



Guide technique DELTA® Efficacité énergétique

**Solutions pour le traitement
de l'enveloppe du bâtiment**





Sommaire

Introduction

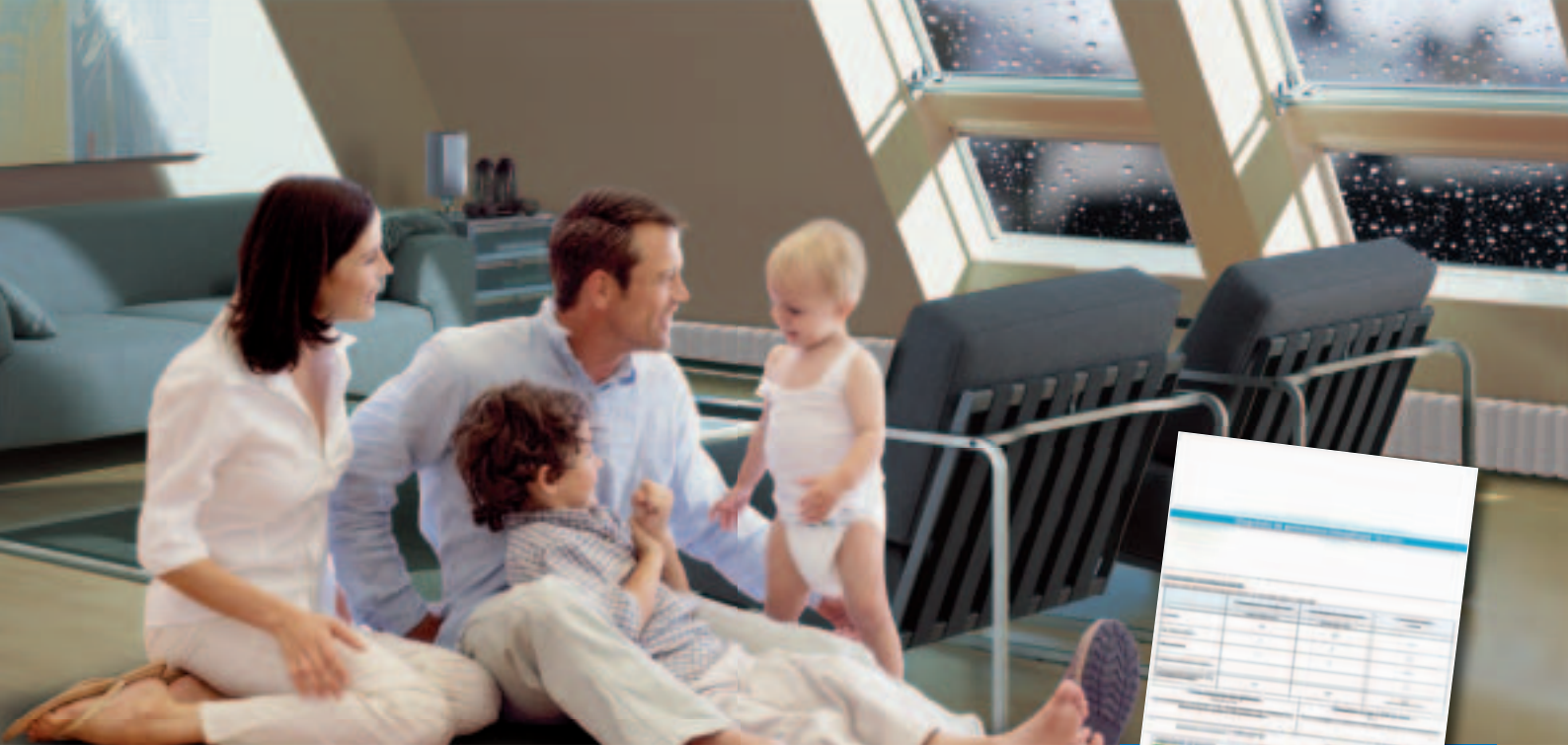
- La performance énergétique des bâtiments : un enjeu décisif 3
- La RT 2012 (constructions neuves) – objectifs et moyens 4
- La Réglementation Thermique dans l'existant 6
- Les textes normatifs 7

Enveloppe intérieure

- Pourquoi rendre une habitation étanche à l'air ? 9
- Les documents et textes de référence 10
- Les enjeux de l'étanchéité à l'air 11
- Mesure de la perméabilité à l'air 12
- La respiration de la construction : une idée reçue 13
- Le système d'étanchéité à l'air DELTA® 14
- Exemples d'application 16
- Réalisation : les points à surveiller 18
- Choisir les produits et accessoires DELTA® 19

Enveloppe extérieure

- DELTA® : la protection de l'enveloppe du bâtiment 21
- Etanchéité au vent : les écrans DELTA®-« PLUS » 22
- DELTA®-MAXX PLUS : le nouveau défi de l'étanchéité à l'air par l'extérieur 23
- Toiture : isolation complémentaire et traitement des ponts thermiques 24
- DELTA®-ENERGY : réfléchir son confort d'été 26
- DELTA®-EXXTREM : des panneaux solaires au chaud, un isolant au sec 27
- Procédés d'isolation thermique par l'extérieur (ITE) 28
- La gamme de pare-pluie DELTA® 29
- Toitures plates isolées : protection et drainage 30
- Parois enterrées isolées : protection et drainage 33
- Guide de choix et bénéfices des solutions DELTA® 34



La performance énergétique des bâtiments : un enjeu décisif.

Le bâtiment, un secteur en mutation

Il représente près d'un quart des émissions de CO₂ et 43 % de la consommation d'énergies en France (source : ADEME). Ces chiffres font de ce secteur le premier consommateur d'énergies et la deuxième source d'émission de CO₂, juste après le transport routier.

Avec l'augmentation du coût des matières premières, ce constat est le moteur du changement des mentalités et du recours grandissant à des constructions moins gourmandes.

Des labels à la RT 2012

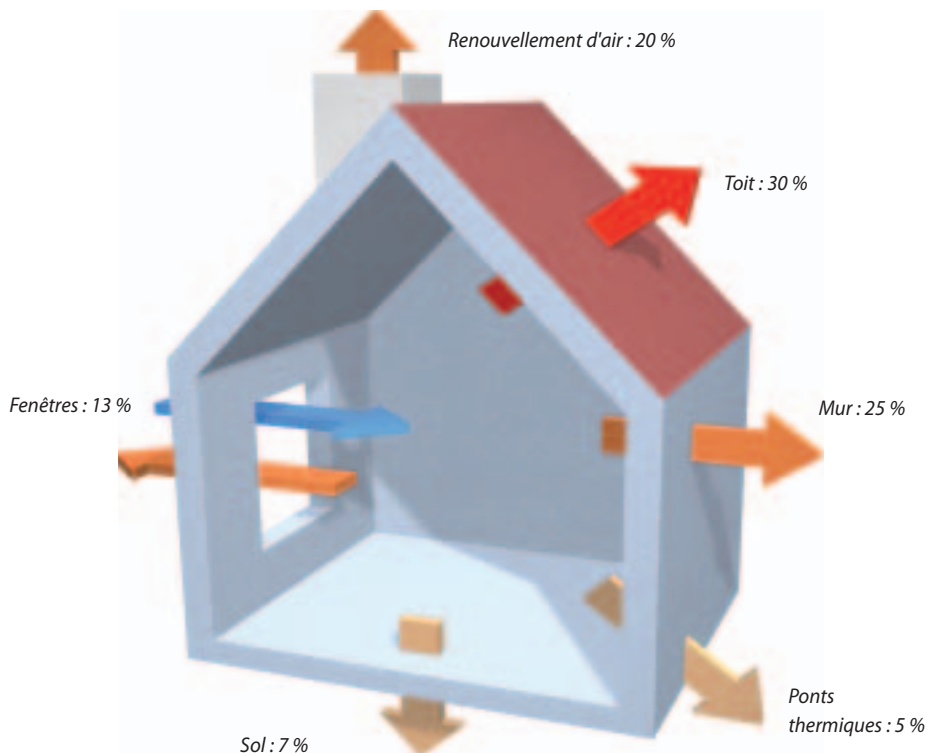
BBC Effinergie, HPE, THPE... De nombreux labels encadrent la tendance de la construction performante mais sans s'imposer aux constructeurs, servant uniquement de référent. Désormais, avec la Réglementation Thermique 2012 décidée lors du Grenelle de l'environnement, la France impose un niveau de performance élevé pour toutes les nouvelles constructions individuelles et collectives dans le but de répondre aux objectifs qu'elles s'est fixés lors des accords de Kyoto.

DELTA® s'inscrit dans la tendance

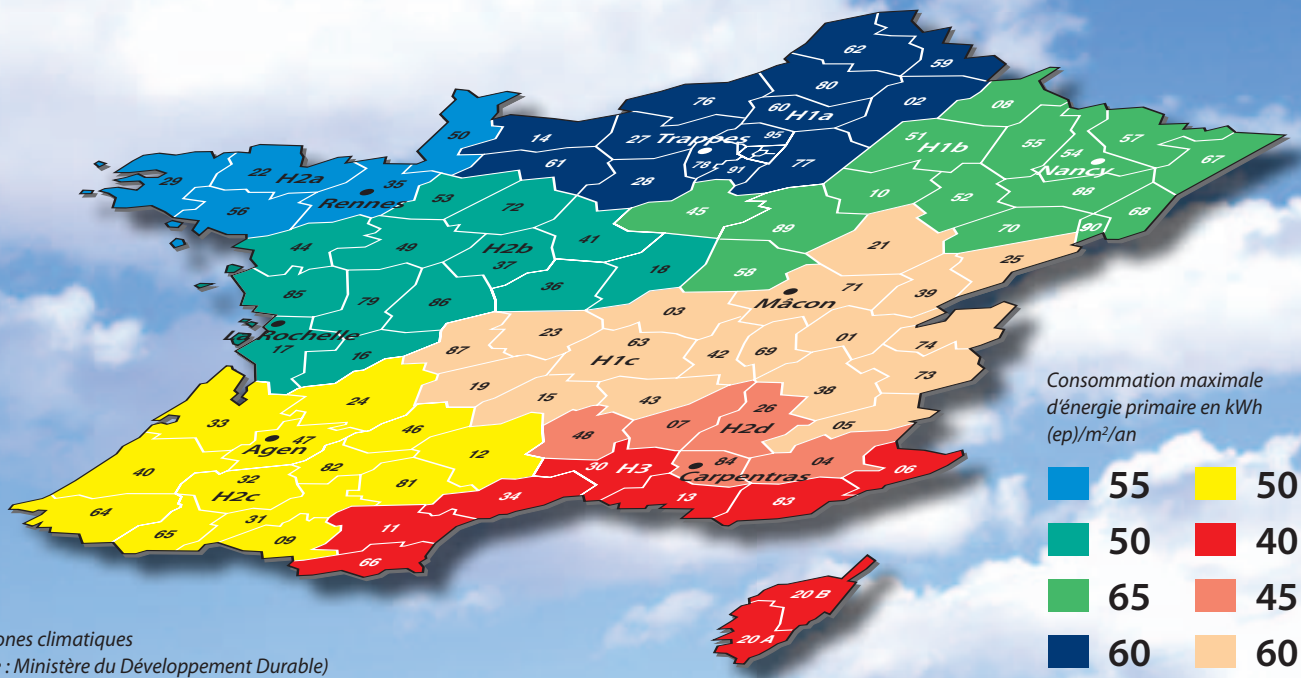
Depuis des années, Doerken conçoit ses produits pour répondre aux critères les plus strictes en terme de performance énergétique. En répondant assidûment aux Documents Techniques Unifiés (DTU), aux Cahiers des

Prescriptions Techniques (CPT) du CSTB, Doerken s'est doté d'un catalogue complet d'aides à l'économie d'énergies et à la mise en conformité de la construction, au sens de la RT 2012 et des labels de l'habitat écologique. Que nous parlions d'enveloppe extérieure

(écrans de sous-toiture, pare-pluie, drainage et protection des parois enterrées) ou d'enveloppe intérieure (étanchéité à l'air, pare-vapeur), les produits DELTA® constituent un moyen sûr pour contribuer à la réussite du Diagnostic de Performance Énergétique.



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



Les 8 zones climatiques
(source : Ministère du Développement Durable)

La RT 2012 (constructions neuves) – les objectifs

La RT 2012 met l'accent sur l'efficacité énergétique du bâti (performance et limitation des déperditions), la limitation de la consommation d'énergie primaire (recours aux énergies renouvelables et naturelles) et le respect du confort d'été (sans recours à la climatisation) des constructions neuves.

Obligation de résultat : consommation d'énergie primaire de 40 à 65 kWh/m²/an selon huit zones géographiques.

Obligation de moyens :

- Traitements des ponts thermiques ;
- Étanchéité à l'air ;
- Surface minimale de baies ;
- Énergies renouvelables en maison individuelle.

Échéancier :

- dès le 1er juillet 2011 dans le tertiaire et le public ;
- dès le 1er janvier 2013 dans le résidentiel.

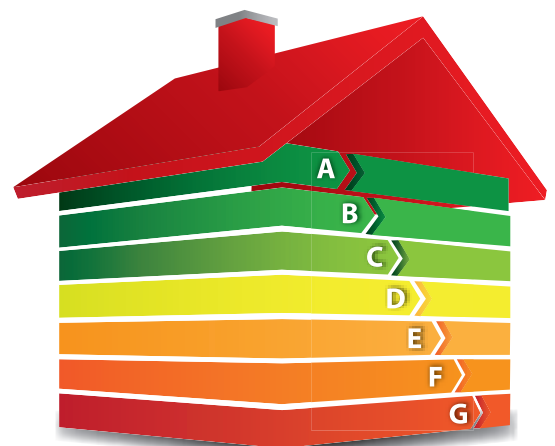
La facture de chauffage devrait ainsi passer de 900 € en moyenne par ménage, à environ 250 € pour une maison basse consommation.

