



Guide technique DELTA® « Constructions à ossature bois »

Pare-pluie DELTA®

Pare-vapeur DELTA®

La Réglementation

Exemples de réalisation

Doerken – l’avance par la compétence. Depuis plus de 100 ans!

Trois programmes complets:

– écrans de sous-toiture et pare-vapeur
– M.O.B. (pare-pluie)

– Nappes à excroissances et drainage

Des idées innovantes et un outil de fabrication moderne pour des produits de qualité. Pour la société Doerken, basée à Herdecke (ouest de l’Allemagne), proposer des produits de qualité ainsi que des solutions individualisées sont un souci quotidien. Ces exigences ont servi de fil rouge depuis plus de 100 ans, la société Doerken étant un partenaire compétent et privilégié pour le concepteur, l’artisan ou le maître d’ouvrage.

Nous joindre :

Tél. 03 89 56 90 09

Fax 03 89 56 40 25

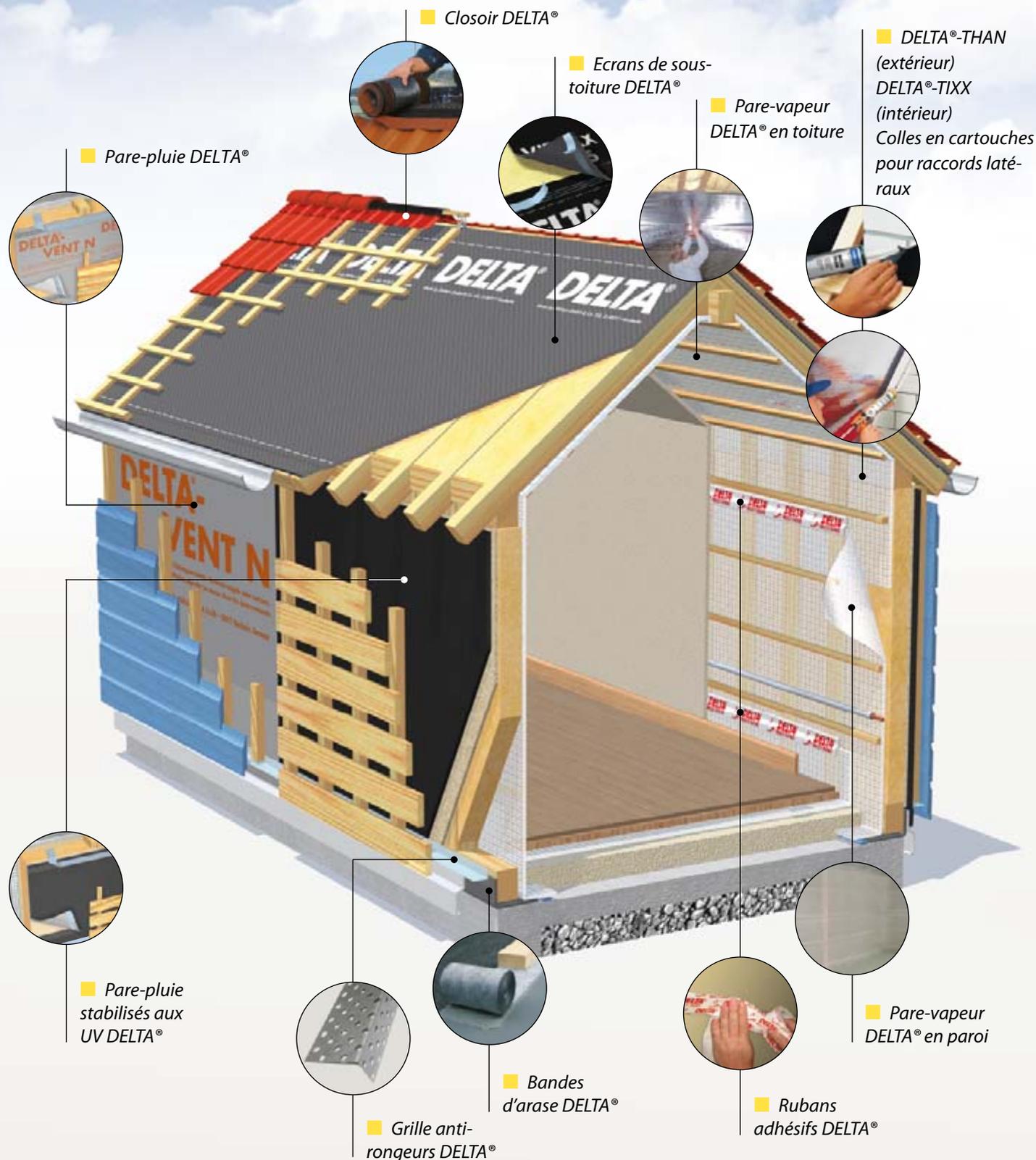
E-mail doerken@doerken.fr

Internet www.doerken.fr

Sommaire

■ La maison DELTA®	3
■ Avantages et exigences des Maisons à Ossature Bois	4
■ La Réglementation en France	5
■ Les pare-pluie	6
■ Pare-vapeur et étanchéité à l’air	8
■ Exemples d’application	12
■ Procédés d’isolation par l’extérieur	14
■ Economies d’énergie	16
■ Caractéristiques techniques et domaines d’emploi des écrans DELTA®	20
■ Les accessoires DELTA®	21
■ Exemples de réalisation: détails techniques	22

La Maison à Ossature Bois DELTA®



Avantages et exigences des Maisons à Ossature Bois (MOB)

Les Maisons à Ossature Bois – esthétiques et performantes

Le bois a été de tout temps le matériau de construction par excellence et est apprécié autant par ses qualités esthétiques et architecturales que pour ses performances. Une Maison à Ossature Bois met à profit les avantages du bois, par exemple sa légèreté ou sa rapidité de mise en oeuvre et procure un climat d'habitation très agréable. Autre avantage non négligeable, elle permet de réduire le volume structurel par rapport à une construction en maçonnerie présentant une performance thermique équivalente. La destination des MOB est multiple, du résidentiel aux établissements recevant du public, en passant par des locaux industriels ou agricoles.

Bernadette MOUTTE - architecte DPLG

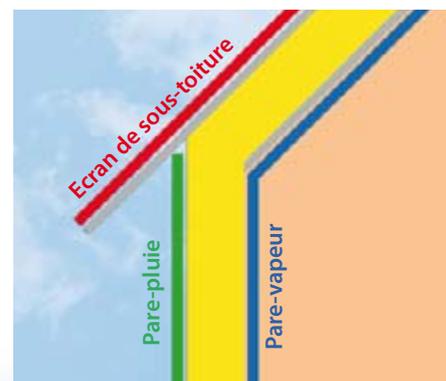


Les parois d'une MOB sont en général constituées d'une structure principale avec montants espacés d'env. 40 à 60 cm, d'une isolation thermique dans les vides (éventuellement associée à un complément d'isolant intérieur ou extérieur), d'un panneau de contreventement intérieur ou extérieur, d'un habillage intérieur et d'un parement extérieur (bardage bois, brique, pierre, ...).

En fonction du type de murs, les MOB doivent cependant respecter des contraintes architecturales locales et des exigences normatives bien spécifiques, qu'elles soient structurelles, thermiques ou hygrométriques.

Durabilité

Une paroi à ossature bois doit conserver son efficacité à long terme et permettre un fonctionnement optimal de l'isolant thermique en le préservant d'un contact durable avec de l'humidité. Côté extérieur, un **pare-pluie** placé entre le bardage extérieur et l'isolant est nécessaire pour éviter



toute infiltration d'eau dans la construction isolée, autant pendant la phase chantier qu'une fois le bardage mis en oeuvre. Un **pare-vapeur** rapporté continu mis en oeuvre côté intérieur de la paroi isolée assure l'étanchéité à l'air de l'ouvrage et évite la condensation dans l'isolant thermique.

La réglementation française

DTU 31.2

Les exigences liées à la construction de maisons à ossature bois sont spécifiées dans la norme NF P 21-204-1 de mai 93 (Référence DTU 31.2). La réalisation de revêtements extérieurs en bois et ses exigences sont mentionnées dans la norme NF P 65-210-1 de juillet 96 (Référence DTU 41.2).

1. Exigences relatives au pare-pluie :

Définition de la norme NF P 21-204-1 :

Le pare-pluie est utilisé sous le revêtement extérieur du mur (ou parement support) comme protection contre le passage de l'eau mais qui reste perméable à la vapeur d'eau.

« Le pare-pluie doit avoir une perméance $\geq 0,5 \text{ g/m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{mmHg}$ » (§2.43).

Cette perméance correspond à une valeur $S_d \leq 0,18 \text{ m}$.

Le pare-pluie doit être posé avec les recouvrements suivants :

- 0,05 m aux joints horizontaux
- 0,10 m aux joints verticaux

2. Exigences relatives au pare-vapeur :

Définition de la norme NF P 21-204-1 : Le pare-vapeur est un matériau imperméable en plaque ou en film « placé du côté intérieur du local chauffé entre l'isolation et le revêtement intérieur », dont la fonction est de limiter la transmission de vapeur d'eau. Il peut contribuer à assurer l'étanchéité à l'air de l'ouvrage.

Cas 1 :

« Il existe entre l'isolant et le parement extérieur du mur une lame d'air ventilée. »

« Le pare-vapeur doit avoir une perméance $\leq 0,005 \text{ g/m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{mmHg}$ » (§ 2.42). Cette perméance correspond à une valeur $S_d \geq 18 \text{ m}$.

Cas 2 :

« Le mur ne comporte pas de lame d'air ventilée. »

« Il doit être prévu une barrière de vapeur sur le côté intérieur, ayant une perméance $\leq 0,001 \text{ g/m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{mmHg}$. » Cette perméance correspond à une valeur $S_d \geq 90 \text{ m}$ (§ 4.316.7).

3. Exigences relatives à la coupure de capillarité (bande d'arase) :

Pour la maçonnerie, le DTU 20.1 fixe la hauteur de la coupure de capillarité à 0,15 m au-dessus du niveau le plus haut du sol définitif extérieur. Outre cette coupure de capillarité, la norme NF P 21-204-1 précise que la semelle basse en bois reposant sur les murs de fondation ne doit pas se trouver à moins de 0,20 m au-dessus du sol extérieur (0,30 m dans le cas d'un plancher sur vide sanitaire).

Selon le DTU 31.2, un pare-vapeur avec valeur $S_d \geq 18 \text{ m}$ est nécessaire dans les parois verticales ou rampantes isolées de même qu'au niveau du vide sanitaire, quelle que soit la nature de l'isolant.

