



Document Technique d'Application n° 20/11-224

**Système d'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau
pour comble**

Relevant de la norme française NF EN 13984

INTELLO/INTELLO PLUS

Application en comble

Titulaire : Moll bauökologische Produkte GmbH
Rheintalstr. 35-45
D-68723 Schwetzingen
Tél.: 08 11 85 01 47
Internet : www.proclima.info
E-mail : info@proclima.info

Document Technique d'Application n°20/11-224

Système d'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau pour comble

*Système d'étanchéité à l'air
de combles et
System of thermal
insulation and airtightness
for roofs and attics
Wärmedämmungssystem
und luftdichtheit system für
Dachgeschoss*

INTELLO/INTELLO PLUS

Application en comble

Relevant de la norme EN 13984

Titulaire : Moll bauökologische Produkte GmbH
Rheintalstr. 35-45
D-68723 Schwetzingen
Tél.: 0811850147
Internet : www.proclima.info
E-mail : info@proclima.info

Usine - Merseburger Verpackung GmbH,
06217 Merseburg (Allemagne)
- Meuwissen Industries, 2031 BS Haarlem (Pays-Bas)

Distributeur Moll bauökologische Produkte GmbH

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n° 20

Produits et procédés spéciaux d'isolation

Vu pour enregistrement le



Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, F-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe spécialisé n°20 « Produits et procédés spéciaux d'isolation » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 15 février 2011, le procédé d'étanchéité à l'air INTELLO/INTELLO PLUS présenté par la société pro clima. Il a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique 20/11-224 ci-après pour la France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Système d'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau pour rampant de comble comprenant un pare-vapeur hygro-variable à perméance variable côté intérieur.

Le pare-vapeur hygro-variable associé aux solutions de continuité adaptées assure l'étanchéité à l'air de la paroi.

Dans la partie en rampant un écran de sous toiture est posé conformément au cahier du CSTB n°3651-2 de janvier 2009.

INTELLO sont associés aux rouleaux et panneaux d'isolation thermique alors que INTELLO PLUS est associé à tous les types d'isolants thermiques (rouleaux, panneaux, isolants insufflés et versés en vrac).

1.2 Les membranes INTELLO/INTELLO PLUS peuvent uniquement être associées à des isolants bénéficiant d'un Avis Technique favorable ou certifié ACERMI

1.3 Identification des produits

Chaque rouleau est pourvu d'une étiquette précisant:

- désignation du produit
- Structure du matériau
- Caractéristiques techniques (résistance à la diffusion, résistance à la traction, classification du comportement au feu, résistance aux températures extrêmes, résistance au vieillissement, longueurs et largeurs)
- marquage CE
- Produits du système
- Adresse de la société Moll bauökologische Produkte GmbH

2. Avis

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine défini dans le Dossier Technique :

Locaux à faible ou moyenne hygrométrie, en neuf ou existant, résidentiel ou non résidentiel (locaux à usage courant), y compris le climat de montagne (altitude supérieure à 900 m).

Les bâtiments agricoles ou locaux à ambiance intérieure agressive ne sont pas visés.

Les locaux à ambiance régulée ne sont pas visés.

2.2 Appréciation sur le procédé

Stabilité

Ce procédé ne participe pas à la stabilité des ouvrages.

Sécurité au feu

Dans le cas d'emploi en ERP (établissements recevant du public) ces parements doivent répondre au Guide d'emploi des isolants combustibles dans les ERP (annexe à l'arrêté publié au J.O. du 29 décembre 2004).

Isolation thermique

Le coefficient U_p de déperdition thermique de chaque paroi se calcule selon les Règles THU (Fascicule 4/5 – Parois opaques – notamment).

Toutefois pour les cas courants le dossier technique précise les coefficients ψ , f et U_p des isolations associées.

La résistance et la conductivité thermique de l'isolant peut être donné dans le certificat ACERMI ou l'Avis technique correspondant.

Isolément acoustique

La conformité à celle-ci est à vérifier en fonction de la performance de chacun des éléments de l'enveloppe ($R_{A,tr}$ ou $D_{ne,w} + C_{tr}$ en dB) ainsi que du volume de la pièce de réception.

Etanchéité

Le procédé ne participe pas à l'étanchéité à l'eau.

Le procédé assure l'étanchéité à l'air au moyen de la membrane hygrovariable et des solutions de continuité adoptées en limitant le risque de ventilation parasite de lames d'air situées côté intérieur de l'isolation.

2.21 Durabilité

Compte tenu des conditions de conception et de mise en œuvre précisées dans le dossier technique les risques de condensation dans l'isolant, à proximité du pare-vapeur hygro-variable ou de l'écran de sous-toiture, ainsi que dans la charpente et au niveau du parement intérieur, sont négligeables.

2.22 Fabrication et contrôle

Le pare-vapeur hygro-variable armé INTELLO PLUS et le pare-vapeur hygro-variable INTELLO font l'objet d'un contrôle interne défini dans le dossier technique.

2.23 Mise en œuvre

Elle ne présente pas de difficultés particulières. Elle nécessite du soin notamment pour le positionnement précis de l'ensemble des constituants et le traitement des points singuliers.

2.3 Cahier des prescriptions techniques particulières

2.3.1 Conditions de mise en œuvre

- Les ouvrages de couverture doivent être réalisés conformément aux DTU ou Avis Techniques correspondants. Dans le cas particulier du climat de montagne, se référer au guide des couvertures en climat de montagne « Cahier du CSTB n°2267-1, ».
- L'isolation doit être réalisée conformément aux Avis Techniques, aux Documents Techniques d'Application et règles de l'art (notamment CPT 3560).
- La pose des plaques de plâtre cartonnées doit être conforme au DTU 25-41 ainsi qu'aux Avis Techniques correspondants, notamment la densité des fixations et les dispositions relatives aux pièces humides.
- Les écrans souples de sous-toiture doivent bénéficier de l'Homologation CSTB Ecran de Sous-toiture ou d'un Avis Technique et doivent être posés selon les règles définies (cahier du CSTB n°3651-2 notamment).
- Pour les produits isolants en vrac, le recouvrement des lès est réalisé sur un support dur.
- L'espacement entre montants est:
 - Pour INTELLO : inférieur ou égal à 600 mm,
 - INTELLO PLUS : inférieur ou égal 900 mm.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi proposé est appréciée favorablement.

Validité : 3 ans

Jusqu'au 28 février 2014

Pour le Groupe Spécialisé n°20
Le Président
François MICHEL

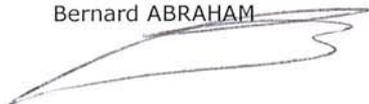


3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

La mise en œuvre d'isolant en toiture nécessite le plus souvent la mise en place d'une membrane pare-vapeur indépendante et continue côté intérieur selon le CPT 3560. Dans la mesure où des solutions de continuité durables sont définies pour le traitement des points singuliers, l'ouvrage pare vapeur ainsi constitué peut assurer une fonction d'étanchéité à l'air. Le système défini dans le dossier technique propose des solutions techniques pour les traversées de canalisations, et l'utilisation de suspentes spécifiques traversant la membrane pour créer un espace technique entre celle-ci et le parement intérieur. Ces solutions ont fait l'objet de mesure d'étanchéité à l'air en laboratoire pour valider leur capacité à ne pas détériorer le plan d'étanchéité réalisé à l'échelle du bâtiment.

En climat de montagne, l'utilisation d'un écran hautement perméable à la vapeur d'eau en contact avec l'isolant ne dispense pas de la réalisation d'une couverture conforme au cahier du CSTB 2267, avec un écran de sous-toiture sur support continu ventilé sur ses deux faces.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé
n°20
Bernard ABRAHAM



Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Généralités

1.1 Objet

Le système INTELLO/INTELLO PLUS est destiné à réaliser l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau des combles au moyen d'un pare-vapeur hygro-variable à perméance variable côté intérieur.

Ce procédé comporte des dispositions pour assurer une étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau au niveau du pare-vapeur hygro-variable. Il ne nécessite pas de lame d'air sous l'écran de sous-toiture homologué SD1 (correspond à une valeur $S_d \leq 0,10$ m selon la norme NF EN 13859-1).

Il est associé :

- Aux charpentes traditionnelles en bois ou fermettes industrialisées,
- Aux couvertures en petits éléments conformes au DTU de la série 40,
- Aux parements intérieurs courants à base de plaques de plâtre cartonées, panneau de particules de bois ou lambris bois.

1.2 Domaine d'application

Locaux à faible ou moyenne hygrométrie, en neuf ou existant, résidentiel ou non résidentiel (locaux à usage courant), y compris le climat de montagne-(altitude supérieure à 900 m).

Les bâtiments agricoles ou locaux à ambiance intérieure agressive ne sont pas visés.

Les locaux à ambiance régulée tels que définis dans le DTU 45.1 ne sont pas visés.

Sont exclus les bâtiments industriels et agricoles,

Seules les toitures dites froides sont visées (présence de lame d'air ventilée entre l'isolation et la couverture). Les toitures chaudes sont exclues.

2. Matériaux

2.1 Pare-vapeur hygro-variable INTELLO/INTELLO

Support non-tissé en polypropylène, doublé d'un film copolymère en polyéthylène à capacité de diffusion hygro-variable selon le taux moyen d'humidité relative de l'air environnant, conformément au tableau 3.

2.2 Pare-vapeur hygro-variable INTELLO PLUS

Support non-tissé en polypropylène, doublé d'un film copolymère en polyéthylène et renforcé d'une armure en polypropylène. Capacité de diffusion hygro-variable selon le taux moyen d'humidité relative de l'air environnant, conformément au tableau 4.

INTELLO/INTELLO PLUS sont conditionnés de la même façon :

Rouleaux : largeur : 1,50 m ou 3,0 m (± 20 mm)
longueur : 20 m ou 50 m (+1 m)

Les rouleaux sont emballés individuellement dans un film de PE. Chaque rouleau prêt à l'emploi est accompagné d'une notice d'utilisation.

2.3 Accessoires d'assemblage

Les bandes adhésives sont identiques en ce qui concerne leur composition (support, armature, colle):

Bande adhésive	Description	Supports d'utilisation
-UNI TAPE, (largeur 4 cm) - UNI TAPE XL (Largeurs : 15 cm, 20 cm) TESCON N°1 (largeurs : 6 cm, 7,5 et 15 cm) TESCON VANA (largeurs : 6 cm, 7,5 et 15 cm) TESCON INVIS (largeur 6cm : couleur noire) CONTEGA PV (largeur : 20 cm,)	Bandes destinées au collage des chevauchements de lès par appui sur des supports durs (p.ex. lors de la pose longitudinale sur les chevrons). les caractéristiques techniques des rubans adhésifs sont identiques.	- Membranes, - films PE, PA, PP et aluminium - Surfaces lisses, dont les joints de panneaux dérivés du bois (panneaux de particules, OSB et contreplaqués), bois raboté et verni
TESCON PROFIL (largeur 6 cm)		En plus de des supports ci-dessus, Raccords des membranes aux fenêtres et portes.

Mastic	Description	Support d'utilisation
ORCON F	mastic résistant au gel, en cartouche (310 ml) ou sachet tubulaire (600 ml), à base de copolymères d'acrylate	Surface rugueuse : - bois scié brut - enduit
ORCON CLASSIC	mastic, en cartouche (310 ml) ou sachet tubulaire (600 ml), à base de copolymères d'acrylate	- raccord de bandes ou de membranes

2.4 Ecran de sous-toiture

Les écrans souples de sous-toiture doivent bénéficier de l'Homologation CSTB couverture Ecran de Sous-toiture ou d'un Avis Technique précisant la possibilité de non ventilation en sous-face d'un écran SD1 et doivent être posés selon les règles définies dans ces Avis. La mise en œuvre de ces écrans doit être conforme au cahier du CSTB n°3651-2 et aux Avis Techniques ou Documents Techniques correspondants.

2.5 Isolant

INTELLO/INTELLO PLUS sont associés des isolants:

- soit conformes au CGM (critères généraux de choix des matériaux) du DTU 31.2
- Soit bénéficiant d'un Avis Technique, d'un Document Technique d'Application.

3. Fabrication, contrôle et marquage

3.1 Fabrication et distribution

Les pare-vapeurs INTELLO et INTELLO PLUS sont fabriqués par les entreprises suivantes :

- Merseburger Verpackung GmbH, 06217 Merseburg (Allemagne)
- Meuwissen Industries, 2031 BS Haarlem (Pays-Bas)

Les mastics ORCON F et ORCON CLASSIC sont fabriqués par la société Moll Bauökologische Produkte GmbH.

3.2 Distribution

La distribution se fait par la société Moll bauökologische Produkte GmbH.

3.3 Assistance technique

La société MOLL Bauökologische Produkte GmbH conseille une mise en œuvre optimale des systèmes d'étanchéité à l'air et offre de ce fait une assistance technique aux installateurs des systèmes INTELLO et INTELLO PLUS tant en ce qui concerne la conception que la réalisation du procédé sur chantier.

L'assistance technique est assurée par la société Moll bauökologische Produkte GmbH au numéro suivant : 08 11 85 01 49.

3.4 Contrôles en fabrication

3.2.1 Contrôles des membranes

Le système d'assurance qualité à plusieurs niveaux comprend les phases suivantes :

1- En amont de la production

Contrôle de réception de chaque matière et pré-produit nécessaire au processus de fabrication ultérieur

2- En cours de production

Autocontrôle par l'ouvrier (sur la machine)
Fréquence de contrôle : chaque bobine mère

- numéro du lot
- longueur du rouleau
- largeur du rouleau
- adhérence du film appliqué sur le non-tissé
- grammage initial et final par la section (une fois au milieu, une fois sur chaque bord)

3- En aval de la production

Contrôles en laboratoire dans l'usine

Fréquence de contrôle : chaque 1ère, 10e, 20e bobine mère, etc.

- EN 1850-2 : absence de défauts du produit
- EN 1848-2 : détermination de la longueur, largeur et rectitude
- EN 1849-2 : épaisseur et masse surfacique
- EN 12310-1 : résistance à la déchirure amorcée
- EN 13859-1 : résistance à la déchirure amorcée
- EN 12311-2 : allongement à la traction
- EN 13859-1 : allongement à la traction

4- En aval de la production

Vérification de la résistance à la diffusion selon DIN EN 1931

Fréquence de contrôle : chaque lot produit

- Détermination à une humidité différentielle de 50 % en moyenne (entre 35 % et 65 %) et de 90 % en moyenne (entre 85 % et 95 %)

Preuve et classification du comportement au feu

Fréquence de contrôle : tous les cinq ans

5- Contrôle de réception des produits à l'entrepôt de Schwetzingen

Contrôle visuel de la marchandise et de l'emballage

Fréquence de contrôle : chaque palette

- disposition sur la palette
- étiquettes sur les rouleaux et/ou la palette
- date de production et numéro du lot
- sens d'enroulement des membranes
- tension superficielle : détermination à l'aide d'encres d'essai (chaque lot)

Les contrôles d'assurance qualité des points 1 et 5 suivent la spécification interne de la société Moll bauökologische Produkte GmbH. Les points 2 à 4 sont contrôlés selon les exigences de la norme NF EN 13984.

3.2.2 Contrôles des rubans adhésifs

Le système d'assurance qualité se compose des étapes suivantes :

1- Contrôle à la réception des marchandises

Contrôle de réception de chaque matière et pré-produit nécessaire au processus de fabrication ultérieur

2- En cours de production

Autocontrôle par l'ouvrier (sur la machine)
Fréquence de contrôle : chaque série rouleau 1,2,3 puis chaque 5ème rouleau

- Numéro de lot
- Largeur du rouleau
- Poids déposé: mesure in-line aux rayons gamma et pesage unitaire avec une balance

3- En aval de la production

Contrôles en laboratoire dans l'usine

- Poids déposé: pesage unitaire avec une balance
- EN 1939: Force d'adhérence
- EN 1943: Résistance au cisaillement

3.2.2 Contrôles des colles

1- Contrôle à la réception des marchandises

Contrôle de réception de chaque matière et pré-produit nécessaire au processus de fabrication ultérieur

2- En cours de production

Autocontrôle par l'ouvrier (sur la machine). Fréquence de contrôle : chaque lot

- contrôle de la viscosité

3- En aval de la production

Contrôles en laboratoire dans l'usine

- Test du tack à la bille (Rolling ball tack test): méthode de mesure du pouvoir adhésif instantané, 6ème édition, PSTC (Pressure Sensitive Tape Council), Itasca III

3.5 Marquage

Chaque rouleau est pourvu d'une étiquette qui mentionne les informations suivantes :

- désignation du produit
- composition
- caractéristiques techniques (résistance à la diffusion, résistance à la traction, classification du comportement au feu, résistance aux températures extrêmes, résistance au vieillissement, longueurs et largeurs)
- marquage CE
- adresse de la société Moll bauökologische Produkte GmbH

Le numéro du lot de chaque production s'imprime en continu sur la membrane.

