

# Comment isoler des combles en charpente traditionnelle ?

## ■ ISOLER DES COMBLES EN CHARPENTE TRADITIONNELLE

Découvrez comment mettre en œuvre la solution Vario Confort , la solution pour la performance énergétique de vos combles aménagés en charpente traditionnelle.

## Vidéo

La solution d'isolation et d'étanchéité à l'air Vario Confort, développée sous **Avis Technique du CSTB** , vous permet de réaliser l'isolation thermique et acoustique de vos combles aménagés, en neuf comme en rénovation, en privilégiant la performance énergétique. Grâce au **système Vario Confort** mettant en oeuvre les suspentes à rupture de pont thermique Integra 2 et la membrane d'étanchéité à l'air hygrorégulante Vario Duplex, gagnez jusqu'à 15% de performance thermique en plus par rapport à un système classique d'isolation de combles aménagés.

## Étapes d'isolation 4

### 1/4 - Mise en œuvre des suspentes

10 ACTIONS À SUIVRE

### **ACTION 1/10**

#### **POSE DES SUSPENTES AUX ANGLES DU RAMPANT**

1- A l'aide d'un niveau à bulle et d'un gabarit constitué d'un morceau de fourrure découpé à la hauteur voulue (H) pour la réalisation du pied droit, repérer le positionnement de la 1ère suspen



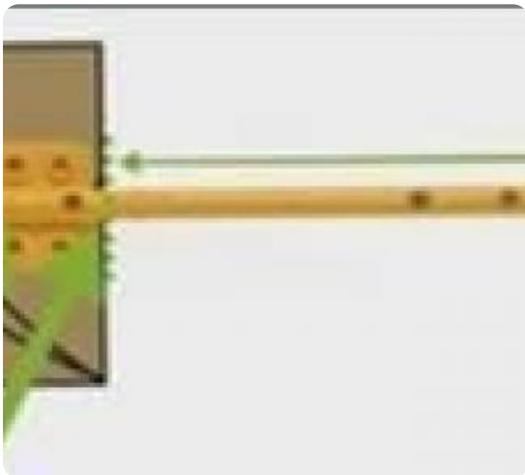
### **ACTION 2/10**

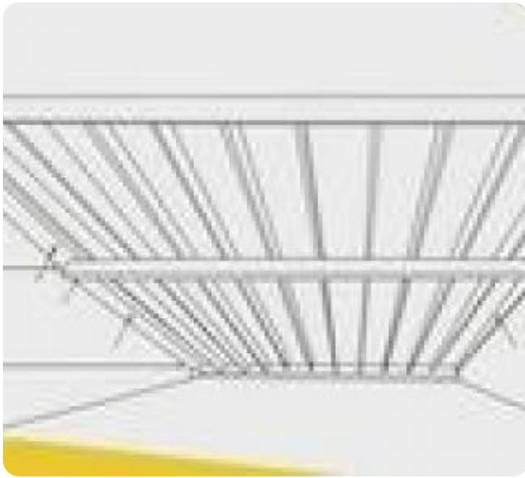
2- Positionner la suspen



### **ACTION 3/10**

3- La distance entre le bas du chevron et le repère de la suspen





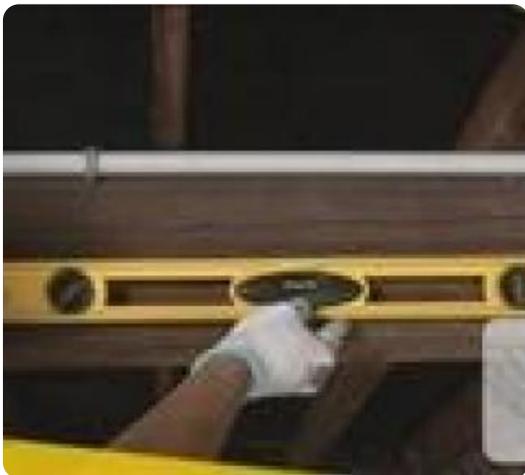
#### **ACTION 4/10**

4- Une fois les deux suspentes basses fixées, placer une suspente dans chaque coin, de part et d'autre de la panne intermédiaire et en dessous de la panne faitière. Elles sont fixées le plus près possible des pannes en ménageant un espace suffisant pour pouvoir positionner par la suite la fourrure et le parement.



#### **ACTION 5/10**

5- Afin d'aligner les suspentes, tirer un cordeau entre les suspentes positionnées aux quatre coins des espaces à isoler de part et d'autre de la panne intermédiaire. Pour placer le cordeau, utiliser la gorge prévue à cet effet sur la suspente. Tirer le cordeau entre les 4 suspentes d'angle.



