

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **20/14-318_V1**

Annule et remplace les Avis Techniques 20+9/14-318 et 20+9/14-319

*Système d'étanchéité à l'air
et/ou de résistance à la
diffusion de la vapeur d'eau,
application en mur*

*Air tightness system and/or
water vapour transmission
resistance system of wall*

VARIO[®] / VARIO[®] XTRA et STOPVAP / STOPVAP 90 Application en mur

Relevant de la norme

NF EN 13984

Titulaire : Société SAINT-GOBAIN ISOVER
"Les Miroirs"
18 Avenue d'Alsace
FR-92096 PARIS LA DEFENSE

Téléphone : 08 25 00 01 02

E-mail : isover.fr@saint-gobain.com

Internet : www.isover.fr

Distributeur : Société SAINT-GOBAIN ISOVER

Groupe Spécialisé n° 20

Produits et Procédés spéciaux d'isolation

Publié le 25 août 2017



Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques et des Documents Techniques d'Application
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

Le Groupe spécialisé n°20 « Produits et procédés spéciaux d'isolation » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques et les Documents Techniques d'Application, a examiné le 14 mars 2017 et le 25 avril 2017, le système d'isolation, d'étanchéité à l'air et/ou de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau, application en mur « VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP / STOPVAP 90 Application en mur » présenté par la société SAINT-GOBAIN ISOVER. Il a formulé sur ce procédé le Document Technique d'Application ci-après qui annule et remplace les Avis Techniques 20+9/14-318 et 20+9/14-319. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Le procédé VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP/ STOPVAP 90 Application en mur participe au traitement de l'étanchéité à l'air des murs d'un système d'isolation thermo-acoustique. Il est composé de membranes hygro-régulantes, étanches à l'air, et de ses pièces dédiées de pose.

Sur une paroi maçonnée ou en béton, le procédé est associé au système d'habillage ISOVER OPTIMA, couvert par un Avis Technique.

Sur une paroi à ossature bois, le procédé est associé à un doublage intérieur conforme au DTU 31.2 et complété le cas échéant des profilés Stil'MOB définis dans le Dossier Technique au paragraphe 2.6.

Le procédé peut ainsi être associé à différents types d'isolants, selon les limitations d'usage prévues par le système de doublage retenu.

Dans le cas des constructions à ossature bois, le procédé est associé à un pare-pluie côté extérieur.

1.2 Mise sur le marché

Conformément au Règlement UE n°305/2011 (RPC), les produits constituant le procédé VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP/ STOPVAP 90 Application en mur font l'objet de déclarations des performances établies par le fabricant sur la base de la norme NF EN 13984.

Les produits font aussi l'objet de Fiches de Données de Sécurité (FDS) conformément à l'Annexe 2 du règlement Reach, jointes à la déclaration des performances.

1.3 Identification

Les membranes distribuées par SAINT-GOBAIN ISOVER comportent une étiquette par emballage précisant la référence commerciale, les dimensions (longueur et largeur du rouleau) et le marquage CE conformément à la norme NF EN 13984.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Les structures et ouvrages concernés sont :

- les murs en béton banché conformes à la NF DTU 23.1 et ouvrages en maçonnerie de petits éléments conformes à la norme NF DTU 20.1,
- les murs de maisons et bâtiments à ossature en bois conformes à la norme NF DTU 31.2,

de bâtiments résidentiels, individuels ou collectifs, non résidentiels et tertiaires à l'exclusion des bâtiments agricoles ou agroalimentaires, de bâtiment industriel ou de process. La pose est limitée aux locaux de faible et moyenne hygrométrie :

- classés EA et EB¹ avec plaques de plâtre standards et pour lesquels le niveau de sollicitations correspond :
 - Au cas A² (Cf. article 2.31 du CPT) pour les montages OPTIMA Version Standard et Horizon (cf. Avis Technique n° 9/11-946*V1)
 - Au cas B³ (Cf. article 2.31 du CPT) pour le montage OPTIMA version PLUS (cf. Avis Technique n° 9/11-946*V1)
- classés EB+ privatifs⁴ sous réserve de l'utilisation de plaques hydrofugées de type H1 et du respect des dispositions prévues dans la norme NF DTU 25.41.

Est inclus dans ce domaine d'emploi le climat de montagne (altitude supérieure à 900 m).

Le procédé est compatible avec les parements intérieurs courants à base de plaques de plâtre cartonnées, panneaux de particules de bois ou lambris bois.

Pour les locaux ponctuellement et temporairement rafraichis en période chaude par un système d'appoint associé à la ventilation mécanique, l'emploi est toléré pour autant que la température de consigne soit telle que l'écart de température entre l'intérieur et l'extérieur soit inférieur à 5°C.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Stabilité

Le doublage n'est pas de nature à diminuer la résistance mécanique de la paroi sur laquelle il est appliqué, laquelle doit être conçue en fonction du rôle qu'elle assume dans la stabilité de la construction.

Compte tenu des résultats satisfaisants obtenus aux essais effectués sur les différentes pièces et sur les systèmes d'habillage ISOVER OPTIMA, on peut estimer que, dans le domaine d'emploi visé, ces systèmes utilisés avec les produits VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP/ STOPVAP 90 Application en mur résistent avec une sécurité convenable à l'action des sollicitations horizontales et verticales (choc, arrachement).

Sécurité en cas d'incendie

Dispositions générales

Le procédé n'est pas destiné à rester apparent.

Le procédé permet de satisfaire les exigences en vigueur. Il y a lieu de vérifier la conformité :

- Des installations électriques,
- Des dispositions relatives aux distances de sécurité entre le conduit et l'élément combustible conformément à la norme NF DTU 24.1.

Dispositions relatives aux bâtiments d'habitation

Les parements intérieurs doivent répondre aux critères du « Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie » (*Cahier CSTB 3231*) – paragraphe 5.2 notamment, et être posés conformément aux DTU et Avis Techniques en vigueur.

Sur une paroi maçonnée ou en béton, il y a lieu de se reporter à l'Avis Technique du système d'habillage ISOVER OPTIMA.

Dispositions applicables aux bâtiments relevant du code de travail

Dans le cas des bâtiments dont le plancher bas du dernier niveau est situé à plus de huit mètres du sol, se reporter au *cahier du CSTB 3231*, juin 2000.

Sur une paroi maçonnée ou en béton, il y a lieu de se reporter à l'Avis Technique du système d'habillage ISOVER OPTIMA.

Dispositions relatives aux ERP et IGH

La convenance du point de vue incendie du procédé VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP/ STOPVAP 90 Application en mur, notamment dans le cas d'utilisation en ERP (montage OPTIMA Version PLUS uniquement, cas B) ou en IGH est à examiner d'après leur masse combustible et leur degré d'inflammabilité, en fonction des divers règlements applicables aux locaux considérés.

Dans le cas particulier des ERP, il convient de se reporter au guide d'emploi des isolants combustibles dans les ERP (Annexe à l'arrêté publié au J.O. du 28 juillet 2007).

Sur une paroi maçonnée ou en béton, il y a lieu de se reporter à l'Avis Technique du système d'habillage ISOVER OPTIMA.

¹ Au sens du *e-cahier* 3567 de mai 2006

² Au sens de la norme NF DTU 25.41

³ Au sens de la norme NF DTU 25.41

⁴ Au sens du *e-cahier* 3567 de mai 2006

Pose en zones sismiques

Selon la nomenclature prévue par l'arrêté du 22 octobre 2010, le procédé est applicable en toute zone de sismicité, pour toute classe de sol et toute catégorie d'importance de bâtiment dans les limitations d'usage prévues par le système de doublage retenu.

Dans le cas du système d'habillage ISOVER OPTIMA, se référer au domaine d'emploi retenu de l'Avis Technique correspondant.

Données environnementales

Le procédé VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP / STOPVAP 90 Application en mur ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Le procédé dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

Isolation thermique

Le système peut permettre de satisfaire les exigences réglementaires en travaux neufs et en travaux de réhabilitation.

Des exemples de calcul pour des isolants en laine minérale avec le système Optima sont donnés en Annexe 2 du Dossier Technique. Ces tableaux sont également valables pour des isolants présentant des caractéristiques thermiques identiques.

Pour les autres systèmes, le coefficient Up de déperdition thermique de chaque paroi se calcule selon les Règles ThU (Fascicule 4/5 – Parois opaques – notamment).

La résistance thermique et la conductivité thermique de chaque feutre ou rouleau d'isolant sont données dans le certificat ACERMI correspondant.

Acoustique

La réglementation acoustique (arrêtés du 30 juin 1999 et du 25 avril 2003) impose pour les bâtiments d'habitation, d'enseignement, hôtels et de santé, un isolement minimal vis-à-vis du bruit extérieur ($D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB). 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.

Il est rappelé que la satisfaction aux exigences d'isolement acoustique, notamment celles de la nouvelle Réglementation Acoustique fixée par l'arrêté du 30 juin 1999, ne dépend pas que de la cloison de doublage, mais également de la conception des ouvrages sur lesquels elle vient se raccorder et de la conception des raccordements ou liaisons.

Le procédé VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP/ STOPVAP 90 Application en mur a fait l'objet de mesures de valeurs d'indices d'affaiblissement acoustique en laboratoire sur différentes variantes, données à titre d'exemples en Annexe 3 du Dossier Technique. Il convient de se reporter aux procès-verbaux d'essais pour une définition précise des systèmes testés, des composants utilisés et des supports visés.

Par ailleurs, compte-tenu de l'influence néfaste des transmissions latérales, des précautions sont à prendre dans la transposition des valeurs obtenues en laboratoire en valeurs in-situ.

La conception du système peut permettre de répondre aux exigences minimales de la réglementation acoustique.

Étanchéité

Le procédé VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP/ STOPVAP 90 Application en mur ne participe pas à l'étanchéité à l'eau.

Il participe à l'étanchéité à l'air par la mise en place des membranes VARIO® KM DUPLEX UV / VARIO® XTRA et STOPVAP/ STOPVAP 90 avec des accessoires dédiés ainsi que par le respect des dispositions préconisées pour assurer la continuité de cette performance.

Informations utiles complémentaires

Le procédé VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP/ STOPVAP 90 Application en mur permet de réaliser des surfaces d'aspect satisfaisant, aptes à recevoir les finitions usuelles moyennant les travaux préparatoires classiques en matière de plaques de plâtre (Cf. norme NF DTU 59.1 d'octobre 1994 « Travaux de peinture des bâtiments » et norme NF DTU 59.4 « Mise en œuvre des papiers peints et revêtements muraux »).

Dans le cas de finition par carrelage il convient de se reporter aux documents les concernant notamment le certificat de la colle à carrelage et la norme NF DTU 52.2.

Pour des hauteurs inférieures ou égales à celles visées dans la norme NF DTU 25.41 (indice de classement P72.203) soit 2,70m, la fixation d'objets est réalisable à l'aide des dispositifs habituels prévus dans le cas des cloisons en plaques de plâtre traditionnelles : crochets X ou

similaires pour les charges inférieures à 10 kg, chevilles à expansion ou à bascule pour les charges de 10 à 30 kg, fixations sur renforts intégrés à la cloison pour les charges supérieures (voir Dossier Technique). Au-delà de 2,70 m, les charges doivent être fixées sur la structure du bâtiment, conformément au paragraphe B.1.2 de la norme NF DTU 25.41 P1-1.

2.22 Durabilité - Entretien

Les risques de condensation dans l'isolant, à proximité de la membrane, ainsi que dans l'ossature bois et au niveau du parement extérieur dans le cas d'une maison à ossature bois, sont négligeables compte tenu du domaine d'emploi envisagé.

Sous réserve que soient respectées les conditions particulières définies dans le Dossier Technique, la durabilité de l'ouvrage est estimée équivalente à celle des solutions traditionnelles.

2.23 Fabrication et contrôle

La fabrication des différents constituants fait l'objet de contrôles internes continus attestés par les certifications visées dans le Dossier Technique permettant d'assurer une constance convenable de la qualité.

Les membranes, font l'objet d'un contrôle interne défini dans le Dossier Technique.

2.24 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 en vue d'obtenir une étanchéité à l'air satisfaisante.

La mise en œuvre doit être réalisée par des entreprises qualifiées (au minimum qualification 4133 ou équivalente).

2.3 Prescriptions techniques

2.31 Conditions de conception

Les ouvrages de structure, de voile travaillant et de pare-pluie doivent être réalisés conformément aux DTU ou Avis Techniques correspondants.

Système de doublage

Le choix du système d'habillage ISOVER pour les parois verticales sera effectué en fonction de la destination des locaux et de l'exposition aux chocs suivant les conditions d'utilisation définies dans la norme NF DTU 25.41 P1-1 (article 5.2.2 et annexe D)

Dans le cas des doublages de plus de 2,80 m de hauteur, l'espacement vertical entre appuis est limité à 1 m maximum.

Choix de la membrane (Cf. Annexe 1 Guide de choix des membranes selon le type de murs et la configuration de pose de la membrane)

Sur une paroi maçonnée ou en béton :

- la membrane VARIO® KM DUPLEX UV n'est utilisable qu'avec un isolant en laine minérale compatible avec le système de doublage retenu ;
- la membrane VARIO® XTRA et STOPVAP/ STOPVAP 90 est utilisable avec tout type d'isolant compatible avec le système de doublage retenu.

Sur une paroi à ossature bois, le choix de la membrane VARIO® XTRA et VARIO® KM DUPLEX UV (Cf. Tableau 6 en Annexe) dépend du type de voile travaillant retenu lorsque celui-ci est à l'extérieur et que la finition extérieure est un bardage ventilé :

	VARIO® KM DUPLEX UV	VARIO® XTRA
Sd maximal du voile travaillant	1,2	2,7

Le Dossier Technique reprend des exemples de systèmes courants permettant de respecter ces valeurs limites.

2.32 Conditions de mise en œuvre

La pose des plaques de plâtre doit être conforme à la norme NF DTU 25.41 ainsi qu'aux Avis Techniques correspondants, notamment la densité des fixations et les dispositions relatives aux pièces humides.

La plaque est percée au préalable pour permettre le passage des gaines et éléments traversant. Pour ce faire un calepinage préalable est nécessaire.

Il est nécessaire d'assurer la continuité de la membrane y compris aux points particuliers constitués par les gaines ou trémies ainsi que les jonctions avec les parois adjacentes.

2.33 Maintenance, entretien et réparation

Après réception de l'ouvrage, toute intervention ultérieure entraînant une dégradation du système d'étanchéité à l'air devra être suivie d'une remise en état de l'élément endommagé afin de le rendre à nouveau étanche.

Si la membrane est déchirée ou coupée, elle doit être réparée selon les dispositions prévues à l'article 5.3 du Dossier Technique.

Les occupants devront être également informés du risque de dégradation des performances d'étanchéité à l'air en cas de percement de la membrane ou éventuels travaux d'aménagement ultérieur invasifs. Cette information pourra figurer dans un carnet de suivi du logement.

2.34 Conditions de fabrication et de contrôle

Plaques de plâtre

Les plaques doivent répondre aux spécifications décrites dans la norme NF DTU 25.41.

Sur une paroi maçonnée ou en béton, il y a lieu de se reporter à l'Avis Technique du système d'habillage ISOVER OPTIMA.

Système de traitement des joints entre plaques de plâtre

Les enduits utilisés pour le traitement des joints doivent répondre aux spécifications de la norme NF EN 13963 et aux spécifications complémentaires définies dans la norme NF DTU 25.41.

Sur une paroi maçonnée ou en béton, il y a lieu de se reporter à l'Avis Technique du système d'habillage ISOVER OPTIMA.

Isolant

Le procédé peut être associé à différents types d'isolants, selon les limitations d'usage prévues par le système de doublage retenu.

Les isolants en laine minérale doivent répondre aux spécifications de la norme NF EN 13162 et au Référentiel Technique de la certification ACERMI mentionnant entre autres le caractère non hydrophile (WS) et semi-rigide des produits. Les primitifs faisant l'objet d'un certificat ACERMI répondent à ces spécifications.

Les isolants biosourcés doivent répondre aux spécifications de la norme produit correspondante (le cas échéant) et être certifiés ACERMI. Ils doivent par ailleurs faire l'objet d'un Avis Technique ou Document Technique d'Application visant favorablement leur utilisation pour une application en mur avec une membrane.

Conclusions

Appréciation globale

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

Validité

Jusqu'au 31 juillet 2022

*Pour le Groupe Spécialisé n°20
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé 20

Il s'agit de la 2^{ème} révision qui inclut les principales modifications suivantes :

- Fusion des Avis Techniques n°20+9/14-318 et 20+9/14-319.
- Ajout des pastilles d'étanchéité à l'air Optima 2.

Le système d'étanchéité à l'air VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP/ STOPVAP 90 Application en mur est constitué d'un parement, d'une ossature spécifique, d'isolant, d'accessoires de pose dédiés et d'une membrane hygro-régulante, étanche à l'air.

La membrane VARIO® XTRA présente une valeur Sd variable en fonction de l'hygrométrie différente de la membrane VARIO® KM DUPLEX UV. Le principe de fonctionnement de cette membrane est cependant analogue à celui de la membrane VARIO® KM DUPLEX UV, mais sur une variation d'hygrorégulation plus étendue.

Il est rappelé que la disposition relative au vide technique entre parement intérieur et membranes doit impérativement être respectée pour éviter tout percement ultérieur de la membrane.

Enfin, l'attention est attirée sur :

- Les performances du système d'étanchéité à l'air VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP/ STOPVAP 90 Application en mur sont étroitement liées au respect des dispositions définies dans le Dossier Technique, notamment en ce qui concerne la mise en œuvre des membranes et l'utilisation des accessoires adaptés associés.
- Les occupants doivent être informés par le maître d'ouvrage que leurs locaux sont équipés d'un système incluant une membrane, étanche à l'air, et du risque de dégradation des performances d'étanchéité à l'air en cas de percement.

Il est aussi rappelé que l'arrêté du 22 octobre 2010 impose des limitations d'usage en fonction du risque sismique pour le bâtiment. Le système d'étanchéité à l'air n'influe pas le comportement mécanique de la paroi, et il convient donc de se référer aux limitations prévues pour le système de doublage retenu.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°20

Annexe de l'Avis

1. Rappel des exigences spécifiques de la réglementation thermique

Les exigences spécifiques concernant le procédé visé par le présent Avis Technique sont détaillées ci-après :

• **Tableau 1 - Exigences réglementaires**

Valeurs minimales réglementaires	Murs en contact avec l'extérieur ou un local non chauffé
RT ex globale (arrêté du 13 juin 2008)	$U_p \leq 0,45$
RT ex par éléments (arrêté du 22 mars 2017)	$R_T \geq 2,2$ (murs en contact avec l'extérieur, en zone H3 et à une altitude inférieure à 800 mètres) $R_T \geq 2,9$ (murs en contact avec l'extérieur, tous les autres cas) $R_T \geq 2$ (murs donnant sur un local non chauffé)
RT2005 (arrêté du 24 mai 2006)	$U_p \leq 0,45$
RT2012 (arrêtés du 26 octobre 2010 et du 28 décembre 2012)	-

Avec :

U_p : le coefficient de transmission thermique surfacique de la paroi (en $W/(m^2.K)$)

R_T : la résistance thermique totale de la paroi après rénovation (en $m^2.K/W$), $R_T = R_u + R_c$.

2. Rappel des règles de calcul

Le coefficient U_p du mur s'obtient ci-après en tenant compte des coefficients de déperdition linéique et ponctuelle :

$$U_p = \frac{1}{R_{si} + R_u + R_c + R_{se}} + \frac{\sum \psi_i L_i + \sum \chi_i}{A}$$

Où

U_p = Coefficient de transmission surfacique global de la paroi isolée, en $W/(m^2.K)$,

R_{si} et R_{se} = résistances superficielles, $m^2.K/W$.

R_u = Résistance thermique utile de l'isolation rapportée en partie courante, en $m^2.K/W$, définie dans le certificat QB 23.

R_c = Résistance thermique des autres éléments de paroi en partie courante (mur support, etc.), en $m^2.K/W$.

ψ_i = Coefficient de déperdition linéique correspondant aux éléments d'ossature éventuels, déterminé selon les règles Th-U, en $W/(m.K)$.

L_i = Longueur des ossatures pour la surface considérée A, en m.

χ_i = Coefficient de déperdition ponctuel correspondant aux éléments d'ossature éventuels, déterminé selon les règles Th-U, en W/K .

A = Surface de la paroi considérée pour le calcul, en m^2

Des exemples de coefficients ψ_i , χ_j , ΔU ainsi que les valeurs de U_p correspondantes sont donnés en Annexe 1 du Dossier Technique.

Des interpolations sont possibles pour les valeurs de résistances thermiques intermédiaires pour obtenir les ψ_i , χ_j correspondants. Il suffit ensuite de reprendre le calcul du U_p à partir du coefficient U_c exact (selon Règles Th-U) en appliquant la formule ci-dessus.

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

1.1 Objet

Le procédé « VARIO® / VARIO® XTRA (VARIO®KM Duplex UV et VARIO® XTRA) et STOPVAP/ STOPVAP 90 Application en mur » est destiné à réaliser l'étanchéité à l'air des murs d'un système d'isolation thermo-acoustique. Il est composé de :

- Soit d'une membrane étanche à l'air, hygro-régulantes ayant une propriété de régulation du transfert de vapeur d'eau

- Soit d'un pare-vapeur
, et de pièces techniques dédiées.

Le guide de choix en Annexe 1 permet de sélectionner le système d'étanchéité à l'air et/ou de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau le plus adapté.

Sur une paroi maçonnée ou en béton, le procédé est associé au système d'habillage ISOVER OPTIMA, couvert par un Avis Technique en cours de validité.

Sur une paroi à ossature bois, le procédé est associé à un doublage intérieur conforme au DTU 31.2 et complété le cas échéant des profilés Stil'Mob définis dans le dossier technique au paragraphe 2.6.

Le procédé peut ainsi être associé à différents types d'isolants, selon les limitations d'usage prévues par le système de doublage retenu.

Dans le cas des constructions à ossature bois, il est associé à un pare-pluie côté extérieur.

1.2 Domaine d'application

Les structures et ouvrages concernés sont :

- les murs en béton banché conformes à la NF DTU 23.1 et ouvrages en maçonnerie de petits éléments conformes à la norme NF DTU 20.1,
- les murs de maisons et bâtiments à ossature en bois conformes à la norme NF DTU 31.2,

de bâtiments résidentiels, individuels ou collectifs, non résidentiels et tertiaires à l'exclusion des bâtiments agricoles ou agroalimentaires, de bâtiment industriel ou de process.

La pose est limitée aux locaux de faible et moyenne hygrométrie classés EA et EB⁵ avec plaques de plâtre standards ou classés EB+ privatifs⁶ sous réserve de l'utilisation de plaques hydrofugées de type H1. Les dispositions prévues dans la norme NF DTU 25.41 doivent être respectées. Le niveau de sollicitations correspond :

- Au cas A⁷ pour les montages OPTIMA Version Standard et Horizon (cf. Avis Technique n° 9/11-946*V1),
- Au cas B⁸ pour le montage OPTIMA version PLUS (cf. Avis Technique n° 9/11-946*V1).

Est inclus dans ce domaine d'emploi le climat de montagne (altitude supérieure à 900 m).

Le procédé est compatible avec les parements intérieurs courants à base de plaques de plâtre cartonées, panneaux de particules de bois ou lambris bois.

Pour les locaux ponctuellement et temporairement rafraichis en période chaude par un système d'appoint associé à la ventilation mécanique, l'emploi est toléré pour autant que la température de consigne soit telle que l'écart de température entre l'intérieur et l'extérieur soit inférieur à 5°C.