Extraits de l'annexe 3 de la norme NF P 21-204-1 :

« Il faut tendre vers une étanchéité suffisante à l'air en soignant autant que faire se peut les principales sources d'infiltration. »

« Le film pare-vapeur sera placé entre l'isolant et le parement intérieur. Il est préférable qu'il soit placé d'une seule pièce pour assurer un recouvrement complet de la face intérieure des éléments de structure du mur. Sa continuité devra également être assurée dans les angles par recouvrement et aux raccordements avec les baies. »

Cahier du CSTB 3560_V2

Le Cahier 3560_V2 de juin 2009 relatif à l'« Isolation thermique des combles » recommande l'utilisation systématique de membranes pare-vapeur continues côté intérieur, et d'écrans HPV (haute perméabilité à la vapeur d'eau sans ventilation en sous-face) côté extérieur. Ces travaux

concernent aussi bien les locaux résidentiels ou non résidentiels (locaux à usage courant) en neuf ou en existant. Pour la réalisation de rampants et de planchers de comble, les matériaux ci-après sont utilisés (cf § 3 du CPT):

- laine minérale avec un surfaçage ou non
- pare-vapeur indépendant et continu ($S_d \geq 18 \text{ m}$) ou membrane d'étanchéité à l'air
- ruban adhésif pour assurer la continuité d'une membrane, d'un pare-vapeur ou d'un écran.

Les pare-pluie

L'écran pare-pluie est destiné à protéger la construction de façade isolée de l'extérieur contre la pénétration d'humidité, de poussières, d'insectes et va permettre d'améliorer l'étanchéité au vent de la paroi et ainsi d'y limiter l'entrée d'air froid. Le pare-pluie contribue en outre à la protection temporaire de l'ouvrage pendant la phase chantier avant la mise en oeuvre du revêtement extérieur.

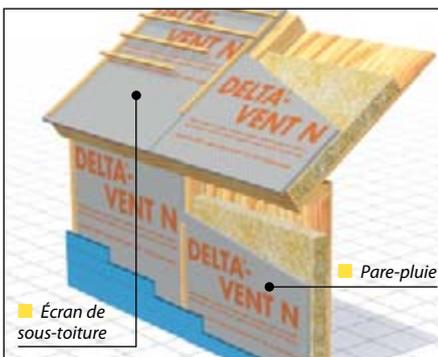
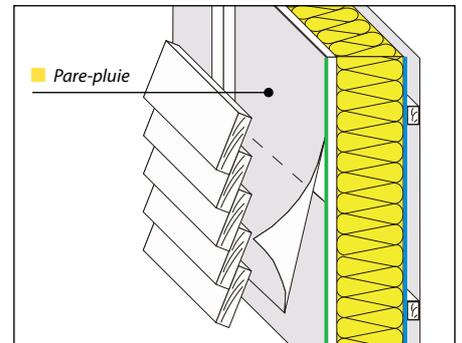
Caractéristiques principales:

- étanche à l'eau
- perméable à la vapeur d'eau ($S_d \leq 0,18$ m)
- étanche au vent lorsque les recouvrements entre lés sont collés
- résistant aux UV lorsqu'il est destiné à être utilisé derrière un bardage à claire-voie



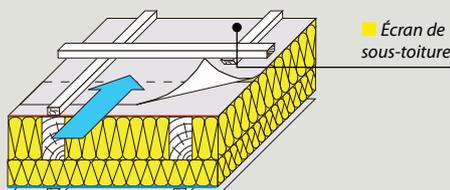
Domaines d'emploi:

- pose sur support continu (panneau de contreventement)
- pose sur support discontinu (ossature bois), directement au contact de l'isolant thermique
- mise en oeuvre derrière un habillage de façade à joints fermés ou un bardage à claire-voie (dans le cas de pare-pluie spécialement stabilisés aux UV type DELTA®-FASSADE)



L'écran de sous-toiture

Écran destiné à protéger les toitures en pente isolées et les locaux sous-jacents contre les infiltrations de neige poudreuse, poussières, etc ... Un écran de sous-toiture DELTA® hautement perméable à la vapeur d'eau peut en général être utilisé comme pare-pluie en façade (hors bardage à claire-voie).



Le pare-pluie est en général déroulé horizontalement sur la paroi puis fixé provisoirement sur le support (montants ou panneau de contreventement) par des pointes ou des agrafes. Le maintien définitif sera assuré par des tasseaux fixés dans les montants de l'ossature. Dans le cas de la mise en oeuvre sur panneau de contreventement, la fixation sera de préférence réalisée sous le tasseau ou au niveau d'un recouvrement, de manière à éviter toute perforation non recouverte.

Les recouvrements longitudinaux seront réalisés à sec (≥ 5 cm), sauf dans le cas d'un bardage à claire-voie où le collage est recommandé (pour cela, utiliser de préférence les versions DELTA®-FASSADE (S) PLUS). Les abouts de lés seront traités avec un recouvrement ≥ 10 cm sous un tasseau (à sec) ou entre tasseaux (par collage) lorsque le panneau de contreventement est situé côté extérieur de la paroi.



Les angles d'ébrasement de menuiseries extérieures seront recouverts par retour du pare-pluie et réalisés de telle manière à dévier vers l'extérieur les éventuelles infiltrations d'humidité. Pour le traitement des différents points singuliers (sorties de conduit de ventilation, menuiseries extérieures, gaines techniques), le collage

du pare-pluie est conseillé dans le cas des revêtements extérieurs à joints fermés et obligatoire pour les bardages à claire-voie. Pour cela, utiliser les rubans adhésifs DELTA®-MULTI-BAND et DELTA®-FLEXX-BAND et les colles DELTA®-THAN et DELTA®-PREN.



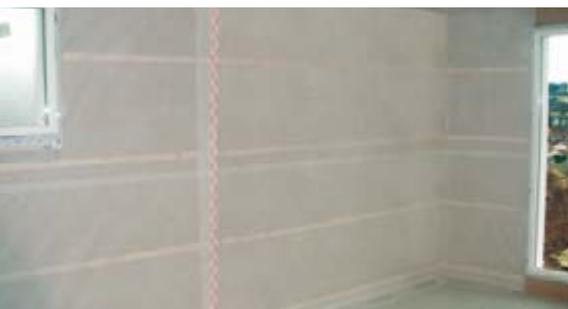
Zoom sur les revêtements extérieurs :

Les revêtements extérieurs constituent le parement visible d'une paroi et sont fixés sur l'ossature. Ils sont destinés à protéger le bâtiment des intempéries (à des degrés divers), ont une fonction d'aspect et doivent présenter une résistance aux chocs.

Types de revêtements extérieurs

- Murs de doublage en maçonnerie avec lame d'air (DTU 20.1 et 31.2)
- Revêtements muraux attachés en pierre mince (DTU 55.2)
- Bardages en écailles (respecter les spécifications des fabricants)
- Bardages rapportés en lames de bois (DTU 41.2)
- Bardage en panneaux de contreplaqués avec finition (DTU 41.2)
- Bardage rapporté en bardeaux de bois (DTU 41.2)
- Bardage rapporté en ardoises naturelles (DTU 40.11)
- Bardage rapporté en ardoises de fibres-ciment (DTU 40.13)

Pare-vapeur et étanchéité à l'air



Problématique

L'utilisation de locaux engendre une humidité intérieure importante estimée en moyenne à 12 litres de vapeur d'eau par jour pour 4 personnes. Cet air chaud humide tend à s'échapper vers l'extérieur à travers la construction et peut condenser sur les zones froides de la paroi, dans la partie supérieure de l'isolant thermique (en général en hiver).

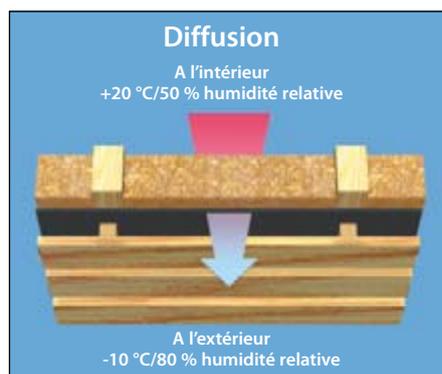
Risque de condensation en cas d'absence ou de mauvaise réalisation du pare-vapeur avec pour conséquences:

- une diminution de la résistance thermique de l'isolant,
- une dégradation de l'isolant,
- la formation de moisissures,
- une altération des bois (montants, chevrons)
- une dégradation du parement intérieur.

Le pare-vapeur limite les deux phénomènes suivants :

■ la diffusion de vapeur:

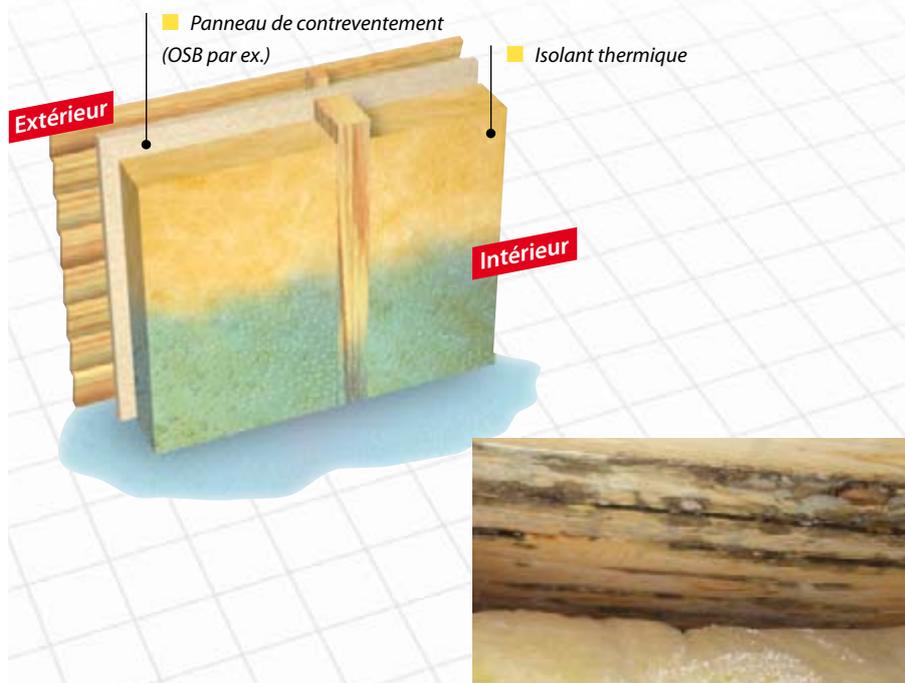
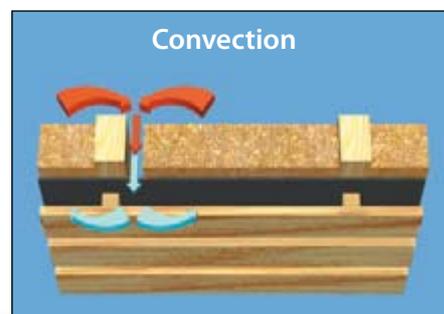
Ce phénomène correspond au passage de vapeur d'eau à travers le matériau et est valable pour tous les matériaux poreux : un pare-vapeur ayant une faible perméabilité à la vapeur d'eau va permettre de limiter ce phénomène.