#### **ACTION 6/10**

6- Vérifier l'horizontalité en positionnant le niveau à bulle sur le cordeau au centre du comble.



#### **ACTION 7/10**

##### ***POSE DES SUSPENTES INTERMÉDIAIRES SUR L'ENSEMBLE DU RAMPANT***

7- Les suspentes intermédiaires sont fixées tous les 60cm maximum le long du cordeau de chaque côté du rampant (50cm pour tout parement constitué de plaques de plâtre d'épaisseur supérieure ou égale à 15mm et 40cm en cas de parement à base de lambris).



#### **ACTION 8/10**

8- Les suspentes Intégra 2 sont fixées à angle droit avec le cordeau.



#### **ACTION 9/10**

9- Matérialiser ensuite les lignes de pose horizontales à l'aide du cordeau tiré entre les suspentes intermédiaires d'un côté à l'autre du rampant. En vérifier l'horizontalité comme précédemment à l'aide du niveau à bulle.



### **ACTION 10/10**

10- Visser les suspentes intermédiaires le long du rampant tous les 120cm maximum et en quinconce d'une ligne l'autre afin de répartir le poids de l'isolation sur l'ensemble de la charpente. Retirer le cordeau après fixation et procéder à la pose de l'isolant. Reproduire l'opération sur l'autre rampant du comble.

## **2/4 - Mise en œuvre d'une double couche de laine minérale**

### **9 ACTIONS À SUIVRE**

#### **ACTION 1/9**

##### ***PRÉCAUTION D'USAGE***

1- Conformément au Cahier des Prescriptions Techniques (CPT) n° 3560-V2 pour l'isolation des combles aménagés ( [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr) ) à base de laine minérale, la laine posée entre chevrons doit être nue, semi-rigide ou rigide, avoir une conductivité thermique (ou lambda) de 0.036 W/(m.K) maximum et une résistance thermique minimum  $R=1.65m^2.K/W$ .



#### **ACTION 2/9**

##### ***DÉCOUPE ET POSE DU 1ER LIT DE LAINE MINÉRALE NUE ENTRE CHEVRONS***

2- Couper l'emballage de la laine minérale Isoconfort au niveau du début de rouleau.



### **ACTION 3/9**

3- L'isolant est découpé à la dimension d'écartement des chevrons majorée de 1 cm. Utiliser le quadrillage du voile de confort de pose pour avoir des coupes rectilignes. Nota : Découper des panneaux de laine dans la longueur du rouleau permet d'optimiser la pose en limitant les chutes de coupe. À savoir : le voile de confort de pose n'est pas un pare-vapeur.



### **ACTION 4/9**

4- Insérer le 1er panneau entre chevrons en le calant contre la panne faîtière. Le panneau doit affleurer la sous face des chevrons afin de ménager une lame d'air ventilée (2cm minimum) indispensable en sous face des liteaux. Elle est continue depuis l'égout jusqu'au faîtage (cf. DTU Couverture série 40).



### **ACTION 5/9**

5- Procéder au recouvrement de la travée par juxtaposition de panneaux posés de façon jointive et continue. Reproduire ces gestes sur l'ensemble du comble. En construction neuve, les espaces entre chevrons sont généralement réguliers, ce n'est pas toujours le cas en rénovation. Il est alors nécessaire de mesurer l'espacement entre chevrons en plusieurs points afin de retenir la largeur la plus large que l'on majore alors de 1cm pour les découpes.



#### **ACTION 6/9**

##### ***POSE DU SECOND LIT DE LAINE MINÉRALE REVÊTUE KRAFT SOUS CHEVRONS***

6- Découper l'emballage de la laine minérale Isoconfort Kraft comme précédemment en le coupant au niveau du début de rouleau afin de ne pas endommager le revêtement kraft.



#### **ACTION 7/9**

7- La laine semi-rigide se déroule en reprenant son volume. Ôter l'emballage. Nota : Opter pour une laine minérale avec un  $\lambda$  inférieur à  $0.036W/(m.K)$  permet : - soit de renforcer la résistance thermique globale de l'isolation, - soit de limiter l'encombrement de l'isolation sous chevrons (à résistance thermique égale un lit de laine en  $\lambda$  de  $0.035W/(m.K)$  est moins épais qu'un lit de laine en  $\lambda$  classique de  $0.040W/(m.K)$  ce qui permet d'optimiser la surface habitable du comble. C'est une disposition obligatoire pour toute isolation en rénovation (cf. CPT 3560).



