

# Systeme pro clima Etanchéité intérieure

## INTELLO<sup>®</sup>



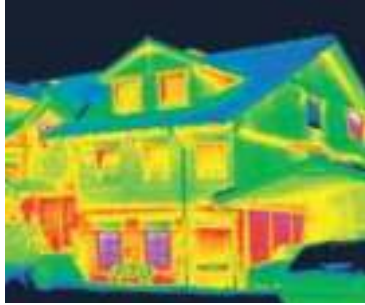
### Sommaire

Le principe de l'étanchéité à l'air	2-5
Bandes d'étanchéité	6-8
Moyens d'assemblage	8-11
Solutions de détails / mise en œuvre	12-21
Assurance qualité	22-23
Rénovation de toiture	24-25
Matrice d'application	26-27



La sécurité grâce à la  
**garantie de système**  
pro clima!

... et l'isolation est  
parfaite



# L'étanchéité à l'air : le paramètre déterminant dans l'isolation thermique

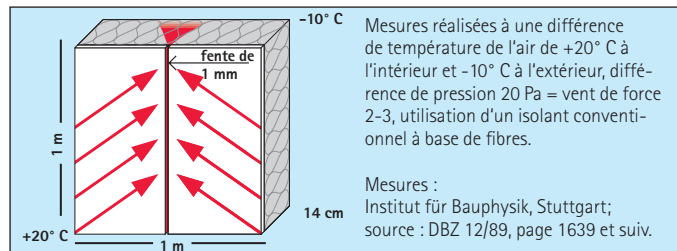


Des fuites même minimales dans la couche freine-vapeur, telles qu'elles apparaissent par exemple en cas de mauvais collage des chevauchements ou raccords de bandes, ont des conséquences importantes.

Un tel défaut a les mêmes incidences qu'une fente continue entre un châssis de fenêtre et la maçonnerie.

Or, personne ne tolérerait une fente dans cette zone. Par conséquent, il convient d'accorder la même attention aux fentes dans le freine-vapeur.

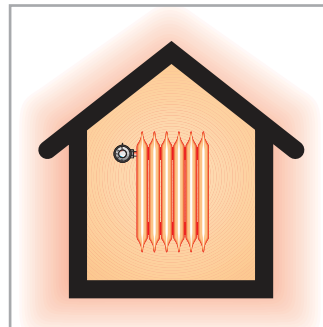
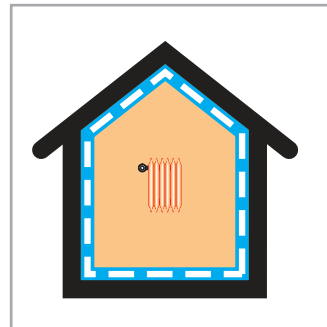
Seule une structure d'isolation thermique exempte de fentes atteint la valeur d'isolation maximale.



Valeur U en cas de freine-vapeur exempt de fentes = 0,30 W/m<sup>2</sup>K  
 Valeur U en cas de fente de 1 mm de largeur = 1,44 W/m<sup>2</sup>K } **Facteur: 4,8**

L'augmentation des frais de chauffage due aux défauts d'étanchéité entraîne une diminution de la rentabilité de l'isolation thermique pour le maître d'ouvrage. En outre, elle occasionne des émissions de CO<sub>2</sub> plus élevées que ne le nécessite le chauffage de bâtiments étanches à l'air.

Emissions de CO<sub>2</sub> / rentabilité de l'isolation thermique



D'après une étude de l'institut de physique du bâtiment de Stuttgart, la valeur U d'une structure d'isolation thermique se détériore du facteur 4,8. Rapporté à la réalité, cela signifie que pour une maison d'une surface habitable de 80 m<sup>2</sup> qui présente des fuites dans l'étanchéité à l'air, le chauffage nécessite une quantité d'énergie aussi grande que pour une maison étanche à l'air d'une surface habitable d'env. 400 m<sup>2</sup>.

A températures intérieures égales, vous pouvez ...

... économiser de très grandes quantités d'énergie de chauffage et donc des frais lorsque l'étanchéité à l'air est parfaite. L'enveloppe du bâtiment étanche à l'air veille à ce que la chaleur reste dans la maison et ne soit pas échangée inutilement avec l'environnement.

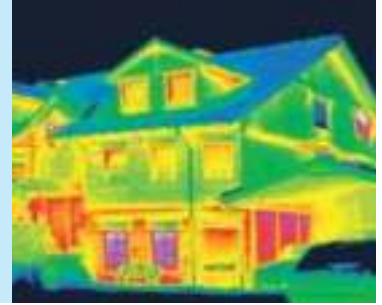
Des solutions intelligentes existent déjà en grand nombre; il faut juste prendre conscience de leur utilité.

Des émissions de CO<sub>2</sub> incontrôlées favorisent l'effet de serre - la civilisation humaine en ressent notamment les effets par le nombre croissant de catastrophes naturelles. C'est pourquoi il faut veiller à réduire les émissions de CO<sub>2</sub>. Nous aidons l'environnement non seulement en renonçant à certaines choses, mais aussi et surtout en utilisant des solutions intelligentes.



D'après une enquête réalisée en l'an 2000, les maisons d'Europe centrale ont en moyenne besoin de 22 litres de fuel par m<sup>2</sup> de surface habitable (220 kWh/m<sup>2</sup>) pour le chauffage des pièces, alors qu'une maison passive n'en nécessite qu'un litre et une maison dite à trois litres consomme effectivement 3 litres de fuel par m<sup>2</sup>, à condition que l'étanchéité à l'air soit parfaite. Les fentes dans la couche d'étanchéité à l'air des bâtiments multiplie de plusieurs fois le besoin énergétique au m<sup>2</sup> de surface habitable.

# L'étanchéité à l'air : pour un bon climat intérieur en été comme en hiver



Durant la période de chauffage, l'humidité relative de l'air dans les pièces habitées devrait se situer à un taux confortable de 40 à 60 %. Un climat intérieur trop sec nuit à la santé.

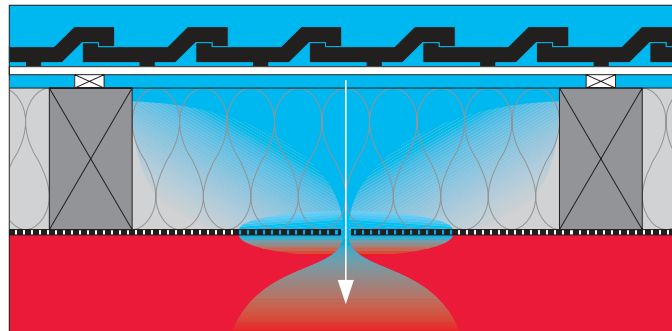
La protection contre la chaleur en été se caractérise par le temps (en heures) qu'il faut à la chaleur qui règne sous la couverture du toit pour atteindre la face intérieure de la construction

(déphasage) et par l'augmentation consécutive de la température intérieure (en °C) par rapport à la température extérieure (atténuation d'amplitude).

Les fuites entraînent une diminution du confort.

## Air ambiant sec

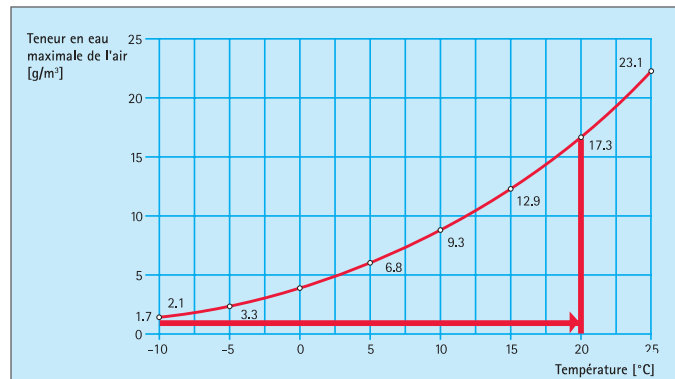
Souvent observé, le phénomène de l'assèchement de l'air ambiant en hiver découle du fait que de l'air extérieur froid pénètre par des fentes dans la maison. Lorsque l'air froid se réchauffe sous l'effet du chauffage, son taux d'humidité relatif diminue. Conséquence : un climat intérieur trop sec et donc inconfortable.



Humidité de l'air ambiant agréable en hiver

## Exemple :

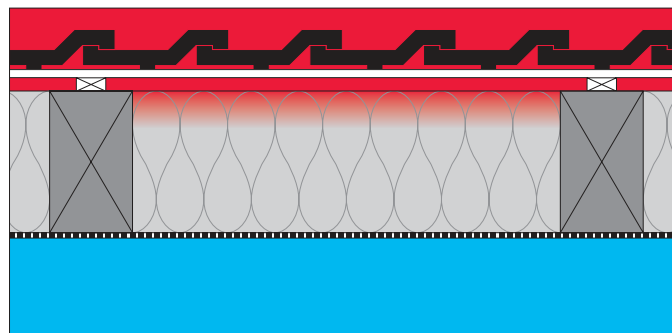
-Un air froid à 10 °C peut, à un taux d'humidité relatif de 80 %, absorber au maximum 1,7 g/m<sup>3</sup> d'humidité (climat d'hiver extérieur normal selon DIN 4108-3). Lorsque cet air est réchauffé à 20 °C (climat d'hiver intérieur normal), l'humidité relative de l'air tombe à 9,9 %.



1,7 [g/m<sup>3</sup>]  
= 9,9 % de 17,3 g

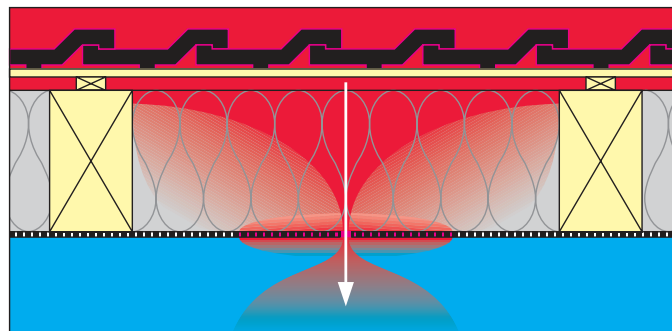
## Protection contre la chaleur en été

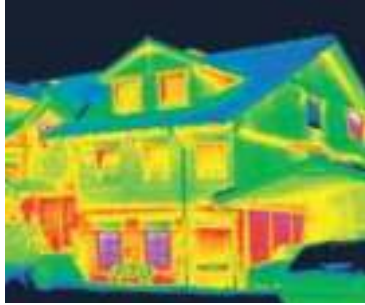
Lors du calcul du déphasage et de l'atténuation d'amplitude, il est supposé que la chaleur doit pénétrer pore par pore. Il n'y a donc pas de flux d'air à travers l'isolation thermique.



Pièces fraîches malgré la chaleur estivale

Les fentes dans la couche d'étanchéité à l'air font qu'en raison de la grande différence de température et donc aussi de pression de l'extérieur vers l'intérieur, il se produit un échange d'air intense qui empêche l'isolation thermique de contribuer encore à la protection contre la chaleur estivale.





# L'étanchéité à l'air: pour prévenir les dégâts au bâtiment



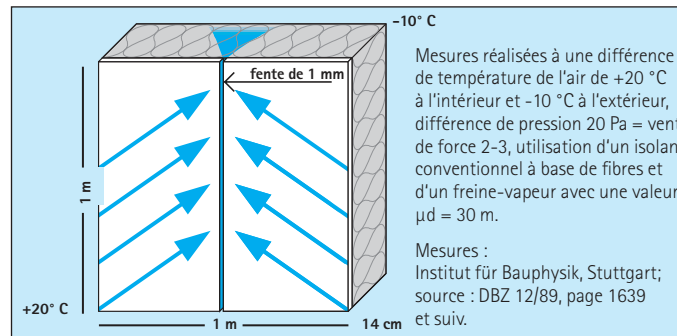
## Les moisissures ont des effets néfastes sur la santé

L'humidité dans les éléments de construction entraîne souvent l'apparition de moisissures. De nombreuses moisissures libèrent, en tant que produits métaboliques secondaires, des toxines, des COVM (composés organiques volatils microbiens) et des spores qui possèdent un

grand pouvoir allergène. Les moisissures sont considérées comme les allergènes numéro 1. Il convient donc d'éviter tout contact avec elles. Lorsque des toxines de moisissures sont ingérées (avec les aliments), l'acide gastrique est en mesure de les neutraliser.

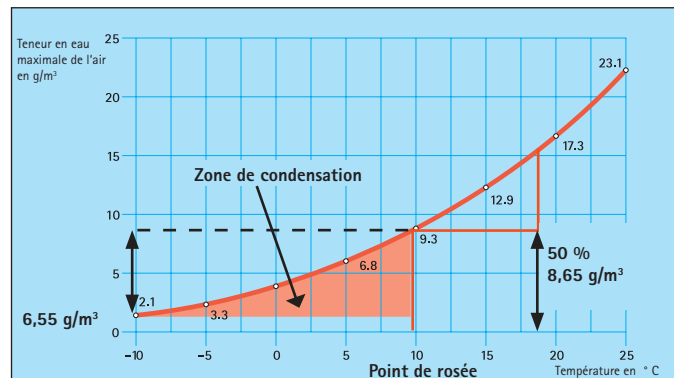
Par contre, lorsqu'elles sont inhalées et aboutissent dans les poumons, l'organisme n'a aucun moyen de se défendre. Le système immunitaire est atteint, l'homme et l'animal tombent malades.