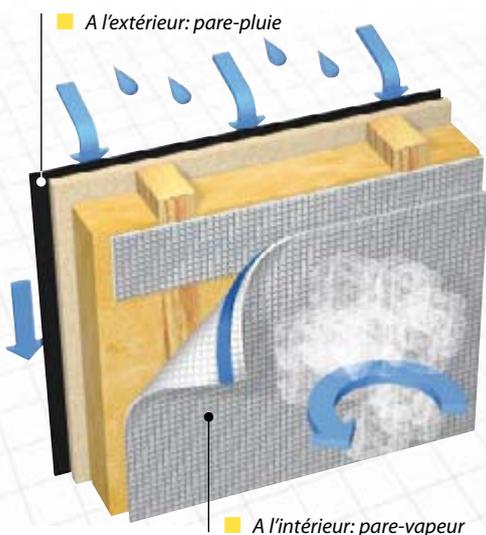
■ la convection:

Ce phénomène correspond au passage de vapeur d'eau au travers de joints non étanches à l'air dans le parement intérieur. La mise en œuvre d'un pare-vapeur continu avec collage des recouvrements et des raccords latéraux permet de limiter ce phénomène.

Cet aspect est souvent sous-estimé. Des études ont montré que ce phénomène génère le passage d'une quantité bien plus importante d'humidité dans la construction que la diffusion.



Formation de moisissures sous le support continu (origine: absence de pare-vapeur).



Le pare-vapeur DELTA® placé côté chaud de la construction entre l'isolation thermique et le parement intérieur va freiner le passage d'humidité dans la construction, limiter les problèmes de condensation et assurer la durabilité de l'efficacité de l'isolation thermique: il est bien connu qu'un pullover humide ne tient pas chaud! Plus la valeur S_d du pare-vapeur est élevée, moins la quantité de vapeur d'eau entrant dans la paroi isolée sera importante.

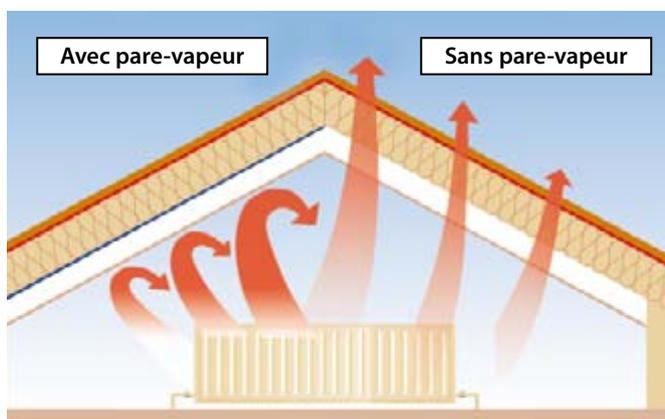
Exigences du DTU 31.2:

$S_d \geq 18$ m pour des murs avec lame d'air ventilée.

$S_d \geq 90$ m pour des murs sans lame d'air ventilée.



Afin de réduire la consommation d'énergie des bâtiments, la Réglementation Thermique (RT 2005) définit des mesures relatives entre autres à une optimisation thermique de l'enveloppe, au traitement des ponts thermiques ou à l'étanchéité à l'air des parois: une étanchéité à l'air maîtrisée et réalisée à l'aide d'un pare-vapeur rapporté continu permet de diminuer les déperditions de chaleur à travers la paroi et de réduire la consommation d'énergie des bâtiments.



Une discontinuité du pare-vapeur ou des raccords non collés (recouvrements entre lés du PV, liaisons façade / plancher, raccords aux menuiseries, équipements électriques, ...) vont entraîner des déperditions d'énergie par convection bien supérieures, jusqu'à 10 fois plus importantes que par diffusion au travers de la paroi isolée!

Remarque importante:

La réalisation de l'étanchéité à l'air à l'aide d'un pare-vapeur est indispensable pour limiter les transferts de vapeur d'eau et d'air dans la construction isolée. Les débits parasites sont ainsi contrôlés et les consommations d'énergie diminuées.

Question récurrente: y a-t-il un risque d'être asphyxié par manque d'air? Non, bien sûr, l'évacuation de l'humidité produite à l'intérieur du bâtiment est assurée par les ouvertures (aération) et la ventilation mécanique. Les parois dites « respi-

rantes », perméables aux gaz et polluants, n'ont pas de raison d'être: leur perméabilité aux gaz et polluants est en général extrêmement faible comparée au pouvoir d'évacuation d'une ventilation classique (VMC, fenêtres).

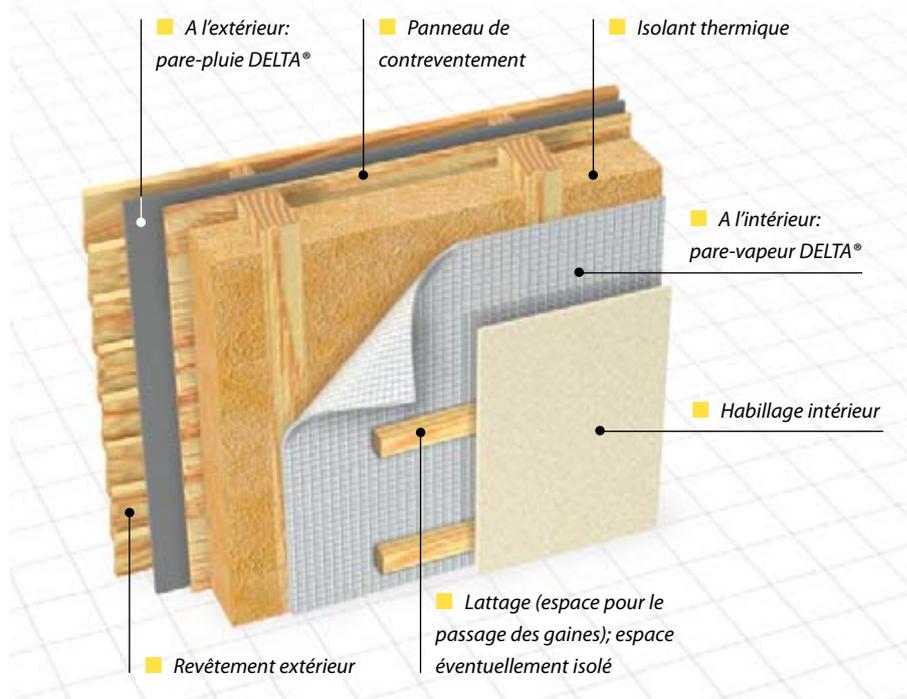
Pare-vapeur et étanchéité à l'air

Exemples d'application des pare-vapeur DELTA®

En façade: isolation thermique entre montants

La mise en oeuvre d'un lattage entre le pare-vapeur et l'habillage intérieur va créer un espace pour le passage des gaines et la pose des boîtiers électriques et éviter tout percement du pare-vapeur. Cet espace peut également être isolé, en respectant l'une des conditions suivantes (cf DTU 31.2):

- limiter la résistance thermique de l'isolant de doublage au 1/3 de la résistance thermique du mur principal,
- s'assurer que la température du pare-vapeur soit bien supérieure à la température de rosée de l'ambiance intérieure.



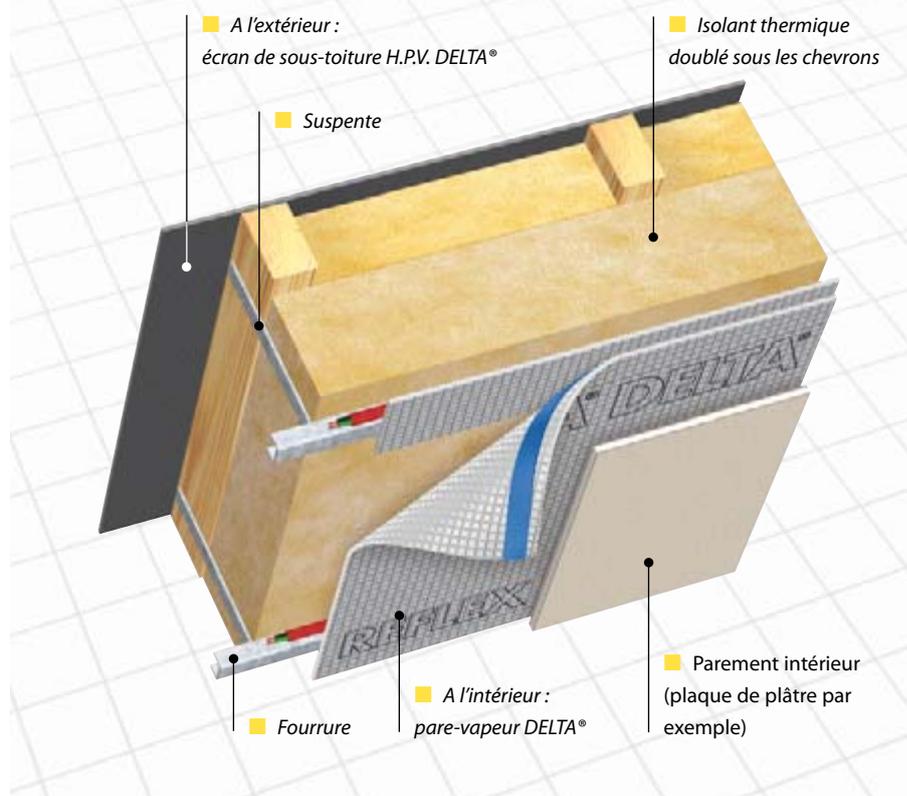
En toiture: isolation thermique entre chevrons



Le pare-vapeur est fixé par agrafage sous les chevrons et appliqué directement au contact de l'isolation thermique. Le maintien définitif de la membrane est obtenu par application d'un contrelattage.

En toiture: isolation thermique doublée sous les chevrons

Le pare-vapeur est directement mis en œuvre au contact de l'isolant thermique doublé et maintenu par fixation mécanique dans les rails supports de la plaque de plâtre. Le maintien définitif est obtenu par application du parement intérieur (plaque de plâtre par exemple).



Le pare-vapeur est déroulé sur la structure côté chaud de la paroi et fixé provisoirement sur le support discontinu (montants) ou continu (panneau de contreventement) par des pointes ou agrafes (fig. 1).

La continuité du pare-vapeur doit être assurée au niveau des recouvrements longitudinaux et des abouts de lés, ceux-ci étant préférentiellement réalisés au droit d'un support rigide (montants, traverses, chevrons, panneau de contreventement) et collés avec les bandes adhésives DELTA® adaptées (bande autocollante intégrée pour le DELTA®-REFLEX PLUS) (fig. 2).