#### **ACTION 8/9**

8- Mesurer la hauteur à isoler entre pannes (en rénovation, prendre la mesure en un premier point puis 120cm plus loin - largeur du lé de laine Isoconfort 35, car ces espaces peuvent ne pas être réguliers). Retenir la hauteur la plus forte et reporter cette mesure sur la laine. Découper puis embrocher les lés de laine ainsi découpés sur les tiges des suspentes Intégra 2 en s'assurant du calfeutrement de l'espace entre pannes (et le long des murs pignons).



### **ACTION 9/9**

9- Fixer la laine minérale à l'aide de la rondelle de la suspente Intégra 2. La rondelle est clipsée sur la tige. Elle assure le maintien de la laine en attendant la mise en œuvre de la membrane d'étanchéité à l'air. Procéder à l'identique pour les lés suivants, assurer une pose jointive et continue afin de calfeutrer l'ensemble du comble. Le comble parfaitement recouvert, mettre en œuvre la membrane d'étanchéité à l'air.

## **3/4 - Mise en œuvre de la membrane d'étanchéité à l'air Vario Duplex**

### **8 ACTIONS À SUIVRE**



### **ACTION 1/8**

#### ***DÉCOUPER ET EMBROCHER LA MEMBRANE VARIO DUPLEX SUR LES APPUIS INTEGRA 2***

1- Mesurer l'espace entre pannes à recouvrir. Reporter cette mesure majorée de 20cm sur la membrane Vario Duplex préalablement déroulée sur un sol propre. S'aider du quadrillage au pas de 10cm présent sur la membrane pour assurer une découpe rectiligne.



### **ACTION 2/8**

2- Positionner le lé de membrane sur le rampant et l'embrocher sur la tête de la suspente afin d'assurer son maintien.



### **ACTION 3/8**

3- La membrane est posée avec un débord de 10cm sur chacune des parois adjacentes. Ce débord de membrane sur chaque paroi contiguë permettra d'étancher ultérieurement la membrane en périphérie à l'aide du mastic Vario DS.



### **ACTION 4/8**

4- Clipser la clef d'étanchéité contre la rondelle pour verrouiller l'étanchéité à l'air. Le clic sonore garantit l'étanchéité à l'air de la membrane (procédé validé par Avis Technique).



### **ACTION 5/8**

5- Poursuivre à l'identique la pose de la membrane d'étanchéité à l'air sur le rampant en prévoyant un recouvrement de 10cm à la jonction entre lés (suivre le marquage spécifique sur la membrane) et un débord de 10cm sur les parois contiguës.



#### **ACTION 6/8**

##### **ÉTANCHER LA MEMBRANE VARIO DUPLEX AVEC L'ADHÉSIF KB1 ET LE MASTIC VARIO DS**

6- Jointoyer les lés de membrane à chaque recouvrement à l'aide de l'adhésif Vario KB1. Lisser l'adhésif du plat de la main lors de la pose afin qu'il n'y ait ni pli, ni bulle au niveau de l'encollage.



#### **ACTION 7/8**

7- Déposer un cordon de mastic Vario DS à la jonction avec les pannes (sur les 2 faces des pannes). Rabattre sans attendre la membrane sur le cordon de mastic et lisser la membrane pour parfaire l'encollage.



#### **ACTION 8/8**

8- Répéter les mêmes gestes pour l'ensemble des parois adjacentes (murs pignons, plancher, pannes, menuiseries, etc.). Ces parois devront avoir été préalablement dépoussiérées pour faciliter l'adhérence du mastic Vario DS. Nota : la membrane d'étanchéité à l'air doit être lissée délicatement sur le mastic pour être collée le long de la paroi sans que le cordon de Mastic Vario DS soit totalement écrasé sur la paroi.

### **4/4 - Mise en œuvre des fourrures pour pose du parement**



### **ACTION 1/8**

#### ***POSE DES FOURRURES SUR LES CLÉS SUSPENTES INTEGRA 2***

1- Une fois le jointoiment des lés de membrane effectué à l'aide de l'adhésif KB1 et la pose du mastic Vario DS réalisée sur la périphérie de la membrane à la jonction avec les parois verticales, le plancher et les éléments de charpente apparents, poser sur les rampants les fourrures métalliques horizontales qui recevront le parement. Les fourrures sont clipsées sur les clefs des suspentes INTEGRA2.



### **ACTION 2/8**

2- Pour compléter une ligne de fourrure, relever la mesure entre la fourrure posée et le mur. Reporter la mesure sur une nouvelle fourrure et la couper à l'aide de la grignoteuse. Raccorder le morceau de fourrure complémentaire avec la fourrure précédemment posée à l'aide d'une éclisse de raccordement.



