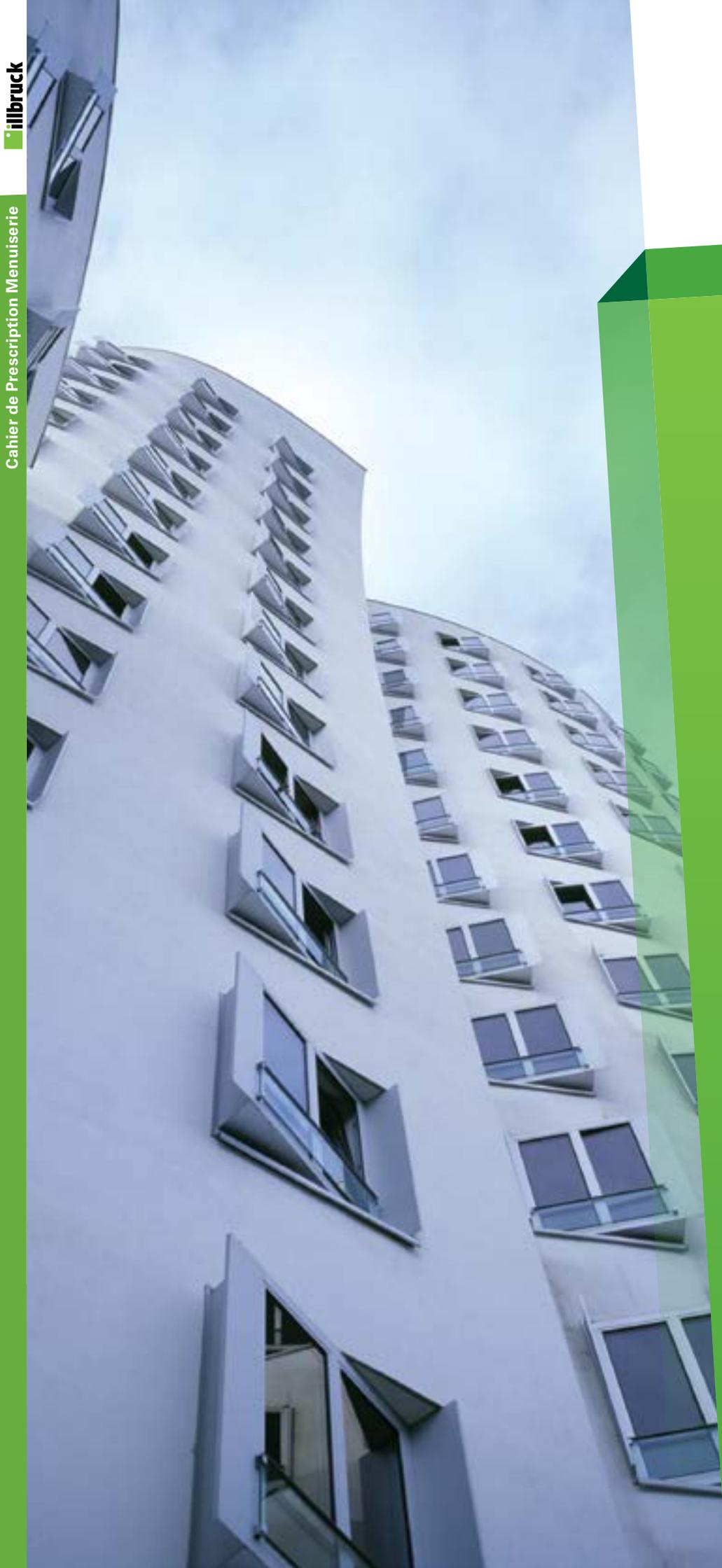


# Cahier de Prescription

## Menuiserie

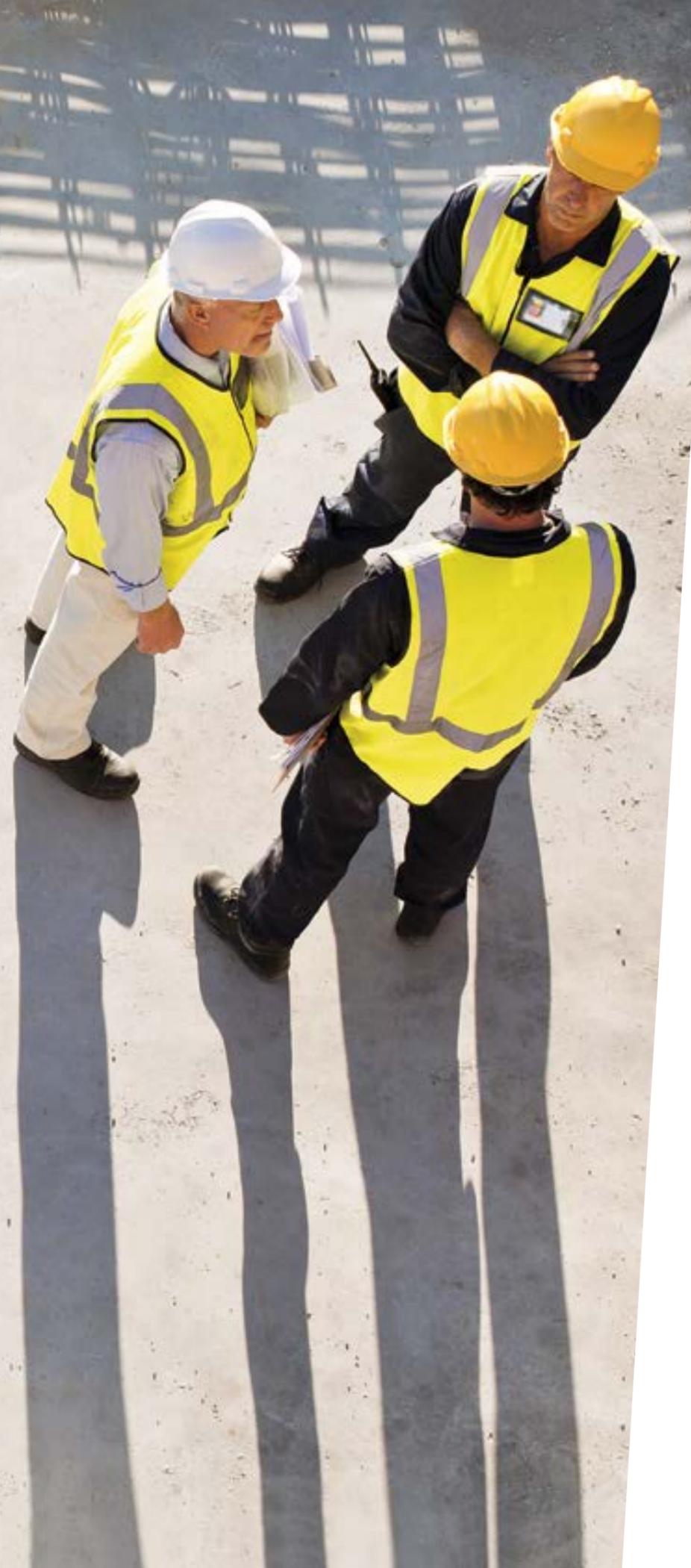


**illbruck apporte la perfection – dans tous vos projets d'étanchéité et de collage. Que ce soit en menuiserie, façade, travaux de second œuvre intérieurs ou extérieurs, un grand projet de construction neuve ou un petit chantier de rénovation. Nous vous offrons la bonne gamme de produits, services et expertise pour alléger votre charge de travail et optimiser l'atmosphère de vos bâtiments.**

### **Making it perfect.**

Avec plus de 60 ans d'expérience dans l'étanchéité & le collage, illbruck est aujourd'hui reconnue unanimement comme la marque pionnière, depuis plus de 15 ans, dans le développement de solutions favorisant les économies d'énergie, le confort acoustique & thermique, la bonne gestion de l'humidité et de la qualité de l'air dans les bâtiments. illbruck a fait de la Recherche & Développement son fer de lance, ce qui se traduit par une exceptionnelle capacité d'innovation en matière de techniques d'application et de facilité de pose, mais aussi de responsabilité économique et sociale.

**illbruck est une marque de tremco illbruck, un fabricant européen de matériaux de construction, fournisseur de services haute performance.**



4	<b>Conception des joints de Menuiserie</b>
6	<b>Menuiserie RT2012</b>
8	Les enjeux de la RT2012
9	Bâtiment à Basse Consommation (BBC)
10	RT Grenelle de l'environnement 2012
13	RT2012 et Etanchéité à l'air
14	Test à la porte soufflante
16	Outils de conception MININFIL
18	RT2012 et ponts thermiques
21	Performances techniques des joints de fenêtres
22	Gestion de l'humidité dans les bâtiments
24	Gestion de l'humidité dans les joints de fenêtres
26	Joints de menuiseries BBC : un concept à 3 barrières
28	<b>Evolution RT2020 Maison passive et BEPOS</b>
34	<b>Descriptifs - Types</b>
	1. NEUF - RT2012
36	1.1 Applique intérieure
40	1.2 Applique extérieure
44	1.3 Tunnel
48	1.4 Feuillure
	2. NEUF - PASSIF
50	2.1 Applique intérieure
54	2.2 Applique extérieure
58	2.3 Tunnel
62	2.4 Feuillure
	3. RENOVATION
64	3.1 Dépose totale
66	3.2 Pose en tunnel sur ancien dormant
72	<b>Produits et conditionnements</b>
78	<b>Références chantiers</b>

## Conception des joints de Menuiserie



**Ce Cahier de Prescription est un guide technique d'aide à la conception qui s'adresse aux prescripteurs et maîtres d'ouvrage.**

Outil convivial et simple, il est conçu de la façon suivante :

- La première partie rappelle synthétiquement les nouvelles exigences performantielles de la RT2102 ainsi que leur impact sur la façon de poser les fenêtres et de réaliser les joints structuraux. Elle annonce également les évolutions à venir qui conduiront à la RT2020.
- La deuxième partie présente les principales solutions illbruck à mettre en œuvre, pour garantir de façon sûre et pérenne l'étanchéité à long terme autour des menuiseries extérieures. Pour chaque configuration de pose, un descriptif-type et des schémas d'exemples de pose détaillés illustrent chaque solution.
- La troisième vous donne les références des produits et leurs conditionnements.
- La quatrième et dernière partie présente les principales références réalisées avec les solutions illbruck depuis le début des années 2000.

N'hésitez pas à consulter nos chargés d'affaires, qui sont à votre disposition pour l'étude plus détaillée des particularités de vos projets.

**Avec près de 30 chargés d'affaires sur le terrain, illbruck vous offre un service de proximité.**

**Ce sont ces mêmes chargés d'affaires qui suivent le chiffrage et la réalisation des travaux par des entreprises partenaires, formées à la pose de nos produits.**

## Menuiserie

### RT 2012

**La marque illbruck a fait ses preuves avec des solutions d'étanchéité autour des menuiseries extérieures pérennes pour les Bâtiments à Basse Consommation, les Maisons Passives et BEPOS.**

A chaque configuration de pose (tunnel, feuillure, applique extérieure, applique intérieure), et pour tous types de construction (MOB, ITE, ITR, ITI), en neuf comme en rénovation correspond une solution illbruck parfaitement adaptée.



## Les enjeux de la RT2012

### Bâtiment et consommation énergétique

Face au problème majeur du changement climatique, la France a pris des engagements ambitieux en signant dès 1997 le protocole de Kyoto, entré en application en février 2005 : le gouvernement s'est engagé à ramener les émissions de gaz à effet de serre moyennes de la période de 2008 à 2012, au niveau de celles de 1990. En France, le secteur du bâtiment est le plus gros consommateur en énergie, avec plus de 42,5 % des consommations énergétiques nationales finales et près de 23 % des émissions de CO<sub>2</sub>.

Or, cette consommation ne cessant de croître (+1,4 % par an en moyenne depuis 10 ans), le bâtiment est la principale cible des politiques de maîtrise des consommations d'énergie.

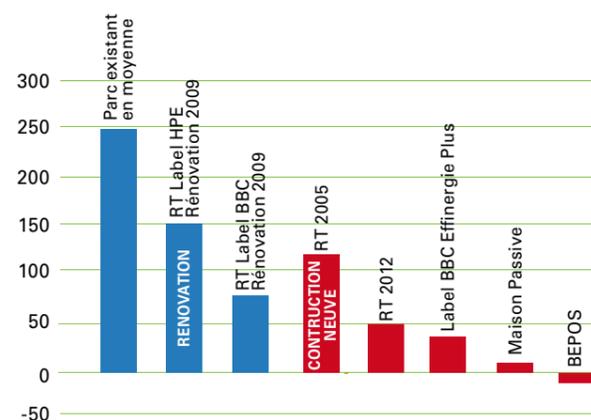
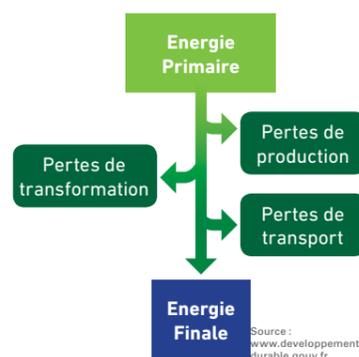
### Énergie primaire, énergie finale

La RT 2012 exprime des exigences en "énergie primaire" à ne pas confondre avec "énergie finale". L'énergie primaire (KWh<sub>EP</sub>) est l'ensemble des produits énergétiques non transformés, exploités directement ou importés, qui est nécessaire à la production de l'énergie finale (KWh<sub>EF</sub>) consommée par l'utilisateur final. Par convention, du fait des pertes liées à la production, la transformation, le transport et le stockage :

- 1 KWh<sub>EF</sub> correspond à 2,58 KWh<sub>EP</sub> pour l'électricité ;
- 1 KWh<sub>EF</sub> correspond à 1 KWh<sub>EP</sub> pour les autres énergies (gaz, réseaux de chaleur, bois...).

### Le Défi du "Facteur 4"

Une contrainte de réduction par 4 des émissions de CO<sub>2</sub> du secteur du bâtiment d'ici à 2050, a donc été inscrite dans les objectifs de la loi d'orientation de la politique énergétique du 13 juillet 2005. Elle se traduira par l'obligation d'une diminution par 6 des émissions ramenées au m<sup>2</sup>, compte tenu de l'augmentation du parc de bâtiments ; ces objectifs nécessitent de parvenir en moyenne sur le parc à une consommation moyenne d'énergie primaire par an et par m<sup>2</sup> chauffé ou climatisé de moins de 50 kWh.