## Sinistralité du bâtiment par pénétration d'humidité de l'air ambiant



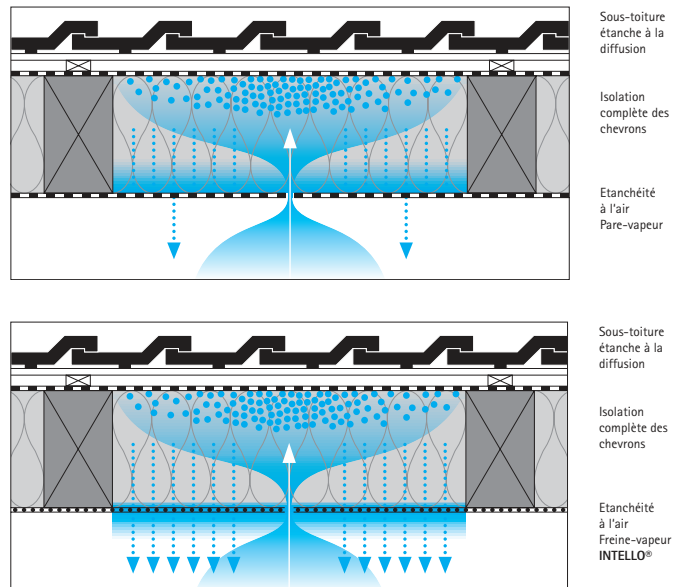
Par la fente présente dans le freine-vapeur, 800 g d'humidité par mètre de longueur de fente pénètrent dans la construction par convection, durant une journée d'hiver normale. Dans le même laps de temps, une structure isolante exempte de fentes et pourvue d'un freine-vapeur (valeur  $\mu_d = 2,3$  m) laisse pénétrer 5 g d'humidité par diffusion.

## Causes de la formation de condensation dans la construction



En hiver, l'air ambiant chaud (20 °C) avec un taux d'humidité relatif de 50 % se refroidit à mesure qu'il pénètre dans la structure d'isolation thermique. La température du point de rosée se situe alors à 9,2 °C. Si la température passe en dessous du point de rosée, il y a formation de condensation. En cas de refroidissement à -10 °C, 6,55 g d'humidité se condensent par m<sup>3</sup> de passage d'air.

## Les freine-vapeurs sont plus fiables que les pare-vapeurs

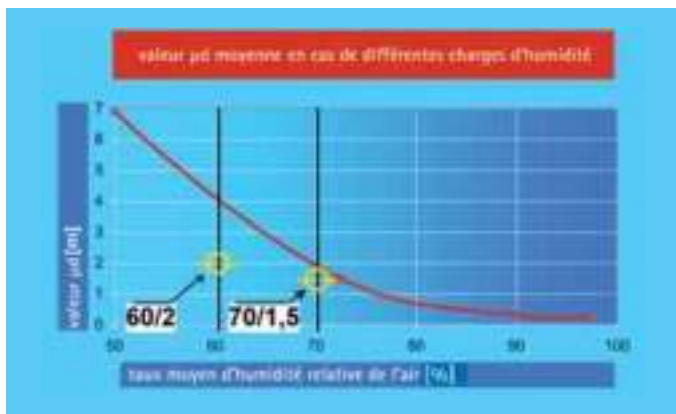
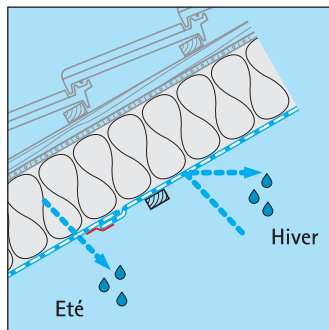
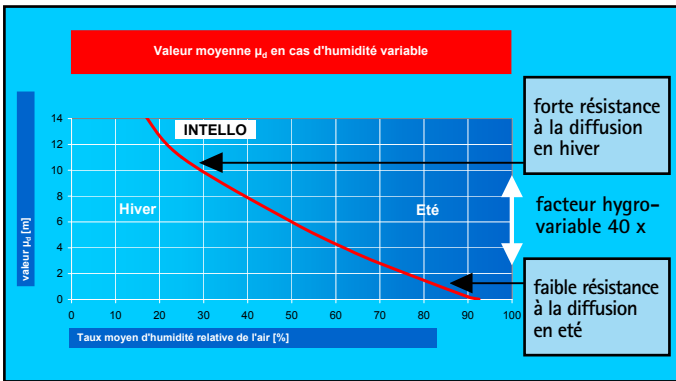
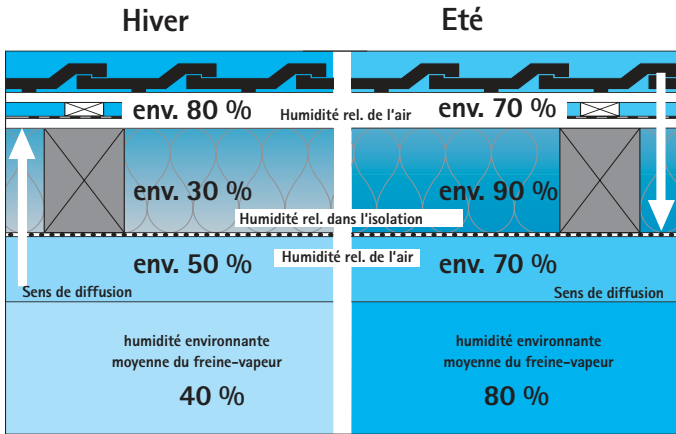
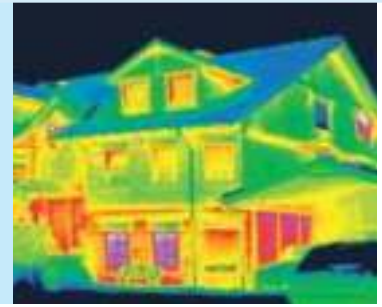


La sinistralité du bâtiment peut être due à d'importantes charges d'humidité dans la construction. Les pare-vapeurs très résistants à la diffusion deviennent vite des pièges d'humidité, surtout lors de l'isolation complète des chevrons en combinaison avec des sous-toitures étanches à la diffusion.

Le paramètre déterminant dans l'anticipation de la sinistralité d'un bâtiment est la réserve de séchage dont dispose l'élément de construction. Les bandes freine-vapeurs avec une résistance à la diffusion faible et en outre hygrovariable, offrent à la construction une protection maximale contre les dégâts de condensation.

Réserves de séchage supérieures aux charges d'humidité  
= prévention des dégâts au bâtiment

Réserves de séchage inférieures aux charges d'humidité  
= dégâts au bâtiment



En hiver, l'humidité environnante moyenne du freine-vapeur s'élève à env. 40 %. Le sens de diffusion va de l'intérieur vers l'extérieur. Le freine-vapeur devrait avoir une forte résistance afin de protéger la construction contre la condensation. En été, le flux de diffusion s'inverse (freine-vapeur > 80 % hum. de l'air). A présent, le freine-vapeur devrait être ouvert afin de laisser s'évaporer l'humidité.

INTELLO® et INTELLO® PLUS réunissent ces propriétés. En hiver, ces bandes sont plus étanches à la diffusion, ce qui garantit une excellente protection contre la condensation, alors qu'en été, elles veillent à ce qu'un maximum d'humidité s'évapore de la construction, grâce à leur forte capacité de diffusion. En hiver, les bandes sont 40 fois plus étanches qu'en été.

C'est surtout la possibilité de rédiffusion en été qui offre à la construction des réserves supplémentaires en cas d'apport d'humidité imprévu. Lorsque les réserves d'évaporation sont supérieures aux charges d'humidité, il y a anticipation de la sinistralité du bâtiment.

En cas d'humidité de l'air plus élevée, comme dans les nouvelles constructions, les salles de bain et les cuisines, la valeur  $\mu_d$  devrait être supérieure à 2 m à un taux moyen d'humidité relative de l'air de 60 %, afin de protéger la construction contre les moisissures. Ici, INTELLO® se situe dans la zone de sécurité, avec  $\mu_d = 4$ . Durant la phase de construction, le taux moyen d'humidité relative s'élève à 70 % en cas de réalisation de chapes et d'application d'enduits. La valeur  $\mu_d$  devrait être supérieure à 1,5 m, afin de prévenir la formation de moisissures. INTELLO® satisfait aussi largement à la règle 70/1,5.

## Physique de l'humidité en toiture

**La solution optimale: un freine-vapeur avec une résistance hygro-variable à la diffusion**

**Potentiel de sécurité élevé pour la construction**

**Les règles 60/2 et 70/1,5**

La formule de sécurité pro clima:  
capacité d'évaporation > charge d'humidité = prévention des dégâts au bâtiment

# Une sécurité maximale pour toutes les constructions, grâce aux freine-vapeurs pro clima



## Les freine-vapeurs idéaux pour l'isolation thermique

### Excellente anticipation de la sinistralité du bâtiment

Les freine-vapeurs pro clima conviennent comme limite d'isolation intérieure dans toutes les pièces des habitations à utilisation typique (pièces et chambres à coucher, cuisines et salles de bain).

Les freine-vapeurs haute performance INTELLO® et INTELLO® PLUS offrent à la structure d'isolation thermique une protection maximale. Ils possèdent la résistance hygrovariable à la diffusion la plus efficace au monde dans toutes les zones climatiques, avec un facteur hygrovariable de plus de 40 fois. Par temps hivernal, INTELLO® et INTELLO® PLUS sont presque étanches à la diffusion (valeur  $\mu$  supérieure à 10 m); par temps estival, ils sont extrêmement ouverts à la diffusion (valeur  $\mu$  < 0,25 m). Résultat : la bande freine-vapeur minimise la charge d'humidité pour la construction en hiver (env. 7g/m<sup>2</sup> par semaine), tout en offrant un grand potentiel d'évaporation en été (env. 560g/m<sup>2</sup> par semaine).

Pour les constructions critiques étanches à la diffusion à l'extérieur, comme les toits en pente à couverture en tôle, les sous-toitures à bandes bitumées, ainsi que pour les toits plats, les toits verts etc., les freine-vapeurs haute performance INTELLO® et INTELLO® PLUS offrent un impressionnant pouvoir d'anticipation de la sinistralité du bâtiment, même sur des sites soumis à un climat très froid.

INTELLO® et INTELLO® PLUS protègent l'élément de construction des moisissures et les habitants d'éventuels problèmes de santé.

Pour des informations détaillées sur la physique du bâtiment des isolations thermiques, vous pouvez consulter l'étude «Calcul du potentiel de prévention des dégâts au bâtiment d'isolations thermiques dans les constructions en bois» que nous vous envoyons volontiers.

**Recommandations d'utilisation:**  
**Pose pour tous les isolants thermiques à base de fibres**  
INTELLO® et INTELLO® PLUS

devraient être posés avec le côté filmé (inscription) vers la pièce. Ils peuvent être posés tendus et sans flottement dans le sens longitudinal ou transversal de la structure porteuse (p.ex. des chevrons).

En cas de pose horizontale (dans le sens transversal de la structure porteuse), l'écart entre les éléments porteurs doit être limité à 100 cm. Après la pose, du côté intérieur, un lattis transversal avec un écart maximal de 50 cm doit soutenir le poids de l'isolant. Pour la fixation des bandes en cas de panneaux et matelas d'isolation, les agrafes d'au moins 10 mm de large et 8 mm de long doivent avoir un écart maximal de 10 à 15 cm. Les bandes se chevaucheront sur une largeur d'env. 8 à 10 cm.

Le moment de mise en œuvre idéal se situe deux semaines après l'application d'un enduit sur les murs adjacents. La mise en œuvre est aussi possible avant l'application de l'enduit. En principe, l'humidité supplémentaire apportée dans la construction (p.ex. par enduit ou chape) devrait être évacuée par une ventilation constante. Par temps hivernal, nous recommandons un déshumidificateur de chantier. pro clima recommande de vérifier l'étanchéité de la couche d'étanchéité à l'air à l'aide d'un appareil WINCON ou BLOWER DOOR.

### Remarque importante pour les bricoleurs:

posez le freine-vapeur en même temps que l'isolation thermique! Si en hiver, l'isolation thermique reste longtemps sans freine-vapeur, il y a risque de formation de condensation. En hiver, après la mise en place de l'isolation, le freine-vapeur doit être posé aussi vite que possible, afin d'éviter toute humidification de l'isolation thermique depuis l'intérieur.

### En complément avec des isolants insufflés

INTELLO® PLUS peut aussi servir de couche de retenue pour les isolants insufflés en tout genre. Une armure en non-tissé veille à une faible dilatation lors de l'insufflage. La pose dans le

sens longitudinal de la structure porteuse offre l'avantage que le joint se trouve sur un support solide et est donc protégé. L'écart entre les agrafes nécessaires à la fixation des bandes peut mesurer au maximum 5 à 10 cm.

En cas de pose dans le sens transversal de la structure porteuse, une latte de soutien doit se trouver directement sur le chevauchement de bandes collé de manière étanche à l'air, afin d'éviter toute charge de traction sur le raccord collé. En remplacement, le ruban adhésif collé sur le chevauchement peut aussi être consolidé par des bouts de ruban adhésif collés transversalement à distance de 30 cm. En cas de travaux en hiver, il faut mettre en place l'isolant insufflé directement après la pose de INTELLO® PLUS. Cela protège la bande de toute formation de condensation.

### Recommandations de planification et de construction

#### Humidité due à l'utilisation :

La résistance à la diffusion de INTELLO® et INTELLO® PLUS a été réglée de manière à ce que même en cas de taux d'humidité plus élevés dans l'air ambiant, ils garantissent un effet freine-vapeur fiable, comme p.ex. dans les nouvelles constructions et en cas d'augmentation des charges d'humidité à court terme, comme dans les salles de bain et les cuisines.

#### La règle 60/2

Dans les nouvelles constructions, les cuisines et les salles de bain, l'air ambiant est davantage chargé en humidité. La résistance à la diffusion d'un freine-vapeur devrait être réglée de manière à ce que même à un taux moyen d'humidité relative de l'air de 60 %, une résistance à la diffusion (valeur  $\mu$ ) d'au moins 2 m soit atteinte, afin de protéger suffisamment la construction contre l'apport d'humidité par l'air ambiant et donc la formation de moisissures. A un taux d'humidité relative de 60 %, INTELLO® a une résistance à la diffusion d'env. 4 m.



pro clima INTELLO®

## Freine-vapeur pour isolation entre chevrons

Rouleau largeur en cm: 150 150  
Rouleau longueur en m: 20 50

Flux de diffusion en hiver pénétrant dans la structure d'isolation thermique	7 g/m <sup>2</sup> par semaine
Flux de diffusion en été sortant de la structure d'isolation thermique	560 g/m <sup>2</sup> par semaine



## La règle 70/1,5

Durant la phase de construction, lors de l'application d'un enduit ou la réalisation d'une chape, il règne un taux d'humidité de l'air très élevé dans le bâtiment. A un taux moyen d'humidité relative de l'air de 70 %, la résistance à la diffusion (valeur  $\mu$ d) d'un freine-vapeur devrait dépasser 1,5 m, afin de protéger la construction contre un apport d'humidité trop élevé dû au climat du chantier et donc contre la formation de moisissures.