### **ACTION 3/8**

3- Utiliser l'espace technique créé par l'ossature métallique pour passer les gaines électriques. Les gaines électriques sont passées entre les fourrures et la membrane d'étanchéité à l'air sans percer la membrane. Si la membrane est traversée par une gaine électrique (pied droit, étancher le percement à l'aide des œilletons Passelec). S'il s'agit d'une gaine de ventilation, étancher la membrane en périphérie de la gaine à l'aide de l'adhésif Multitape. Enfin, procéder à la pose du parement de finition.



#### **ACTION 4/8**

##### ***POSE DU PAREMENT EN PLAQUES DE PLÂTRE***

4- Mesurer la hauteur de rampant à recouvrir entre la panne faîtière et la panne intermédiaire (qui reste ici apparente). Reporter cette mesure sur la plaque et pour une coupe propre et rapide faire une découpe à l'aide du BladeRunner.



#### **ACTION 5/8**

5- Poser la plaque de plâtre contre les fourrures et en appui contre la panne intermédiaire puis la visser dans l'ossature métallique en commençant par un angle. Astuce : pour repérer plus facilement les fourrures pour le vissage des plaques de plâtre, penser à marquer préalablement un repère sur le débord de membrane.



#### **ACTION 6/8**

6- Les vis TTPC 35mm sont fixées à fleur à l'aide d'une visseuse à embout à débrayage automatique. Elles sont placées à 1cm minimum du bord de plaque et espacées de 30cm maximum pour assurer un bon maintien des plaques.



#### **ACTION 7/8**

7- Reproduire ces gestes pour recouvrir l'ensemble de la paroi de haut en bas. Si des boîtiers électriques doivent être posés, le percement de la plaque sera effectué avant la pose.



#### **ACTION 8/8**

8- Il ne reste plus qu'à araser la membrane d'étanchéité le long des plaques de plâtre à l'aide d'un cutter avant de procéder à la réalisation des joints de plaque.

## **Détails techniques**

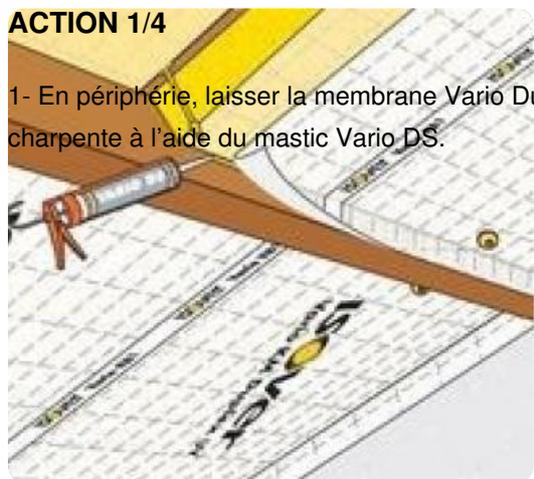
6

### **1/6 - Étanchéité à l'air autour des pannes apparentes**

4 ACTIONS À SUIVRE

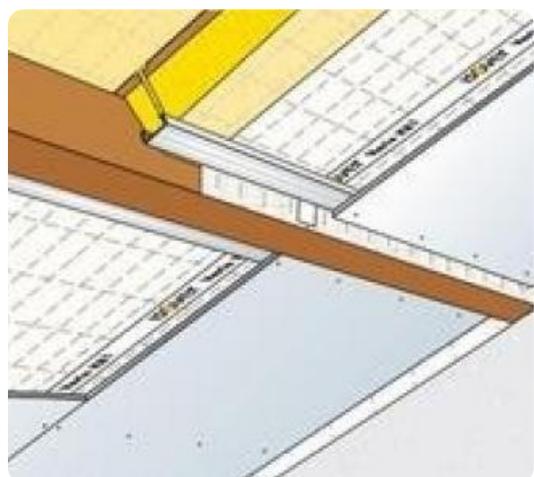
#### **ACTION 1/4**

1- En périphérie, laisser la membrane Vario Duplex déborder de 10 cm. Coller la membrane sur l'élément de charpente à l'aide du mastic Vario DS.



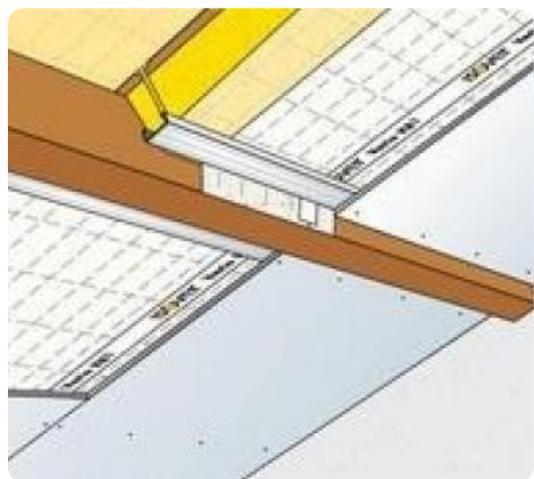
#### **ACTION 2/4**

2- Mettre en place l'ossature métallique et le parement.