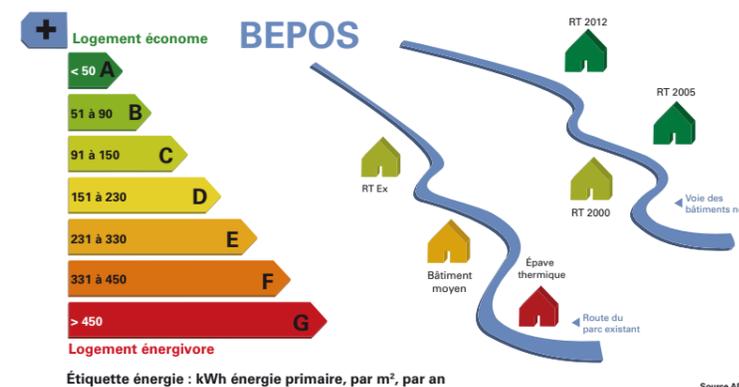
Consommation énergétique maximale des logements en kWh/m<sup>2</sup>.an

## Bâtiment à Basse Consommation (BBC)

### Priorités et principes de la Réglementation Thermique (RT)

Depuis la mise en place de la Réglementation Thermique (1974), la consommation énergétique des constructions neuves a été divisée par 2. Le Grenelle de l'Environnement prévoit de la diviser à nouveau par 3, grâce à la nouvelle réglementation thermique "RT 2012". Pour atteindre cet objectif, le plafond de 50 kWh<sub>EP</sub> (m<sup>2</sup>.an), valeur moyenne du label BBC\* Effinergie (\*Bâtiments Basse Consommation), est devenu la référence dans la construction neuve en 2012. Pour aller encore plus loin, il est envisagé à l'horizon 2020 d'adopter un standard réglementaire encore plus exigeant vis-à-vis de la consommation énergétique des bâtiments : la Maison Passive, voire le BEPOS (Bâtiment à Énergie POSitive). C'est-à-dire un concept de bâtiments consommant moins de 15kWh/m<sup>2</sup>/an en énergie primaire, voire capable de produire plus d'énergie qu'ils n'en consomment, et ce grâce à l'utilisation des énergies renouvelables.

### Évolution de la performance énergétique des bâtiments



La Réglementation Thermique oblige les maîtres d'ouvrage et maîtres d'oeuvre à prendre en compte toutes les possibilités d'amélioration de la performance énergétique des bâtiments lors de leur construction ou d'une opération de rénovation conséquente (RT Existant).

La rénovation constitue effectivement le gisement le plus important en termes d'économies potentielles d'énergie, 65 % du parc ayant été construit avant 1975, date de la 1<sup>re</sup> Réglementation Thermique. Une étude réalisée en 2011 sur 100 000 logements a ainsi révélé que 80 % étaient classés entre D et F (étude EX'IM juillet 2011).



## RT Grenelle de l'environnement 2012

### Construction neuve

La RT Grenelle Environnement 2012 définit donc, et ce pour la première fois dans l'histoire de la Réglementation Thermique, des exigences de résultats relatives à la performance globale du bâtiment, et non plus aux performances des éléments constructifs et systèmes énergétiques pris séparément. Ces exigences s'expriment au travers de 3 critères (besoin bioclimatique, consommation d'énergie primaire, confort d'été), assortis d'exigences de moyens, comme le traitement des ponts thermiques et le test d'étanchéité à l'air qui deviennent obligatoires.

#### 1. Le Besoin Bioclimatique "BBio"

L'indice "BBio" est une innovation conceptuelle majeure sans équivalent en Europe. Il permet en effet de caractériser l'impact de la conception bioclimatique sur la performance énergétique du bâti et de le limiter à une valeur maximale "BBio max". Une exigence d'efficacité énergétique est ainsi imposée à chaque bâtiment, puisque le besoin cumulé en énergie pour les composantes dépendant de la conception du bâti est ainsi limité indépendamment des systèmes énergétiques mis en oeuvre. Le "BBio max" est modulé en fonction de la typologie du bâtiment, de sa localisation géographique et de son altitude. Afin de respecter cette limite "BBio max", il est nécessaire de valoriser tous les éléments de la conception bio-climatique tout en bénéficiant d'une plus grande liberté architecturale que par le passé.

#### Pour que BBio < BBio max, il faut :

- trouver le bon équilibre : forme, orientation, compacité, espaces tampons, éclairage naturel, inertie, apport passif (vitrages : surface mini au moins 1/6 surface habitable) et protection solaire, et pas seulement les performances thermiques,
- définir les besoins de chauffage/ rafraîchissement ou climatisation, de ventilation et d'éclairage,
- travailler en équipes pluridisciplinaires partenaires (Maître d'Ouvrage, Architecte, Bureaux d'études) et ce dès la conception.

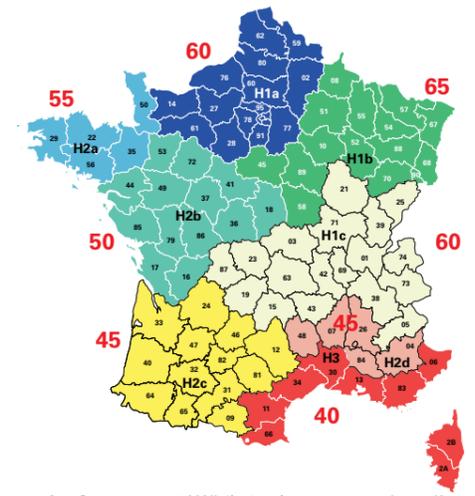
#### 2. L'exigence de Consommation maximale en énergie primaire "Cep"

L'indice "Cep" est propre au bâtiment considéré, et caractérise sa consommation d'énergie primaire, pour les consommations de chauffage/ refroidissement, l'éclairage, la production d'eau chaude sanitaire, et les auxiliaires (pompes, ventilateurs). Il est modulé selon la localisation géographique (8 zones climatiques), l'altitude (3 niveaux), le type d'usage du bâtiment (logements, locaux d'enseignement, bureaux...), la surface moyenne des logements, les émissions de gaz à effet de serre (valorisation des énergies les moins émettrices de CO<sub>2</sub>). La RT 2012 impose une exigence beaucoup plus sévère (divisée par 3 par rapport à la RT2005 !) de consommation conventionnelle maximale d'énergie primaire du bâti "Cep max".

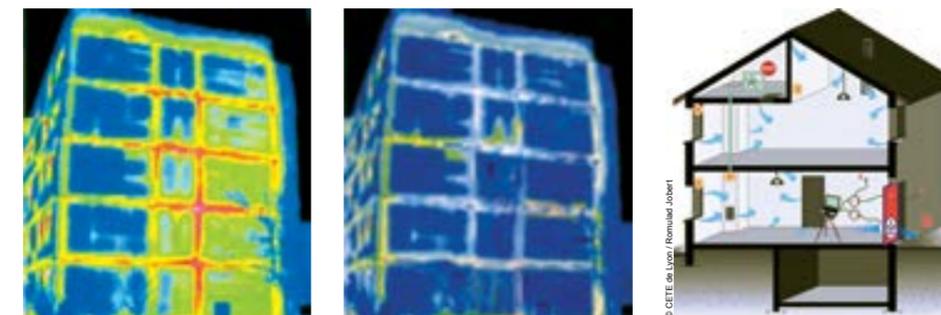
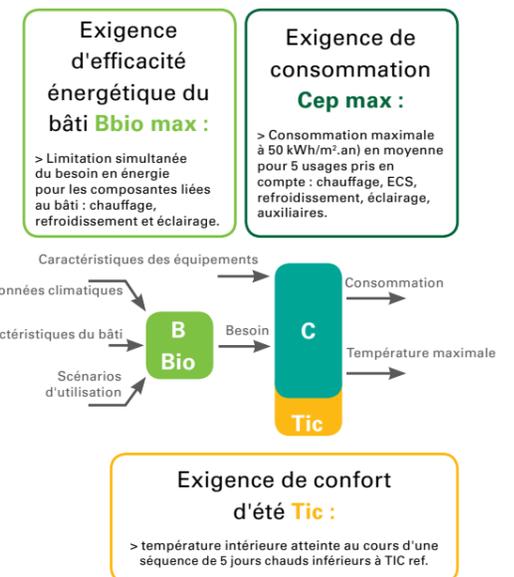
Pour que Cep < Cep max, on doit impérativement avoir recours à des équipements énergétiques performants et à haut rendement, voire aux énergies renouvelables (ex : panneaux solaires thermiques).

#### 3. La Température intérieure conventionnelle (Tic)

L'indice "Tic" ou exigence/garantie de confort d'été (notamment dans les bâtiments non climatisés) est propre au bâtiment considéré, et caractérise sa température intérieure conventionnelle. L'exigence relative au confort d'été est remplie si la température maximale atteinte au cours d'une séquence de 5 jours très chauds d'été reste inférieure à une valeur de référence "Tic ref". Il est reconnu qu'à ce jour cet indice n'a pas été suffisamment travaillé faute de temps, la Tic sera donc probablement amendée suite à un complément d'étude de l'inertie thermique dans des bâtiments sur-isolés.



Par exemple : Cep max = 50 kWh/(m².an) pour une maison d'env. 130 m<sup>2</sup> à Nantes. Cet indice supporte cependant quelques modulations en fonction de la faisabilité : ainsi en habitat collectif le Cep max admis jusqu'en janvier 2015 est de 57,5 kWh/(m².an), car il n'existe pas d'équipements à rapport qualité/ prix adapté pour atteindre l'objectif de 50.



À ces exigences de résultats la RT 2012 assortit des exigences de moyens comme : le traitement des ponts thermiques, et le test d'étanchéité à l'air qui devient obligatoire.

## RT Grenelle de l'environnement 2012

### RT existant

#### Rénovation

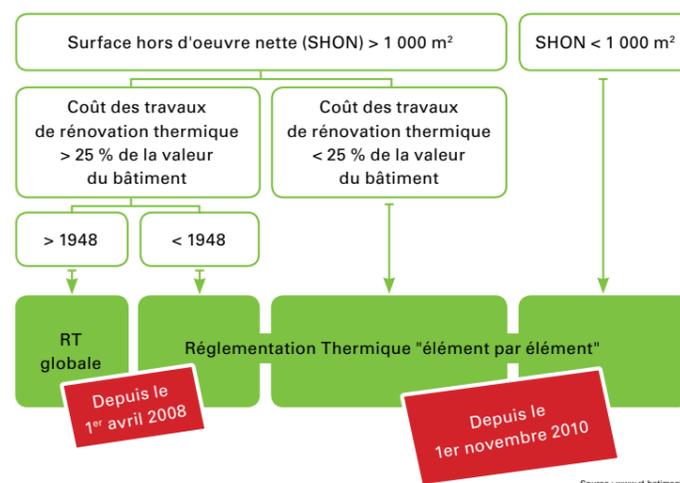
La Réglementation Thermique des bâtiments existants s'applique aux bâtiments résidentiels et tertiaires existants, à l'occasion de travaux de rénovation prévus par le maître d'ouvrage, afin de permettre une amélioration significative de leur performance énergétique. Les mesures réglementaires sont différentes selon l'importance des travaux entrepris par le maître d'ouvrage.

**1. Pour les rénovations très lourdes de bâtiments de plus de 1 000 m<sup>2</sup>, achevées après 1948**, la réglementation définit un objectif de performance globale, donné par la "RT existant globale". Ces bâtiments doivent aussi faire l'objet d'une étude de faisabilité des approvisionnements en énergie préalablement au dépôt de la demande de permis de construire.

**2. Pour tous les autres cas de rénovation**, la réglementation définit une performance minimale pour l'élément remplacé ou installé, défini par la "RT existant par élément". Les exigences ont pour ambition de cibler les techniques performantes tout en tenant compte des contraintes de l'occupant, ainsi en intervenant sur suffisamment d'éléments, la performance énergétique du bâtiment est améliorée significativement dans son ensemble. Pour chaque élément susceptible d'être installé ou changé, l'arrêté du 3 mai 2007 donne le critère de performance exigé pour le produit.

#### Les 8 points de la Réglementation Thermique "élément par élément" (autres cas que la rénovation lourde)

- Ventilation mécanique
- Parois opaques
- Eau Chaude Sanitaire (ECS)
- Parois vitrées
- Refroidissement
- Éclairage
- Chauffage
- Énergies renouvelables



## RT 2012 et Etanchéité à l'air

La RT 2012 a fait de l'étanchéité à l'air un critère prépondérant, visant à assurer



#### L'efficacité énergétique des bâtiments

Avec la raréfaction et l'augmentation inévitable du coût des énergies fossiles, l'étanchéité à l'air présente un enjeu économique. À titre d'exemple, la facture annuelle de chauffage représente 900 € en moyenne par ménage, avec toutefois de grandes disparités : de 250 € pour une maison BBC à plus de 1 800 € pour une maison de même surface mal isolée !



#### L'hygiène, la santé et le confort thermique

Une construction qui n'est pas étanche à l'air fait l'objet d'infiltrations parasites qui entraînent une dégradation de la qualité de l'air et donc du confort et de la santé des occupants.

En effet, en période hivernale, les infiltrations d'air extérieur induisent des parois froides et des courants d'air. Elles impliquent des risques de condensation dans l'isolation thermique de la vapeur d'eau dégagée dans le bâtiment. Cette condensation lorsqu'elle se produit a deux effets négatifs :

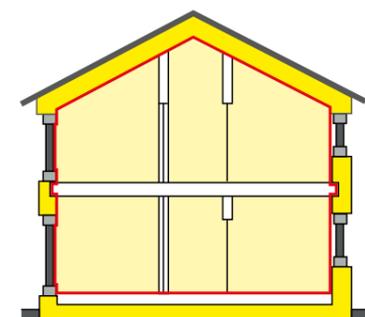
- La diminution du rendement de l'isolation thermique et,
- Le développement de moisissures et de corrosions.