C'est surtout au niveau des panneaux en matériau dérivé du bois sur le côté extérieur de la construction qu'il faut une grande protection contre l'humidité. A un taux d'humidité relative de l'air de 70 %, INTELLO® atteint une valeur supérieure tout à fait fiable, avec une résistance à la diffusion de 2 m.

En principe, l'humidité causée par les travaux de construction devrait pouvoir s'échapper en continu de l'ouvrage, par ventilation au niveau des fenêtres. En hiver, des déshumidificateurs de chantier peuvent accélérer le séchage. Cela permet d'éviter la persistance de taux élevés d'humidité relative de l'air.

## Consignes de construction

Pour que les freine-vapeurs hygrovariables soient pleinement efficaces, il ne peut y avoir à l'intérieur de l'isolation thermique aucune couche freinant la diffusion, comme des panneaux OSB ou multiplex. Les couches qui conviennent sont les revêtements en plaques placoplâtre ou lambris. Si aucun revêtement intérieur n'est prévu, il faut protéger la bande de toute influence durable de la lumière du soleil.

Le freine-vapeur pro clima DA possède une protection suffisante à cet effet.

## Incidence des isolants thermiques

L'excellente anticipation de la sinistralité du bâtiment par les freine-vapeur hygrovariables s'obtient exclusivement avec des isolants thermiques à base de fibres et ouverts à la diffusion,

## Domaines d'application INTELLO®

Constructions	Site
étanche à la diffusion à l'extérieur, pas de vide ventilé (pas d'ombre, pas de couches constructives freinant la diffusion du côté intérieur, comme panneaux OSB, multiplex)	jusque 1.600 m au-dessus du niveau de la mer
ouvert à la diffusion à l'extérieur	altitude illimitée

Constructions	Site
Toit plat avec une couche de gravier de maximum 5 cm, sans vide ventilé (pas d'ombre, pas de couches constructives freinant la diffusion du côté intérieur)	jusque 1.600 m au-dessus du niveau de la mer
Toit vert avec une couche de gravier et de substrat de maximum 15 cm, sans vide ventilé (pas d'ombre, pas de couches constructives freinant la diffusion du côté intérieur)	jusque 1.000 m au-dessus du niveau de la mer

Constructions	Site
étanche à la diffusion à l'extérieur, pas de vide ventilé (pas de couches constructives freinant la diffusion du côté intérieur)	jusqu'à 700 m d'altitude
à l'extérieur, résistance à la diffusion maximale 10 m (pas de couches constructives freinant la diffusion du côté intérieur)	jusqu'à 1.600 m d'altitude

parce que pour s'évaporer par temps estival, l'humidité doit pouvoir migrer jusqu'au freine-vapeur.

Les matériaux idéaux sont les isolants thermiques à base de fibres, comme la cellulose, le lin, le chanvre, la fibre de bois, la laine de roche, la laine minérale, etc.

## Composition et écologie

Les freine-vapeurs haute performance INTELLO® et INTELLO® PLUS se composent à 100 % de polyoléfine - la membrane spéciale est un copolymère de polyéthylène, le non-tissé et l'armure sont en polypropylène. Cela permet un recyclage aisé.

Les bandes freine-vapeurs INTELLO® et INTELLO® PLUS de pro clima ont été contrôlées selon les prescriptions de la norme DIN EN 13984.

Elles sont agréées comme matériaux de construction selon la directive européenne sur les produits de construction et portent le label CE.

Pour des bâtiments situés à une altitude supérieure à celle des sites mentionnés et pourvus d'une sous-toiture étanche à la diffusion à l'extérieur ainsi que pour d'autres conditions limites divergentes, n'hésitez pas à contacter notre service d'assistance technique:

## Toit en pente

## Toits plats et verts

## Murs

# Freine-vapeurs et colles de raccord pro clima



## pro clima DA Freine-vapeur triple couche pour isolation sur toiture

Rouleau largeur en cm : 150  
Rouleau longueur en m : 50

### CONSEIL pro clima

**pro clima DA**  
Bande freine-vapeur sur toiture  
**Moyens d'assemblage**  
p.ex. DUPLEX, CONTEGA PV,  
manchettes,  
c.f. aussi la MATRICE  
D'APPLICATION pro clima  
**Détails / mise en œuvre**  
voir pages 20-21

Dans le cas d'une isolation sur chevrons, la bande freine-vapeur doit protéger en outre l'ouvrage des influences météorologiques, pendant la durée des travaux. Elle doit être antidérapante et résistante à la déchirure, afin de rester praticable. La bande pro clima DA remplit ces conditions.

Elle possède une structure triple couche : la couche couvrante verte protège la membrane sous-jacente des dégâts. Elle se compose d'un non-tissé rugueux en PP avec un excellent effet antidérapant, même en cas d'humidité.

Le non-tissé de protection inférieur protège la bande de tout dégât causé par le support, lors de la pose.

La membrane spéciale intermédiaire a une étanchéité à l'eau supérieure à 2.500 mm de colonne d'eau ; autrement dit, elle reste étanche à l'eau même en cas de forte pluie battante. La valeur  $\mu$ d de 2,30 m, avantageuse en termes de physique du bâtiment, augmente la sécurité de l'ensemble de la construction en cas d'apport d'humidité imprévu.

La bande pro clima DA peut rester exposée aux intempéries pendant trois mois. La fixation à l'aide d'agrafes peut uniquement se faire dans les zones protégées, au niveau des chevauchements.

Ici, contrairement à l'isolation entre chevrons, un contrôle de qualité n'est possible ni visuellement,

ni par la méthode de dépressurisation, comme p.ex. avec l'appareil pro clima WINCON ou BLOWER DOOR. C'est pourquoi les collages et raccords doivent être réalisés avec un soin tout particulier. La planification constructive détaillée, notamment des raccords aux pieds de versant et pignons, ainsi que leur réalisation sont de la plus haute importance dans l'isolation sur chevrons.

La bande pro clima DA a été contrôlée selon les prescriptions de la norme DIN EN 13984. Elle est agréée comme matériau de construction selon la directive européenne sur les produits de construction et porte le label CE.

## Colle de raccord étanche à l'air



### CONSEIL pro clima

pro clima **ORCON F** n'a pas besoin de latte de fixation

## ORCON F

- forte résistance sur supports constructifs
- pouvoir autoadhésif et élasticité durables
- excellent rendement (cartouche de 310 ml [g] env. 15 - 30 m; feuille en gaine de 600 ml [g] env. 30 - 60 m)
- Résistance à la congélation jusque -20° C
- Résistance aux températures extrêmes entre -40 et +100° C



ORCON F possède une cohésion interne particulièrement élevée, tout en restant élastique. Son très grand pouvoir adhésif sur tous les supports constructifs confère au raccord la sécurité et la durabilité nécessaires. La colle de raccord se compose de copolymères d'acrylate résistant au vieillissement et non friables sans plastifiants ni liaisons halogènes. De l'éthanol dénaturé (15 %) permet une pénétration profonde de la colle dans les supports minéraux et assure donc un raccord en profondeur.

## Supports

Toutes les bandes freine-vapeurs et d'étanchéité à l'air pro clima, les films PE, PA, PP et alu peuvent être raccordés avec pro clima ORCON F à tous les éléments de construction adjacents à surface lisse, rugueuse et/ou minérale. Les supports friables qui ne sont pas solides doivent être enlevés ou peuvant, le cas échéant, être recouverts et consolidés par une couche de BUDAX AC. Si le support est légèrement humide, cela retarde le séchage de la colle, mais ne pose aucun problème tant que l'humidité peut s'évaporer. Sur les métaux non protégés, il faut utiliser l'un des rubans adhésifs pro clima.





## Mise en œuvre

Les supports doivent être dépoussiérés à la brosse. Appliquez un cordon de colle continu d'au moins 3 mm de diamètre (selon le support) sur le support dégraissé et dépourvu de silicone. Le collage peut se faire de deux manières. Selon la méthode de collage humide, la bande freine-vapeur est pressée directement contre la colle

appliquée encore humide, sans que celle-ci ne soit complètement écrasée. L'un des supports doit être ouvert à la diffusion, pour laisser s'échapper l'humidité de la colle. Toutes les bandes freine-vapeurs pro clima peuvent être raccordées aux éléments de construction adjacents par la simple méthode de collage humide. Dans la méthode de collage à sec, la colle de raccord doit sécher env.

1 à 3 jours après son application. Ensuite, la bande freine-vapeur est pressée contre la colle séchée. La méthode de collage à sec est nettement plus fastidieuse que la méthode de collage humide et seulement recommandée lorsque le freine-vapeur et le support sont étanches à la diffusion, p.ex. lorsque des films PE sont raccordés à des éléments en béton.

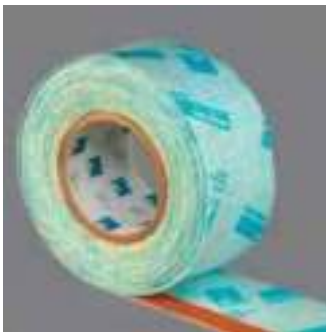


## CONTEGA PV

pro clima CONTEGA PV assure le raccord précis entre des bandes freine-vapeurs, des panneaux en matériau dérivé du bois (p.ex. OSB) et la maçonnerie adjacente.

Le raccord étanche à l'air se fait par intégration du non-tissé PET bleu clair dans l'enduit. L'armure en non-tissé latexée augmente la stabilité de l'enduit adjacent.

## Raccord précis à la maçonnerie adjacente



## CONTEGA FC

La bande de raccord pro clima CONTEGA FC veille, sur le côté intérieur, au passage étanche à l'air entre les encadrements de fenêtres / portes, les couches de chevrons apparentes et les solives d'une part et la maçonnerie adjacente d'autre part.

CONTEGA FC permet de réaliser avec une grande fiabilité d'exécution, les raccords de fenêtres conformément aux exigences des prescriptions de qualité et d'essai RAL.

## Etanchéité des joints de raccord avec la maçonnerie adjacente.

**CONSEIL pro clima**  
Applications et solutions de détail à partir de la page 16

# Les rubans adhésifs pro clima: conformes aux normes les plus strictes, selon DIN 4108-7, SIA 180 et ÖNorm B 8110-2



## Des rubans adhésifs pour assurer l'étanchéité à l'air

Les rubans adhésifs pro clima destinés au collage de couches d'étanchéité à l'air ont un grand pouvoir adhésif initial. La très grande résistance finale du raccord est déjà donnée après peu de temps. Le film adhésif se compose d'un acrylate pur résistant au vieillissement et ne contenant ni solvants, ni plastifiants. Doublé d'une grande résistance aux UV et aux températures extrêmes, il garantit la durabilité des collages. Après le collage, il possède en outre une résistance particulièrement forte à l'humidité.

## Mise en œuvre et supports

Tous les rubans adhésifs peuvent s'utiliser sur les supports lisses et solides qui sont secs, dégraissés, dépoussiérés et dépourvus de silicone. Parmi ceux-ci, citons les freine-vapeurs en papier kraft, les films PE, PET, PA et alu, les bois rabotés, les panneaux en matériau dérivé du bois, les matières synthétiques et les métaux. Lors du collage, pressez bien sur les bandes pour qu'elles adhèrent au support, p.ex. à l'aide du rouleau pro clima. La solidité du raccord dépend de la pression exercée lors

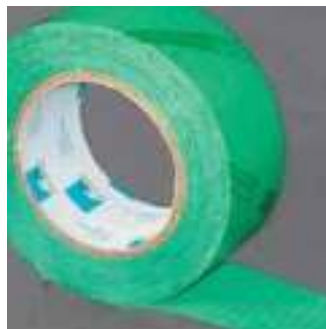
du collage. Evitez toute charge de traction sur les raccords réalisés à l'aide de ruban adhésif. La mise en œuvre peut se faire à partir de  $-10^{\circ}\text{C}$ . Une grande résistance aux températures extrêmes entre  $-40^{\circ}\text{C}$  et  $+90^{\circ}\text{C}$  est garantie. Les rubans adhésifs pro clima ne peuvent pas être appliqués sur des surfaces recouvertes d'une fine couche de glace. Après le dégel, l'humidité forme une couche de séparation pour le ruban adhésif.