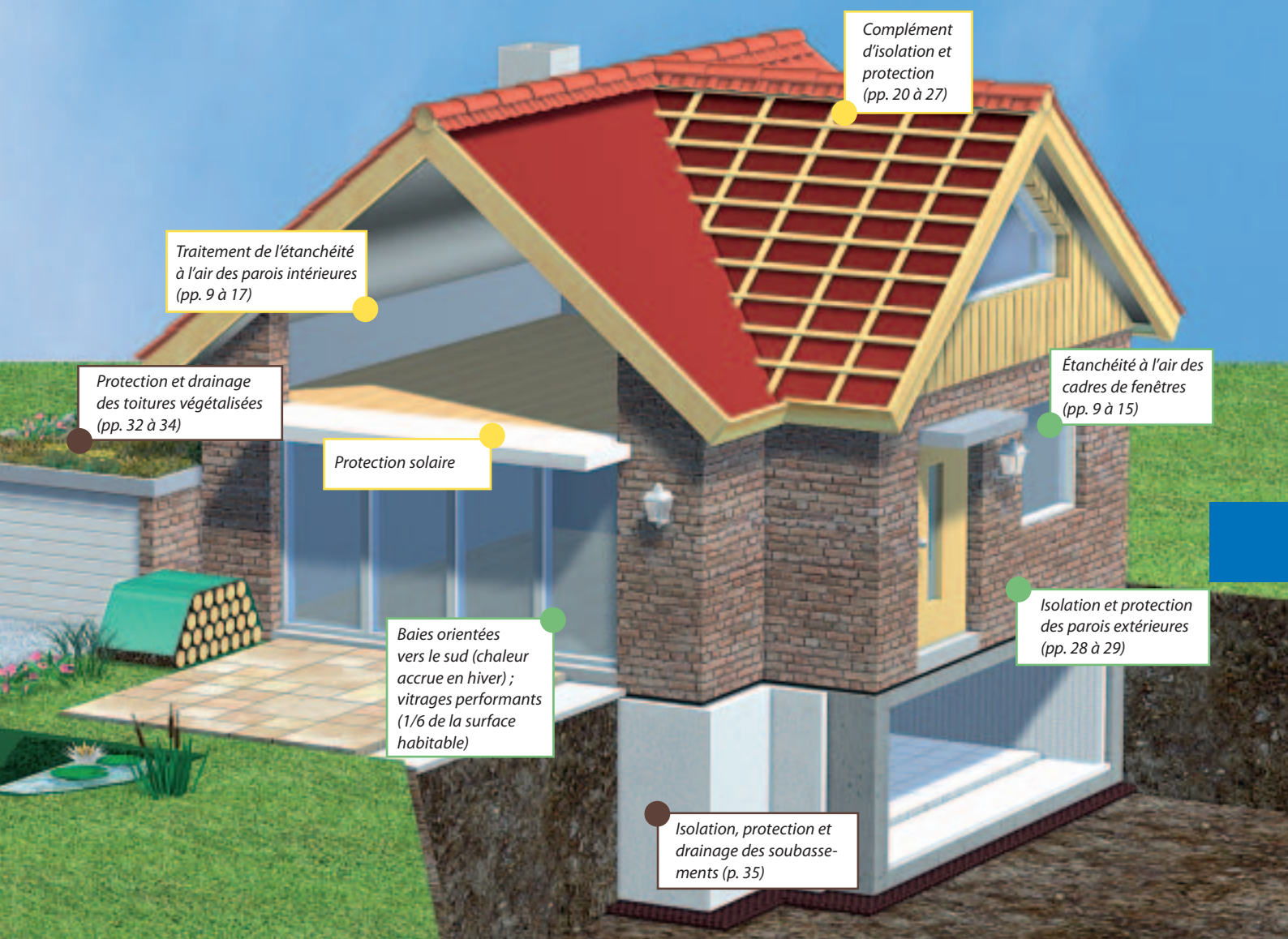
Les zones climatiques (voir carte ci-dessus) correspondent aux exigences maximales de consommation d'énergie primaire (exprimé en kWh/m²/an).

Cette nouvelle répartition, plus détaillée que les précédentes versions, tient compte de l'altitude de la région concernée pour définir plus justement son niveau maximal de consommation.

Vue d'ensemble :

L'arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments décrivant la totalité de la RT 2012 est disponible en téléchargement libre sur le site internet www.doerken.fr





La RT 2012 (constructions neuves) – les moyens

L'une des grandes nouveautés de la RT 2012 réside dans le renforcement des exigences relatives à l'**étanchéité à l'air** qui est désormais rendue obligatoire et soumise à contrôle.

La perméabilité à l'air maximale est ainsi fixée à :

- 0,6 m³/(h · m²) sous 4 Pa en maison individuelle
- 1 m³/(h · m²) sous 4 Pa en bâtiment collectif d'habitation

Le test d'infiltrométrie (Blower-Door) permettra de prouver la bonne mise en œuvre de l'étanchéité à l'air (voir page 16).

La RT 2012 systématise donc le recours aux pare-vapeur et accessoires d'étanchéité à l'air, jusqu'ici préconisés par les Cahiers des Prescriptions Techniques (CPT) du CSTB et les Documents Techniques Unifiés (DTU) de la Commission Générale de Normalisation du Bâtiment.

Mais aussi :

- Recours à au moins une énergie renouvelable.
- Ventilation naturelle ou naturelle assistée (VMC).
- Dispositif d'abaissement de l'éclairement (confort d'été).
- Isolation phonique.
- Bonne isolation de la dalle.



La Réglementation Thermique dans l'existant

L'effet de la RT 2012 serait quasiment imperceptible si l'accent n'était pas également mis sur les bâtiments existants.

Depuis 2007, une Réglementation Thermique Existant par éléments (*) instaure des exigences d'économies d'énergie lors des rénovation. Les nouveaux matériels installés doivent ainsi correspondre à un niveau minimal de performance énergétique.

(*) Arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.

Une démarche volontaire : le label BBC Effnergie Rénovation

Plus contraignant que la Réglementation Thermique dans l'existant, ce label reflète une volonté supplémentaire de modernisation et de performance des constructions anciennes et impose des niveaux de consommation maximale en énergie primaire plus de 40 % inférieurs à ceux de la RT 2005 ! ($\leq 80 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{an}$ selon la zone climatique et l'altitude). De plus, les performances requises d'étanchéité à l'air se rapprochent des exigences de la RT 2012 en neuf.

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.
- 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.
- D'autres prêts et aides sont également proposés.

		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 %



Les textes normatifs

NF DTU 31.2

Les exigences liées à la construction de maisons à ossature bois sont spécifiées dans la norme NF P 21-204 de janvier 2011 (Référence DTU 31.2).

Pare-pluie :

Le Document Technique Unifié 31.2 impose la mise en œuvre d'un pare-pluie pour différents types de revêtements extérieurs, dont les bardages rapportés en lames de bois, en panneaux de contreplaqués avec finition, de bardeaux de bois, de murs de doublage en maçonnerie avec lame d'air (...).

La valeur S_d des pare-pluie doit être inférieure ou égale à 0,18 m.

Pare-vapeur :

Afin d'assurer l'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment et d'éviter la condensation dans la paroi isolée, la mise en œuvre d'un pare-vapeur rapporté et continu est obligatoire lorsque la paroi sépare un local chauffé et une ambiance non chauffée ou chauffée par intermittence (plancher sur vide sanitaire, parois verticales ou rampantes, plafond sous comble perdu).

La valeur S_d des pare-vapeur doit être supérieure ou égale à 18 m dans le cas de constructions ventilées (lame d'air ventilée entre l'isolant et le parement extérieur du mur) ou 90 m dans le cas de constructions non ventilées.

Bande d'arase :

La bande d'arase, mise en œuvre entre la lisse basse et la dalle béton et destinée à empêcher les remontées capillaires, doit présenter une résistance à la déchirure au clou supérieure à 120 N.

CPT 3560 Version 2

Le Cahier 3560_V2 de juin 2009 du CSTB relatif à l'isolation thermique des combles à base de laine minérale impose l'utilisation systématique de : membranes pare-vapeur continues côté intérieur afin d'assurer l'étanchéité à l'air de la toiture (combles aménagés ou perdus), d'écrans hautement perméables à la vapeur d'eau (valeur $S_d \leq 0,10$ m) côté extérieur afin d'optimiser le fonctionnement de l'isolant thermique.

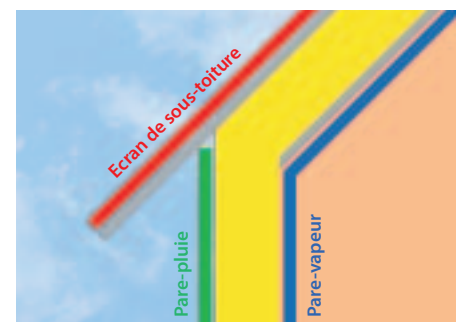
Ces travaux concernent aussi bien les locaux résidentiels ou non résidentiels (locaux à usage courant) en neuf ou en existant.

CPT 3651

Le Cahier 3651 de janvier 2009 du CSTB constitue le référentiel d'homologation pour les écrans de sous-toiture : il y est fait mention d'écrans de sous-toiture HPV (hautement perméables à la vapeur d'eau), définis par leur valeur $S_d \leq 0,10$ m et qui peuvent être mis en œuvre directement au contact de l'isolant thermique, faîtage fermé.

NF DTU 20.1 et 23.1

Ces deux documents constituent les références techniques pour la bonne conception et mise en œuvre des parois verticales et murs en béton banché, avec s'il y a lieu, protection et drainage par une nappe à excroissances. En effet, le type de terrain, l'environnement topographique, ou encore les pressions hydrostatiques peuvent venir accélérer les effets du remblai sur la paroi et donc les risques de fissures et d'inéanchéité.



Enveloppe intérieure

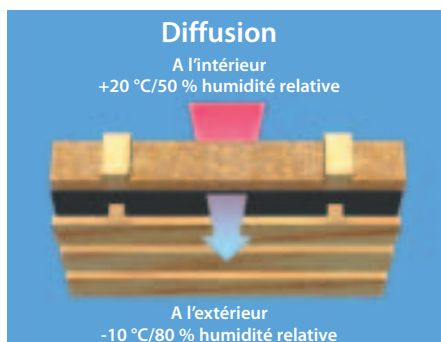
Etanchéité à l'air



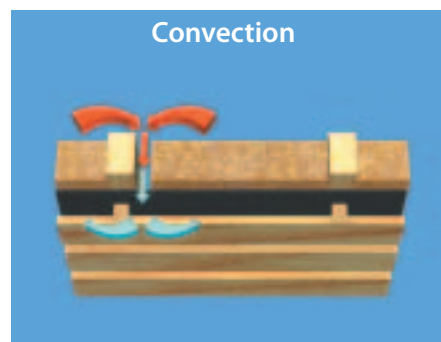
Pourquoi rendre une habitation étanche à l'air ?

Les exigences de performance thermique toujours plus contraignantes combinées à des obligations de résultat ne peuvent être atteintes que si les mouvements d'air dans le bâtiment sont maîtrisés : une étanchéité à l'air bien réalisée permet le contrôle des flux d'air au travers des orifices d'entrée d'air prévus à cet effet et limite les déperditions énergétiques, les pathologies dues à l'accumulation d'humidité dans la paroi isolée et l'inconfort.

Les phénomènes de transfert d'air et de vapeur d'eau au travers d'une paroi

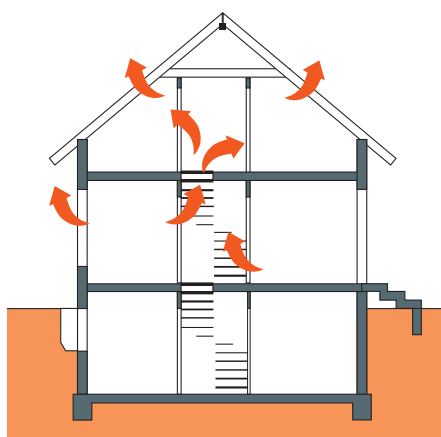


Diffusion :
Passage de vapeur d'eau à travers le matériau. Un pare-vapeur de faible perméabilité à la vapeur d'eau (valeur S_d élevée) va limiter ce phénomène.



Convection :
Passage d'air et de vapeur d'eau au niveau des discontinuités du parement intérieur. Un pare-vapeur rapporté continu va empêcher ces mouvements d'air parasites.

■ **1.** L'air chaud a tendance à s'échapper au travers des différentes parois d'une construction, ce qui implique une perte énergétique.



■ **2.** La vapeur d'eau générée dans un bâtiment peut s'accumuler dans les parois isolées et conduit à des désordres tels que condensation, moisissures...



Habitants

1,7 à 4,4 litres / par pers.



Cuisine

1,4 à 6,0 litres



Plantes

1,2 à 4,8 litres



Salle de bain

1,2 à 2,4 litres



Lessive

0,0 à 1,2 litres

Émissions quotidiennes de vapeur d'eau
18 litres / jour de vapeur d'eau :
moyenne d'émission pour une famille de trois personnes



Les documents et textes de référence

L'étanchéité à l'air est reprise dans différents documents officiels :

- RT 2012 : les exigences sont celles du label BBC-Effinergie (mesure obligatoire en fin de chantier)
- Label BBC-Effinergie en neuf et en rénovation (mesure obligatoire en fin de chantier). Cette démarche volontaire permet l'obtention d'aides fiscales.
- DTU 31.2 (Constructions à ossature bois) : un pare-vapeur continu indépendant de valeur $S_d \geq 18$ m est obligatoire.
- CPT 3560 (Isolation des combles à base de laine minérale) : une membrane d'étanchéité à l'air de valeur $S_d \geq 18$ m est imposée (voir page 7).

Conséquences d'une étanchéité à l'air mal maîtrisée

Déperditions de chaleur

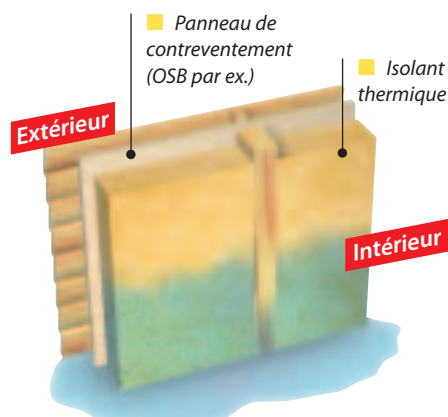
L'étanchéité à l'air insuffisante d'une paroi isolée va conduire à un passage d'air de part et d'autre de l'enveloppe isolée, ce qui implique des pertes de la chaleur et ainsi un coût de chauffage supplémentaire pour maintenir son confort en hiver.

Différentes études ont montré qu'environ 25 à 30 % de l'air neuf provient d'infiltrations parasites au travers de l'enveloppe, ce qui implique des coûts de chauffage majorés de 10 à 25 % (Source : CETE Lyon).



Condensation / moisissures

Une étanchéité à l'air non maîtrisée implique des transferts de vapeur d'eau dans la paroi isolée qui mettront à mal l'intégrité et, à terme, la performance du matériau isolant : l'air chaud et humide du local chauffé a tendance à s'échapper vers l'extérieur en hiver et va se transformer en condensation au contact des parois froides.