Ainsi, le bâtiment devient difficile, voire impossible, à chauffer, et la qualité de l'air n'est plus satisfaisante.



#### Le bon fonctionnement des systèmes de ventilation et de traitement de l'air

Une bonne étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment permet d'assurer convenablement le transfert des flux d'air des pièces principales vers les pièces de service, prévus par le système de ventilation, obtenant ainsi une réelle efficacité des systèmes de gestion de l'air.



**Le principe fondamental consiste à assurer une parfaite continuité de l'enveloppe d'étanchéité à l'air du bâtiment** (représenté ci-contre par le trait rouge).

Pour cela, il ne suffit pas de traiter les parties courantes de parois, mais il faut porter une attention toute particulière, dès la conception, aux points singuliers que constituent toutes les traversées : câbles, tuyauteries, fenêtres, portes... et traiter efficacement l'ensemble des joints d'étanchéité, dits "joint de liaison" ou encore "joint de raccordement". Or il existe des dizaines de mètres de ce type de joints dans l'enveloppe de chaque bâtiment.

### Exigences pour les joints de liaison

Selon la Directive du Conseil Européen 2002/91/EC, ces joints de liaison doivent présenter les mêmes propriétés d'étanchéité à l'air & à l'eau, d'isolation thermique & acoustique et de durabilité que les éléments de construction adjacents, en accord avec les normes locales. Ils doivent de surcroît présenter une bonne perméabilité à la vapeur d'eau afin de rester secs, et demeurer souples et élastiques pour permettre sans dommage les dilatations des éléments de construction.

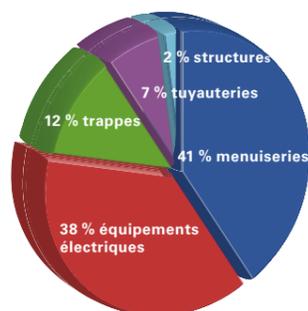


## RT 2012 et Etanchéité à l'air

### Localisation des fuites

Avant la mise en place de la RT2012, environ 40 % des fuites constatées étaient imputables à des défauts d'étanchéité autour des menuiseries extérieures (fenêtres, portes, coffres de volets roulants).

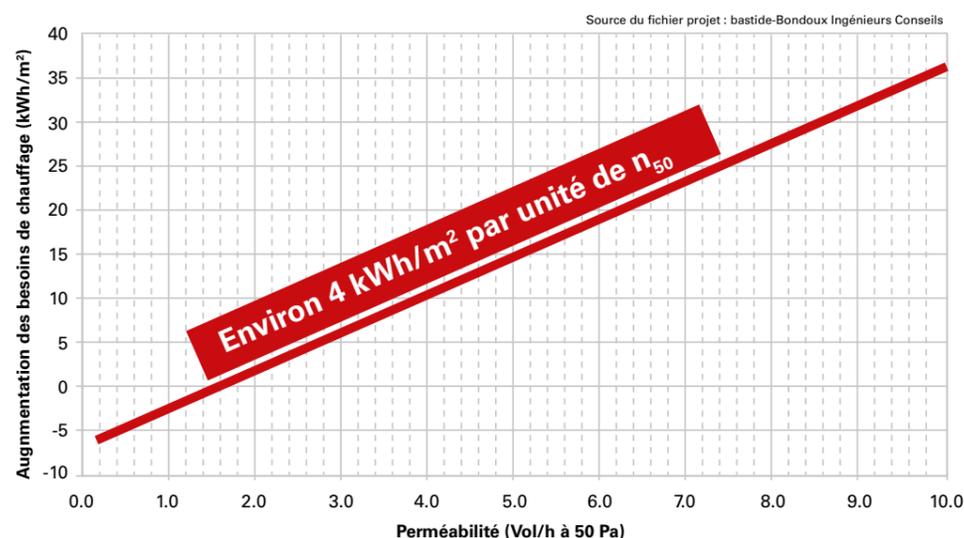
Nous exposons dans la suite de ce document les solutions pour remédier dès la conception à ces fuites potentielles.



Litvak et al. 2005. Campagne de mesure de l'étanchéité à l'air de 123 logements CETE Sud-Ouest, Rapport N°DAI.GVCH.05.10 ADEME-DGUHC

### Sensibilité des besoins de chauffage à la perméabilité de l'enveloppe

Comme cela a été mis en évidence par le Cabinet Bastide-Bondoux Ingénieurs - Conseil, la consommation d'énergie pour le chauffage d'un bâtiment est liée à la perméabilité à l'air de son enveloppe. Ainsi, les besoins de chauffage augmentent de 4 kWh/m<sup>2</sup> par unité de n<sub>50</sub> ; le n<sub>50</sub> représentant le ratio du débit de fuite enregistré au test de la porte soufflante sous une différence de pression intérieur/extérieur de 50 Pascal, par le volume chauffé. Cette valeur simple est exprimée en (Vol/h à 50Pa) et sert à la définition des objectifs performantiels en matière d'étanchéité à l'air des constructions selon les Labels allemand "Passivhaus" et suisse "Minergie".



### Pollution intérieure : étiquetage santé obligatoire dès 2012

Dès 2006, l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI) a montré qu'un quart des logements français étaient pollués à forte concentration par des substances nocives pour la santé. L'air intérieur étant jusqu'à huit fois plus pollué que l'air extérieur. Principaux incriminés, les Composés Organiques Volatils (COV) contenus dans certains matériaux de construction et de décoration : peintures, matériaux d'isolation, panneaux acoustiques, revêtements, textiles, mobilier, mastics, colles (la liste n'est pas exhaustive).

Devenue préoccupation de santé publique majeure, la pollution de l'air intérieur a été prise en compte par le Plan National Santé et Environnement (PNSE 2004-2008). Dans la foulée de ce plan, l'article 40 de la loi Grenelle 1 du 3 août 2009 a rendu obligatoire l'étiquetage des caractéristiques, à compter du 1er septembre 2013 pour tout produit déjà sur le marché français avant le 1er janvier 2012 (et à compter du 1er janvier 2012 pour tout nouveau produit lancé après cette date), afin d'informer les consommateurs de leur degré d'émissivité. Il permet aux consommateurs de choisir des produits et des équipements de meilleure qualité en matière de santé environnementale.

Les produits de cette brochure : illmod 600, illmod Trio & Trio PA, Mousse élastique et Membrane Duo bénéficient du meilleur classement : A+.



\* Information sur le niveau d'émission de substances volatiles dans l'air intérieur, présentant un risque de toxicité par inhalation, sur une échelle de classe allant de A+ (très faibles émissions) à C (fortes émissions).

## Test à la porte soufflante

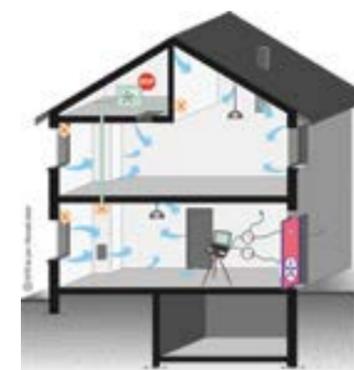
Dans le cadre de la RT 2012, la qualité de l'étanchéité à l'air du bâtiment est quantifiée par des mesures de perméabilité à l'air et du débit de fuite traversant l'enveloppe sous un écart de pression donné. Ces mesures sont réalisées au moyen du "Test de la porte soufflante" ou "Blower door". La maîtrise de cette perméabilité, imposée dans les labels BBC Effinergie (neuf et rénovation), Minergie, Passivhaus et dans la RT 2012, est la condition essentielle à la maîtrise des consommations de chauffage / refroidissement.



La ventilation du bâtiment est arrêtée et les entrées d'air sont obturées.



Une "porte soufflante" est installée dans la porte extérieure du bâtiment.



L'air intérieur est extrait jusqu'à obtenir une dépression dans le bâtiment (soit une différence de pression entre intérieur et extérieur de 50Pa). L'air extérieur s'infiltré par les fissures et points de fuites ; elles sont corrigées dans la mesure du possible. Puis le système est inversé, le bâtiment est donc mis en surpression. L'air intérieur sort par les fissures et points de fuites ; elles sont corrigées dans la mesure du possible.



Le système est à nouveau inversé et la mesure effectuée en phase de dépression conformément à la norme NF EN 13289 et ISO 9972. Dans le standard français, tous les essais sont effectués avec un débit de fuite de 50Pa mais on ne prend pas en compte le ratio "n<sub>50</sub>". Le ratio utilisé est appelé "Q<sub>4PaSurr</sub>", quotient calculé du débit de fuite sous 4Pa divisé par la surface de parois froides.

## Outils de conception MININFIL

Pour aider l'ensemble des acteurs de la construction à atteindre les objectifs d'étanchéité à l'air fixés par la RT 2012, le Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, et l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie) ont réalisé 4 carnets de détails techniques.

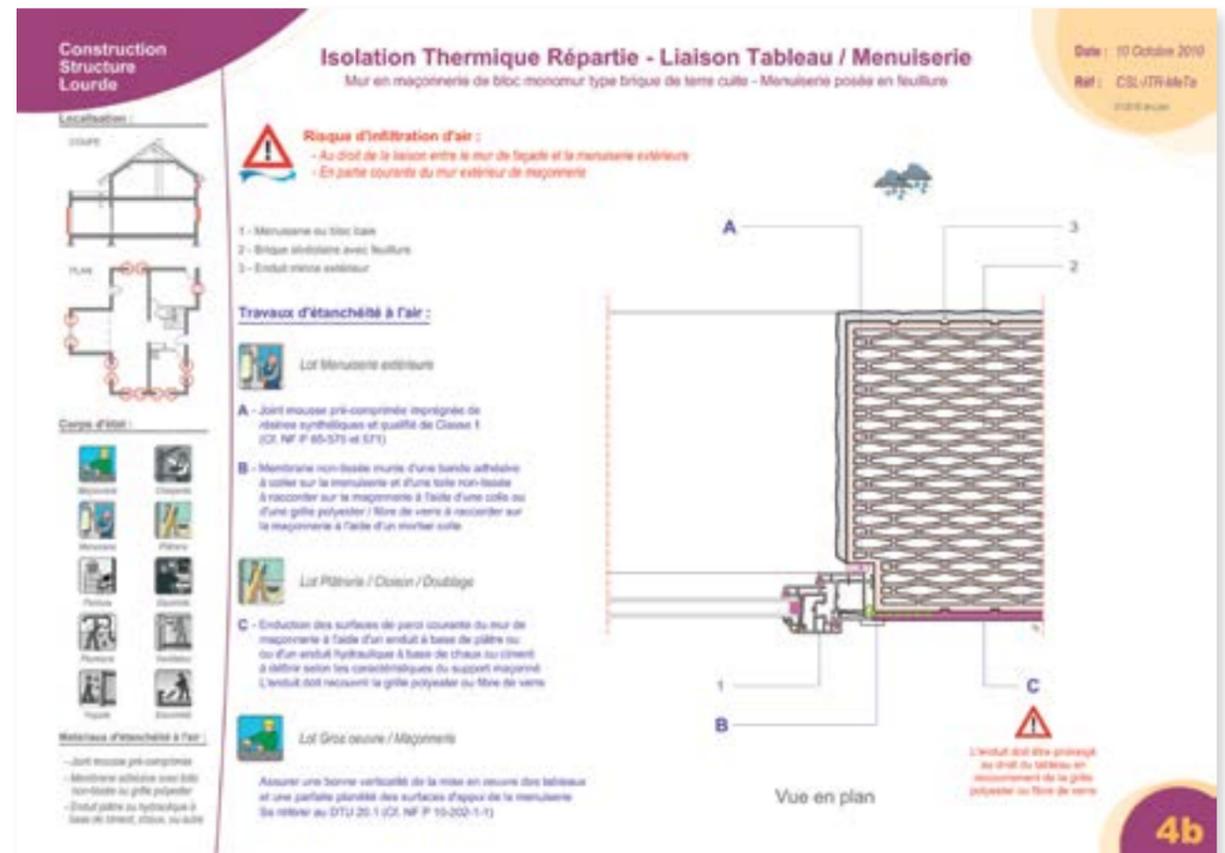
Dans le cadre de ce projet intitulé "PREBAT MININFIL" (MINimiser les INFILtrations d'air), la grande expertise et la longue expérience de certains industriels, tels que tremco illbruck pour l'étanchéité, ont été sollicités.

Les carnets MININFIL traitent de l'étanchéité à l'air de la totalité de l'enveloppe du bâtiment, à travers 4 systèmes constructifs différents :

- construction à structure bois avec isolation thermique intégrée
- construction à structure lourde avec isolation thermique intérieure
- construction à structure lourde avec isolation thermique extérieure
- construction à structure lourde avec isolation thermique répartie.



Outre ces détails constructifs, ces guides traitent du rôle des professionnels/corps de métier pour la pose des matériaux, afin d'accompagner la transformation du marché en cours, vis à vis de l'amélioration de l'étanchéité à l'air des constructions.





Exemples de valeurs de matériaux

MATÉRIAUX	$\lambda$ (W/m.K)
Polystyrène expansé graphité	0,031
Polystyrène expansé	0,036
FM330 - Mousse élastique	0,036
Ouate de cellulose	0,039
Laine de verre	0,030 à 0,040
TP650 - illmod Trio	0,048
TP600 - illmod 600	0,048
Liège compressé	0,100
Béton cellulaire	0,120
Bois	0,220
Béton	1,750

plus isolant



moins isolant

## RT2012 et ponts thermiques

À chaque nouvelle réglementation thermique, les exigences en matière d'isolation thermique des bâtiments et de limitation des ponts thermiques augmentent. En effet, mieux un bâtiment est isolé, plus l'influence des ponts thermiques devient importante en pourcentage dans les déperditions énergétiques.

Pour bien comprendre pourquoi et faire le point sur les "plus" de la RT 2012, il est nécessaire de revenir au préalable sur quelques définitions importantes.

### La conductivité thermique $\lambda$

caractérise le comportement des matériaux lors du transfert thermique par conduction. Elle définit donc l'isolation thermique relative d'un matériau et est exprimée en W/(m.K). Cependant, cette valeur ne doit pas être considérée telle quelle. En effet, une valeur élevée, caractérisant un matériau "moins isolant", peut être compensée par une couche plus épaisse dudit matériau.