## Ruban adhésif rapide sans papier transfert

Rouleau largeur en cm: 5 5  
Rouleau longueur en m: 15 30

### RAPID CELL

- Sans papier transfert
- Gain de temps par rapport aux rubans avec papier transfert: env. 60 %
- Chevauchements de bandes freine-vapeurs, joints de panneaux en matériau dérivé du bois (p.ex. OSB)
- Arrachement manuel facile

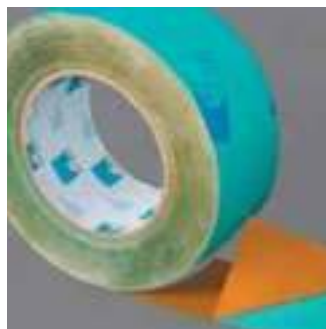


## Ruban adhésif universel

Rouleau largeur en cm: 6 4  
Rouleau longueur en m: 30 30

### UNI TAPE

- Avec papier transfert
- Chevauchements de bandes freine-vapeurs
- Arrachement manuel facile
- UNI TAPE 4 cm uniquement recommandé lors de la pose de bandes dans le sens longitudinal de la structure porteuse



### CONSEIL pro clima

Applications et solutions  
de détail  
à partir de la page 12

# Des rubans adhésifs pour une étanchéité optimale à l'air



## TESCON No. 1

- Souplesse, grande élasticité pour les percements, p.ex. de tuyauterie
- Chevauchements de bandes freine-vapeurs
- Collage de bandes de sous-toiture et bandes freine-vapeurs à l'extérieur
- Diffusion ouverte
- Exposition aux intempéries possible pendant 3 mois
- Collage résistant à l'eau

## Ruban adhésif tout usage pour l'intérieur et l'extérieur

Rouleau largeur en cm: 6 7,5 15  
Rouleau longueur en m: 30 30 30

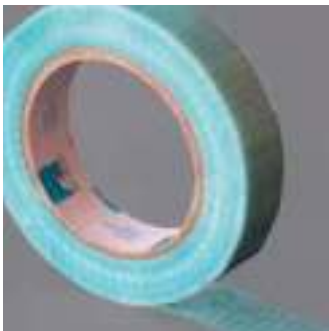


## TESCON PROFIL

- Détachement du film de séparation en deux bandelettes, pour un collage rapide dans les angles aigus
- Raccord aux fenêtres (y compris de toiture), portes, poutres rabotées, collages en coin
- Excellente protection contre les perforations dans les coins, grâce à sa grande élasticité

## Ruban adhésif de raccord avec film de séparation coupé en deux

Rouleau largeur en cm: 6  
Rouleau longueur en m: 30



## DUPLEX

- Pour l'étanchéité à l'air et la protection contre l'humidité de la bande pro clima DA
- Pour le collage étanche à la pluie de bandes de sous-couverture (p.ex. SOLITEX UD)
- Pour la fixation de bandes sur des profilés métalliques en construction sèche
- Avec dérouleur manuel DUPLEX, pour une mise en œuvre rapide

## Ruban adhésif double face

Rouleau largeur en cm: 2,5  
Rouleau longueur en m: 20



## UNI TAPE XL

### UNI TAPE XL <sup>easy</sup>

- Fermeture par collage d'ouvertures d'insufflation à l'intérieur
- TAPE XL <sup>easy</sup>: bouts prédécoupés
- Support: papier spécial armé
- Avec papier transfert

## Ruban adhésif de réparation

### TAPE XL

Rouleau largeur en cm: 15 20  
Rouleau longueur en m: 30 30

### TAPE XL <sup>easy</sup>

Rouleau largeur en cm: 15 20  
Rouleau longueur en m: 30 30

## CONSEIL pro clima

Applications et solutions de détail à partir de la page 12

## Collage entre bandes

- Chevauchements de bandes freine-vapeurs



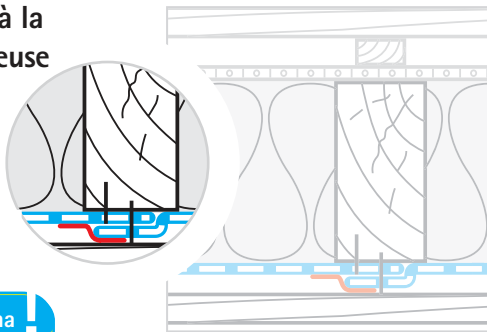
### Etanchement de chevauchements de bandes

Les chevauchements de membranes freine-vapeurs hygro-variables comme INTELLO® et INTELLO® PLUS, tout comme de cartons d'étanchéité (DB+) et de films PE, PA et alu, peuvent être collés de manière étanche à l'air avec tout ruban adhésif pro clima. Dans certains cas de constructions exigeantes en termes de physique du bâtiment qui sont pourvues à

l'intérieur et l'extérieur de couches étanches à la vapeur, l'utilisation des rubans adhésifs doit se faire en concertation avec le service d'assistance technique de pro clima. Le ruban adhésif pro clima sans papier transfert RAPID CELL offre l'avantage qu'il peut être appliqué beaucoup plus rapidement que les rubans adhésifs avec papier transfert. Il constitue une

solution peu onéreuse pour le collage de chevauchements. Le gain de temps est d'env. 50 à 60 %. Pour des recommandations détaillées, consultez la matrice d'application pro clima dans sa version actuelle.

### Pose parallèle à la structure porteuse



La pose de freine-vapeurs dans le sens longitudinal de la structure porteuse, p.ex. le long des chevrons, offre l'avantage que le chevauchement se trouve sur un support solide.

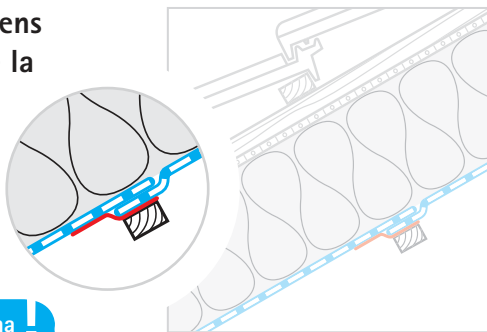
Les rubans adhésifs peuvent donc être posés avec une forte pression. L'isolant thermique n'exerce pas de forces statiques sur le chevauchement. D'où un collage optimal.



#### CONSEIL pro clima

Collage avec le ruban adhésif rapide **RAPID CELL**

### Pose dans le sens transversal de la structure porteuse



Lors de la pose de bandes dans le sens transversal de la structure porteuse, p.ex. en travers des chevrons, veillez à bien tendre les bandes freine-vapeurs INTELLO® et INTELLO® PLUS afin de permettre une pression de fixation maximale des rubans adhésifs lors du montage. Comme l'isolant peut s'appuyer sur le chevauchement et y exercer une charge statique, veillez à bien centrer la bande. Largeur minimum du ruban adhésif: 5 cm.

En cas d'utilisation d'isolants insufflés, optez de préférence pour la pose longitudinale. En cas de pose transversale, un lattis parallèle devrait se trouver sous l'endroit de collage, afin d'éviter que l'isolation n'y exerce une charge statique. En remplacement, vous pouvez aussi appliquer en plus des bouts de ruban adhésif en travers du chevauchement, avec un écart de 30 cm.



#### CONSEIL pro clima

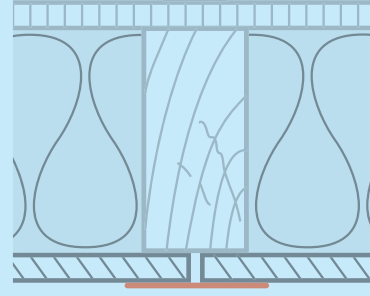
En cas d'utilisation de rubans adhésifs, veillez à une contre-pression suffisante.

#### CONSEIL pro clima

Mise en œuvre avec des isolants insufflés: voir aussi page 6.

# Collage de panneaux

## • Joints de panneaux en matériau dérivé du bois



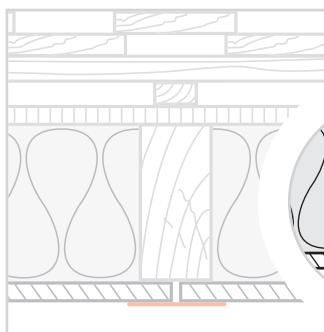
Les panneaux en matériau dérivé du bois (OSB, contreplaqué ou aggloméré) peuvent s'utiliser comme couche d'étanchéité à l'air, à condition que les joints et raccords bénéficient d'une étanchéité à l'air.

Le collage des joints peut se faire à l'aide de tous les rubans adhésifs pro clima simple face.

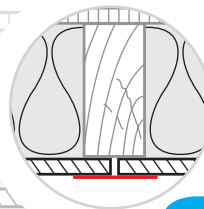
### Etanchement des joints de panneaux en matériau dérivé du bois



Le ruban adhésif optimal pour cette application est le ruban adhésif rapide pro clima RAPID CELL. L'absence de papier transfert rend toute une série de phases de travail superflues. Plus besoin de détacher, ramasser et éliminer le papier transfert. D'où un gain de temps jusqu'à 60 % par rapport à un ruban adhésif conventionnel, sans oublier les frais économisés.

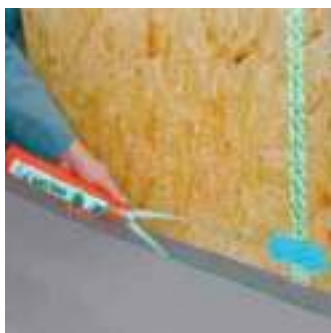


### Etanchement de joints sur panneau lisse



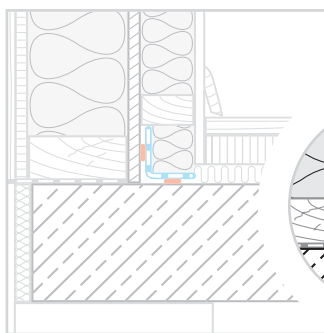
#### CONSEIL pro clima !

Avec **RAPID CELL** ou **RAPID**, vous gagnez 50 à 60 % de temps !

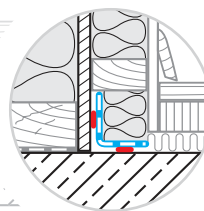


La double buse DKF permet d'appliquer simultanément deux cordons parallèles de colle ORCON F sur le béton ou le panneau OSB. La bande DA-S est pressée directement contre la colle, sans que celle-ci ne soit complètement écrasée.

ORCON F n'adhère pas à la surface siliconée du ruban adhésif rapide pro clima RAPID CELL. Pour ces raccords étanches à l'air, appliquez du ruban adhésif de transfert pro clima UNI TAPE en travers du ruban adhésif rapide.



### Raccord à une plaque en béton



# Raccord aux éléments de construction adjacents

Supports rugueux

- Béton
- Bois scié rugueux
- Enduit



## Raccord des bandes aux

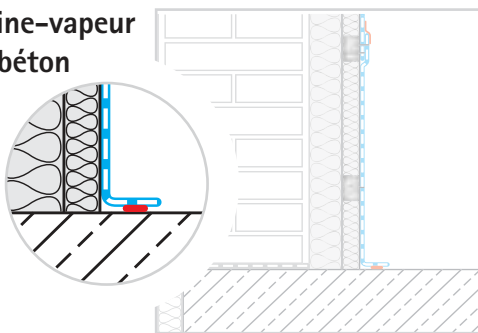
- dalles de sol
- sablières / armatures en anneau
- mur pignon enduit / béton

Les raccords sont les détails les plus sensibles de l'étanchéité à l'air. Dans cette zone, les fentes causent le plus souvent la sinistralité du bâtiment, avec des conséquences graves. Les freine-vapeurs sont raccordés aux supports rugueux à l'aide de la colle de raccord étanche à l'air pro clima ORCON F. Le support doit être dépoussiéré

et dégrossi à la brosse. Appliquez éventuellement une couche d'imprégnation sur les supports friables qui ne sont pas solides. Pour le raccord de films qui freinent fortement la diffusion (p.ex. PE ou alu) sur des surfaces en béton, nous recommandons la méthode de collage à sec.

Pour plus d'informations sur la colle de raccord étanche à l'air pro clima ORCON F, voir les pages 8 et 9.

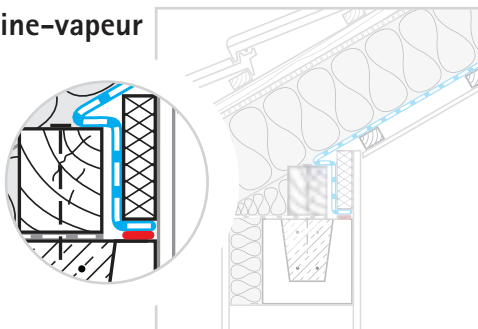
## Raccord du freine-vapeur à une dalle en béton



Nettoyez la surface du béton à la brosse. Liez éventuellement la fine poussière à l'aide de BUDAX AC, un produit d'imprégnation sans solvants. Collez le freine-vapeur ou un bout de celui-ci, p.ex. DA-S, sur la dalle en béton, à l'aide de la colle pro clima ORCON F. En cas d'angles et de vis, compensez les inégalités avec de la colle de raccord étanche à l'air.



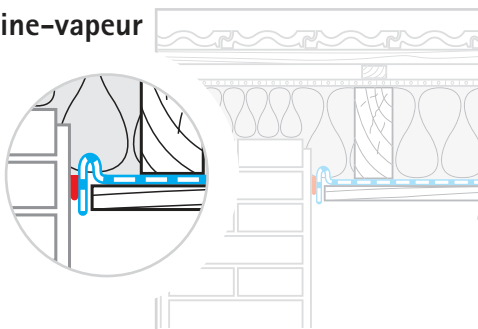
## Raccord du freine-vapeur à la sablière



Posez la bande freine-vapeur par-dessus la sablière et collez-la sur l'armature en anneau, à l'aide de la colle ORCON F, afin d'étancher aussi la fente entre la sablière et l'armature en anneau.



## Raccord du freine-vapeur au mur pignon enduit / béton



Posez le freine-vapeur avec une boucle de dilatation, de manière à ce qu'il puisse compenser les mouvements de l'ouvrage. Des lattes de fixation ne sont pas nécessaires pour les raccords avec ORCON F. Elles sont recommandées lorsque la pose du freine-vapeur se fait par temps de gel qui retarde l'évaporation de l'eau de la colle ou encore lorsque le support n'est pas solide.



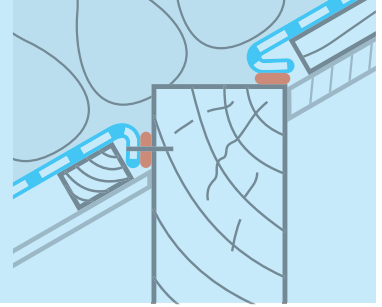
### CONSEIL pro clima

ORCON F n'a pas besoin de latte de fixation

# Raccord aux éléments de construction adjacents

## Supports lisses

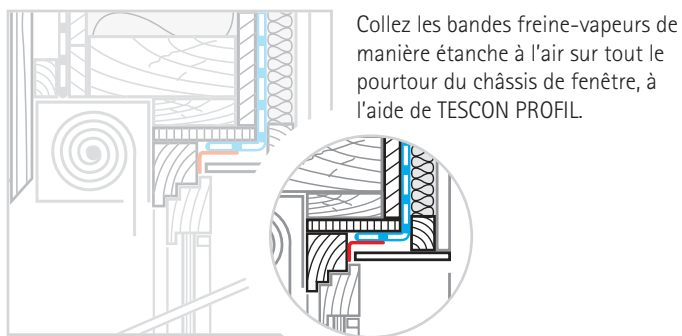
- Béton apparent
- Bois – raboté, poncé, verni
- Métal et matières synthétiques



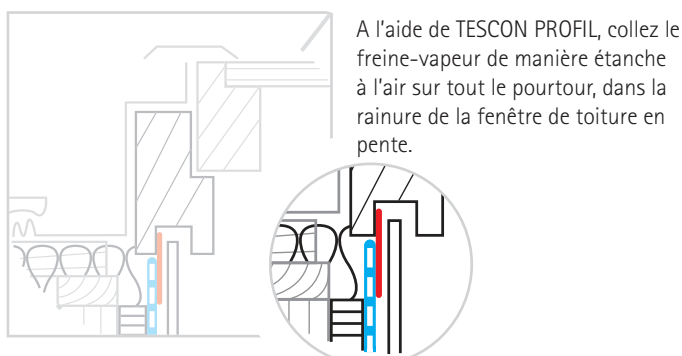
Sur les supports lisses, les bandes freine-vapeurs peuvent être raccordées entre elles à l'aide d'un des rubans adhésifs pro clima. Vous pouvez utiliser tout aussi bien l'un des rubans adhésifs simple face que le ruban double face DUPLEX.