Etanchéité à l'air défaillante au niveau du plancher de combles non aménagés : condensation dans les rampants.



Les enjeux de l'étanchéité à l'air

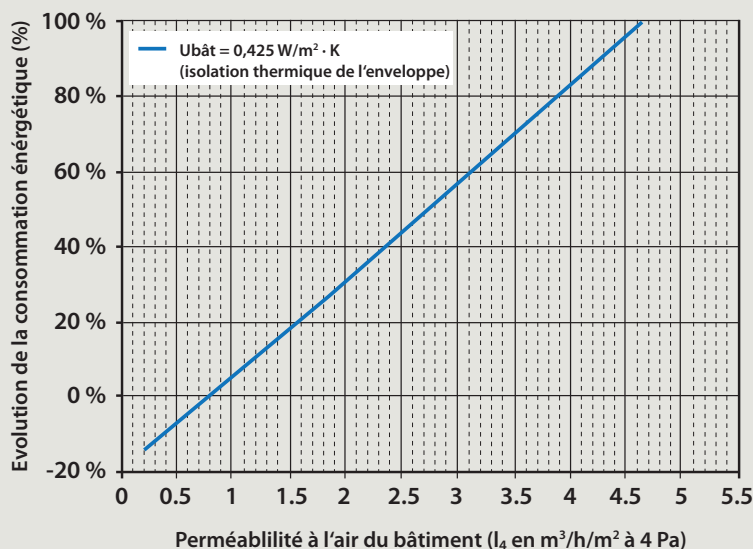
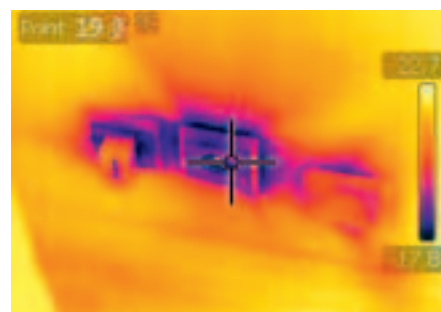
Limitation des déperditions énergétiques :

Une étanchéité à l'air mal réalisée va entraîner des transferts d'air chaud vers l'extérieur et une entrée d'air froid de l'extérieur : cet air va devoir être chauffé à la température intérieure par le système de chauffage. Un écran de sous-toiture HPV peut également contribuer à améliorer l'étanchéité à l'air par l'extérieur en empêchant l'entrée

d'air froid dans l'isolant et ainsi optimiser la performance thermique de la paroi (voir page 25).

Conservation du bâti

Un pare-vapeur rapporté continu va limiter le risque de condensation dans la paroi, empêcher l'altération des bois de charpente ou de l'ossature bois et la dégradation des plafonds sous combles.



Impact de la perméabilité à l'air sur la consommation énergétique d'une maison individuelle (base : $I_a = 0,8 m^3/h/m^2$). Source : « Perméabilité à l'air de l'enveloppe des bâtiments » – CETE de Lyon

Confort thermique des occupants :

L'air froid pouvant s'engouffrer au travers de prises électriques ou jonctions latérales mal étanchées il se concentre au niveau du sol, refroidit la paroi et devient vite désagréable : pieds froids garantis ! Un pare-vapeur va limiter cette sensation inconfortable.

Hygiène et santé :

Une enveloppe étanche à l'air va optimiser le fonctionnement des dispositifs de ventilation mécanique et permettre de maîtriser les arrivées d'air neuf, non chargé de polluants (COV, poussière, moisissures, ...) puisque provenant directement de l'extérieur.

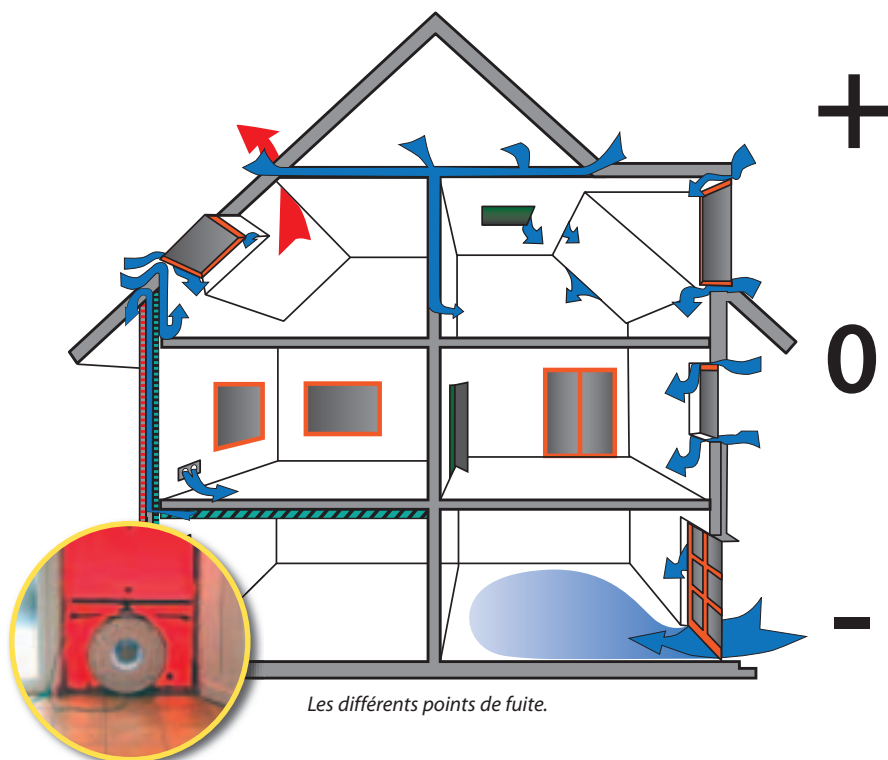


Mesure de la perméabilité à l'air

Le recours au test d'infiltrométrie est nécessaire pour pouvoir quantifier la perméabilité à l'air de l'enveloppe du bâtiment et mettre en évidence les éventuelles fuites d'air non contrôlées. Pour la mesurer, il existe différents systèmes qui seront utilisés en fonction du type de construction, en particulier la porte soufflante « BlowerDoor® » ou le perméascope®.

Le principe de ces systèmes est de créer une différence de pression artificielle entre l'intérieur et l'extérieur de la construction (tendance pour l'air extérieur à entrer dans le bâtiment) et de mesurer les débits d'échange d'air.

L'utilisation d'un générateur de fumée pendant le test BlowerDoor® permet de détecter visuellement les flux d'air incontrôlés et les points de fuite (la pressurisation du bâtiment autorise une visualisation des mouvements d'air parasites au travers de la paroi grâce aux fumées).



Les différents niveaux d'exigence :

Type de logements	Valeurs maximales de perméabilité à l'air I_4 [$m^3/h \cdot m^2$ à 4 Pa]			
	RT 2012	Label BBC-Effnergie en neuf	Label BBC-Effnergie en rénovation	Label "Passivhaus" (Maisons passives)
Individuels	0,6	0,6	0,8	env. 0,16
Collectifs (habitation, bureaux, hôtellerie, enseignement)	1,0	1,0	1,3	env. 0,23

Symbolisation du taux de renouvellement d'air. Plus cette valeur sera faible, plus les déperditions seront faibles, synonyme d'étanchéité à l'air réussie.



La respiration de la construction : une idée reçue.

Respirant, perspirant, hydrorégulant...

Les membranes à valeur S_d inférieure à 18 m ne sont pas réputées suffisamment étanches à la vapeur d'eau par les normes en vigueur (DTU 31.2, CPT 3560_V2) et sont communément désignées sous l'appellation « frein-vapeur ».

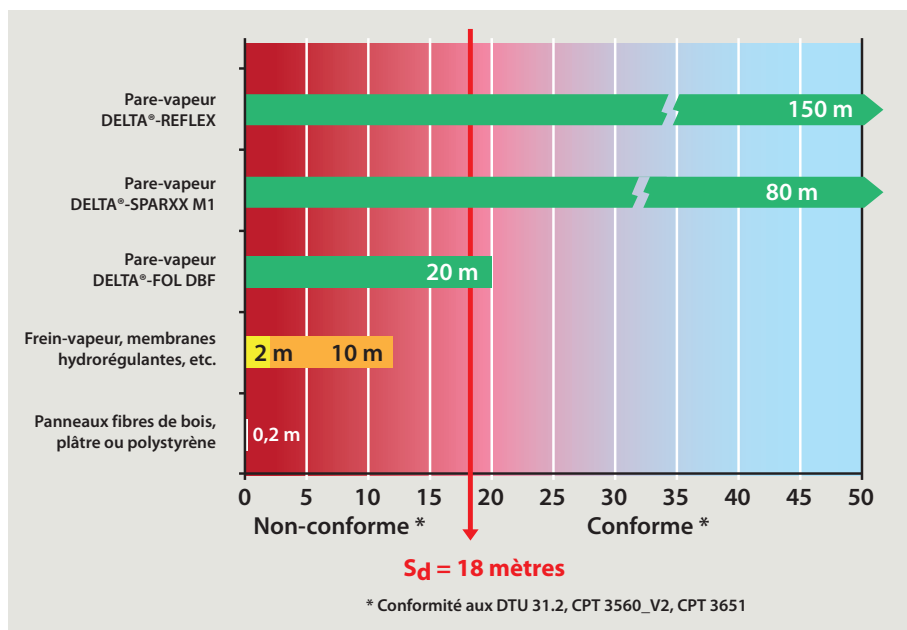
Conformité et polyvalence

Tous les pare-vapeur DELTA® présentent une valeur S_d supérieure à 18 mètres. Ils s'adaptent sans exception à tous les types d'isolants (laine minérale, fibres naturelles, ouate de cellulose, isolants biosourcés...).

Et pourtant elle respire...

La fonction d'échange d'air ne revient pas à la paroi, même si celle-ci est désignée comme respirante ou perspirante.

En effet, ces notions signifient en réalité que les parois permettent un transfert de vapeur d'eau, à ne pas confondre avec leur capacité hypothétique d'échange d'air : les membranes « frein-vapeur », fréquemment utilisées dans ce type de parois, permettent une certaine migration de vapeur d'eau mais sont parfaitement étanches à l'air. Elles ne sont en revanche pas conformes aux règles de l'art et aux différentes normes en vigueur.



En résumé, quel que soit le type de paroi, il convient d'assurer l'étanchéité à l'air de l'enveloppe isolée, de prévoir une ventilation mécanique et de veiller à l'aération régulière des pièces pour extraire l'air vicié.

Équiper un bâtiment de pare-vapeur n'est donc pas synonyme d'asphyxie ou d'air vicié. Au contraire, une bonne étanchéité à l'air de l'enveloppe intérieure améliore le fonctionnement de la ventilation mécanique et permet un air intérieur de qualité (en quantité suffisante mais sans excès), en plus d'améliorer les performances énergétiques de la construction.

Le système d'étanchéité à l'air DELTA®



Le système d'étanchéité à l'air DELTA® (pare-vapeur DELTA® + accessoires de collage DELTA®) permet une optimisation du fonctionnement de la paroi isolée :

- Limitation du risque de condensation : protection de l'isolant par l'intérieur, pas de risque de moisissure, pas d'altération des bois de structure ou du parement intérieur.
- Diminution des déperditions énergétiques.
- Optimisation des performances de l'isolant thermique : conservation de l'isolant au sec.
- Optimisation du fonctionnement du système de ventilation (VMC).

La pose du seul pare-vapeur, aussi efficace soit-il, ne permettra pas d'assurer l'étanchéité à l'air de la paroi.

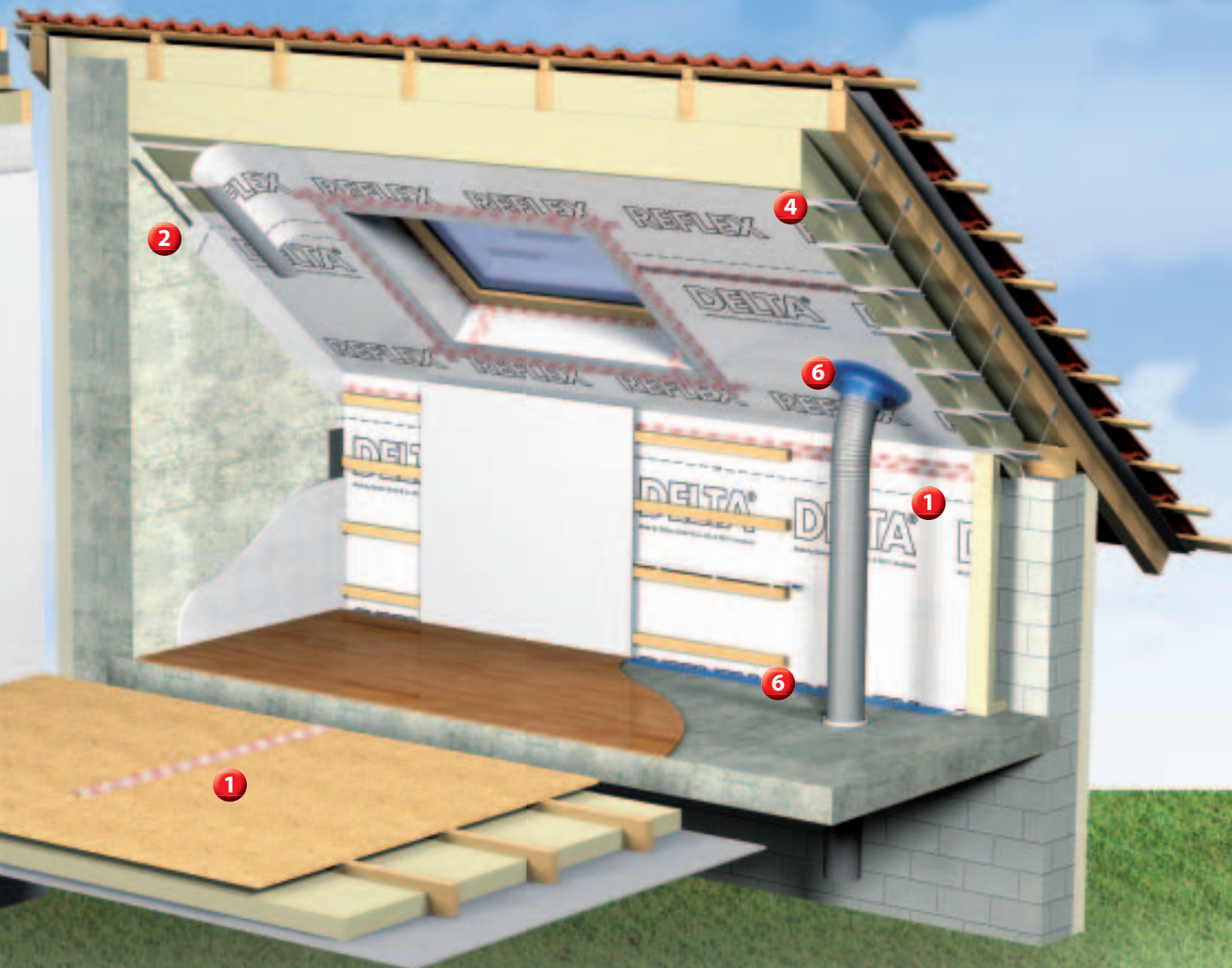
Un mauvais raccordement des lés, l'absence de raccords étanches à l'air au niveau des points singuliers (rives latérales, murs intermédiaires, fenêtres de toit, sorties de conduits de ventilation...) peut conduire à des désordres dans la construction isolée et à des déperditions énergétiques importantes.