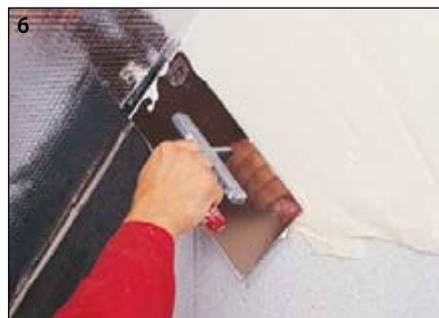
Les points singuliers doivent être traités de manière à assurer l'étanchéité à l'air de la paroi. Le raccord du pare-vapeur avec les murs pignons ou cloisons peut être réalisé de trois manières différentes:

- collage avec la colle en cartouche DELTA®-TIXX (fig. 3),
- application d'une bande mousse pré-comprimée entre le pare-vapeur et le support puis fixation d'un lattage (fig. 4),
- collage avec la bande adhésive DELTA®-FLEXX-BAND qui servira de support d'enduit. Une fixation mécanique de DELTA®-FLEXX-BAND sur le mur est nécessaire (fig. 5 et 6).

Les passages de gaines et conduits de ventilation seront traités à l'aide des bandes adhésives DELTA®-MULTI-BAND ou DELTA®-FLEXX-BAND (fig. 7 et 8).

Le raccord du pare-vapeur aux fenêtres de toit sera réalisé avec la colle en cartouche DELTA®-TIXX ou avec la bande adhésive DELTA®-MULTI-BAND (fig. 9).

L'emploi d'un tasseau entre le parement intérieur et le pare-vapeur va permettre une réalisation soignée et continue de l'étanchéité à l'air et créer un espace pour le passage de gaines et l'installation de boîtiers électriques (fig. 10).



Exemples de réalisations

Revêtements extérieurs à joints fermés



En fonction du type de revêtement extérieur, la mise en oeuvre d'un pare-pluie s'avère nécessaire. Il contribue à l'étanchéité à l'eau et au vent de l'ouvrage et permet une réalisation aisée des raccords au niveau des ouvrants.

Les solutions DELTA[®]:

■ à l'extérieur:

DELTA[®]-VENT N PLUS* / DELTA[®]-VENT N
Grâce à leur perméabilité élevée à la vapeur d'eau, les pare-pluie DELTA[®] vont permettre la diffusion de l'humidité résiduelle vers l'extérieur. DELTA[®]-VENT N est par ailleurs proposé en grandes largeurs de 2,75 m, 2,80 m et 3,00 m. en plus de la largeur standard de 1,50 m.

Alternatives:

- DELTA[®]-VITAXX PLUS* / DELTA[®]-VITAXX
- DELTA[®]-VENT S PLUS* / DELTA[®]-VENT S

■ à l'intérieur:

DELTA[®]-REFLEX, DELTA[®]-FOL PVB, DELTA[®]-FOL DBF

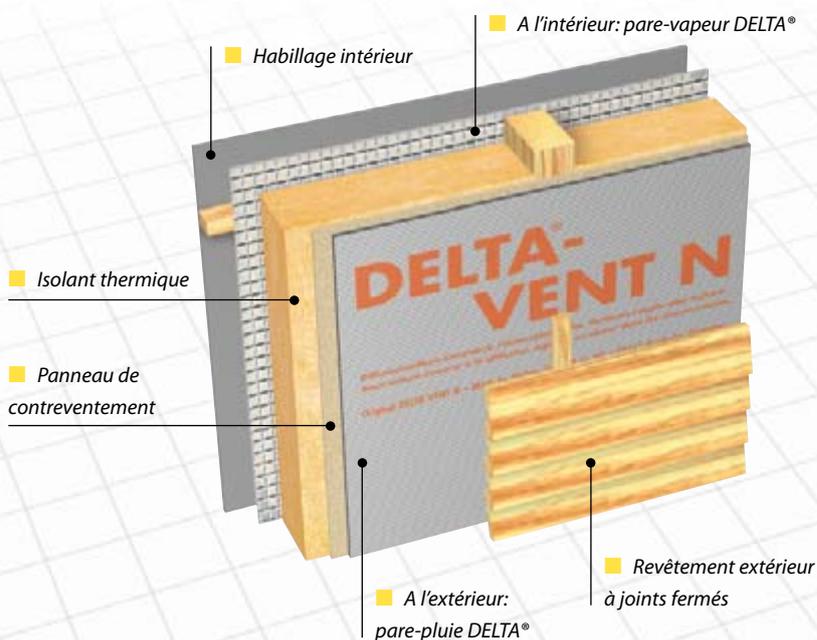
Les pare-vapeur DELTA[®] sont étanches à l'air et vont limiter la diffusion d'humidité dans la construction isolée et ainsi la formation de condensation.

Conformes au DTU 31.2. DELTA[®]-REFLEX est disponible en version « PLUS » avec bande autocollante intégrée.

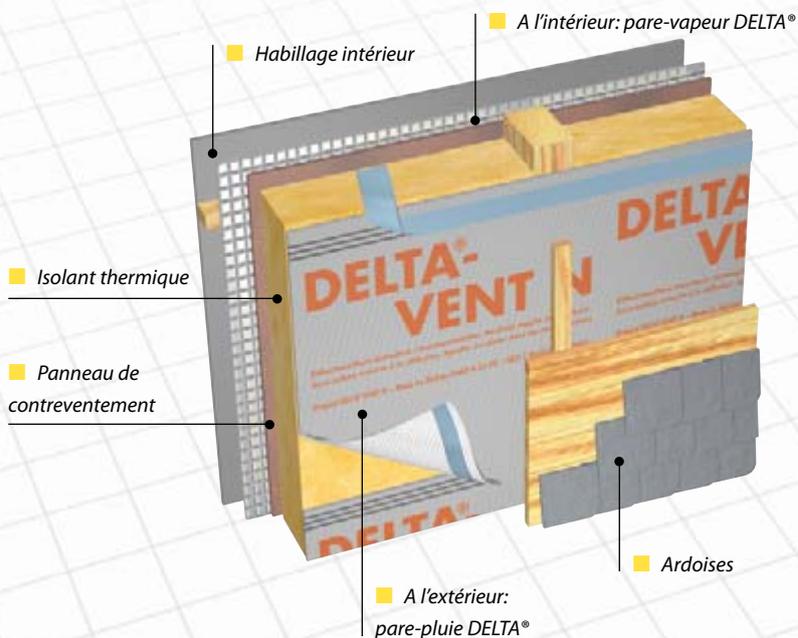
DELTA[®]-FOL DBF (2,75 m et 2,95 m) et DELTA[®]-REFLEX (3,0 m) sont également proposés en grandes largeurs.

* versions « PLUS » avec deux bords autocollants intégrés.

Construction avec habillage de façade à joints fermés



Construction avec habillage de façade en ardoises



Exemples de réalisations

Cas particuliers



Le recours à des bardages à claire-voie est de plus en plus répandu et offre de nouvelles perspectives architecturales. Ce type constructif entraîne cependant des exigences renforcées pour le pare-pluie, en particulier pour ce qui concerne sa stabilité aux UV. Les pare-pluie DELTA® destinés à être mis en œuvre derrière bardage à claire-voie satisfont au test de vieillissement spécifique de la norme EN 13859-2 (5.000 h UV au lieu des 336 h pour les écrans traditionnels).

Les solutions DELTA®:

■ à l'extérieur:

DELTA®-FASSADE (S) PLUS * / DELTA®-FASSADE (S)

Les pare-pluie hautement perméables à la vapeur d'eau et stabilisés aux UV proposent une solution idéale pour la réalisation de constructions avec habillage à claire-voie ou derrière une façade vitrée. Pour cette dernière application, le rayonnement UV traversant le revêtement vitré ne doit pas dépasser 10 % du rayonnement incident.

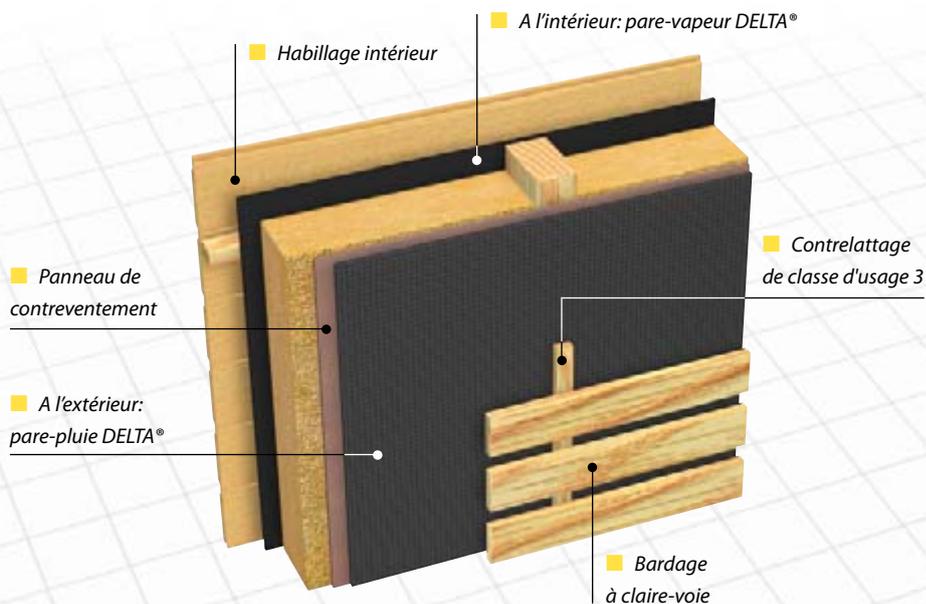
■ à l'intérieur:

DELTA®-REFLEX, DELTA®-FOL PVB, DELTA®-FOL DBF

Pare-vapeur conformes au DTU 31.2.

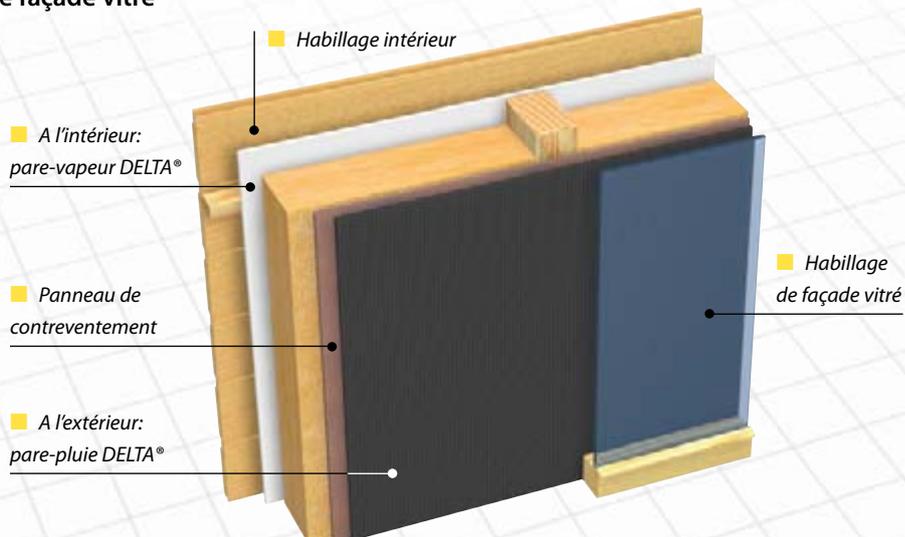
* versions « PLUS » avec deux bords autocollants intégrés.