2. Eléments et Matériaux

2.1 Isolant

Le procédé VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP/ STOPVAP 90 Application en mur est compatible avec tous les types d'isolants thermiques en laines minérales (rouleaux ou panneaux roulés, nus ou surfacés) bénéficiant :

⁵ Au sens du e-cahier 3567 de mai 2006

⁶ Au sens du e-cahier 3567 de mai 2006

⁷ Au sens de la norme NF DTU 25.41 § 5.2 : 60Nm

⁸ Au sens de la norme NF DTU 25.41 § 5.2 : 120 Nm

- du marquage CE selon le Règlement des Produits de la Construction (UE n°305/2011), les performances déclarées étant définies conformément à l'annexe ZA de la norme NF EN 13162 et faisant l'objet de déclarations de performances DoP, téléchargeables sur le site www.isover.fr ou par lien url figurant sur l'étiquette du produit.

- d'une certification ACERMI, mentionnant le caractère non hydrophile (WS), une classe minimale de tolérance d'épaisseur T2, et semi-rigide des produits (le test de semi-rigidité (cahier du CSTB 2928) étant introduit dans le référentiel ACERMI en complément des normes européennes des produits),

- d'une conductivité thermique certifiée inférieure ou égale à 0,038 W/(m.K).

Les laines de verre en panneau ou panneau roulé, nues ou surfacées d'un voile « confort » ou d'un revêtement kraft, fabriquées et commercialisées par SAINT-GOBAIN ISOVER sous l'une des gammes PB, ISOCONFORT, MONOSPACE, ISOMOB, GR ou MULTIMAX sont compatibles.

Le procédé VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP/ STOPVAP 90 Application en mur peut aussi être associé à des isolants à base de fibres végétales ou animales dits « biosourcés » :

- bénéficiant d'un Avis Technique ou d'un Document Technique d'Application visant favorablement l'utilisation en mur avec une membrane pare vapeur ou hygro-régulante dont les caractéristiques sont compatibles avec celles des procédés VARIO® /VARIO® XTRA et résistant à l'essai de développement fongique selon le Protocole HR95 du Cahier 3713_V2.

- faisant l'objet d'une certification ACERMI.

Le produit isolant ISODUO 36, commercialisé par SAINT-GOBAIN ISOVER et faisant l'objet d'une certification ACERMI (certificat n°12/018/786) et d'un Avis Technique « ISODUO 36 pour application en murs » n°20/13-282, correspond à ce cas d'application.

2.2 Membranes

2.2.1 Caractéristiques

La gamme du procédé « VARIO® / VARIO® XTRA (VARIO®KM Duplex UV et VARIO® XTRA) et STOPVAP/ STOPVAP 90 Application en mur » comprend deux membranes hygro-régulantes (en termes de Sd, composition et épaisseur) et de deux membranes de caractéristiques Sd fixe qui sont résumées dans le tableau ci-dessous. Les valeurs de Sd ont été déterminées conformément à la norme EN ISO 12572, les épaisseurs selon la norme NF EN 1849-2. Ces membranes sont proposées en version pré-adhésivée ou non.

La version pré-adhésivée est nommée :VARIO® KM Duplex UV FAST, VARIO® XTRA FAST, STOPVAP FAST. Les membranes comportant une partie adhésive de 4cm de chaque côté (recto et verso) de la largeur de lé permettant l'adhésivage des lés adhésif sur adhésif. (figure 20).

			Composition		
Type	Nom	Sd	Nature	Epaisseur (microns)	
membrane hygro-régulante	VARIO® KM DUPLEX UV	Variable de 0,2 à 4 m	Film PA	40 µm	200 µm
			Non tissé	160 µm	
	VARIO® XTRA	Variable de 0,4 à 25 m	Film PA/EVOH	35 µm	295 µm
			Non tissé	260 µm	
Membrane pare-vapeur	STOPVAP	> 18 m	Film PP	50 µm	400 µm
			Non tissé	350 µm	
	STOPVAP 90	> 90 m	Film PP métallisé	20 µm	394 µm
			Film PP	24 µm	
		Non tissé	350 µm		

Tableau 1 - Caractéristiques des membranes VARIO® KM DUPLEX UV, VARIO® XTRA et STOPVAP/ STOPVAP 90

Les membranes comportent un quadrillage en vue de faciliter la découpe et la pose (rectitude). Un marquage en trait continu à 10 cm des bords permet de faire respecter le recouvrement minimal des lés.

Les membranes, sont roulées et conditionnées sous housse polyéthylène transparente en rouleaux de 40 m (0/+2%) de long et 1,5 m (-0,5/+1,5%) de large.

Les caractéristiques mécaniques et hygrométriques des membranes sont détaillées dans le tableau 3A et 3B en annexe. Le guide de choix des membranes selon le type de murs (MOB ou maçonné) et la configuration de pose de la membrane est décrit dans l'annexe 1.

2.22 Marquage CE des membranes

Les membranes dépendent de la norme européenne harmonisée NF EN 13984. Les performances déclarées sont indiquées dans les déclarations de performances DoP éditées par ISOVER, conformément au Règlement des Produits pour la Construction (UE n°305/2011) :

Dénomination commerciale	N° DOP ISOVER	Lien url
VARIO® KM DUPLEX UV	0003-02	www.isover.fr/DOP-0003-02.pdf
VARIO® XTRA	0003-02	www.isover.fr/DOP-0003-02.pdf
STOPVAP	0003-01	www.isover.fr/DOP-0003-01.pdf
STOPVAP 90	0003-01	www.isover.fr/DOP-0003-01.pdf

Tableau 2 - Numéro de DoP et lien url pour les membranes VARIO® KM DUPLEX UV, VARIO® XTRA et STOPVAP/ STOPVAP 90

2.3 Écran Pare-Pluie

Écrans conformes aux normes NF DTU 31.2 et NF EN 13859-2 : ces écrans doivent avoir une perméance à la vapeur d'eau supérieure ou égale à 0,5 g/m².h.mm. Hg (Sd ≤ 0,18 m).

2.4 Pièces dédiées à la pose des membranes

Les pièces dédiées à la pose sont utilisables avec l'une ou l'autre des membranes VARIO® KM DUPLEX UV ou VARIO® XTRA et STOPVAP/ STOPVAP 90, ainsi que pour les membranes préadhésivées Vario® KM Duplex UV Fast ou Vario® Xtra Fast et STOPVAP FAST:

- Les rubans adhésifs :
- VARIO® KB1 : ruban adhésif simple face de largeur 60 mm pour le jointolement des lés ;
- VARIO® MULTITAPE : ruban adhésif simple face de largeur 60 mm ou 150 mm pour fixation autour de perforations importantes (conduits, trémies...) et pour le jointolement des lés ;
- VARIO® double face : ruban double face de largeur 38 mm pour positionnement temporaire de la membrane sur les ossatures avant sa fixation mécanique ;
- VARIO® FAST TAPE : ruban adhésif simple face de largeur 75 mm pour le jointolement des lés et pour la fixation autour de pénétrations importantes (trémies, conduits,...).
- Les joints mastic :
- VARIO® DS : joint mastic extrudé en cartouche ;
- VARIO® PROTAPE : joint mastic sous forme de ruban ;
- VARIO® DOUBLE FIT : joint mastic extrudé en cartouche.
- Accessoires de pose :
- VARIO® PASSELEC : œillet adhésif de passage de gaines de diamètre 6 cm perforé d'un orifice de 12 mm de diamètre en son centre pour le passage de câble de 16 à 25 mm de diamètre avec étanchéité à l'air ;
- ISOSTRETCH : adhésif simple face extensible composé d'une peau crépée et d'une bande adhésive sur un protecteur pelable prédécoupé en deux parties dans le sens de la longueur ;
- VARIO® XTRA BAND : bande de membrane VARIO® XTRA de 30 cm de large avec un adhésif intégré sur un des côté utilisable avec les membranes VARIO® XTRA, VARIO® XTRA FAST, VARIO® KM DUPLEX UV, Vario® KM Duplex UV Fast;
- Pastille Optima₂ : pièce composée de deux parties, l'une d'une rondelle rigide de couleur jaune mise au contact de la laine et l'autre souple de couleur noire pour finaliser l'étanchéité à l'air autour de la tige Optima₂ par pincement permanent de la membrane.

Leurs caractéristiques intrinsèques ainsi que leur compatibilité avec les systèmes d'étanchéité à l'air ont été évalués et sont décrites dans les Tableaux 4 à 8 en annexe.

2.5 Pièces dédiées à la pose d'ossature métallique

Le système OPTIMA (comprenant les Appuis Optima₂, lisses Clip/Optima, Rallonges Optima, Connectors Optima) doit faire l'objet d'un Avis Technique en cours de validité.

Les fourrures sont conformes à la norme NF EN 14195 et aux spécifications complémentaires de la norme NF DTU 25.41. Elles font l'objet de la marque NF. Les fourrures sont référencées dans l'Avis Technique du système Optima en cours de validité.

2.6 Pièces dédiées à la pose d'une ossature secondaire

Le procédé VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP/ STOPVAP 90 Application en mur prévoit la pose d'une ossature secondaire permettant l'aménagement d'un espace technique entre la membrane hygroséculante, étanche à l'air, et le parement. Les matériaux suivants peuvent être utilisés pour la constitution de cette ossature :

- Profilés Stil'MOB de la société Placoplatre : profilé en Z de hauteur 22 mm, largeur d'aile 33 mm, longueur 3 m en acier galvanisé de 0,6 mm d'épaisseur (protection Z275) (Cf. schéma en figure 5),
- Tasseaux de bois de dimension standard (section 38 x 38 mm par exemple).

L'espace technique ainsi aménagé permet le passage de gaines électriques (diamètre jusqu'à 30 mm) et boîtiers électriques (épaisseur jusqu'à 6 cm). Ces éléments sont posés entre la membrane et le parement, engendrant au droit de l'élément une légère compression de la membrane et de l'isolant. Les éléments d'épaisseur supérieure à celle des profilés Stil'MOB ou tasseaux doivent être positionnés entre deux fourrures verticales de l'ossature principale.

2.7 Parements

Le procédé VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP/ STOPVAP 90 Application en mur peut être associé avec les parements suivants :

- Extrait de l'Avis technique Optima : Plaques de plâtre conformes à la norme NF EN 520 et aux spécifications complémentaires de la norme NF DTU 25.41 P1-2 (CGM). Les plaques de plâtre font l'objet d'une certification matérialisée par la marque NF. La marque de certification atteste de la conformité des éléments aux exigences particulières et certifie les caractéristiques suivies et marquées dans le cadre de la certification « NF plaques de plâtre ». Les modalités d'essais et les fréquences de contrôle sont définies dans le Règlement NF 081. Elles ont une épaisseur de 12,5 mm (BA 13), 15 mm (BA 15) ou 18 mm (BA18).
- Lambris bois, panneaux de particules de bois conformes à la norme NF DTU 31.2 ou NF DTU 36.2 avec le DTU 25.41. Des fabricants de lambris prévoient des accessoires de pose permettant de fixer les lambris soit sur ossature bois soit sur ossature métallique.

3. Fabrication, contrôle et marquage

3.1 Membranes

3.11 Fabrication et distribution

Les membranes, sont fabriquées par la société LENZING Plastics GmbH & Co KG, A 4860 Lenzing (Autriche) et distribuées par Saint-Gobain ISOVER.

Ces produits doivent être stockés en intérieur à l'abri des intempéries et des UV.

3.12 Contrôles

Les contrôles internes en usine sont les suivants :

- Matière première : assurance qualité du fournisseur
- Contrôles en cours de fabrication :
 - Masse surfacique : contrôle permanent (automatique)
- Contrôles du produit fini :
 - Défauts d'aspect : 1 fois par rouleau jumbo
 - Masse surfacique : 1 fois par rouleau jumbo

Les contrôles suivants sont effectués par le fournisseur à la fréquence indiquée, et une fois par an en laboratoire extérieur.

- Longueur : 1 fois par rouleau jumbo
- Largeur : 1 fois par rouleau jumbo
- Grammage de colle : 1 fois tous les 4 rouleaux jumbo
- Pelage : 1 fois tous les 4 rouleaux jumbo

- Résistance en traction⁹ : 1 fois par lot de fabrication
- Allongement à la rupture¹⁰ : 1 fois par lot de fabrication
- Résistance à la déchirure¹¹ : 1 fois par lot de fabrication
- Résistance à la pénétration de l'eau : 1 fois par lot de fabrication
- Perméabilité à la vapeur d'eau : 1 fois tous les 4 rouleaux jumbo
- Réaction au feu : 1 fois par an (laboratoire extérieur uniquement).

3.13 Marquage

Une étiquette par rouleau précise :

- La marque commerciale,
- La longueur et la largeur,
- Le nom et l'adresse du distributeur,
- Les pièces dédiées de pose.

Les informations relatives au marquage CE du produit sont apposées sur une seconde étiquette.

3.2 Pièces dédiées à la pose

3.21 Fabrication et distribution

Les pièces dédiées de pose :

- Les rubans adhésifs :
 - Adhésif Vario[®] KB1
 - Adhésif Vario[®] MULTITAPE
 - Adhésif Vario[®] double face
 - Adhésif VARIO[®] FAST TAPE
- Les joints mastic :
 - Mastic Vario[®] DS ou Double Fit
 - Joint Ruban Vario[®] Protape
- Accessoires:
 - Adhésif Isostretch
 - Pastilles Optima₂
 - Vario[®] Xtra Band
 - Vario[®] PASSELEC
 - et
 - Fourrures Optima 240 Isover, Stil F530 Placo, 18-45 SPP, Protektor 5107 et Begion 45 Plafométal
 - Appuis Optima₂ Fourrures Optima 240
 - Rallonge Optima
 - Connector Optima

sont fabriquées par différents sous-traitants sur la base de cahiers des charges et commercialisées par Saint-Gobain ISOVER. Seuls les Fourrures Optima 240 Isover, sont fabriqués par un sous-traitant d'ISOVER, excepté pour les fourrures autres qu'Optima 240.

Ces produits doivent être stockés en intérieur à l'abri des intempéries et des UV, et pour les adhésifs à des températures entre 5 et 30°C.

Lors de la pose des membranes d'étanchéité à l'air, les supports et membranes doivent être propres, secs et exempts de poussières et/ou d'aspérités. Un brossage à la brosse métallique et un essuyage méticuleux sont à réaliser sur les supports et la membrane si tel n'est pas le cas. De plus, lors du jointolement des membranes, un marouflage par pression de l'adhésif sur la membrane doit être réalisé. Ces conditions sont nécessaires pour assurer l'efficacité du collage ainsi que sa durabilité.

3.22 Contrôles

- Pour les adhésifs VARIO[®] KB1, VARIO[®] MULTITAPE, VARIO[®] FAST TAPE, Adhésif Vario[®] double face, les contrôles internes en usine sont les suivants :
- Matière première : assurance qualité du fournisseur
- Contrôles en cours de fabrication : masse surfacique
- Contrôles sur produit fini : défauts d'aspect, masse surfacique, longueur, largeur, grammage de colle.

Pour le mastic VARIO[®] DS, VARIO[®] double Fit les contrôles internes en usine sont les suivants :

- Matière première : assurance qualité du fournisseur
- Contrôles en cours de fabrication :
 - Masse volumique : contrôle permanent

- Contrôles sur produit fini : masse d'une cartouche

3.23 Marquage

Les emballages comportent une étiquette avec la marque du produit par colis.

3.3 Isolants

Pour les isolants en laines minérales, les contrôles de production sont conformes :

- A la norme NF EN 13162
- Au règlement ACERMI
- Les contrôles de production des isolants biosourcés sont conformes au référentiel ACERMI et s'ils font l'objet d'une norme européenne harmonisée, les contrôles de production doivent être conformes à la norme correspondante.

4. Mise en œuvre

Le choix des membranes dépend :

- Du type de mur maçonné ou ossature bois,
- De la configuration de pose,
- Du caractère hydrophile ou non hydrophile de l'isolant.

L'Annexe 1 du Dossier Technique précise les conditions d'emploi des différentes membranes.

4.1 Murs maçonnés ou paroi béton

Le support à réception doit être conforme aux prescriptions des DTU correspondants.

4.1.1 Mise en œuvre du système Optima

Les différents montages et la pose de ce système sont décrits dans l'Avis Technique du système d'habillage ISOVER OPTIMA en cours de validité auquel il convient de se référer. On décrit dans le présent Dossier Technique les modalités relatives à la réalisation de l'étanchéité à l'air.

La mise en œuvre de l'ossature métallique : lisses haute et basse, fourrure horizontale intermédiaire et encadrement des menuiseries est réalisé conformément à l'Avis Technique OPTIMA. Les préconisations prévues dans l'Avis Technique Optima doivent être suivies en intégrant les précautions supplémentaires dans ce dossier technique :

A/Pour la fixation des lisses Clip/Optima haute et basse et mise en place du départ de la membrane d'étanchéité à l'air ou à la vapeur d'eau :

- **L'écartement des lisses haute et basse par rapport au support** est déterminé pour prendre en compte les épaisseurs de l'isolant, l'espace technique de 22mm étant réservé par l'épaisseur de la lisse. Le positionnement du bord de la lisse, côté intérieur, résulte de l'épaisseur de la tapée (du doublage ou de la menuiserie) moins l'épaisseur du parement et est matérialisé tout le long de la paroi à isoler par de la poudre à tracer au cordeau. Les lisses haute et basse sont fixées mécaniquement au sol et plafond sur support propre suivant les dispositions de l'article 6.3.4.1 de la norme NF DTU 25.41 (indice de classement P72.203). Si le plafond est en hourdis béton, la lisse haute peut être fixée par des chevilles à expansion.
- **La bande VARIO[®] XTRA BAND utilisable avec les membranes VARIO[®] XTRA, VARIO[®] XTRA FAST, VARIO[®] KM DUPLEX UV, Vario[®] KM Duplex UV Fast** est une bande de largeur 0,3 m de lés de membrane déroulée sur toute la longueur de la paroi à la jonction du mur et du plancher, jonction du mur au plafond, et la hauteur de part et d'autre des angles de la paroi ainsi qu'autour des menuiseries (figure 19 et 27). Elle est découpée préalablement à la longueur de la paroi plus 10cm de chaque côté. Elle est déroulée, positionnée et collée au sol (ou plafond ou mur) par du mastic Vario DS ou Double Fit. La lisse est ainsi vissée au support en respectant les prescriptions du paragraphe précédent assurant ainsi un pincement de la bande sur toute la longueur de la paroi et un écrasement du cordon de mastic (figure 19). Cette opération permet par la suite de raccorder facilement la membrane qui recouvrira l'isolation une fois réalisée avec la bande périphérique.

B/Implantation et fixation de la fourrure horizontale intermédiaire et des appuis : la fourrure horizontale est fixée entre 1,20m et 1,35 m du sol maximum. Les appuis Optima₂ (figure 10) sont clipsés tous les 0,60 m maximum (cf. Avis Technique Optima) dans le sens de la largeur selon la nature du parement et des points singuliers de la paroi. Le clipsage s'effectue manuellement, sans outil spécifique (figure 1).

⁹ Transversale et Longitudinale

¹⁰ Transversale et Longitudinale

¹¹ Transversale et Longitudinale

C/Encadrement des menuiseries portes et fenêtres et les angles :

- La dimension de la tapée des menuiseries prend en compte l'épaisseur de l'isolant, l'épaisseur de la fourrure et l'épaisseur du parement. L'encadrement de la périphérie de la menuiserie par l'ossature métallique peut se faire de deux façons :
 - Pose d'une lisse au contact de la menuiserie au-dessus et en dessous sur toute la longueur vissée dans la tapée de menuiserie pour pouvoir insérer les fourrures verticales.
 - Pose d'une fourrure horizontale fixée dans le support au-dessus et en dessous de la menuiserie sur toute la longueur et insertion d'un ou plusieurs appuis Optima₂
- Mise en place de l'isolant sur la surface à isoler. L'isolant est embroché sur les appuis Optima₂, les lés sont posés bord à bord sans vide pour assurer la continuité thermique de la paroi.

4.12 Pose de la membrane

Pour effectuer la pose de la membrane deux possibilités :

Solution 1 : Positionnement de la clé Optima₂ et verrouillage de la clé. La pose des ossatures verticales est effectuée avec un entraxe maximum de 600 mm (Cf. figures en annexe de ce dossier – figures 2 et 3). La fourrure est encastrée dans la lisse basse Clip/Optima. Par coulissement de l'éclisse Optima, préalablement insérée dans la fourrure, on règle la hauteur de la fourrure verticale pour son encastrement dans la lisse haute Clip/Optima. Cette fourrure est ensuite clipsée sur la clé Optima₂. Pour le traitement des points singuliers comme les angles, le Connector Optima permet de lier perpendiculairement les fourrures Optima et de réaliser ainsi des pieds droits, angles parfaits autour des fenêtres et menuiseries.

- Réglage de la planéité :

Vérifier l'alignement dans le plan des fourrures à l'aide d'une règle de 2 m et verrouiller la clé, en respectant les tolérances prescrites par la norme NF DTU 25.41 § 6.2.6 ou NF DTU 36.1.

- Pose de l'adhésif double face :
- L'adhésif Vario[®] Double face est collé sur les fourrures métalliques en vue du positionnement de la membrane (Figure 4).
- Pose du premier lé :

La membrane doit être propre et sèche avant sa pose. La membrane est déroulée verticalement ou horizontalement en positionnant le premier lé le long de la paroi et en laissant un débordement de 10 cm environ en vue de la pose du mastic d'étanchéité entre le mur et le système d'isolation (cette opération est inutile lorsque l'on met VARIO[®] XTRA BAND). Dans le cas des membranes préadhésivées VARIO[®] KM DUPLEX UV Fast ET VARIO[®] XTRA Fast et STOPVAP FAST, le premier lé doit impérativement être positionné en respectant la parallèle par rapport à la paroi verticale adjacente et perpendiculaire au sol dans le cas de pose verticale et inversement dans le cas de pose horizontale. Ceci pour permettre que les lés suivants puissent être adhésivés sans biais ni dérive sur la paroi (figure 20(a)). La membrane est maintenue collée avec l'adhésif vario[®] double face sur les fourrures métalliques qui aura été posé préalablement.

- Pose du deuxième lé et des suivants :

La pose s'effectue de la même manière que le premier lé en respectant un recouvrement de 10 cm minimum dans le cas des membranes VARIO[®] KM DUPLEX UV, VARIO[®] XTRA, STOPVAP/ STOPVAP 90 illustré sur le marquage de bordure. Les lés sont jointoyés par l'adhésif VARIO[®] KB1, VARIO[®] MULTITAPE ou VARIO[®] FAST TAPE sur toute la longueur et largeur de recouvrement des lés (figure 6). La membrane doit être propre et sèche avant jointoiment.

Dans le cas d'utilisation des membranes VARIO[®] KM DUPLEX UV FAST, VARIO[®] XTRA FAST, STOPVAP FAST le collage sur la jonction est adhésif sur adhésif qui délimite le recouvrement (figure 20(b)).

Un marouflage par pression de l'adhésif sur la membrane doit être réalisé lors du jointoiment des membranes. Ces conditions sont nécessaires pour assurer l'efficacité du collage ainsi que sa durabilité.

- Pose du mastic d'étanchéité VARIO[®] DS, ou VARIO[®] Double FIT ou joint ruban VARIO[®] PROTAPE (figure 6) :

Le mastic d'étanchéité est posé sur toute la périphérie des parois verticales et horizontales y compris la jonction avec le plancher. Ce cordon est posé en continu sur la paroi support mur ou plancher en soulevant la membrane qui est rabattue immédiatement dessous pour réaliser le collage. Il n'y a pas de délai d'attente pour réaliser la fixation des plaques de plâtre.