L'utilisation d'accessoires adaptés et de qualité professionnelle comme l'offre la gamme DELTA® est nécessaire pour assurer un résultat parfait, synonyme d'étanchéité à l'air au sens des normes en vigueur.

Écrans pare-vapeur

(descriptions des pare-vapeur : page 19)

- **DELTA®-REFLEX** : Pare-vapeur armé réfléchissant. $S_d > 150$ m
- **DELTA®-SPARXX M1** : Pare-vapeur noir armé classé au feu M1. $S_d \sim 80$ m
- **DELTA®-FOL PVB** : Pare-vapeur tri-couches armé noir. $S_d \sim 78$ m
- **DELTA®-FOL WS** : Pare-vapeur bi-couches à enduction spéciale. $S_d \sim 40$ m
- **DELTA®-FOL DBF** : Pare-vapeur translucide armé. $S_d \sim 20$ m
- **DELTA®-DAWI GP** : Pare-vapeur léger fortement étanche à l'air. $S_d \sim 100$ m



Accessoires de collage



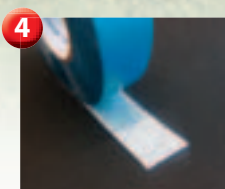
DELTA®-MULTI-BAND M 100, M 60 et M 60 BLACK
Rubans adhésifs universels de largeurs 100 et 60 mm.
Longueur : 25 m



DELTA®-TIXX
Colle en cartouche pour jonctions latérales (310 ml).
Rendement : env. 7 m/cartouche



DELTA®-FLEXX-BAND
Bande adhésive extensible de raccordement pour points singuliers
Largeur : 100 mm,
Longueur : 10 m



DELTA®-DUO TAPE 38
Ruban adhésif double-face de maintien provisoire et positionnement. Largeur : 38 mm,
Longueur : 50 m



DELTA®-FAS CORNER
Angle souple pour coins de fenêtres et portes (MOB).
Dimensions : 225 x 100 x 75 mm



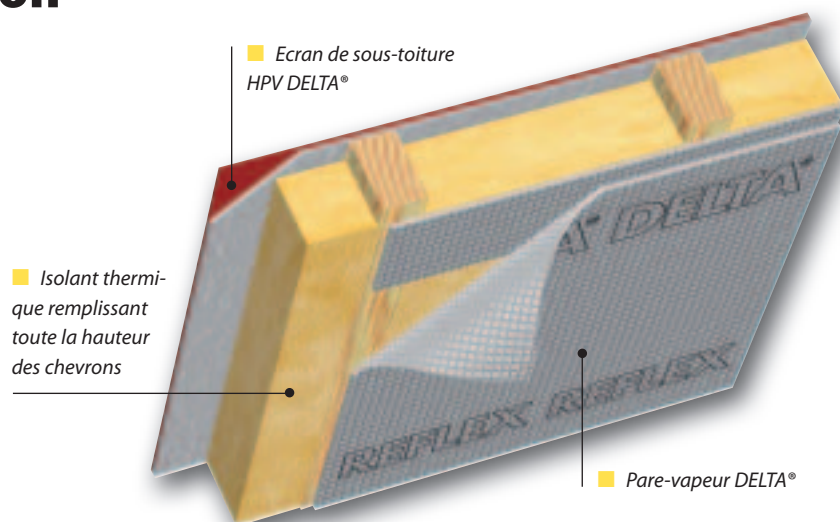
DELTA®-LIQUIXX
Etanchéité liquide à viscosité structurale élevée pour points singuliers (en association avec DELTA®-REFLEX ou DELTA®-DAWI GP). Bidon de 2,5 l. Rendement : env. 2,7 m²/bidon.
Livré avec le géotextile DELTA®-LIQUIXX GT 15 (0,15 m x 20 m)



Exemples d'application

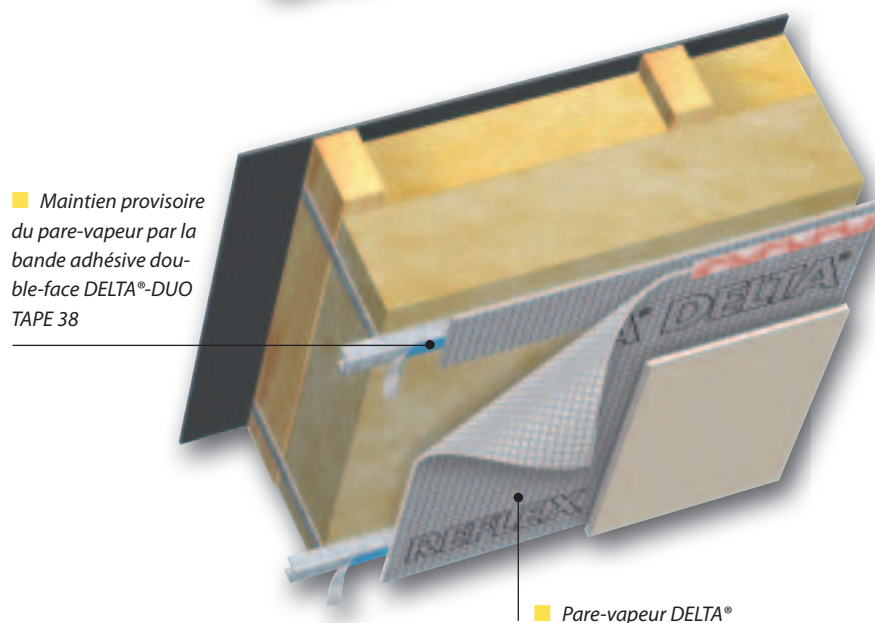
Pose traditionnelle en toiture (constructions neuves)

Le pare-vapeur est fixé par agrafage sous les chevrons et appliqué directement au contact de l'isolant thermique. Le maintien définitif de la membrane est assuré par le parement intérieur.



Rénovation de toiture (Isolation thermique doublée sous les chevrons)

Le pare-vapeur est directement mis en oeuvre au contact de l'isolant thermique doublé et fixé provisoirement sur les rails métalliques supports de la plaque de plâtre avec un ruban adhésif double-face (DELTA®-DUO TAPE 38). Le maintien définitif du pare-vapeur est obtenu par application de la plaque de plâtre.





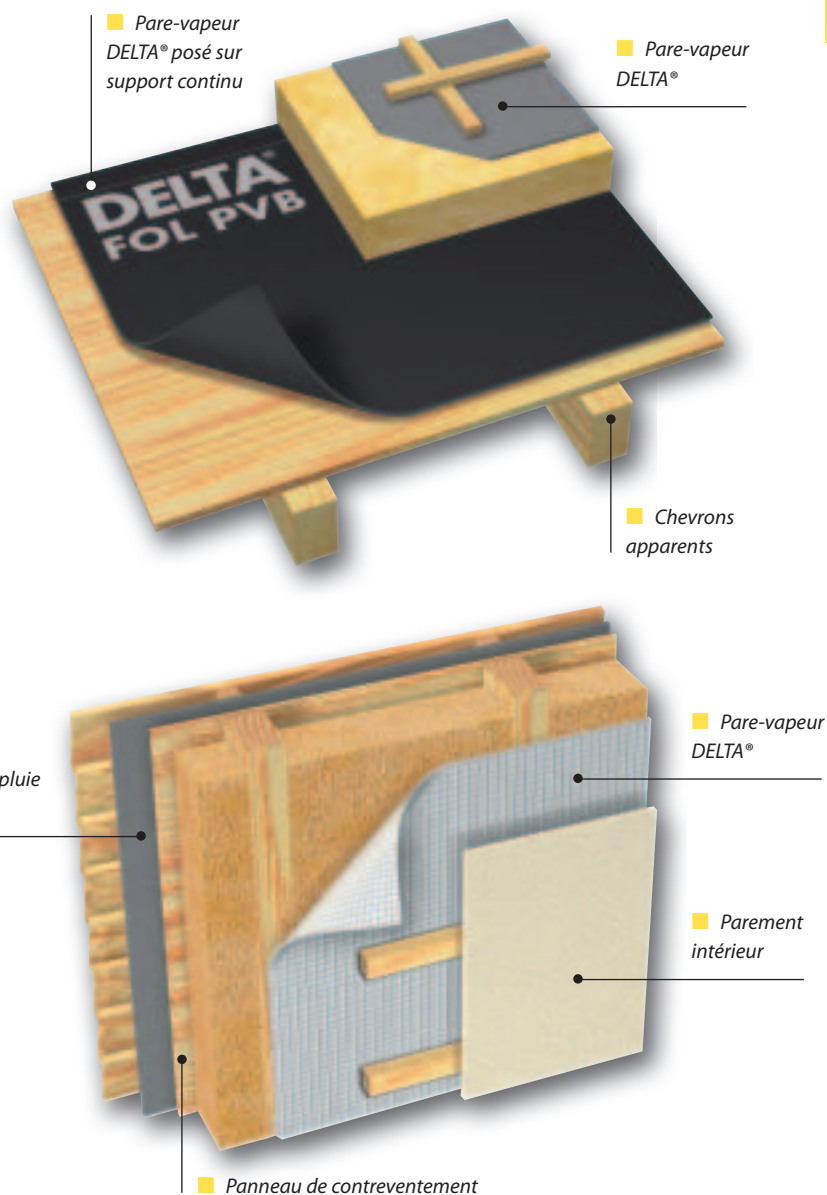
Système de toiture Sarking

Le pare-vapeur est déroulé directement sur un support continu type volige ou panneaux à base de bois, les recouvrements, abouts de lés et jonctions latérales pouvant être aisément collés. L'isolant thermique rigide viendra recouvrir le pare-vapeur. Pare-vapeur conseillé : DELTA®-FOL PVB

Pose en façade

La mise en œuvre 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.



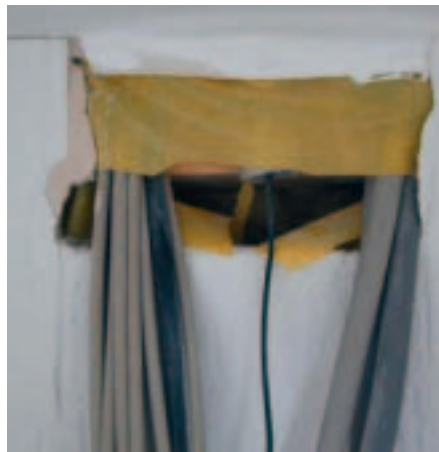
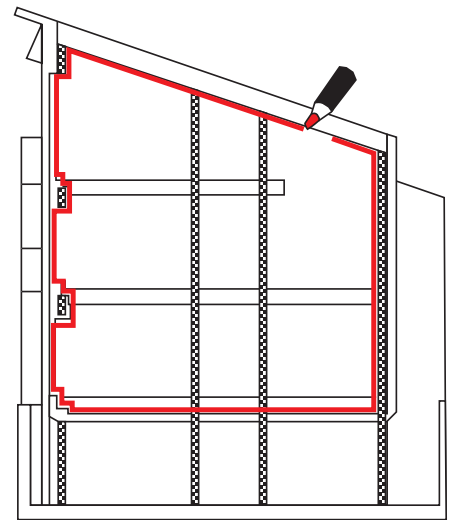
A noter : Dans la mesure du possible, prévoir une zone technique entre le pare-vapeur et le parement intérieur qui permettra le passage de gaines et boîtiers électriques et évitera de percer le pare-vapeur. Cette zone pourra être créée avec un liteau puis être isolée en respectant la règle des 1/3 – 2/3 décrite ci-dessus.



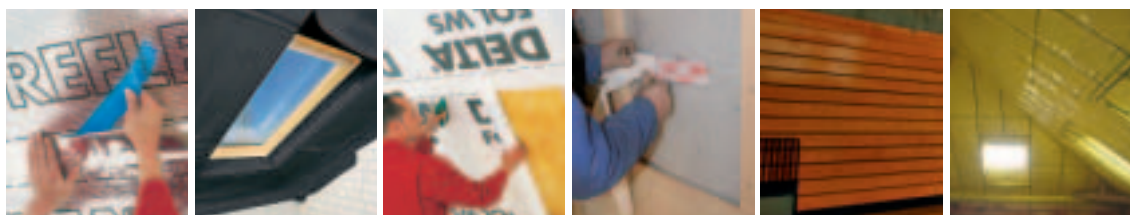
Réalisation : les points à surveiller.

Une étanchéité à l'air réussie nécessite de respecter certaines règles simples, aussi bien lors de la planification que pendant la réalisation :

- choix d'un système d'étanchéité à l'air adapté comprenant le pare-vapeur souple et les accessoires de collage adaptés préconisés par le fabricant.
- la mise en œuvre d'un pare-vapeur est nécessaire au niveau des toitures, planchers ou parois isolés, mais également si le support ne présente pas toutes les garanties d'étanchéité à l'air (maçonnerie par exemple).
- le traitement de l'enveloppe dans son ensemble doit être pensé pendant la planification
- le traitement des jonctions et des traversées doit être tout particulièrement soigné (voir exemples ci-dessous)
 - liaison entre parois verticales, planchers et toiture
 - raccords au niveau des menuiseries
 - étanchéité au niveau des gaines électriques et de ventilation, câble, conduits
 - traitement des boîtiers et prises électriques
 - jonction avec la trappe d'accès au comble non aménagé.