Sur les éléments métalliques non protégés, comme p.ex. ceux en fer, utilisez de préférence uniquement des rubans adhésifs, en raison du risque de corrosion.

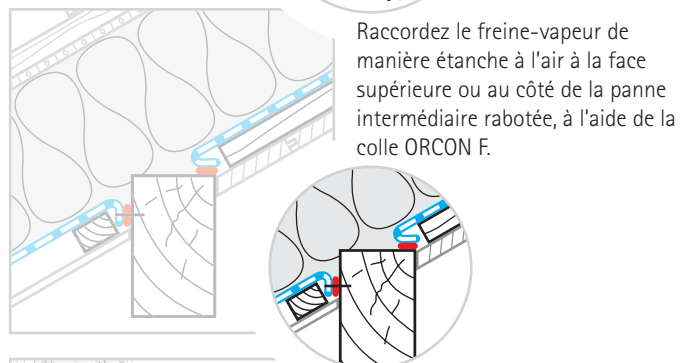
- ### Raccord des bandes aux
- fenêtres et portes
  - pannes rabotées
  - percements de poutres rabotées



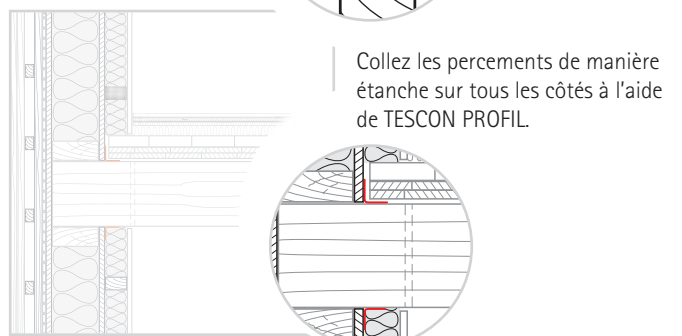
- ### Raccord de la fenêtre au freine-vapeur ou aux panneaux en matériau dérivé du bois



- ### Raccord de la fenêtre de toiture en pente au freine-vapeur ou aux panneaux en matériau dérivé du bois



- ### Raccord de la panne intermédiaire ou faîtière au freine-vapeur ou au panneau en matériau dérivé du bois



- ### Raccord du percement de poutre au freine-vapeur ou au panneau en matériau dérivé du bois

# Raccord à des supports apparents



## CONTEGA PV

### Étanchement de bandes et de panneaux en matériau dérivé du bois sur maçonnerie apparente

Les passages entre couches d'étanchéité à l'air constituent des zones à risque pour l'étanchéité à l'air d'un volume bâti.

Si la maçonnerie n'est pas encore enduite, le freine-vapeur peut être soit intégré à l'enduit lors de son application, à l'aide d'une armure ou d'un support d'enduit, soit raccordé seulement après l'application de l'enduit.

Les deux méthodes comportent le risque que par la suite, le passage

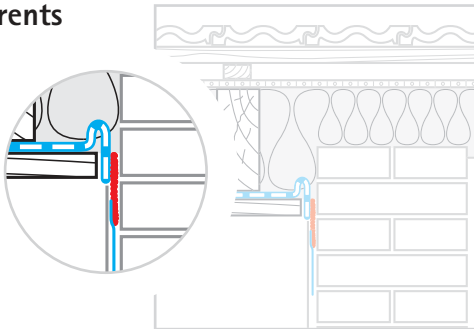
ne soit pas réalisé de manière étanche à l'air et leur déroulement peut avoir des effets néfastes. Il y a risque de formation de condensation dans l'isolation thermique.

Le ruban de raccord CONTEGA PV permet de créer un passage précis entre le freine-vapeur et l'enduit. Le freine-vapeur est raccordé au non-tissé étanche à l'air de CONTEGA PV grâce au ruban adhésif intégré. L'intégration du non-tissé dans la couche intermédiaire de

l'enduit crée le passage vers la couche d'enduit étanche à l'air de la maçonnerie.

Les enduits de plâtre adhèrent très bien au non-tissé de CONTEGA PV ; pour les enduits de chaux et de ciment, il faut utiliser un pont d'adhérence, p.ex. un mortier d'armature.

### Chevrons apparents

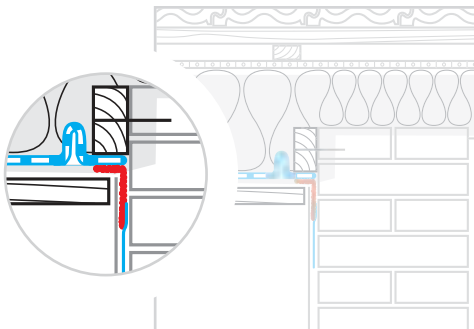


Raccord du freine-vapeur à la maçonnerie / à l'enduit sans arrière-fond solide

Il est important de raccorder la bande avec une boucle pour compenser les mouvements de l'ouvrage.



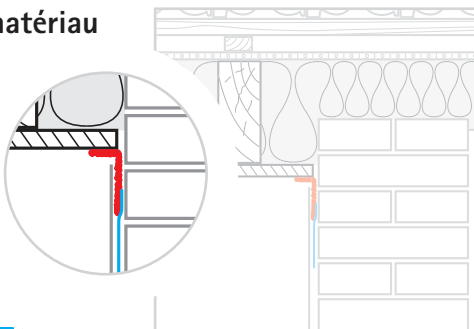
### Lattis



Raccord du freine-vapeur à la maçonnerie / à l'enduit avec lattis de soutien

CONTEGA PV peut aussi être fixé sur une latte de soutien fixée au mur.

### Panneaux en matériau dérivé du bois



Raccord du panneau en matériau dérivé du bois à la maçonnerie / à l'enduit

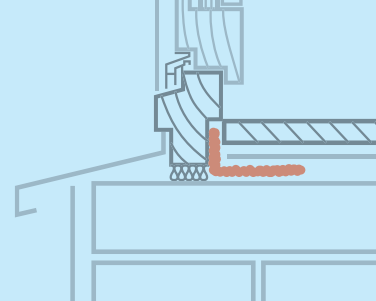
Lors de l'étanchement des panneaux en matériau dérivé du bois sur la maçonnerie apparente, le ruban CONTEGA PV est fixé au panneau avec le bord de collage.

#### CONSEIL pro clima

La solution fiable:  
Ruban de raccord à l'enduit  
CONTEGA PV



# Raccord à des supports apparents



Le ruban CONTEGA PV est fixé ponctuellement à la maçonnerie par collage avec ORCON F ou clouage. Sur les supports mous, p.ex. béton cellulaire, pierre ponce, bloc creux, vous pouvez clouer dans la pierre ; avec les pierres dures, clouez dans les joints de maçonnerie. Le non-tissé étanche à l'air CONTEGA PV est par la suite intégré à la couche intermédiaire de l'enduit. Evitez que le ruban ne se trouve au-dessus d'un vide ; autrement dit, la fixation du ruban à la maçonnerie doit se faire dans la partie supérieure de celui-ci. Les enduits à base de plâtre possèdent une excellente adhérence au non-tissé. En combinaison avec des enduits à base de chaux ou de ciment, il faut utiliser un pont d'adhérence, p.ex. un mortier d'armature. Après fixation du non-tissé CONTEGA PV à la maçonnerie, la bande freine-vapeur est collée avec une boucle à la partie adhésive du ruban pour compenser les mouvements de l'ouvrage.



**CONTEGA PV**  
Raccord précis de la couche d'étanchéité à l'air



pro clima CONTEGA FC permet le raccord étanche à l'air de portes et fenêtres. Le ruban se compose d'un non-tissé en polyester à membrane intégrée qui convient bien aux enduits. CONTEGA FC se colle sur l'encadrement de la fenêtre / porte.

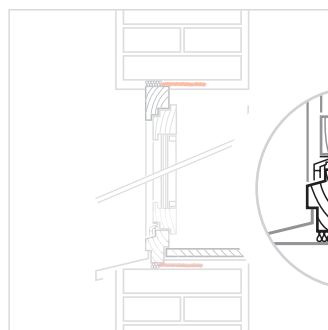
Dans les coins, formez un pli couché avec le ruban. La longueur du pli couché résulte de la géométrie du coin ainsi que de la pliure nécessaire ou de l'adaptation du ruban à la forme de l'élément de construction.

Lors de l'enduisage de l'élément de construction, CONTEGA FC est intégré à la couche intermédiaire de l'enduit. Les enduits à forte teneur en plâtre adhèrent très bien au non-tissé en polyester. En combinaison avec des enduits à base de chaux ou de ciment, il faut utiliser un pont d'adhérence, p.ex. un mortier d'armature.

**CONTEGA FC**  
pour l'étanchement de joints de raccords de fenêtres et portes ainsi que de percements de poutres



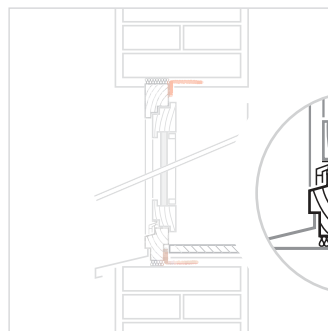
Le ruban est posé sur tout le pourtour de l'encadrement de fenêtre avant la pose de celle-ci. Dans les coins de la fenêtre, le ruban peut être plié comme le montrent les figures de gauche. Les deux bouts lâches du non-tissé CONTEGA FC sont collés de manière étanche, p.ex. avec pro clima DUPLEX.



**Raccord avant le montage**



En cas de montage après-coup, CONTEGA FC est collé du côté intérieur sur le châssis de fenêtre à l'aide de la partie adhésive du ruban. Dans les coins, utiliser également la technique de pliage spéciale, afin de pouvoir y plier le ruban. Les deux bouts du ruban sont collés de manière étanche avec pro clima DUPLEX.



**Raccord après montage (rénovation)**

## Manchettes d'étanchéité à l'air

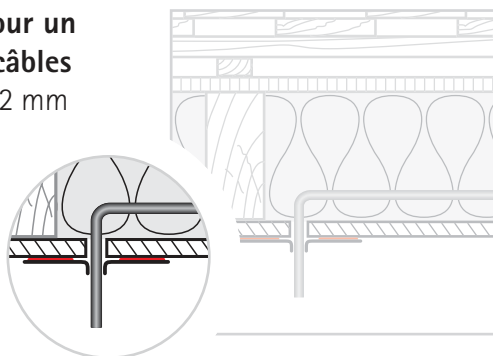
Le raccord étanche à l'air de tuyauteries et câbles à la couche d'étanchéité à l'air (p.ex. pro clima INTELLO® ou panneau OSB) peut se faire de manière rapide et peu onéreuse à l'aide des manchettes d'étanchéité à l'air pro clima. Celles-ci se composent d'un

caoutchouc EPDM à élasticité durable et résistant au vieillissement et sont proposées pour différents diamètres entre 6 et 120 mm. Les manchettes offrent un autre avantage : les tuyauteries et câbles s'y laissent déplacer à tout moment après leur installation.

En remplacement, vous pouvez aussi réaliser le raccord aux tuyauteries avec pro clima TESCON n°1.

## TESCON No. 1 Etanchement de tuyauteries et câbles

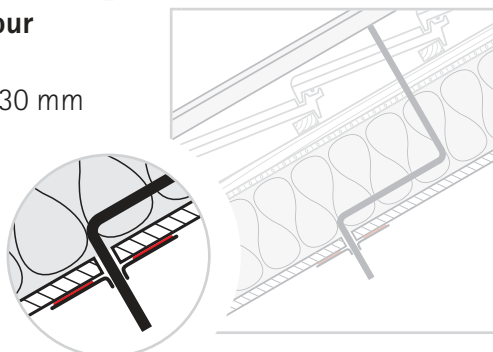
### Manchette pour un câble / deux câbles Diamètre 6 - 12 mm



Manchette pour un ou deux câbles avec ruban adhésif intégré



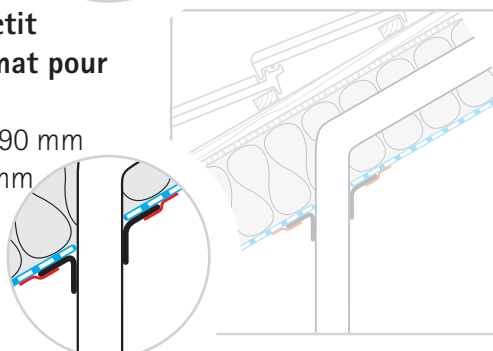
### Manchette pour tuyau vide Diamètre 15 - 30 mm



Pour les tuyaux vides ou les câbles d'un grand diamètre, il convient d'utiliser les manchettes pro clima pour tuyau vide.



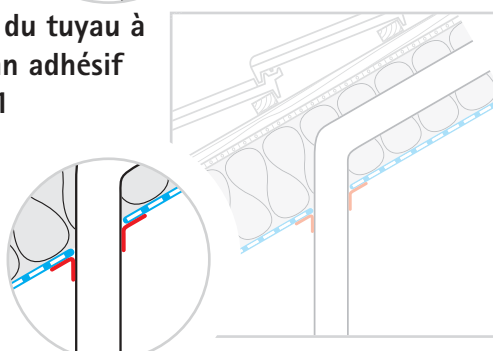
### Manchette petit ou grand format pour tuyauteries Diamètre 50 - 90 mm ou 100 - 120 mm



Selon leur diamètre, les tuyaux sont rendus étanches à l'aide des manchettes petit ou grand format pour tuyauteries de pro clima. Le raccord à la couche d'étanchéité à l'air s'effectue à l'aide d'un des rubans adhésifs pro clima.