Solution 2 avec pastille Optima₂ (figure 24 et 25) : on positionne sur les appuis Optima₂ la première partie de la pastille rondelle rigide de couleur jaune. Elle est bloquée en la tournant à la main d'un quart de tour sur la tige de l'appui. On effectue la pose de la membrane (ainsi que les adhésifs et mastics comme dans la solution 1) en l'embrochant sur les appuis. La deuxième partie de la pastille rondelle souple de couleur noire est embrochée sur l'appui et vient se caler par

pression (à la main ou avec la clé Optima) pour épouser la rondelle rigide jaune pinçant la membrane. On ajoute la clé Optima 2 en la verrouillant par un quart de tour. Cette solution permet de créer l'espace technique pour le passage des gaines et respecte l'espace de 22mm (ou plus) pour que la membrane ne puisse pas être perforée par une intervention ultérieure. Le jointoiment des lés de membrane, de la bande et la pose des fourrures verticales suivent les prescriptions de la solution 1. La suite de la pose du système est réalisée conformément à l'avis technique Optima (figure 21).

Passages de gaines au travers de la membrane : exécuter les passages de gaines électriques en vue d'effectuer les branchements de prises ou luminaires au travers de la membrane si nécessaire : voir détail au §5.2. Peler la protection de l'adhésif puis coller l'œillet adhésif VARIO[®] Passelec sur la membrane à l'endroit où doit passer la gaine. Pratiquer une encoche au cutter dans la membrane au centre du VARIO[®] Passelec. Faire passer la gaine au travers.

Jonction de la membrane et/ou de la bande avec les parois supports et périphériques :

Pose du mastic d'étanchéité :

Préparation des supports : les supports doivent être propres et exempts de poussières et d'aspérités. Ces conditions sont nécessaires pour assurer l'efficacité du collage ainsi que sa durabilité.

Le mastic d'étanchéité VARIO[®] DS, VARIO[®] double fit ou le mastic d'étanchéité VARIO[®] PROTAPE est posé sur toute la périphérie des parois verticales y compris la jonction au plancher. Ce ruban est posé en continu sur la paroi support mur, plafond ou plancher en soulevant la membrane qui est rabattue immédiatement dessus pour réaliser le collage. Il n'y a pas de délai d'attente pour réaliser la suite de la mise en œuvre.

Variante relative à la pose de la membrane hygro-régulante, étanche à l'air, entre les deux couches d'isolant (Cf. figure 26)

A/ Cette variante n'est possible qu'avec la membrane VARIO[®] XTRA, VARIO[®] XTRA FAST, STOPVAP et STOPVAP FAST et en respectant les conditions suivantes :

- En région de plaine, la règle des 2/3 – 1/3 (la résistance thermique de l'isolant côté extérieur à la membrane est supérieure ou égale aux 2/3 de la résistance thermique totale de l'isolation) doit être respectée.
- En zone très froide, la règle des 3/4 – 1/4 (la résistance thermique de l'isolant côté extérieur à la membrane est supérieure ou égale aux 3/4 de la résistance thermique totale de l'isolation) doit être respectée.
 - Nota Bene : Une zone très froide est définie par une température de base inférieure à -15°C (NF P 52-612-2) ou par une altitude supérieure ou égale à 600 m. Les départements de la zone très froide sont le Bas-Rhin, le Haut-Rhin, les Vosges, le Territoire de Belfort, la Moselle et la Meurthe et Moselle.

B/ Dans cette pose, seule la solution 2 du paragraphe 4.12 est applicable en respectant le processus suivant : pose de la première couche d'isolant, mise en place de pastille optima 2 en pinçant la membrane, pose de la deuxième couche d'isolant, pose de la clé optima et verrouillage.

Les jonctions entre lés avec les adhésifs (VARIO[®] KB1, VARIO[®] FAST TAPE ou VARIO[®] MULTITAPE) et la pose du mastic d'étanchéité (VARIO[®] DS, VARIO[®] Double Fit ou VARIO[®] PROTAPE) en périphérie se font comme dans les cas précédents du paragraphe 4.12.

4.13 Mise en œuvre de l'ossature secondaire sur système Optima

Afin de disposer d'un espace technique entre la membrane hygro-régulante et le parement, il convient de poser une ossature secondaire rapportée après pose de la membrane hygro-régulante sur fourrures et avant la pose du parement.

Cette disposition n'est pas nécessaire dans le cas de la pose de la membrane avec pastille Optima si l'espace technique est suffisant.

Le profilé Stil'MOB (Cf. figure 5) permet le passage de gaines de diamètre ≤ 22 mm entre la membrane et le parement. Le tasseau bois permet le passage de gaines de la hauteur du tasseau (38 mm).

Fixer sur les ossatures verticales le profilé Stil'MOB (figure 6) ou une ossature secondaire en bois (tasseau de section 38 x 38 mm) avec un entraxe de 600 mm (figure 8). Le premier profilé Stil'MOB ne doit pas être situé à plus de 15 cm du niveau du sol fini. De même, le dernier ne doit pas être situé à plus de 15 cm du plafond.

4.14 Pose du parement avec plaques de plâtre

La plaque est percée au préalable pour permettre le passage des gaines et éléments traversants. Pour ce faire un calepinage préalable est nécessaire.

La plaque est découpée à la hauteur de la paroi moins 1 cm, puis vissée sur les fourrures tous les 30 cm en vertical et à 1 cm des bords conformément à la norme NF DTU 25.41 (indice de classement P72.203). (Cf. figures 7 et 9).

Pour les autres parements, leur pose est conforme à la norme NF DTU 36.1.

4.2 Murs en maison à ossature bois

La pose du pare-pluie et du voile travaillant (côté intérieur ou extérieur) relève de l'entreprise qui réalise l'ouvrage structure et de du voile travaillant. L'entreprise qui réalise la mise en œuvre du procédé VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP/ STOPVAP 90 Application en mur intervient après la pose des montants de la structure et du voile travaillant.

- La membrane hygro-régulante VARIO® / VARIO® XTRA nécessite de s'assurer que les matériaux utilisés pour le voile travaillant ont une épaisseur d'air équivalente pour la diffusion de vapeur d'eau S_d inférieure ou égale aux valeurs spécifiées dans le tableau ci-dessous. Pour rappel, la valeur S_d est déterminée à partir du facteur de résistance à la diffusion de vapeur d'eau μ et de l'épaisseur du matériau e et exprimée par la relation $S_d = \mu \times e$. Le facteur de résistance à la diffusion de vapeur d'eau μ est donné par le fabricant de panneau à partir d'un essai de type selon la norme NF EN 12572 ou à partir d'une valeur certifiée (marque de qualité).

	VARIO® KM DUPLIX UV/FAST	VARIO® XTRA/FAST
Sd maximal du voile travaillant	1,2	2,7

À titre d'exemple, le tableau ci-dessous détaille les épaisseurs maximales admissibles pour le voile travaillant pour quelques matériaux considérés comme traditionnels dans le DTU 31.2. le voile est situé côté extérieur, dernière lame d'air ventilée du procédé de bardage.

Matériau	Épaisseur maximale (mm) VARIO® KM DUPLIX UV/FAST	Épaisseur maximale (mm) VARIO® XTRA/FAST
Panneaux à lamelles longues et orientées de densité ≤ 650 kg/m ³ (OSB/3) définis selon le CGM de la norme NF DTU 31.2	9	20
Panneaux de particules (de type CTB-H) définis selon le CGM de la norme NF DTU 31.2	17	38

- Préparation des supports pour le collage des membranes :

Les supports doivent être propres et exempts de poussières et/ou d'aspérités. Un brossage à la brosse métallique et un essuyage méticuleux sont à réaliser si tel n'est pas le cas.

4.2.1 Cas d'une seule couche d'isolant entre les montants (cf. Figure 11)

- Pose de l'isolant :

Pour la pose de l'isolant entre les montants de la structure, il convient de vérifier que l'isolant a une épaisseur inférieure ou égale à la profondeur des montants de la structure. L'isolant est découpé si besoin à la dimension d'écartement entre les montants + 1 cm puis inséré entre les montants. Vérifier la continuité de l'isolant sur toute la surface.

- Pose de la membrane:

Le premier lé membrane est déroulée horizontalement ou verticalement et maintenue par agrafage (espacement des agrafes 15 cm environ pour assurer la tenue du produit jusqu'à la pose du parement) ou collée avec l'adhésif vario® double face sur les montants. La pose des lés suivants s'effectue de la même manière que le premier lé en respectant un recouvrement de 10 cm minimum. Les lés sont jointoyés par l'adhésif VARIO® KB1 ou VARIO® MULTITAPE ou VARIO® FAST TAPE sur toute la longueur de recouvrement des lés.

La bande Vario® Xtra Band peut être utilisée avec les procédés VARIO® et VARIO® XTRA si besoin pour parfaire l'étanchéité à l'air en périphérie mur/plafond et/ou mur/sol, ainsi qu'autour des menuiseries comme décrit dans le paragraphe 4.1.1.

- Pose du mastic d'étanchéité :

Préparation des supports : les supports doivent être propres et exempts de poussières et d'aspérités. Ces conditions sont nécessaires pour assurer l'efficacité du collage ainsi que sa durabilité.

Le mastic d'étanchéité VARIO® DS, VARIO® Double Fit ou VARIO® PROTAPE est posé sur toute la périphérie des parois verticales y compris au niveau de la jonction avec le plancher. Ce ruban est posé en continu sur la paroi support mur, plafond ou plancher en soulevant la membrane qui est rabattue immédiatement dessus pour réaliser le collage. Il n'y a pas de délai d'attente pour réaliser la suite de la mise en œuvre.

- Passages de gaines électriques :

Dans cette configuration, les gaines sont laissées filantes côté intérieur devant la membrane pour éviter de la perforer.

- Pose des ossatures secondaires en bois (tasseaux – cf. Figure 11) ménageant un espace technique :

Les ossatures secondaires en bois sont vissées dans les montants perpendiculairement à ceux-ci et espacés au maximum de 600 mm dans le cas d'un parement intérieur en plaque de plâtre et de 400 mm pour les lambris.

- La pose des tasseaux permet d'aménager un espace technique entre la membrane hygro-régulante et le parement permettant de limiter les éventuels percements pour passage de gaines ou la pose de boîtiers électriques. Pose du parement intérieur :

La plaque est percée au préalable pour permettre le passage des gaines et éléments traversants.

La plaque est découpée à la hauteur de la paroi moins 1 cm, puis vissée sur les fourrures tous les 30 cm en vertical et à 1 cm des bords conformément aux normes NF DTU 31.2 et NF DTU 25.41 (indice de classement P72.203) ou NF DTU 36.1.

4.2.2 Cas de la pose d'une double couche d'isolant sur une ossature secondaire métallique rapportée (cf. Figure 12)

En l'absence de boîtiers électriques ou de gaines nécessitant la présence d'un espace technique, le montage est réalisé comme suit. Dans le cas contraire, se reporter au §4.24.

Les différents montages et la pose de ce système sont décrits dans l'Avis Technique du système d'habillage ISOVER OPTIMA en cours de validité auquel il convient de se référer. On décrit dans le présent Dossier Technique les modalités relatives à la réalisation de l'étanchéité à l'air.

La mise en œuvre de l'ossature métallique : lisses haute et basse, fourrure horizontale intermédiaire et encadrement des menuiseries est réalisé conformément à l'Avis Technique OPTIMA.

Après avoir réalisé la **pose de la première couche d'isolant entre montants** telle que décrite §4.2.1, les préconisations prévues dans l'Avis Technique Optima doivent être suivies en intégrant les précautions supplémentaires dans ce dossier technique :

A/Pour la fixation des lisses Clip/Optima haute et basse et mise en place du départ de la membrane d'étanchéité à l'air ou à la vapeur d'eau :

- L'écartement des lisses haute et basse par rapport au support** est déterminé pour prendre en compte les épaisseurs de l'isolant, l'espace technique de 22mm étant réservé par l'épaisseur de la lisse. Le positionnement du bord de la lisse, côté intérieur, résulte de l'épaisseur de la tapée (du doublage ou de la menuiserie) moins l'épaisseur du parement et est matérialisé tout le long de la paroi à isoler par de la poudre à tracer au cordeau. Les lisses haute et basse sont fixées mécaniquement au sol et plafond sur support propre suivant les dispositions de l'article 6.3.4.1 de la norme NF DTU 25.41 (indice de classement P72.203). Si le plafond est en hourdis béton, la lisse haute peut être fixée par des chevilles à expansion.

- La bande VARIO® XTRA BAND** utilisable avec les membranes VARIO® XTRA, VARIO® XTRA FAST, VARIO® KM DUPLEX UV, Vario® KM Duplex UV Fast est une bande de largeur 0,3 m de lés de membrane déroulée sur toute la longueur de la paroi à la jonction du mur et du plancher, jonction du mur au plafond, et la hauteur de part et d'autre des angles de la paroi ainsi qu'autour des menuiseries (figure 19 et 27). Elle est découpée préalablement à la longueur de la paroi plus 10cm de chaque côté. Elle est déroulée, positionnée et collée au sol (ou plafond ou mur) par du mastic Vario DS ou Double Fit. La lisse est ainsi vissée au support en respectant les prescriptions du paragraphe précédent assurant ainsi un pincement de la bande sur toute la longueur de la paroi et un écrasement du cordon de mastic (figure 19). Cette opération permet par la suite de raccorder facilement la membrane qui recouvrira l'isolation une fois réalisée avec la bande périphérique.

B/Implantation et fixation de la fourrure horizontale intermédiaire et des appuis : la fourrure horizontale est fixée entre 1,20m et 1,35 m du sol maximum. Les appuis Optima₂ (figure 10) sont clipsés tous les 0,60 m maximum (cf. tableau 1 de l'Avis Technique Optima) dans le sens de la largeur selon la nature du parement et des points singuliers de la paroi. Le clipsage s'effectue manuellement, sans outil spécifique

• **C/Pose de la seconde couche d'isolant :**

Le produit isolant est découpé à la dimension de la hauteur de la paroi plus 1 cm. Il est ensuite embroché sur les appuis optima₂. Les lés sont positionnés bord à bord pour obtenir une continuité de l'isolation sur la paroi.

• **D/Pour effectuer la pose de la membrane deux possibilités :**

Solution 1 : Positionnement de la clé Optima₂ et verrouillage de la clef. La pose des ossatures verticales est effectuée avec un entraxe maximum de 600 mm. La fourrure est encastrée dans la lisse basse Clip'Optima. Par coulissement de la rallonge Optima, préalablement insérée dans la fourrure, on règle la hauteur de la fourrure verticale pour son encastrement dans la lisse haute Clip'Optima. Cette fourrure est ensuite clipsée sur la clé Optima₂. Pour le traitement des points singuliers comme les angles, le Connector Optima permet de lier perpendiculairement les fourrures Optima et de réaliser ainsi des pieds droits, angles parfaits autour des fenêtres et menuiseries.

• Réglage de la planéité :

Vérifier l'alignement dans le plan des fourrures à l'aide d'une règle de 2 m et verrouiller la clé, en respectant les tolérances prescrites par la norme NF DTU 25.41 § 6.2.6 ou NF DTU 36.1.

• Pose de l'adhésif double face : L'adhésif Vario® Double face est collé sur les fourrures métalliques en vue du positionnement de la membrane (Cf. figure 12).

• Pose du premier lé :

La membrane doit être propre et sèche avant sa pose. La membrane est déroulée verticalement ou horizontalement en positionnant le premier lé le long de la paroi et en laissant un débordement de 10 cm environ en vue de la pose du mastic d'étanchéité entre le mur et le système d'isolation (cette opération est inutile lorsque l'on met VARIO® XTRA BAND). Dans le cas des membranes préadhésivées VARIO® KM DUPLEX UV Fast, VARIO® XTRA Fast et STOPVAP FAST, le premier lé doit impérativement être positionné en respectant la parallèle par rapport à la paroi verticale adjacente et perpendiculaire au sol dans le cas de pose verticale et inversement dans le cas de pose horizontale. Ceci pour permettre que les lés suivants puissent être adhésivés sans biais ni dérive sur la paroi. (figure 20(a)). La membrane est maintenue collée avec l'adhésif vario® double face sur les fourrures métalliques qui aura été posé préalablement.

• Pose du deuxième lé et des suivants :

La pose s'effectue de la même manière que le premier lé en respectant un recouvrement de 10 cm minimum dans le cas des membranes VARIO® KM DUPLEX UV, VARIO® XTRA, STOPVAP et STOPVAP 90, illustré sur le marquage de bordure. Les lés sont jointoyés par l'adhésif VARIO® KB1, VARIO® MULTITAPE ou VARIO® FAST TAPE sur toute la longueur et largeur de recouvrement des lés. La membrane doit être propre et sèche avant jointolement.

Dans le cas d'utilisation des membranes VARIO® KM DUPLEX UV FAST, VARIO® XTRA FAST et STOPVAP FAST, le collage sur la jonction est adhésif sur adhésif qui délimite le recouvrement (figure 20(b)).

Un marouflage par pression de l'adhésif sur la membrane doit être réalisé lors du jointolement des membranes. Ces conditions sont nécessaires pour assurer l'efficacité du collage ainsi que sa durabilité.

• Pose du mastic d'étanchéité VARIO® DS, ou VARIO® Double FIT ou joint ruban VARIO® PROTAPE (figure 12) :

Le mastic d'étanchéité est posé sur toute la périphérie des parois verticales et horizontales y compris la jonction avec le plancher. Ce cordon est posé en continu sur la paroi support mur ou plancher en soulevant la membrane qui est rabattue immédiatement dessous pour réaliser le collage. Il n'y a pas de délai d'attente pour réaliser la fixation des plaques de plâtre.

Solution 2 avec pastille Optima₂ (figure 24 et 25) : on positionne sur les appuis Optima₂ la première partie de la pastille (rondelle rigide de couleur jaune). Elle est bloquée en effectuant à la main un quart de tour sur la tige de l'appui. On effectue la pose de la membrane (ainsi que les adhésifs et mastics comme dans la solution 1) en l'embrochant sur les appuis. La deuxième partie de la pastille (rondelle souple de couleur noire) est embrochée sur l'appui et vient se caler par pression (à la main ou avec la clé Optima) pour épouser la rondelle rigide jaune, tout en pinçant la membrane. On ajoute la clé Optima 2 en la verrouillant par quart de tour. Cette solution permet de créer l'espace technique pour le passage des gaines et respecte l'espace de 22mm (ou plus) pour que la membrane ne puisse pas être perforée par une intervention ultérieure. Le jointolement des lés de membrane, de la bande et la pose des fourrures verticales suivent les prescriptions de la

solution 1. La suite de la pose du système est réalisée conformément à l'avis technique Optima. (figure 22).

4.23 Variante relative à la pose de la membrane entre les deux couches d'isolant (cf. Figure 13)

A/ Cette variante n'est possible qu'avec la membrane VARIO® XTRA, VARIO® XTRA FAST, STOPVAP et STOPVAP FAST et en respectant les conditions suivantes :

- En région de plaine, la règle des 2/3 – 1/3 (la résistance thermique de l'isolant côté extérieur à la membrane est supérieure ou égale aux 2/3 de la résistance thermique totale de l'isolation) doit être respectée.
- En zone très froide, la règle des 3/4 – 1/4 (la résistance thermique de l'isolant côté extérieur à la membrane est supérieure ou égale aux 3/4 de la résistance thermique totale de l'isolation) doit être respectée.
- Nota Bene : Une zone très froide est définie par une température de base inférieure à -15°C (NF P 52-612-2) ou par une altitude supérieure ou égale à 600 m. Les départements de la zone très froide sont le Bas-Rhin, le Haut-Rhin, les Vosges, le Territoire de Belfort, la Moselle et la Meurthe et Moselle.

B/ Dans cette pose, soit la membrane est agrafée sur les montants bois après la pose de la première couche d'isolant entre les montants, soit la solution 2 du paragraphe 4.22 est applicable en respectant le processus suivant : pose de la première couche d'isolant, mise en place de pastille optima₂ en pinçant la membrane, pose de la deuxième couche d'isolant, pose de la clé optima et verrouillage.

Les jonctions entre lés avec les adhésifs (VARIO® KB1, VARIO® FAST TAPE ou VARIO® MULTITAPE) et la pose du mastic d'étanchéité (VARIO® DS, VARIO® Double Fit ou VARIO® PROTAPE) en périphérie se font comme dans les cas précédents du paragraphe 4.22.

4.24 Pose du parement dans le cas d'une double couche d'isolant sur une ossature secondaire métallique rapportée (Cf. figures 12, 13 et 14)

- Pose pour l'aménagement d'un espace technique :
 - soit par l'intégration de profilé Stil'MOB ou des tasseaux bois identique à celle décrite au § 4.13 (figures 14) ;
 - soit en positionnant la membrane entre deux couches d'isolant, (Figures 13) ;
 - soit en réalisant la pose de la membrane avec la pastille Optima₂ décrite dans la solution 2 du paragraphe 4.22 (Figure 22)
- Pose du parement intérieur (Figures 12, 13, 14, 22) :

La plaque est percée avant sa pose pour permettre le passage des gaines et éléments traversant repérés au préalable (calepinage).

La plaque est découpée à la hauteur de la paroi moins 1 cm, puis vissée sur les fourrures tous les 30 cm en vertical et à 1 cm des bords, conformément aux normes NF DTU 31.2 et NF DTU 25.41 ou NF DTU 36.1.

4.3 Jonction avec les parois verticales, les planchers et plafonds

La membrane est découpée pour permettre un retour de 10 cm sur la paroi maçonnée ou le plancher ou la membrane d'étanchéité en place sur la paroi adjacente. Elle est collée dans l'angle au mastic VARIO® DS, VARIO® Double Fit ou au mastic VARIO® PROTAPE sur la maçonnerie ou le plancher ou raccordée avec l'adhésif VARIO® KB1, VARIO® FAST TAPE ou VARIO® MULTITAPE à la membrane de la paroi adjacente (dans ce cas recouvrement de 10 cm minimum), soit devant l'ossature soit derrière en fonction du montage retenu.

Suivant la nature du revêtement de finition (carrelage par exemple) il peut être souhaitable de replier la membrane sur elle-même derrière les plaques lors de la pose du parement pour éviter qu'elle dépasse du parement au sol.

Le parement de la paroi (plaque de plâtre ou autre) est alors posé et le traitement de la cueillie est réalisé conformément au DTU 25.41.

Dans le cas d'un plancher léger non étanche à l'air suivant le CPT 3560_V2, le traitement de la jonction avec la pièce inférieure est réalisé conformément à l'annexe A du DTU 31.2.

Dans le cas de locaux humides EB+ privés, il convient de respecter les préconisations de la norme NF DTU 25.41 et de la norme NF DTU 52.2 (dans le cas de revêtement céramique).

5. Mise en œuvre de la membrane d'étanchéité à l'air aux points singuliers

5.1 Jonction avec ouvertures de grandes dimensions (fenêtres, tableau électrique...)

S'assurer de la continuité de l'isolation et la jonction du système d'étanchéité à l'air déjà installés. Exécuter la pose selon le processus suivant :

5.11 Tour de fenêtre

Calfeutrement et rembourrage avec de l'isolant au pourtour du dormant de la menuiserie

Si la fenêtre est posée en applique intérieure, arrêter la membrane au niveau du dormant de la fenêtre en la faisant dépasser de 5 cm et la raccorder sur la menuiserie avec un cordon continu de mastic VARIO® DS, VARIO® Double Fit ou joint ruban VARIO® PROTAPE. Après prise du mastic replier le bord de la membrane sous le parement (figure 15).