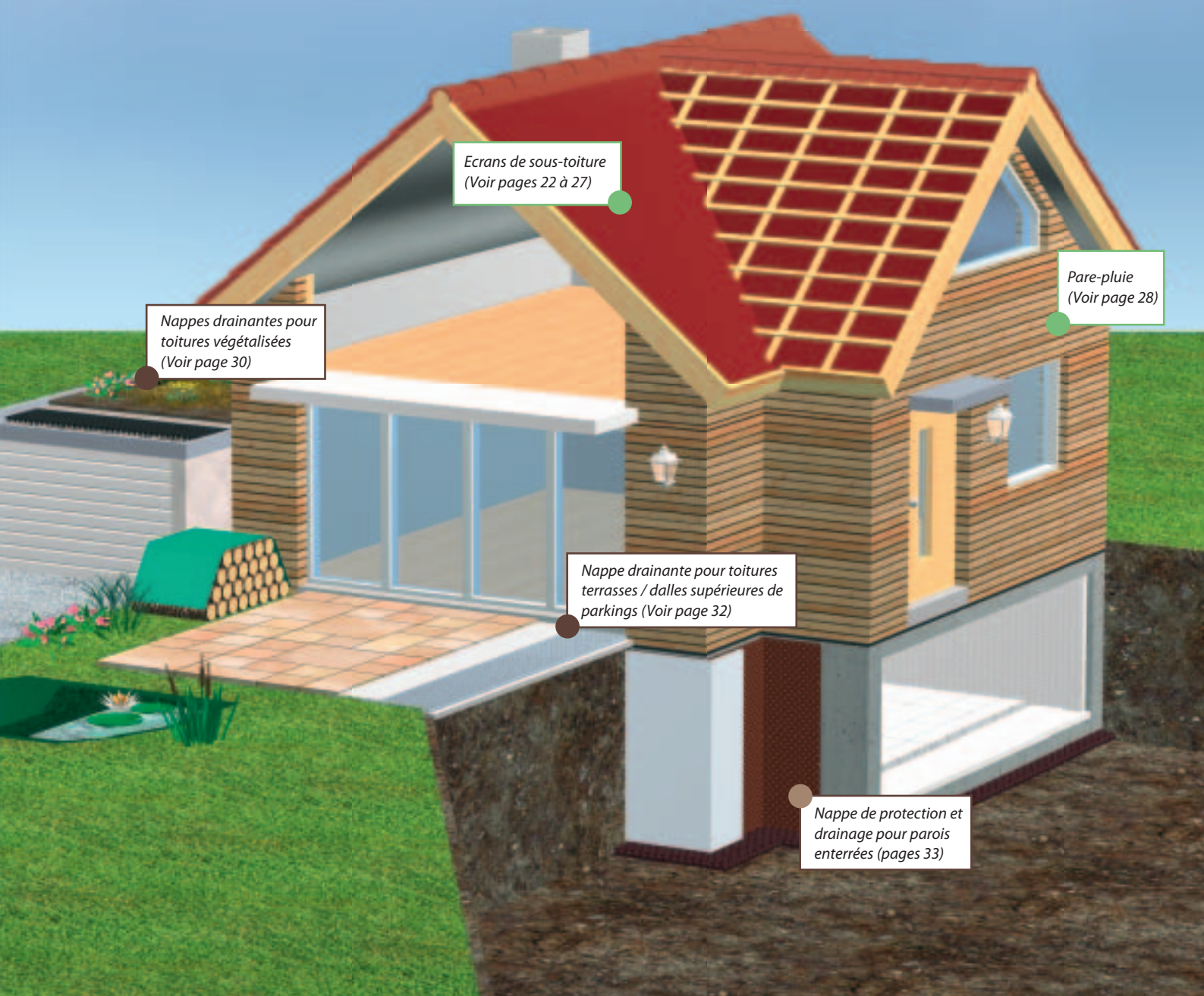
Choisir les produits et accessoires DELTA®



	DELTA®-REFLEX DELTA®-REFLEX PLUS	DELTA®-FOL PVB	DELTA®-FOL WS	DELTA®-DBF	DELTA®-SPARXX M1	DELTA®-DAWI GP
Matériau	Combinaison multicouches associant une feuille métallisée, une armature PP et une enduction PEBD.	Non-tissé et armature PP associés à une enduction spéciale noire.	Ecran bi-couches associant un non-tissé PP et une enduction spéciale blanche.	Ecran translucide armé.	Armature en polypropylène à deux enductions en polyéthylène.	Polyéthylène jaune.
Mise en œuvre	En façade et toiture, locaux à faible et moyenne hygrométrie.	En façade et toiture, locaux à faible et moyenne hygrométrie.	En façade et toiture, locaux à faible et moyenne hygrométrie.	En façade et toiture, locaux à faible et moyenne hygrométrie.	En façade et toiture, locaux à faible ou moyenne hygrométrie.	En façade et toiture, locaux à faible ou moyenne hygrométrie.
Avantages particuliers	<ul style="list-style-type: none"> – Face supérieure réfléchissante (confort d'hiver). – Protection contre le rayonnement électromagnétique (> 30 dB). – Bande autocollante intégrée (DELTA®-REFLEX PLUS). 	<ul style="list-style-type: none"> – Haute résistance à l'abrasion. – Particulièrement adapté à la pose sur volige en toiture Sarking. 	<ul style="list-style-type: none"> – Très flexible. – Sous-face non tissée très résistante à l'abrasion. 	<ul style="list-style-type: none"> – Ecran translucide. – Contrôle de la bonne réalisation de l'isolation. – Très résistant, particulièrement adapté à l'isolation soufflée. 	<ul style="list-style-type: none"> – Réaction au feu M1 – Surface noire non imprimée pour pose derrière bardages intérieurs à claire-voie. 	<ul style="list-style-type: none"> – Légèrement translucide. Permet un contrôle de la réalisation de l'isolation.
Perméance (g/m²-h-mmHg)	< 0,0009	env. 0,001	env. 0,002	env. 0,004	env. 0,0012	env. 0,001
Conformité au DTU 31.2 (exigence : < 0,005 g/m²-h-mmHg soit S_d > 18 m)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Valeur S_d	env. 150 m	env. 78 m	env. 40 m	env. 20 m	env. 80 m	env. 100 m
Résistance à la rupture selon EN 12311-1 (N/5 cm)	env. 450/400	env. 450/400	env. 120/100	env. 360/300	env. 220/200	env. 170/150
Étanchéité à l'eau selon EN 1928	Étanche (W1)	Étanche (W1)	Étanche (W1)	Étanche (W1)	Étanche (W1)	Étanche (W1)
Résistance aux températures	- 40 °C à + 80 °C	- 40 °C à + 80 °C	- 40 °C à + 80 °C	- 40 °C à + 80 °C	- 30 °C à + 80 °C	- 30 °C à + 80 °C
Masse surfacique (g/m²)	env. 180	env. 195	env. 160	env. 160	env. 210	env. 180
Bande autocollante intégrée	DELTA®-REFLEX PLUS	–	–	–	–	–
Poids du rouleau (1,50 x 50 m)	env. 13,5 kg	env. 14,5 kg	env. 12,5 kg	env. 12 kg	env. 16 kg	env. 13,5 kg
Dimensions du rouleau	1,50 x 50 m, 3,00 x 25 m	1,50 x 50 m	1,50 x 50 m	1,50 x 50 m, 2,75 x 100 m	1,50 x 50 m	1,50 x 50 m, 3,00 x 50 m
DELTA®-MULTI-BAND M 60 et M 100	●	●	●	●	□	●
DELTA®-MULTI-BAND BLACK	□	□	□	□	●	□
DELTA®-DUO TAPE 38	●	●	●	●	●	●
DELTA®-FLEXX-BAND	▲	▲	▲	▲	▲	▲
DELTA®-TIXX	●	●	●	●	●	●
DELTA®-LIQUIXX	●	–	–	–	–	●

● notre conseil □ alternative – non adapté ▲ pour détails

Enveloppe extérieure



Ecrans de sous-toiture
(Voir pages 22 à 27)

Nappes drainantes pour
toitures végétalisées
(Voir page 30)

Pare-pluie
(Voir page 28)

Nappe drainante pour toitures
terrasses / dalles supérieures de
parkings (Voir page 32)

Nappe de protection et
drainage pour parois
enterrées (pages 33)



DELTA® : la protection de l'enveloppe du bâtiment.

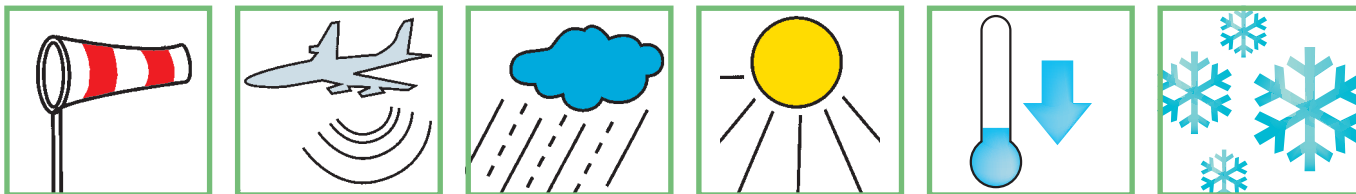
L'enveloppe extérieure est directement exposée aux influences extérieures (eau, vent, chaleur, poussière, insectes...). Son traitement est donc primordial pour assurer la performance et la pérennité de la paroi. Les solutions présentées dans les pages suivantes concernent l'ensemble de l'enveloppe extérieure du bâti et peuvent être classée en trois grandes familles :

1. **Toitures en pente** : pages 22 à 27
2. **Façade** : pages 28 à 29
3. **Toitures plates et parois enterrées** : pages 30 à 33

Moyens :

- Isolation complémentaire en toiture, traitement des ponts thermiques, réflexion de chaleur
- Système de sous-toiture pour panneaux photovoltaïques et solaires
- Traitement de l'étanchéité au vent des toitures et façades
- Techniques d'isolation par l'extérieur de la façade
- Système de protection et drainage pour toitures végétalisées et terrasses accessibles
- Système de protection et drainage de parois enterrées isolées

Facteurs d'influence extérieurs



Facteurs d'influence intérieurs





Étanchéité au vent : un « PLUS » énergétique.

Des ponts thermiques à l'envers

Les ponts thermiques se définissent traditionnellement comme la perte de l'air chaud intérieur via des défauts dans la construction. Le phénomène inverse peut également se produire : à travers des interstices dans la toiture ou les parois des constructions à ossature bois, le vent pousse l'air froid à pénétrer dans la construction. Au contact du matériau isolant, l'air froid va diminuer son efficacité et ainsi affaiblir la performance énergétique de toute la paroi.

Gamme DELTA®-PLUS :

créer une enveloppe solide

Pour réduire le risque de pénétration d'air froid, DELTA® intègre à ses écrans de sous-toiture et pare-pluie des bandes autocollantes haute performance assurant et facilitant le collage des recouvrements des lés successifs.

L'enveloppe extérieure est ainsi continue et empêche le vent de s'engouffrer.

On évite ainsi la pénétration d'air froid, le battement au vent (source de nuisances sonores) et améliore le comportement de la toiture en cas de grand vent, voire de tempête.

La gamme DELTA®-PLUS :

Écrans de sous-toiture :

- DELTA®-VITAXX PLUS
- DELTA®-VENT S PLUS
- DELTA®-MAXX PLUS
- DELTA®-MAXX COMFORT
- DELTA®-ENERGY
- DELTA®-EXXTREM

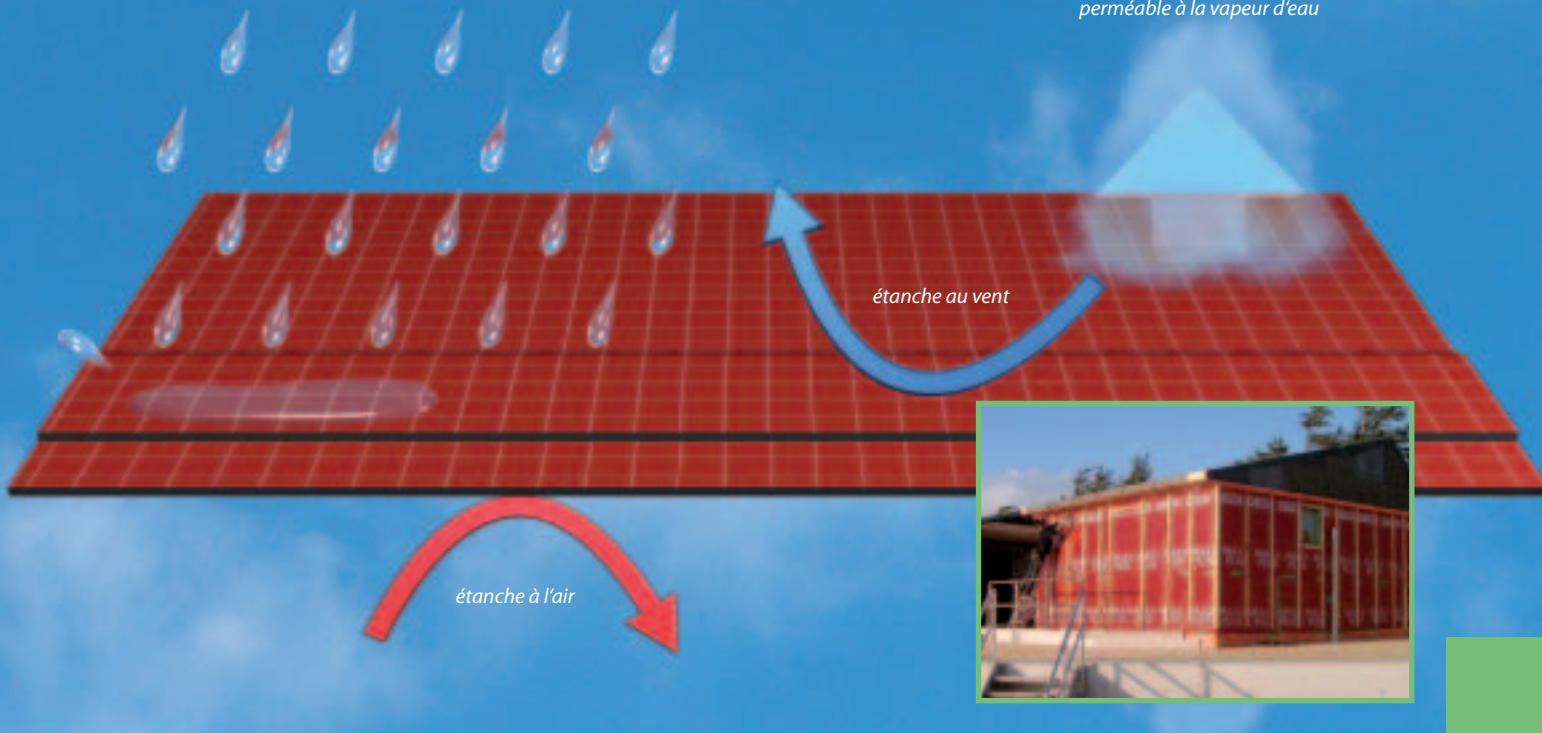
Pare-pluie :

- DELTA®-FASSADE PLUS
- DELTA®-FASSADE S PLUS
- DELTA®-VENT N PLUS



étanche à l'eau

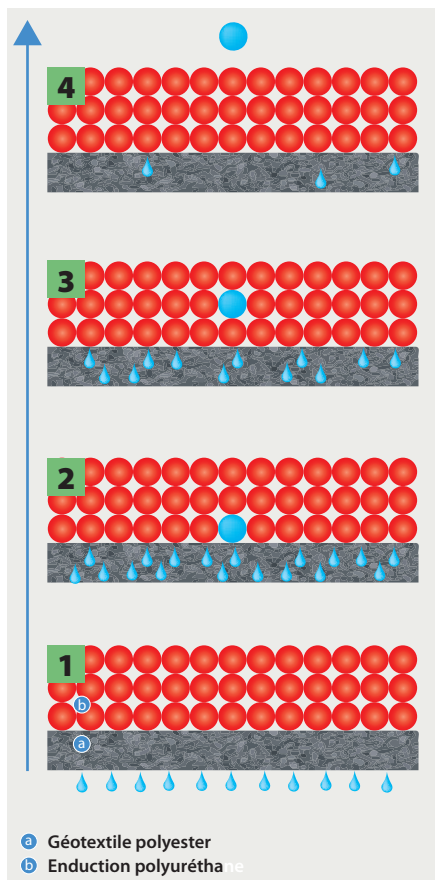
perméable à la vapeur d'eau



DELTA®-MAXX PLUS : Le nouveau défi de l'étanchéité à l'air par l'extérieur.