4. Mise en œuvre

- Les ouvrages de couverture doivent être réalisés conformément aux DTU ou Avis Techniques correspondants.
- L'isolation doit être réalisée conformément aux Avis Techniques, aux Documents Techniques d'Application et règles de l'art (notamment au CPT 3560).
- La pose des plaques de plâtre cartonnées doit être conforme au DTU 25-41 ainsi qu'aux Avis Techniques correspondants, notamment la densité des fixations et les dispositions relatives aux pièces humides.
- Il est nécessaire d'assurer une continuité du pare-vapeur hygroviable y compris aux points particuliers constitués par les gaines ou trémies.
- Les matériaux doivent être stockés dans un endroit à l'abri des intempéries, de la chaleur et du soleil.

4.1 Pose de la membrane

Dans le point suivant, la pose de pro clima INTELLO/INTELLO PLUS sera décrite d'abord avec tous les isolants thermiques (4.1.1). Seront ensuite présentées les mesures supplémentaires nécessaires dans le cas d'isolants insufflés (4.1.2).

En combinaison avec INTELLO/INTELLO PLUS, jusqu'à 25% de la résistance thermique totale peut être ajoutée à l'isolation thermique devant la membrane (voir MOB).

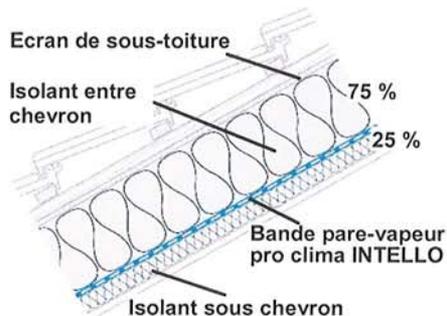


fig. 1 : Position de la membrane

4.11 Pose avec les isolants thermiques manufacturés en panneaux ou rouleaux

INTELLO/INTELLO PLUS doivent être posés avec le côté filmé (inscription) vers la pièce. Ils sont posés tendus et sans flottement dans le sens longitudinal ou transversal de la structure porteuse.

Pour la pose (dans le sens transversal ou vertical de la structure porteuse, fig. A2 et A3), l'écart entre les éléments porteurs doit être limité à 90 cm.

En cas de pose horizontale (dans le sens transversal de la structure porteuse) le recouvrement des feuilles entre elles se trouve verticalement à la structure porteuse (fig. A4).

En cas de pose verticale (dans le sens longitudinal de la structure porteuse), le recouvrement des feuilles entre elles se trouve sur les chevrons (fig. A5). Dans ce cas, des recouvrements sans support dur ne sont pas admis.

Suite à la pose des membranes, l'étanchéité sera réalisée conformément au point 4.2. Il est possible de poser ensuite le parement intérieur (plaque de plâtre, panneaux de particules, lambris) directement sur la membrane (fig. A6).

Un espace technique est impérativement prévu pour limiter le percement de la membrane. Il peut être réalisé à l'aide de tasseaux en bois transversaux ou de profilés métalliques avec un écart maximal de 50 cm (fig. A7 et A8). Si l'écart est plus faible pour le montage du revêtement intérieur, celui-ci sera déterminant. Les plaques de plâtre sont ensuite posées sur les tasseaux de bois (fig. A9) ou les profilés métalliques.

La membrane est fixée par agrafage tous les 10 à 15 cm. Les agrafes d'au moins 10 mm de large et 8 mm de long doivent avoir un écart maximal de 10 à 15 cm.

Un recouvrement des lés de 10 cm au minimum doit être respecté.

4.12 Cas des isolants en vrac insufflée en rampant.

Seul INTELLO PLUS est compatible avec les isolants en vrac sous Avis Technique ou Documents Techniques d'Application.

L'armature en polypropylène non-tissée veille à une faible dilatation lors de l'insufflation. La pose dans le sens longitudinal de la structure porteuse (fig. A3) 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 membranes peut mesurer 5 à 10 cm au maximum.

En cas de pose dans le sens transversal de la structure porteuse pour éviter toute charge de traction sur le raccord collé veillez à :

- soit mettre en œuvre un tasseau de soutien ou un profilé métallique directement sur le chevauchement de membranes collé de manière étanche à l'air (fig. A10)
- soit consolider le ruban adhésif collé sur le chevauchement par des bouts de ruban adhésif collés transversalement à distance de 30 cm (fig. A11).

4.2 Réalisation de l'étanchéité à la vapeur d'eau et à l'air

4.2.1 Mise en œuvre de la membrane posée dans le sens longitudinal de la structure porteuse (fig.A12)

La pose de pare-vapeurs hygro-variables dans le sens longitudinal de la structure porteuse, par exemple le long des chevrons, offre l'avantage que le chevauchement se trouve sur un support solide. Les rubans adhésifs TESCON No.1, TESCON VANA, UNI TAPE ou RAPID CELL peuvent donc être posés avec une forte pression.

Mise en œuvre :

- Pose du premier lé INTELLO/INTELLO PLUS

La membrane pro clima INTELLO/INTELLO PLUS est déroulée verticalement et fixée sur les chevrons. Lors de la pose, prévoir un dépassement du lé en périphérie de 5 à 8 cm pour permettre un raccord étanche à l'air aux éléments de construction adjacents (fig. A3). Le maintien sur les chevrons est réalisé par agrafage comme décrit au paragraphe 4.31.

- Pose des lés suivants (fig. A5)

La pose s'effectue de la même manière que pour le premier lé en respectant un recouvrement des lés de 10 cm minimum. Le marquage sur les extrémités du lé facilite le repérage. Les lés sont jointoyés par les rubans adhésifs TESCON No.1, TESCON VANA, UNI TAPE ou RAPID CELL sur toute la longueur et largeur de recouvrement des lés (fig.A12). Faire adhérer le ruban en appuyant fortement avec la main.

4.2.2 Mise en œuvre de la membrane posée dans le sens transversal de la structure porteuse (fig.A13)

Lors de la pose des membranes dans le sens transversal de la structure porteuse, il faut veiller à bien tendre les pare-vapeurs hygro-variables INTELLO/INTELLO PLUS afin de permettre une pression de fixation maximale des rubans adhésifs TESCON No.1, TESCON VANA, UNI TAPE ou RAPID CELL lors du montage.

Mise en œuvre :

- Pose du premier lé INTELLO/INTELLO PLUS

INTELLO/INTELLO PLUS est déroulé horizontalement et fixée sur les chevrons. Lors de la pose, prévoir un dépassement du lé en périphérie de 5 à 8 cm pour permettre un raccord étanche à l'air aux éléments de construction adjacents (fig.A2). Le maintien sur les chevrons est réalisé par agrafage comme décrit au paragraphe 4.21.

- Pose des lés suivants (fig.A4)

La pose s'effectue de la même manière que pour le premier lé en respectant un recouvrement des lés de 10 cm minimum. Le marquage sur les extrémités du lé facilite le repérage. Les lés sont jointoyés par les rubans adhésifs TESCON No.1, TESCON VANA, UNI TAPE ou RAPID CELL sur toute la longueur et largeur de recouvrement des lés (fig.A13). Faire adhérer le ruban en appuyant fortement avec la main.

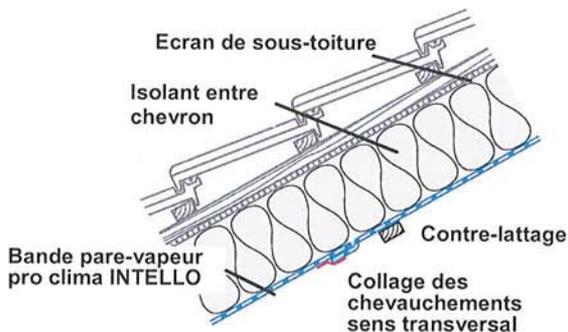


fig. 2 : Collage des lés en cas de pose transversale

4.2.3 Raccord à un mur pignon maçonné enduit (fig. A14)

La membrane pro clima INTELLO/INTELLO PLUS doit être raccordée durablement et de manière étanche à l'air à la maçonnerie adjacente. Pour cela, il convient d'utiliser la colle de raccord étanche à l'air ORCON CLASSIC ou ORCON F.

Mise en œuvre :

- Préparation du support

Les supports doivent être propres, lisses et exempts de poussière, silicone et graisse. Ne pas appliquer sur supports gelés.

- Pose de la colle sur le support

La colle ORCON CLASSIC/ ORCON F est posée sur le support en pressant sur le pistolet. Le diamètre du cordon doit être de 5 mm environ. Le cordon de colle est posé en continu sur le support.

- Jonction INTELLO/INTELLO PLUS avec la colle

Après l'application de la colle, la membrane INTELLO/INTELLO PLUS est posée dans le lit de colle humide par pressions légères, sans aplatir le cordon. La prise de la colle s'effectue ultérieurement. Le temps de séchage complet de la colle ORCON CLASSIC/ORCON F dépend de la température ambiante, du taux d'humidité relative de l'air et de la capacité d'absorption du support (p. ex. enduit ou béton). Dans des conditions idéales (chaud, sec, surface enduite), le séchage complet de la colle s'effectue en quelques heures seulement. En cas de températures basses, de taux d'humidité relative de l'air élevé et de support peu absorbant (p. ex. béton), le séchage peut prendre plusieurs jours.

En général la durée de séchage reste inférieure ou égale à 48 heures maximum..

4.24 Raccord à un mur pignon maçonné non-enduit (fig.A.15)

Le pare-vapeur INTELLO ou INTELLO PLUS peuvent être raccordés à une maçonnerie à enduire à l'aide d'un ruban de raccord d'enduit pro clima CONTEGA PV. Le ruban CONTEGA PV sera ensuite intégré dans l'enduit par le plâtrier et permet ainsi l'étanchéité à l'air nécessaire.

Mise en œuvre :

- Préparation de la membrane INTELLO ou INTELLO PLUS

La membrane INTELLO ou INTELLO PLUS est découpée pour permettre un débord d'environ 2 à 4 cm sur le mur

- Pose du ruban de raccord d'enduit CONTEGA PV

Le ruban CONTEGA PV est collé sur la membrane pro clima INTELLO ou INTELLO PLUS avec la bande auto-adhésive intégrée.

- Fixation du point de passage à la maçonnerie

Pour indiquer au plâtrier le passage de la construction bois à la maçonnerie, le CONTEGA PV est fixé ponctuellement à la maçonnerie par collage avec la colle ORCON F. Le collage doit être effectué dans le dernier tiers du non-tissé de couleur bleu ciel. Dans la même étape, déposer une boucle de dilatation. La boucle est tenue en position par une fixation ponctuelle de la bande de raccord pro clima CONTEGA PV à l'aide de la colle pro clima ORCON F. Lors de la fixation, la membrane est pressée légèrement dans sa position finale en boucle de dilatation.

- Recouvrement de la bande de raccord par l'enduit

La bande de raccord est intégrée dans la couche d'enduit. Recouvrir le non-tissé par l'enduit sur au moins 2 cm afin d'assurer l'étanchéité à l'air.

Les lés d'étanchéité à l'air sont fixés et raccordés avec une boucle de dilatation dans le lit de la colle pro clima ORCON F pour diminuer les tensions dans le joint de la colle et pour effectuer des raccords étanches à l'air.

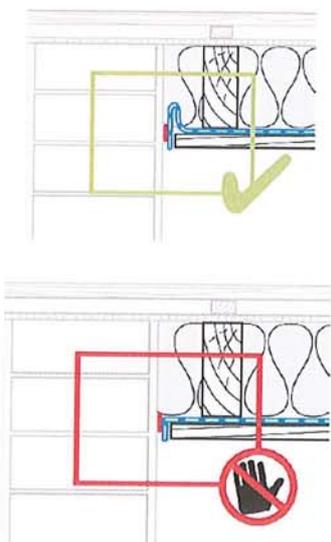


fig. 3 : Raccord au mur pignon maçonné non-enduit en respectant une boucle de dilatation

4.25 Raccord à la panne sablière (fig. A16)

La membrane pro clima INTELLO ou INTELLO PLUS doit être raccordée durablement et de manière étanche à l'air au mur de pied-droit. Pour cela, il convient d'utiliser la colle de raccord étanche à l'air pro clima ORCON F.

Mise en œuvre :

- Préparation du support

Les supports doivent être propres, lisses et exempts de poussière, silicone et graisse. Ne pas appliquer sur supports gelés.

- Pose de la colle sur le support

La colle ORCON CLASSIC/ ORCON F est posée sur le support en pressant sur le pistolet. Le diamètre du cordon doit être de 5 mm environ. Le cordon de colle est posé en continu sur le support.

- Jonction de la membrane pro clima INTELLO ou INTELLO PLUS avec la colle

Après l'application de la colle, la membrane INTELLO ou INTELLO PLUS est posée dans le lit de colle humide par pressions légères, sans aplatir le cordon. La prise de la colle s'effectue ultérieurement. Le temps de séchage complet de ORCON CLASSIC/ ORCON F dépend de la température ambiante, du taux d'humidité relative de l'air et de la capacité d'absorption du support (p. ex. enduit ou béton). Dans des conditions idéales (chaud, sec, surface enduite), le séchage complet de la colle s'effectue en quelques heures seulement. En cas de températures basses, de taux d'humidité relative de l'air élevé et de support peu absorbant (p. ex. béton), le séchage peut prendre plusieurs jours. En général la durée de séchage reste inférieure ou égale à 48 heures maximum.

4.26 Raccord au mur de pied-droit dans la construction à ossature en bois (fig. A16)

Le raccord au mur de pied-droit dans la construction à ossature en bois, avec un revêtement de panneaux dérivés du bois ou un pare-vapeur INTELLO ou INTELLO PLUS en guise de couche étanche à l'air et pare-vapeur, se fait à l'aide de TESCON No.1 ou TESCON VANA, avec une boucle de dilatation, pour qu'il ne subisse aucune charge ni traction.

La boucle est tenue en position par une fixation ponctuelle à l'aide de la colle ORCON CLASSIC/ORCON F. Lors de la fixation, la membrane est pressée légèrement dans sa position finale en boucle de dilatation.

Mise en œuvre :

- Préparation de la membrane INTELLO ou INTELLO PLUS

La membrane INTELLO ou INTELLO PLUS est positionnée sur la couche d'étanchéité à l'air du mur (panneau dérivé du bois ou lé pare-vapeur) et maintenue le cas échéant par agrafage. La pose s'effectue en respectant un recouvrement de 10 cm minimum.

- Préparation du support

Les supports doivent être propres, lisses et exempts de poussière, silicone et graisse. Ne pas appliquer sur supports gelés.

- Collage de la membrane INTELLO ou INTELLO PLUS

La membrane est collée sur le support avec les rubans adhésifs TESCON No.1, TESCON VANA en pressant fortement avec la main.

4.27 Raccord à une panne intermédiaire (fig. A17)

Le raccord du pare-vapeur pro clima INTELLO ou INTELLO PLUS aux pannes intermédiaires se fait à l'aide de la colle de raccord ORCON CLASSIC ou ORCON F. Des lattes de fixation ne sont pas nécessaires pour les raccords avec la colle ORCON CLASSIC ou ORCON F. Elles sont recommandées lorsque la pose du pare-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. Réaliser le raccord avec une boucle de dilatation, pour qu'il ne subisse aucune charge ni traction. La boucle est tenue en position par une fixation ponctuelle à l'aide de la colle ORCON CLASSIC/ORCON F. Lors de la fixation, la membrane est pressée légèrement dans sa position finale en boucle de dilatation.

Mise en œuvre

- Préparation de la membrane INTELLO ou INTELLO PLUS

La membrane est positionnée sur la panne intermédiaire et maintenue le cas échéant par agrafage.

- Préparation du support

Les supports doivent être propres, lisses et exempts de poussière, silicone et graisse. Ne pas appliquer sur supports gelés.

- Pose de la colle sur le support

La colle ORCON F est posée sur le support en pressant sur le pistolet. Le diamètre du cordon doit être de 5 mm environ. Le cordon de colle est posé en continu sur le support.

- Jonction de la membrane pro clima INTELLO ou INTELLO PLUS avec la colle

Après l'application de la colle, la membrane INTELLO ou INTELLO PLUS est posée dans le lit de colle humide par pressions légères, sans aplatis le cordon. La prise de la colle s'effectue ultérieurement. Le temps de séchage complet de la colle ORCON CLASSIC/ ORCON F dépend de la température ambiante, du taux d'humidité relative de l'air et de la capacité d'absorption du support (p. ex. enduit ou béton). Dans des conditions idéales (chaud, sec, surface enduite), le séchage complet de la colle s'effectue en quelques heures seulement. En cas de températures basses, de taux d'humidité relative de l'air élevé et de support peu absorbant (p. ex. béton), le séchage peut prendre plusieurs jours. En général la durée de séchage reste inférieure ou égale à 48 heures maximum.