Si la fenêtre est posée en tunnel ou au nu extérieur, procéder comme suit :

- 1) la membrane est passée tendue devant la fenêtre.
- 2) Fendre la membrane au milieu sur la hauteur de la fenêtre en forme de H, rabattre les deux moitiés en applique et en linteau et les coller avec du mastic VARIO® DS, VARIO® Double Fit ou joint ruban VARIO® PROTAPE en épousant le pourtour de la menuiserie.
- 3) Préparer deux bandes de membrane de largeur égale à l'épaisseur de l'isolation plus 15 cm et de longueur égale à la hauteur de la fenêtre plus 20 cm pour assurer le parfait recouvrement des angles. Ou bien, pour les procédés VARIO® /VARIO® XTRA, découper deux bandes de Vario® Xtra band pré-adhésivées (Figure 27).
- 4) Positionner soient les bandes de membrane à partir de la partie courante de la membrane et les maintenir avec l'adhésif VARIO® KB1 ou VARIO® MULTITAPE ou VARIO® FAST TAPE, soient les bandes de Vario® Xtra Band pré-adhésivées (Figure 27), puis les retourner sur la menuiserie en les collant avec le mastic VARIO® DS, VARIO® Double Fit ou joint ruban VARIO® PROTAPE.
- 5) Fermer les angles avec l'adhésif VARIO® KB1 ou VARIO® FAST TAPE puis achever la mise en œuvre par l'adhésif VARIO® MULTITAPE ou VARIO® FAST TAPE. Procéder à la pose des parements en périphérie des joues de fenêtre en positionnant un mastic souple de finition approprié à la jonction entre plaque de parement et menuiserie.

5.12 Ouverture avec élément saillant (tableau électrique par exemple)

- 1) La membrane est arrêtée au niveau de l'élément en veillant à permettre un retour de 5 cm sur la partie saillante de l'élément.
- 2) Elle est collée dans l'angle au mastic VARIO® DS, VARIO® Double Fit ou joint ruban VARIO® PROTAPE sur l'élément soit devant l'ossature soit derrière en fonction du montage retenu.
- 3) L'étanchéité à l'air est achevée par l'adhésif VARIO® MULTITAPE ou VARIO® FAST TAPE. Au besoin procéder à la pose des parements en périphérie de l'élément en positionnant un mastic souple de finition approprié à la jonction entre les plaques de parement et l'élément.

5.2 Passage des gaines électriques à travers la membrane

Si nécessaire le passage des gaines électriques à travers la membrane s'effectue comme suit :

- 1) Peler la protection de l'adhésif puis coller l'œillet VARIO® Passelec sur la membrane à l'endroit où doit passer la gaine
- 2) Pratiquer une petite encoche au cutter dans la membrane au centre du VARIO® Passelec
- 3) Faire passer la gaine au travers
- 4) Si le passage n'est pas étanche (trou plus grand que la gaine), compléter avec le mastic VARIO® DS, VARIO® Double Fit ou joint ruban VARIO® PROTAPE.

Les boîtiers électriques (ou tout connecteur) doivent être pleins. Si leur mise en place nécessite le percement de la membrane, la jonction membrane boîtier est étanchée en continu avec du mastic VARIO® DS, VARIO® Double Fit ou joint ruban VARIO® PROTAPE sur toute la périphérie. De même, la jonction du boîtier avec la plaque de plâtre (ou le parement) doit être réalisée avec un mastic approprié restant souple.

L'espace technique aménagé par les ossatures secondaires permet de passage de gaines électriques (diamètre jusqu'à 30 mm) et boîtiers électriques (épaisseur jusqu'à 6 cm) entre la membrane et le parement. Les éléments d'épaisseur supérieure à celle des profilés Stif'MOB ou tasseaux doivent être positionnés entre deux fourrures verticales de l'ossature principale.

5.3 Déchirement ou coupure de la membrane

Deux possibilités s'offrent :

1) Découper une pièce de membrane de dimension supérieure à l'entaille, la positionner sur l'entaille, puis coller avec de l'adhésif VARIO® KB1 ou VARIO® MULTITAPE ou VARIO® FAST TAPE la périphérie de la pièce de raccord en prenant soin que l'adhésif chevauche la pièce et la membrane en tous points.

2) Si l'entaille est petite et rectiligne, reconstituer la membrane avec de l'adhésif VARIO® KB1 ou VARIO® MULTITAPE ou VARIO® FAST TAPE.

5.4 Passage des canalisations et conduits

Les canalisations de petits diamètres sont traitées comme les gaines électriques (Cf. §5.2).

Les conduits et canalisations de grande dimension (conduits de VMC...) nécessitent de faire des pièces spécifiques (figures 16, 17 et 18)

1. La membrane est découpée en partie courante au diamètre (ou longueur et largeur pour les sections rectangulaires) de la canalisation ou conduit.
2. Préparation de la collerette de raccord en membrane
 - a) Découper une pièce de longueur identique au périmètre de la canalisation ou conduit plus 3 cm de recouvrement et de largeur 30 cm.
 - b) Former le manchon en fermant la bande par collage avec de l'adhésif VARIO® KB1 ou VARIO® MULTITAPE ou VARIO® FAST TAPE, son diamètre sera celui de la canalisation.
 - c) 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.
 - d) 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 à diamètre de la canalisation. Pratiquer une entaille depuis le diamètre jusqu'à un bord pour permettre sa pose.
 - e) Passer la canalisation dans la membrane et enfiler la collerette sur la canalisation.
 - f) Fixer la collerette sur la membrane en collant les pattes avec du mastic VARIO® DS ou VARIO® DOUBLE FIT au plus près du diamètre.
 - g) Rapporter la pièce carrée en la serrant autour de la canalisation et la coller au mastic VARIO® DS ou VARIO® DOUBLE FIT sur la canalisation puis terminer par la fixation en périphérie avec l'adhésif VARIO® KB1 ou VARIO® MULTITAPE ou VARIO® FAST TAPE.
 - h) L'usage et la pose de ISOSTRECH permet de réaliser l'ensemble de toutes les étapes en une fois. (figure 23)

Cas où la canalisation est déjà en place :

- a) Arrêter la membrane en la découpant sur toute la longueur à hauteur de la canalisation, faire une encoche et joindre un nouveau lé de membrane.
- b) Procéder comme précédemment mais le manchon est fermé sur la canalisation.
- c) L'usage et la pose de ISOSTRECH permet de réaliser l'ensemble de toutes les étapes en une fois. (figure 23)

5.5 Conduits de fumées

L'ouvrage de fumisterie (conduit) neuf ou rénové doit être conforme à la norme NF DTU 24-1 P1.

Il convient de se reporter aux prescriptions du fabricant de conduit et de respecter les préconisations de distance du matériau combustible selon la nature du conduit et de la présence ou non de coffrage ou gaine tels que décrits dans le DTU 24.1 P1.

En l'absence de dispositions particulières, l'étanchéité à l'air autour du conduit sera réalisée à l'aide d'un coffrage maçonné constitué d'un matériau bénéficiant d'un classement de réaction au feu au moins M1 ou A2-s2,d0 (plâtre, mortier...).

L'ouvrage relatif à la pose de foyer ouvert ou d'insert doit se conformer au DTU 24.2 P1-1 concernant la protection des parois qui précise que les appareils doivent, lorsqu'ils sont adossés à une paroi, être adossés avec interposition d'un matériau isolant résistant aux températures et revêtu d'aluminium de classement au moins A2,s1-d0. Le produit Isover Rocflam correspond à cette prescription. Les panneaux Rocflam sont collés sur le parement avec un mortier colle résistant à haute température (450°C). De plus, l'entreprise qui réalise la pose et l'installation de l'appareil doit prévoir la réalisation d'une lame d'air de 30mm de type contre cloison entre l'isolant rapporté et la cheminée ou insert. Le DTU 24.2 donne les schémas de protection des parois.

5.6 Traitement de la jonction membrane plafond/mur, mur/sol ou périphérie des menuiseries

Le produit Vario® XTRA band utilisable avec les membranes VARIO® XTRA, VARIO® XTRA FAST, VARIO® KM DUPLEX UV, Vario® KM Duplex UV Fast, de largeur 0,3 m de lés de membrane déroulée sur toute la longueur de la paroi à la jonction facilite la réalisation de la jonction de la membrane posée au mur et la jonction avec le plancher ou le plafond ou la périphérie des menuiseries (figures 19 et 27). Elle est découpée préalablement à la longueur de la paroi plus 10cm de chaque côté. Elle est déroulée, positionnée et collée par du mastic Vario® DS ou Vario® DOUBLE FIT. Cette opération permet, par la suite de raccorder la bande périphérique avec la membrane qui recouvrira l'isolation une fois réalisée.

6. Fixations d'objets

Cet article vise des fixations d'objets à des hauteurs inférieures ou égales à 2,70 m, hauteur visée dans la norme NF DTU 25.41 (indice de classement P72.203).

(Cf. art. B 1.2 de l'annexe B de la norme NF DTU 25.41 (indice de classement P72.203))

- Les charges jusqu'à 10 daN (équivalents à 10 kg) peuvent être fixées directement dans les plaques à l'aide de fixations du type crochets ou similaire, ou de chevilles spécialement adaptées à cet usage
- Les charges comprises entre 10 et 30 daN (équivalents de 10 à 30 kg) peuvent être fixées directement dans les plaques à l'aide de chevilles à expansion ou à bascule en respectant un espacement minimal entre points de fixation de 0,40 m.
- Pour les charges supérieures à 30 daN (équivalents à 30 kg), la fixation des charges isolées de moins de 60 kg (enceintes acoustiques par exemple) pourra être réalisée :
 - Par chevillage sur deux montants successifs espacés de 0,60 m.
 - Par chevillage sur un feuillard métallique horizontal (10/10°, hauteur mini 20 cm) incorporé avant pose des plaques de plâtre.
 - Par tirefonds sur une platine en contreplaqué de 20 mm minimum incorporée derrière les plaques ou rapportée sur les plaques et vissée sur les ossatures.

Dans les deux derniers cas, il convient de limiter ces charges à des valeurs égales à celles introduisant un moment de renversement de 30 m.daN (équivalent à 30 kg.m) s'il s'agit de charge localisée (par exemple : lavabo) ou 15 m.daN (équivalent à 15 kg.m) par mètre linéaire s'il s'agit de charge filante (par exemple : étagère).

Pour les charges nécessitant un renvoi à la structure, celui-ci est réalisé avant la pose de l'isolation et du système d'étanchéité à l'air (re-constitution de l'étanchéité à l'air à l'aide du mastic VARIO® DS ou VARIO® DOUBLE FIT autour du percement de la membrane).

7. Applications des finitions

L'application des finitions ne peut être envisagée qu'après 7 jours minimum de séchage des joints en ambiance naturelle et elle doit être effectuée conformément aux règles de l'art et aux dispositions des normes NF DTU spécifiques du mode de finition envisagé :

7.1 Finition par peinture

Les dispositions sont celles définies par la norme NF DTU 59.1 (indice de classement P 74-201).

7.2 Finition par papiers peints, revêtements muraux, etc.

Les dispositions sont celles définies par la norme NF DTU 59.4 (indice de classement P 74-204).

Dans le cas de revêtement collé et en vue des réfections ultérieures, il convient en particulier de procéder, avant encollage, à une couche d'impression.

7.3 Revêtements en carreaux céramiques collés

La pose est effectuée à l'aide d'une colle à carrelage bénéficiant d'un certificat « Certifié CSTB Certifié » et conformément aux indications et aux dispositions prévues dans la norme NF DTU 52.2.

Dans le cas de locaux classés EB+ privatifs au sens du classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois, *cahier CSTB 3567 mai 2006*, il convient de se reporter aux dispositions de la norme NF DTU 25.41.

Le raccordement à la baignoire ou au bac à douche (complémentaire à celui du plombier – Cf. norme NF DTU 25.41 partie 1-1 (CCT)) est traité par le carreleur :

- Soit avec un profilé adapté mis en œuvre lors de la pose du carrelage.
- Soit avec un joint de mastic sanitaire 25 E mis en œuvre dans un espace de 5 mm au moins ménagé, lors de la pose du carrelage, entre le bord de l'appareil sanitaire et le carrelage.

7.4 Cas des finitions par revêtements muraux PVC

Il est également possible de mettre un revêtement mural en PVC, appliqué sur toute la hauteur de la paroi.

Dans le cas de locaux humides (EB+ privatif), les revêtements plastiques soudés raccordés aux revêtements de sol plastique sont collés directement sur les plaques de plâtre. Ces produits relèvent de la procédure d'Avis Technique.

La liaison sol/mur ainsi que les différents raccords seront ceux définis dans ce document.

8. Maintenance et entretien

Après réception de l'ouvrage, toute intervention ultérieure entraînant une dégradation du système d'étanchéité à l'air devra être suivie d'une remise en état de l'élément endommagé afin de le rendre à nouveau étanche.

L'entreprise intervenant devra prendre connaissance au préalable de la constitution de l'ouvrage et s'informer des modalités de réparation du système d'étanchéité à l'air. Ainsi il conviendra de reboucher les éventuels entailles et percements à l'aide par exemple du mastic VARIO® DS ou VARIO® DOUBLE FIT.

Les occupants devront être également informés du risque de dégradation des performances d'étanchéité à l'air en cas de percement de la membrane ou d'éventuels travaux d'aménagement ultérieurs invasifs. Cette information pourra figurer dans un carnet de suivi du logement.

B. Résultats expérimentaux

1- Essais selon le guide technique spécialisé pour la constitution d'un dossier de demande d'Avis Technique : système d'étanchéité à l'air ou à la vapeur d'eau des parois de bâtiments :

Caractérisation des performances intrinsèques des éléments du procédé VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP / STOPVAP 90 Application en mur, compatibilité des éléments du procédé (Transmission de la vapeur d'eau, résistance à la traction, allongement à la rupture en traction, résistance à la déchirure au clou, résistance au pelage des jonctions, résistance au cisaillement des jonctions, caractéristiques aéraliques) :

- Rapport d'essais N°HO 10-09114 (VARIO® KM Duplex UV – Stopvap)
- Rapport d'essais n°CAPE AT 13-021-3 (VARIO® Xtra)
- Rapport d'essais n°CAPE AT 13-021-2 (Stopvap 90)
- Rapport d'essai N°HO 13-E12063 Rev 01 (Stopvap 90)
- Rapport d'essai N°HO 13-E12064 Rev 01 (VARIO® Xtra)
- Rapport d'essai pastille Optima₂ CRIR-2016-02024
- Rapport d'essai Adhésif Vario® Fast tape- CRIR 2015/02 24
- Rapport d'essai Mastic Vario® Double Fit CSTB HO 15-E15-015
- Rapport d'essai Adhésif Isostretch- CRIR 2016-0196
- Rapport d'essai Membranes Vario® KM UV Fast et Vario® Xtra Fast CRIR/2015-0273
- Rapport d'essai Vario® Xtra Band CRIR/2016-0104
- Rapport d'essai Membranes Stovap Fast CRIR/2015-0273

2- Etudes de simulation du comportement hygrothermiques des parois de toitures avec le procédé VARIO® / VARIO® XTRA Application en mur :

Mesure de la perméance à la vapeur d'eau du pare-vapeur hygro-régulant VARIO® et rapport d'études hygrothermiques : rapport CSTB n°CPM/05-0001

Mesure de la perméance à la vapeur d'eau du pare-vapeur hygro-régulant VARIO® XTRA et rapport d'études hygrothermiques : rapport CSTB n°12/26041015

3- Essais de comportement en de réaction au feu des membranes :

- VC 82-80-01-20-V (Vario® Xtra) – FIRES –CR-008-13-AUPE
- VC 82-80-01-05-V (Vario® KM Duplex) - FIRES –CR-061-13-AUPE
- VC 92-120-20 V (STOPVAP) – FIRES –CR-075-11-AUPE
- VC 93-120-90V (STOPVAP 90) - FIRES –141009115032-001

4- Déclaration sur les émissions COV : Niveau A+.

5- Etudes acoustiques :

- Mesure de l'indice d'affaiblissement acoustique du procédé Optima mur rapports CSTB n°AC 08-26014413
- Mesure de l'indice d'affaiblissement acoustique du procédé VARIO® en Maison Ossature Bois : Rapport CSTB N° AC05-003

6- Etudes thermiques, calcul des coefficients Up intégrant les ponts thermiques intégrés du système :

- Rapport CSTB DER/HTO 2005-017-OR/LS
- Rapport CSTB DER/HTO 2006-049-RBS/LS,
- Rapport CSTB DER/HTO 2009-079
- Rapport CSTB DER/HTO 2009-150-AD/LS
- Rapport CSTB DER/HTO 2012-076-AD/LS

C. Références

C1. Données Environnementales¹²

Le procédé VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP / STOPVAP 90 Application en mur ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE).

Les données issues des DE ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Autres références

- VARIO® KM DUPLEX UV : Plus de 15,9 millions de m² ont été posés en France depuis 2006.
- VARIO® XTRA : Plus de 970 000 m² ont été posés en France depuis 2013.
- STOPVAP : Plus de 10 millions de m² ont été posés en France depuis 2006.
- STOPVAP 90 : Plus de 330 000 m² ont été posés en France depuis 2013.

¹² Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet AVIS.

Annexe 1

Guide de choix des membranes selon le type de murs et la configuration de pose de la membrane d'étanchéité à l'air

MURS A OSSATURE BOIS (§ 4.2 du Dossier Technique)				
Nature de la finition extérieure	Finition extérieure sous enduit (ETICS) ou sans lame d'air ventilée		Finition extérieure avec lame d'air ventilée	
Sd maximal du voile travaillant posé côté exté- rieur (Selon CGM du DTU 31.2)	Pose de la membrane entre la première couche d'isolant côté intérieur et la deu- xième couche d'isolant (selon §4.23 du Dossier Technique)	Pose de la membrane côté intérieur (selon §4.21 ou §4.22 du Dossier Technique)	Pose de la membrane entre deux couches d'isolant (selon §4.23 du Dossier Technique)	Pose de la membrane côté intérieur (selon §4.21 ou §4.22 du Dossier Technique)
$Sd \leq 1,2 \text{ m}$	VARIO® XTRA Vario® Xtra fast	VARIO® XTRA Vario® Xtra fast STOPVAP 90	VARIO® XTRA Vario® Xtra fast STOPVAP STOPVAP FAST	VARIO® KM DUPLEX UV VARIO® KM DUPLEX UV Fast VARIO® XTRA Vario® Xtra fast STOPVAP STOPVAP FAST STOPVAP 90
$Sd \leq 2,7 \text{ m}$	VARIO® XTRA Vario® Xtra fast	VARIO® XTRA Vario® Xtra fast STOPVAP 90	VARIO® XTRA Vario® Xtra fast STOPVAP STOPVAP FAST	VARIO® XTRA Vario® Xtra fast STOPVAP STOPVAP FAST STOPVAP 90
$Sd \leq 4 \text{ m}$	Non visé dans le présent Document Technique d'Application	STOPVAP 90	Non visé dans le présent Document Technique d'Application	STOPVAP 90

MURS MACONNÉS (§ 4.1 du Dossier Technique)		
	Isolant en laine minérale	Isolant biosourcés
Membranes adaptées	VARIO® KM DUPLEX UV VARIO® KM DUPLEX UV Fast VARIO® XTRA Vario® Xtra Fast STOPVAP STOPVAP FAST STOPVAP 90	VARIO® XTRA Vario® Xtra Fast STOPVAP STOPVAP FAST STOPVAP 90

Les propriétés hygrométriques des membranes VARIO® KM DUPLEX UV / VARIO® KM DUPLEX UV Fast et VARIO® XTRA / VARIO® XTRA Fast varient en fonction de la température et du taux d'humidité. Ainsi ces membranes laissent passer la vapeur d'eau en été, favorisant ainsi le séchage des bois de structure (d'autant plus que les finitions intérieures sont perméables), et jouent le rôle de pare-vapeur l'hiver pour éliminer les risques de condensation dans l'isolation et la structure.