La couche d'étanchéité à l'air est en général réalisée côté chaud de la paroi isolée à l'aide d'écrans pare-vapeur. L'enveloppe extérieure peut cependant également contribuer à sa réalisation, à condition de calfeutrer l'isolant sous-jacent et d'utiliser une membrane adéquate : l'écran de sous-toiture HPV DELTA®-MAXX PLUS est, grâce à son enduction de surface monolithique, totalement étanche à l'air et permet de réduire le taux de renouvellement d'air jusqu'à 30 % pour des déperditions de chaleur par convection réduites (jusqu'à 9 %).

L'essentiel en bref :	DELTA®-MAXX PLUS
Description	Membrane hautement perméable à la vapeur d'eau pour toitures et façades isolées
Classement EST	E ₁ S _{d1} T ₃
Masse surfacique	env. 180 g/m ²
Valeurs S _d	env. 0,08 m
Perméabilité à l'air (EN 12114)	0 m ³ /(m ² · h)
Résistance au passage d'eau	Etanche W1 (EN 1928)



Tout en restant parfaitement étanche à l'air, la membrane évacue la vapeur d'eau arrivée en surface à travers la lame d'air ventilée.



Caractéristiques principales :

- Étanche à l'air et économe en énergie
- Sous-face capillaire à stockage d'humidité jusqu'à 1 l/m²
- Étanche au vent grâce à la bande autocollante intégrée
- Étanche à l'eau et à la pluie battante grâce à l'enduction de surface monolithique
- Hautement perméable à la vapeur d'eau (valeur S_d env. 0,08 m)
- Résistance exceptionnelle pour un entraxe entre chevrons jusqu'à 90 cm



Toiture : isolation complémentaire et traitement des ponts thermiques.

Les risques de déperdition au niveau de la toiture.

La déperdition surfacique

La toiture est une barrière thermique entre l'intérieur et l'extérieur. Une couche isolante efficace accentue l'épaisseur fictive de cette barrière qu'on nomme « résistance thermique ».

Les ponts thermiques

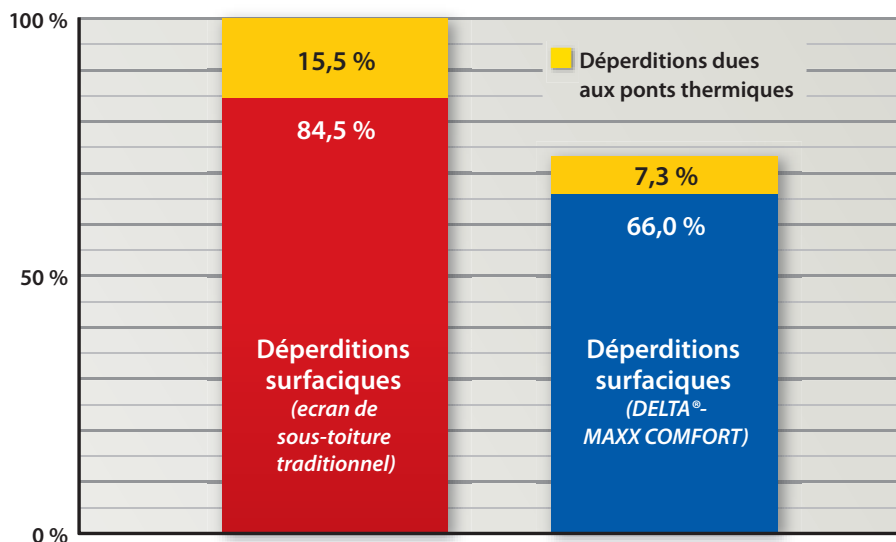
Petits par la taille, grands par les pertes énergétiques qu'ils provoquent, les ponts thermiques marquent une imperfection de la continuité de l'enveloppe. Ils constituent ainsi de véritables "couloirs" par lesquels les déperditions sont facilitées.



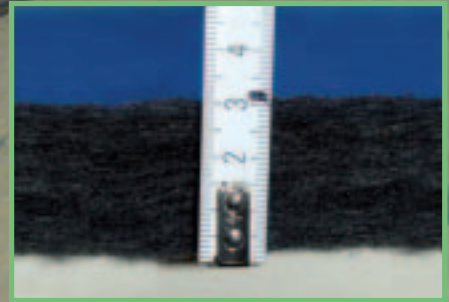
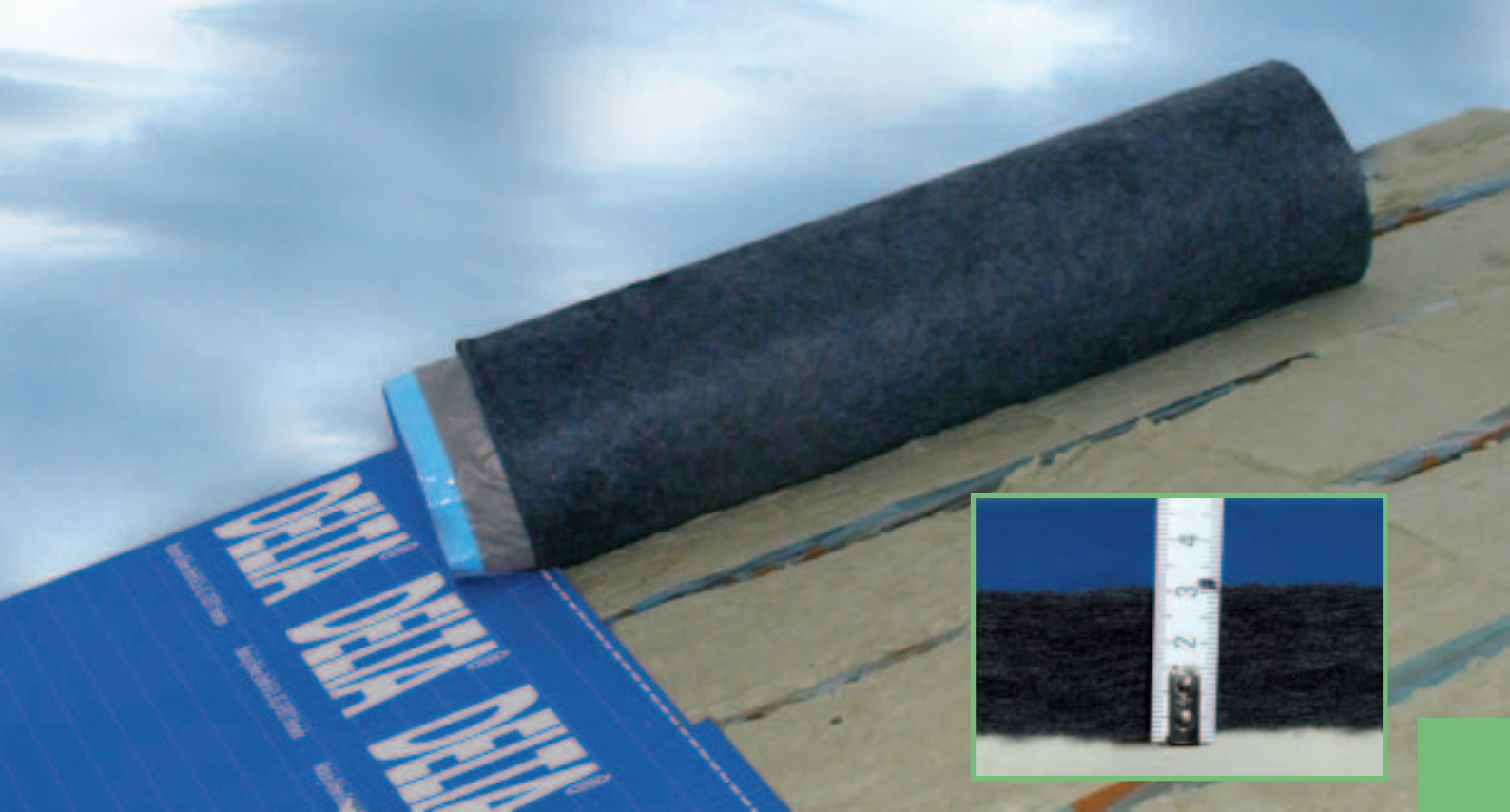
DELTA®-MAXX COMFORT : la solution anti-déperditions

- Le seul écran de sous-toiture constitué d'un géotextile isolant d'épaisseur 3 cm et de conductivité thermique $\lambda = 0,040$ W/(m · K) ($R = 0,75$) : diminue les déperditions surfaciques.
- Se déroule sur toute la largeur de la toiture (chevrons ou voliges) : diminue les déperditions via ponts thermiques.
- Améliore jusqu'à 25 % la performance thermique de la toiture en pente isolée.
- Complément d'isolation idéal, en particulier pour une rénovation à moindre coût de la toiture.
- Bande autocollante intégrée optimisant le collage des recouvrements des lés : diminue la pénétration d'air froid dans la construction.
- Hautement perméable à la vapeur d'eau : évite l'accumulation d'humidité dans l'isolant.

Déperditions énergétiques au travers d'une toiture



Exemple pour une toiture en pente de surface env. 160 m².

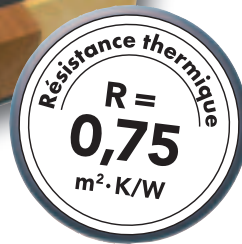


■ Membrane de surface étanche à l'eau et hautement perméable à la vapeur (H.P.V.)

■ Bande d'étanchéité au clou DELTA®-SB 60 (fournie avec chaque rouleau)

■ Géotextile isolant d'épaisseur 3 cm

■ Étanche au vent grâce à la bande adhésive intégrée



L'essentiel en bref :	DELTA®-MAXX COMFORT
Matériau de la couche isolante	Géotextile isolant en polyester d'épaisseur 3 cm.
Matériau de la membrane de surface	Association d'un non-tissé aiguilleté en polyester, d'une enduction spéciale en polyuréthane et d'une bande adhésive intégrée.
Application	Toitures en pente isolées non ventilées
Supports	Discontinus (entraxe jusqu'à 90 cm) ou continus
Masse surfacique	env. 1.000 g/m ²
Valeurs S _d	Couche isolante : env. 0,03 m Membrane de surface : env. 0,08 m
Résistance en traction	env. 450/350 N/5 cm (EN 12311-1)
Résistance à la déchirure au clou	env. 280/350 N (EN 12310)
Résistance au passage d'eau	Étanche W1 (EN 1928)
Résistance aux températures	- 40 °C à + 80 °C
Largeur du géotextile isolant	1,40 m
Dimension du rouleau	1,50 m x 10 m
Poids du rouleau	env. 15 kg
Conductivité thermique λ	0,040 W/(m · K) selon la norme EN 12667

Durée de mise hors d'eau provisoire : 8 jours, hors conditions climatiques exceptionnelles.



Étanche à l'eau, étanche au vent, hautement perméable à la vapeur d'eau

Accessoires associés :

- Bande de raccord DELTA®-MAXX
- Bande de noue DELTA®-MAXX
- Bande d'étanchéité au clou DELTA®-SB 60 (1 rouleau 60 mm x 30 m livré avec chaque rouleau de DELTA®-MAXX COMFORT)
- Couteau DELTA®-MAXX COMFORT (1 couteau livré avec chaque palette de DELTA®-MAXX COMFORT)
- Bande adhésive extensible DELTA®-FLEXX BAND
- Ruban adhésif DELTA®-MULTI BAND M 60 et M 100
- Colle en cartouche DELTA®-THAN



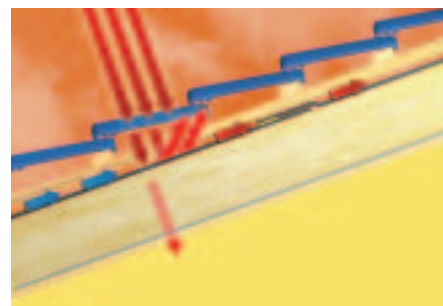
DELTA®-ENERGY : réfléchir son confort d'été.

La température ambiante de combles aménagés peut très rapidement devenir désagréable en période estivale. En effet, les matériaux de construction classiques utilisés pour la toiture ne permettent qu'une faible réduction de la transmission de chaleur. Grâce à sa surface métallisée réfléchissante, DELTA®-ENERGY améliore le climat dans les combles en atténuant la pénétration de chaleur par rayonnement thermique.