#### **ACTION 3/4**

3- Couper les morceaux de membrane qui dépassent de la plaque de plâtre et faire les joints.



#### **ACTION 4/4**

## 2/6 - Traitement du pied droit sur plancher non étanche (bois)

### 3 ACTIONS À SUIVRE

#### **ACTION 1/3**

1- Fixer une bande de membrane Vario Duplex sur le mur ou la panne sablière à l'aide du mastic Vario DS et la laisser en attente.

#### **ACTION 2/3**

2- Mettre en place l'isolant Isoconfort 35 et la membrane Vario Duplex (prévoir un recouvrement de 10 cm avec la membrane laissée en attente).



#### **ACTION 3/3**

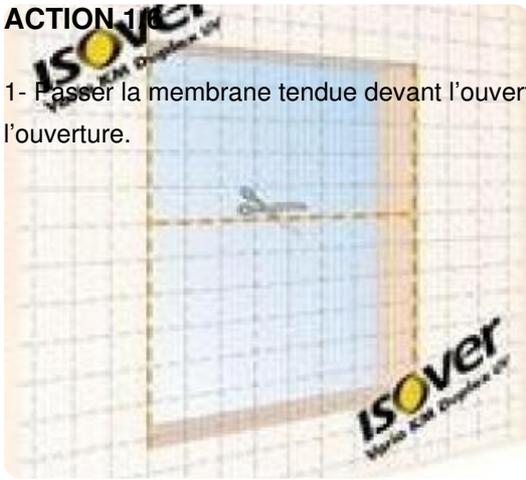
3- Utiliser l'adhésif Vario KB1 pour jointoyer les lés de membrane.

## 3/6 - Ouvertures dans la charpente (fenêtre de toit ou joue de lucarne)

### 6 ACTIONS À SUIVRE

### ACTION 1/6

1- Passer la membrane tendue devant l'ouverture. Découper la membrane (en forme de H) au milieu de l'ouverture.



### ACTION 2/6

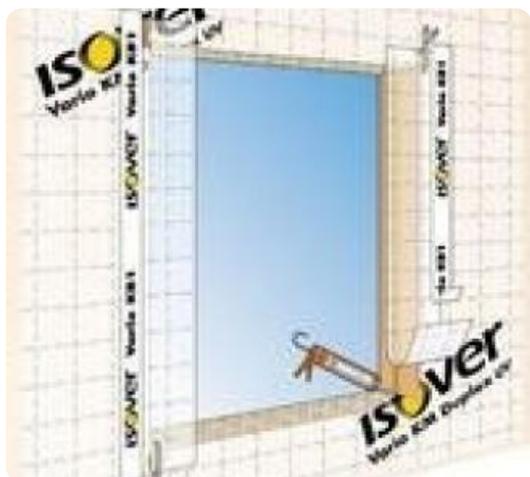
2- Rabattre les deux moitiés sur les joues horizontales et les coller avec le mastic Vario DS en épousant le pourtour de la menuiserie.



### ACTION 3/6

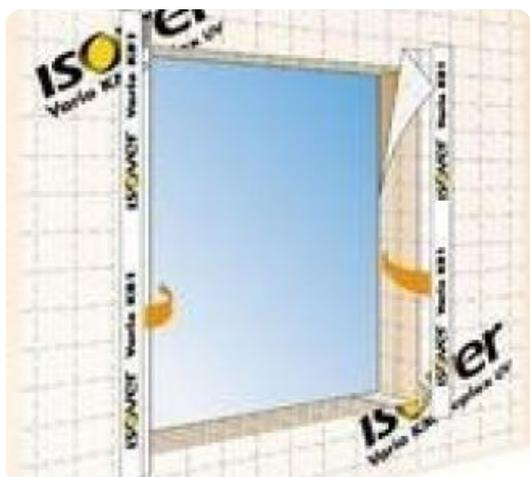
3- Préparer deux bandes de membrane de largeur de l'épaisseur de l'isolation + 15 cm et de longueur égale à la hauteur de la fenêtre + 20 cm pour assurer le recouvrement des angles.