Construction avec bardage à claire-voie



	Dimension maximale des joints du revêtement extérieur à claire-voie	Proportion maximale de joints rapportée à la surface totale
DELTA®-FASSADE DELTA®-FASSADE PLUS	20 mm	20 %
DELTA®-FASSADE S DELTA®-FASSADE S PLUS	50 mm	40 %

Construction avec habillage de façade vitré



Procédés d'isolation par l'extérieur



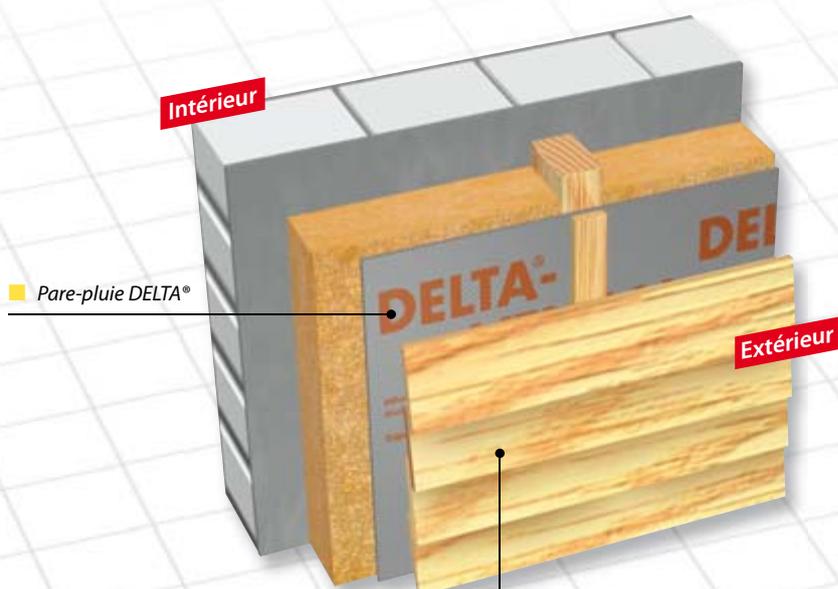
Paroi en maçonnerie,
bardage rapporté

L'évolution réglementaire et les exigences toujours plus importantes quant aux économies d'énergie impliquent le recours à des techniques toujours plus diversifiées, que ce soit en constructions neuves ou en rénovation, en habitat collectif ou pavillonnaire.

L'isolation thermique par l'extérieur est une solution présentant de très nombreux avantages puisqu'elle permet:

- de limiter les ponts thermiques (ce qui est loin d'être le cas dans le cas d'un doublage intérieur),
- d'économiser de la surface habitable (env. 4 %),
- de coupler rénovation et isolation thermique de façade,
- de protéger les murs des variations climatiques.

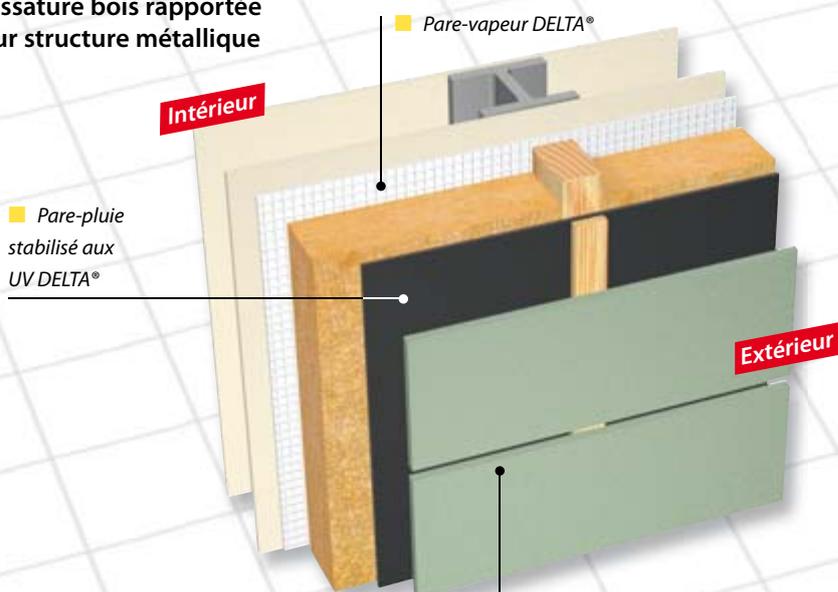
Les procédés sont multiples et peuvent s'appliquer dans le cadre de constructions à ossature bois, métallique ou en maçonnerie. Il existe de très nombreuses possibilités architecturales et techniques pour ce qui concerne le type d'isolant thermique (laine minérale, isolant en fibres de bois, panneau isolant sous enduit, ...) ou de revêtement extérieur.



■ Pare-pluie DELTA[®]

■ Exemple d'application avec un parement extérieur à joints fermés

Ossature bois rapportée sur structure métallique

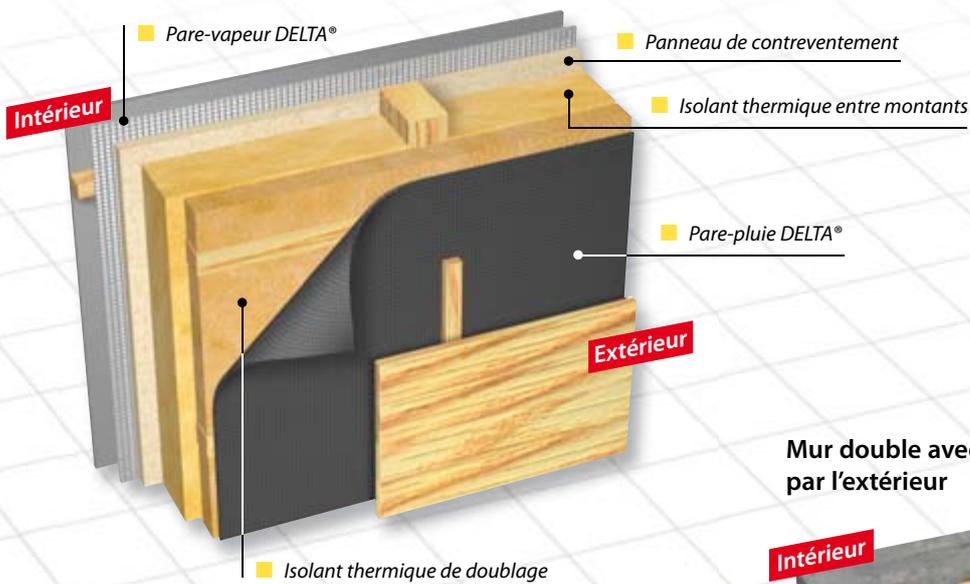


■ Pare-pluie stabilisé aux UV DELTA[®]

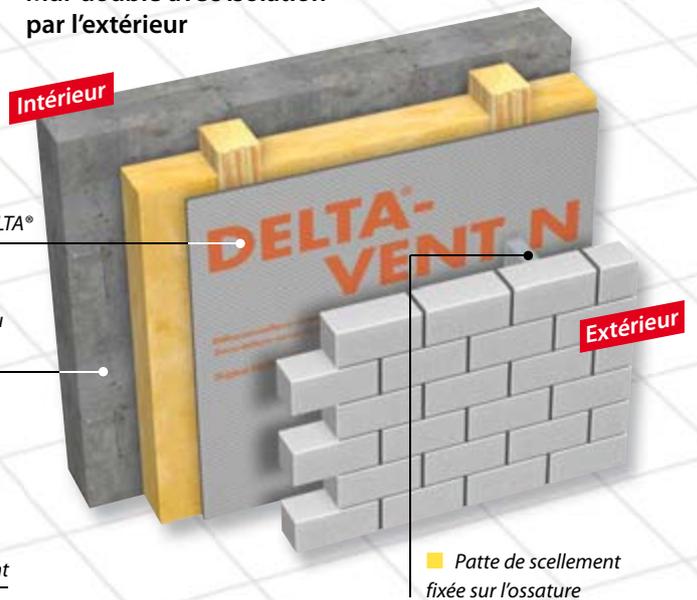
■ Pare-vapeur DELTA[®]

■ Exemple d'application avec panneaux extérieurs à joints ouverts

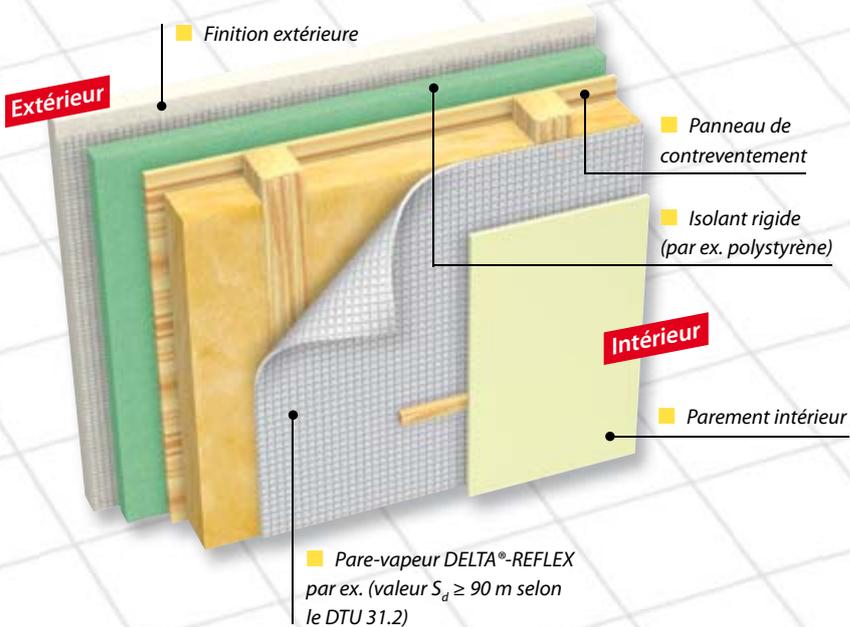
Ossature bois avec isolation thermique complémentaire par l'extérieur



Mur double avec isolation par l'extérieur



Ossature bois avec système d'enduit mince ou hydraulique sur isolant



Economies d'énergie



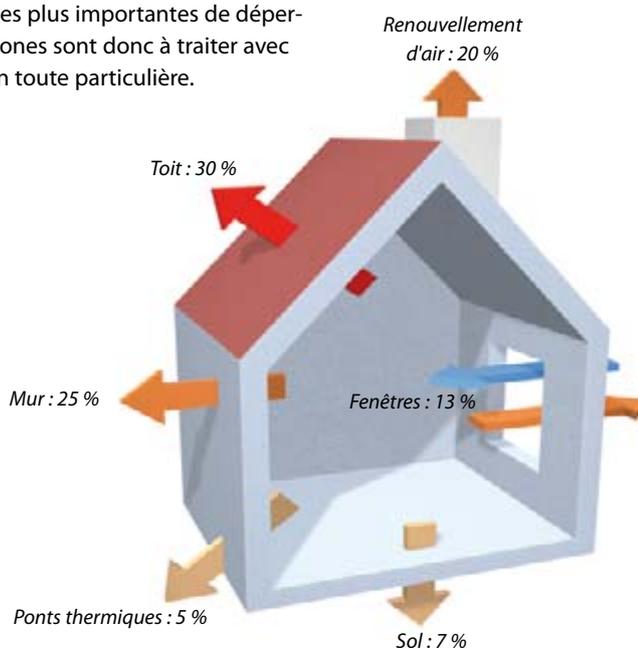
Dans le cadre des Accords de Rio (1992) et Kyoto (1997), la France s'est engagée à limiter les gaz à effet de serre et à réaliser des économies d'énergie, notamment dans le secteur du bâtiment, avec pour objectif de diviser par 4 d'ici 2050 les émissions de CO₂ de ce secteur. Le bâtiment représente en France plus de 40 % de la consommation d'énergie, ce qui en fait l'une des sources de pollution les plus importantes.