Tableaux et figures du Dossier Technique

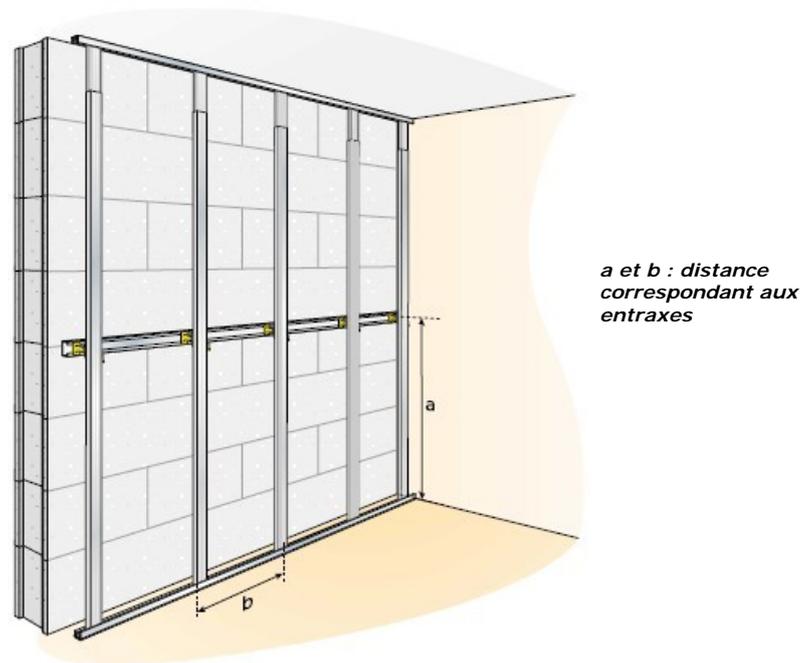


Figure 1 - OPTIMA version standard (a et b sont les distances correspondantes aux entraxes)

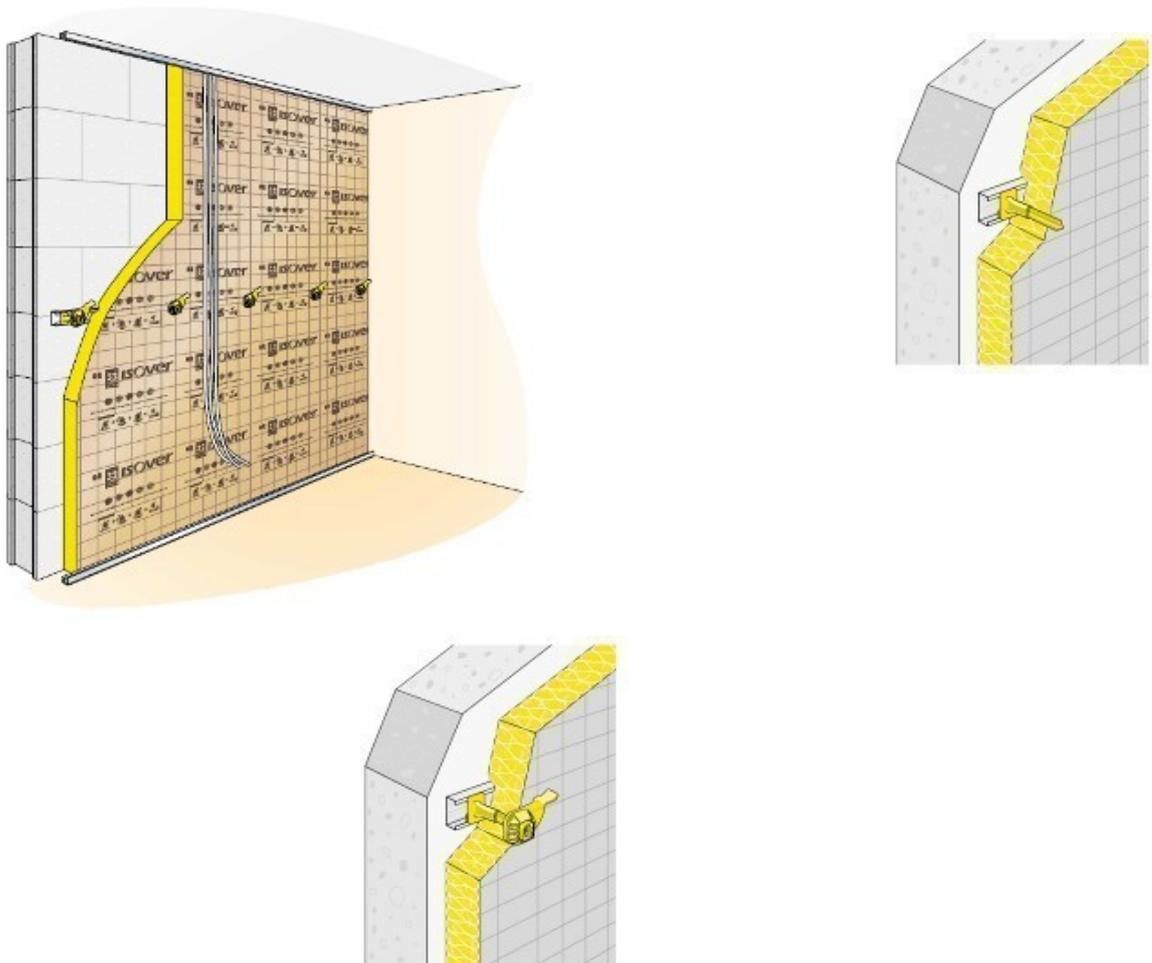


Figure 2 - Pose de l'isolant et pose des clefs optima₂ a) et b)

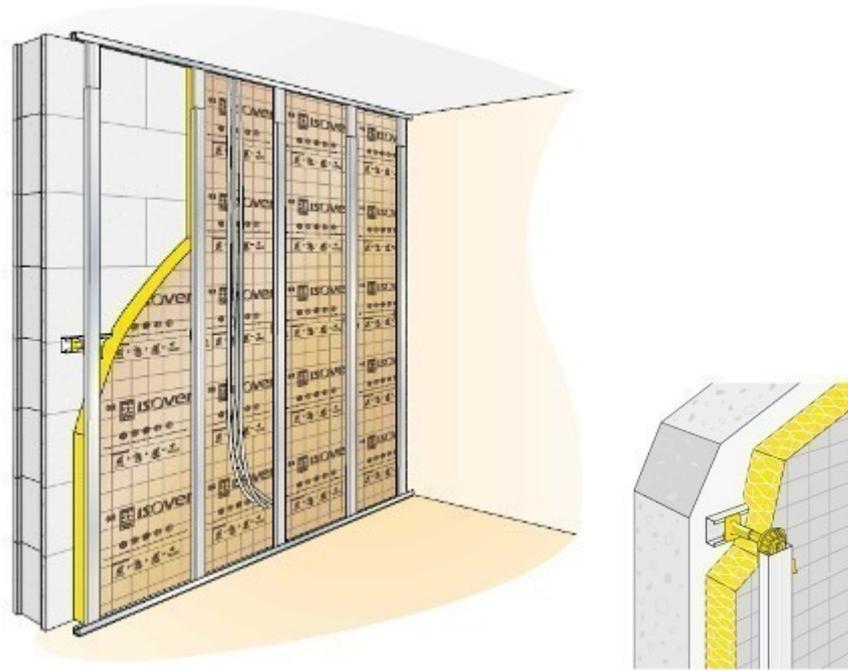


Figure 3 - Pose des fourrures. Réglage et contrôle

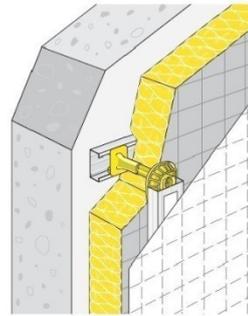


Figure 4 - Pose de la membrane: lès posés sur les fourrures avec l'adhésif Vario® double face

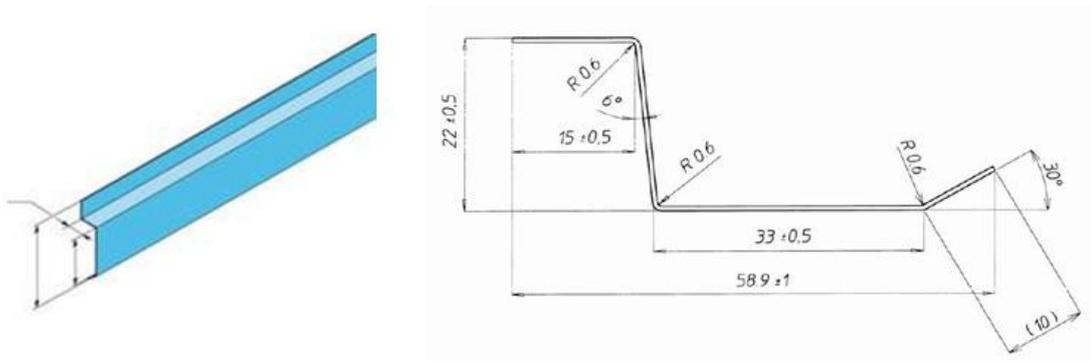


Figure 5 - Schéma du profilé Stil'MOB

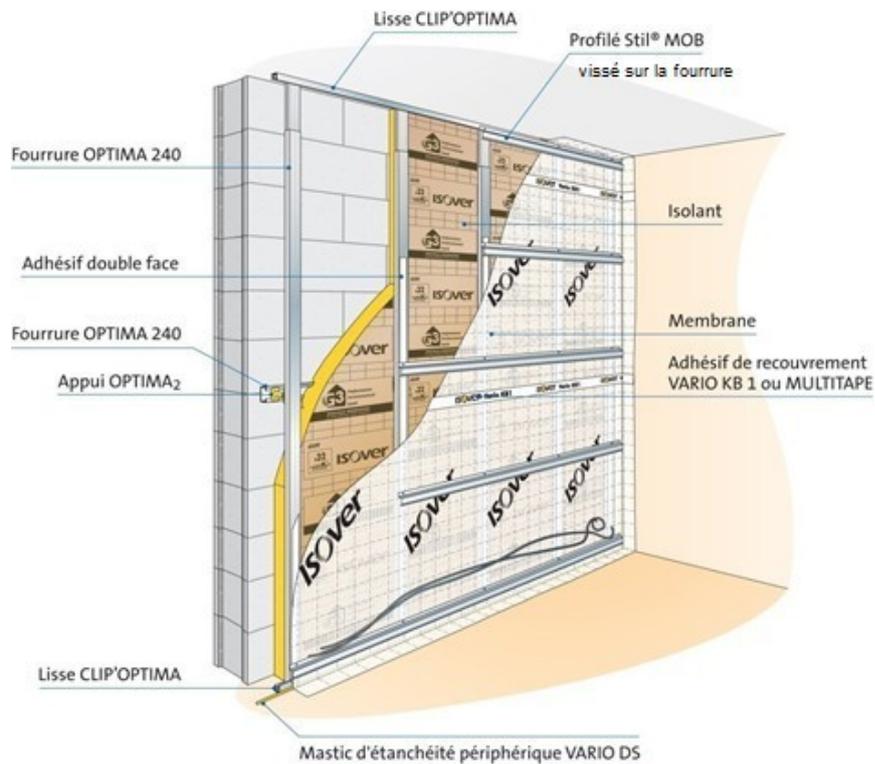


Figure 6 - Montage avec ossature secondaire métallique : après la pose de la membrane, vissage des profilés Stil® MOB sur les fourrures

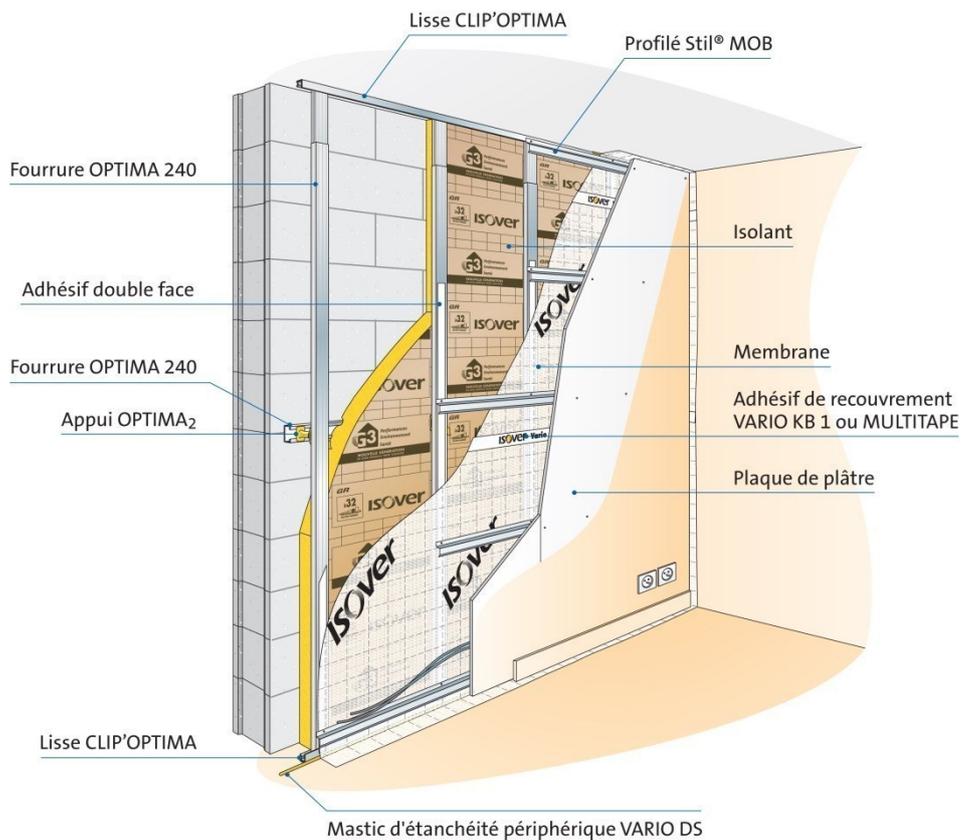


Figure 7 - Pose du parement sur ossature secondaire métallique

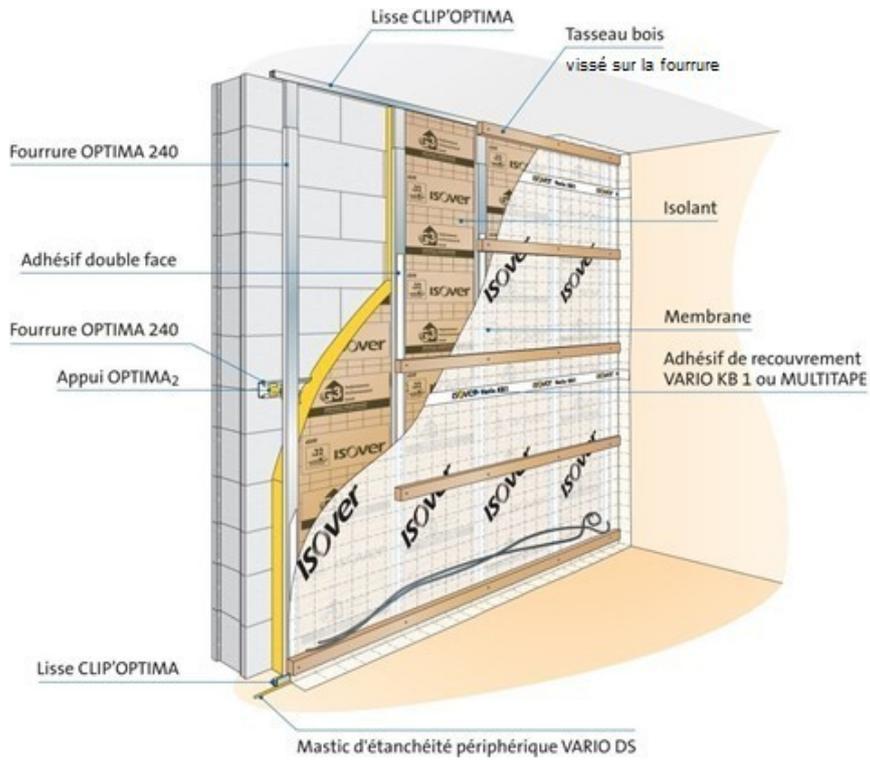


Figure 8 - Montage avec ossature secondaire bois : après la pose de la membrane, vissage des tasseaux bois sur les fourrures

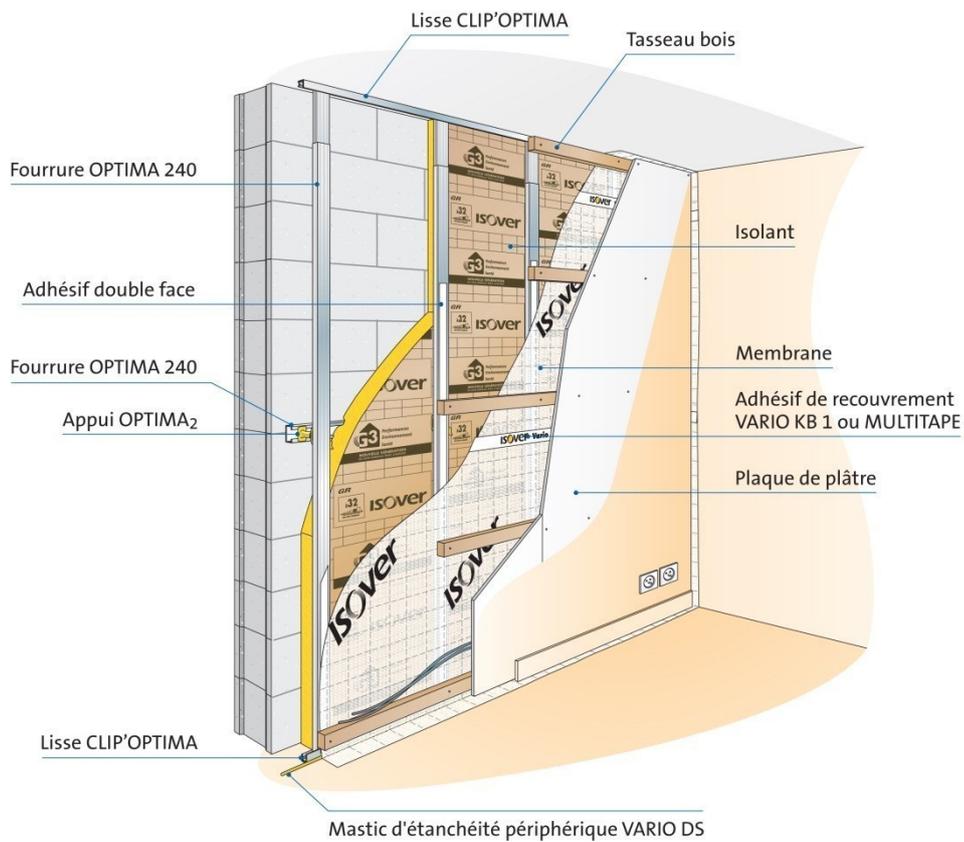


Figure 9 - Pose du parement sur ossature secondaire bois



Figure 10 - Appui Optima₂ (entretoise + clef optima₂)

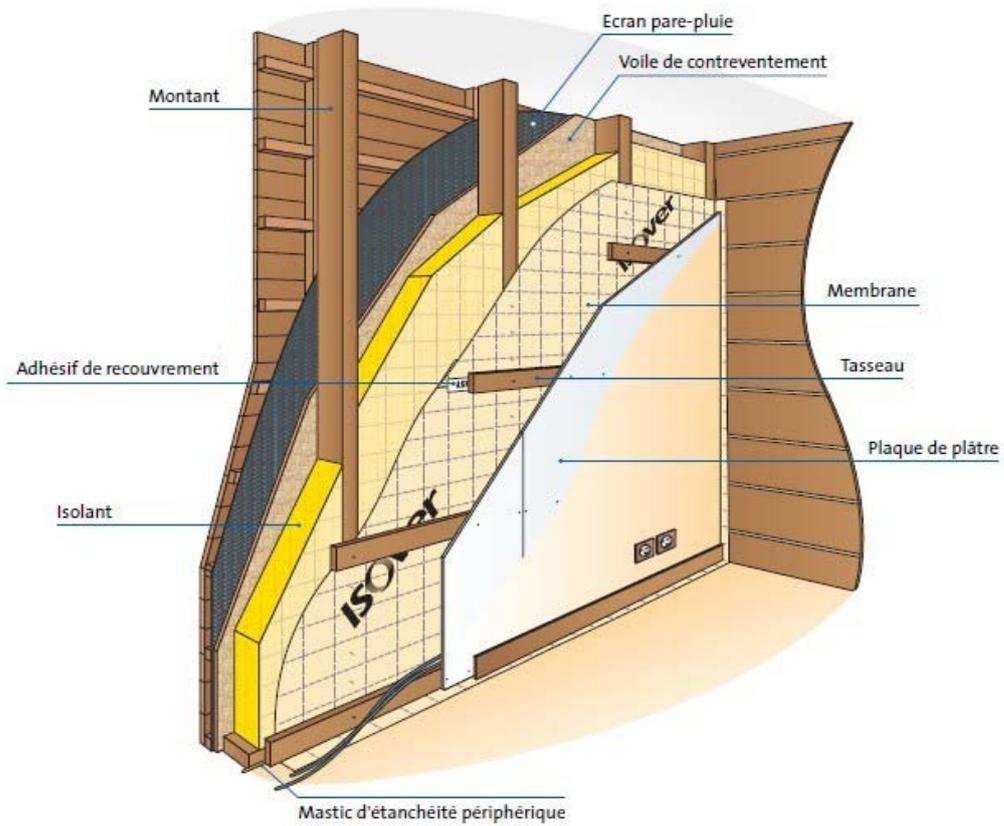


Figure 11 - Montage en une seule couche d'isolant entre montants. Le parement est fixé sur des tasseaux bois vissés sur les montants.

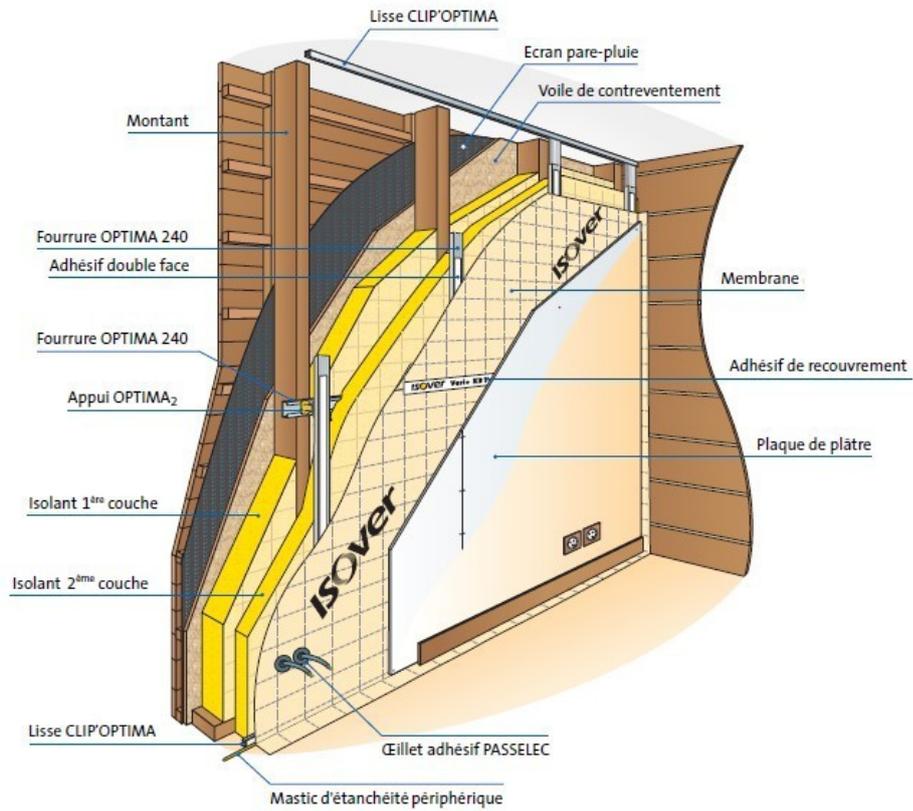


Figure 12 - Pose du parement intérieur sur ossature métallique avec double couche d'isolant

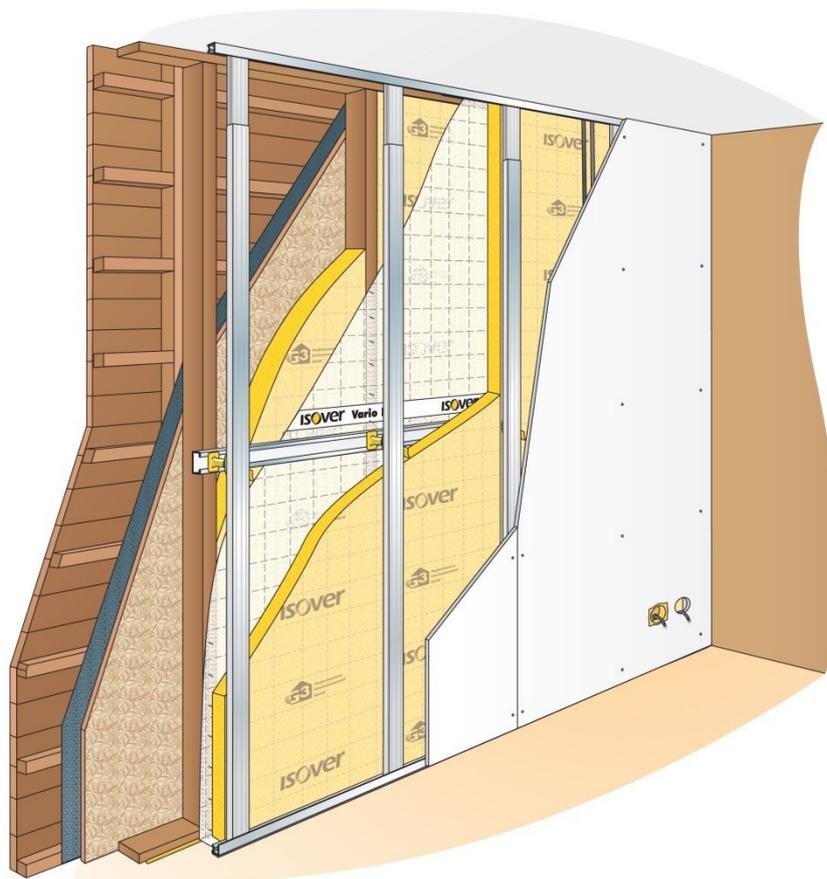


Figure 13 - Pose de la membrane d'étanchéité à l'air entre les deux couches d'isolant