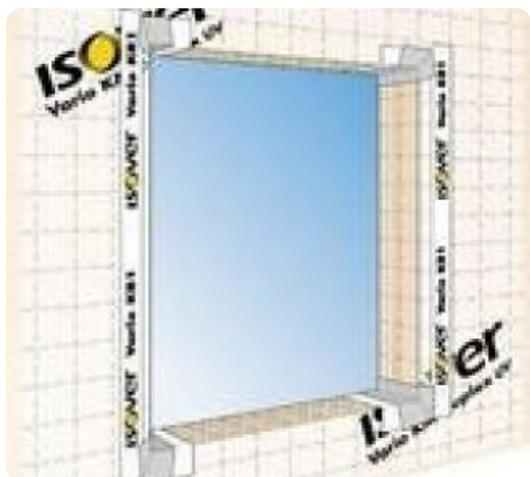
#### **ACTION 4/6**

4- Maintenir ces bandes sur la partie courante de la membrane avec l'adhésif Vario KB1. Encoller les joues verticales ou la goulotte du cadre d'un VELUX avec le mastic Vario DS.



#### **ACTION 5/6**

5- Rabattre les deux bandes sur les joues verticales de la menuiserie.

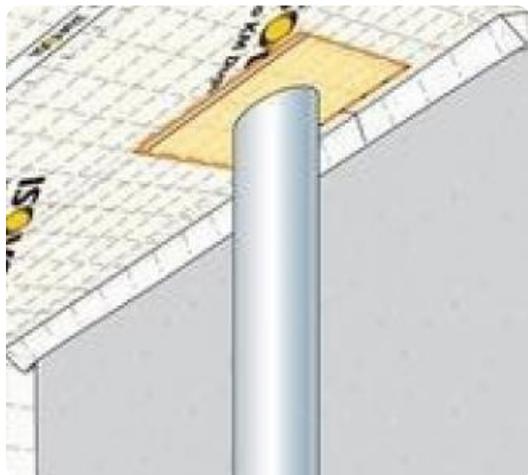


#### **ACTION 6/6**

6- Fermer les angles avec le mastic puis achever l'étanchéité à l'air avec les adhésifs Vario KB1 et Vario Multitape 150. Mettre en place l'ossature métallique et le parement.

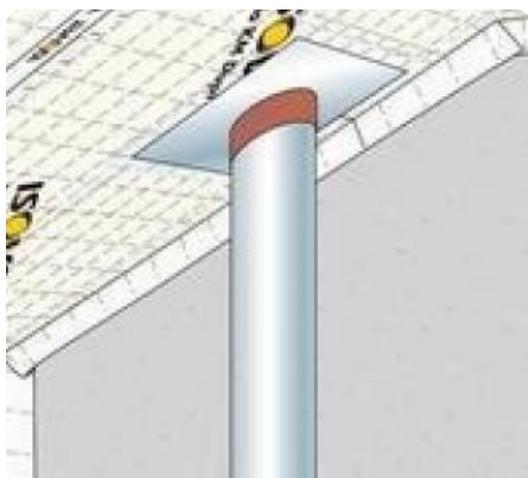
## 4/6 - Traitement du conduit en inox isolé

### 3 ACTIONS À SUIVRE



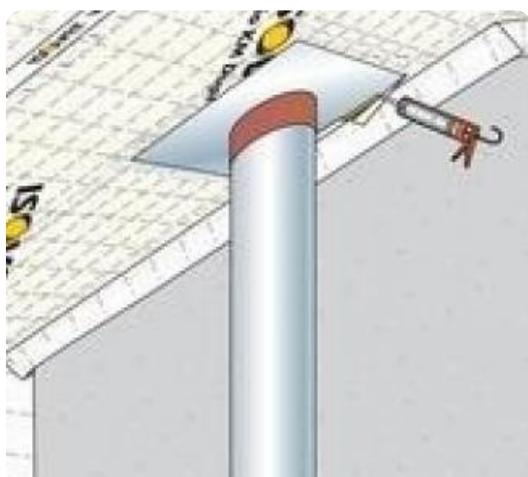
#### ACTION 1/3

1- Découper un carré dans la membrane à la dimension de la plaque de sécurité au feu étanche à l'air + 5 cm (pour assurer un recouvrement de la membrane sur le pourtour de la plaque).



#### ACTION 2/3

2- Découper un carré dans la membrane à la dimension de la plaque de sécurité au feu étanche à l'air + 5 cm (pour assurer un recouvrement de la membrane sur le pourtour de la plaque).