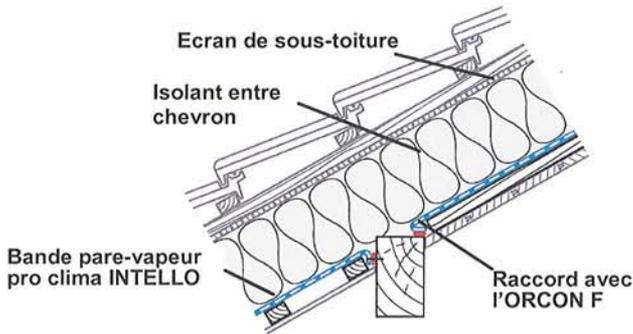


fig. 4 : Raccord à une panne intermédiaire

4.28 Mise en œuvre dans le cas d'une charpente traditionnelle (fig. A25 – A31)

L'écran de sous-toiture hautement perméable à la vapeur d'eau est à installer conformément aux recommandations indiquées au référentiel d'homologation des écrans de sous-toitures (Cahier 3651-1 et 3651-2 du CSTB).

La membrane d'étanchéité à l'air INTELLO ou INTELLO PLUS est à fixer par agrafage au contre-chevonnage. Le raccord de la bande aux pannes est à effectuer selon les recommandations indiquées au paragraphe 4.27.

Dans le cas d'une isolation en deux couches avec ossature métallique (fourrures et suspentes), la deuxième couche de l'isolant est transpercée par les suspentes et ensuite maintenue par l'ossature métallique. La bande d'étanchéité à l'air pro clima INTELLO ou INTELLO PLUS est à fixer par la suite sur toute la longueur des rails métalliques à l'aide du ruban double face pro clima DUPLEX. (fig. A26)

La bande d'étanchéité à l'air est à installer dans le sens parallèle aux chevrons et perpendiculairement à l'ossature métallique en commençant avec la première bande au mur de pignon et en respectant un chevauchement de la bande au minimum de 5 cm pour effectuer le raccord d'une manière étanche à l'air à l'aide de la colle de raccord pro clima ORCON F. (fig. A27)

La deuxième bande est ainsi que les suivantes sont à poser dans le même sens que la première. Pour réaliser l'étanchéité à l'air les recouvrements des bandes entre-elles au minimum de 10 cm sont à coller sur toute la longueur et largeur avec des rubans adhésifs appropriés aux systèmes utilisés, p.ex. le ruban adhésif pro clima TESCON VANA ou TESCON No.1 en utilisant les membranes pro clima INTELLO ou INTELLO PLUS (fig. A28).

Les produits pro clima KAFLEX et ROFLEX en suivant les figures A20 – A25 sont à utiliser pour colmater des pénétrations de la couche d'étanchéité à l'air causées par des câbles ou des gaines électriques. (voir paragraphe 4.211)

Pour réaliser l'étanchéité à l'air aux composants adjacents les membranes pare-vapeur sont à accoler à l'aide de la colle de raccord pro clima ORCON CLASSIC/ORCON F laquelle est à poser sur toutes les jonctions périphériques des parois verticales et horizontales ainsi que sur la jonction au plancher. (fig. A29)

4.29 Réalisation d'une composition de toiture en climat de montagne

Dans le cas particulier du climat de montagne la composition de toiture est à réaliser selon les recommandations du guide des couvertures en climat de montagne « Cahier du CSTB n°2267-1, ».

La composition de toiture est à réaliser selon le principe d'une double ventilation. Pour cela, il faut vérifier que les espaces délimités par l'étanchéité complémentaire et son support sont ventilés conformément aux dispositions du guide CSTB n°2267-1.

En effectuant deux couches d'isolant (entre et sous chevron) une règle essentielle à respecter dans ce domaine concerne l'exigence d'aménager un espace de ventilation d'épaisseur minimale 6 cm entre la surface de l'isolant et la sous-face du support d'étanchéité complémentaire en respectant les figures suivantes :

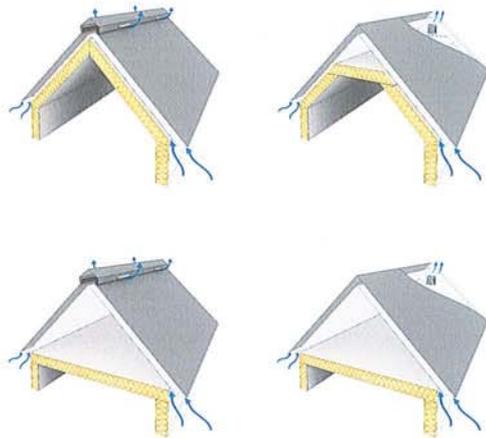


fig. 5 : composition de toiture en climat de montagne

4.210 Raccord à une fenêtre de toiture en pente (fig. A18)

A l'aide du ruban adhésif pro clima TESCON PROFIL, coller les films pare-vapeur pro clima INTELLO ou INTELLO PLUS de manière étanche à l'air sur tout le pourtour du dormant de fenêtre. Pour cela, il faut au préalable plier le ruban TESCON PROFIL au niveau du film de séparation séparé en trois bandes et le coller impeccablement dans la rainure de la fenêtre de toiture.

Mise en œuvre :

- Préparation de la membrane INTELLO ou INTELLO PLUS

La membrane est découpée jusqu'au dormant de fenêtre de manière à recouvrir entièrement l'embrasure.

- Préparation du support

Les supports doivent être propres, lisses et exempts de poussière, silicone et graisse. Ne pas appliquer sur supports gelés.

- Raccord de la membrane INTELLO ou INTELLO PLUS au dormant de fenêtre

La membrane INTELLO ou INTELLO PLUS est collée sur le dormant de fenêtre avec le ruban adhésif TESCON PROFIL. Le papier transfert pré-découpé en trois bandes permet un collage des angles net et précis. Faire adhérer le ruban adhésif en pressant fortement avec la main.

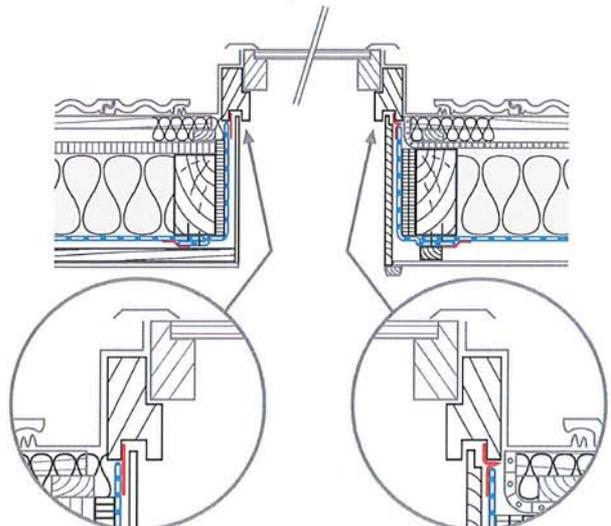


fig. 6 : Raccord à une fenêtre en pente

4.211 Raccord à des câbles électriques (fig A19 -A21) et aux conduits (fig. A22 - A24)

Glisser les manchettes d'étanchéité à l'air pro clima KAFLEX ou ROFLEX par-dessus le câble ou le conduit et coller-les de manière étanche à l'air au lé pare-vapeur INTELLO ou INTELLO PLUS à l'aide de la zone collante intégrée pour les produits pro clima KAFLEX et ROFLEX 20 ou à l'aide du ruban adhésif pro clima TESCON No.1 ou TESCON VANA pour les manchettes d'étanchéité pro clima ROFLEX 50 - 300.

Mise en œuvre :

Conduits (fig. A22 - A24)

- Raccord de la manchette ROFLEX au conduit (fig.A22)

La manchette est glissée sur le conduit et positionnée sur la membrane INTELLO ou INTELLO PLUS

- Jonction de la manchette d'étanchéité ROFLEX avec la membrane INTELLO ou INTELLO PLUS

La manchette ROFLEX est collée avec le ruban adhésif TESCON No.1, TESCON VANA sur la membrane INTELLO ou INTELLO PLUS (fig. A23). L'adhérence est réalisée à l'aide de pro clima Pressfix ou en pressant fortement avec la main.

Câbles électriques (fig. A 19 - A 21)

- Raccord de la manchette d'étanchéité KAFLEX à la gaine électrique

La manchette est glissée sur la gaine (fig. A19) et positionnée sur la membrane INTELLO ou INTELLO PLUS

- Jonction de la manchette d'étanchéité KAFLEX sur la membrane INTELLO ou INTELLO PLUS

La manchette d'étanchéité KAFLEX est collée avec la zone autocollante intégrée de la manchette sur la membrane INTELLO ou INTELLO PLUS (fig.A21). L'adhérence est réalisée en pressant fortement avec la main.

4.212 Traitement du raccord au conduit de cheminée

L'étanchéité à l'air entre la membrane pro clima INTELLO ou INTELLO PLUS et la charpente du toit doit être effectuée sur le bois du chevêtre avec la colle de raccord pro clima ORCON CLASSIC/ORCON F. L'espace entre le chevêtre et le conduit de cheminée doit être rempli avec du mortier incombustible selon les recommandations du NF DTU 24.1 P1 en respectant la distance de sécurité relatif aux dispositions particulières à chaque type de conduits de fumée.

L'ouvrage de fumisterie doit être conforme au chapitre 7 « Dispositions complémentaires concernant les conduits de fumée en situation intérieure », au chapitre 8 « Conduits de fumée en terre cuite et briques » ainsi qu'au chapitre 9 « Conduits de fumée en béton ».

4.213 Réparation des endommagements de la membrane INTELLO et INTELLO PLUS.

Des petits trous jusqu'à une largeur de 3 cm peuvent être réparés avec les rubans adhésifs pro clima TESCON No.1., TESCON VANA ou UNI TAPE.

Des grands endommagements sont à réparer à l'aide d'une pièce de la membrane INTELLO ou INTELLO PLUS.

La pièce de membrane doit être environ 10 cm plus large et plus long que le trou et doit être collé sur la membrane endommagée INTELLO ou INTELLO PLUS à l'aide des rubans adhésifs pro clima TESCON VANA ou TESCON No.1.

On peut également utiliser pro clima UNI TAPE XL en 15 ou 20cm de large ou pro clima TESCON VANA en même dimensions.

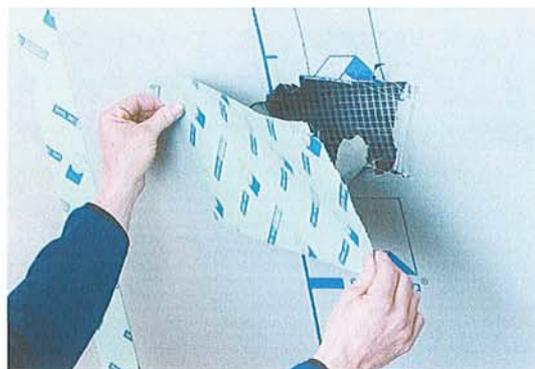


fig. 7 : colmatage des endommagements avec pro clima UNI TAPE XL

B. Résultats expérimentaux

Rapports CSTB : rapports n° DER/HTO 2009-212-RB/LS et n°

- Propriétés mécaniques membranes, scotchs et mastic ;
- Perméance à la vapeur d'eau des membranes ;
- Calculs de ponts thermiques.

Rapports d'essais n° P4.1/06-190-34, n° P4.1/09-113-1, n° PB5.1/08-311/1, n° PB5.1/08-311/2 réalisés par le MFPA :

- Propriétés mécaniques membranes, rubans adhésifs et mastic ;
- Perméance à la vapeur d'eau des membranes.

C. Références

Les membranes INTELLO et INTELLO PLUS ont été vendues à plus de 8 millions de m² en Allemagne et, depuis 2004, pour plus d'un million de m² en France.

Tableau 1 : Caractéristiques de la membrane INTELLO

Propriété	Méthode d'essai	Unités	Valeurs
Masse surfacique	NF EN 1849-2	g/m ²	85 ±10%
Epaisseur	NF EN 1849-2	mm	0,22 ±15%
Largeur		m	1,5 et 3,0 ± 0,02
Longueur		m	20,0 ou 50,0 + 1,0
Résistance à la déchirure au clou sens longitudinal (L) et transverse (T) Etat initial	NF EN 12310-1	N	Transverse : 63,7 Longitudinal : 61,0
Résistance à la traction sens longitudinal (L) et transverse (T) Etat initial	NF EN 12311-2	N/50 mm	Transverse : 113,3 Longitudinal : 159,6
Allongement à la rupture en traction sens longitudinal (L) et transverse (T) Etat initial	NF EN 12311-2	%	Transverse : 62,4 Longitudinal : 70,3
Réaction au feu	EN 13501-1	Euroclasse	E

Tableau 2 : Caractéristiques de la membrane INTELLO PLUS

Propriété	Méthode d'essai	Unités	Valeurs
Masse surfacique	NF EN 1849-2	g/m ²	110 ±10%
Epaisseur	NF EN 1849-2	mm	0,40 ±15%
Largeur		m	1,5 et 3,0 ± 0,02
Longueur		m	20,0 ou 50,0 + 1,0
Résistance à la déchirure au clou sens longitudinal (L) et transverse (T) Etat initial	NF EN 12310-1	N	Transverse : 195,8 Longitudinal : 232,9
Résistance à la traction sens longitudinal (L) et transverse (T) Etat initial	NF EN 12311-2	N/50 mm	Transverse : 246 Longitudinal : 334,5
Allongement à la rupture en traction sens longitudinal (L) et transverse (T) Etat initial	NF EN 12311-2	%	Transverse : 16,3 Longitudinal : 17,7
Réaction au feu	EN 13501-1	Euroclasse	E

Tableau 3 : Caractérisation de la jonction entre lés de membrane

Propriété	Méthode d'essai	Unités	INTELLO	INTELLO PLUS
Résistance au cisaillement sens longitudinal (L) et transverse (T) Etat initial	NF EN 12317-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	Rapid cell: 152,3 Tescon n°1: 41 Tescon Vana: 98,1	Rapid cell: 190,4 Tescon n°1: 43,1 Tescon Vana: 101,4
Résistance au cisaillement sens longitudinal (L) et /ou transverse (T) si pertinent Après vieillissement	NF EN 12311-2 pour les feuilles non armées NF EN 13859-1 pour les feuilles armées NF EN 12317-2 à vérifier ?? (après vieillissement)	N/50 mm	En cours	En cours
Détermination de la résistance au pelage	NF EN 12 316-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	Rapid cell: 57,1 Tescon n°1: 35,3 Tescon Vana: 54,4	Rapid cell: 57,9 Tescon n°1: 36,9 Tescon Vana: 50,9

Tableau 4 : Caractérisation des jonctions entre les supports et la membrane

Pour chaque de support (métal, béton), l'ensemble support / élément de jonction (mastic) / membrane est caractérisé selon la norme NF EN 12316-2.

Propriété	Support	Elément de jonction	Méthode d'essai	Unités	
Détermination de la résistance au Pelage à 90°			NF EN 12 316-2 Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	En cours