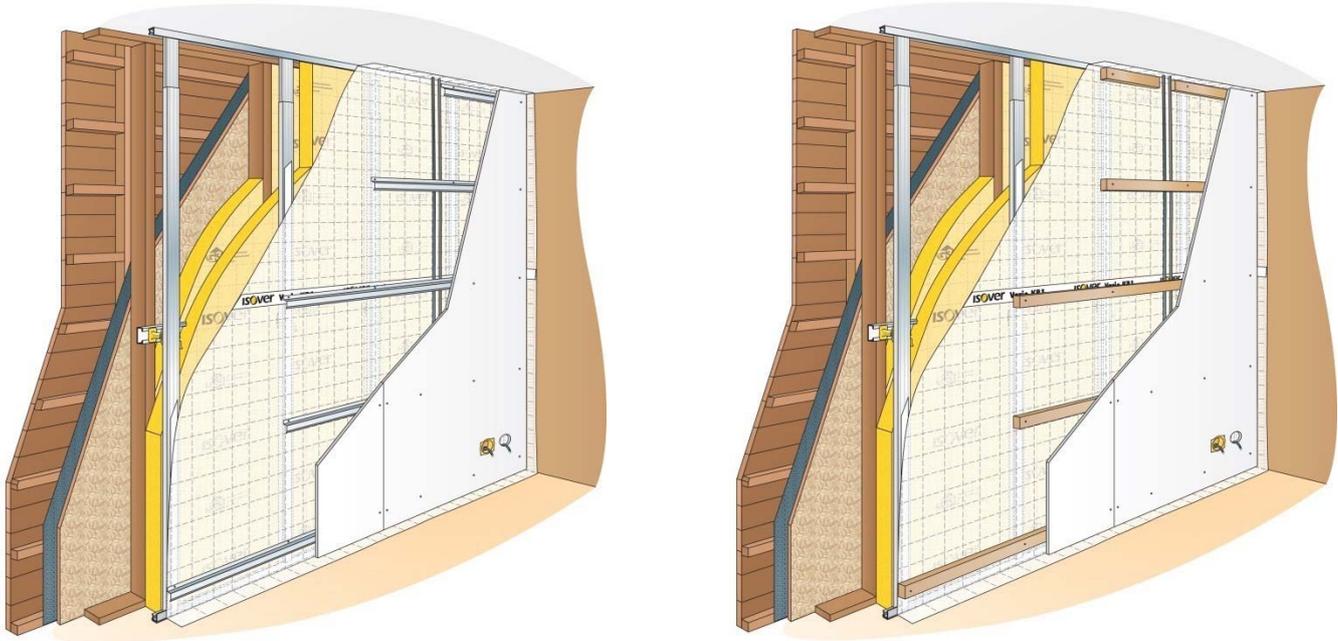


Figure 14 - Pose du parement sur une ossature rapportée sur l'ossature secondaire métallique.
A gauche : profilés Stil'MOB - A droite : tasseaux bois

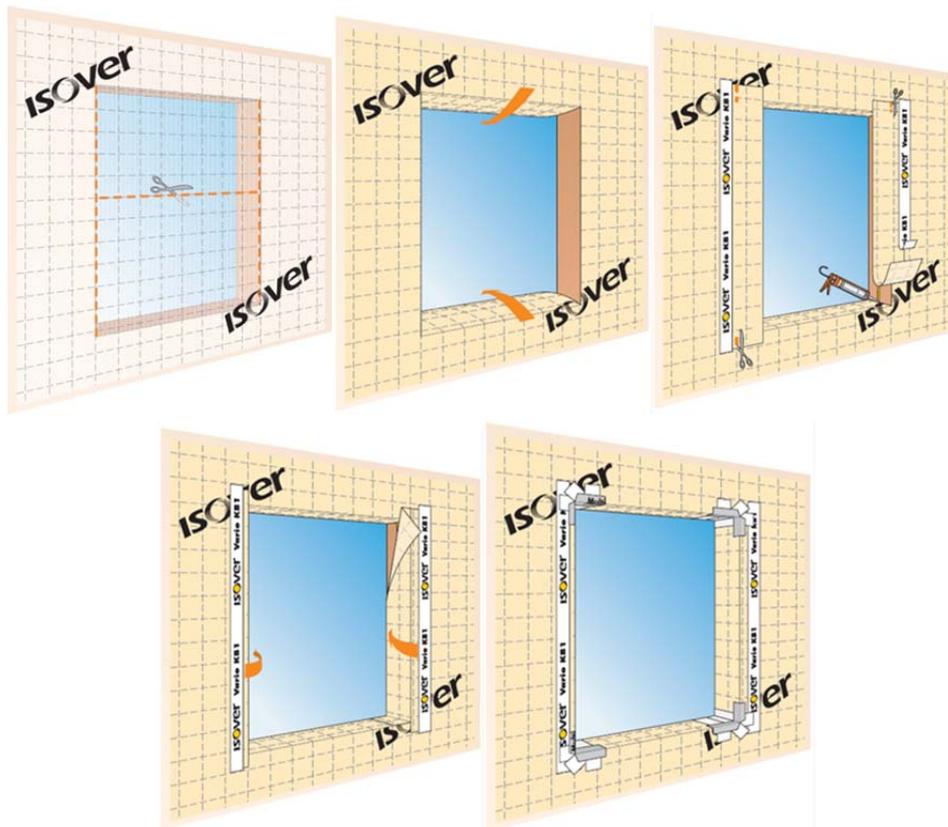
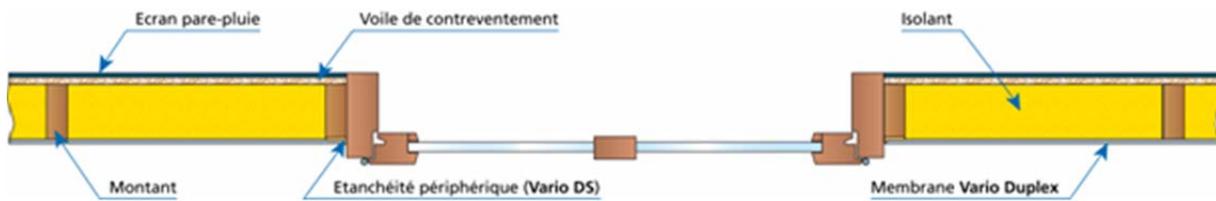


Figure 15 - Détail de liaison avec fenêtre – jonction au mastic® DS ou vario® double fit entre la membrane et le dormant. Passage de la membrane devant la fenêtre et découpe en H. Rabat de la membrane sur les joues horizontales de la fenêtre et fixation avec mastic. Pose des bandes de membrane complémentaires sur la partie courant de la membrane avec l'adhésif et pose du mastic sur les joues verticales de la fenêtre. Collage des bandes de membrane sur les joues verticales avec le mastic et Finition des angles avec les adhésifs Vario® KB1 et Vario® MultiTape ou Vario® fast tape

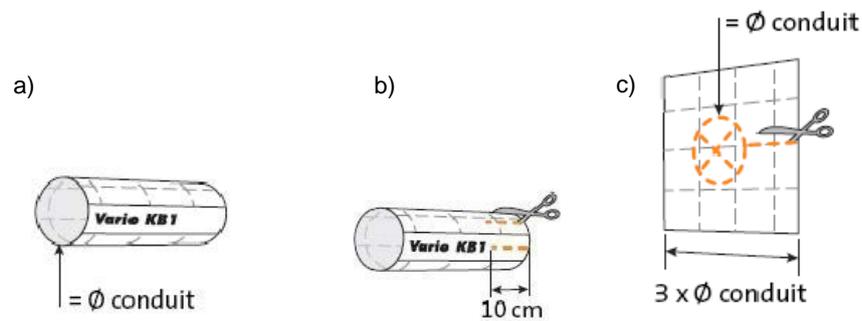


Figure 16 - Préparation du manchon :

- a) Fermer la bande par collage avec de l'adhésif VARIO® KB1 ou VARIO® 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.

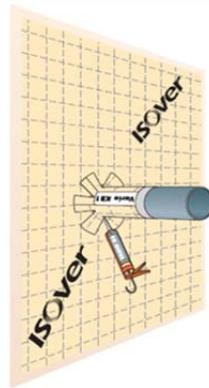


Figure 17 - Pose de la canalisation : passer la canalisation dans la membrane, Enfiler la collerette sur la canalisation et la fixer sur la membrane en collant les pattes avec du mastic VARIO® DS au plus près du diamètre.

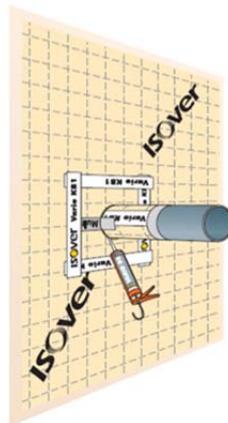
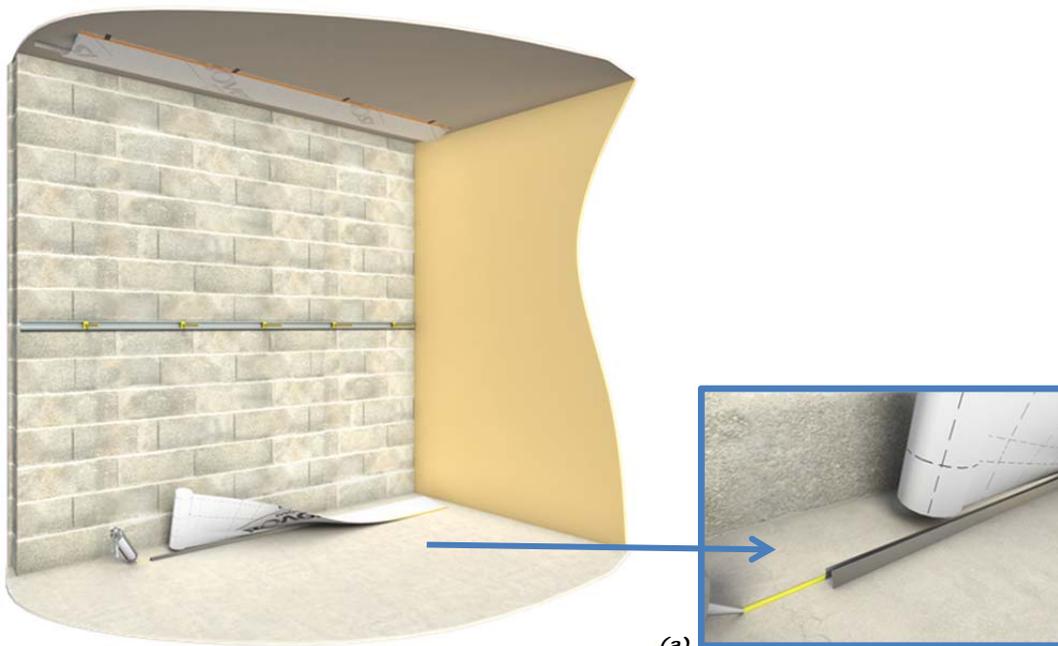
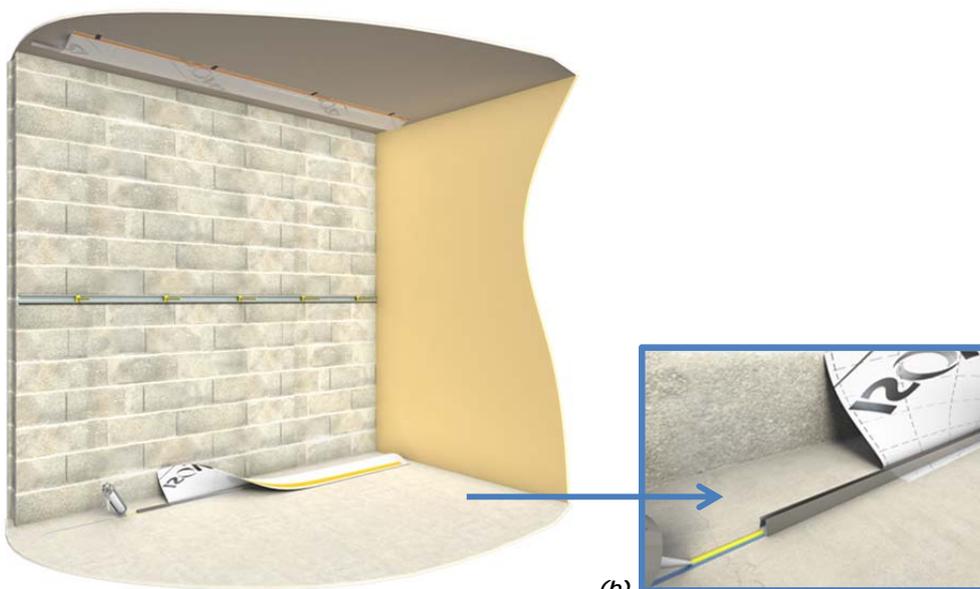


Figure 18 - Rapporter la pièce carrée en la serrant autour de la canalisation et la coller au mastic VARIO® DS sur la canalisation puis terminer par la fixation en périphérie avec l'adhésif VARIO® KB1 ou VARIO® MULTITAPE.



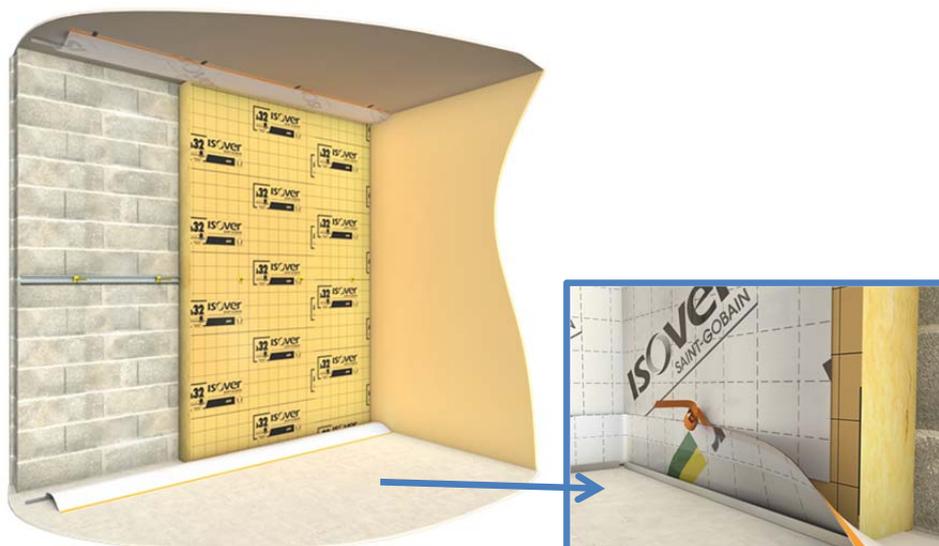
(a)

(a) Pose de la lisse, puis du mastic, et de la Vario® Xtra Band



(b)

(b) Pose du mastic, puis de la Vario® Xtra Band, et pose de la lisse basse



(c) Jonction au niveau mur/sol



(d) Jonction au niveau mur/plafond



→1-Pose du Joint Ruban Vario® Protape autour de la menuiserie et pose de la Vario® Xtra Band



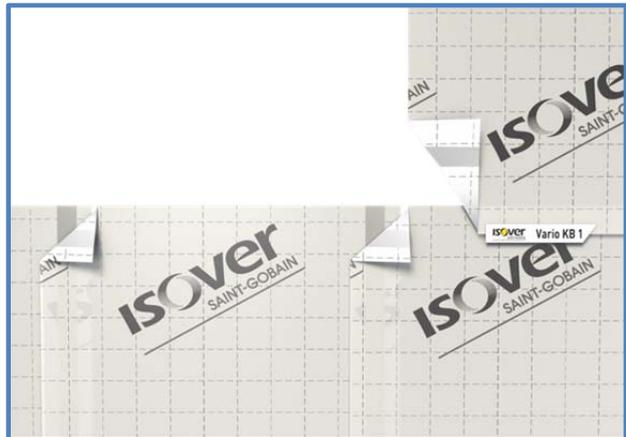
→2-Collage de la Vario® Xtra Band sur la membrane et pose de multitape aux angles pour parfaire l'étanchéité à l'air



→3-Pose des ossatures métalliques et un exemple de solution intégrant les connecteurs Optima (polymère jaune)

(e) 3 étapes de pose de la Vario® Xtra Band en périphérie de menuiserie jusqu'à la pose de la plaque de plâtre

Figure 19 - Pas à pas de pose de la bande Vario® Xtra Band pour traiter la jonction membrane mur/sol(c), plafond/mur(d) et périphérie des menuiseries(e). Pour la pose de la bande Vario® Xtra Band au sol, il y a 2 possibilités de procéder (a) après la pose de la lisse basse en collant la bande avec le mastic Vario® DS ou Vario® Double Fit ou (b) en collant d'abord la bande avec le mastic Vario® DS ou Vario® Double Fit avant la pose de la lisse qui viendra alors se positionner sur la bande.



(a)

(b)

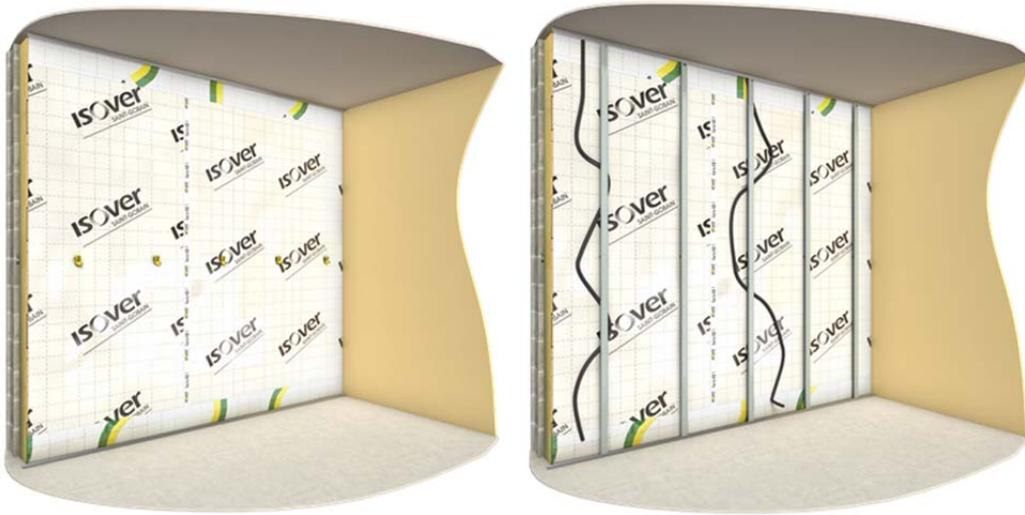
Figure 20 - Pose des membranes pré-adhésivées Vario® KM Duplex UV Fast et Vario® Xtra Fast : (a) pose des membranes préadhésivées en mur ; (b) le collage de ces membranes doit se faire adhésif sur adhésif, certains bords non pré-adhésivés nécessiteront l'utilisation d'un adhésif Vario® KB1 ou Vario® Multitape ou Vario® Fast Tape avec un recouvrement de 10 cm.



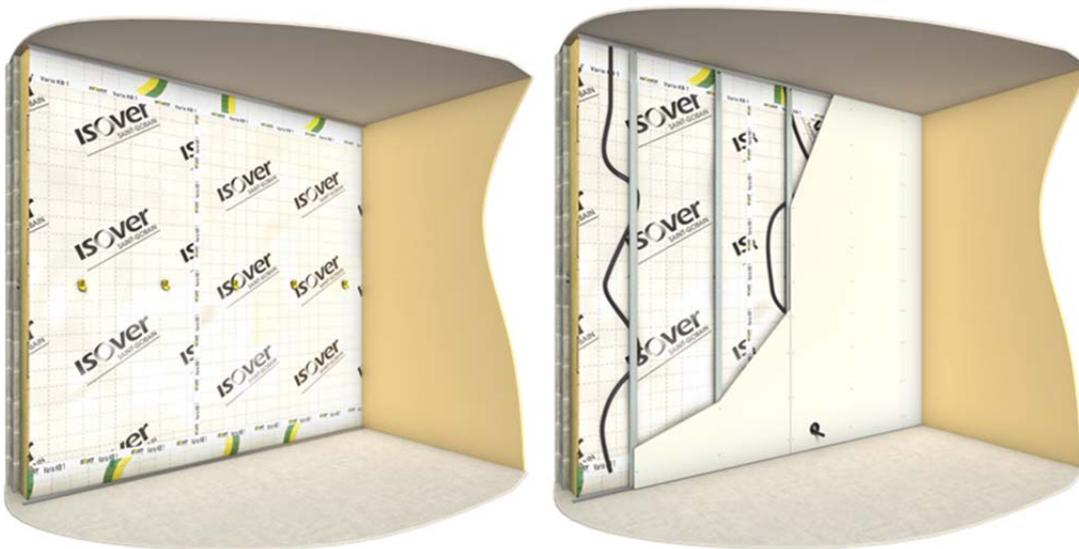
(a) Utilisation de la Vario® Xtra Band et pose de la 1^{ère} partie de la pastille



(a) Collage Vario® Xtra Band et pose de la deuxième partie de la pastille



(a) cas avec Vario® Xtra Band



(b) cas sans Vario® Xtra Band



(c) Zoom du montage Optima en mur maçonné avec la pastille Optima₂ et passage de gaine

Figure 21 - Pose du système Optima avec la pastille Optima₂ en mur maçonné (a) avec Vario® Xtra Band et (b) sans Vario® Xtra Band, ce second type de pose nécessitera l'utilisation d'un adhésif Vario® KB1 ou Vario® Multitape ou Vario® Fast Tape avec un recouvrement de 10 cm en haut et en bas du mur au niveau de la jonction des membranes mur/plafond et mur/sol. (c) Zoom du montage Optima en mur maçonné avec la pastille optima₂ et passage de gaine.