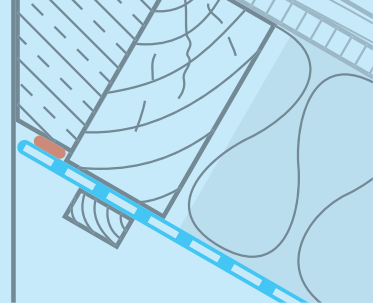


### Etanchement du tuyau à l'aide du ruban adhésif TESCON No. 1



En remplacement, vous pouvez aussi réaliser le raccord aux tuyauteries à l'aide du ruban adhésif élastique pro clima TESCON No. 1. Aucune charge de traction ne peut s'exercer à l'endroit du collage. De petits bouts de ruban adhésif permettent d'obtenir un raccord sans tension.





Pour le raccord des cheminées, les prescriptions de la norme DIN 18160 sont d'application. Ainsi, les éléments de construction combustibles ne peuvent pas être directement raccordés à la cheminée, en raison du risque de feu de cheminée. Avec les nouvelles cheminées construites de nos jours, un feu de cheminée est exclu à cause du tube de fumée isolé de l'intérieur. Les bandes freine-vapeurs peuvent donc en règle générale y être directement raccordées. Dans le cas de cheminées existantes à enveloppe unique, il est recommandé

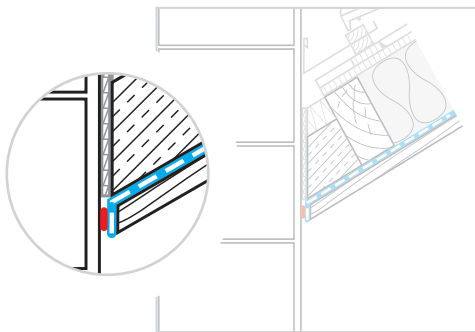
de respecter la distance prescrite. C'est possible grâce au collage du freine-vapeur sur une dalle en console ou à l'utilisation d'une manchette composée d'un freine-vapeur non combustible, p.ex. un film alu. Si nécessaire, n'hésitez pas à consulter un ramoneur. Les cheminées en éléments de montage en béton sont en elles-mêmes étanches à l'air. Par contre, les cheminées en boisseaux (p.ex. en argile expansée) ne le sont pas. Conséquence : lorsque les boisseaux ne sont pas enduits, mais seulement revêtus de plaques pla-

coplâtre, des défauts d'étanchéité extrêmement importants apparaissent, ce qui détériore considérablement le taux de renouvellement d'air d'une maison.

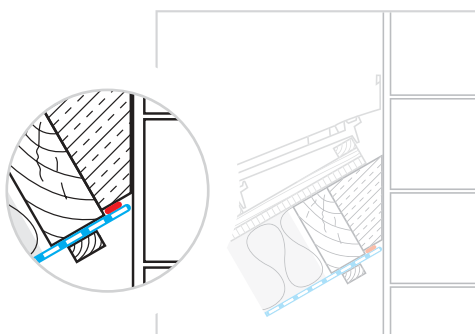
Il est nécessaire d'appliquer au moins une fine couche d'enduit sur tous les côtés d'une cheminée en boisseaux.

Si la cheminée est placée directement contre un mur adjacent, l'application de la couche d'enduit doit déjà se faire avant la pose des boisseaux.

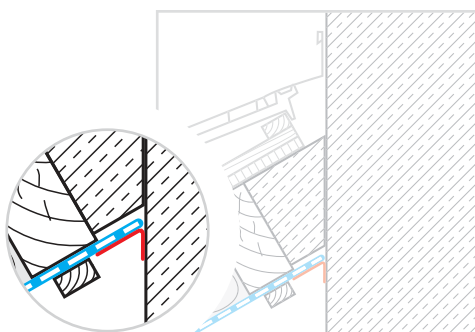
- **Cheminée en éléments de montage**
- **Cheminée en boisseaux**



Raccord du freine-vapeur à une cheminée enduite avec pro clima ORCON F.

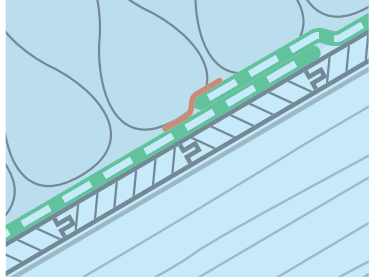


Raccord du freine-vapeur à une dalle en console avec pro clima ORCON F.



Raccord du freine-vapeur à une cheminée en éléments de montage lisse, non poreuse et non friable avec pro clima TESCON PROFIL.





## Isolation sur chevrons

- Collage entre bandes
- Percements

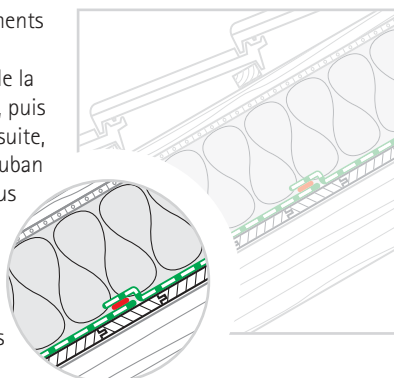


L'étanchéité à l'air des chevauchements de bandes de pro clima DA peut se faire à l'aide du ruban adhésif double face pro clima DUPLEX. En remplacement, vous pouvez aussi les coller avec le ruban simple face pro clima TESCON No. 1. Le dérouleur manuel DUPLEX permet une mise en œuvre rapide et facile de pro clima DUPLEX.

En cas d'isolation sur chevrons, la couche d'étanchéité à l'air doit déjà être planifiée à l'avance, surtout dans les zones de raccord. L'exécution minutieuse est obligatoire parce qu'une vérification de l'étanchéité à l'air, p.ex. avec l'appareil pro clima WINCON, n'est guère possible après-coup puisque la couche d'étanchéité à l'air n'est plus directement accessible.

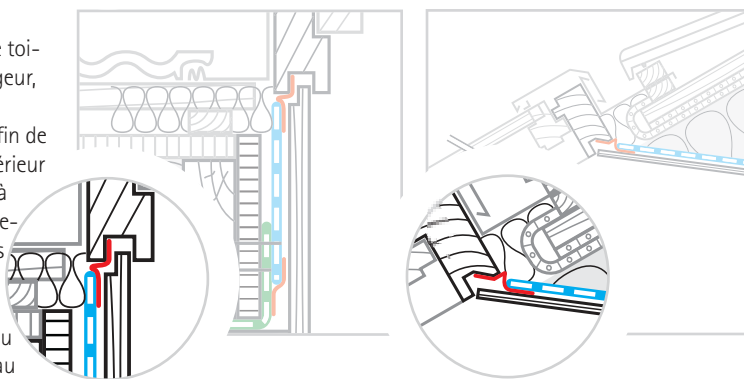
### Chevauchement des bandes

Étanchement des chevauchements de la bande DA à l'aide de pro clima DUPLEX. Après la pose de la bande, collez le ruban adhésif, puis posez la bande suivante et ensuite, retirez le papier transfert du ruban adhésif. En remplacement, vous pouvez aussi utiliser TESCON No. 1. Veillez à ce que les supports soient secs. La fixation des bandes se fait à l'aide d'agrafes au niveau des chevauchements.



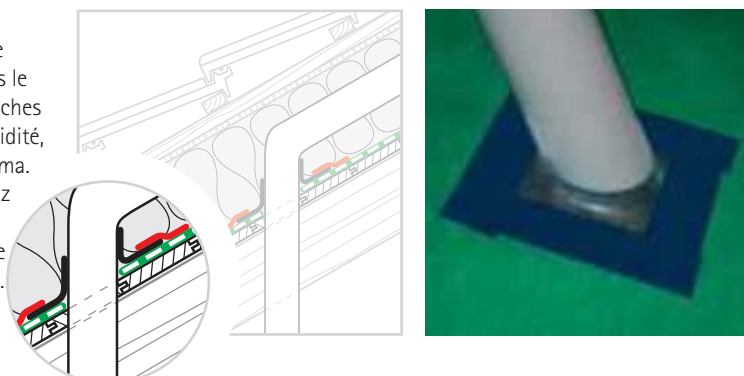
### Fenêtres de toiture en pente

Pour le raccord des fenêtres de toiture en pente, il faut qu'en largeur, la bande pro clima DA dépasse suffisamment sur le versant, afin de pouvoir être raccordée de l'intérieur à l'encadrement de la fenêtre, à l'aide d'un bout de bande freine-vapeur. En remplacement, vous pouvez aussi prolonger la bande avec un bout de freine-vapeur supplémentaire jusqu'au châssis de fenêtre. Le raccord au châssis de fenêtre se fait avec pro clima TESCON PROFIL.



### Percements

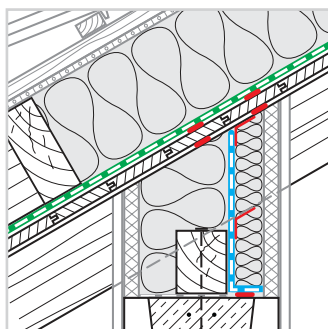
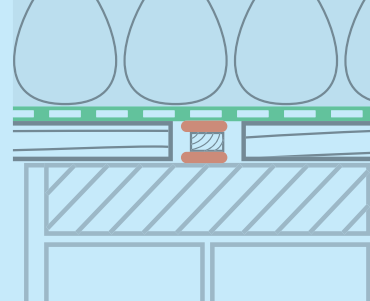
Pour rendre les percements de tuyauteries ou câbles à travers le freine-vapeur sur toiture étanches à l'air et les protéger de l'humidité, utilisez les manchettes pro clima. En remplacement, vous pouvez aussi réaliser l'étanchéité des tuyaux avec de petits bouts de TESCON No. 1 (largeur 75 mm). TESCON No. 1 doit être appliqué de bas en haut pour drainer l'eau.



#### CONSEIL pro clima

Pendant la durée des travaux, **pro clima DA** peut rester exposé aux intempéries pendant 3 mois.

- Pied de versant
- Pignon / rive
- Cheminée

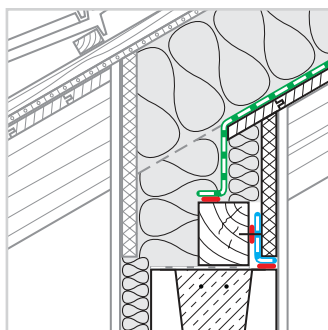


#### Raccord au pied de versant en cas de chevrons apparents continus.

Collez pro clima DA à l'aide de deux cordons parallèles de pro clima DUPLEX ou ORCON F sur deux lambris dans la zone située au-dessus de la traverse. En cas de support humide, utilisez exclusivement la colle de raccord. Encollez également les deux lambris à l'aide

de deux cordons parallèles de ORCON F sur le chevron. De l'intérieur, le raccord du freine-vapeur aux éléments de construction en bois raboté se fait avec pro clima TESCON PROFIL et le raccord à l'armature en anneau, avec ORCON F.

#### Raccord au pied de versant en cas de chevrons apparents continus.

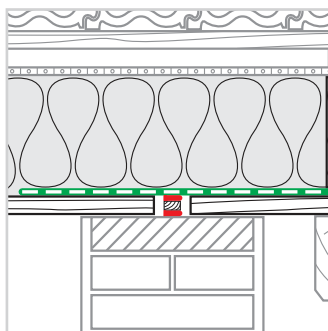


#### Les chevrons apparents se terminent au niveau de la traverse.

Collez pro clima DA de manière étanche à l'air sur la traverse avec ORCON F. Si dans ce cas, plus de 20 % de l'isolation thermique (de la résistance au passage de la chaleur totale) sont placés devant le freine-vapeur, il faut éventuellement produire une preuve de diffusion.

La fente entre la traverse et l'armature en anneau est rendue étanche à l'air avec un bout de bande freine-vapeur (p.ex. pro clima DA-S) et ORCON F. Si l'isolation thermique en dehors de la sablière est au moins aussi forte qu'au niveau de la sablière, la bande DA peut aussi être posée en dehors de la sablière jusqu'à l'armature en anneau, puis collée sur cette dernière.

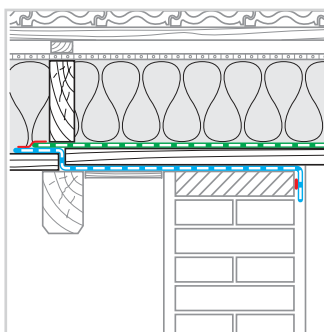
#### Raccord au pied de versant en cas de chevrons apparents se terminant au niveau de la traverse.



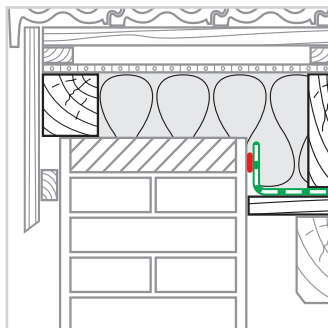
#### Raccord au pignon / à la rive

Les voligeages continus causent d'importants défauts d'étanchéité. Solutions possibles:

- Interruption du voligeage sur le côté supérieur du chapiteau recouvert de mortier. Un liteau est collé en continu dans le sens longitudinal au chapiteau, à l'aide du ruban ORCON F. Raccord de DA au liteau, à l'aide de ORCON F.



#### Raccord au pignon / à la rive

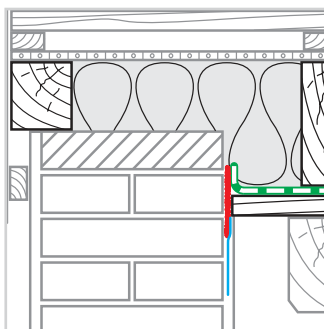


- Joint du voligeage sur le premier chevron tronqué. Pose d'un bout de pro clima SOLITEX UD par-dessus le chapiteau.