Annexe : Figures du Dossier Technique

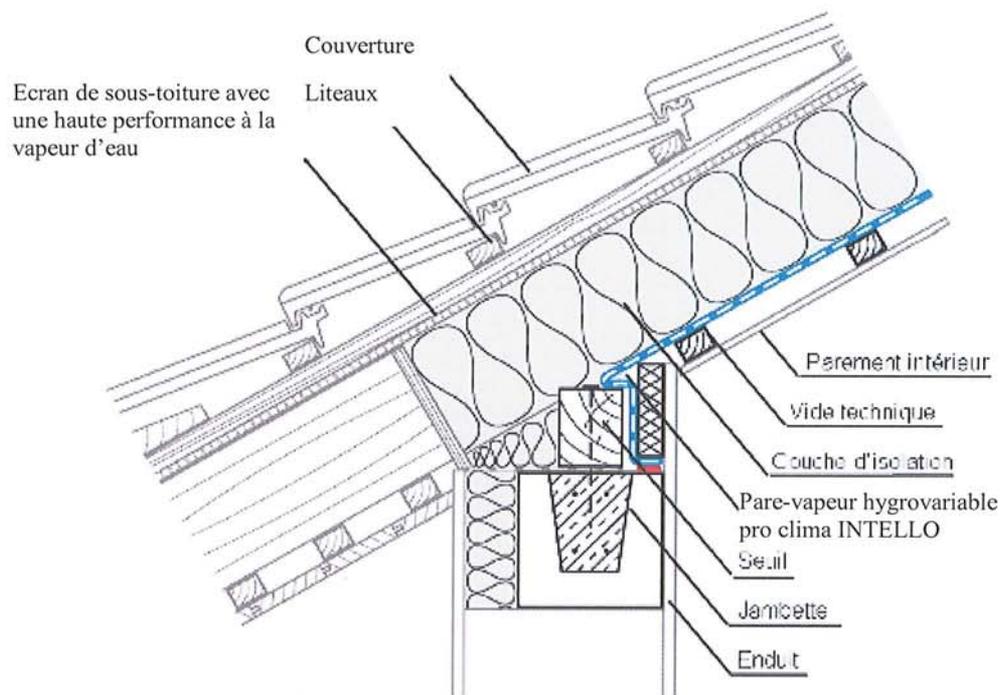


Fig. A 1 : Coupe en 2 dimensions de la toiture

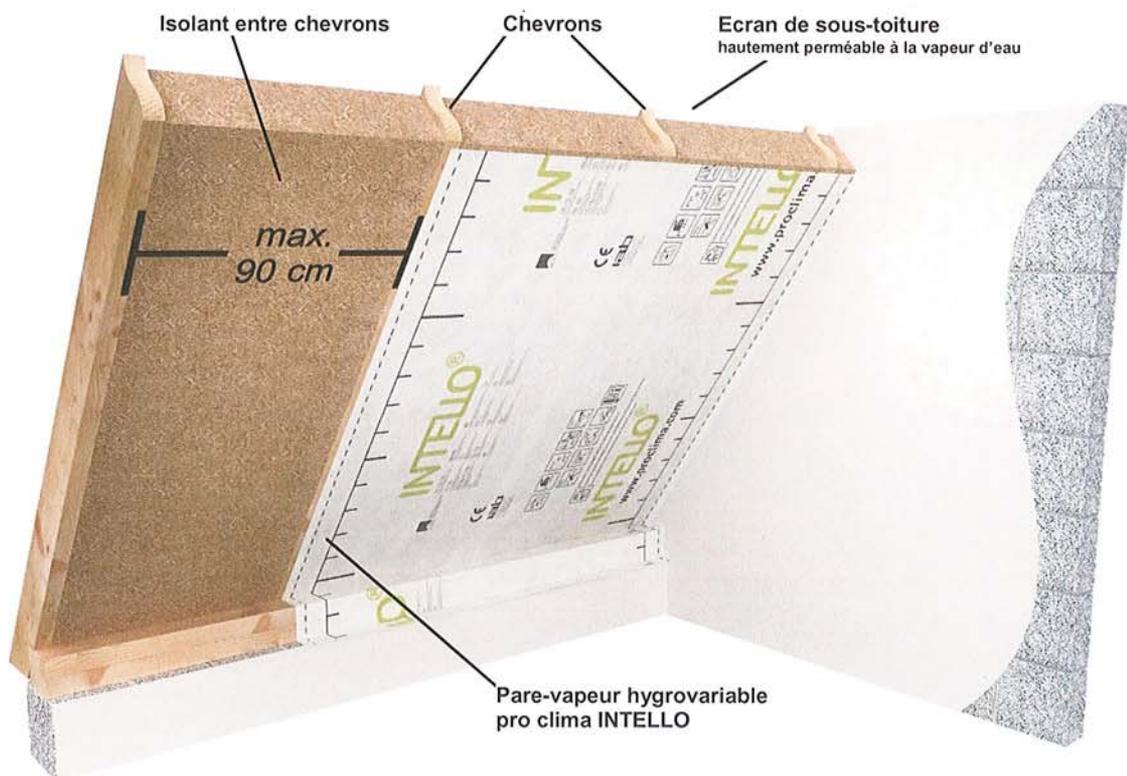


Fig. A 2 : Pose de la première membrane INTELLO ou INTELLO PLUS en cas de pose longitudinale

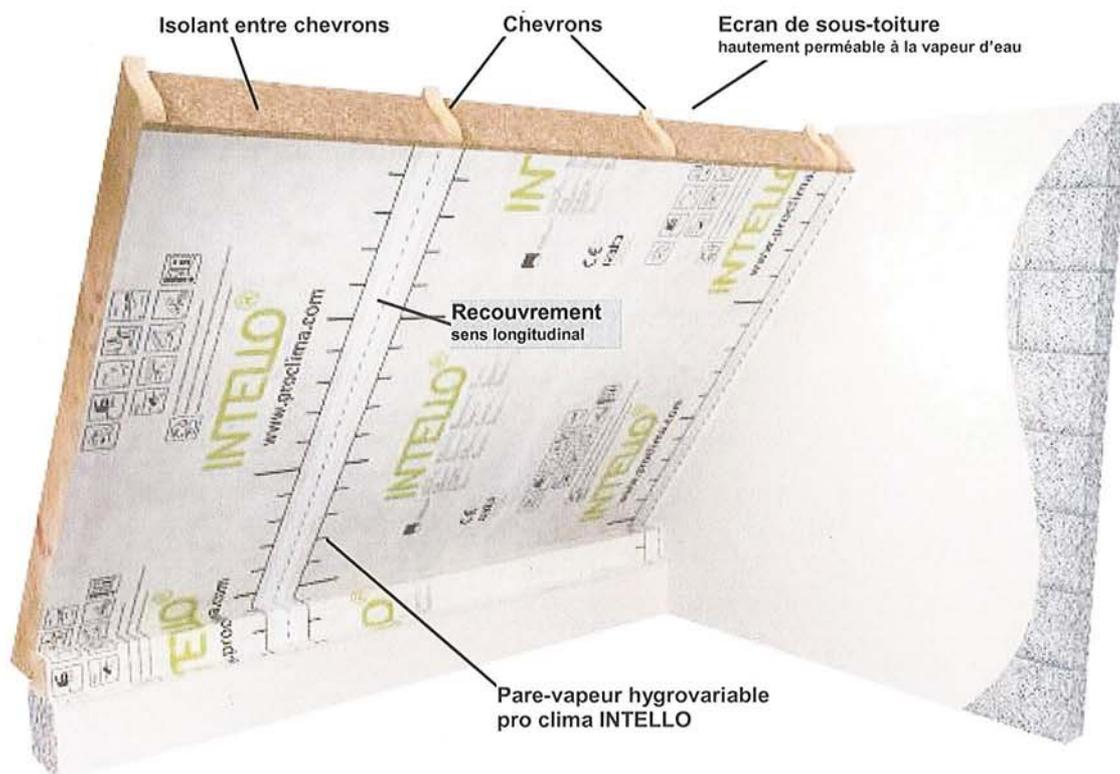


Fig. A 3 : Pose des membranes suivantes d'INTELLO ou INTELLO PLUS en cas de pose longitudinale

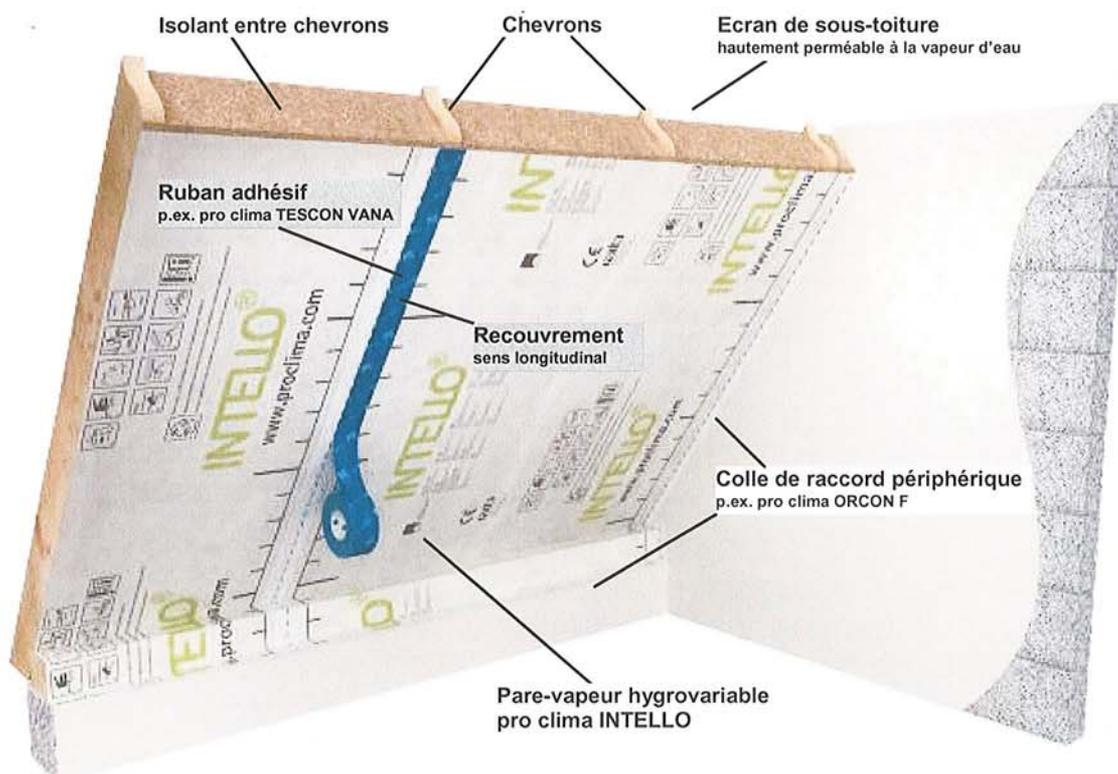


Fig. A 4 : Pose des membranes suivantes d'INTELLO ou INTELLO PLUS et collage des recouvrements à l'aide d'un ruban adhésif pro clima en cas de pose longitudinale

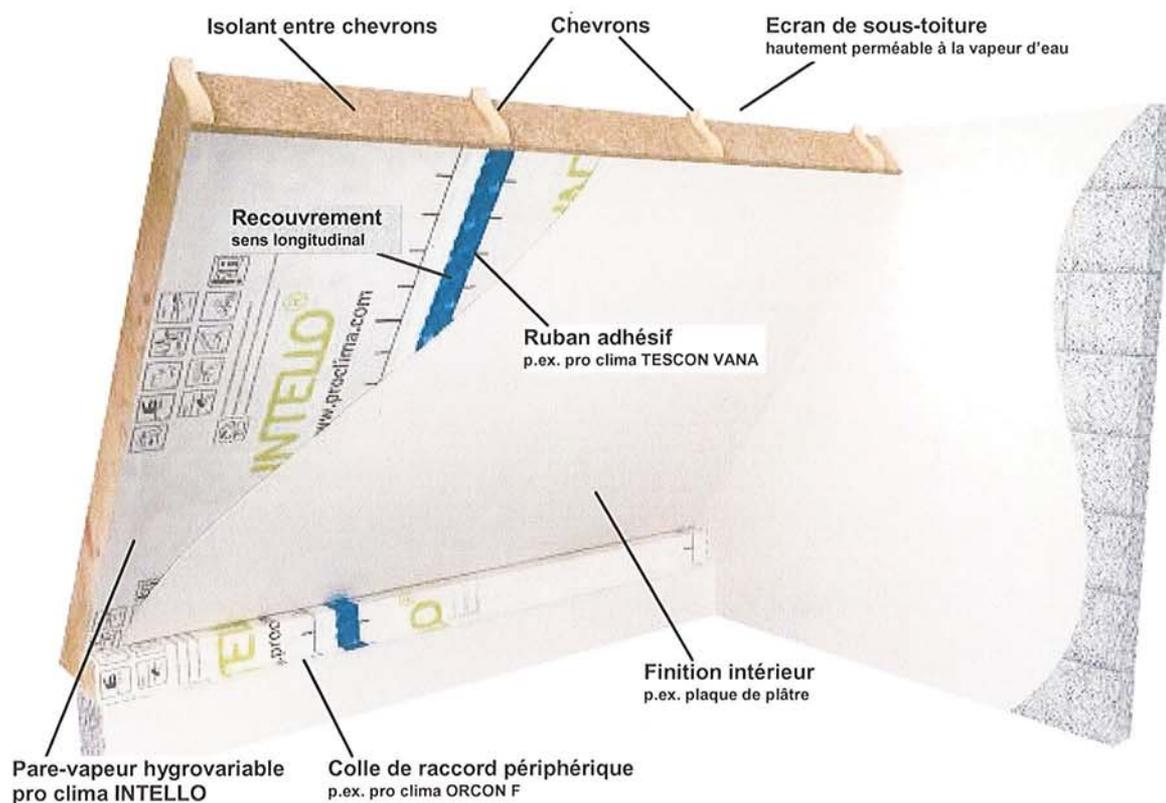


Fig. A 5 : Montage du revêtement intérieur

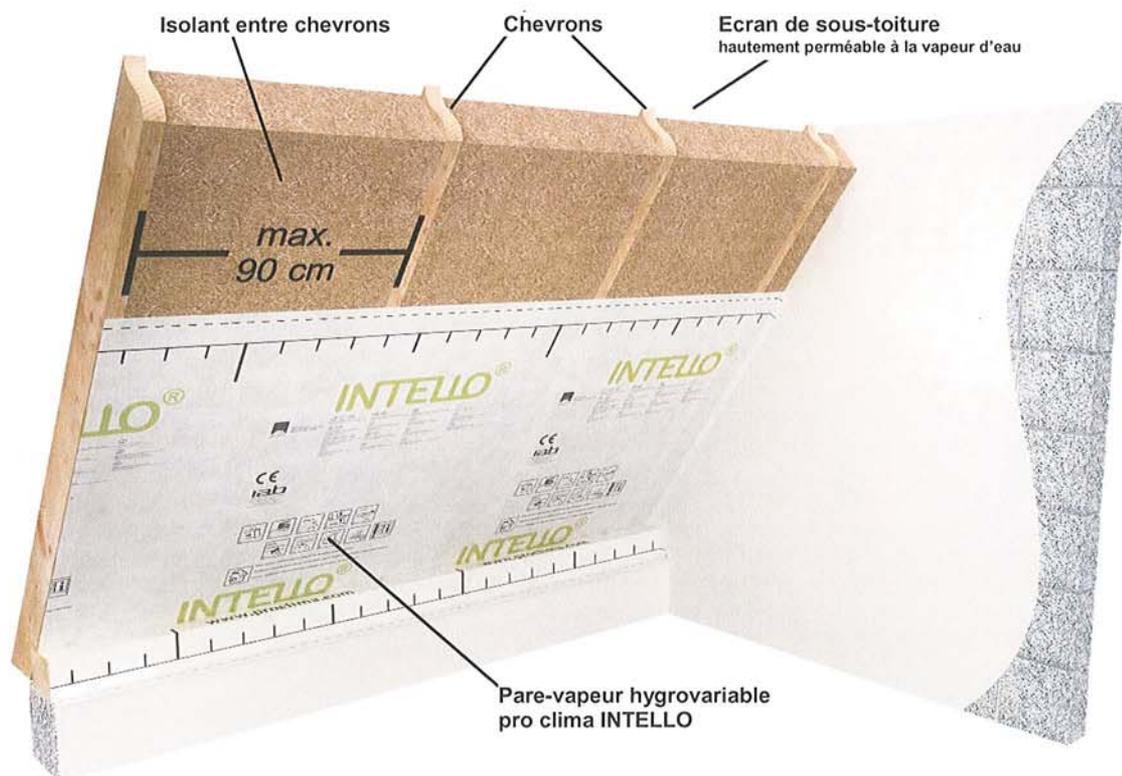


Fig. A 6 : Pose de la première membrane INTELLO ou INTELLO PLUS en cas de pose transversale

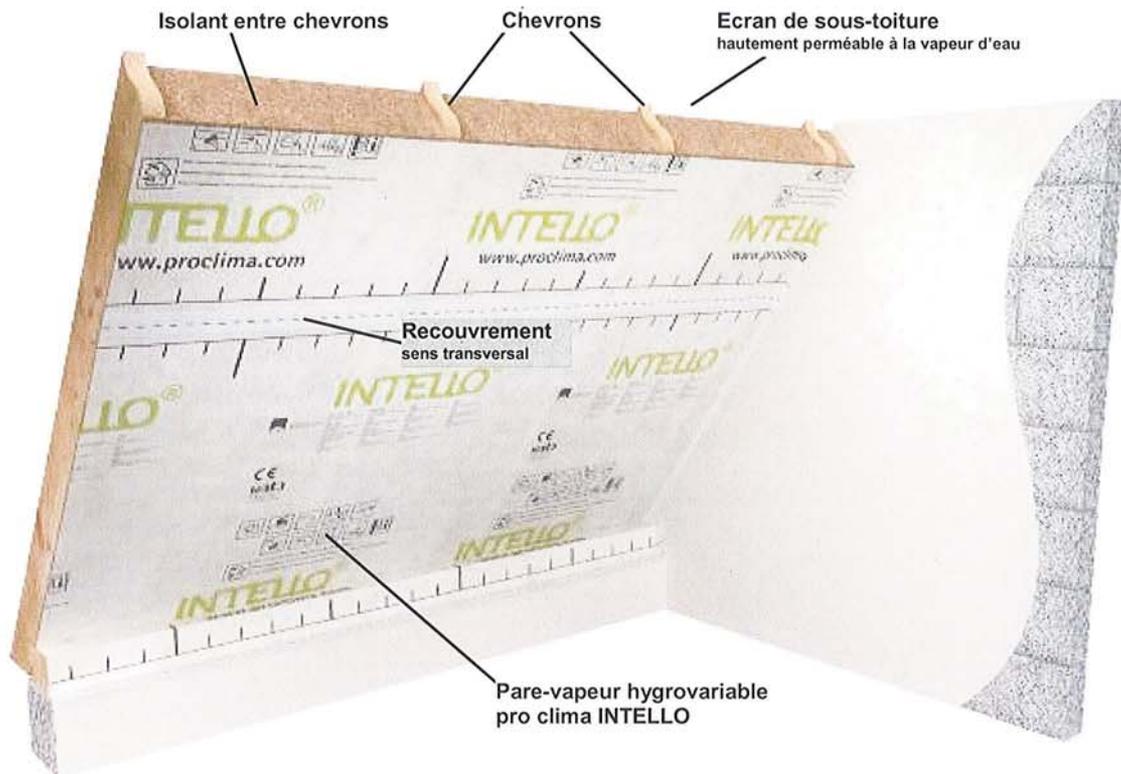


Fig. A 7 : Pose des membranes suivantes d'INTELLO ou INTELLO PLUS en cas de pose transversale