### Le coefficient U

définit la transmission thermique d'une paroi d'épaisseur donnée. Cette valeur correspond à la quantité de chaleur qui passe de l'air intérieur vers l'air extérieur à travers un mur, par heure, par mètre carré et par degré de différence entre l'air intérieur et extérieur. Elle s'exprime donc en W/m<sup>2</sup>.K.

On obtient la valeur U en divisant la valeur  $\lambda$  des différents matériaux par l'épaisseur (exprimée en mètre). Plus le coefficient est petit, plus l'élément est isolant.

### Un pont thermique

est un endroit de l'enveloppe d'un bâtiment, où sa résistance thermique n'est plus homogène et qui présente une moindre résistance thermique, donc une plus forte déperdition de chaleur. Les ponts thermiques se situent généralement aux points de raccordement des différentes parties de la construction: nez de planchers, linteaux au-dessus des ouvertures, nez de refends, interfaces dalle / balcon ou terrasse, pourtour des menuiseries extérieures, et dans les zones où l'isolation thermique est discontinuée, pour des raisons de mise en oeuvre défectueuse ou de manque de rigueur dans la conception de l'ouvrage.

On distingue trois types de ponts thermiques :

- "ponctuels" :

ils caractérisent les déperditions à la jonction de trois parois, par exemple : un angle en bas d'une fenêtre.

- "structurels" :

ils caractérisent les déperditions liées à la technique de mise en oeuvre d'un isolant, par exemple : isolation par panneaux de laine de verre fixés au mur par fixation mécanique ou posés sur des rails métalliques. Ce type de ponts thermiques est pris en compte directement dans le coefficient U de la paroi.

- "linéaires" ou "linéiques" :

les plus connus et aussi les plus importants. Ils caractérisent les déperditions à la jonction de deux parois, par exemple : autour d'une fenêtre.

### Le coefficient $\psi$

mesure les déperditions d'énergie aux jonctions entre les parois, autrement dit les ponts thermiques linéiques. La déperdition en W/K à travers un pont thermique linéique se calcule en multipliant le coefficient linéique ( $\psi$ ) par son linéaire exprimé en mètre.





## Les conséquences d'un pont thermique non traité :

### Des dépenses énergétiques supplémentaires

Dans le cas d'un bâtiment bien isolé, les ponts thermiques peuvent entraîner des déperditions de chaleur proportionnellement très importantes par rapport aux déperditions totales. En outre, si on n'en tient pas compte, l'installation de chauffage peut être sous-dimensionnée. C'est surtout le cas, lorsque le bâtiment est très bien isolé et lorsque les installations de chauffage sont dimensionnées de façon optimale.

### Un inconfort, des problèmes de qualité de l'air et de détérioration des matériaux

Les ponts thermiques entraînent sur la surface intérieure de la paroi une chute locale de température et créent des zones froides localisées dans la maison. Ces zones sont source d'inconfort pour les occupants, car le corps humain ressent une impression de froid si les murs sont froids, et ce même si l'air de la pièce est bien chaud. Ils provoquent de surcroît, une condensation en surface lorsque la température de la paroi descend en-dessous du point de rosée de l'air ambiant. Cette condensation peut provoquer le développement de moisissures et détériorer les matériaux. Cf. pages 22 à 25 sur la gestion de l'humidité et ses conséquences.

## Performances techniques des joints de fenêtres

Pour atteindre les objectifs de résultat ambitieux de la RT 2012, cette dernière s'est dotée d'exigences de moyens en particulier sur l'isolation. Ainsi, l'article 19 de l'arrêté de la RT 2012 publié au journal officiel le 27 Octobre 2010 précise que le "ratio de transmission thermique linéique moyen global, ratio des ponts thermiques du bâtiment n'excède pas  $0,28 \text{ W}/(\text{m}^2_{\text{SHON RT}} \cdot \text{K})$ . Ce ratio est la somme des coefficients de transmission thermique linéique multiplié par leurs longueurs respectives, pour l'intégralité des ponts thermiques linéaires du bâtiment, dus à la liaison d'au moins 2 parois dont l'une au moins est en contact avec l'extérieur ou un local non chauffé". Ce ratio est donc la somme des ponts thermiques dudit bâtiment.

Dès 2009, dans le cadre du développement des produits d'étanchéité à l'air objet de ce document, Tremco illbruck a donc également travaillé, en plus de l'étanchéité à l'air, sur les ponts thermiques autour des fenêtres. Nous avons fait réaliser deux études par le bureau d'études CARDONNEL et avec la société IMERYYS sur la liaison entre la menuiserie (bois, PVC ou aluminium) et un mur en brique.

Cette simulation, réalisée conformément aux règles Th-Bat et normes en vigueur, dont la norme NF EN ISO 12011 sur les ponts thermiques, a débouché sur deux rapports d'étude de coefficient de transmission thermique ( $\psi$ ) :

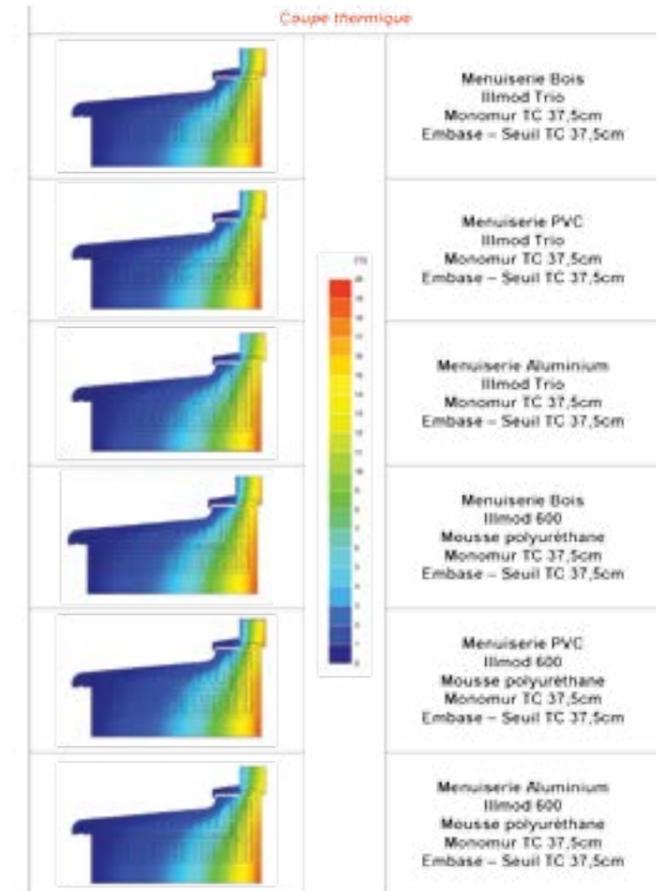


Tableau 7 : Coupes thermiques - Ponts thermiques linéaires - Appuis de la fenêtre.

Type de liaison étudiée	Description de la liaison	Procédé illbruck Tremco mis en œuvre	Type de menuiserie	Pont thermique (W/m.K)	Pont thermique RT2005 (W/m.K)	Gain (%)
Appui de la fenêtre Liaison entre menuiserie et mur	Menuiserie au droit intérieur du mur avec pièce de terre cuite derrière l'appui en terre cuite	ILLMOD TRIO	Bois	0.055	0.22	74.9%
			PVC	0.055		74.9%
			Aluminium à rupture de pont thermique	0.056		74.5%
		ILLMOD 600 avec complément par de la mousse élastique polyuréthane	Bois	0.056	0.22	74.5%
			PVC	0.056		74.5%
			Aluminium à rupture de pont thermique	0.056		74.5%

Les résultats sont très intéressants :  $\psi = 0,055 - 0,056 \text{ (W/m.K)}$ . Les gains dans les deux cas (évalués vis-à-vis de la RT 2005 alors encore en vigueur) sont de 75 %.

## Gestion de l'humidité dans les bâtiments

La RT 2012, et a fortiori les réglementations thermiques à venir, impliquent l'augmentation des épaisseurs d'isolation thermique et l'étanchéité renforcée des bâtiments.

Dans ces conditions, le renouvellement de l'air devient une priorité, via des systèmes de ventilation adaptés et performants, sans lesquels la qualité de l'air intérieur se trouve fortement dégradée.

Une des problématiques les plus importantes, aujourd'hui déjà, est la gestion de la vapeur d'eau, non seulement vis-à-vis de la qualité de l'air intérieur et de la santé des occupants, mais également pour la durabilité et la performance de l'enveloppe du bâtiment.

### L'humidité dans l'habitat a des origines diverses

Elle peut provenir de l'extérieur (sol, matériaux...), de l'air, du ruissellement des eaux ou encore des matériaux de construction trop chargés en humidité à l'installation. Les sources fréquentes de son augmentation sont l'occupation humaine, en raison de la vapeur d'eau produite par la respiration (1/2 l par personne pendant la nuit ou 4 l/jour et par personne), la transpiration, les activités domestiques (2.5 l/h minimum pour une douche) et l'insuffisance de renouvellement d'air.

### Problèmes générés par l'humidité dans le bâtiment

Une humidité trop élevée génère des problèmes mécaniques tels que le gonflement du bois, la perte de résistance des murs en terre crue, l'éclatement des matériaux saturés en humidité sous l'impact du gel ou plus souvent le tassement des isolants hygroscopiques trop chargés en eau. Cette humidité favorise surtout le développement des acariens, mais aussi d'autres bio-contaminants, comme les moisissures qui engendrent l'apparition de COV.

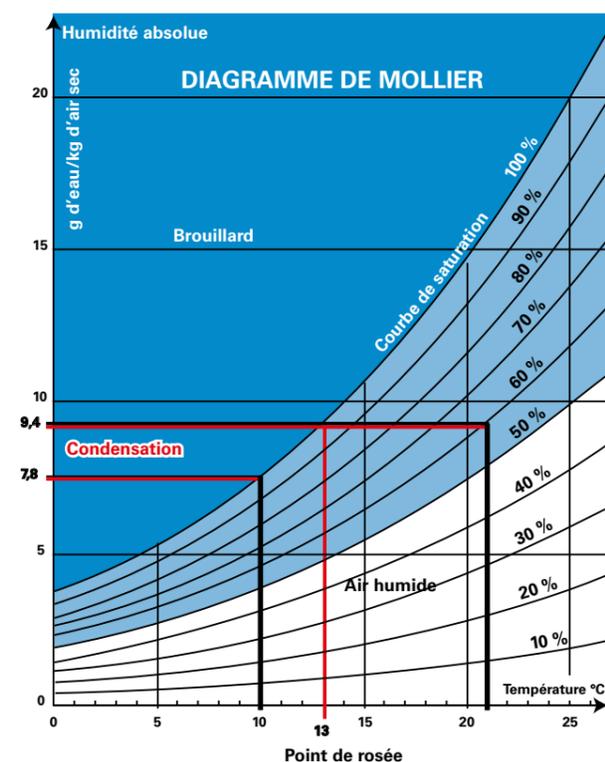
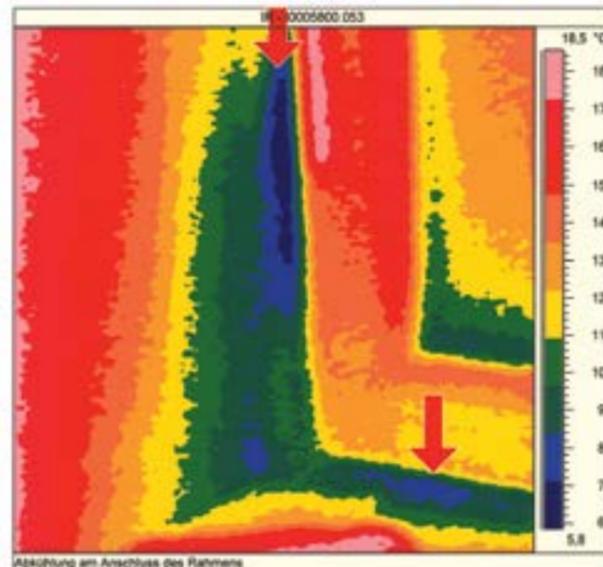
Les phénomènes de condensation constituent également un milieu propre à la croissance des moisissures mais également à l'origine de la dégradation des matériaux, qui peuvent provoquer la libération de polluants ou composants allergisants (phtalates, formaldéhyde...).

### Principe de diffusion de la vapeur d'eau dans l'enveloppe du bâtiment

De la même manière qu'une paroi exposée sur ses deux faces à des températures différentes va chercher à équilibrer les températures en créant un flux de chaleur, une paroi exposée sur ses deux côtés à une différence de tension de vapeur d'eau, va créer un flux de vapeur d'eau.

En hiver, l'air des locaux chauffés et habités contient plus de vapeur d'eau que l'air froid extérieur. La pression est donc plus forte à l'intérieur qu'à l'extérieur. Cette différence de pression explique la migration de la vapeur et, dans le cas présent, le sens de cette migration qui va de l'intérieur vers l'extérieur. Sous certaines conditions, cette vapeur d'eau peut se condenser à l'intérieur du mur et être la cause de désordres.

La conception d'une paroi ou dans notre cas d'un joint doit donc prendre en compte ce risque, en tentant d'éviter cette condensation interne. Si cette dernière se produit quand même, on choisira des matériaux ouverts à la vapeur d'eau, acceptant une certaine humidification sans engendrer de problèmes et qui conservent leurs autres caractéristiques techniques. De fait, l'air de l'atmosphère et celui contenu dans les matériaux de construction en particulier, se saturent en eau en fonction de la température en donnant du brouillard.



Un air intérieur de 21°C ayant une humidité relative de 60% contient 9,4 g de vapeur d'eau par kg d'air sec. Cet air venant lécher une fenêtre simple vitrage, dont la surface est, en hiver, à une température d'environ 10°C, sera saturé avec seulement 7,8 g de vapeur d'eau par kg d'air sec. Il y a donc condensation superficielle sur la vitre, sous forme de buée, représentant les 1,6 g/kg "en trop" (9,4 g/kg - 7,8 g/kg = 1,6 g/kg) cf. diagramme de Mollier ci-dessus. Nous voyons que l'air intérieur est saturé et condense s'il rencontre une surface à une température inférieure à 13°C. Dans une paroi exposée à une température intérieure de 21°C et à une température de 0°C à l'extérieur, il y aura inévitablement une tranche du mur à moins de 13°C.