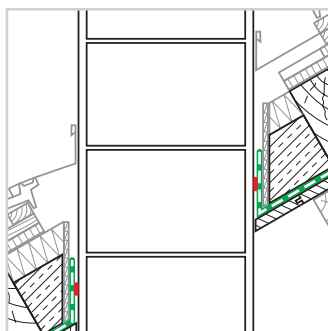
- Dans le cas d'un mur pignon enduit, raccordez pro clima DA à l'enduit avec ORCON F.

A défaut d'une couche d'enduit, fixez CONTEGA PV au mur avec de la colle de raccord et raccordez la bande DA au ruban adhésif.

Le non-tissé doit être incorporé à la couche intermédiaire de l'enduit sur une largeur d'au moins 1 cm.



#### Raccord à la cheminée



#### Raccord aux cheminées

Raccordez pro clima DA à la cheminée enduite avec un cordon de pro clima ORCON F appliqué sur tout le pourtour.

Au niveau des coins, collez les chevauchements du freine-vapeur avec pro clima TESCON No. 1.

# Contrôle de qualité et mesures avec BLOWER DOOR



## Contrôle de l'étanchéité à l'air

Dans d'autres domaines de la construction, le contrôle de l'exécution fait depuis longtemps partie du processus de fabrication. Ainsi par exemple, il est difficilement imaginable qu'un installateur de sanitaires / chauffage ne vérifie pas les raccords de ses tuyaux d'eau ou de gaz avant que l'installation ne soit mise en service. L'expérience nous montre que l'absence de contrôles peut occasionner des dégâts considérables, parce qu'après l'enduisage, les raccords ne sont parfois plus visibles ni accessibles.

Les frais de rénovation en cas de dégâts dus à des défauts dans l'étanchéité à l'air sont en règle générale dix à cent fois supérieurs

aux frais de réalisation de l'élément concerné.

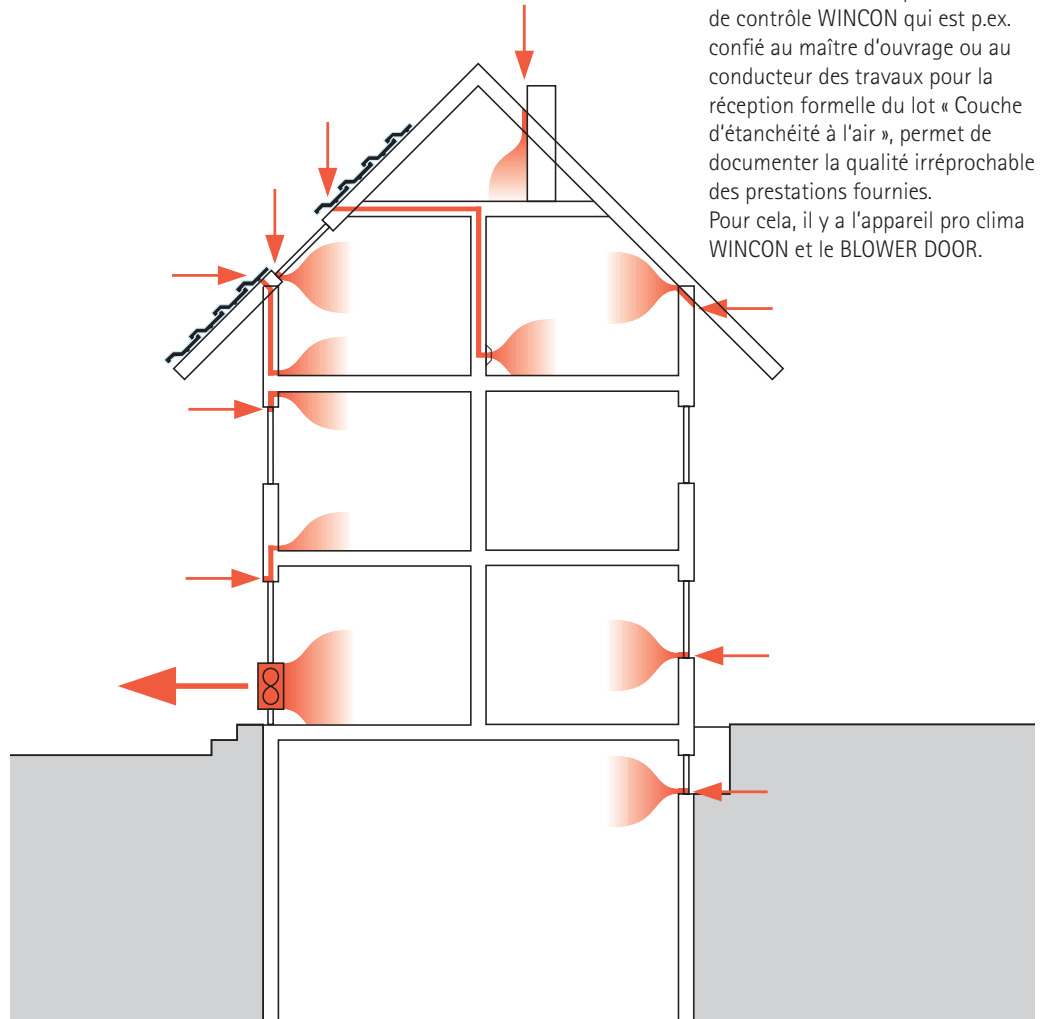
Il est donc recommandé de vérifier la qualité des exécutions pour pouvoir exclure toute présence de vice caché. Un tel vice risque de mettre en danger la santé des habitants, à cause de la formation de moisissures, et de compromettre aussi la solidité statique du bâtiment.

Le contrôle se fait à l'aide de la méthode de pression différentielle qui consiste à monter un ventilateur dans une porte ou une fenêtre avant de produire une dépression (un mini-vide) de 50 Pa dans le bâtiment. Sous l'effet de la dépression, les défauts d'étanchéité dans la couche d'étanchéité à l'air laissent

pénétrer de l'air à l'intérieur du bâtiment. Ce flux d'air est nettement perceptible sur le dos de la main et peut même être rendu visible p.ex. avec des vérificateurs de flux (petits tubes de fumée).

Le contrôle de l'étanchéité à l'air est possible pour les isolations entre chevrons, mais pas les isolations sur chevrons; cependant, même dans le cas des isolations entre chevrons, il ne faut pas d'ouvertures trop grandes dans l'enveloppe du bâtiment, c'est-à-dire p.ex. que les fenêtres doivent déjà être montées.

Idéalement, ce contrôle s'effectue tant que le revêtement intérieur n'est pas encore en place. Dans ce cas, les défauts d'étanchéité peuvent encore être éliminés en cours de contrôle. Le procès-verbal de contrôle WINCON qui est p.ex. confié au maître d'ouvrage ou au conducteur des travaux pour la réception formelle du lot « Couche d'étanchéité à l'air », permet de documenter la qualité irréprochable des prestations fournies. Pour cela, il y a l'appareil pro clima WINCON et le BLOWER DOOR.





pro clima WINCON est un appareil de contrôle (et non de mesure!) doté d'une puissance de ventilation extrêmement élevée (9800 m<sup>3</sup>/h à une différence de pression de 50 Pa). Le procédé ne fournit aucun avis d'expertise sur l'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment, mais consiste seulement en un contrôle d'étanchéité des éléments de construction réalisés, tout comme l'installateur de sanitaires / chauffage vérifie l'étanchéité de ses tuyauteries.

Bien entendu, ce contrôle peut aussi se faire avec un BLOWER DOOR. Ce système dispose toutefois d'une puissance de ventilation inférieure au WINCON. Même si en raison du déroulement des travaux, le contrôle de l'étanchéité à l'air n'est pas possible à chaque projet

de construction, quelques contrôles entraînent déjà, par l'effet d'écolage, une augmentation significative de la fiabilité d'exécution. Cela inspire confiance au client et assure un avantage concurrentiel.



pro clima WINCON



La mesure de l'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment avec le BLOWER DOOR s'effectue après l'achèvement du bâtiment avec tous les revêtements intérieurs. Le principe est le même que celui décrit ci-dessus, sauf qu'en plus de la différence de pression de 50 Pa, l'appareil détermine aussi la quantité d'air que le ventilateur transporte vers l'extérieur. En cas de gros défauts d'étanchéité, il faut évacuer plus d'air du bâtiment pour atteindre la différence de pression de 50 Pa malgré l'air entrant; en cas de petits défauts d'étanchéité, l'air à évacuer sera moindre.

En divisant le flux de volume du ventilateur par le volume d'air net de l'élément de construction, on obtient la valeur n<sub>50</sub> (taux de renouvellement d'air). En Allemagne, Suisse et Autriche, la valeur n<sub>50</sub> de tout bâtiment doit, conformément aux différentes prescriptions et normes (p.ex. EnEV, DIN 4108-7), être inférieure à 3 renouvellements d'air à l'heure ou à 1,5 en cas d'utilisation d'appareils de ventilation et d'aération régulés. Dans les maisons passives, l'objectif visé est une valeur n<sub>50</sub> de < 0,6 (recommandation de l'institut des maisons passives de Darmstadt).



BLOWER DOOR

$$n_{50} = \frac{\text{flux de volume d'air du ventilateur}}{\text{volume d'air net du bâtiment}}$$

# Rénovation thermique

de toitures en cas de renouvellement de la couverture et de plafonds donnant sur des combles non aménagés



La résistance hygrovariable à la diffusion de la bande pro clima DASATOP permet une pose fiable par le haut et le bas : le freine-vapeur est posé sous l'isolation thermique et par-dessus les chevrons / solives. Sous l'isolation thermique, DASATOP a une valeur  $\mu$ d jusqu'à 2 m par temps hivernal. Sur les chevrons, la résistance à la

diffusion tombe à moins de 0,10 m sous l'effet de l'humidité. Cette valeur réduite correspond à celle d'une bande de sous-toiture moderne, ouverte à la diffusion, et garde les chevrons au sec. L'isolation et les chevrons bénéficient d'une protection optimale contre les effets de l'humidité.

Le freine-vapeur de rénovation pro clima DASATOP a été contrôlé selon les prescriptions de la norme DIN EN 13984. Il est agréé comme matériau de construction selon la directive européenne sur les produits de construction et porte le label CE.

## Freine-vapeur de rénovation de toiture DASATOP

Rouleau largeur en cm: 150 150  
Rouleau longueur en m: 20 50



### Préparatifs

Pour protéger la bande DASATOP de tout endommagement, enlevez les objets tranchants ou pointus (p.ex. clous) qui dépassent du revêtement intérieur dans l'aire

des chevrons ou posez des panneaux d'isolation thermique de structure plus solide sur le revêtement intérieur existant. L'épaisseur de l'isolation posée

sous la bande DASATOP devrait correspondre au maximum à 25 % de l'épaisseur d'isolation totale.

### Pose

Posez la bande pro clima DASATOP horizontalement, dans le sens transversal des chevrons / solives, en commençant au niveau de la maçonnerie extérieure montante.

Posez la bande sur les chevrons / solives, les flancs des chevrons et le support de manière à ce qu'elle y adhère bien sur toute la surface. Le chevauchement des

bandes devrait être d'env. 10 cm. Les repères imprimés sur la bande servent d'orientation.

### Raccords à la maçonnerie

Sur le haut de la maçonnerie ainsi que sur le chevron ou le mur pignon / la jambette et la solive,

raccordez DASATOP de manière étanche à l'air avec un cordon continu de colle ORCON F. Bouchez

les inégalités trop profondes ou les ouvertures au niveau du raccord à la maçonnerie avec du mortier.

### Raccords à la sablière

Raccordez DASATOP de manière étanche à l'air à la sablière ainsi que sur le côté ou sur le chevron, avec un cordon continu de colle ORCON F. Dépoussiérez

soigneusement la sablière, appliquez-y éventuellement une couche d'imprégnation BUDAX AC. La sablière devrait être reliée de manière étanche à l'air à la

maçonnerie sous-jacente, afin d'éviter tout courant d'air.

### Fixation

La bande DASATOP doit bien coller aux flancs des chevrons. Pour cela, fixez-la avec des lattes ou baguettes au bord inférieur du chevron. De fines lattes en

contreplaqué ou fibres dures (épaisseur env. 3 mm) conviennent particulièrement bien parce qu'elles se laissent facilement fixer au marteau agrafeur.

### Collage

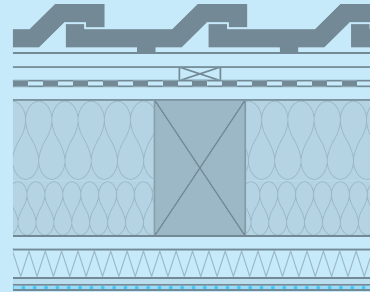
Le collage étanche à l'air des chevauchements de bandes se fait à l'aide de TESCON No. 1, le ruban adhésif tout usage et résistant à l'eau de pro clima.

Vous pouvez réaliser les raccords aux supports minéraux, comme aux murs pignons et aux cheminées à l'aide de la colle de raccord ORCON F.

Pour le raccord des bandes aux fenêtres de toiture, utilisez pro clima TESCON No. 1 ou TESCON PROFIL. Pour raccorder les percements ronds de manière étanche à l'air, utilisez les manchettes pour câbles et tuyauterie pro clima.



# Rénovation de la toiture sans enlèvement de couches constructives



La rénovation la plus fastidieuse est l'enlèvement du revêtement intérieur des pièces d'habitation. Après la mise en place de l'isolation thermique, vous posez le freine-vapeur et vous réalisez le nouveau revêtement intérieur. Pour augmenter l'épaisseur de l'isolation thermique en toiture, il existe une solution peu onéreuse et rentable si les conditions constructives suivantes sont remplies :

Éléments existants

- une sous-toiture solide, p.ex. un voligeage avec bande de sous-couverture et
- un revêtement intérieur sous forme de panneaux ou d'enduit, p.ex. en plaques placoplâtre ou panneaux légers en laine de bois (p.ex. Heraklith) avec enduit.

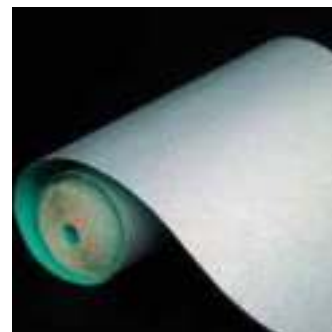
Le vide entre l'isolation thermique existante mais insuffisante et la sous-toiture peut alors être rempli avec un isolant insufflé, p.ex. de la cellulose. Le freine-vapeur nécessaire est ensuite posé sous la forme d'un papier peint. Vous avez le choix entre deux papiers peints freine-vapeur : Santa DT et Santa UT.