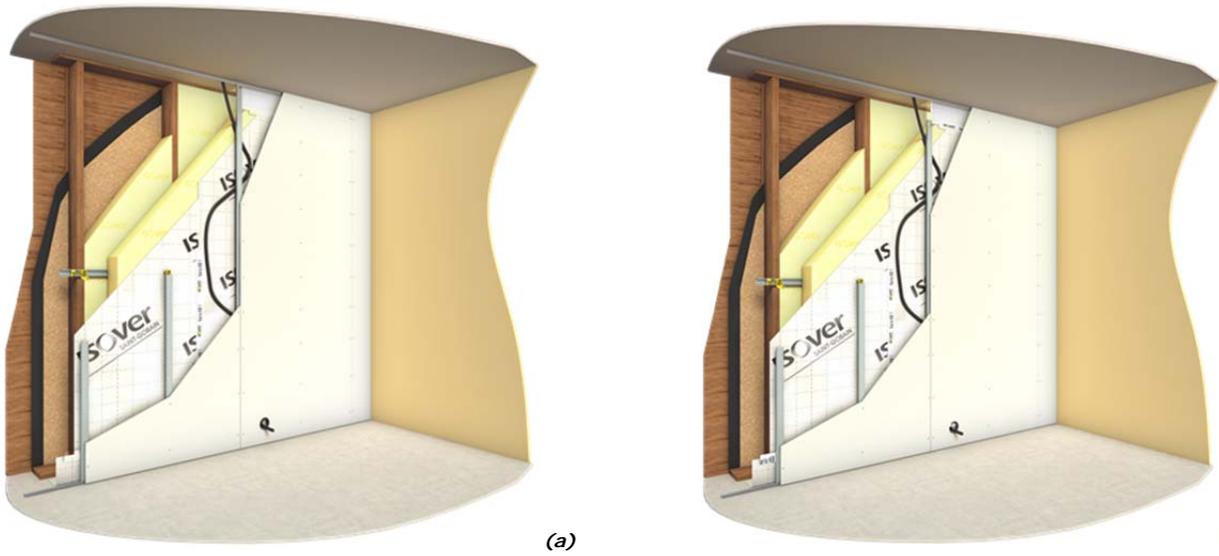
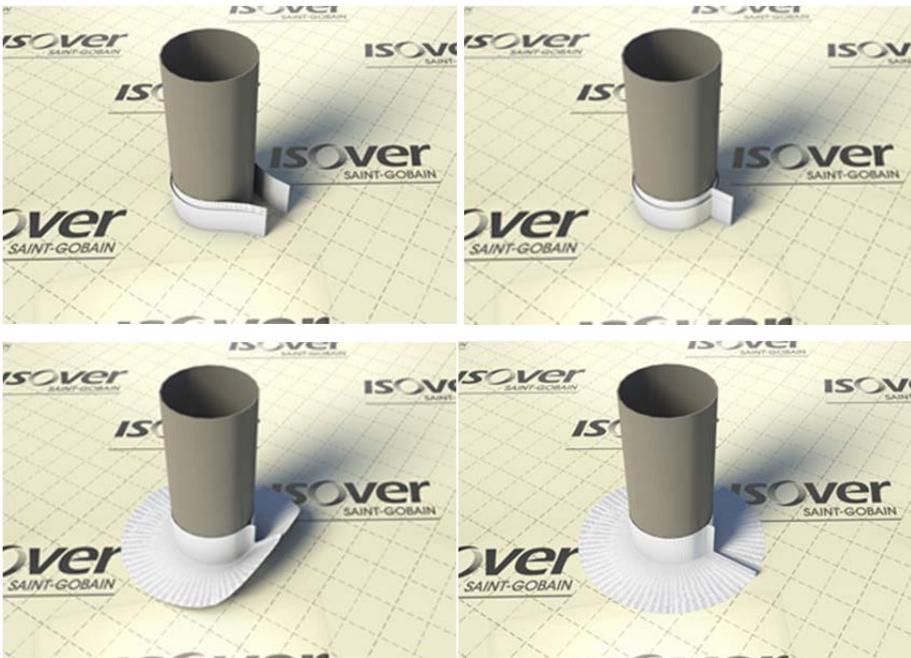
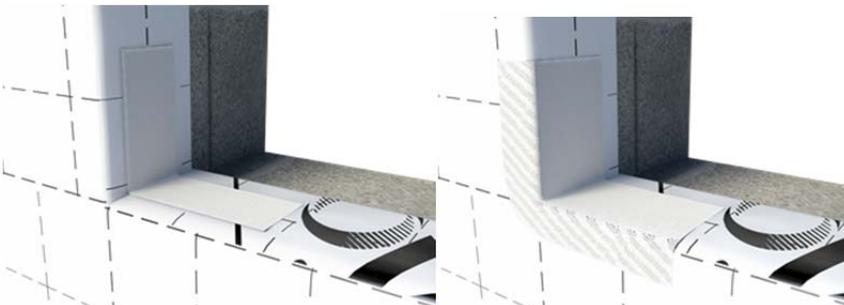


Figure 22 – Un exemple de pose du système Optima avec la pastille Optima₂ en mur MOB (a) avec Vario® Xtra Band et (b) sans Vario® Xtra Band, ce second type de pose nécessitera l'utilisation d'un adhésif Vario® KB1 ou Vario® Multitape ou Vario® Fast Tape avec un recouvrement de 10 cm en haut et en bas du mur au niveau de la jonction des membranes mur/plafond et mur/sol.



(a) Isostretch - Tour de conduit



(b) Isostretch – angle fenêtre

Figure 23 - Pose de l'adhésif Isostretch (a) autour d'un conduit en collant la jonction adhésif sur adhésif et (b) au niveau d'un angle de fenêtre



Figure 24 – Visuel de la pastille Optima₂ en deux parties : rondelle noire souple at pastille jaune rigide

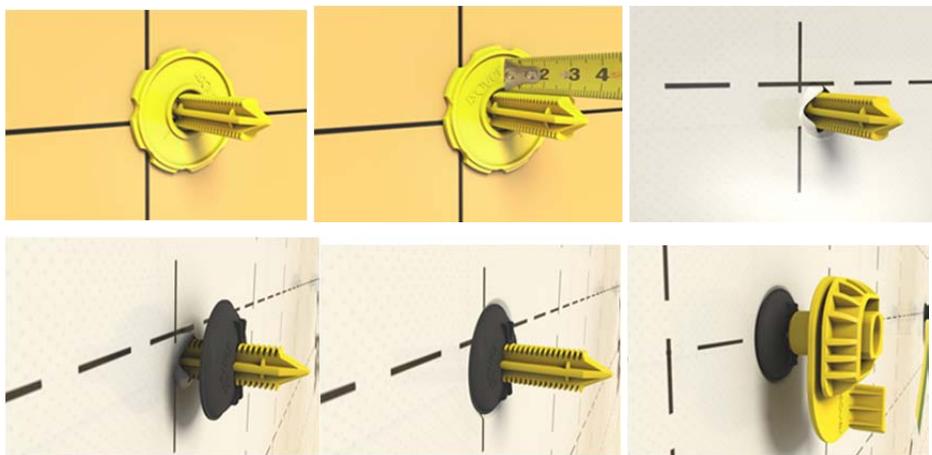
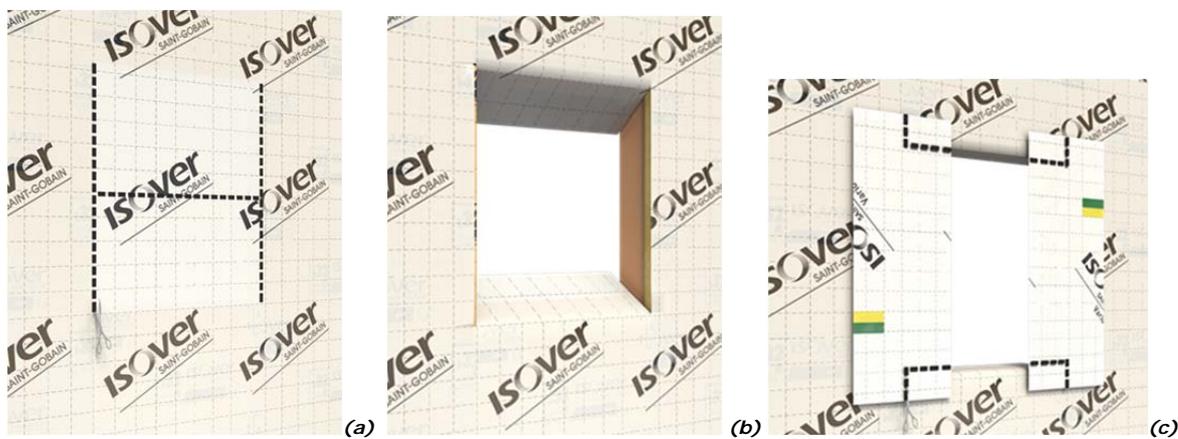


Figure 25 – Pas à pas de mise en œuvre de la pastille Optima₂



Figure 26 – Variante de mise en œuvre de la membrane entre deux couches d'isolant en mur maçonné avec la pastille Optima₂



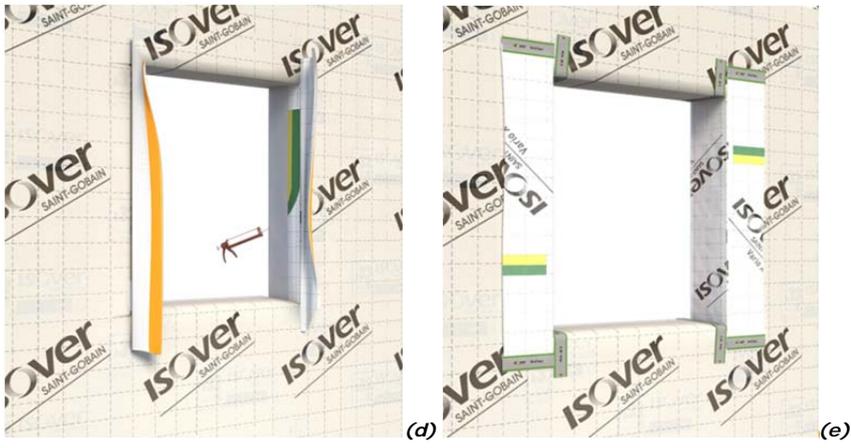


Figure 27 – Entourage des fenêtres avec Vario® Xtra band en suivant les étapes de (a) à (e). L'étape c montre la découpe à prévoir sur la bande Vario® Xtra Band avant la pose du mastic(d)

Propriété	Méthode d'essai	Unités	Valeurs	
			VARIO® KM DUPLEX UV et VARIO® KM DUPLEX UV FAST	VARIO® XTRA et VARIO® XTRA FAST
Masse surfacique	NF EN 1849-2	g/m ²	80	85
Epaisseur	NF EN 1849-2	mm	0,2	0,3
Résistance à la déchirure au clou sens longitudinal (L) et transverse (T) Etat initial	NF EN 12310-1	N	> 50 (L) > 50 (T)	> 40 (L) > 40 (T)
Résistance à la traction sens longitudinal (L) et transverse (T) Etat initial	NF EN 12311-2	N/50mm	> 100 (L) > 100 (T)	> 100 (L) > 100 (T)
Allongement à la rupture en traction sens longitudinal (L) et transverse (T) Etat initial	NF EN 12311-2	%	(L) : 127 % (-66; +107) (T) : 150 % (-95; +171)	(L) : 24 % (-5; +30) (T) : 76 % (-15; +30)
Transmission de la vapeur d'eau Etat initial	NF EN 1931 si Sd ≥ 0,2 m ou NF EN ISO 12572 si Sd < 0,2m	m	Valeurs variables en fonction % RH de 0,2 à 4 m	Valeurs variables en fonction % RH de 0,4 à 25 m
Transmission de la vapeur d'eau après vieillissement EN 13984	NF EN 1931 si Sd ≥ 0,2 m ou NF EN ISO 12572 si Sd < 0,2m	m	Conforme à la norme NF EN 13984	Conforme à la norme NF EN 13984
Réaction au feu	EN 13501-1	Euroclasse	E	E

Tableau 3A : Caractéristiques des membranes VARIO® KM ,DUPLEX UV et VARIO® KM DUPLEX UV FAST, VARIO® , XTRA et VARIO® XTRA FAST

Propriété	Méthode d'essai	Unités	Valeurs	
			STOPVAP STOPVAP Fast	STOPVAP 90
Masse surfacique	NF EN 1849-2	g/m ²	120	120
Epaisseur	NF EN 1849-2	mm	0,4	0,4
Résistance à la déchirure au clou sens longitudinal (L) et transverse (T) Etat initial	NF EN 12310-1	N	> 130 (L) > 160 (T)	> 120 (L) > 120 (T)
Résistance à la traction sens longitudinal (L) et transverse (T) Etat initial	NF EN 12311-2	N/50mm	> 180 (L) > 130 (T)	> 150 (L) > 150 (T)
Allongement à la rupture en traction sens longitudinal (L) et transverse (T) Etat initial	NF EN 12311-2	%	(L) : 60% (-10; +90) (T) : 65% (-15; +85)	(L) : 34% (-10; +50) (T) : 10% (-5; +50)
Transmission de la vapeur d'eau Etat initial	NF EN 1931 si Sd ≥ 0,2 m ou NF EN ISO 12572 si Sd < 0,2m	m	> 18	> 90
Transmission de la vapeur d'eau après vieillissement EN 13984	NF EN 1931 si Sd ≥ 0,2 m ou NF EN ISO 12572 si Sd < 0,2m	m	Conforme à la norme NF EN 13984	Conforme à la norme NF EN 13984
Réaction au feu	EN 13501-1	Euroclasse	E	F

Tableau 3B : Caractéristiques des membranes STOPVAP, STOPVAP Fast, STOPVAP 90

Jonction entre lés de membranes¹³ - VARIO® KM DUPLEX UV et VARIO® KM DUPLEX UV FAST			
Propriété	Méthode d'essai	Unités	VARIO®KM Duplex UV et VARIO®KM Duplex UV Fast Côté Polyamide
Résistance au cisaillement sens longitudinal (L) Etat initial	NF EN 12317-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	Vario® KB1 : Fmax > 100 N Vario®Multitape : Fmax > 80 N Vario®Fast tape : Fmax > 95 N Vario® DS : Fmax > 100 N Vario® Xtra Band : Fmax > 100 N
Résistance au cisaillement sens longitudinal (L) Après vieillissement	NF EN 12317-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	Vario® KB1 : Fmax > 100 N Vario®Multitape : Fmax > 80 N Vario®Fast tape : Fmax > 95 N Vario® DS : Fmax > 100 N Vario® Xtra Band : Fmax > 100 N
Détermination de la résistance au pelage	NF EN 12316-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	Vario® KB1 : Fmax > 25 N Vario®Multitape : Fmax > 25 N Vario®Fast tape : Fmax > 25 N Vario® DS : Fmax > 40 N Vario® Xtra Band : Fmax > 25 N
Le Vario® PASSELEC ne relève pas de norme européenne harmonisée. Ses performances intrinsèques et sa compatibilité avec le procédé Vario® / Vario® XTRA Application en Toiture ont fait l'objet d'une évaluation selon les mêmes méthodes que celles applicables aux adhésifs, mastics.			

Tableau 4A- Caractérisation de la jonction entre lés de membranes¹⁴ - VARIO® KM DUPLEX UV et VARIO® KM DUPLEX UV FAST

Jonction entre lés de membranes¹⁵ - STOPVAP et STOPVAP FAST			
Propriété	Méthode d'essai	Unités	STOPVAP et STOPVAP FAST côté film PP
Résistance au cisaillement sens longitudinal (L) Etat initial	NF EN 12317-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	Vario® KB1 : Fmax > 130 N Vario®Multitape : Fmax > 85 N Vario®Fast tape : Fmax > 95 N Vario® DS : Fmax > 80 N
Résistance au cisaillement sens longitudinal (L) Après vieillissement	NF EN 12317-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	Vario® KB1 : Fmax > 130 N Vario®Multitape : Fmax > 85 N Vario®Fast tape : Fmax > 95 N Vario® DS : Fmax > 80 N
Détermination de la résistance au pelage	NF EN 12316-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	Vario® KB1 : Fmax > 40 N Vario®Multitape : Fmax > 45 N Vario®Fast tape : Fmax > 25 N Vario® DS : Fmax > 50 N
Le Vario® PASSELEC ne relève pas de norme européenne harmonisée. Ses performances intrinsèques et sa compatibilité avec le procédé STOPVAP / STOPVAP 90 Application en Toiture ont fait l'objet d'une évaluation selon les mêmes méthodes que celles applicables aux adhésifs, mastics.			

Tableau 4B- Caractérisation de la jonction entre lés de membranes¹⁶ - STOPVAP et STOPVAP FAST

¹³ Les essais sont menés sur les deux faces de la membrane VARIO® KM DUPLEX UV et selon les prescriptions du fabricant vis-à-vis du sens de pose. Conditionnement du test de durabilité : 168h à 50°C, 70%HR(selon référentiel du e-cahier 3710)

¹⁴ Les essais sont menés sur les deux faces de la membrane VARIO® KM DUPLEX UV et selon les prescriptions du fabricant vis-à-vis du sens de pose. Conditionnement du test de durabilité : 168h à 50°C, 70%HR(selon référentiel du e-cahier 3710)

¹⁵ Les essais sont menés sur les deux faces de la membrane STOPVAP et selon les prescriptions du fabricant vis-à-vis du sens de pose. Conditionnement du test de durabilité : 168h à 50°C, 70%HR(selon référentiel du e-cahier 3710)

¹⁶ Les essais sont menés sur les deux faces de la membrane VARIO® KM DUPLEX UV et selon les prescriptions du fabricant vis-à-vis du sens de pose. Conditionnement du test de durabilité : 168h à 50°C, 70%HR(selon référentiel du e-cahier 3710)

Jonctions entre les supports et les membranes¹⁷ VARIO® KM DUPLEX UV et VARIO® KM DUPLEX UV FAST					
Propriété	Méthode d'essai	Unités	Mastic Vario® DS	Mastic Vario® double fit	Adhésif Isostretch
Détermination de la résistance au pelage	NF EN 12316-2 Recouvrement de 12,5 mm de mastic	N/50 mm	Support métal : Fmax > 60 N Support béton : Fmax > 70 N	Support métal : Fmax > 65 N Support béton : Fmax > 60 N	Support métal : Fmax > 80 N Support béton : Fmax > 70 N

Tableau 5A - Caractérisation des jonctions entre les supports et les membranes¹⁸ VARIO® KM DUPLEX UV et VARIO® KM DUPLEX UV FAST

Jonctions entre les supports et les membranes¹⁹ STOPVAP et STOPVAP FAST					
Propriété	Méthode d'essai	Unités	Mastic Vario® DS	Mastic Vario® double fit	Adhésif Isostretch
Détermination de la résistance au pelage	NF EN 12316-2 Recouvrement de 12,5 mm de mastic	N/50 mm	Support métal : Fmax > 60 N Support béton : Fmax > 50 N	Support métal : Fmax > 85 N Support béton : Fmax > 65 N	Support métal : Fmax > 85 N Support béton : Fmax > 70 N

Tableau 5B - Caractérisation des jonctions entre les supports et les membranes STOPVAP et STOPVAP FAST

Jonction entre les de membranes²⁰ – Vario® XTRA et Vario® XTRA FAST			
Propriété	Méthode d'essai	Unités	Vario® XTRA et Vario® XTRA Fast Côté Polyamide
Résistance au cisaillement sens longitudinal (L) Etat initial	NF EN 12317-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	Vario® KB1 : Fmax > 100 N Vario®MULTITAPE : Fmax > 85 N Vario®Fast tape : Fmax > 95 N Vario® Xtra Band : Fmax > 100 N
Résistance au cisaillement sens longitudinal (L) Après vieillissement	NF EN 12317-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	Vario® KB1 : Fmax > 100 N Vario®MULTITAPE : Fmax > 90 N Vario®Fast tape : Fmax > 95 N Vario® Xtra Band : Fmax > 100 N
Détermination de la résistance au pelage	NF EN 12316-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	Vario® KB1 : Fmax > 25 N Vario®MULTITAPE : Fmax > 25 N Vario®Fast tape : Fmax > 25 N Vario® Xtra Band : Fmax > 25 N
Le Vario® PASSELEC ne relève pas de norme européenne harmonisée. Ses performances intrinsèques et sa compatibilité avec le procédé Vario® / Vario® XTRA Application en Toiture ont fait l'objet d'une évaluation selon les mêmes méthodes que celles applicables aux adhésifs, mastics.			

Tableau 6A- Caractérisation de la jonction entre les de membranes²¹ – Vario® XTRA et Vario® XTRA FAST

¹⁷ Pour chaque support (métal, béton), l'ensemble support/élément de jonction /membrane est caractérisé selon la norme NF EN 12316-2.

¹⁸ Pour chaque support (métal, béton), l'ensemble support/élément de jonction /membrane est caractérisé selon la norme NF EN 12316-2.

¹⁹ Pour chaque support (métal, béton), l'ensemble support/élément de jonction /membrane est caractérisé selon la norme NF EN 12316-2.

²⁰ Les essais sont menés sur les deux faces de la membrane VARIO® XTRA et selon les prescriptions du fabricant vis-à-vis du sens de pose. Conditionnement du test de durabilité : 168h à 50°C, 70%HR(selon référentiel du e-cahier 3710)

²¹ Les essais sont menés sur les deux faces de la membrane VARIO® XTRA et selon les prescriptions du fabricant vis-à-vis du sens de pose. Conditionnement du test de durabilité : 168h à 50°C, 70%HR(selon référentiel du e-cahier 3710)

jonction entre lés de membranes ²² – STOPVAP 90			
Propriété	Méthode d'essai	Unités	STOPVAP 90
Résistance au cisaillement sens longitudinal (L) Etat initial	NF EN 12317-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	Vario® KB1 : Fmax > 150 N Vario®MULTITAPE : Fmax > 75 N Vario®Fast tape : Fmax > 95 N
Résistance au cisaillement sens longitudinal (L) Après vieillissement	NF EN 12317-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	Vario® KB1 : Fmax > 150 N Vario®MULTITAPE : Fmax > 75 N Vario®Fast tape : Fmax > 95 N
Détermination de la résistance au pelage	NF EN 12316-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	Vario® KB1 : Fmax > 25 N Vario®MULTITAPE : Fmax > 25 N Vario®Fast tape : Fmax > 25 N
Le Vario® PASSELEC ne relève pas de norme européenne harmonisée. Ses performances intrinsèques et sa compatibilité avec le procédé STOPVAP / STOPVAP 90 Application en Toiture ont fait l'objet d'une évaluation selon les mêmes méthodes que celles applicables aux adhésifs, mastics.			

Tableau 6B- Caractérisation de la jonction entre lés de membranes²³ – STOPVAP 90

Jonctions entre les supports et les membranes ²⁴ - Vario® XTRA et Vario® XTRA FAST						
Propriété	Méthode d'essai	Unités	Mastic Vario® DS	Joint ruban Vario® PROTAPE	Mastic Vario® double fit	Adhésif Isostretch
Détermination de la résistance au pelage	NF EN 12316-2 Recouvrement de 12,5 mm de mastic	N/50 mm	Support métal : Fmax > 50 N Support brique : Fmax > 40 N	Support métal : Fmax > 50 N Support brique : Fmax > 55 N	Support métal : Fmax >80N Support béton : Fmax >50N	Support métal : Fmax> 85 N Support béton : Fmax> 75 N

Tableau 7A : - Caractérisation des jonctions entre les supports et les membranes²⁵- Vario® XTRA et Vario® XTRA FAST

Jonctions entre les supports et les membranes ²⁶ - STOPVAP 90						
Propriété	Méthode d'essai	Unités	Mastic Vario® DS	Joint ruban Vario® PROTAPE	Mastic Vario® double fit	Adhésif Isostretch
Détermination de la résistance au pelage	NF EN 12316-2 Recouvrement de 12,5 mm de mastic	N/50 mm	Support métal : Fmax > 50 N Support brique : Fmax > 40 N	Support métal : Fmax > 50 N Support brique : Fmax > 55 N	Support métal : Fmax >80N Support béton : Fmax >50N	Support métal : Fmax> 75 N Support béton : Fmax> 65 N

Tableau 7B : - Caractérisation des jonctions entre les supports et les membranes²⁷- STOPVAP 90

²² Les essais sont menés sur les deux faces de la membrane STOPVAP 90 et selon les prescriptions du fabricant vis-à-vis du sens de pose. Conditionnement du test de durabilité : 168h à 50°C, 70%HR(selon référentiel du e-cahier 3710)

²³ Les essais sont menés sur les deux faces de la membrane VARIO® XTRA et selon les prescriptions du fabricant vis-à-vis du sens de pose. Conditionnement du test de durabilité : 168h à 50°C, 70%HR(selon référentiel du e-cahier 3710)

²⁴ Pour chaque support (métal, béton), l'ensemble support/élément de jonction /membrane est caractérisé selon la norme NF EN 12316-2.

²⁵ Pour chaque support (métal, béton), l'ensemble support/élément de jonction /membrane est caractérisé selon la norme NF EN 12316-2.

²⁶ Pour chaque support (métal, béton), l'ensemble support/élément de jonction /membrane est caractérisé selon la norme NF EN 12316-2.

²⁷ Pour chaque support (métal, béton), l'ensemble support/élément de jonction /membrane est caractérisé selon la norme NF EN 12316-2.