### Cela implique-t-il que l'air qui migre dans ce mur va condenser à cet endroit ?

Pas obligatoirement car cela dépend de la composition de la paroi et de la capacité qu'ont les matériaux qui la constituent à organiser un "freinage" adapté à cette migration de vapeur. Le principe étant, en partant de l'intérieur, d'avoir un freinage plus marqué au début, pour ensuite le rendre de moins en moins opérant en allant vers l'extérieur, de manière à ce que le débit mesuré de vapeur d'eau qui arrive à pénétrer dans le mur, soit de moins en moins contraint et s'écoule le plus facilement possible vers l'extérieur.



## Gestion de l'humidité dans les joints de fenêtres

Cette capacité des matériaux à laisser passer plus ou moins facilement la vapeur d'eau, ou à freiner plus ou moins fortement son passage, s'exprime par 2 caractéristiques intrinsèques :

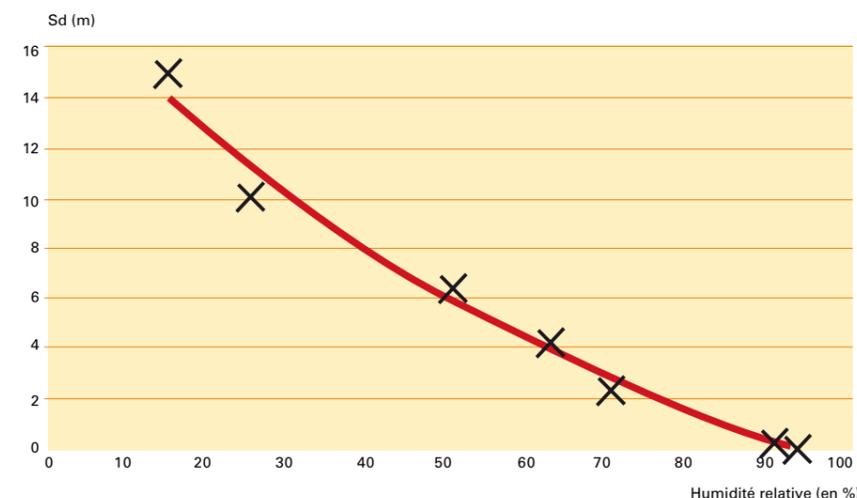
- le coefficient  $\mu$  : coefficient de résistance à la diffusion de vapeur
- la valeur **Sd** : lame d'air ou épaisseur d'air équivalente d'un matériau.

Le coefficient  $\mu$  d'un matériau indique dans quelle mesure la vapeur d'eau traverse plus difficilement ce matériau que l'air. Le coefficient  $\mu$  de l'air étant de 1, la valeur  $\mu$  d'un matériau est toujours supérieure à 1.

La valeur Sd correspond à l'épaisseur d'air qui aurait la même résistance à la diffusion de vapeur que le matériau. Elle dépend directement de l'épaisseur du matériau. La valeur Sd est obtenue en multipliant le  $\mu$  par l'épaisseur du matériau (en mètre).

Exemples de valeurs pour les produits de construction les plus courants

MATÉRIAUX	épaisseur	$\mu$	Sd
Verre cellulaire, verre, métal	-	infini	infini
Film polyéthylène	0,3	100 000	300
Béton banché	400	80	32
Membrane EPDM	0,7	32 000	22
Mastic silicone	15	5 000	75
	5		25
Brique	400	7,5	3
OSB	15	175	2,6
Polystyrène expansé	20	60	1,2
Mousse polyuréthane (type FM330)	40	25	1
Plaque de plâtre	10	8	0,08
illmod 600	20	<10	0,14
illmod Trio (intérieur)	20	<10	0,23
illmod Trio (extérieur)	20	<10	0,09



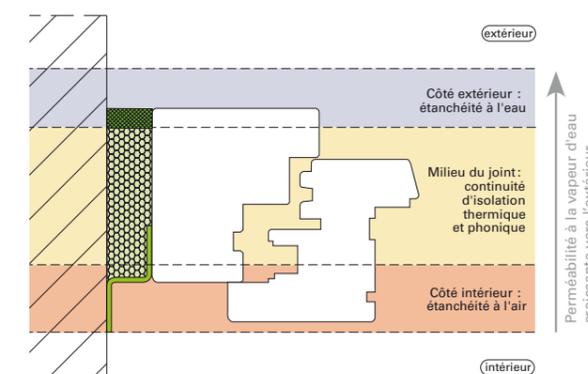
### Évolution du Sd de la Membrane Duo en fonction de l'humidité relative ambiante

Pour rendre cette gestion de la vapeur encore plus performante, la société Tremco illbruck a développé une membrane à perméabilité variable de 0.14 à plus de 10 m : La Membrane Duo (cf graphe ci-contre). En plus de sa fonction d'étanchéité à l'air, la membrane Duo permet donc également de réguler l'humidité autour du joint toute l'année, en se fermant l'hiver pour freiner la diffusion naturelle de l'intérieur vers l'extérieur et en s'ouvrant l'été pour accélérer la diffusion naturelle vers l'intérieur.

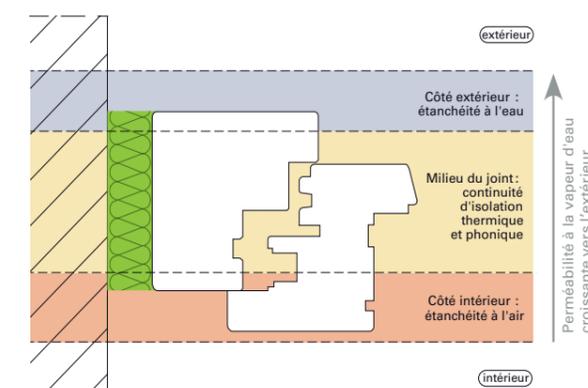
### Que se passe-t'il dans les joints des fenêtres ?

PRODUIT	Sd (m)
illmod 600 (20/5-11)	0,14
Mousse élastique (40 mm d'épaisseur environ)	1
Membrane Duo	10
illmod Trio	0,09 à 0,23

Dans cet exemple classique en période froide (Tint. > Text.), en partant de l'intérieur, le freinage est effectivement fort au début (10 m avec membrane Duo) puis de plus en plus faible à mesure que l'on va vers l'extérieur (d'abord 1 m avec la mousse élastique et 0,14 m pour finir avec l'illmod 600). Ce système permet une évacuation de l'humidité vers l'extérieur.



Dans le cas d'une utilisation de bande multifonction comme l'illmod Trio très ouvert à la vapeur d'eau, ce principe reste vrai avec une valeur de perméabilité à l'intérieur de 0,23 m et une valeur côté extérieur de 0,09 m donc plus ouvert.





## Joint de menuiseries BBC : un concept à 3 barrières

Pour répondre à toutes les exigences de la RT 2012, les calfeutrements des joints de menuiseries extérieures doivent assurer une **triple barrière**.

En outre, le joint ainsi traité doit rester perméable à la vapeur d'eau générée dans le bâtiment, afin qu'elle puisse être évacuée vers l'extérieur, sans risque de condensation dans l'isolant.

### Étanchéité à l'eau



#### Côté extérieur

Il est nécessaire d'éviter toute infiltration d'eau dans le bâtiment sous l'effet conjugué de la pluie et du vent.

Cette étanchéité à la pluie battante classe 1 - 600 Pa selon la norme NF P 85-870 est assurée par le système d'étanchéité **illmod 600 - illbruck TP600**.

### Isolation thermique

#### Au milieu du joint

Il est indispensable d'assurer une continuité d'isolation thermique de l'enveloppe du bâtiment pour éviter tout pont thermique par le joint entre le gros-œuvre et la menuiserie.

Cette isolation thermique peut être réalisée au moyen de produits aussi différents que la ouate de cellulose, la laine de bois, la laine de roche... mais idéalement le meilleur compromis entre facilité d'application, hygiène & sécurité et performances est la **Mousse Élastique - FM 330**. Cette mousse souple contribue également à renforcer l'isolation phonique du calfeutrement.

### Étanchéité à l'air

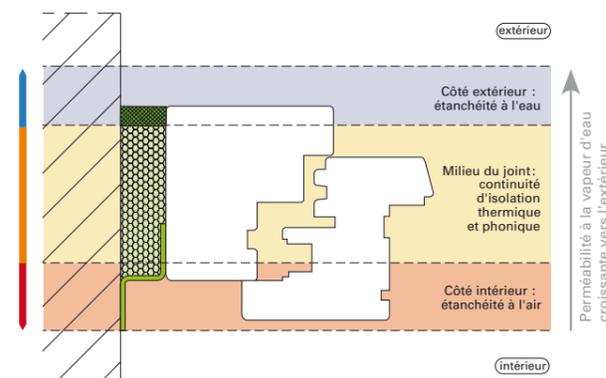
#### Côté intérieur

Il faut satisfaire les exigences du label BBC EFFINERGIE (RT Grenelle Environnement 2012), en obtenant au Test de la Porte Soufflante, un indice de perméabilité à l'air du bâtiment (Q 4PaSurf) compris entre 0,6 et 1 m<sup>3</sup>/(h.m<sup>2</sup>) pour la plupart des bâtiments.

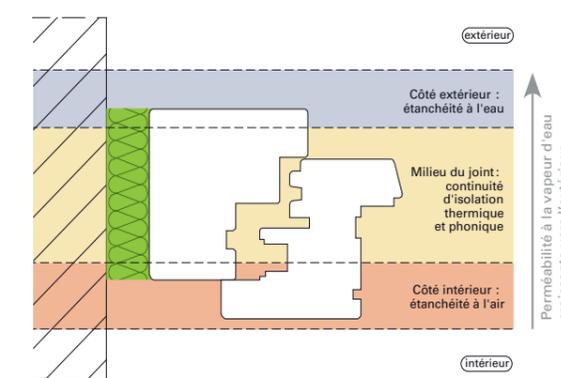
Cette étanchéité à l'air est obtenue au moyen de la **Membrane Duo ME500 / Duo Tous Sens ME503**.

## Deux solutions possibles (conformes au DTU 36.5) :

### Solution 3 barrières = 3 produits



### Solution "3 en 1"



illmod 600  
TP600



Mousse élastique  
FM330



Membrane Duo / Duo Tous Sens  
ME500 / ME503



En lieu et place de ces systèmes à 3 produits, illbruck a développé une **solution 3 en 1**, c'est à dire un produit unique qui assure à lui seul ces 3 barrières : **illmod Trio TP650**.

Cependant, contrairement aux solutions « classiques » évoquées ci-contre, ce dernier ne s'applique pas dans tous les cas de figure (pose en applique, jeux de pose insuffisants, largeur de profilé de menuiserie trop faible < 58 mm, température ambiante élevée...), mais seulement en tunnel.

Pour la pose en applique et dans certaines conditions, on peut utiliser une variante : **illmod Trio PA - TP651**.

illmod Trio / illmod Trio PA  
TP650 / TP651



**Evolution**

**RT2020**

**Maison passive  
et BEPOS**

**La Maison Passive désigne un concept de bâtiment, qui assure un climat intérieur confortable en été comme en hiver, sans avoir recours à un système de chauffage ou de refroidissement conventionnel, et dont la consommation énergétique au m<sup>2</sup> est très basse.**

**Le BEPOS, Bâtiment à Energie Positive est une construction, à basse consommation qui produit plus d'énergie qu'elle n'en consomme. Elle utilise à cette fin des systèmes de production d'énergies renouvelables.**



## Evolution RT2020 - Maison passive et BEPOS

Ce concept d'habitat\* énergétiquement performant a été développé en Europe à partir des années 1970, d'après des normes très exigeantes et adaptées aux pays froids. Un premier label a été formalisé dès 1988. La maison passive s'est ensuite développée avec le soutien de l'Union Européenne, et du programme CEPHEUS (Cost Efficient Passive Houses as European Standards), qui a validé le concept au cours de l'hiver 2000 - 2001. Pour le climat méditerranéen, un référentiel spécifique "Passivhaus modifié" a été étudié de 2005 à 2007 par le Consortium européen Passive-On mais n'a pas abouti, pour l'instant, à un label spécifique. Il s'agit de définir comment prendre en compte les niveaux d'apport solaire beaucoup plus importants dans le Sud de l'Europe, qui réduisent les charges thermiques en hiver, mais augmentent les problèmes de confort d'été.

Aujourd'hui, une maison passive peut être certifiée en France selon différents labels :



### Passivhaus

développé par  
La Maison Passive France



**Minergie-P** (comme Passif)  
développé par Prestaterra



### BBC Effinergie

et bientôt aussi

**Effinergie +**

Les référentiels de ces labels diffèrent sur certains points (méthodes de comptabilisation de l'énergie, des surfaces, de test de l'étanchéité à l'air) mais convergent globalement sur des exigences similaires, qu'on peut plus ou moins résumer ainsi :

- Besoins en énergie de chauffage < 15 kWh/(m<sup>2</sup>.an).
- Étanchéité à l'air : n50 < 0,6 vol/h  
au test de la porte soufflante.
- Consommation totale d'énergie de la maison < 120 kWh/(m<sup>2</sup>.an) d'énergie primaire, le besoin en énergie finale ne devant pas dépasser 50 kWh/m<sup>2</sup>.an.

**La certification selon ces labels passe par la validation de la conception et le calcul des consommations, puis par le test d'étanchéité à l'air et enfin par un suivi des consommations.**

En France, pour être qualifiée de "passive" une maison doit donc réduire d'environ 75 % ses dépenses d'énergie de chauffage par rapport à une maison construite selon la RT 2005, et d'environ 40 % selon la RT 2012.

Un bâtiment passif coûte actuellement entre 15-25% de plus pour une maison individuelle, 5-10 % en habitat collectif et même moins pour les bureaux. Ce surcoût est imputable à l'étude thermique, la construction soignée, la quantité et la qualité de l'isolant et des autres matériaux, l'utilisation de menuiseries performantes spécifiques. Selon les cas, l'investisseur rentre dans ses frais entre une dizaine et une vingtaine d'années grâce aux économies d'énergie réalisées. En outre, la valeur patrimoniale d'un bâtiment passif est supérieure à celle d'une construction réglementaire équivalente, et ne peut qu'augmenter avec le coût croissant de l'énergie.