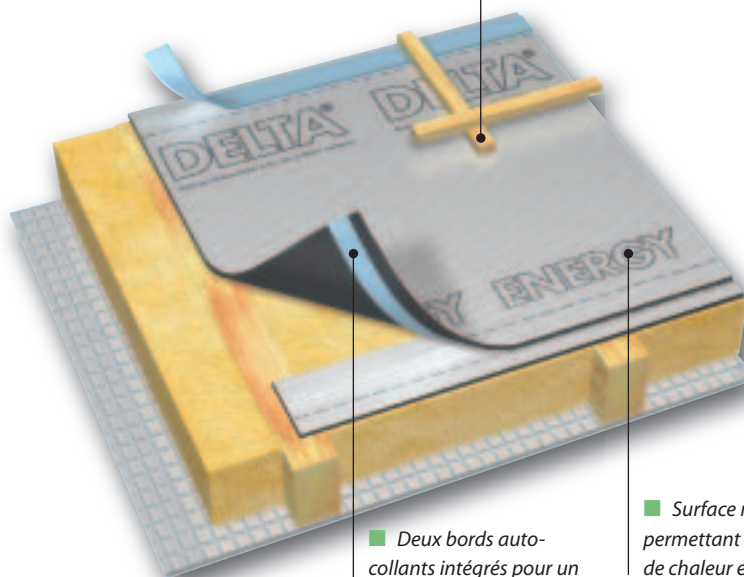
La différence entre une ambiance « agréable et désagréable » dans les combles en été ne tient en effet qu'à une variation de température de quelques degrés seulement.

DELTA®-ENERGY...

- ... réduit la transmission de chaleur à travers la construction grâce à sa surface métallisée réfléchissante (degré de réflexion jusqu'à 70 %).
- ... comparé à un écran non réfléchissant, améliore le confort d'été dans les locaux sous-jacents lors des jours de forte chaleur.
- ... permet de limiter l'entrée d'air froid dans la construction grâce au collage des recouvrements entre lés.
- ... est hautement perméable à la vapeur d'eau (H.P.V.).



■ Epaisseur minimale du contre-lattage : 20 mm *



■ Deux bords auto-collants intégrés pour un meilleur confort d'hiver

■ Surface métallisée permettant une réflexion de chaleur en été

L'essentiel en bref :	DELTA®-ENERGY
Description	Membrane hautement perméable à la vapeur d'eau pour toitures et façades isolées
Applications	Ecran de sous-toiture, pare-pluie
Classement EST	E ₁ S _{d1} T _{R2}
Masse surfacique	env. 180 g/m ²
Valeurs S _d	env. 0,07 m
Réflexion de chaleur	env. 70 %
Résistance au passage d'eau	Etanche W1 (EN 1928)

* Une lame d'air d'épaisseur plus importante (40 mm par ex.) optimise la ventilation et l'évacuation des calories en été.



DELTA®-EXXTREM : des panneaux solaires au chaud, un isolant au sec.

La RT 2012 et la hausse des coûts de l'électricité continuent à populariser les panneaux solaires. Leur pose nécessite toutefois une sous-face durablement étanche pour garantir le maintien au sec du matériau isolant.

Or, la sous-face des panneaux solaires peut atteindre des niveaux de température très élevés auxquels un écran de sous-toiture classique ne pourra résister sans une perte de performance.

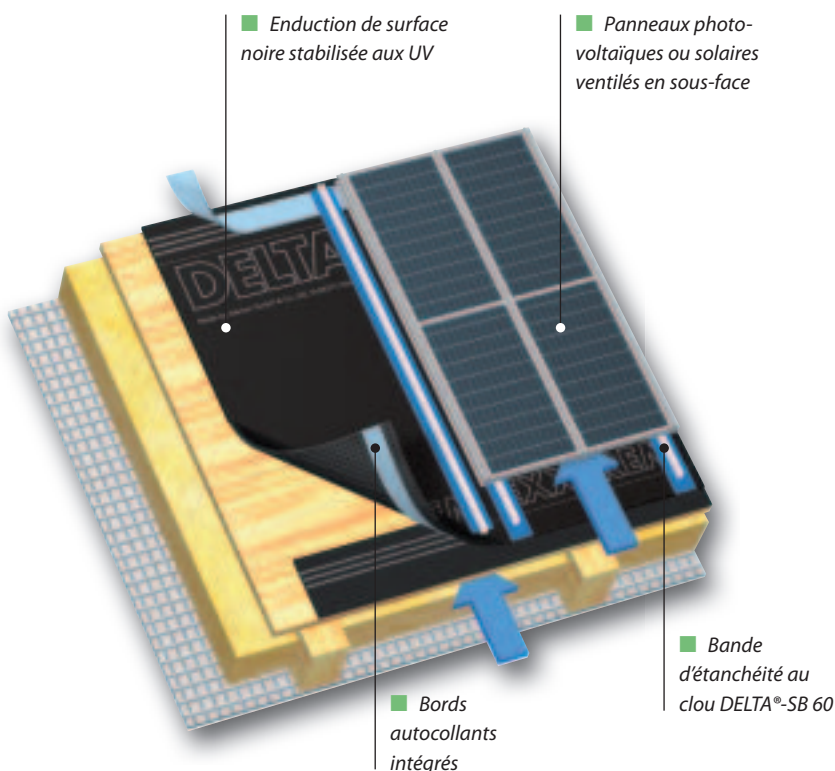
DELTA®-EXXTREM constitue la solution à la problématique de chaleur sous panneaux solaires.

DELTA®-EXXTREM...

- ... supporte une température élevée en continu jusqu'à 120 °C, contre 80 °C pour un écran classique.
- ... est stabilisé aux UV grâce à une enduction spéciale pour assurer une action sur le long terme.

- ... permet de limiter l'entrée d'air froid dans la construction grâce au collage des recouvrements entre lés.
- ... est hautement perméable à la vapeur d'eau (H.P.V.).

L'essentiel en bref :	DELTA®-ENERGY
Description	Membrane hautement perméable à la vapeur d'eau pour panneaux photovoltaïques ou solaires
Applications	Ecran de sous-toiture
Classement EST	E ₁ S _{d1} T _{R2}
Masse surfacique	env. 300 g/m ²
Valeurs S _d	env. 0,05 m
Résistance aux températures	jusqu'à + 120 °C
Résistance au passage d'eau	Étanche W1 (EN 1928)





Procédés d'isolation thermique par l'extérieur (ITE)

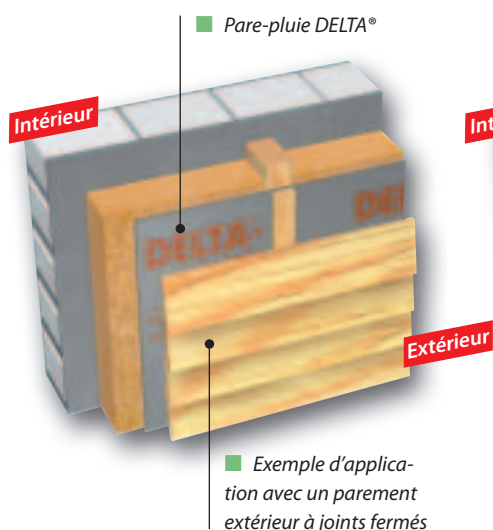
L'évolution réglementaire et les exigences toujours plus importantes quant aux économies d'énergie impliquent le recours à des techniques toujours plus diversifiées, que ce soit en construction neuve ou en rénovation, en habitat collectif ou pavillonnaire.

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

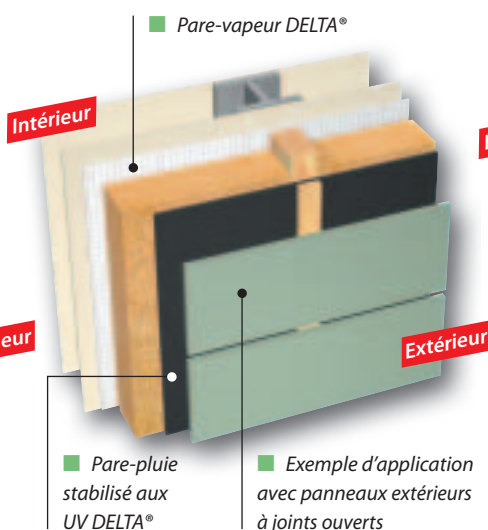
- de limiter les ponts thermiques (ce qui est loin d'être le cas dans le cas d'un doublage intérieur),
- d'économiser de la surface habitable (env. 4 %),
- de coupler rénovation esthétique et isolation thermique de façade,
- de protéger les murs des variations climatiques.

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, etc.) ou de revêtement extérieur.

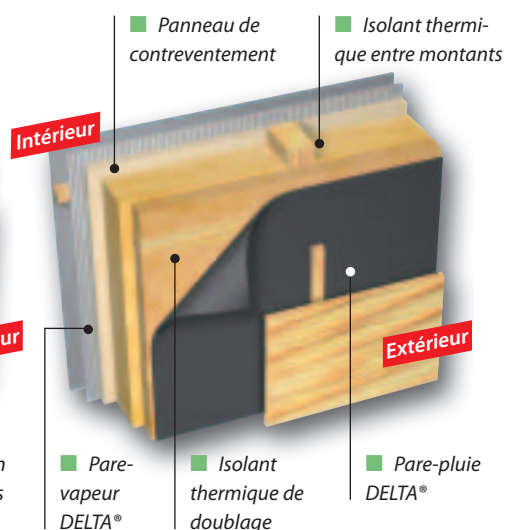
Paroi en maçonnerie, bardage rapporté



Ossature bois rapportée sur structure métallique



Ossature bois avec isolation thermique complémentaire par l'extérieur





La gamme de pare-pluie DELTA®

BARDAGES CLAIRE-VOIE

DELTA®-FASSADE (PLUS)

DELTA®-FASSADE S (PLUS)

Pare-pluie noir, hautement perméable à la vapeur d'eau et stabilisé aux UV pour façades à claire-voie avec joints jusqu'à 20 mm (DELTA®-FASSADE) et jusqu'à 50 mm (DELTA®-FASSADE S).

Disponibles en version « PLUS » avec deux bords autocollants intégrés permettant d'améliorer l'étanchéité au vent de la paroi. Conforme à la norme NF-DTU 31.2

Valeur S_d : env. 0,02 m (HPV)

Masse surfacique :

- env. 210 g/m² (DELTA®-FASSADE)
- env. 270 g/m² (DELTA®-FASSADE S)

BARDAGES FERMÉS

DELTA®-VENT N (PLUS)

Pare-pluie hautement perméable à la vapeur d'eau pour pose derrière parements à joints fermés (murs à cavité fermée). Disponible en version « PLUS » avec deux bords autocollants intégrés permettant d'améliorer l'étanchéité au vent de la paroi. Conforme à la norme NF-DTU 31.2

Valeur S_d : env. 0,02 m (HPV)

Masse surfacique : env. 130 g/m²

Alternatives :

- DELTA®-MAXX COMFORT
- DELTA®-MAXX PLUS
- DELTA®-ENERGY
- DELTA®-VITAXX (PLUS)
- DELTA®-VENT S (PLUS)
- DELTA®-FOXX PLUS



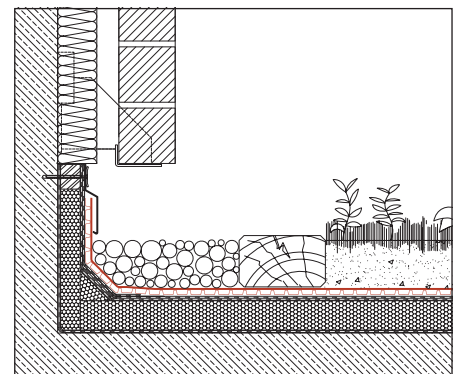


Toitures plates

Toitures végétalisées avec couche de drainage

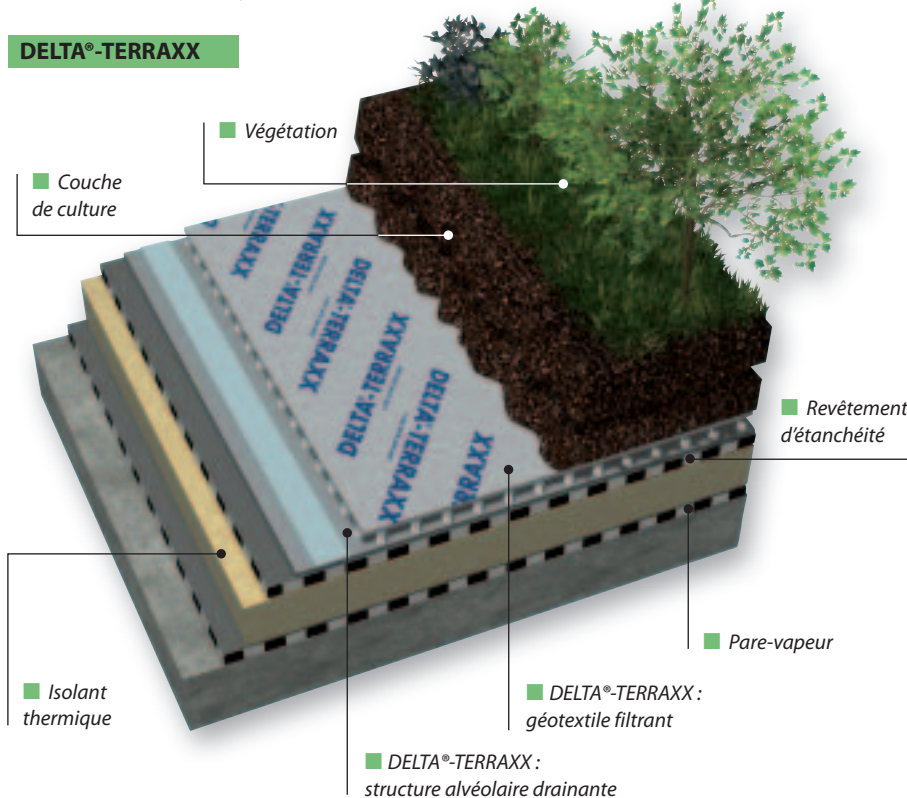
Les avantages d'une toiture végétalisée ne sont plus à démontrer, tant sur le plan esthétique que sur la durabilité de la toiture, le confort thermique et acoustique ou la qualité de l'air. Il convient cependant de respecter certaines règles, en particulier la régulation des débits hydriques. En effet,

une humidité stagnante est préjudiciable pour les plantes et peut mettre à rude épreuve le revêtement d'étanchéité. Une couche drainante va permettre de réguler le trop plein d'humidité du sol, empêcher l'accumulation d'eau et ainsi l'établissement d'une pression hydrostatique sur l'étanchéité et diminuer le risque de pathologies liées aux stagnations d'eau.



Coupe de principe d'une toiture plate isolée et végétalisée avec DELTA®-TERRAXX.