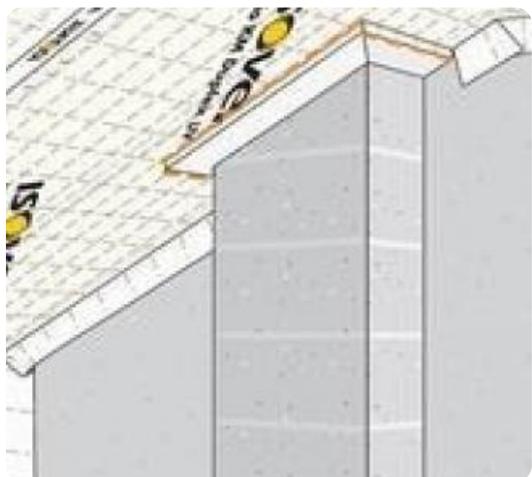


#### ACTION 3/3

3- Jointoyer la membrane sur la plaque de sécurité au feu étanche à l'air à l'aide du mastic Vario DS.

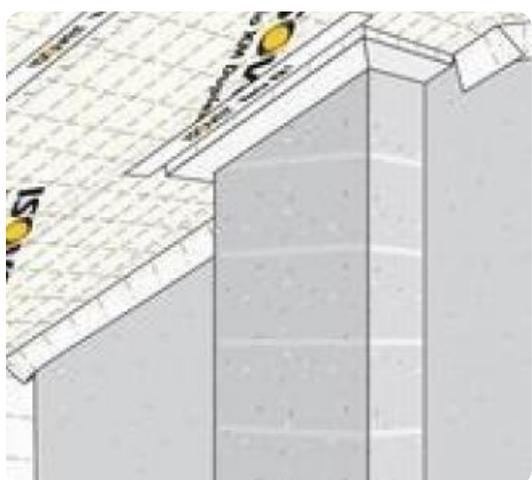
## 5/6 - Traitement du conduit maçonné

### 3 ACTIONS À SUIVRE



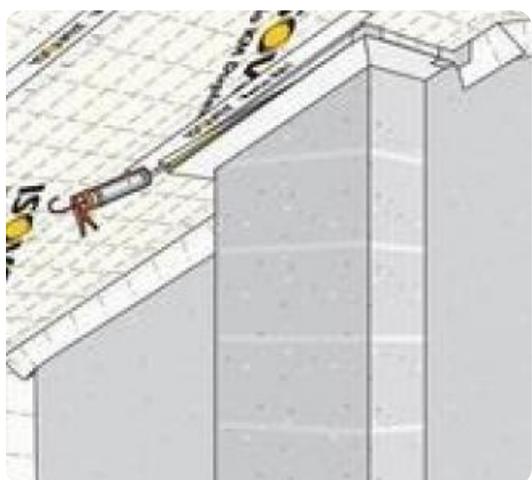
#### **ACTION 1/3**

1- Vérifier que la distance de sécurité (en matériau non combustible et non isolant) est conforme à la classe de température du conduit (DTU 24.1). Découper la membrane.



#### **ACTION 2/3**

2- Si besoin, ajouter un morceau de membrane et le jointoyer à l'aide de l'adhésif Vario KB1.

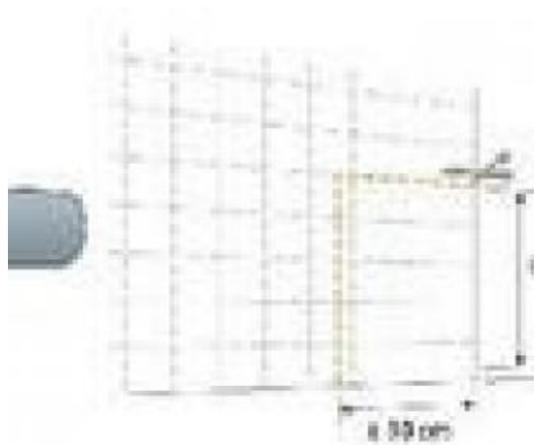


#### **ACTION 3/3**

3- Traiter les angles de la membrane sur maçonnerie avec l'adhésif Vario Multitape 150 et la membrane sur maçonnerie avec le mastic Vario DS.

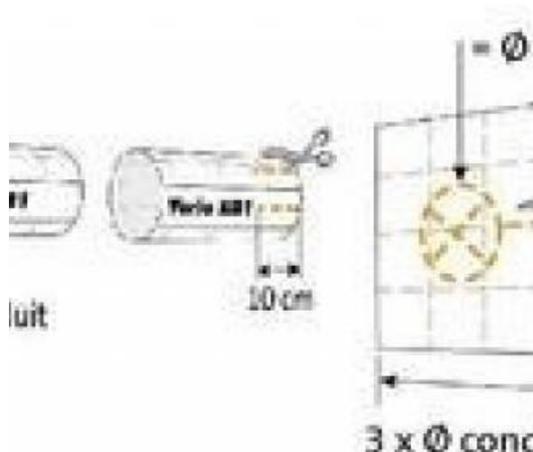
## 6/6 - Traitement des canalisations

### 5 ACTIONS À SUIVRE



#### ACTION 1/5

1- Découper une pièce de membrane de longueur identique au périmètre de la canalisation + 3 cm de recouvrement et de largeur 30 cm.