Jonctions entre lés de membranes pré-adhésivées- Vario® KM DUPLEX UV Fast et Vario® Xtra Fast			
Propriété	Méthode d'essai	Unités	Jonctions adhésif sur adhésif des membranes pré-adhésivées Vario® KM Duplex UV Fast et Vario® XTRA Fast
Résistance au cisaillement sens longitudinal (L) Etat initial	NF EN 12317-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	Vario® KM Duplex UV Fast / Vario® KM Duplex UV Fast : Fmax > 95 N Vario® XTRA Fast/Vario® XTRA Fast : Fmax > 95 N
Résistance au cisaillement sens longitudinal (L) Après vieillissement	NF EN 12317-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	Vario® KM Duplex UV Fast / Vario® KM Duplex UV Fast : Fmax > 95 N Vario® XTRA Fast/Vario® XTRA Fast : Fmax > 95 N
Détermination de la résistance au pelage	NF EN 12316-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	Vario® KM Duplex UV Fast / Vario® KM Duplex UV Fast : Fmax > 25 N Vario® XTRA Fast/Vario® XTRA Fast : Fmax > 25 N
Le Vario® PASSELEC ne relève pas de norme européenne harmonisée. Ses performances intrinsèques et sa compatibilité avec le procédé Vario® / Vario® XTRA Application en Toiture ont fait l'objet d'une évaluation selon les mêmes méthodes que celles applicables aux adhésifs, mastics.			

Tableau 8A - Caractérisation des jonctions entre lés de membranes pré-adhésivées- Vario® KM DUPLEX UV Fast et Vario® Xtra Fast. Le collage doit être effectué adhésif sur adhésif.

Jonctions entre lés de membranes pré-adhésivées- STOPVAP Fast.			
Propriété	Méthode d'essai	Unités	Jonctions adhésif sur adhésif de membrane pré-adhésivée STOPVAP Fast
Résistance au cisaillement sens longitudinal (L) Etat initial	NF EN 12317-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	STOPVAP Fast / STOPVAP Fast : Fmax > 140 N
Résistance au cisaillement sens longitudinal (L) Après vieillissement	NF EN 12317-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	STOPVAP Fast / STOPVAP Fast: Fmax > 140 N
Détermination de la résistance au pelage	NF EN 12316-2 Pour les adhésifs, largeur utile testée Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm	N/50 mm	STOPVAP Fast / STOPVAP Fast: Fmax > 45 N
Le Vario® PASSELEC ne relève pas de norme européenne harmonisée. Ses performances intrinsèques et sa compatibilité avec le procédé STOPVAP / STOPVAP 90 Application en Toiture ont fait l'objet d'une évaluation selon les mêmes méthodes que celles applicables aux adhésifs, mastics.			

Tableau 8B- Caractérisation des jonctions entre lés de membranes pré-adhésivées- STOPVAP Fast. Le collage doit être effectué adhésif sur adhésif.

Annexe 2 du Dossier Technique – Coefficients ψ , χ , U_c et U_p

1. Calculs thermiques pour systèmes isolants en doublage de mur maçonné (extrait de l'Avis technique Optima)

Cas 1.1 : Mur porteur en béton de 16 cm

Extrait de l'étude DER/HTO 2006-049-RB/LS – Caractérisation des déperditions thermiques de la paroi OPTIMA MUR - Mur porteur en béton de 16 cm – 1 BA13. Résistance thermique du mur béton de 16 cm : $R = 0,08 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ ($\lambda = 2 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$).

Tableau 9– Cas 1.1 - Hypothèses

	Nom produit	Epaisseur LV [mm]	λ [W/m.K]	ϵ revêtement intérieur	Epaisseur lame d'air en mm (lame d'air non ventilée)	Epaisseur doublage [mm]
Cas 1	Monospace 35	100	0,035	0,9*	7,5	120
Cas 2	GR 32 roulé revêtu kraft	85	0,032	0,9*	7,5	105
Cas 3	GR 32 roulé revêtu kraft	100	0,032	0,9*	17,5	130
Cas 4	GR 32 kraft alu	100	0,032	0,05**	17,5	130

* Valeur d'émissivité prise par défaut dans les Th-U.

** Valeur d'émissivité correspondant à une surface d'aluminium neuve, prise ici à titre indicatif ; toute valeur d'émissivité retenue doit être justifiée conformément aux Th-U.

Tableau 10 - Cas 1.1 – Résultats

	$\chi_{\text{appui Optima 2}}$ [W/K]	$\Psi_{\text{fourrure verticale}}$ [W/m.K]	$\Psi_{\text{fourrure horizontale}}$ (W/m.K)	U_c (W/m ² .K)	U_p (W/m ² .K)	$\Delta U/U_p$
Cas 1	0,000	0,003	0,004	0,30	0,31	3%
Cas 2	0,000	0,003	0,006	0,32	0,33	3%
Cas 3	0,000	0,001	0,004	0,28	0,28	1%
Cas 4	0,000	0,003	0,003	0,25	0,25	1%

Cas 1.2 : Mur porteur en blocs béton de 200 mm recouvert d'un enduit extérieur de 15 mm

Extrait de l'étude ELT/HTO 2006-049-RB/LS – Caractérisation des déperditions thermiques de la paroi OPTIMA MUR - Mur porteur en blocs béton de 200 mm recouvert d'un enduit extérieur de 15 mm – 1 BA13. Résistance thermique du mur en blocs béton de 20 cm $R = 0,29 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ ($\lambda = 0,7 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$).

Tableau 11 – Cas 1.2 - Hypothèses

	Nom produit	Epaisseur LV [mm]	λ [W/m.K]	ϵ revêtement intérieur	Epaisseur lame d'air en mm (lame d'air non ventilée)	Epaisseur doublage [mm]
Cas 1	Monospace 35	100	0,035	0,9*	7,5	120
Cas 2	GR 32 roulé revêtu kraft	85	0,032	0,9*	7,5	105
Cas 3	GR 32 roulé revêtu kraft	100	0,032	0,9*	17,5	130

* Valeur d'émissivité prise par défaut dans les Th-U.

Tableau 12– Cas 1.2 - Résultats

	$\chi_{\text{appui Optima 2}}$ [W/K]	$\Psi_{\text{fourrure verticale}}$ [W/m.K]	$\Psi_{\text{fourrure horizontale}}$ (W/m.K)	U_c (W/m ² .K)	U_p (W/m ² .K)	$\Delta U/U_p$
Cas 1	0,000	0,002	0,004	0,29	0,29	1%
Cas 2	0,000	0,003	0,005	0,30	0,31	3%
Cas 3	0,000	0,001	0,003	0,26	0,26	1%

Cas 1.3 : Mur porteur en briques creuses de 200 mm recouvert d'un enduit extérieur de 15 mm

Extrait de l'étude DER/HTO 2006-049-RB/LS – Caractérisation des déperditions thermiques de la paroi OPTIMA MUR - Mur porteur en briques creuses de 200 mm recouvert d'un enduit extérieur de 15 mm – 1 BA13.

Résistance thermique du mur en briques creuses de 20 cm : $R = 0,50 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ ($\lambda = 0,4 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$).

Tableau 13– Cas 1.3 - Hypothèses

	Nom produit	Epaisseur LV [mm]	λ [W/m.K]	ϵ revêtement intérieur	Epaisseur lame d'air en mm (lame d'air non ventilée)	Epaisseur doublage [mm]
Cas 1	Monospace 35	100	0,035	0,9*	7,5	120
Cas 2	GR 32 roulé revêtu kraft	85	0,032	0,9*	7,5	105
Cas 3	GR 32 roulé revêtu kraft	100	0,032	0,9*	17,5	130

* Valeur d'émissivité prise par défaut dans les Th-U.

Tableau 14– Cas 1.3 - Résultats

	$\chi_{\text{appui Optima 2}}$ [W/K]	$\Psi_{\text{fourrure verticale}}$ [W/m.K]	$\Psi_{\text{fourrure horizontale}}$ (W/m.K)	U_c (W/m ² .K)	U_p (W/m ² .K)	$\Delta U/U_p$
Cas 1	0,000	0,002	0,003	0,27	0,28	4%
Cas 2	0,000	0,003	0,004	0,28	0,29	4%
Cas 3	0,000	0,001	0,003	0,25	0,25	1%

Cas 1.4 : Isolation en doublage sur blocs béton creux de 200 mm

Extraits du rapport DER/HTO 2009-150-AD/LS du CSTB - Doublage en forte épaisseur : Isolant ISOVER GR32.

Résistance thermique du mur en blocs béton de 20 cm : $R = 0,29 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ ($\lambda = 0,7 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$).

Tableau 15 - Cas 1.4 – Hypothèses et résultats

Epaisseur d'isolant (mm)	Epaisseur lame d'air (mm)	Uc (W/m ² .K)	χ_{appui} (W/K)	$\Psi_{\text{rail horiz}}$ (W/m.K)	$\Psi_{\text{rail vert}}$ (W/m.K)	Up* (W/m ² .K)
120	7,5	0,23	0,000	0,003	0,003	0,23
140	7,5	0,20	0,000	0,002	0,002	0,20
160	7,5	0,18	0,000	0,002	0,002	0,18
120	17,5	0,23	0,000	0,002	0,000	0,23
140	17,5	0,20	0,000	0,002	0,000	0,20
160	17,5	0,18	0,000	0,002	0,000	0,18

* : La valeur d'Up calculée ne tient pas compte des pertes par le pont thermique de liaison au niveau des planchers inférieurs et supérieurs

Cas 1.5 : Isolation en doublage sur briques creuses de 200 mm

Extraits du rapport DER/HTO 2009-150-AD/LS du CSTB - Doublage en forte épaisseur : Isolant ISOVER GR32.

Résistance thermique du mur en briques creuses de 20 cm : $R = 0,50 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ ($\lambda = 0,4 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$).

Tableau 16 - Cas 1.5 – Hypothèses et résultats

Epaisseur d'isolant (mm)	Epaisseur lame d'air (mm)	Uc (W/m ² .K)	χ_{appui} (W/K)	$\Psi_{\text{rail horiz}}$ (W/m.K)	$\Psi_{\text{rail vert}}$ (W/m.K)	Up* (W/m ² .K)
120	7,5	0,22	0,000	0,002	0,002	0,23
140	7,5	0,19	0,000	0,002	0,002	0,20
160	7,5	0,17	0,000	0,001	0,001	0,18
120	17,5	0,22	0,000	0,002	0,000	0,22
140	17,5	0,19	0,000	0,002	0,000	0,19
160	17,5	0,17	0,000	0,001	0,000	0,17

* : La valeur d'Up calculée ne tient pas compte des pertes par le pont thermique de liaison au niveau des planchers inférieurs et supérieurs

Cas 1.6 : Isolation en doublage sur béton de 160 mm

Extraits du rapport DER/HTO 2009-150-AD/LS du CSTB - Doublage en forte épaisseur : Isolant ISOVER GR32.

Résistance thermique du mur béton de 16 cm : $R = 0,08 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ ($\lambda = 2 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$)

Tableau 17 - Cas 1.6 – Hypothèses et résultats

Epaisseur d'isolant (mm)	Epaisseur lame d'air (mm)	Uc (W/m ² .K)	χ_{appui} (W/K)	$\Psi_{\text{rail horiz}}$ (W/m.K)	$\Psi_{\text{rail vert}}$ (W/m.K)	Up* (W/m ² .K)
120	7,5	0,24	0,000	0,003	0,003	0,25
140	7,5	0,21	0,000	0,002	0,002	0,21
160	7,5	0,18	0,000	0,002	0,002	0,19
120	17,5	0,24	0,000	0,003	0,000	0,24
140	17,5	0,21	0,000	0,002	0,000	0,21
160	17,5	0,18	0,000	0,002	0,000	0,18

* : La valeur d'Up calculée ne tient pas compte des pertes par le pont thermique de liaison au niveau des planchers inférieurs et supérieurs

2. Calculs thermiques pour isolation des murs en maison à ossature bois (spécifique à ce DTA)

Cas 2.1 : Isolation en une couche entre montants, parement plâtre BA13 fixé sur tasseaux bois de 22 mm x 45 mm

Tableau 18- Cas 2.1 – Hypothèses et résultats

Epaisseur d'isolant entre montants (mm)	100		120		140
	Dimensions des montants (mm)	100 x 45		120 x 45	
λ isolant (W/(m.K))	0,032	0,035	0,032	0,035	0,032
ψ montant (W/(m.K))	0,034	0,033	0,031	0,030	0,029
ψ tasseau (W/(m.K))	0	0	0	0	0
U_c (W/(m ² .K))	0,27	0,29	0,23	0,25	0,20
Entraxe des montants (mm)	400				
Entraxe des tasseaux (mm)	600				
U_p (W/(m ² .K))	0,36	0,37	0,31	0,33	0,27
Entraxe des montants (mm)	600				
Entraxe des tasseaux (mm)	600				
U_p (W/(m ² .K))	0,33	0,35	0,28	0,30	0,25

Produits isolants associés : ISOMOB 35 ($\lambda = 0,035$ W/(m.K)) ; ISOCONFORT 32 ($\lambda = 0,032$ W/(m.K))

Cas 2.2 : Isolation en une couche entre montants, parement lambris fixé sur tasseaux bois de 22 mm x 45 mm

Tableau 19 - Cas 2.2 – Hypothèses et résultats

Epaisseur d'isolant entre montants (mm)	100		120		140
	Dimensions des montants (mm)	100 x 45		120 x 45	
λ isolant (W/(m.K))	0,032	0,035	0,032	0,035	0,032
ψ montant (W/(m.K))	0,034	0,032	0,031	0,030	0,029
ψ tasseau (W/(m.K))	0	0	0	0	0
U_c (W/(m ² .K))	0,27	0,29	0,23	0,25	0,20
Entraxe des montants (mm)	400				
Entraxe des tasseaux (mm)	600				
U_p (W/(m ² .K))	0,36	0,37	0,31	0,32	0,27
Entraxe des montants (mm)	600				
Entraxe des tasseaux (mm)	600				
U_p (W/(m ² .K))	0,33	0,34	0,28	0,30	0,25

Produits isolants associés : ISOMOB 35 ($\lambda = 0,035$ W/(m.K)) ; ISOCONFORT 32 ($\lambda = 0,032$ W/(m.K))

Cas 2.3 : Isolation en deux couches.

La première couche entre montants et la deuxième couche (épaisseurs : 60 mm) devant les montants entre ossatures métalliques.

Tableau 20 - Cas 2.3 – Hypothèses et résultats

Epaisseur d'isolant entre montants (mm)	100
Dimensions des montants (mm)	100 x 45
Epaisseur d'isolant devant montants (mm)	60
λ isolant entre montants (W/(m.K))	0,032
λ isolant devant montants (W/(m.K))	0,035
ψ_{montant} (W/(m.K))	0,014
X_{appui} (W/K)	0,0015
$\psi_{\text{fourrure verticale}}$ (W/(m.K))	0,0003
$\psi_{\text{fourrure horizontale}}$ (W/(m.K))	0,0003
U_c (W/(m ² .K))	0,18
Entraxe des montants (mm)	400
U_p (W/(m².K))	0,22
Entraxe des montants (mm)	600
U_p (W/(m².K))	0,20

Cas 2.4 : Isolation en deux couches.

La première couche entre montants et la deuxième couche (épaisseurs : 60, 80, 100, 120 mm) devant les montants entre ossatures métalliques. Parement BA 13 fixé sur fourrures métalliques avec appui Optima2.

Produits isolants associés : ISOMOB 35 ($\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m.K})$) ; ISOCONFORT 32 ($\lambda = 0,032 \text{ W}/(\text{m.K})$)

Tableau 21 - Cas 2.4 – Hypothèses et résultats – Isolant d'épaisseur 120 mm entre montants

Epaisseur d'isolant entre montants (mm)		120													
		60				80				100				120	
Dimensions des montants (mm)		120 x 45													
Epaisseur d'isolant devant montants (mm)		60													
λ isolant entre montants (W/(m.K))		0,032	0,035	0,032	0,035	0,032	0,035	0,032	0,035	0,032	0,035	0,032	0,035		
λ isolant devant montants (W/(m.K))		0,032	0,035	0,032	0,035	0,032	0,035	0,032	0,035	0,032	0,035	0,032	0,035		
ψ montant (W/(m.K))		0,012	0,013	0,011	0,012	0,010	0,011	0,09	0,010	0,008	0,009	0,007	0,008		
X appui (W/K)		0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001		
ψ fourrure verticale (W/(m.K))		0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003		
ψ fourrure horizontale (W/(m.K))		0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003		
Uc (W/(m².K))		0,16	0,16	0,17	0,17	0,14	0,14	0,15	0,15	0,13	0,14	0,14	0,13		
Entraxe des montants (mm)		400													
Up (W/(m².K))		0,19	0,19	0,19	0,20	0,17	0,17	0,17	0,18	0,15	0,16	0,16	0,15		
Entraxe des montants (mm)		600													
Up (W/(m².K))		0,18	0,18	0,19	0,19	0,16	0,17	0,17	0,17	0,15	0,15	0,16	0,14		

Tableau 22- Cas 2.4 – Hypothèses et résultats – Isolant d'épaisseur 140 mm entre montants

140													
140 x 45													
Epaisseur d'isolant entre montants (mm)	60			80			100			120			
	0,032	0,035	0,032	0,032	0,035	0,032	0,032	0,035	0,032	0,032	0,035	0,035	
Dimensions des montants (mm)	60			80			100			120			
Epaisseur d'isolant devant montants (mm)	60			80			100			120			
λ isolant entre montants (W/(m.K))	0,032	0,035	0,032	0,032	0,035	0,032	0,032	0,035	0,032	0,032	0,035	0,035	
	0,032	0,035	0,032	0,032	0,035	0,032	0,032	0,035	0,032	0,032	0,035	0,035	
λ isolant devant montants (W/(m.K))	0,032	0,035	0,032	0,032	0,035	0,032	0,032	0,035	0,032	0,032	0,035	0,035	
	0,032	0,035	0,032	0,032	0,035	0,032	0,032	0,035	0,032	0,032	0,035	0,035	
Ψ_{montant} (W/(m.K))	0,012	0,013	0,011	0,012	0,010	0,011	0,010	0,009	0,010	0,009	0,008	0,007	0,007
X appui (W/K)	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
$\Psi_{\text{fourure verticale}}$ (W/(m.K))	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
$\Psi_{\text{fourure horizontale}}$ (W/(m.K))	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Uc (W/(m².K))	0,14	0,15	0,15	0,14	0,13	0,14	0,14	0,12	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12
400													
Entraxe des montants (mm)	600			600			600			600			
Up (W/(m².K))	0,18	0,18	0,18	0,18	0,19	0,16	0,16	0,14	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14
	0,16	0,17	0,17	0,18	0,15	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13
600													
Entraxe des montants (mm)	600			600			600			600			
Up (W/(m².K))	0,16	0,17	0,17	0,18	0,15	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13
	0,16	0,17	0,17	0,18	0,15	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13

Cas 2.5 : Isolation d'un mur à ossature bois en double couche

Tableau 23- Cas 2.5 – Hypothèses et résultats

Epaisseur d'isolant entre montants (mm)	145
Dimensions des montants	45
λ_{isolant} entre montants (W/(m.K))	0,035

Epaisseur d'isolant devant montants (mm)	60	80	100	120	140	160	180
λ_{isolant} devant montants (W/(m.K))	0,035						
Ψ_{montant} (W/(m.K))	0,012	0,010	0,009	0,007	0,006	0,006	0,005
X_{appui} (W/K)	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
$\Psi_{\text{fourrure verticale}}$ (W/(m.K))	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
$\Psi_{\text{fourrure horizontale}}$ (W/(m.K))	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003

U_c (W/(m ² .K))	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10
-------------------------------	------	------	------	------	------	------	------

Entraxe des montants (mm)	400						
U_p (W/(m ² .K))	0,18	0,17	0,15	0,14	0,13	0,13	0,11

Entraxe des montants (mm)	600						
U_p (W/(m ² .K))	0,17	0,16	0,15	0,13	0,12	0,12	0,11

Annexe 3 du Dossier Technique - Performances acoustiques

Les résultats donnés ci-dessous correspondent à des exemples de mises en œuvre et ne couvrent donc pas tous les cas de figures visés par ce document.

Tableau 24 – Résultats expérimentaux acoustiques du système Optima Mur

Support	Isolant	Parement	Support seul (RW (C; Ctr) dB)	Support + Optima Mur (RW (C; Ctr) dB)	P.V.
Bloc béton plein 15 cm + enduit 15 mm (assimilé bloc béton 16 cm).	GR 32 - 100 mm	1 BA13	56 (-2 ; -7)	74 (-4 ; -10)	CSTB n°AC08-26014413
Parpaing creux de 200 mm + enduit	MONOSPACE 35 – 100 mm	1 BA13	56 (-1 ; -4)	79 (-3 ; -9)	CSTB n°AC08-26014413
	GR 32 100 mm	1 BA13	56 (-1 ; -4)	78 (-2 ; -8)	CSTB n°AC08-26014413
	GR 32 - 160 mm	1 BA13	56 (-1 ; -4)	82 (-4 ; -10)	CSTB n°AC08-26014413
Brique creuse en terre cuite de 200 mm + enduit	GR 32 - 100 mm	1 BA13	42 (0 ; -2)	69 (-3 ; -11)	CSTB n°AC08-26014413
Brique à joints minces de 500 x 200 x 314 mm + enduit	GR 32 – 100 mm	1 BA13	41 (0 ; -2)	69 (-3 ; -9)	CSTB n°AC08-26014413
	GR 32 – 160 mm	1 BA13	41 (0 ; -2)	72 (-3 ; -8)	CSTB n°AC08-26014413

Tableau 25 – Résultats expérimentaux acoustiques du système VARIO® Mur en maison ossature bois

Support	Isolant	Parement	RW (C; Ctr) dB	P.V.
Ossature : Montants en sapin de section 100 mm x 45 mm, fixés chacun par deux équerres en acier galvanisé de 60 mm x 60 mm x 60 mm x 2 mm	ISOCONFORT / ISOMOB 35 d'épaisseur 100 mm entre les montants		36 (-2; -6)	CSTB n°AC05-003
Ossature : Montants en sapin de section 100 mm x 45 mm, fixés chacun par deux équerres en acier galvanisé de 60 mm x 60 mm x 60 mm x 2 mm <ul style="list-style-type: none"> - Lisses ISOVER CLIP OPTIMA en acier galvanisé d'épaisseur 6/10 mm - Fournitures ISOVER OPTIMA 240 ou PLACO F530 en acier galvanisé d'épaisseur 6/10 mm et de longueur 2400 mm - Rallonges de liaison ISOVER OPTIMA 30 en acier galvanisé d'épaisseur 6/10 mm et de longueur 300 mm - Appuis intermédiaires OPTIMA₂ 	ISOCONFORT / ISOMOB 35 <ul style="list-style-type: none"> - d'épaisseur 100 mm entre les montants - d'épaisseur 60 mm entre les fournitures verticales et les montants 	<ul style="list-style-type: none"> • côté extérieur : panneaux OSB ISOROY TRIPLY de dimensions nominales 2500 mm x 1250 mm x 9 mm de masse surfacique 6 kg/m³ • côté intérieur : plaques de plâtre cartonées PLACOPLÂTRE BA13 de dimensions nominales 2600 mm x 1200 mm x 12,5 mm et de masse surfacique 9,4 kg/m³ 	52 (-2 ; -7)	

Pare-vapeur : Membrane ISOVER VARIO® KM DUPLEX UV en polyamide d'épaisseur 0,2 mm et de masse surfacique 80 g/m²

Pare-pluie : Membrane LAFARGE SPIRTECH 250 en polypropylène d'épaisseur 0,7 mm et de masse surfacique 150 g/m²

Finitions :

- Enduit à prise rapide POINT.P ENDUIT A JOINT + bande à joint
- Mastic acrylique BOSTIK ACRYL 65 M