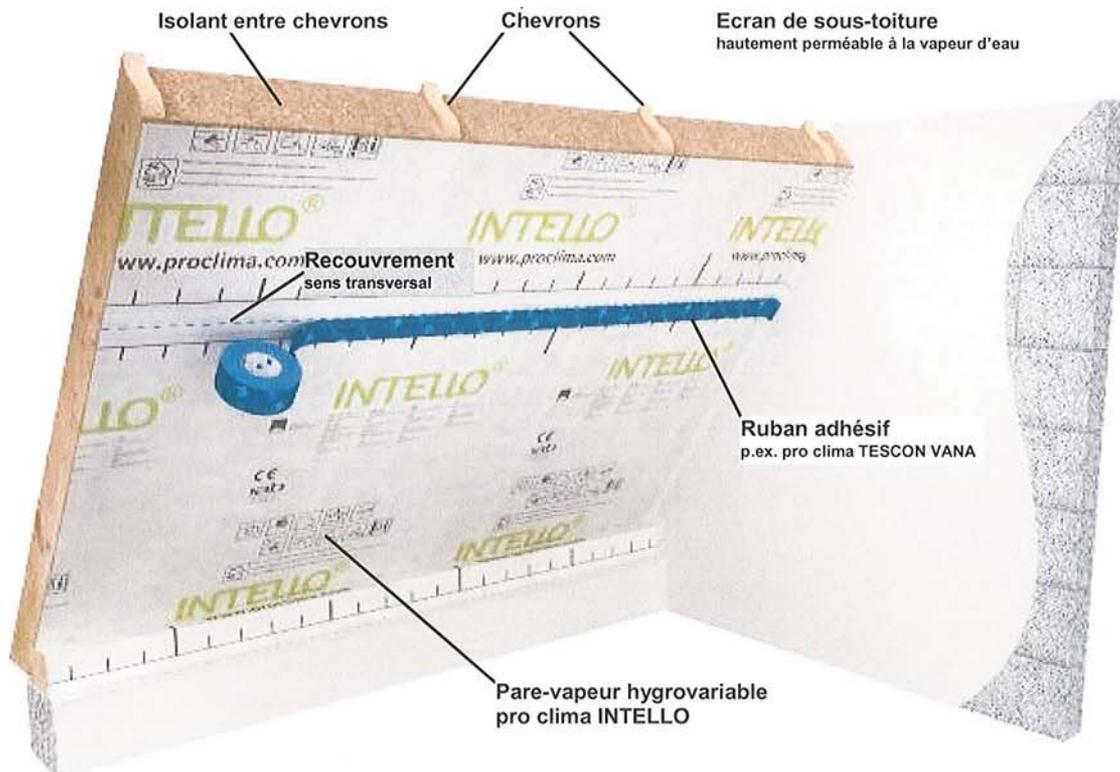


Fig. A 8 : Pose des membranes suivantes d'INTELLO ou INTELLO PLUS et collage des recouvrements à l'aide d'un ruban adhésif pro clima en cas de pose transversale

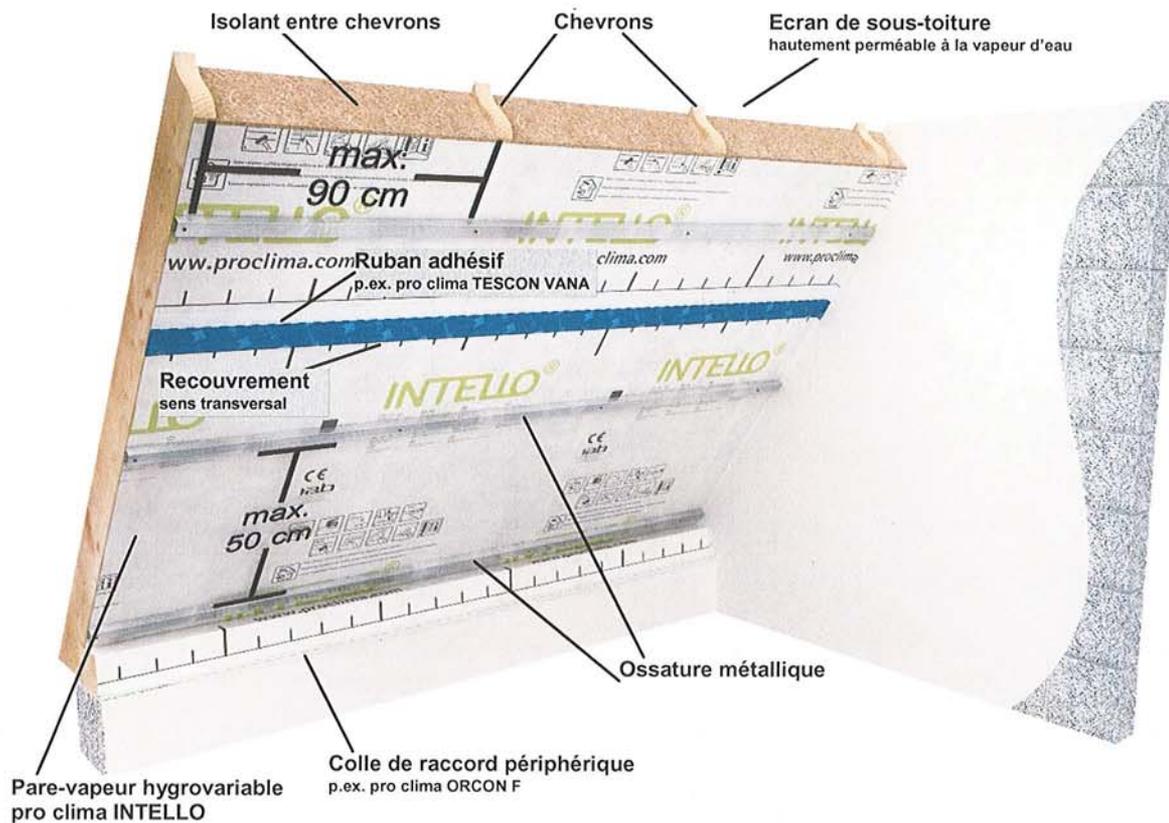


Fig. A 9 : Pose des profiles métalliques dans le sens transversal (écart max. 50 cm)

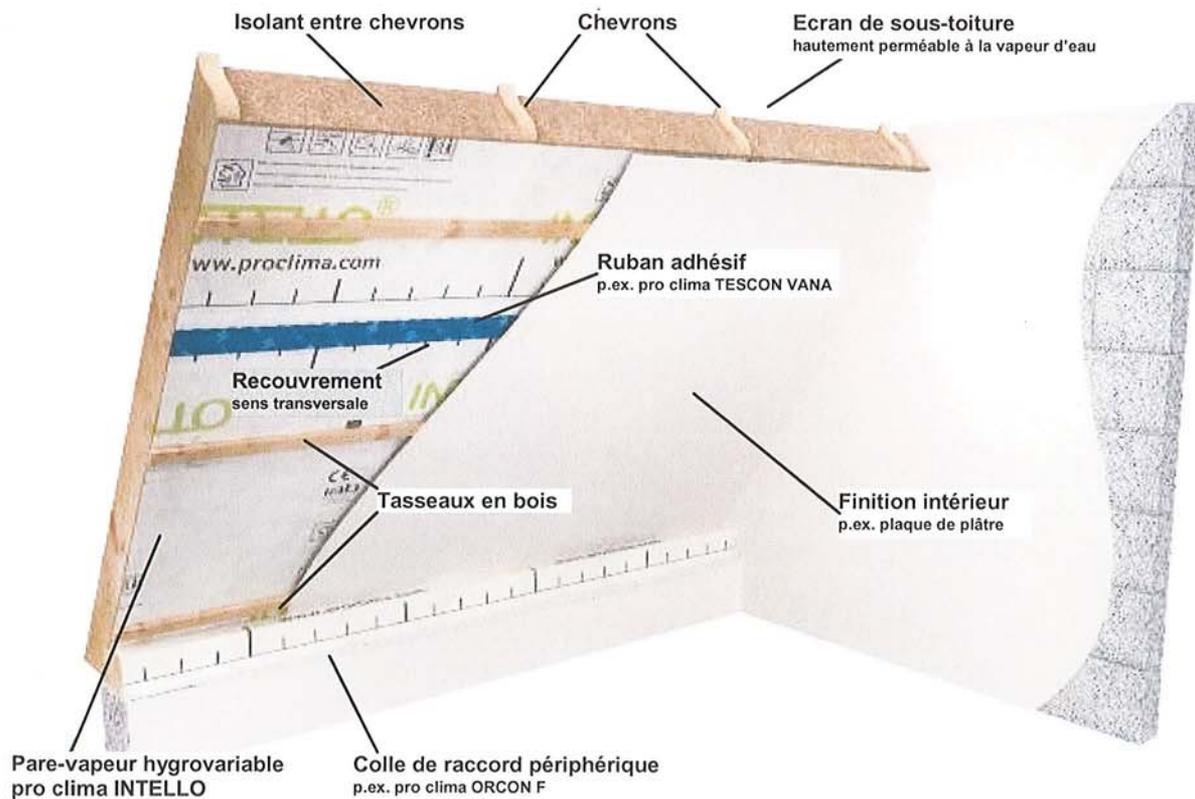


Fig. A 10 : Montage du revêtement intérieur en cas de lattage d'installation

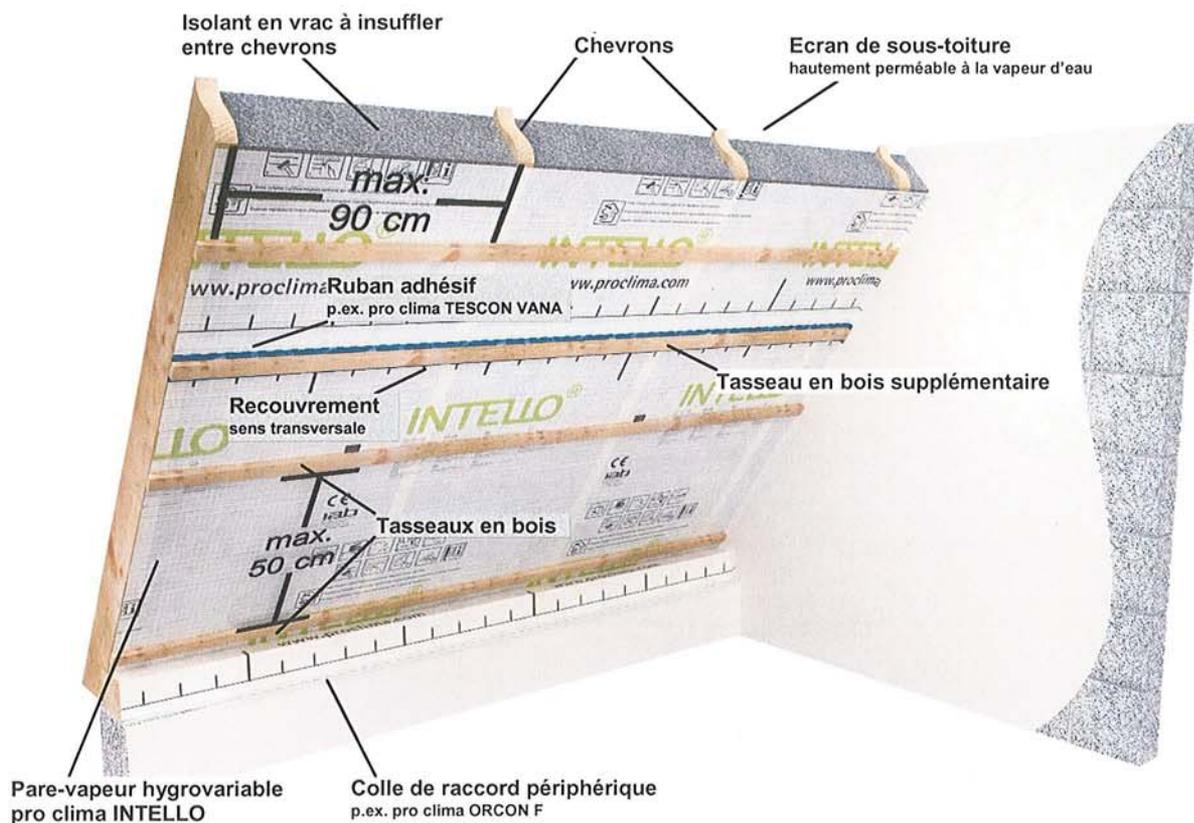


Fig. A 11 : Fixation d'une latte supplémentaire sur le chevauchement des membranes INTELLO PLUS posées dans le sens transversal dans le cas d'isolants en vrac à insuffler

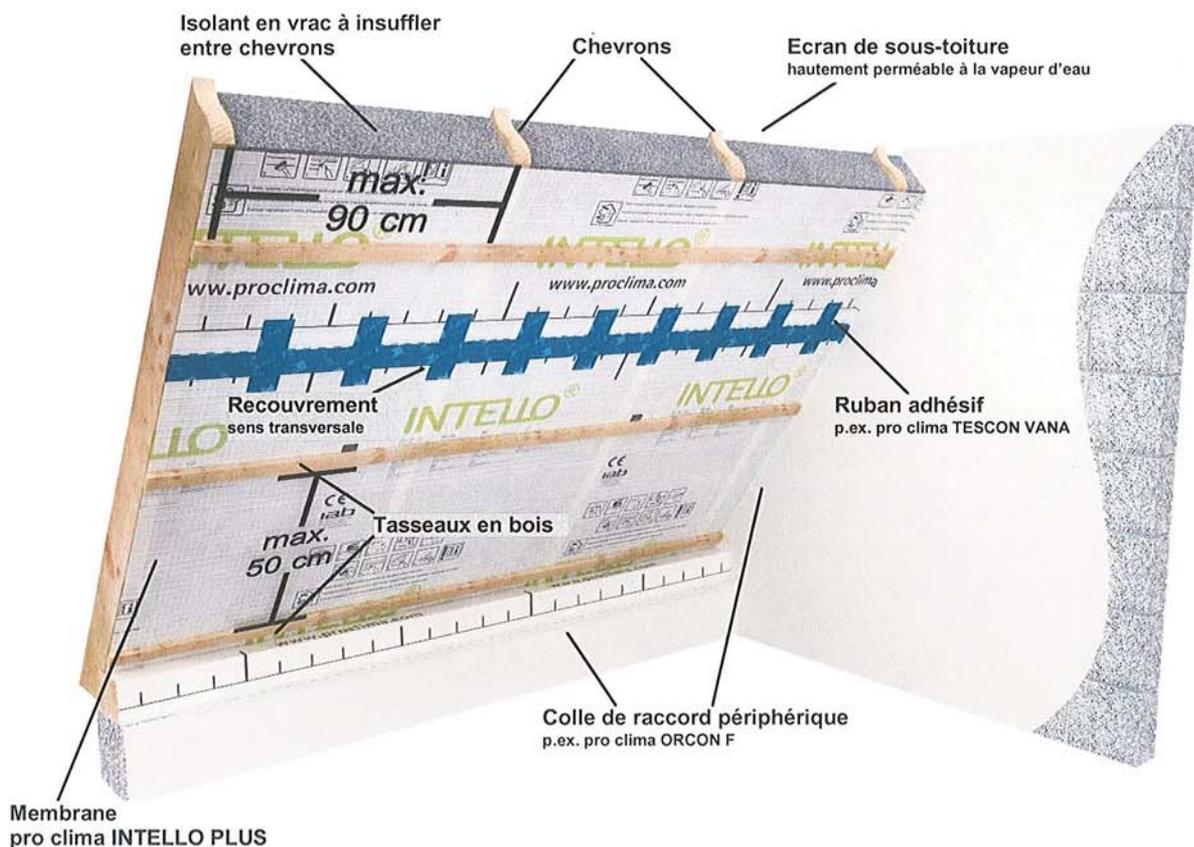


Fig. A 12 : Pose des bouts de ruban adhésif pro clima supplémentaires, destinés à la décharge des forces de traction en cas d'isolants insufflés en vrac à insuffler (INTELLO PLUS)

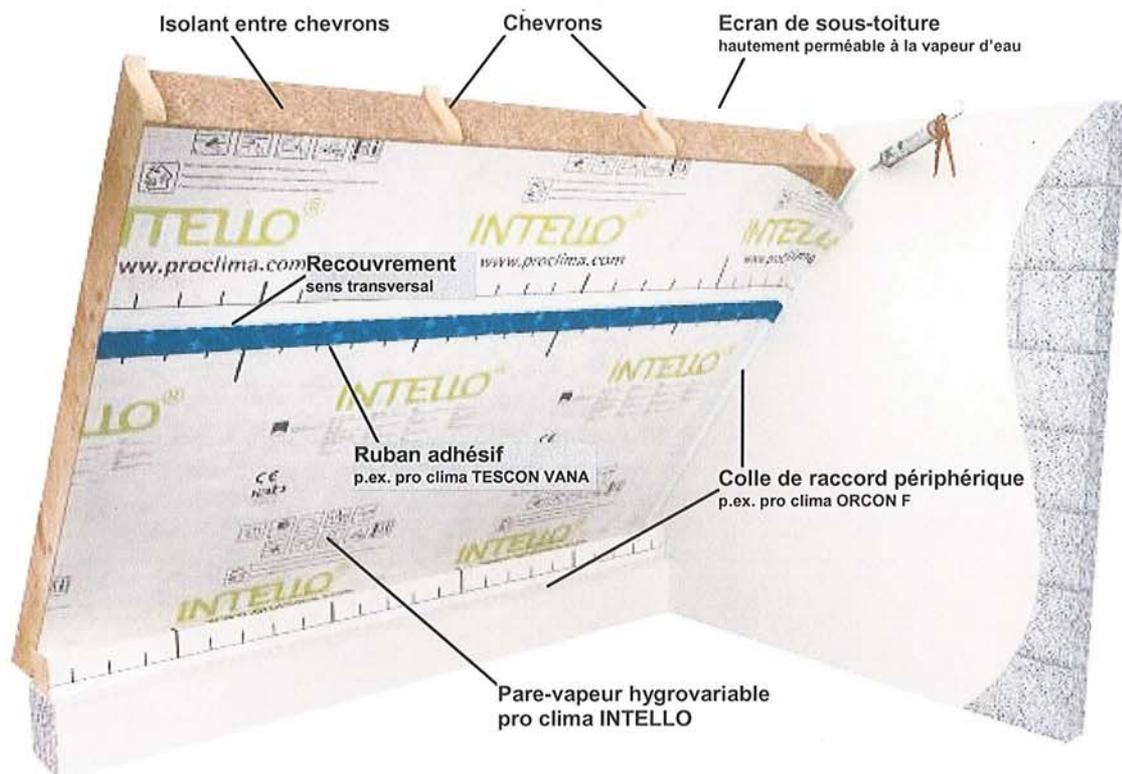


Fig. A 13 : Raccord au mur pignon massif enduit à l'aide de l'ORCON CLASSIC/ORCON F

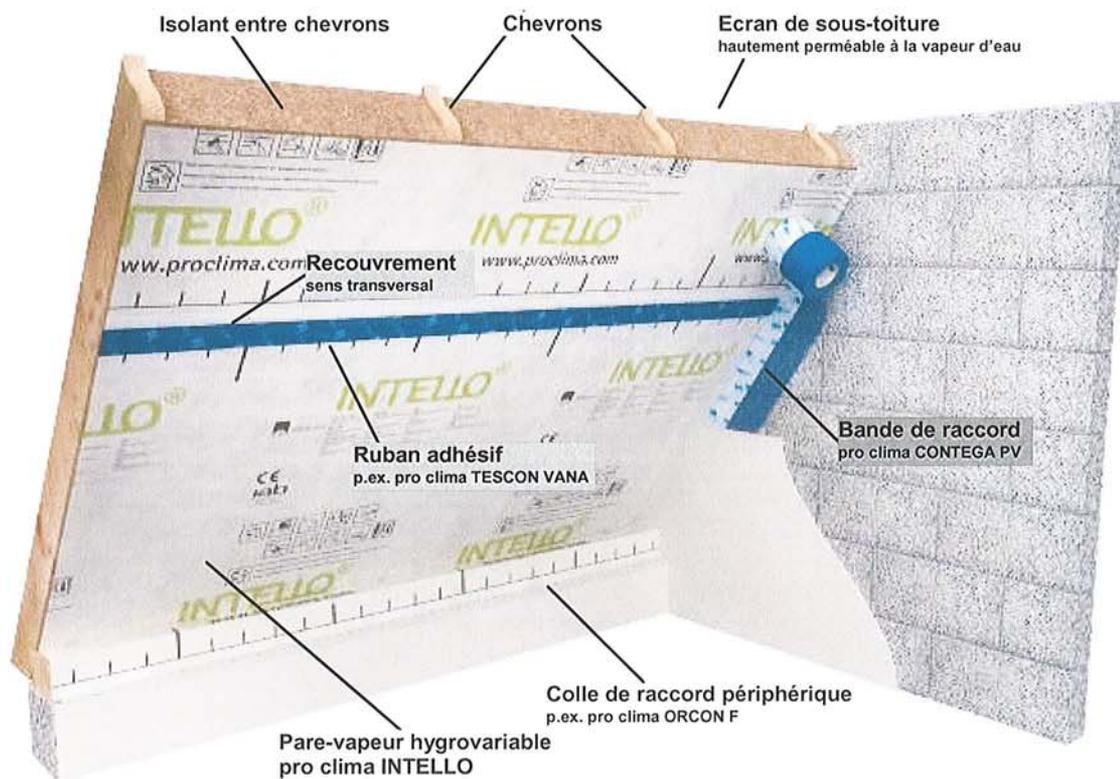


Fig. A 14 : Raccord au mur pignon massif non-enduit à l'aide de CONTEGA PV

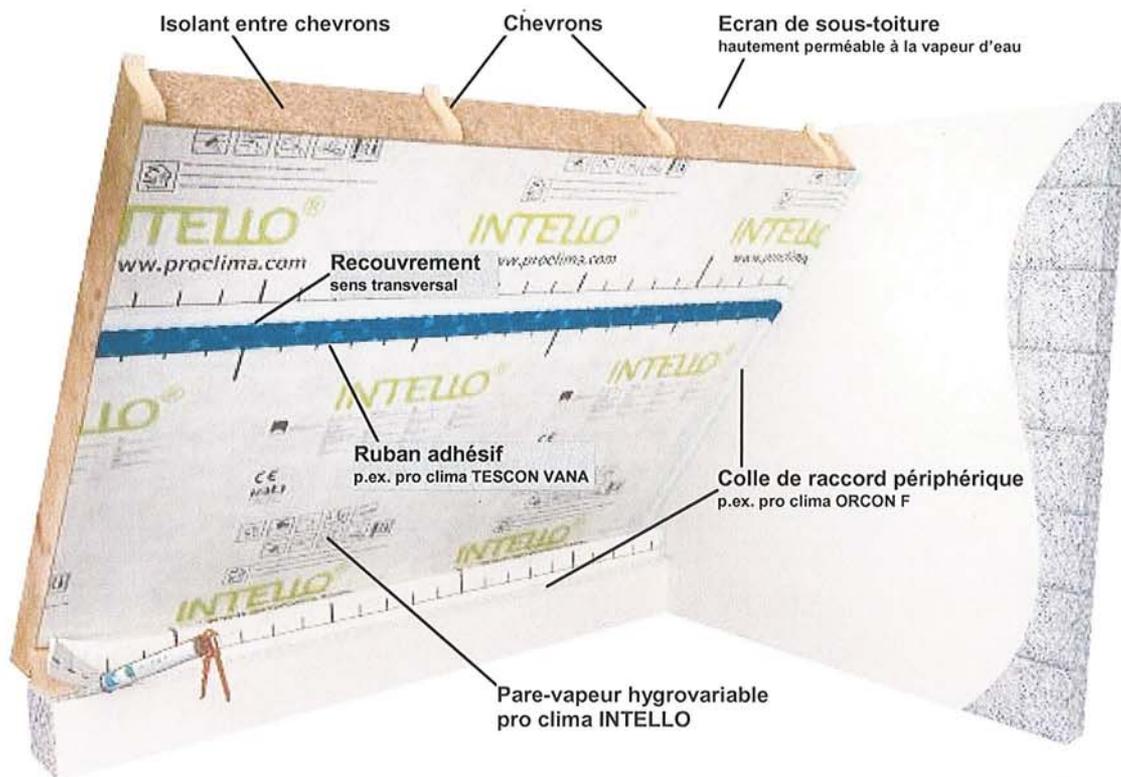


Fig. A 15 : Raccord à la panne sablière à l'aide de l'ORCON CLASSIC/ORCON F



Fig. A 16 : Raccord au mur de pied-droit dans la construction à ossature en bois à l'aide du ruban adhésif pro clima TESCON No.1/TESCON VANA



Fig. A 17 : Raccord à une panne intermédiaire à l'aide de la colle de raccord ORCON CLASSIC/ORCON F

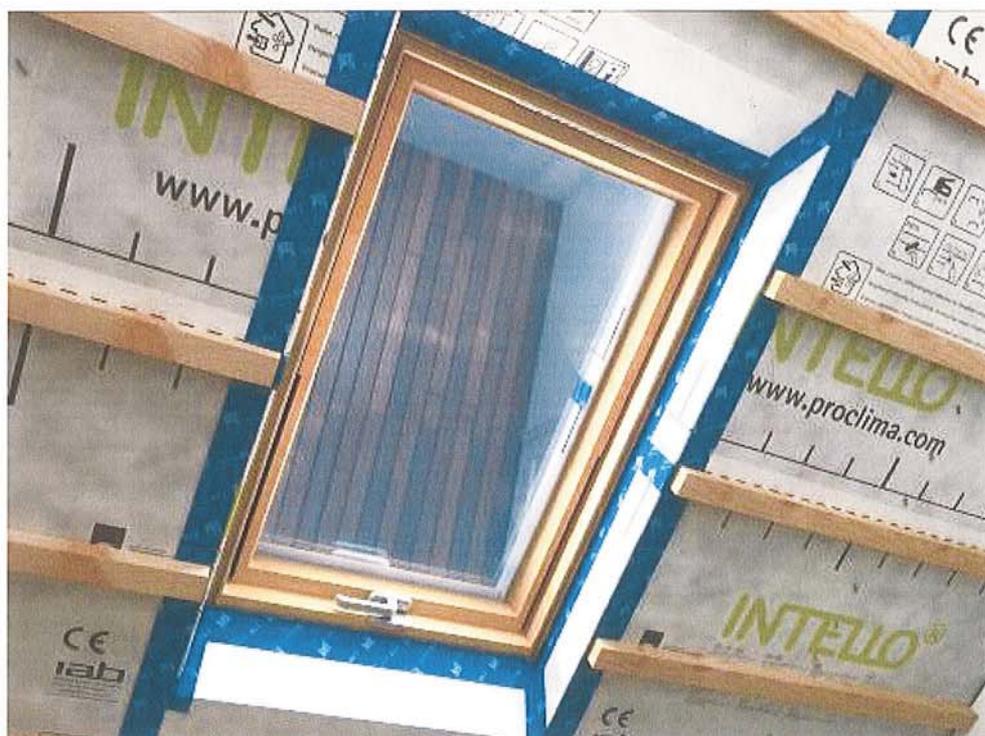


Fig. A 18 : Raccord à une fenêtre en pente à l'aide du ruban adhésif pro clima TESCON PROFIL

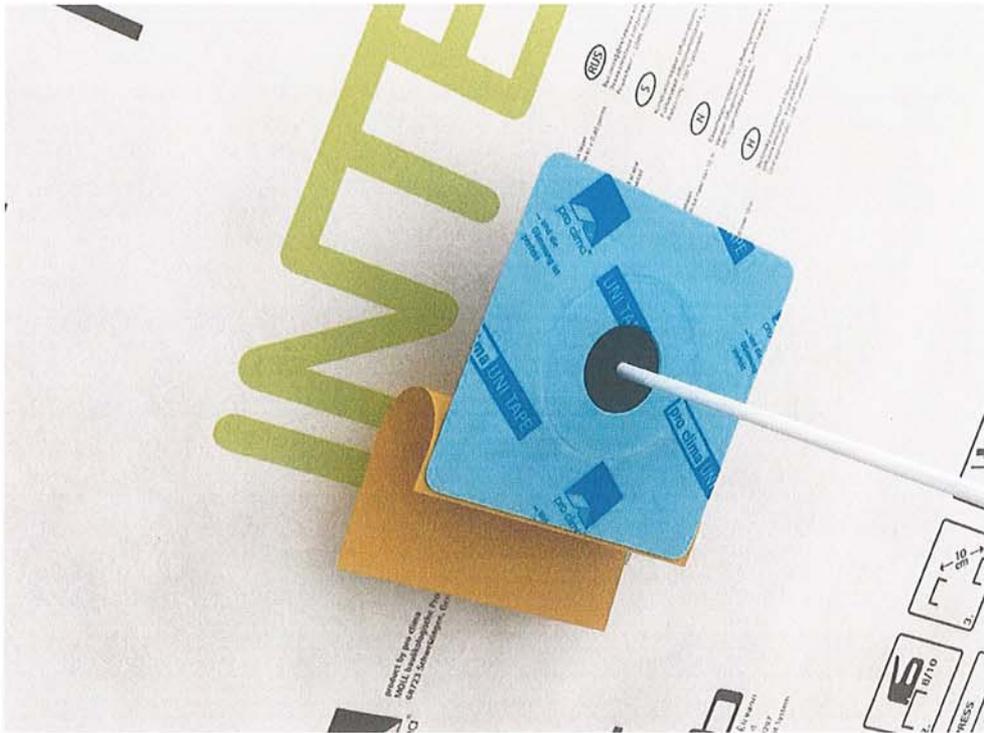


Fig. A 19 : La manchette KAFLEX/ROFLEX 20 est à glisser sur la gaine en enlevant le papier transfert

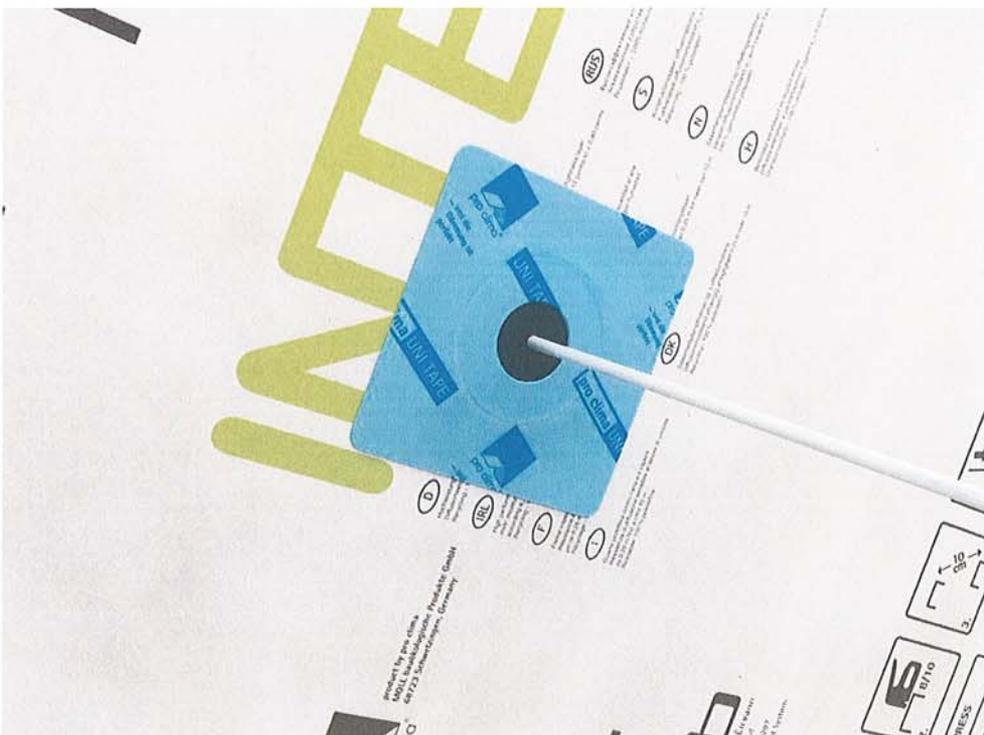


Fig. A 20 : La manchette KAFLEX/ROFLEX 20 est à coller avec le ruban adhésif de la manchette sur la membrane INTELLO ou INTELLO PLUS