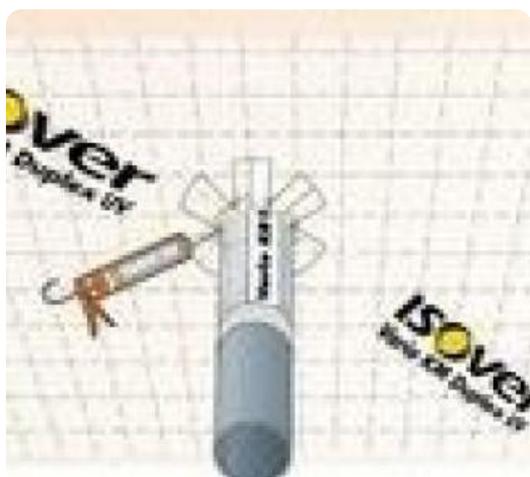
#### ACTION 2/5

2- Préparer un manchon : a) Fermer la bande par collage avec de l'adhésif Vario KB1 ou Multitape (son diamètre sera celui de la canalisation). b) A l'une des extrémités de ce manchon, répartir 6 à 8 entailles (selon le diamètre) de 10 à 12 cm dans le sens de la longueur autour de cette pièce pour former une collerette. c) Préparer une pièce carrée dont le côté est égal à trois fois le diamètre de la canalisation, taillée en croix au milieu pour former un trou équivalent au diamètre de la canalisation. Pratiquer une entaille depuis le diamètre jusqu'à un bord pour permettre sa pose.



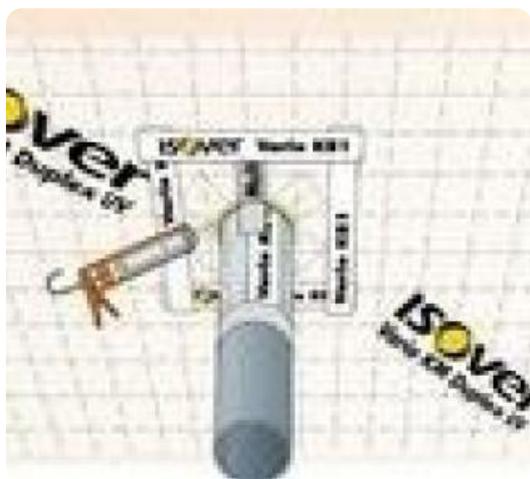
### ACTION 3/5

3- Percer la membrane en partie courante à la dimension de la canalisation. Si la canalisation est déjà en place, découper la membrane et la refermer avec l'adhésif Multitape.



### ACTION 4/5

4- Passer la canalisation dans la membrane. Enfiler la collerette sur la canalisation et la fixer sur la membrane en collant les pattes avec du mastic Vario DS au plus près du diamètre.



### ACTION 5/5

5- Rapporter la pièce carrée en la serrant autour de la canalisation et la coller au mastic Vario DS sur la canalisation puis terminer par la fixation en périphérie avec l'adhésif Vario KB1 ou Multitape. Rapporter la pièce carrée en la serrant autour de la canalisation et la coller au mastic Vario DS sur la canalisation puis terminer par la fixation en périphérie avec l'adhésif Vario KB1 ou Multitape.

## Quantitatif

Retrouvez ici, quantifié par m<sup>2</sup>\*, le descriptif type des éléments indispensables pour réaliser les travaux d'isolation en double couche de vos combles aménagés. Vous êtes sûr de ne rien oublier !

COMPOSANTS DU SYSTÈME	QUANTITÉ PAR M2 D'OUVRAGE
Isolant Isoconfort 1ère couche	1 m <sup>2</sup>
Isolant Isoconfort 2ème couche	1 m <sup>2</sup>
Suspente Intégra2 ou Intégra	1,5 à 3
Membrane Vario Duplex	1,10 m <sup>2</sup>
Œillet Vario Passelec	selon le nombre de câbles électriques
Adhésif Vario KB1	0,65 m
Adhésif Vario Multitape	selon points singuliers
Mastic Vario DS	selon configuration de la charpente
Plaque de plâtre	1,05 m <sup>2</sup>
Bande à joint	1,4 m
Enduit	0,35 kg

\* quantitatif estimé par m<sup>2</sup> de paroi, susceptible de légères variations suivant les spécificités chantier (paroi complexe, parement autre qu'une BA13, etc).