Tous deux ont une résistance hygrovariable à la diffusion de 2,30 m. Concernant l'altitude de la construction, les consignes données pour pro clima DB+ sont d'application ici. Comme dans ce cas, le support (plaque ou enduit) constitue la couche d'étanchéité à l'air, à défaut d'autre chose, vous devez veiller à un raccord durable aux éléments de construction adjacents.

Les joints existants doivent bénéficier d'une étanchéité durable.

Durant l'utilisation, veillez aussi à ce que les joints restent étanches avec une élasticité durable.

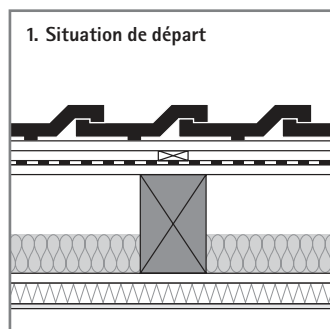
Santa DT, un papier peint ingrains grossier, et Santa UT, un papier d'apprêt freine-vapeur qui peut être tapissé, ne se comportent pas comme des papiers peints ingrains / d'apprêt conventionnels, mais comme des papiers texturés assez lourds. Vous devez donc tenir compte de certaines spécificités de mise en œuvre. Les papiers peints freine-vapeur ne peuvent plus être enlevés après l'isolation, à moins d'être alors remplacés. Sinon, il y a risque de sinistralité dans la structure d'isolation thermique.



**SANTA DT**  
Papier peint freine-vapeur de rénovation (ingrain)

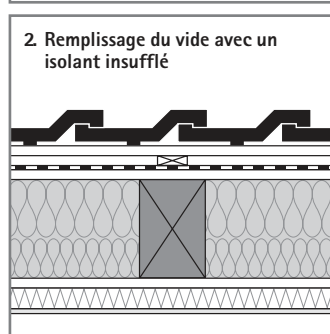
**SANTA UT**  
Papier d'apprêt de rénovation

SANTA DT	SANTA UT
Rouleau largeur en cm:	53 53
Rouleau longueur en m:	15 15



1. Situation de départ

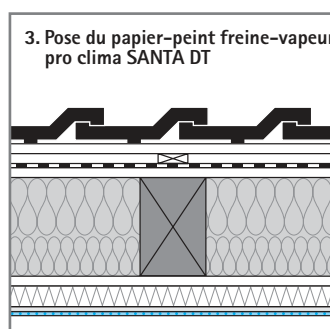
Le support doit être sec, propre, solide, absorbant et lisse. Enlevez les anciens papiers peints et les couches de peinture qui n'adhèrent plus. Appliquez une couche d'imprégnation sans solvants sur les surfaces fortement absorbantes. Cette imprégnation ne doit pas boucher le support.



2. Remplissage du vide avec un isolant insufflé

Utilisez une colle à dispersion avec une forte teneur en composants non volatils (p.ex. Ovalit T de Henkel). Pour SANTA DT/UT, vous pouvez mélanger à cette colle jusqu'à 20 % de colle spéciale pour papiers peints lourds (p.ex.

Encollez les bandes une à une, de manière uniforme. Lorsque vous repliez les deux bouts d'une bande, veillez à ne pas plier les boucles.



3. Pose du papier-peint freine-vapeur pro clima SANTA DT

Placez les bandes d'aplomb et collez-les bord à bord (sans chevauchement). Utilisez une brosse ou un rouleau à tapisser pour presser les bandes et enlever

Le papier d'apprêt Santa UT peut être tapissé de papier peint de qualité commerciale, à l'aide d'une colle adéquate. Si possible, utilisez exclusivement des matériaux ouverts à la diffusion. Les papiers peints vinyliques, métalliques

Methylan Spezial de Henkel). Sur les supports peu absorbants, utilisez Ovalit T non dilué. Sur les supports dont vous ne connaissez pas le pouvoir absorbant, nous vous recommandons de faire des essais de collage.

Vous pouvez aussi encoller le mur. Aucun trempage n'est nécessaire.

les bulles d'air ou de colle. Sur les supports difficiles, vous pouvez presser les bords à l'aide d'un petit rouleau plat.

et PVC réduit la capacité d'anticipation de la sinistralité du bâtiment. Le papier Santa UT doit être complètement sec avant d'être recouvert d'un autre papier peint.

## Support

## Colle pour papier peint

## Application de la colle

## Encollage

## Tapissage par-dessus Santa UT

Isolation entre chevrons	ORCON F	RAPID CELL	UNI TAPE	TESCON No. 1	TESCON PROFIL	DUPLEX	UNI TAPE XL UNI TAPE XL EASY	CONTEGA PV	Manchettes pour câbles / tuyaux
<b>Chevauchement des bandes</b>									
Etanchement / collage Non-tissé pro clima (p.ex. INTELLO®), membranes freine-vapeurs PE, PA, alu ou autres <sup>(1)</sup>		■	■	■		■			
<b>Raccords aux éléments de construction et objets encastrés</b>									
Maçonnerie <b>enduite</b> Non-tissé pro clima (p.ex. INTELLO®), membranes freine-vapeurs PE, PA, alu ou autres <sup>(1)</sup>	■								
Maçonnerie <b>apparente</b> <sup>(4)</sup>	■							■	
Entre mur à ossature en bois et dalle de sol Non-tissé pro clima (p.ex. INTELLO®), membranes freine-vapeurs PE, PA, alu ou autres	■								
Éléments de construction en bois rabotés Non-tissé pro clima (p.ex. INTELLO®), membranes freine-vapeurs PE, PA, alu ou autres	■	■	■	■	■	■			
Éléments de construction en bois rugueux Non-tissé pro clima (p.ex. INTELLO®), membranes freine-vapeurs PE, PA, alu ou autres	■								
Fenêtres de toiture en pente Non-tissé pro clima (p.ex. INTELLO®), membranes freine-vapeurs PE, PA, alu ou autres			■	■	■	■			
Fenêtres / mur à ossature en bois Non-tissé pro clima (p.ex. INTELLO®), membranes freine-vapeurs PE, PA, alu ou autres			■	■	■	■			
Cheminées <b>enduites</b> / isolées de l'intérieur Non-tissé pro clima (p.ex. INTELLO®), membranes freine-vapeurs PE, PA, alu ou autres	■								
Cheminées <b>apparentes</b> / isolées de l'intérieur <sup>(4)</sup>	■							■	
Cheminées lisses, non poreuses, en éléments de montage en béton <sup>(4)</sup>	■		■	■	■				
Percements de tuyauteries				■					■
Câbles électriques <sup>(2)</sup>				■					■
Fermeture d'ouvertures d'insufflation et réparations			■	■			■		
<b>Etanchement de panneaux en matériau dérivé du bois (OSB, contreplaqué, panneaux d'agglomérés)</b>									
<b>Joint de panneaux</b>									
Etanchement / collage	■	■	■					■	
<b>Raccords aux éléments de construction et objets encastrés</b>									
Maçonnerie <b>enduite</b>								■	
Maçonnerie <b>apparente</b> <sup>(4)</sup>						■		■	
Dalles de sol							■	■	
Éléments de construction en bois rabotés		■	■	■				■	
Éléments de construction en bois rugueux								■	
Fenêtres de toiture en pente		■	■	■				■	
Fenêtres / mur à ossature en bois		■	■	■				■	
Cheminées <b>enduites</b> / isolées de l'intérieur								■	
Cheminées <b>apparentes</b> / isolées de l'intérieur <sup>(4)</sup>						■		■	
Percements de tuyauteries			■	■					■
Câbles électriques <sup>(2)</sup>			■						■
Fermeture d'ouvertures d'insufflation et réparations		■	■		■				

Isolation sur chevrons avec pro clima DA	ORCON F	TESCON No. 1	TESCON PROFIL	DUPLEX	CONTEGA PV	BUDAX TOP	BUDAX AC Imprégnation	Manchettes pour câbles / tuyaux
Chevauchements des bandes								
Etanchement / collage		■		■		■		
Raccords aux éléments de construction et objets encastrés								
Maçonnerie enduite	■							
Maçonnerie apparente (4)	■				■			
Éléments de construction en bois rabotés	■		■	■				
Éléments de construction en bois rugueux	■							
Fenêtres de toiture en pente à l'intérieur			■	■				
Cheminées enduites / isolées de l'intérieur	■					■	■	
Cheminées apparentes / isolées de l'intérieur (4)	■				■			
Percements de tuyauteries (3)		■				■		■
Câbles électriques (2)		■				■		■
Fermeture d'ouvertures d'insufflation et réparations		■						

Rénovation de toiture avec pro clima DASATOP	ORCON F	TESCON No. 1	TESCON PROFIL	DUPLEX	CONTEGA PV	BUDAX TOP 150 mm	BUDAX AC Imprégnation	Manchettes pour câbles / tuyaux
Chevauchements des bandes								
Etanchement / collage		■						
Raccords aux éléments de construction et objets encastrés								
Maçonnerie enduite	■							
Maçonnerie apparente (4)	■				■			
Éléments de construction en bois rabotés	■		■	■				
Éléments de construction en bois rugueux	■							
Fenêtres de toiture en pente à l'intérieur			■	■				
Cheminées enduites / isolées de l'intérieur	■					■	■	
Cheminées apparentes / isolées de l'intérieur (4)	■				■			
Percements de tuyauteries (3)		■				■		■
Câbles électriques (2)		■				■		■
Fermeture d'ouvertures d'insufflation et réparations		■						

(1) Dans certains cas de constructions exigeantes en termes de physique du bâtiment, comme p.ex. des éléments de construction qui sont pourvus à l'intérieur et l'extérieur de couches étanches à la vapeur, l'utilisation des rubans adhésifs doit se faire en concertation avec le service d'assistance technique de pro clima (tél. +49 (0)62 02 – 27 82.45). Le cas échéant, vérifiez la compatibilité des bandes.

(2) Lors de l'étanchement de câbles électriques avec les rubans adhésifs pro clima, veillez à ce que le câble ne soit soumis à aucune force de traction, sinon le ruban adhésif risque de s'en détacher.

(3) Lors de l'étanchement de percements temporairement exposés aux intempéries à l'aide de manchettes pour tuyauteries, réalisez leurs raccords aux bandes pro clima DA, SOLITEX ou DASATOP avec TESCON No. 1.

(4) Vous pouvez réaliser le collage durablement étanche à l'air sur de la maçonnerie lisse (p.ex. brique silico-calcaire ou brique cuite) ou du béton avec ORCON F pour les non-tissés (p.ex. INTELLO®), les films PE, PA ou alu ou encore les membranes freine-vapeurs. Pour rendre la maçonnerie étanche à l'air, appliquez-y un enduit.

Légende: ■ recommandé ■ alternatif ■ nécessaire



Le réchauffement particulièrement rapide de notre planète fait de la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> une nécessité, si nous voulons éviter des catastrophes naturelles plus importantes. Les ouragans, cyclones et autres tornades font effet de soupapes de sûreté face à la surchauffe de l'atmosphère. Ils absorbent de l'air chaud d'en bas pour le transporter dans les couches supérieures de l'atmosphère d'où la chaleur de la Terre s'échappe dans l'espace. Plus la Terre se réchauffe, plus ces compensations de pression sont fortes. Ce n'est pas la Terre qui est en danger, mais bien notre civilisation humaine, c'est-à-dire nos maisons et les conditions nécessaires à notre vie. L'un des aspects majeurs de la vie humaine est la conscience – non seulement la

conscience de notre propre existence, mais aussi de celle de l'environnement, de la nature et de son extraordinaire diversité. La conscience peut être suscitée de manière positive et négative. L'expérience directe des incidences de l'effet de serre constitue la voie douloureuse: les sécheresses, inondations, tempêtes, mauvaises récoltes et la souffrance qui en résulte pour des millions d'êtres humains et d'animaux.

Par contre, la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> est la voie positive. Elle peut se faire soit par des restrictions, soit par l'application de solutions intelligentes. Autrement dit, dans le secteur de la construction, nous obtiendrons une réduction des émissions de CO<sub>2</sub> en construisant des maisons qui seront soit nettement plus petites que par le passé, soit moins gourmandes en énergie, grâce à leur conception

et exécution minutieuses. Une étude sur la chaleur montre qu'à épaisseur d'isolation thermique égale, une maison avec 80 m<sup>2</sup> de surface habitable et présentant des défauts d'étanchéité à l'air a besoin de la même quantité d'énergie de chauffage qu'une maison d'env. 400 m<sup>2</sup> de surface habitable dotée d'une étanchéité optimale à l'air (voir page 2 de cette brochure).

Seule une application délibérée et systématique de solutions intelligentes permettra d'offrir un niveau de vie élevé à tous les humains de cette Terre.

Une mission pour notre génération

## SERVICE

Informations complémentaires:

- **spécifications**  
dans la liste d'assortiment et les tarifs
- **fiches techniques des produits**  
Internet: [www.proclima.com](http://www.proclima.com)
- **service d'assistance technique de pro clima**  
Tél.: +49 (0)62 02 - 27 82.45  
Fax: +49 (0)62 02 - 27 82.51  
E-mail: [technik@proclima.com](mailto:technik@proclima.com)
- **Bureau de service**  
MOLL  
bauökologische Produkte GmbH  
Rheintalstraße 35-43  
D-68723 Schwetzingen  
Tél.: +49 (0)62 02 - 27 82.0  
Fax: +49 (0)62 02 - 27 82.21  
E-mail: [info@proclima.com](mailto:info@proclima.com)  
Internet: [www.proclima.com](http://www.proclima.com)

Votre partenaire pro clima:



**Materiaux-naturels**  
Vivre Nature

Materiaux-naturels  
115 Avenue de Provence  
26320 Saint-Marcel-lès-Avalance

Tel: 04 75 25 70 59  
Fax: 04 27 85 30 44  
[www.materiaux-naturels.fr](http://www.materiaux-naturels.fr)

pro clima est membre de:

