans Peter Raemy, a trouvé ce produit lors d'une foire à Bâle. Les Löttscher sont cependant les premiers à l'expérimenter. Le tout ne coûte pas plus cher. «Le surcoût de l'isolation est compensé par l'économie de pare-vapeur», indique Hans Peter Raemy.

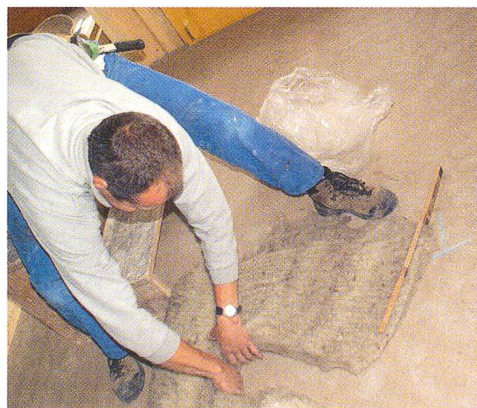
La laine de mouton est appropriée pour remplir les espaces vides entre les piliers, les chevrons et les poutres, mais pas pour une isolation sur grande surface. «La laine de mouton démontre des propriétés de physique de construction avantageuses par rapport aux autres matériaux isolants», écrivent Jas-

mine Lanz et Martin Rösti dans leur travail de semestre de la Haute école spécialisée du bois à Bienne. Ils ont mis en valeur en 2003 les propriétés techniques et écologiques de différents matériaux isolants (voir article «Comparaison de matériaux d'isolation»). Le bon résultat obtenu par les fibres high-tech renouvelables est dû à leur faible teneur en énergie primaire, leur transformation sans risque et leur conductivité thermique modeste de 0,035 W/m K. De

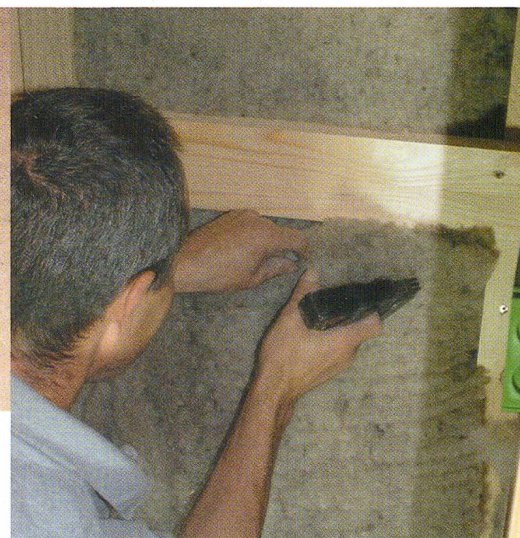
plus, les étudiants ont également ajouté que les rongeurs n'appréciaient pas la laine. Ils ne peuvent digérer ces fibres, et la laine ne convient pas pour nicher car les passages se referment en raison de sa faible consistance et de son élasticité. Les fourmis et autres insectes évitent également la laine. Le seul danger vient des mites. Afin d'éviter une telle contamination, la laine est traitée après lavage avec un dérivé d'urée (Sulcofurone). Celui-ci est lié durablement à l'intérieur des fibres et ne se délave ni ne se vaporise.

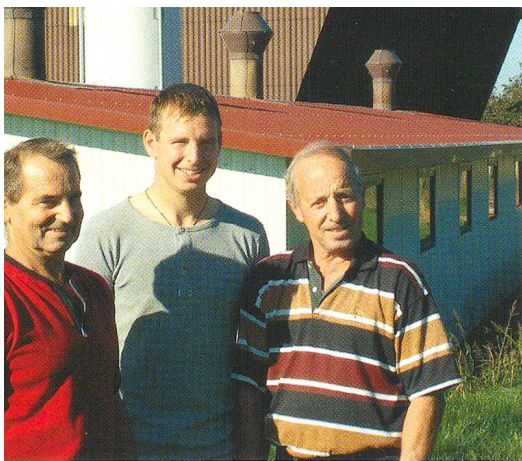
Produits de proximité

Pour Oskar et Camilla Löttscher, il était clair que leur nouvelle construction sur le «Sitenvorschie», au-dessus de Schwarzsee FR, allait utiliser principalement des matières premières indigènes: le bois comme matériau de construction et plus tard pour le chauffage, ainsi que la laine de mouton comme matériau d'isolation. «Les produits de proximité doivent être utilisés à bon escient», indique l'agriculteur en justifiant son choix de la laine. Il connaît la laine de mouton depuis son enfance. Des moutons paissaient sur l'exploitation de ses parents, et la laine était livrée à la Centrale suisse pour la laine indigène. «Ma mère reprenait une partie de la laine pour en tricoter des pulls», raconte-t-il. Il avait lu quelque temps auparavant que la laine de mouton pouvait être utilisée comme matériau d'isolation pour les parois extérieures multicouches. Il a ensuite entendu Stephan Binggeli, propriétaire de Naturwohl GmbH à Guggisberg BE, lors d'une séance d'information. Ce qui a particulièrement convaincu Oskar Löttscher est le fait que la laine peut absorber et restituer l'humidité.



Le matériau d'isolation en laine de mouton peut être déchiré à la main et se travaille de manière agréable. (photos: mo)





Les frères Robert (à droite) et Toni Aregger (à gauche) avec le fils Armin se sont décidés pour une étable normalisée: la paroi extérieure, l'isolation et la paroi intérieure ont été montées en une seule fois sur la structure de béton, d'acier et de bois.

Panneaux sandwich pour les étables

L'isolation et la paroi en un élément fini: C'est avec ce genre de panneaux sandwich que la famille Aregger a construit sa nouvelle porcherie. La durée de construction réduite, le système de ventilation et le prix ont été déterminants. L'isolation thermique a été convaincante en été 2006.

Les parois et la toiture de la nouvelle porcherie d'élevage de l'exploitation de Toni et Robert Aregger à Eich LU ont une épaisseur de 8 cm. Ils sont constitués de panneaux sandwich, comme on les appelle, c'est-à-dire la paroi intérieure, l'isolation et la paroi extérieure en un seul élément. Le pain des panneaux sandwich est formé de deux tôles d'acier galvanisées et revêtues de 0,75 mm d'épaisseur. Du côté de l'intérieur de la porcherie, les éléments de la paroi sont revêtus de Plastisol, car l'acier galvanisé rouille sous l'effet de l'ammoniac. La viande du sandwich est constituée d'un noyau isolant en polyuréthane de 8 cm d'épaisseur. «Avec ces panneaux, l'ensemble de la façade peut être monté en une fois sur la structure de la halle en béton, acier et bois», souligne Toni Fleischlin, responsable du secteur porcin chez Krieger construction d'étables, en insistant sur l'avantage de la formule.

Le coefficient d'isolation des panneaux sandwich utilisés, la valeur U, correspond à 0,27 W/m² K et la conductibilité thermique du matériau d'isolation utilisé est de 0,025 W/m K (Watt/mètre x Kelvin). En outre, l'air entrant dans la porcherie est de 6 à 8 °C plus chaud en hiver que l'air extérieur, grâce au système de ventilation développé pour cette porcherie préfabriquée. En été, il est de plusieurs degrés inférieur, ainsi que le promet la firme de Ruswil. Des mesures effectuées par ART confirment même une différence de température

maximale de 11,3 °C. «En juillet 2006, alors que la température était de 35 °C à l'ombre, celle de la porcherie s'élevait à 27 °C au maximum», indique Toni Aregger. Et le Brunhof se trouve sur le côté ensoleillé du lac de Sempach. Les porcs se sont toujours sentis à l'aise, le climat étant également agréable pour le travail. L'extérieur simple et clair de cette porcherie plaît d'ailleurs au fils Armin, qui exploite 1,5 ha de vergers de fruits à noyaux et reprendra l'exploitation dans deux ans. «Elle constitue un contre-pied moderne face aux fermes lucernoises traditionnelles.»

De la halle industrielle à la construction de porcherie

Les panneaux sandwich ne sont pas une nouvelle invention. Ils sont déjà utilisés de longue date dans les constructions industrielles. Krieger a pourtant construit la première porcherie sous cette forme voici deux ans seulement. L'élément déclencheur du développement d'une porcherie de mise-bas a été le fait que, dès le milieu de 2007, le délai transitoire de différentes dispositions en matière de production porcine arrive à échéance: les truies doivent pouvoir se retourner librement dans un box de mise-bas et les truies gestantes doivent être détenues en groupes. Krieger voulait offrir aux éleveurs, dont la porcherie ne répondait pas aux nouvelles dispositions, une solution économique et optimale sur le plan de la technique de travail, raconte Toni Fleischlin. Dans la phase de développement, il est apparu rapidement que le potentiel d'économies résidait principalement dans l'enveloppe du bâtiment. «Les prix des aménagements intérieurs, de la technique d'affouragement et des installations électriques ne dépendent pas du bâtiment.» Comme les panneaux sandwich sont des éléments normalisés et que les parois et la couverture se montent en une seule opération, la planification et la construction de la porcherie nécessite moins de temps. «Six semaines pour 16 places», promet Krieger. Au Brunhof, il a fallu huit semaines pour 26 places.

L'arrivée à échéance du délai transitoire a été l'élément déclencheur de la construction de la porcherie pour les frères Aregger. A l'origine, ils voulaient transformer la porcherie d'élevage existante. Les plans ne les avaient cependant pas convaincus. «Nous avons dû consentir trop de compromis», explique Armin Aregger. Dans le secteur de la mise-bas, cela ne valait vraiment pas la peine. ■

**COMPTEUR
d'heures ZT03
Recense
exactement les
heures de
travail**



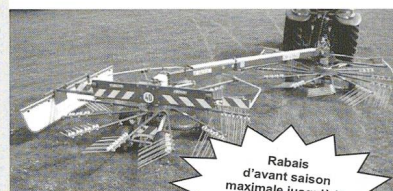
Agrama Stand 120.B010



AGROELEC SA
8424 Embrach
Tel. 044 881 77 27
www.agroelec.ch

JF-STOLL

- Largeur de transport 2.2 m
- Système auto directionnel
- Essieu à voie large
- Carter fermé



Rabais
d'avant saison
maximale jusqu'à la
fin de l'AGRAMA!
halle 631, stand B002

Prospectus:

- ☐ Machines de fenaison
- ☐ Enrubanneuses
- ☐ Chargeurs frontaux
- ☐ Plateaux à balles rondes

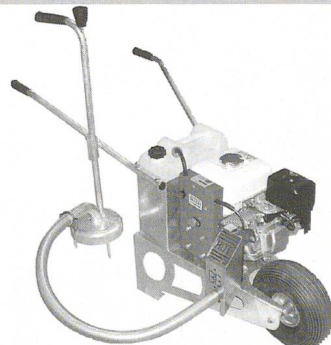
LandtechnikZollikofen

Vous pouvez compter sur nous

Eichenweg 39, 3052 Zollikofen
Téléphone 031 910 85 50

vendeur Suisse romande
Thomas Habegger
Téléphone 079 643 83 63
www.landtechnikzollikofen.ch

Mäuse- MAUKI vernichter



Verlangen Sie ausführliche Infos beim Hersteller:

**BRÜHWILER BB
BALTERSWIL**

Brühwiler Maschinen AG
Hauptstrasse 1, 8362 Balterswil
Tel. 071 973 80 40, Fax 071 973 80 49
www.bruehwiler.com, info@bruehwiler.com