À l'avenir, la revente de ce type bâtiment sera bien plus facile que celle de l'immense majorité du parc immobilier.

Financièrement, la Maison Passive est donc le meilleur compromis de construction entre coût global d'exploitation et investissement.

\* Maison individuelle mais aussi logement collectif, école, bureau, bâtiment public, etc.

\*\* Sources : <http://www.lamaisonpassive.fr/>  
Habitat passif. (2011, novembre 25). Wikipédia, l'encyclopédie libre.  
[http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Habitat\\_passif&oldid=72489901](http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Habitat_passif&oldid=72489901)



## Evolution RT2020 - Maison passive et BEPOS

La conception d'un bâtiment passif est basée sur 6 grands principes:



### 1. Isolation thermique renforcée et fenêtres de grande qualité

L'isolation thermique doit être hautement performante et appliquée sur toute l'enveloppe extérieure du bâtiment, sans discontinuité afin d'éviter les ponts thermiques. La construction doit être la plus compacte possible, afin de limiter sa surface d'échange avec l'extérieur. En principe pour le climat européen central, le coefficient de transfert thermique U ne doit pas excéder 0,15 W/m<sup>2</sup>K, voire 0,10 W/m<sup>2</sup>K pour les parois opaques, et le coefficient de transmission U des fenêtres ne doit pas dépasser 0,8 W/m<sup>2</sup>K. Compte-tenu de ces caractéristiques, le triple vitrage est souvent utilisé, notamment pour les ouvertures au nord.

NB : Les nouvelles contraintes thermiques sont par ailleurs le support d'innovations dans le bâtiment. L'utilisation d'isolants sous vide, de verres spéciaux, de nouveaux appareils de récupération de chaleur, de matériaux à changement de phase et de nouvelles techniques de préfabrication émergent pour répondre aux nouveaux besoins exprimés dans les maisons passives.

### 2. Suppression des ponts thermiques

Pour que l'isolation thermique renforcée du bâtiment soit efficace, il faut travailler à limiter au maximum les risques de ponts thermiques. Ces déperditions peuvent être occasionnées par les jonctions entre façade et planchers, balcons, éléments de toiture et murs de refend, mais aussi par des défauts de continuité d'isolation au pourtour des menuiseries extérieures. Plus les murs extérieurs sont isolés, plus les pertes linéiques ou ponctuelles deviennent sensibles ; elles peuvent représenter jusqu'à 30 % de ces déperditions.

### 3. Excellente étanchéité à l'air

La continuité de l'étanchéité à l'air doit être soigneusement étudiée dès la conception, en portant une attention particulière aux liaisons entre les éléments, aux encadrements de baies et aux pénétrations (conduits de cheminée, canalisations,...) etc. L'exigence est en effet 4 fois plus forte en passif qu'en BBC ( $n_{50} < 0,6$  vol/h contre environ 2,5 vol/h). Pour vérifier la bonne étanchéité du bâtiment, on effectue après la construction un test d'infiltrométrie.

### 4. Ventilation double flux (avec récupération de chaleur)

Limiter les déperditions thermiques sous-entend de réaliser une enveloppe complètement étanche vis à vis de l'extérieur. Dans ces conditions, il devient nécessaire de mettre en place un système de ventilation pour renouveler l'air dans le bâtiment. Dans une maison passive, cette ventilation est impérativement un système à double-flux avec récupération de chaleur (avec un taux de récupération de 75 %), qui permet de gérer les flux d'air dans le bâtiment et de chauffer ou rafraîchir l'air intérieur. Les échanges d'air recommandés sont 0,3 ACH (Changements d'Air par Heure), au-delà l'air est trop sec en hiver. Ce niveau de renouvellement est relativement bas en comparaison avec les bâtiments non passifs ; ceci implique donc d'utiliser des matériaux de construction minimisant l'exposition aux COV, formaldéhydes, etc.

### 5. Captation optimale, mais passive de l'énergie solaire et des calories du sol

L'énergie solaire est captée par les parties vitrées de la maison. Ces vitrages isolants sont répartis judicieusement selon l'orientation du bâtiment : 40 à 60 % sur la façade sud, 10 à 15 % au nord, et moins de 20 % sur les façades est et ouest. L'énergie solaire, qui pénètre par les fenêtres, est stockée à l'intérieur par des matériaux à forte inertie. La chaleur accumulée dans le bâtiment est restituée au cours du temps dans les pièces par convection et rayonnement. Pour éviter l'inconfort occasionné par la possible surchauffe due à l'ensoleillement direct des façades en été, on a recours à des protections solaires constructives (auvent, pare-soleil, BSO, volets, stores,...) et à des protections végétales.

### 6. Limitation des consommations d'énergie des appareils ménagers

Pour ne pas dépenser inutilement ce qui a été gagné par ailleurs, le concept de maison passive fixe une valeur maximale de consommation énergétique globale en termes d'énergie primaire consommée qui implique l'utilisation raisonnée d'appareils à faible consommation énergétique. Ce dernier principe est probablement le plus important.

En France, suite au Grenelle de l'environnement, les exigences de ce standard vont jeter les bases de la future réglementation thermique RT 2020.

Le stade suivant étant celui du Bâtiment à Énergie POSitive (BEPOS) : maison basse consommation ou passive équipée de systèmes de production d'énergies renouvelables (solaire photovoltaïque, solaire thermique, géothermie-pompes à chaleur, biomasse, chauffage bois, éolien), qui produit donc plus d'énergie qu'elle n'en consomme.

# Descriptifs - Types

## 1. NEUF - RT 2012

- 1.1 : Applique intérieure
- 1.2 : Applique extérieure
- 1.3 : Tunnel
- 1.4 : Feuillure

## 2. NEUF - PASSIF

- 2.1 : Applique intérieure
- 2.2 : Applique extérieure
- 2.3 : Tunnel
- 2.4 : Feuillure

## 3. RENOVATION

- 3.1 : Dépose totale
- 3.2 : Pose sur ancien dormant

1. NEUF - RT 2012

2. NEUF - PASSIF

3. RENOVATION

## 1.1. Pose en APPLIQUE INTÉRIEURE



### 1.1.1. Avec Recouvrement de la menuiserie sur le gros œuvre inférieur à 35 mm

#### Traitement de l'étanchéité à l'air

Un soin particulier sera opéré au niveau des calfeutrements et scellement des menuiseries extérieures pour éviter des entrées d'air parasites néfastes au bon fonctionnement du système de ventilation mis en place et préjudiciable en terme de consommation d'énergie.

Des tests d'étanchéité à l'air seront réalisés par une entreprise spécialisée (test d'infiltrométrie). Si les résultats ne sont pas concluants, des tests complémentaires seront effectués et seront à la charge des entreprises en défaut jusqu'à obtention des résultats souhaités.

Le traitement des liaisons entre dormant et parois doit absolument éviter la stagnation d'humidité. Les éléments de calfeutrement et d'étanchéité doivent donc être perméables à la vapeur d'eau pour favoriser les échanges intérieur/extérieur en fonction des différences de pression et permettre l'évacuation de l'humidité résiduelle présente dans les éléments constituant les parois.

Pour cette raison, la barrière d'étanchéité à l'eau côté extérieur devra présenter une valeur  $S_d$  inférieure à 0,18 mètres et la barrière d'étanchéité à l'air côté intérieur devra présenter une valeur  $S_d$  maximum de 18 mètres. En tout état de cause, la pose devra être conforme au DTU 36.5.

Le traitement de chaque liaison doit répondre aux critères suivants :

- Assurer la continuité de l'étanchéité à l'air et à l'eau, malgré les dilatations différentielles des différents éléments
- Éviter la présence d'humidité dans la liaison
- Assurer la continuité de l'isolation thermique et acoustique

## Solution technique proposée

Conforme DTU 36.5



#### Côté extérieur :

La protection à la pluie battante sera assurée par la mise en place d'une mousse polyuréthane pré-comprimée imprégnée à cœur de résine synthétique, de classe 1, répondant à la norme NF P 85-570 de type TP600 - illmod 600 de la marque illbruck (ou techniquement équivalent).



TP600

#### Zone intermédiaire :

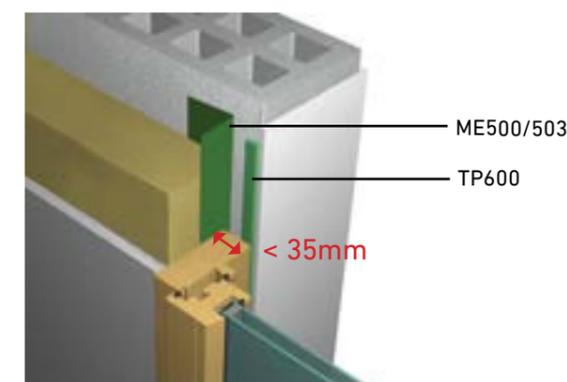
La continuité de l'isolation thermique et acoustique sera assurée par une mise en contact rigoureuse de l'isolant intérieur sur la menuiserie.

#### Côté intérieur :

L'étanchéité à l'air des menuiseries sera assurée par la mise en place d'une membrane adhésive étanche à l'air mais perméable à la vapeur d'eau de type ME500 - Membrane Duo (ou ME503 - Membrane Duo Tous Sens) de la marque illbruck (ou techniquement équivalent) positionnée en périphérie de la menuiserie.



ME500/503



## 1.1. Pose en APPLIQUE INTÉRIEURE



### 1.1.2. Avec Recouvrement de la menuiserie sur le gros œuvre supérieur à 35 mm

#### Traitement de l'étanchéité à l'air

Un soin particulier sera opéré au niveau des calfeutrements et scellement des menuiseries extérieures pour éviter des entrées d'air parasites néfastes au bon fonctionnement du système de ventilation mis en place et préjudiciable en terme de consommation d'énergie.

Des tests d'étanchéité à l'air seront réalisés par une entreprise spécialisée (test d'infiltrométrie). Si les résultats ne sont pas concluants, des tests complémentaires seront effectués et seront à la charge des entreprises en défaut jusqu'à obtention des résultats souhaités.

Le traitement des liaisons entre dormant et parois doit absolument éviter la stagnation d'humidité. Les éléments de calfeutrement et d'étanchéité doivent donc être perméables à la vapeur d'eau pour favoriser les échanges intérieur/extérieur en fonction des différences de pression et permettre l'évacuation de l'humidité résiduelle présente dans les éléments constituant les parois.

Pour cette raison, la barrière d'étanchéité à l'eau côté extérieur devra présenter une valeur  $S_d$  la plus proche possible de 0,18 mètres et la barrière d'étanchéité à l'air côté intérieur devra présenter une valeur  $S_d$  maximum de 18 mètres. En tout état de cause, la pose devra être conforme au DTU 36.5.

Le traitement de chaque liaison doit répondre aux critères suivants :

- Assurer la continuité de l'étanchéité à l'air et à l'eau, malgré les dilatations différentielles des différents éléments
- Éviter la présence d'humidité dans la liaison
- Assurer la continuité de l'isolation thermique et acoustique

## Solution technique proposée

Conforme DTU 36.5



Les menuiseries devront disposer d'une aile de recouvrement d'au moins 35 mm pour pouvoir y loger une bande de mousse polyuréthane adhésivée pré-comprimée imprégnée à cœur de résine synthétique de classe 1, répondant à la norme NF 85-570, de type TP651 - illmod Trio PA de 30mm de large de la marque illbruck (ou techniquement équivalent).

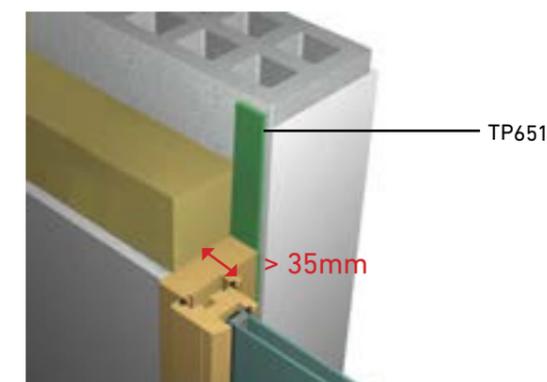
Ce système d'étanchéité à 3 barrières assurera : l'étanchéité à l'air côté intérieur, l'isolation thermique dans l'épaisseur du joint et la protection à la pluie battante côté extérieur.

TP651 présente également une perméabilité à la vapeur d'eau régulée (croissante de l'intérieur vers l'extérieur) pour éviter la condensation dans le joint, et de bonnes performances acoustiques.

Cette mousse sera positionnée en périphérie de la menuiserie qui sera fixée de façon à laisser un jeu de 5 mm entre l'aile et la surface d'appui.



TP651



## 1.2. Pose en APPLIQUE EXTERIEURE



### 1.2.1. Avec Recouvrement de la menuiserie sur le gros œuvre inférieur à 35 mm

#### Traitement de l'étanchéité à l'air

Un soin particulier sera opéré au niveau des calfeutrements et scellement des menuiseries extérieures pour éviter des entrées d'air parasites néfastes au bon fonctionnement du système de ventilation mis en place et préjudiciable en terme de consommation d'énergie.

Des tests d'étanchéité à l'air seront réalisés par une entreprise spécialisée (test d'infiltrométrie). Si les résultats ne sont pas concluants, des tests complémentaires seront effectués et seront à la charge des entreprises en défaut jusqu'à obtention des résultats souhaités.

Le traitement des liaisons entre dormant et parois doit absolument éviter la stagnation d'humidité. Les éléments de calfeutrement et d'étanchéité doivent donc être perméables à la vapeur d'eau pour favoriser les échanges intérieur/extérieur en fonction des différences de pression et permettre l'évacuation de l'humidité résiduelle présente dans les éléments constituant les parois.

Pour cette raison, la barrière d'étanchéité à l'eau côté extérieur devra présenter une valeur  $S_d$  la plus proche possible de 0,18 mètres et la barrière d'étanchéité à l'air côté intérieur devra présenter une valeur  $S_d$  maximum de 18 mètres. En tout état de cause, la pose devra être conforme au DTU 36.5.