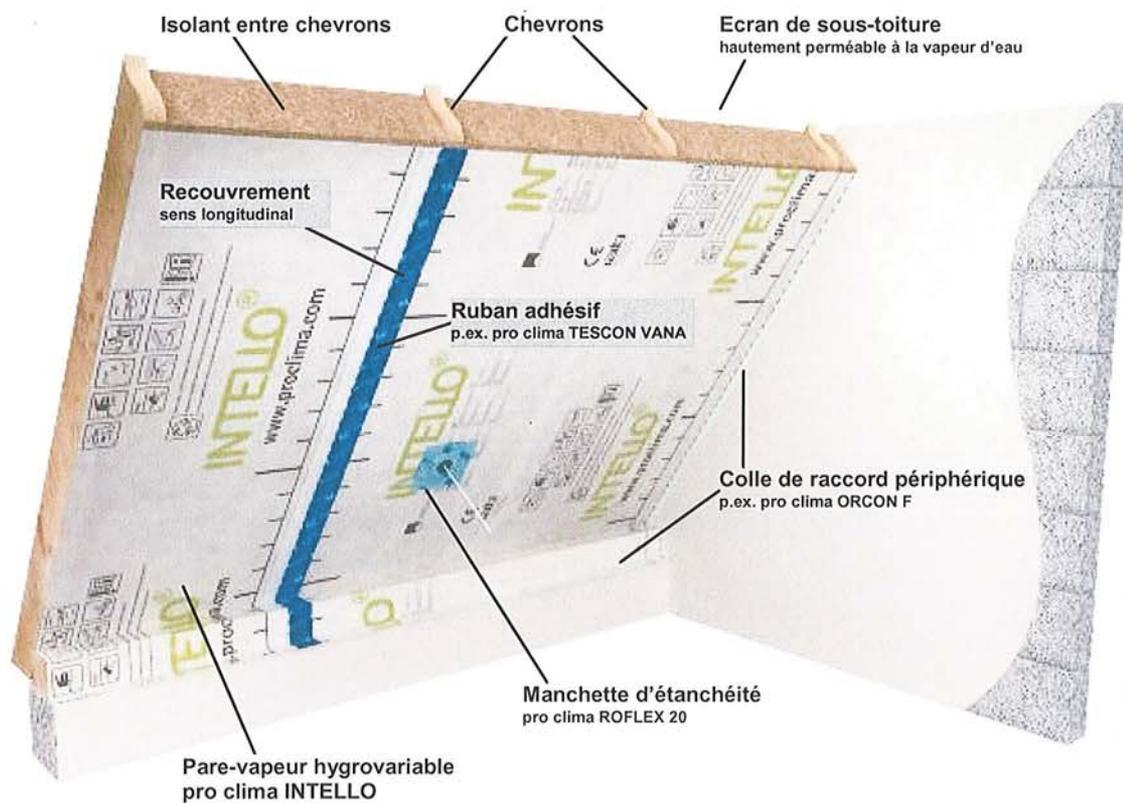


Fig. A 21 : Raccord à une gaine à l'aide de la manchette pro clima KAFLEX/ROFLEX 20 (vue d'ensemble)

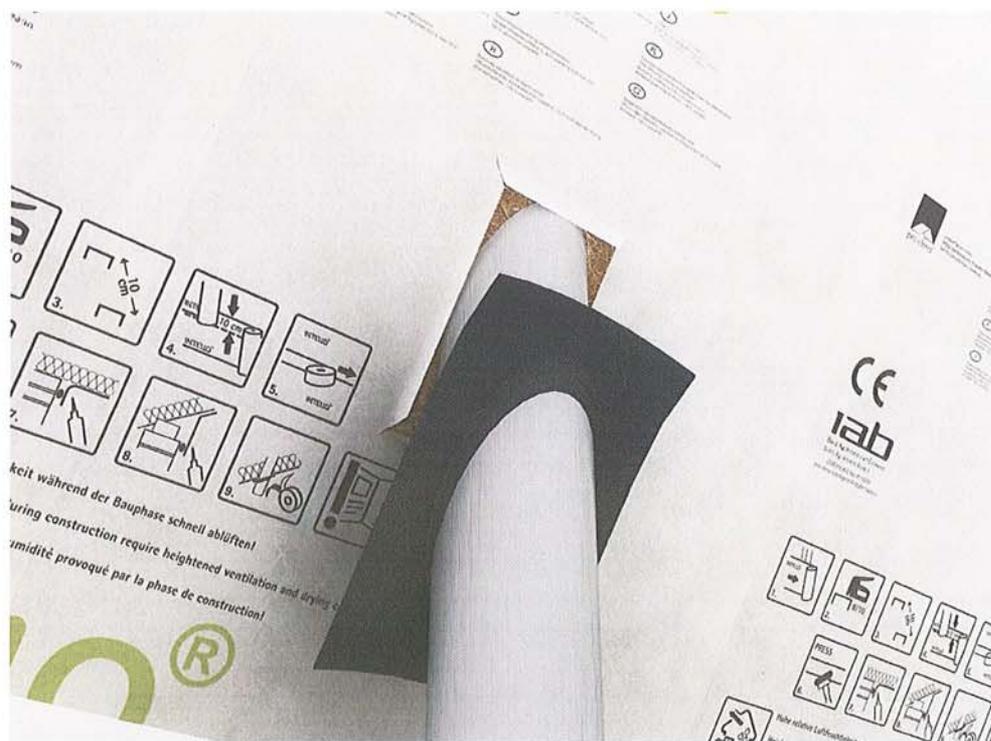


Fig. A 22 : La manchette ROFLEX est à glisser sur le conduit

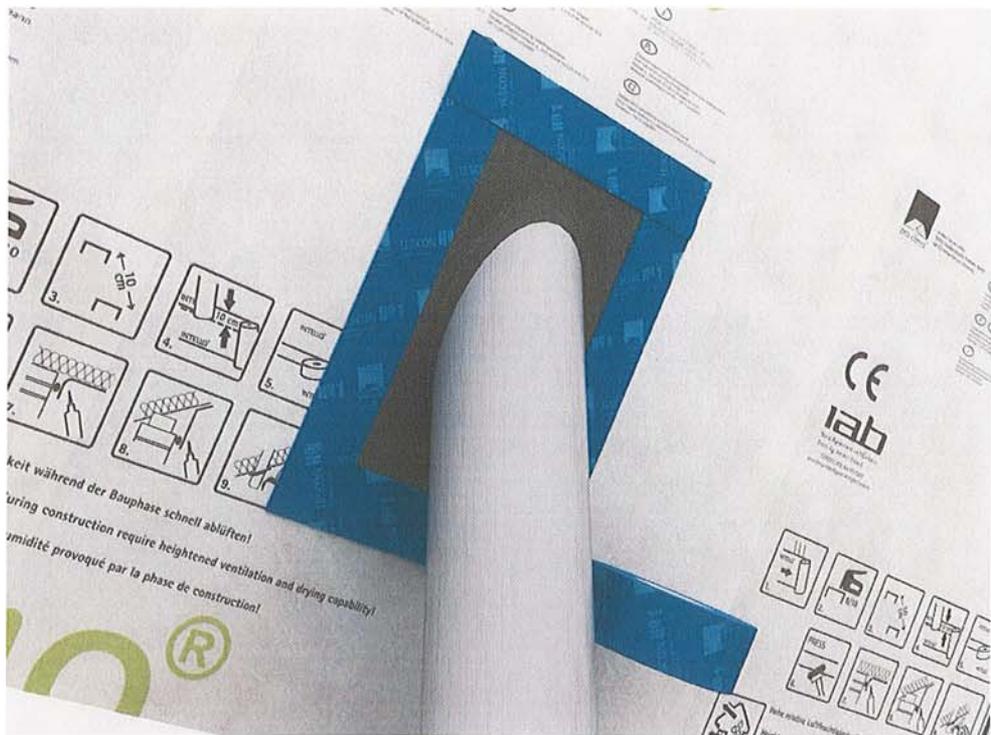


Fig. A 23 : La manchette ROFLEX est à coller avec le ruban adhésif TESCON No.1, TESCON VANA sur la membrane INTELLO ou INTELLO PLUS

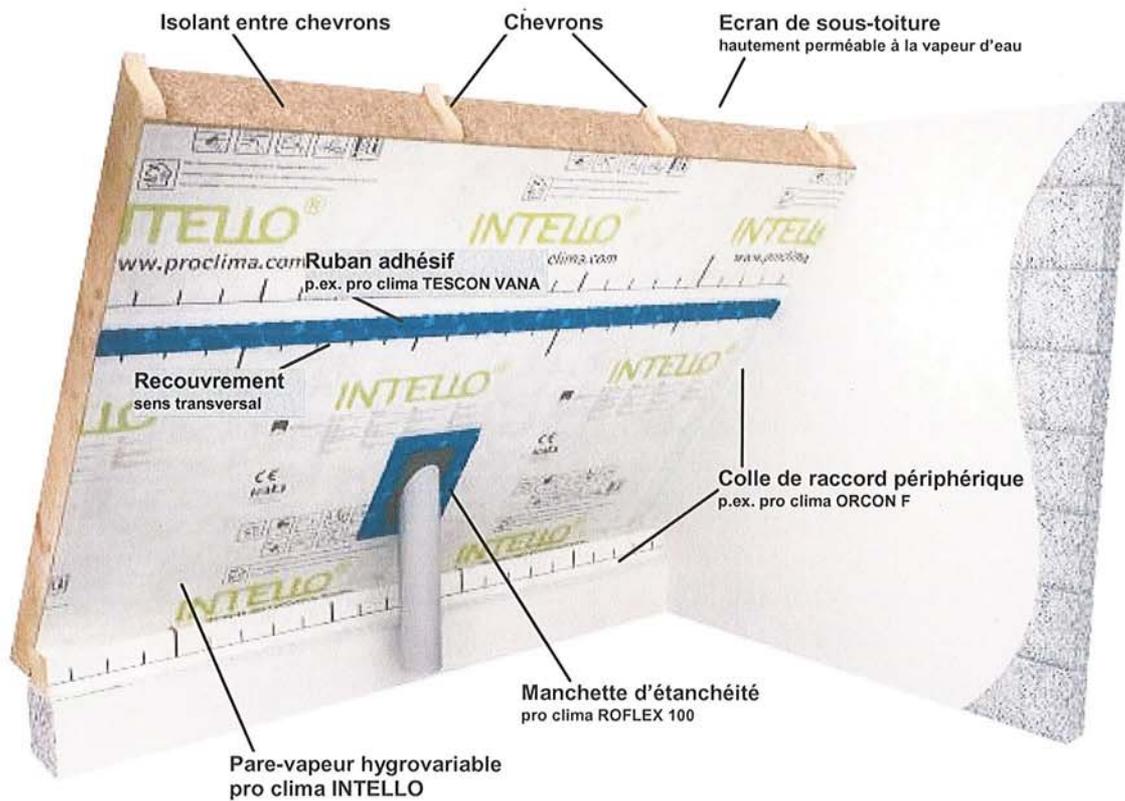


Fig. A 24 : Raccord au conduit à l'aide de la manchette d'étanchéité pro clima ROFLEX (vue d'ensemble)

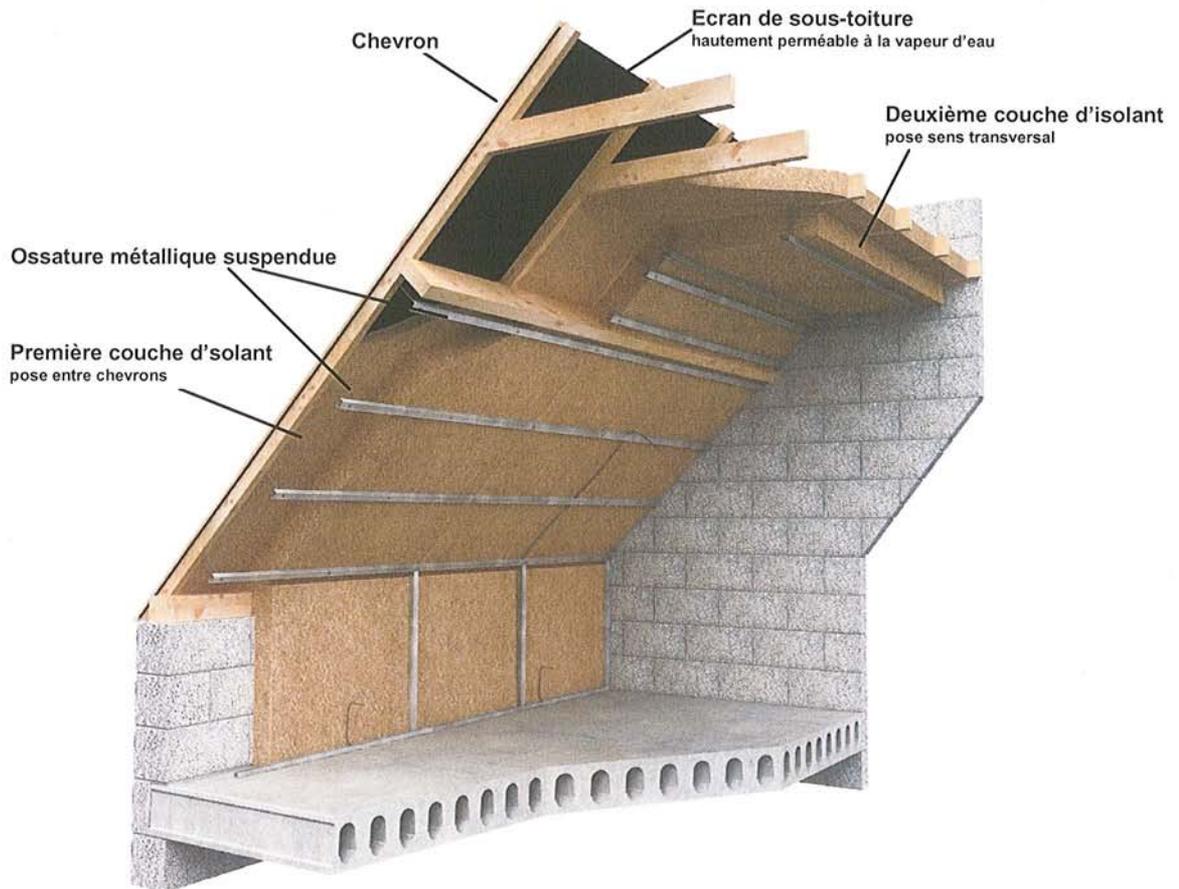


Fig. A 25 : Isolation à deux couches en sens rectangulaire

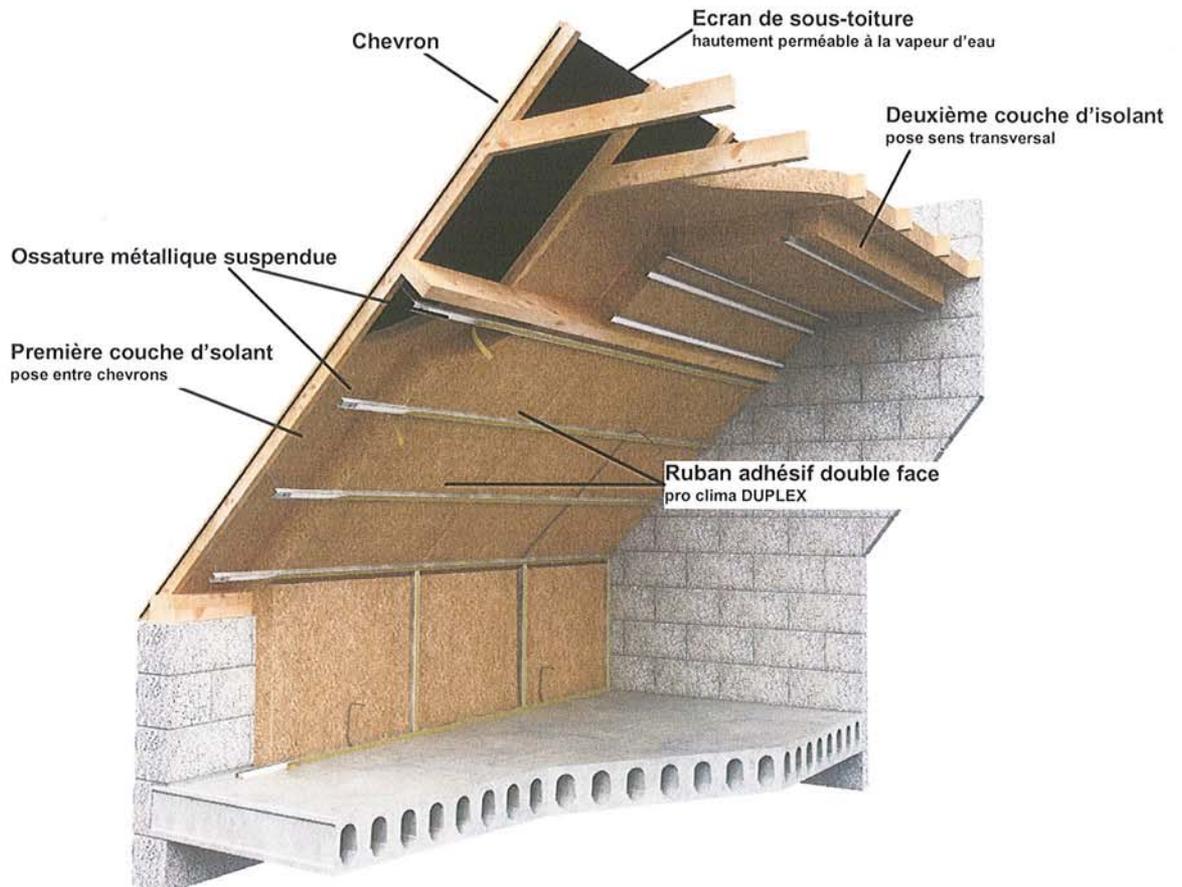


Fig. A 26 : Préparation des rails métalliques avec le ruban double face pro clima DUPLEX