Dans ce cadre, une évolution i.e. un renforcement régulier de la Réglementation Thermique doit permettre d'atteindre l'objectif fixé. Ces évolutions (RT 2000, RT 2005, RT 2010 à venir, ...) peuvent être soutenues et accélérées par des décisions politiques, par exemple le Grenelle Environnement en 2007.

La Réglementation Thermique (RT) est l'outil légal relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments et s'applique aux bâtiments neufs (RT 2005 actuelle) mais également à la rénovation de l'existant (RT dans l'existant).

Les parois (murs, toiture) constituent l'une des sources les plus importantes de déperditions, ces zones sont donc à traiter avec une attention toute particulière.

L'utilisation d'un isolant thermique, associé à un **pare-vapeur**, à un **pare-pluie** et à un **écran de sous-toiture** va permettre de limiter durablement les déperditions thermiques des parois.



Déperditions thermiques d'une construction non isolée (Source : ADEME, CNDB)

Quelques définitions:

Conductivité thermique λ :

Exprimée en W/m·K, elle caractérise la capacité d'un matériau à transmettre la chaleur. Plus la conductivité thermique est faible, plus le pouvoir isolant du matériau est élevé.

Résistance thermique R:

Exprimée en m²·K/W, elle dépend de l'épaisseur du matériau et est inversement proportionnelle à sa conductivité thermique. Plus R est élevée, plus le matériau est isolant.

Exemple: une laine minérale de conductivité thermique 0,035 W/m·K et d'épaisseur 16 cm aura une résistance thermique d'env. 4,5 W/m·K.

Coefficient de déperditions surfaciques U:

Exprimé en W/m²·K, il représente la quantité des déperditions surfaciques d'une paroi (mur ou toiture par exemple). Plus il est faible, meilleur sera le pouvoir isolant de la paroi.

Economies d'énergie. La Réglementation thermique pour les bâtiments neufs.

La RT 2005, applicable à tout permis de construire postérieur au 1er septembre 2006, implique de nombreux acteurs de la construction, engendre des changements dans les pratiques constructives et fixe trois points clés:

- limite supérieure de consommation pour la maison (en kWh/m²/an)
- confort d'été (température intérieure atteinte en été inférieure à une température de référence)
- respect de « garde-fous » i.e. de performances minimales (voir le tableau ci-contre).

La performance énergétique globale d'un bâtiment « RT 2005 » est améliorée d'env. 15 % par rapport à un bâtiment « RT 2000 ».

Champs d'application: tout bâtiment neuf, résidentiel ou non.

La RT 2005 représente par ailleurs la base pour la délivrance de labels facultatifs :

- Label HPE 2005 (pour Haute Performance Énergétique)
- THPE 2005 préfigure la RT 2010 résidentiel neufs a minima
- HPE EnR 2005 et THPE EnR 2005 (EnR pour énergies renouvelables)
- BBC 2005 ou BBC-Effinergie (Bâtiment Basse Consommation) préfigure la RT 2010 bâtiments publics et tertiaire et 2012 résidentiel neufs. Un maximum de consommation d'environ 50 kWh/m²/an est à considérer, de même qu'une mesure de perméabilité à l'air obligatoire avec valeur seuil pour les bâtiments à usage d'habitation (voir page 19).

R mini BBC [m ² -K/W]	
En toiture	En façade
6,5 à 10	3,2 à 5,5

Les 3 zones en hiver



Zone	U maxi Référence d'isolation en neuf [W/m ² -K]		
	En toiture	En façade	Plancher bas sur locaux non chauffés
H1 / H2	0,20	0,36	0,27
H3	0,25	0,40	0,36
Garde-fou (exigences minimales)	0,28	0,45	0,40

■ Pare-pluie DELTA®

■ Montants d'ossature 45/175, entraxe 60 cm

■ Isolation 035 entre montants ép. 180 mm

■ Isolation 040 ép. 40 mm

■ Pare-vapeur DELTA®

Exemple de construction à ossature bois avec isolant thermique doublé à l'intérieur:
 $U \approx 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ce qui représente une réduction des déperditions surfaciques d'env. 44 % par rapport à la référence d'isolation en zone H1 ($U \leq 0,36 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$). Ceci correspond à une valeur $R \approx 5,3 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$.

Aides:

- Crédit d'impôt sur les intérêts d'emprunt (uniquement pour les logements certifiés BBC)
- Prêt à 0 % acquisition
- D'autres éco-prêts et aides peuvent être demandés (consulter le site de l'ADEME)

Economies d'énergie. La Réglementation thermique pour les bâtiments existants.



Depuis le 1er novembre 2007, une Réglementation Thermique dans l'Existant instaure des exigences d'économies d'énergie lors des rénovations. Ce nouveau dispositif réglementaire définit une performance énergétique minimale pour le matériel lors de travaux de rénovation dans un logement. Pour certains travaux, des incitations financières adaptées sont prévues.

Le label BBC-Effinergie (Bâtiment Basse Consommation) est également applicable en rénovation et prévoit entre autres une consommation conventionnelle d'énergie primaire comprise entre 64 et 120 kWh/m²/an selon la zone climatique considérée.

		Mur en contact avec l'extérieur et rampants de toitures en pente supérieure à 60°	Planchers de combles perdus	Rampants de toitures de pente intérieure à 60°	Plancher bas	
Résistance thermique R [m ² K/W]	Valeurs minimales Bâtiments existants	Zones H1 et H2 (H3 à plus de 800 m d'altitude)	2,3 *	4,5	4,0 **	2,3
		H3 (à moins de 800 m d'altitude)	2,0	4,5	4,0 **	2,0
		Valeurs minimales dans le cadre du Crédit d'impôt développement durable	2,8	5,0	5,0	2,8
		Valeurs minimales dans le cadre de l'Eco-prêt à taux zéro	2,8	5,0	4,0	-

* réduction à 2 m² K/W si les travaux d'isolation entraînent une diminution de la surface habitable supérieure à 5 %

** réduction à 3 m² K/W si les travaux d'isolation entraînent une diminution de la surface habitable supérieure à 5 %

Exemple pour un mur extérieur en maçonnerie avec isolation extérieure renforcée:
 $R \approx 2,8 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ ce qui représente une amélioration du pouvoir isolant de la paroi de 18 % par rapport à la référence d'isolation en zone H1 ($R \geq 2,3 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$).
 Ceci correspond à une valeur $U \approx 0,36 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$.

Aides:

- **Crédit d'impôt développement durable:**
Disposition fiscale permettant de déduire des impôts sur le revenu une partie des dépenses réalisées pour certains travaux d'amélioration énergétique.
- **TVA à 5,5 %:**
Egalement applicable aux travaux d'isolation.
- **Eco-prêt à taux zéro:**
Disposition résultant du Grenelle Environnement et permettant de financer la rénovation énergétique d'un logement construit avant le 1er janvier 1990. Outre l'isolation thermique, les travaux liés aux économies d'énergie sont également visés par l'Eco-PTZ, les écrans de sous-toiture pouvant par exemple être pris en compte.
- D'autres prêts et aides sont également proposés.

Economies d'énergie. Etanchéité à l'air et au vent.



La mise en œuvre d'une isolation thermique performante est indispensable pour atteindre les exigences de la RT 2005 et a fortiori des différents autres labels.

Les notions d'étanchéité à l'air et d'étanchéité au vent doivent également être considérées pour assurer un fonctionnement optimal d'une paroi.

Les pare-vapeur et les accessoires de collage DELTA® permettent d'atteindre les valeurs de perméabilité à l'air mentionnées ci-contre.

Les pare-pluie et écrans de sous-toiture DELTA® « PLUS » avec deux bords autocollants intégrés permettent un collage aisé et efficace des recouvrements entre lés.

Etanchéité à l'air et exigences réglementaires

(voir également pages 8 à 11)

Une étanchéité à l'air maîtrisée permet de limiter les déperditions de chaleur à travers une paroi.

La RT 2005 permet de valoriser une faible perméabilité à l'air de l'enveloppe du bâtiment grâce à un référentiel: la valeur de perméabilité à l'air fixée devra être vé-

fiée soit lors de la réception soit au travers d'une démarche qualité de la conception à la réception du bâtiment. En l'absence de ces démarches, une valeur par défaut, pénalisante, sera prise en compte dans les calculs.

Les labels BBC-Effinergie et « Passivhaus » renforcent les niveaux d'exigences par rapport à ceux de la RT 2005.

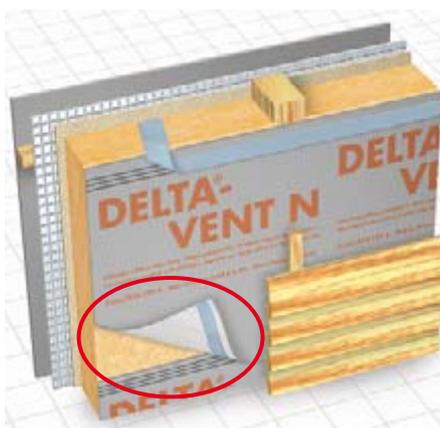
Valeurs maximales de perméabilité à l'air I_4 [$m^3/h \cdot m^2$ à 4 Pa]

Type de logements	Référence RT 2005	Valeur par défaut RT 2005	Label BBC-Effinergie en neuf	Label BBC-Effinergie en rénovation	Label "Passivhaus" (Maisons passives)
Individuels	0,8	1,3	0,6	0,8	env. 0,16
Collectifs (habitation, bureaux, hôtellerie, enseignement)	1,2	1,7	1,0	1,3	env. 0,23

Etanchéité au vent

Les pare-pluie et les écrans de sous-toiture hautement perméables à la vapeur peuvent être mis en œuvre directement au contact de l'isolant thermique, ce qui permet d'y limiter les mouvements d'air parasites. Le collage des recouvrements évite en outre toute pénétration d'air froid extérieur dans l'isolant en hiver et ainsi une baisse de l'efficacité thermique de la paroi.