Le traitement de chaque liaison doit répondre aux critères suivants :

- Assurer la continuité de l'étanchéité à l'air et à l'eau, malgré les dilatations différentielles des différents éléments
- Éviter la présence d'humidité dans la liaison
- Assurer la continuité de l'isolation thermique et acoustique

## Solution technique proposée

Conforme DTU 36.5



#### Côté extérieur :

-La protection à la pluie battante sera assurée par la mise en place d'une mousse polyuréthane pré-comprimée imprégnée à cœur de résine synthétique, de classe 1, répondant à la norme NF P 85-570 de type TP600 - illmod 600 de la marque illbruck (ou techniquement équivalent).

-Etanchéité de la traverse haute :

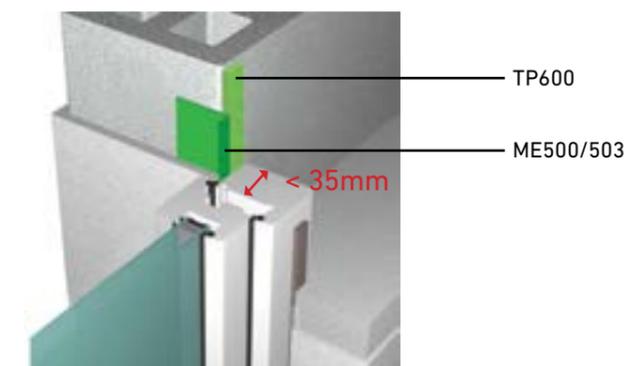
Conformément au § 5.1.2 du DTU 36.5, une protection du calfeutrement, qu'il soit situé au nu extérieur ou avec débordement extérieur doit être réalisé. A cet effet, il est possible de respecter les préconisations du § 5.1.6 de ce même DTU en complétant l'étanchéité à l'aide d'une membrane d'étanchéité : Membrane EPDM ME220 collée et étanchée avec colle OT015 de la marque illbruck.

#### Zone intermédiaire :

L'isolation thermique dans l'épaisseur du joint est assurée par la couche d'ITE de la façade.

#### Côté intérieur :

L'étanchéité à l'air des menuiseries sera assurée par la mise en place d'une membrane adhésive étanche à l'air mais perméable à la vapeur d'eau de type ME500 - Membrane Duo (ou ME503 - Membrane Duo Tous Sens) de la marque illbruck (ou techniquement équivalent) positionnée en périphérie de la menuiserie.



## 1.2. Pose en APPLIQUE EXTERIEURE



### 1.2.2. Avec Recouvrement de la menuiserie sur le gros œuvre supérieur à 35 mm

#### Traitement de l'étanchéité à l'air

Un soin particulier sera opéré au niveau des calfeutrements et scellement des menuiseries extérieures pour éviter des entrées d'air parasites néfastes au bon fonctionnement du système de ventilation mis en place et préjudiciable en terme de consommation d'énergie.

Des tests d'étanchéité à l'air seront réalisés par une entreprise spécialisée (test d'infiltrométrie). Si les résultats ne sont pas concluants, des tests complémentaires seront effectués et seront à la charge des entreprises en défaut jusqu'à obtention des résultats souhaités.

Le traitement des liaisons entre dormant et parois doit absolument éviter la stagnation d'humidité. Les éléments de calfeutrement et d'étanchéité doivent donc être perméables à la vapeur d'eau pour favoriser les échanges intérieur/extérieur en fonction des différences de pression et permettre l'évacuation de l'humidité résiduelle présente dans les éléments constituant les parois.

Pour cette raison, la barrière d'étanchéité à l'eau côté extérieur devra présenter une valeur  $S_d$  la plus proche possible de 0,18 mètres et la barrière d'étanchéité à l'air côté intérieur devra présenter une valeur  $S_d$  maximum de 18 mètres. En tout état de cause, la pose devra être conforme au DTU 36.5.

Le traitement de chaque liaison doit répondre aux critères suivants :

- Assurer la continuité de l'étanchéité à l'air et à l'eau, malgré les dilatations différentielles des différents éléments
- Eviter la présence d'humidité dans la liaison
- Assurer la continuité de l'isolation thermique et acoustique

## Solution technique proposée

Conforme DTU 36.5



Les menuiseries devront disposer d'une aile de recouvrement d'au moins 35 mm pour recevoir une bande de mousse polyuréthane adhésivée pré-comprimée imprégnée à cœur de résine synthétique de type TP651 - illmod Trio PA de 30mm de large de la marque illbruck (ou techniquement équivalent).

Ce système d'étanchéité à 3 barrières assurera : l'étanchéité à l'air côté intérieur, l'isolation thermique dans l'épaisseur du joint et la protection à la pluie battante côté extérieur.

TP651 présente également une perméabilité à la vapeur d'eau régulée (croissante de l'intérieur vers l'extérieur) pour éviter la condensation dans le joint, et de bonnes performances acoustiques. Cette mousse sera positionnée en périphérie de la menuiserie qui sera fixée de façon à laisser un jeu de 5 mm entre l'aile et la surface d'appui.

NB : Conformément au § 5.1.2 du DTU 36.5, une protection du calfeutrement, qu'il soit situé au nu extérieur ou avec débordement extérieur doit être réalisé. A cet effet, il est possible de respecter les préconisations du § 5.1.6 de ce même DTU en complétant l'étanchéité à l'aide d'une membrane d'étanchéité : Membrane EPDM ME220 collée et étanchée avec colle OT015 de la marque illbruck.

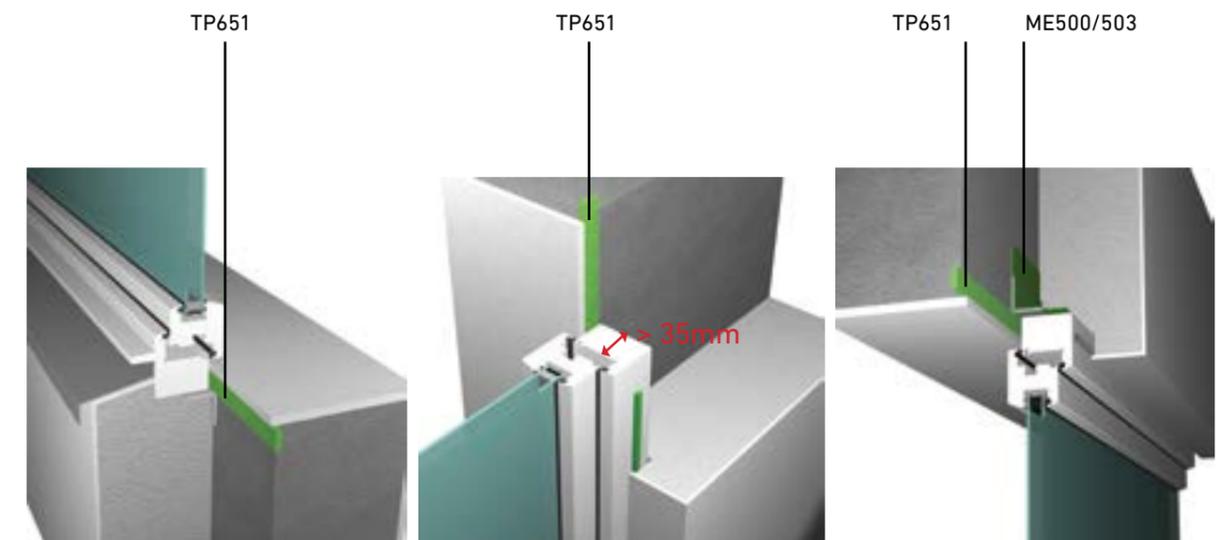


TP651



OT015

ME220



### 1.3. Pose en TUNNEL



#### 1.3.1. Avec Largeur du profilé supérieure à 58 mm

##### Rappels importants sur les exigences du DTU 36.5

Conformément au DTU 36.5, "la zone du dormant en vis-à-vis des tableaux de la baie sur laquelle sera exécuté le calfeutrement doit présenter une surface plane permettant la réalisation de ce calfeutrement dans les conditions indiquées en 5.9.

La réalisation du calfeutrement et en particulier sa largeur maximale en oeuvre doit être conforme au 5.9.2.3.

Dans le cas de pose au nu extérieur avec calfeutrement en tunnel :

- si la fenêtre est posée sans débordement extérieur par rapport au nu extérieur du mur, le joint supérieur entre gros oeuvre et traverse haute de la fenêtre doit être protégé par un habillage, par exemple larmier ;
- si la fenêtre est posée avec débordement extérieur par rapport au nu extérieur du mur, le joint supérieur entre gros oeuvre et traverse haute de la fenêtre doit être protégé par un habillage, par exemple larmier, avec retombée de cette protection sur au moins 100 mm sur les montants. Il est aussi possible de respecter les préconisations du 5.1.6 ; mise en place d'une membrane d'étanchéité avec retombée ou continuité de 100mm.
- si la fenêtre est posée en retrait d'au moins 80 mm par rapport au nu extérieur du mur, ou si en sous face du linteau un dispositif empêchant la progression de l'eau sous cette sous face est présent, par exemple goutte d'eau, la protection du calfeutrement n'est pas nécessaire.

Dans le cas d'un habillage, celui-ci doit être étanche à l'eau de pluie.

En partie basse, l'appui doit permettre l'évacuation des eaux d'infiltration éventuelles et de condensation. Il ne doit pas y avoir possibilité de stagnation d'eau au droit des calfeutres et particulièrement de celui situé en traverse basse."

##### Traitement de l'étanchéité à l'air

Un soin particulier sera opéré au niveau des calfeutres et scellement des menuiseries extérieures pour éviter des entrées d'air parasites néfastes au bon fonctionnement du système de ventilation mis en place et préjudiciable en terme de consommation d'énergie.

Des tests d'étanchéité à l'air seront réalisés par une entreprise spécialisée (test d'infiltrométrie). Si les résultats ne sont pas concluants, des tests complémentaires seront effectués et seront à la charge des entreprises en défaut jusqu'à obtention des résultats souhaités.

Le traitement des liaisons entre dormant et parois doit absolument éviter la stagnation d'humidité. Les éléments de calfeutrement et d'étanchéité doivent donc être perméables à la vapeur d'eau pour favoriser les échanges intérieur/extérieur en fonction des différences de pression et permettre l'évacuation de l'humidité résiduelle présente dans les éléments constituant les parois.

Pour cette raison, la barrière d'étanchéité à l'eau côté extérieur devra présenter une valeur Sd la plus proche possible de 0,18 mètres et la barrière d'étanchéité à l'air côté intérieur devra présenter une valeur Sd maximum de 18 mètres. En tout état de cause, la pose devra être conforme au DTU 36.5.

Le traitement de chaque liaison doit répondre aux critères suivants :

- Assurer la continuité de l'étanchéité à l'air et à l'eau, malgré les dilatations différentielles des différents éléments
- Eviter la présence d'humidité dans la liaison
- Assurer la continuité de l'isolation thermique et acoustique

### Solution technique proposée

Conforme DTU 36.5



Remarque : si la géométrie du profilé du dormant de la menuiserie est suffisant (largeur > 58 mm de large), cette solution "3 en 1" est généralement à privilégier lors de la pose en tunnel, car elle s'avère plus simple et beaucoup plus rapide à mettre en oeuvre.

Ce système à 3 barrières consiste en une bande autoadhésive de classe 1 en mousse de polyuréthane imprégnée à coeur de résine synthétique de type TP650 – illmod Trio de marque illbruck (ou techniquement équivalent), qui sera positionnée sur le dormant en périphérie de la menuiserie. Toutefois, il convient de s'assurer que la mousse puisse être comprimée sur la largeur, pour cela, plusieurs concepteurs de menuiserie ont développé des accessoires permettant de répondre efficacement à ce critère.

Ce système d'étanchéité 3 en 1 assurera l'étanchéité à l'air côté intérieur, la continuité d'isolation thermique dans l'épaisseur du joint et la protection à la pluie battante côté extérieur. De surcroît, TP650 présente une perméabilité à la vapeur d'eau régulée (croissante de l'intérieur vers l'extérieur) pour éviter la condensation dans le joint, et de bonnes performances acoustiques pour atténuer les bruits venant de l'extérieur.

NB : Conformément au § 5.1.2 du DTU 36.5, une protection du calfeutrement, qu'il soit situé au nu extérieur ou avec débordement extérieur doit être réalisé. A cet effet, il est possible de respecter les préconisations du § 5.1.6 de ce même DTU en complétant l'étanchéité à l'aide d'une membrane d'étanchéité : Membrane EPDM ME220 collée et étanchée avec colle OT015 de la marque illbruck.

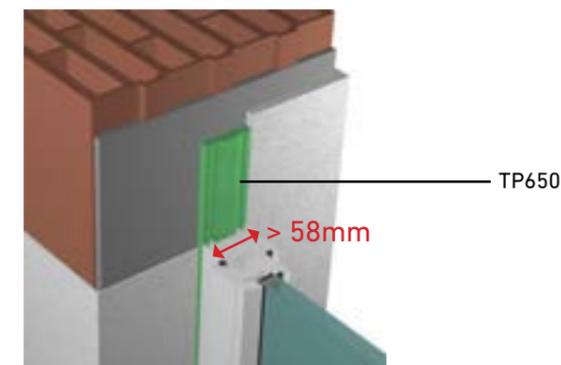


TP650



OT015

ME220



TP650

### 1.3. Pose en TUNNEL



#### 1.3.2. Avec Largeur du profilé inférieure à 58 mm

##### Rappels importants sur les exigences du DTU 36.5

Conformément au DTU 36.5, "la zone du dormant en vis-à-vis des tableaux de la baie sur laquelle sera exécuté le calfeutrement doit présenter une surface plane permettant la réalisation de ce calfeutrement dans les conditions indiquées en 5.9.

La réalisation du calfeutrement et en particulier sa largeur maximale en oeuvre doit être conforme au 5.9.2.3.