DELTA®-TERRAXX



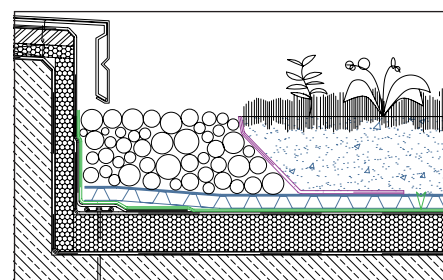
L'essentiel en bref :	DELTA®-TERRAXX
Description	Structure alvéolaire en PEHD associée à un géotextile filtrant PP thermo-soudé et à une bande autocollante intégrée
Hauteur des alvéoles	env. 9 mm
Résistance à la compression	env. 400 kN/m ²
Résistance au flUAGE	env. 100 kN/m ²
Capacité de drainage (surcharge de 20 kN/m ²)	env. 0,32 l/s · m (pente de 2 %) env. 0,42 l/s · m (pente de 3 %)
Dimension du rouleau	12,5 m x 2,4 m



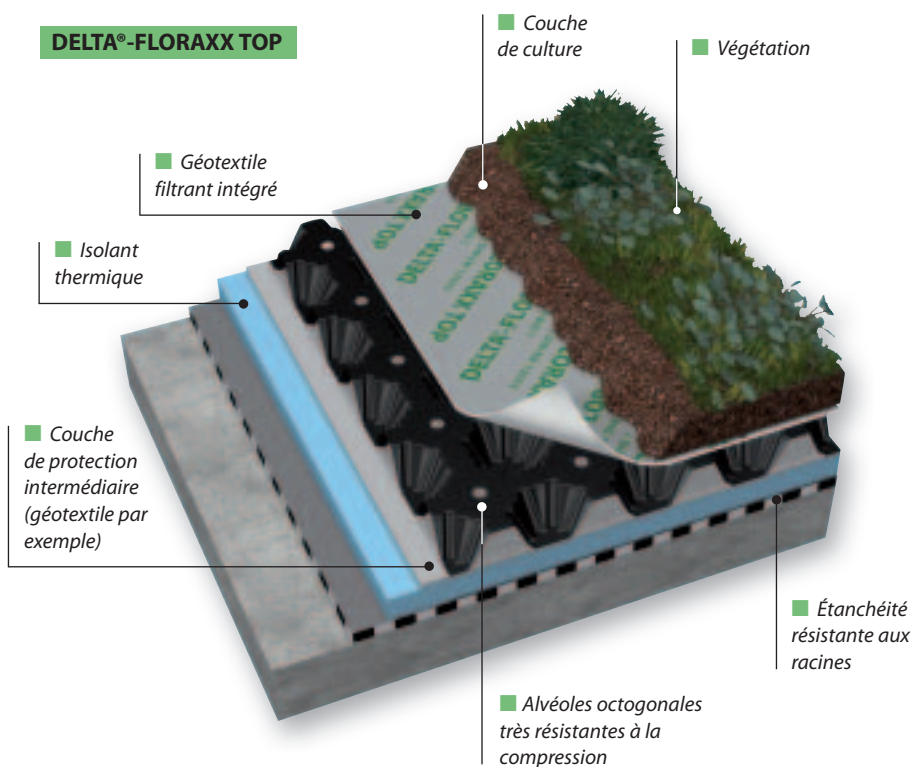
Toitures végétalisées avec couches de drainage et de rétention d'eau

Pour la réalisation d'une toiture plate végétalisée performante, la mise en œuvre d'un isolant thermique associé à une nappe drainante permettra d'optimiser le confort thermique ainsi que le fonctionnement et la durabilité de la végétalisation.

La nappe DELTA®-FLORAXX TOP va permettre de filtrer, stocker puis, grâce aux perforations de la nappe, évacuer l'excédent d'eau vers la couche de drainage.



Coupe de principe d'une toiture plate isolée et végétalisée avec DELTA®-FLORAXX TOP



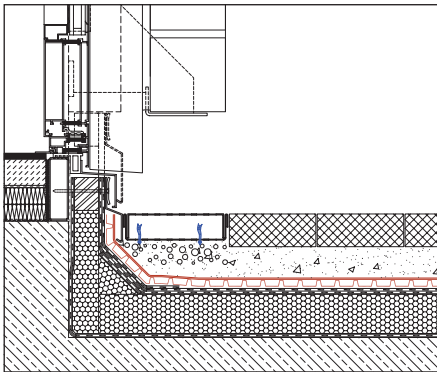
L'essentiel en bref :	DELTA®-FLORAXX TOP
Description	Nappe à excroissances de protection, drainage et rétention d'eau
Matériau	Structure en PEHD avec alvéoles octogonales perforées associée à un géotextile filtrant PP thermosoudé
Hauteur des alvéoles	env. 20 mm
Résistance à la compression	env. 200 kN/m ²
Résistance au fluage	> 50 kN/m ²
Capacité de drainage (surcharge de 20 kN/m ²)	env. 1,17 l/s · m (pente de 2 %) env. 1,43 l/s · m (pente de 3 %)
Pouvoir drainage perpendiculairement au plan	env. 1,2 l/s · m ²
Volume de stockage d'eau dans les alvéoles	env. 7 l/m ²
Dimension du rouleau	10 m x 2 m (géotextile de largeur 2,10 m)



Toitures plates

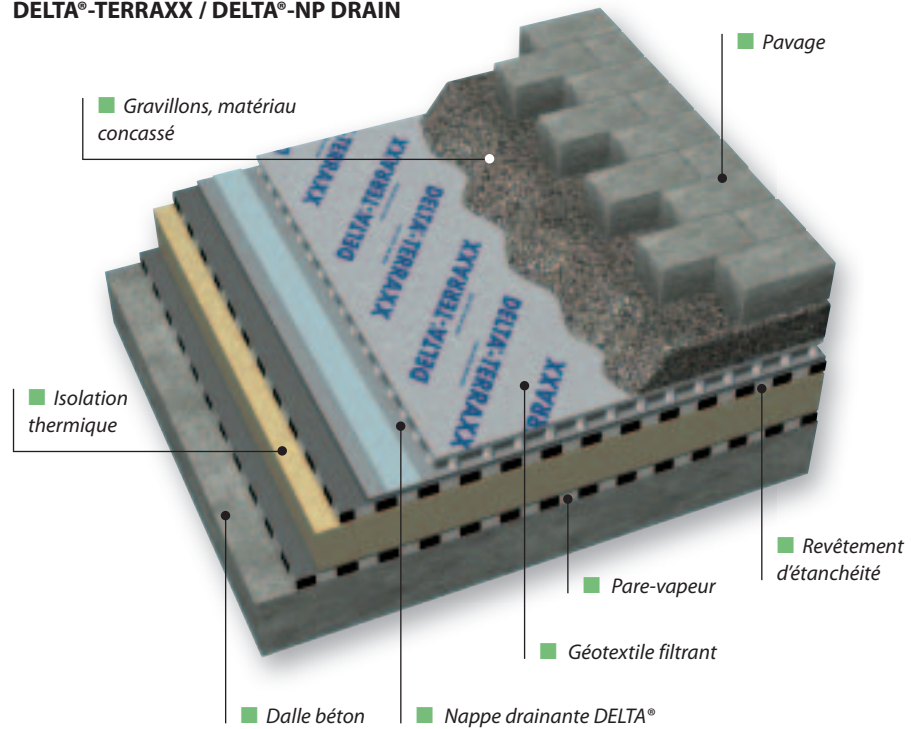
Toitures plates : toitures terrasses accessibles ou inaccessibles / parkings

La mise en œuvre d'une nappe à accroissements drainante DELTA® va protéger le support (revêtement d'étanchéité par ex.) contre les actions mécaniques et limiter les risques de désordres dus aux stagnations d'eau.



Coupe de principe d'une toiture plate isolée avec dalles et DELTA®-TERRAXX

DELTA®-TERRAXX / DELTA®-NP DRAIN



L'essentiel en bref :	DELTA®-TERRAXX	DELTA®-NP DRAIN
Hauteur des alvéoles	env. 9 mm	env. 8 mm
Résistance à la compression	env. 400 kN/m ²	env. 150 kN/m ²
Résistance au fluage	env. 100 kN/m ²	env. 70 kN/m ²
Capacité de drainage (surcharge de 20 kN/m ²)	env. 0,32 l/s · m (pente de 2 %) env. 0,42 l/s · m (pente de 3 %)	env. 0,20 l/s · m (pente de 2 %) env. 0,26 l/s · m (pente de 3 %)
Dimension du rouleau	12,5 m x 2,4 m	12,5 m x 3 m, 20 m x 2 m



Parois enterrées

Protection et drainage de parois enterrées

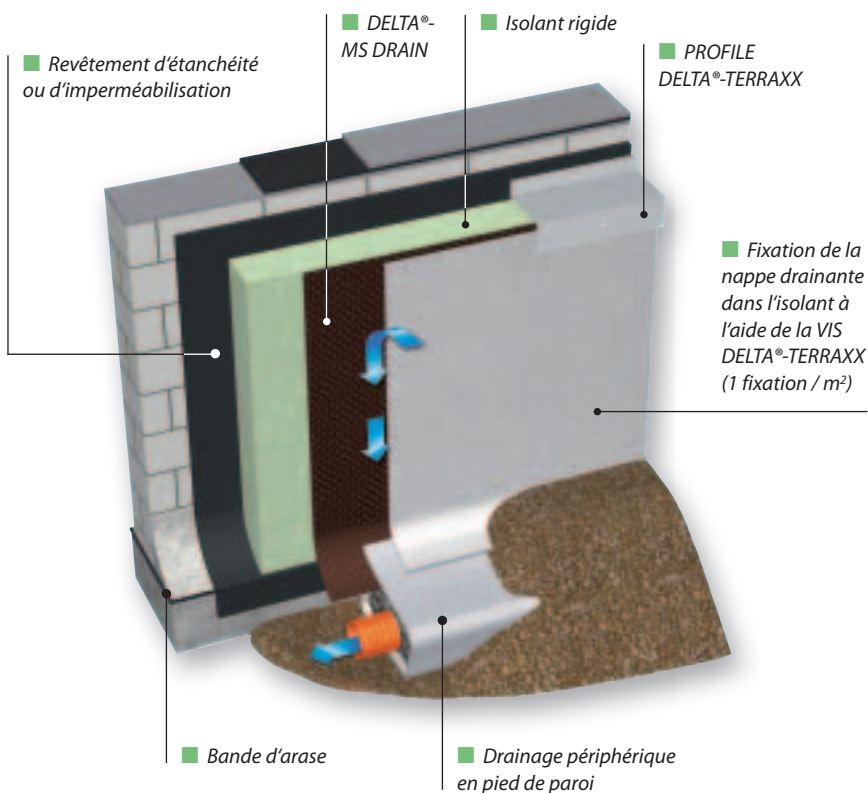
L'isolation thermique des parois enterrées associée à un revêtement d'étanchéité et une nappe à excroissances de protection et drainage permet d'optimiser le fonction-

nement de la paroi et d'utiliser les volumes protégés comme local noble.

Accessoires associés

- VIS DELTA®-TERRAXX
- PROFILE DELTA®-TERRAXX

DELTA®-MS DRAIN



DELTA®-MS DRAIN : combinaison d'une structure alvéolaire et d'un géotextile filtrant

L'essentiel en bref :	DELTA®-MS DRAIN
Description	Nappe à excroissances de protection et drainage
Matériau	Structure alvéolaire en PEHD associée à un géotextile filtrant PP thermosoudé
Hauteur des alvéoles	env. 4 mm
Résistance à la compression	env. 300 kN/m ²
Résistance au fluage	env. 100 kN/m ²
Profondeur maximale de mise en œuvre	10 m
Surface de contact sur le revêtement d'étanchéité	env. 55 %
Capacité de drainage	env. 1,0 l/s · m (gradient i = 1)
Dimension du rouleau	30 m x 2 m

Guide de choix

et bénéfiques

des solutions DELTA®

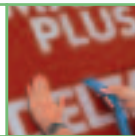


Etanchéité à l'air
Coûts de chauffage majorés de 10 à 25 %
si l'étanchéité à l'air est mal réalisée
Produits : pare-vapeur DELTA®, accessoires
de collage DELTA®. Voir pages 8 à 19



Systèmes de drainage de toitures
végétalisées isolées
Pérennité de la fonction d'isolation
Produits : DELTA®-FLORAXX TOP,
DELTA®-TERRAXX. Voir pages 30 et 31

Etanchéité au vent : écrans HPV avec bandes autocollantes
Déperditions limitées jusqu'à 25 %
Voir pages 22 et 23



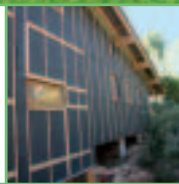
Ecran de sous-toiture isolant
Amélioration de la performance thermique de la toiture jusqu'à 25 %
Produit : DELTA®-MAXX COMFORT.
Voir pages 24 et 25



Ecran de sous-toiture réfléchissant HPV
Amélioration du confort d'été, limitation de la chaleur dans les combles
Produit : DELTA®-ENERGY. Voir page 26



Isolation thermique par l'extérieur protégée par un écran souple pare-pluie
Création d'une enveloppe étanche à l'air complémentaire par l'extérieur
Produits : DELTA®-FASSADE (S) PLUS, DELTA®-VENT N PLUS. Voir pages 28 et 29



Systèmes de protection et de drainage de l'isolation de parois enterrées
Optimisation du fonctionnement de la paroi, gain de longévité
Produit : DELTA®-MS DRAIN + accessoires de fixation. Voir page 33



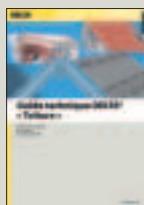
Guides techniques DELTA®

Précis et constructifs

Guide technique « Toiture »

Vous construisez ou rénovez une toiture en pente ? Vous aménagez vos combles ?

DELTA® vous accompagne pour choisir la solution adéquate parmi l'offre la plus large du marché.



Guide technique

« Constructions à ossature bois »

Tout ce qu'il faut savoir pour bien envelopper et protéger les constructions à ossature bois.

Les produits DELTA® assurent pour vous la performance énergétique et la longévité des parois.

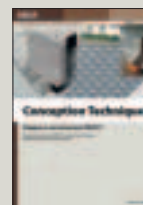


Conception technique

« Nappes à excroissances »

En constructions particulières come en génie civil, en application verticale ou horizontales, les nappes à excroissances

DELTA® sont la référence européenne pour l'interposition et le drainage.



DELTA® est une marque commerciale déposée de Ewald Doerken AG, Herdecke, Allemagne.

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