Cette notion, bien que ne faisant pas partie des exigences de la RT 2005, est à prendre en considération dans la conception de la paroi.



En façade: DELTA®-VENT N PLUS avec collage des recouvrements à l'aide de deux bords autocollants intégrés.



En toiture: écran de sous-toiture ventilé en sous-face, recouvrements à sec. Pénétration d'air froid dans l'isolant.



En toiture: écran de sous-toiture H.P.V. au contact direct de l'isolant, recouvrements collés. Pas de mouvements d'air parasites dans l'isolant.

Caractéristiques techniques des écrans DELTA®

		A l'extérieur – Pare-pluie DELTA®					A l'intérieur – Pare-vapeur DELTA®			
		DELTA®-FASSADE (DELTA®-FASSADE S)	DELTA®-MAXX PLUS	DELTA®-ENERGY	DELTA®-VENT S	DELTA®-VENT N	DELTA®-REFLEX	DELTA®-FOL PVB	DELTA®-FOL DBF	DELTA®-FOL WS
Matériau		Non-tissé PET et enduction en résine acrylique.	Non-tissé PET avec enduction PU.	Non-tissés et film respirant PP métallisation.	Non-tissés et film respirant PP.	Non-tissés et film respirant PP.	Multi-couches armé avec feuille métallisée.	Non-tissé PP, armature et enduction.	Enductions translucides associées à une armature.	Non-tissé PP associé à une enduction spéciale freinant le passage de vapeur d'eau.
Caractéristiques particulières		Enduction stabilisée aux UV.	Très résistant.	Réfléchissant.	Existe en version armée DELTA®-VITAXX, DELTA®-VITAXX PLUS.	Disponible en grandes largeurs.	Surface réfléchissante. Protection contre le rayonnement électromagnétique (> 30 dB).	Armé, très résistant.	Translucide, contrôle de la bonne réalisation de l'isolation.	Très flexible, avec sous-face non tissée résistante à l'abrasion.
Applications en façade (pare-pluie)	derrière paravent extérieur à joints fermés	x	x	x	x	x	Pour toitures en pente. Pour façade ventilées et non ventilées (perméance ≤ 0,001 g/(m ² ·h·mmHg))	Pour toitures en pente. Pour façade ventilées (perméance ≤ 0,005 g/(m ² ·h·mmHg))		
	derrière bardage à claire-voie	x	–	–	–	–				
Application en toiture		x DELTA®-FASSADE S	x	x	x	x				
Avec bords autocollants intégrés (versions PLUS)		x	x	x	x	x	x	–	–	–
Perméance (g/m²·h·mmHg)		> 3,0	> 1,0	env. 1,2	> 3,0	> 3,0	env. 0,0006	env. 0,001	env. 0,004	env. 0,002
Perméabilité (kg/m²·s·Pa)		env. 6,5·10 ⁻⁹	env. 2,1·10 ⁻⁹	env. 2,4·10 ⁻⁹	env. 6,5·10 ⁻⁹	env. 6,5·10 ⁻⁹	env. 1,3·10 ⁻¹²	env. 2,5·10 ⁻¹²	env. 9,8·10 ⁻¹²	env. 4,9·10 ⁻¹²
Valeur S_d (m)		env. 0,02	env. 0,08	env. 0,07	env. 0,02	env. 0,02	env. 150	env. 78	env. 20	env. 40
Conforme à la norme NF P 21-204-1 (DTU 31.2)		oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Résistance à la rupture (N/5 cm) (EN 12311-1)		env. 270/230 (env. 370/270)	env. 450/350	env. 350/220	env. 270/220	env. 220/165	env. 450/400	env. 450/400	env. 360/300	env. 120/100
Étanchéité à l'eau (EN 1928)		Étanche (W 1)					Étanche (2 kPa)			
Test de vieillissement		5.000 h UV (EN 13859-2)		336 h UV (EN 13859-2)			EN 1296 et EN 13984 (alcali)			
Résistance aux températures		-40 °C à +80 °C	-40 °C à +80 °C	-40 °C à +80 °C	-40 °C à +80 °C	-40 °C à +80 °C	-40 °C à +80 °C	-40 °C à +80 °C	-40 °C à +80 °C	-40 °C à +80 °C
Masse surfacique (g/m²)		env. 210 (env. 270)	env. 190	env. 180	env. 150	env. 130	env. 180	env. 195	env. 160	env. 160
Poids du rouleau (kg)		env. 16 (env. 20)	env. 14	env. 13	env. 11	env. 10 (1,5 x 50 m)	env. 13,5 (1,5 x 50 m)	env. 14,5	env. 12 (1,5 x 50 m)	env. 12
Dimensions des rouleaux		1,5 m x 50 m	1,5 m x 50 m	1,5 m x 50 m	1,5 m x 50 m	1,5 m x 50 m 2,80 m x 50 m 2,75 m x 100 m 3,00 m x 100 m	1,5 m x 50 m 3,00 m x 25 m	1,5 m x 50 m	1,5 m x 50 m 2,75 m x 100 m 2,96 m x 100 m	1,5 m x 50 m
Domaine d'emploi des accessoires de collage DELTA®										
DELTA®-MULTI-BAND		▲ ⁽³⁾	●	●	●	●	○	●	●	●
DELTA®-POLY-BAND		–	–	–	–	–	●	–	–	–
DELTA®-FLEXX-BAND		▲ ^{(2) (3)}	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
DELTA®-THAN		●	● ⁽¹⁾	●	●	●	–	–	–	–
DELTA®-TIXX		–	–	–	–	–	●	●	●	●
DELTA®-PREN		● ⁽²⁾	–	–	–	–	–	–	–	–

● notre conseil ○ alternative ▲ pour détails – non adapté

⁽¹⁾ non adapté pour coller la surface en polyuréthane de DELTA®-MAXX

⁽²⁾ appliquer DELTA®-PREN comme primaire avant le collage de DELTA®-FLEXX-BAND

⁽³⁾ ne pas exposer durablement aux UV

Des informations complémentaires relatives aux produits DELTA® peuvent être trouvées dans les documents suivants:

■ Guide Technique DELTA® « toiture »

■ Conception Technique nappes à excroissances DELTA®

■ Site www.doerken.fr

Les accessoires DELTA®

DELTA®-MULTI-BAND



Ruban adhésif universel pour le collage des recouvrements, des raccords et pour la réparation des petites fissures.

Mise en œuvre (stockage tempéré du ruban adhésif) à partir de +5 °C

Dimensions largeur : 60 mm
longueur : 25 m

Temp. de fonctionnement -40 °C à +80 °C

DELTA®-THAN



Colle en cartouche pour coller et assembler les écrans souples DELTA®; adapté pour la réalisation des raccords sur la maçonnerie. Application extérieure.

Mise en œuvre Durée maximale d'utilisation de la cartouche après ouverture : 30 min. à partir de +5 °C

Rendement env. 10 ml / cartouche

Contenu 310 ml / cartouche

Temp. de fonctionnement -40 °C à +80 °C

DELTA®-TIXX



Colle en cartouche pour le collage étanche à l'air des pare-vapeur au niveau de jonctions latérales. Sans lattage. Application intérieure.

Température de mise en œuvre 0 °C à +40 °C

Stockage +5°C à +30°C

Rendement env. 7 m / cartouche

Conditionnement 310 ml / cartouche

Temp. de fonctionnement -40 °C à +80 °C

DELTA®-POLY-BAND



Ruban adhésif aluminisé pour coller la face supérieure de DELTA®-REFLEX dans la zone de chevauchements et la réparation des petites fissures.

Mise en œuvre à partir de +5 °C

Dimensions largeur : 100 mm
longueur : 100 m

Temp. de fonctionnement -40 °C à +80 °C

DELTA®-FLEXX-BAND DELTA®-PREN



Bande adhésive de raccordement et d'étanchéité extensible avec géotextile spécial.

Mise en œuvre à partir de +5 °C

Dimensions largeur : 100 mm
longueur : 10 m

Temp. de fonctionnement -40 °C à +80 °C



Colle liquide d'imprégnation pour le collage de DELTA®-FLEXX-BAND sur DELTA®-FASSADE (S).

Mise en œuvre -5 °C à +35 °C

Rendement env. 50 ml / bouteille

Contenu 850 g / bouteille

Temp. de fonctionnement -40 °C à +80 °C

DELTA®-PROTEKT



Bande d'arase tri couches d'épaisseur 1,2 mm, composée de 2 non tissés de protection combinés à une enduction spéciale format barrière aux remontées capillaires.

Dimensions 0,20 m x 25 m
0,25 m x 25 m

Emballage 80 rlx. / palette

Grille anti-rongeurs



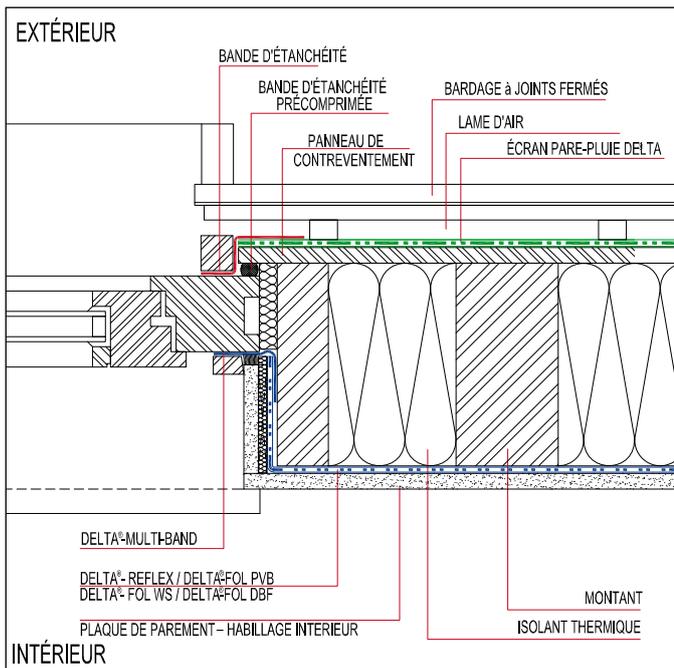
Alu 80/100°.