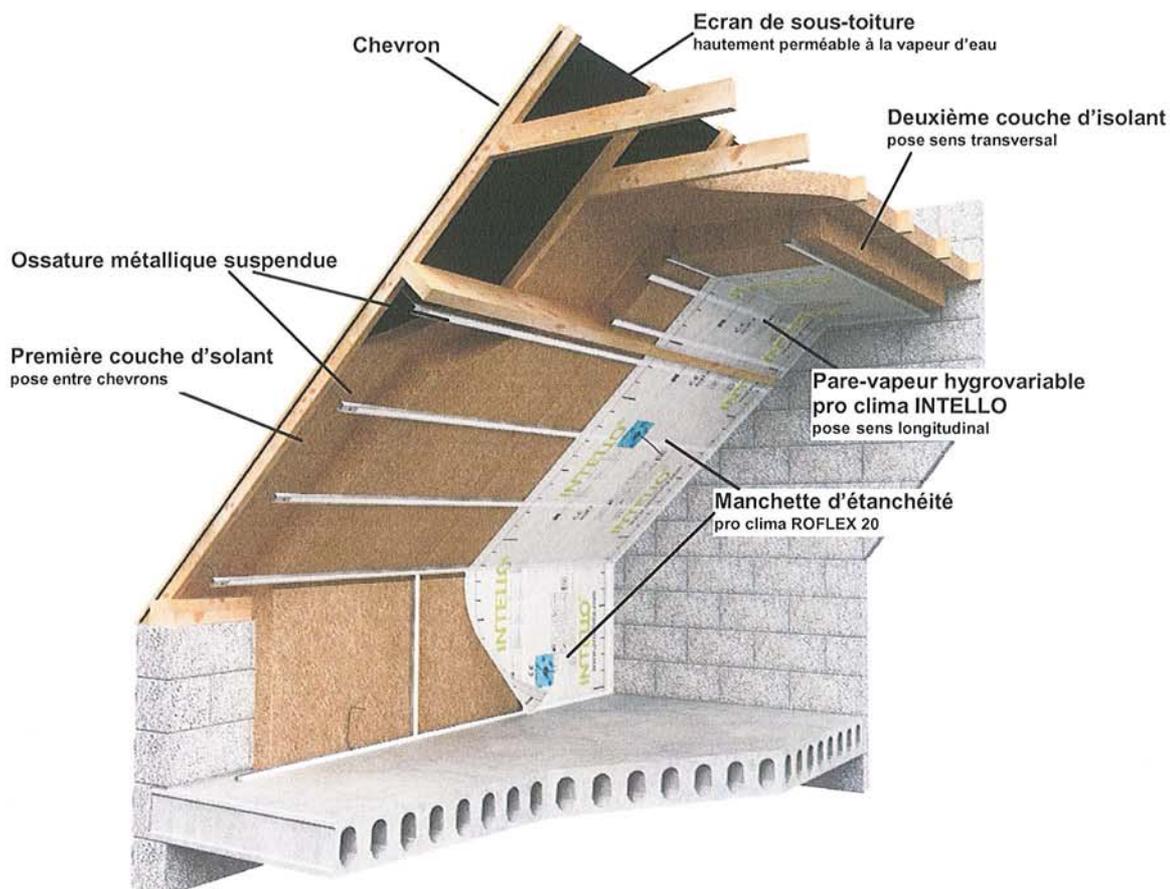


Fig. A 27 : Mise en œuvre de la première bande INTELLO ou INTELLO PLUS dans le sens longitudinal aux chevrons

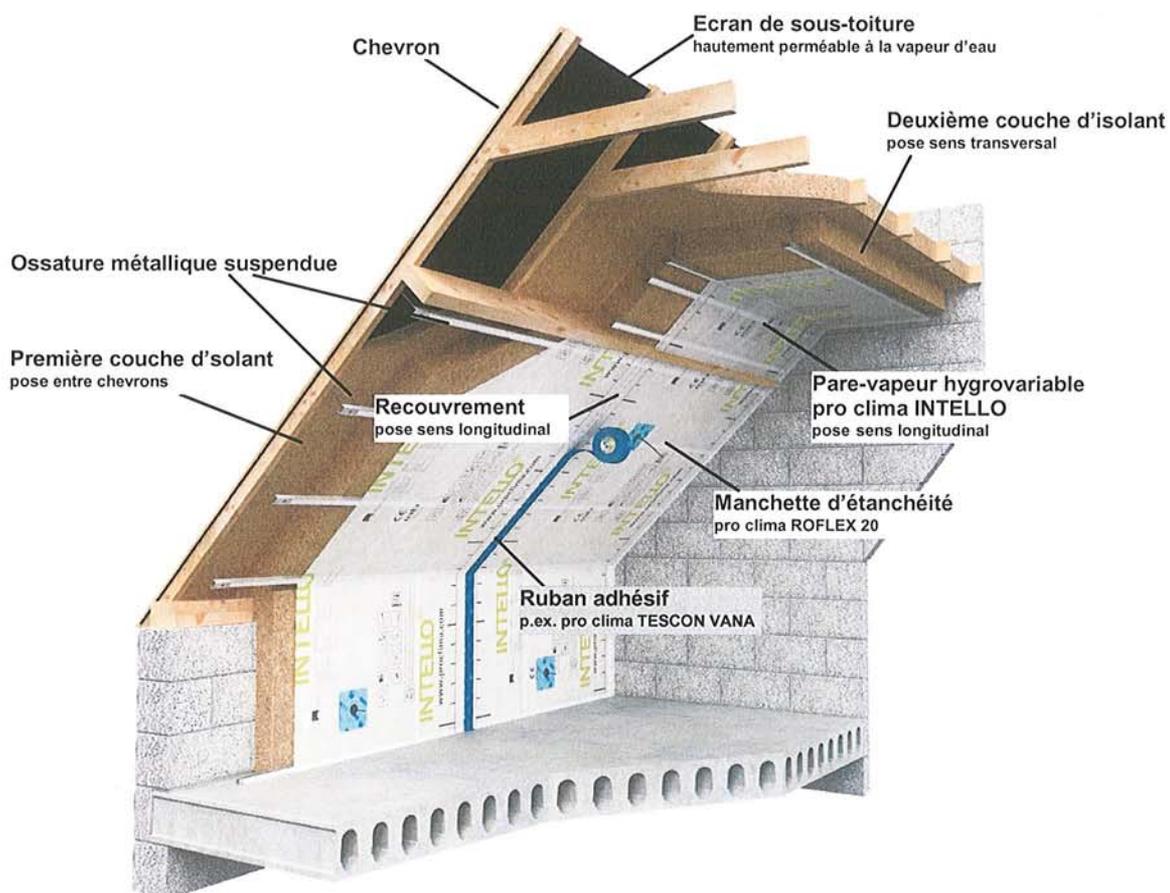


Fig. A 28 : Pose des bandes suivantes en utilisant les rubans adhésifs pro clima TESCON VANA/TESCON No.1 ainsi que les manchettes pro clima KAFLEX/ROFLEX 20 pour le passage des gaines électriques

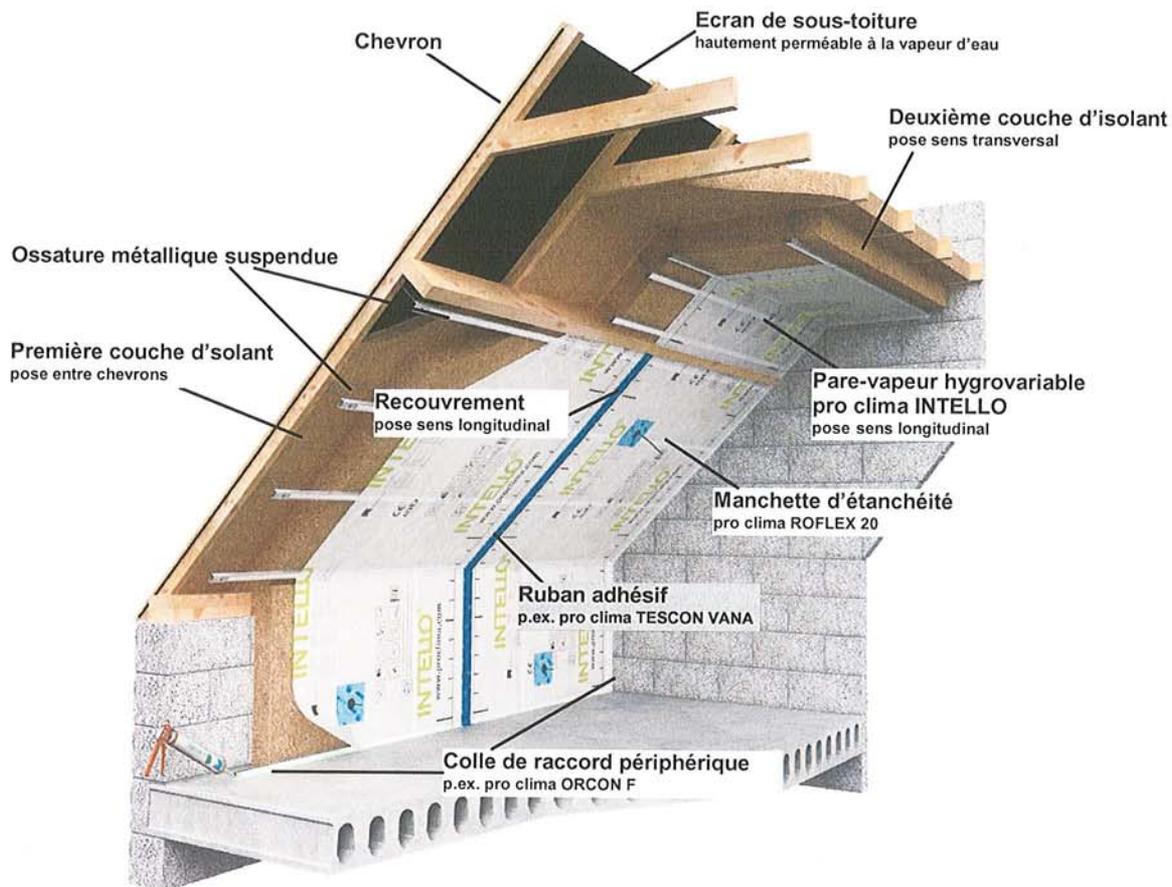


Fig. A 29 : Utilisation de la colle pro clima ORCON F pour effectuer les raccords aux composants adjacents

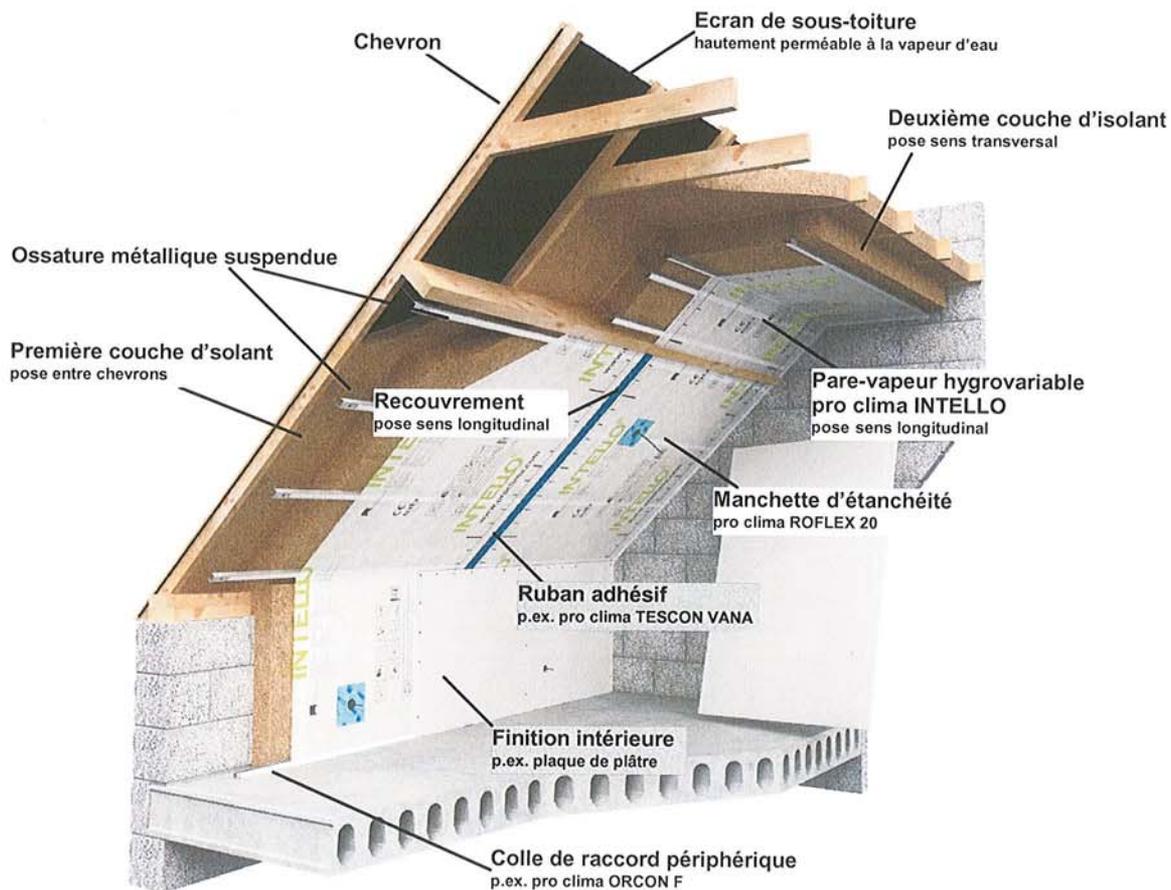


Fig. A 30 : Finition intérieure (p.ex. plaque de plâtre)

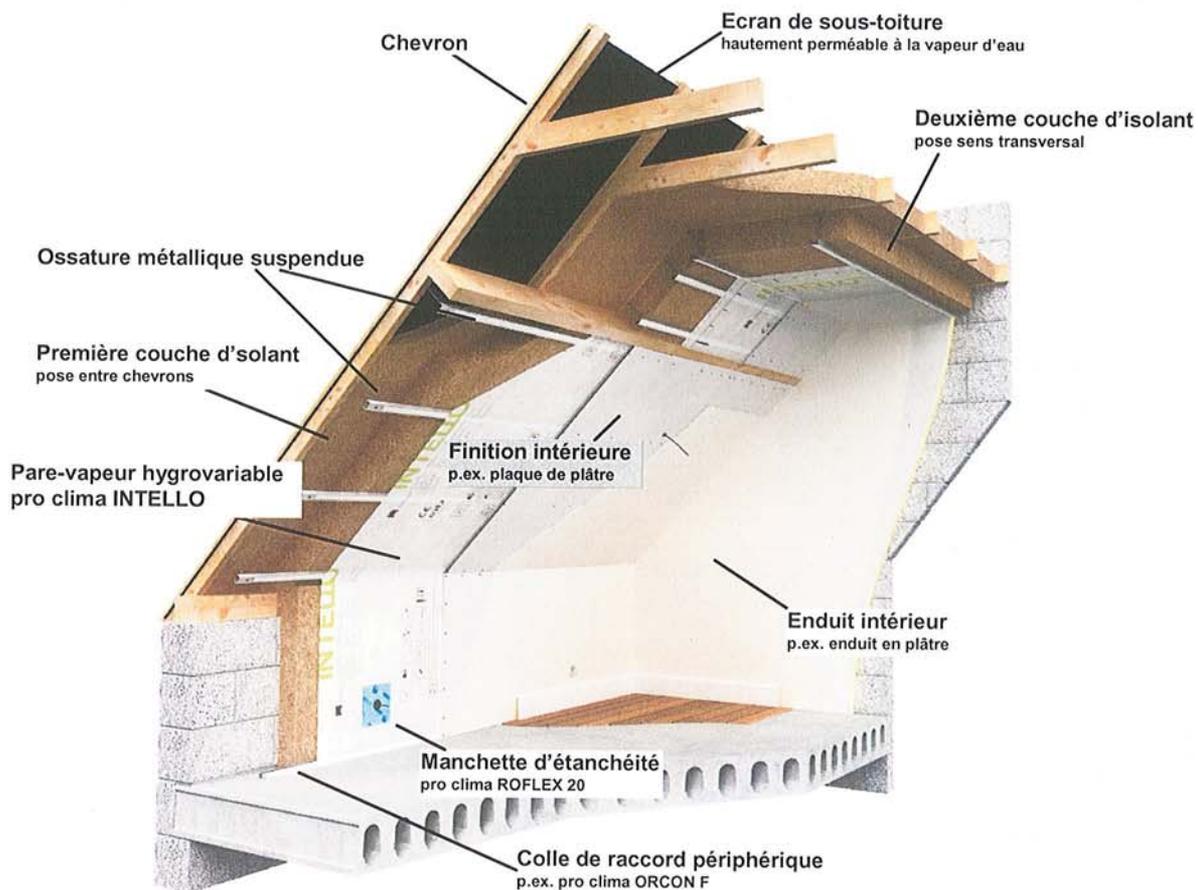


Fig. A 31 : Charpente traditionnelle avec finition intérieure (vue d'ensemble)