Aile 30 x 50 (palette de 70 bottes)

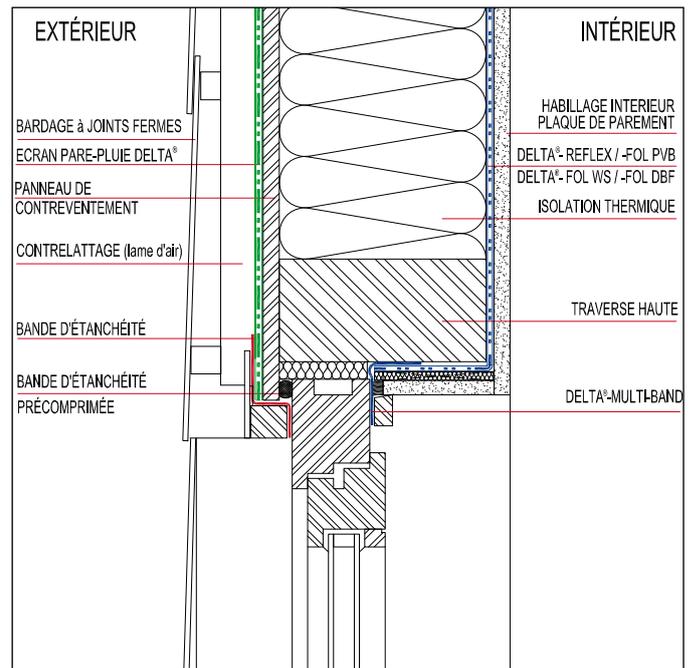
Aile 22 x 45 (palette de 70 bottes)

Dimension Tige de 2 m
Botte de 30 tiges

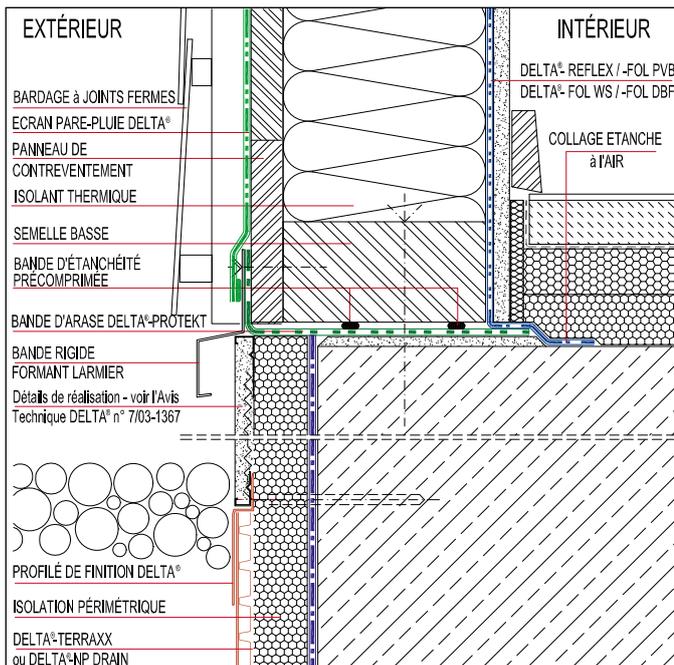
Exemple de réalisation. Façade avec bardage à joints fermés et lame d'air non ventilée.



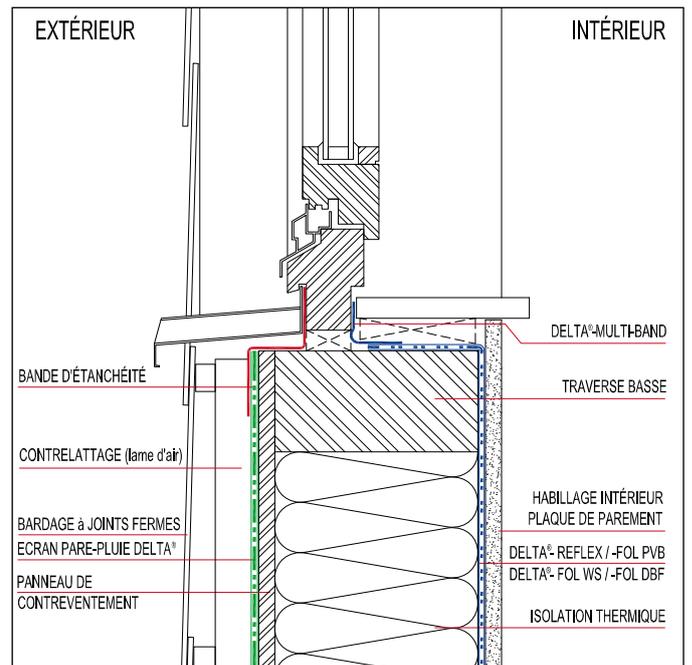
Raccord latéral de fenêtre.



Raccord de fenêtre haut.



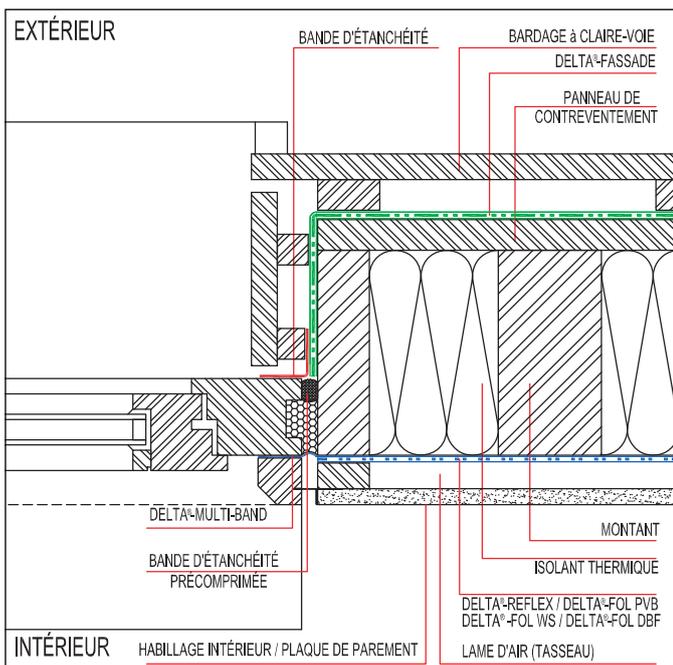
Détail en pied de façade.



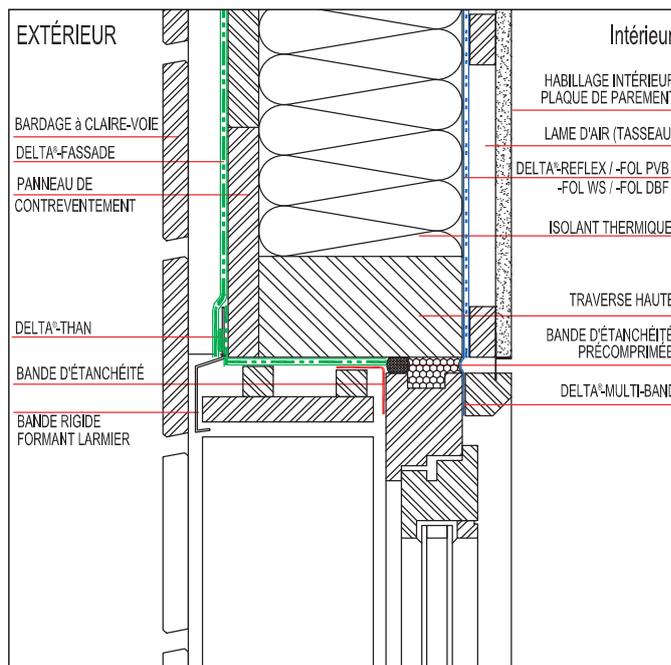
Raccord de fenêtre bas.

L'emploi d'un tasseau entre la plaque de parement et le pare-vapeur est toujours avantageux. Dans le cas contraire, la continuité du pare-vapeur au niveau des passages de câbles doit être assurée.

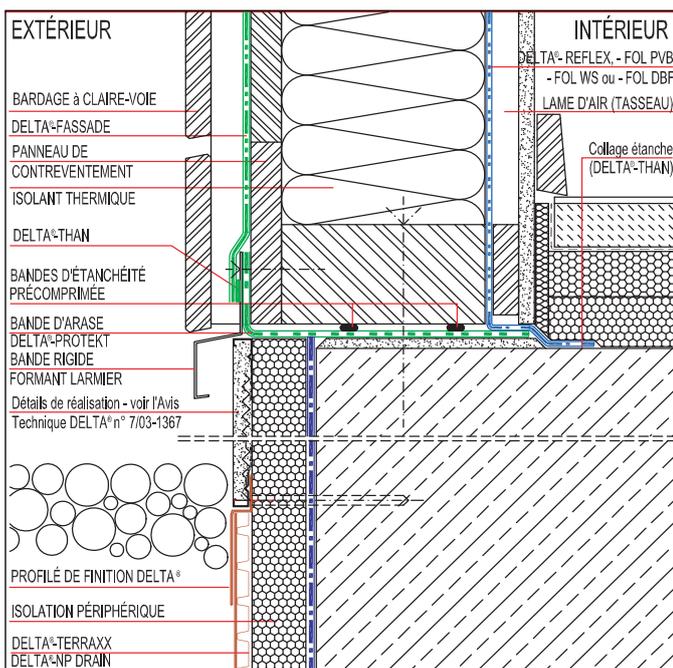
Exemple de réalisation. Façade avec bardage à claire-voie et lame d'air ventilée.



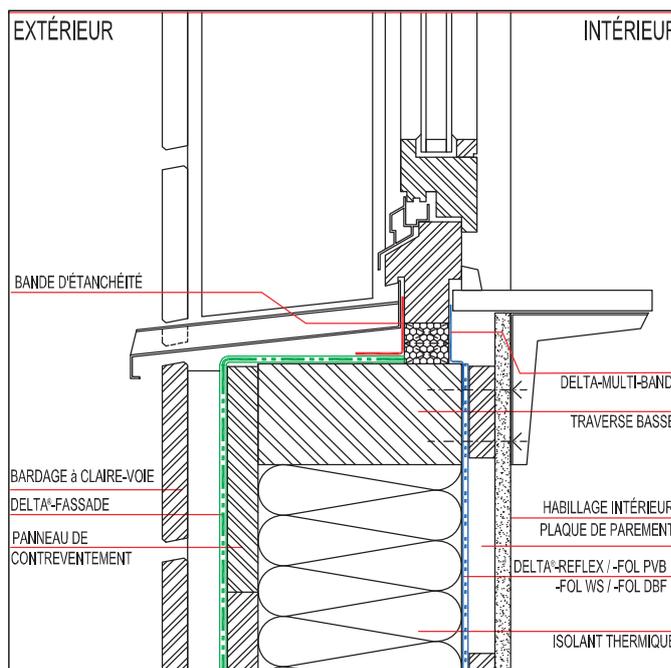
Raccord latéral de fenêtre.



Raccord de fenêtre haut.



Détail en pied de façade.



Raccord de fenêtre bas.

DELTA®



Doerken S.A.S.
Boîte Postale 22107
4 rue de Chemnitz
F-68059 Mulhouse cedex 2
Tél.: 03 89 56 90 09
Fax: 03 89 56 40 25
doerken@doerken.fr
www.doerken.fr

Une société du groupe Doerken