Dans le cas de pose au nu extérieur avec calfeutrement en tunnel :

— si la fenêtre est posée sans débordement extérieur par rapport au nu extérieur du mur, le joint supérieur entre gros oeuvre et traverse haute de la fenêtre doit être protégé par un habillage, par exemple larmier ;

— si la fenêtre est posée avec débordement extérieur par rapport au nu extérieur du mur, le joint supérieur entre gros oeuvre et traverse haute de la fenêtre doit être protégé par un habillage, par exemple larmier, avec retombée de cette protection sur au moins 100 mm sur les montants. Il est aussi possible de respecter les préconisations du 5.1.6 ; mise en place d'une membrane d'étanchéité avec retombée ou continuité de 100mm.

— si la fenêtre est posée en retrait d'au moins 80 mm par rapport au nu extérieur du mur, ou si en sous face du linteau un dispositif empêchant la progression de l'eau sous cette sous face est présent, par exemple goutte d'eau, la protection du calfeutrement n'est pas nécessaire.

Dans le cas d'un habillage, celui-ci doit être étanche à l'eau de pluie.

En partie basse, l'appui doit permettre l'évacuation des eaux d'infiltration éventuelles et de condensation. Il ne doit pas y avoir possibilité de stagnation d'eau au droit des calfeutres et particulièrement de celui situé en traverse basse."

##### Traitement de l'étanchéité à l'air

Un soin particulier sera opéré au niveau des calfeutres et scellement des menuiseries extérieures pour éviter des entrées d'air parasites néfastes au bon fonctionnement du système de ventilation mis en place et préjudiciable en terme de consommation d'énergie.

Des tests d'étanchéité à l'air seront réalisés par une entreprise spécialisée (test d'infiltrométrie). Si les résultats ne sont pas concluants, des tests complémentaires seront effectués et seront à la charge des entreprises en défaut jusqu'à obtention des résultats souhaités.

Le traitement des liaisons entre dormant et parois doit absolument éviter la stagnation d'humidité. Les éléments de calfeutrement et d'étanchéité doivent donc être perméables à la vapeur d'eau pour favoriser les échanges intérieur/extérieur en fonction des différences de pression et permettre l'évacuation de l'humidité résiduelle présente dans les éléments constituant les parois.

Pour cette raison, la barrière d'étanchéité à l'eau côté extérieur devra présenter une valeur Sd la plus proche possible de 0,18 mètres et la barrière d'étanchéité à l'air côté intérieur devra présenter une valeur Sd maximum de 18 mètres. En tout état de cause, la pose devra être conforme au DTU 36.5.

Le traitement de chaque liaison doit répondre aux critères suivants :

- Assurer la continuité de l'étanchéité à l'air et à l'eau, malgré les dilatations différentielles des différents éléments
- Éviter la présence d'humidité dans la liaison
- Assurer la continuité de l'isolation thermique et acoustique

### Solution technique proposée

Conforme DTU 36.5



#### Côté extérieur :

La protection à la pluie battante sera assurée par la mise en place d'une mousse polyuréthane pré-comprimée imprégnée à cœur de résine synthétique, de classe 1, répondant à la norme NF P 85-570 de type TP600 - illmod 600 de la marque illbruck (ou techniquement équivalent).

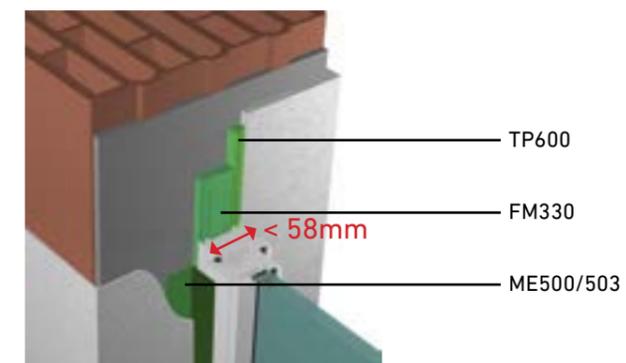
NB : Conformément au § 5.1.2 du DTU 36.5, une protection du calfeutrement, qu'il soit situé au nu extérieur ou avec débordement extérieur doit être réalisé. A cet effet, il est possible de respecter les préconisations du § 5.1.6 de ce même DTU en complétant l'étanchéité à l'aide d'une membrane d'étanchéité : Membrane EPDM ME220 collée et étanchée avec colle OT015 de la marque illbruck.

#### Zone intermédiaire :

L'isolation thermique et acoustique entre le dormant de la menuiserie et la paroi sera assurée par un produit de calfeutrement suffisamment souple pour absorber les variations dimensionnelles liées aux coefficients de dilatation différents des supports. Utiliser FM330 - Mousse élastique de la marque illbruck (ou techniquement équivalent).

#### Côté intérieur :

L'étanchéité à l'air des menuiseries sera assurée par la mise en place d'une membrane adhésive étanche à l'air mais perméable à la vapeur d'eau de type ME500 - Membrane Duo (ou ME503 - Membrane Duo Tous Sens) de la marque illbruck (ou techniquement équivalent) positionnée en périphérie de la menuiserie.



### 1.4. Pose en FEUILLURE



#### Traitement de l'étanchéité à l'air

Un soin particulier sera opéré au niveau des calfeutrements et scellement des menuiseries extérieures pour éviter des entrées d'air parasites néfastes au bon fonctionnement du système de ventilation mis en place et préjudiciable en terme de consommation d'énergie.

Des tests d'étanchéité à l'air seront réalisés par une entreprise spécialisée (test d'infiltrométrie). Si les résultats ne sont pas concluants, des tests complémentaires seront effectués et seront à la charge des entreprises en défaut jusqu'à obtention des résultats souhaités.

Le traitement des liaisons entre dormant et parois doit absolument éviter la stagnation d'humidité. Les éléments de calfeutrement et d'étanchéité doivent donc être perméables à la vapeur d'eau pour favoriser les échanges intérieur/extérieur en fonction des différences de pression et permettre l'évacuation de l'humidité résiduelle présente dans les éléments constituant les parois.

Pour cette raison, la barrière d'étanchéité à l'eau côté extérieur devra présenter une valeur  $S_d$  la plus proche possible de 0,18 mètres et la barrière d'étanchéité à l'air côté intérieur devra présenter une valeur  $S_d$  maximum de 18 mètres. En tout état de cause, la pose devra être conforme au DTU 36.5.

Le traitement de chaque liaison doit répondre aux critères suivants :

- Assurer la continuité de l'étanchéité à l'air et à l'eau, malgré les dilatations différentielles des différents éléments
- Éviter la présence d'humidité dans la liaison
- Assurer la continuité de l'isolation thermique et acoustique

### Solution technique proposée

Conforme DTU 36.5



#### Côté extérieur :

La protection à la pluie battante sera assurée par la mise en place d'une mousse polyuréthane pré-comprimée imprégnée à cœur de résine synthétique, de classe 1, répondant à la norme NF P 85-570 de type TP600 - illmod 600 de la marque illbruck (ou techniquement équivalent).



TP600

#### Zone intermédiaire :

L'isolation thermique et acoustique entre le dormant de la menuiserie et la paroi sera assurée par un produit de calfeutrement suffisamment souple pour absorber les variations dimensionnelles liées aux coefficients de dilatation différents des supports. Utiliser FM330 - Mousse élastique de la marque illbruck (ou techniquement équivalent).



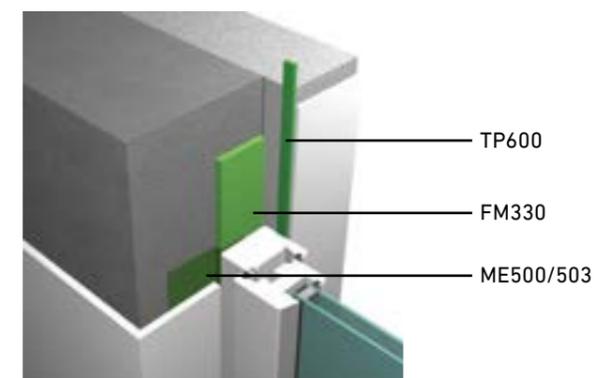
FM330

#### Côté intérieur :

L'étanchéité à l'air des menuiseries sera assurée par la mise en place d'une membrane adhésive étanche à l'air mais perméable à la vapeur d'eau de type ME500 - Membrane Duo (ou ME503 - Membrane Duo Tous Sens) de la marque illbruck (ou techniquement équivalent) positionnée en périphérie de la menuiserie.



ME500/503



## 2.1. Pose en APPLIQUE INTÉRIEURE



### 2.1.1. Avec **Recouvrement** de la menuiserie sur le gros oeuvre **inférieur à 35 mm**

#### Traitement de l'étanchéité à l'air

Un soin particulier sera opéré au niveau des calfeutrements et scellement des menuiseries extérieures pour éviter des entrées d'air parasites néfastes au bon fonctionnement du système de ventilation mis en place et préjudiciable en terme de consommation d'énergie.

Des tests d'étanchéité à l'air seront réalisés par une entreprise spécialisée (test d'infiltrométrie). Si les résultats ne sont pas concluants, des tests complémentaires seront effectués et seront à la charge des entreprises en défaut jusqu'à obtention des résultats souhaités.

Le traitement des liaisons entre dormant et parois doit absolument éviter la stagnation d'humidité. Les éléments de calfeutrement et d'étanchéité doivent donc être perméables à la vapeur d'eau pour favoriser les échanges intérieur/extérieur en fonction des différences de pression et permettre l'évacuation de l'humidité résiduelle présente dans les éléments constituant les parois.

Pour cette raison, la barrière d'étanchéité à l'eau côté extérieur devra présenter une valeur  $S_d$  la plus proche possible de 0,18 mètres et la barrière d'étanchéité à l'air côté intérieur devra présenter une valeur  $S_d$  maximum de 18 mètres. En tout état de cause, la pose devra être conforme au DTU 36.5.

Le traitement de chaque liaison doit répondre aux critères suivants :

- Assurer la continuité de l'étanchéité à l'air et à l'eau, malgré les dilatations différentielles des différents éléments
- Éviter la présence d'humidité dans la liaison
- Assurer la continuité de l'isolation thermique et acoustique

## Solution technique proposée

Conforme DTU 36.5



#### Côté extérieur :

La protection à la pluie battante sera assurée par la mise en place d'une mousse polyuréthane pré-comprimée imprégnée à cœur de résine synthétique, de classe 1, répondant à la norme NF P 85-570 de type TP600 - illmod 600 de la marque illbruck (ou techniquement équivalent).



TP600

#### Zone intermédiaire :

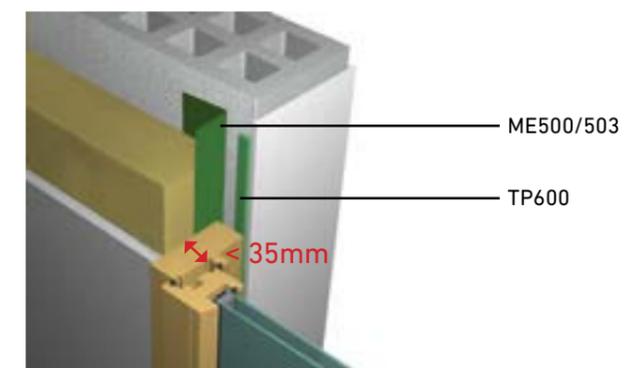
La continuité de l'isolation thermique et acoustique sera assurée par une mise en contact rigoureuse de l'isolant intérieur sur la menuiserie.

#### Côté intérieur :

L'étanchéité à l'air des menuiseries sera assurée par la mise en place d'une membrane adhésive étanche à l'air mais perméable à la vapeur d'eau de type ME500 - Membrane Duo (ou ME503 - Membrane Duo Tous Sens) de la marque illbruck (ou techniquement équivalent) positionnée en périphérie de la menuiserie.



ME500/503



## 2.1. Pose en APPLIQUE INTÉRIEURE



### 2.1.2. Avec Recouvrement de la menuiserie sur le gros oeuvre supérieur à 35 mm

#### Traitement de l'étanchéité à l'air

Un soin particulier sera opéré au niveau des calfeutrements et scellement des menuiseries extérieures pour éviter des entrées d'air parasites néfastes au bon fonctionnement du système de ventilation mis en place et préjudiciable en terme de consommation d'énergie.

Des tests d'étanchéité à l'air seront réalisés par une entreprise spécialisée (test d'infiltrométrie). Si les résultats ne sont pas concluants, des tests complémentaires seront effectués et seront à la charge des entreprises en défaut jusqu'à obtention des résultats souhaités.

Le traitement des liaisons entre dormant et parois doit absolument éviter la stagnation d'humidité. Les éléments de calfeutrement et d'étanchéité doivent donc être perméables à la vapeur d'eau pour favoriser les échanges intérieur/extérieur en fonction des différences de pression et permettre l'évacuation de l'humidité résiduelle présente dans les éléments constituant les parois.

Pour cette raison, la barrière d'étanchéité à l'eau côté extérieur devra présenter une valeur  $S_d$  la plus proche possible de 0,18 mètres et la barrière d'étanchéité à l'air côté intérieur devra présenter une valeur  $S_d$  maximum de 18 mètres. En tout état de cause, la pose devra être conforme au DTU 36.5.

Le traitement de chaque liaison doit répondre aux critères suivants :

- Assurer la continuité de l'étanchéité à l'air et à l'eau, malgré les dilatations différentielles des différents éléments
- Éviter la présence d'humidité dans la liaison
- Assurer la continuité de l'isolation thermique et acoustique

## Solution technique proposée

Conforme DTU 36.5



Les menuiseries devront disposer d'une aile de recouvrement d'au moins 35 mm pour recevoir une bande de mousse polyuréthane adhésivée pré-comprimée imprégnée à cœur de résine synthétique de type TP651 - illmod Trio PA de 30mm de large de la marque illbruck (ou techniquement équivalent).

Ce système d'étanchéité à 3 barrières assurera : l'étanchéité à l'air côté intérieur, l'isolation thermique dans l'épaisseur du joint et la protection à la pluie battante côté extérieur.

TP651 présente également une perméabilité à la vapeur d'eau régulée (croissante de l'intérieur vers l'extérieur) pour éviter la condensation dans le joint, et de bonnes performances acoustiques. Cette mousse sera positionnée en périphérie de la menuiserie qui sera fixée de façon à laisser un jeu de 5 mm entre l'aile et la surface d'appui.

#### Côté intérieur :

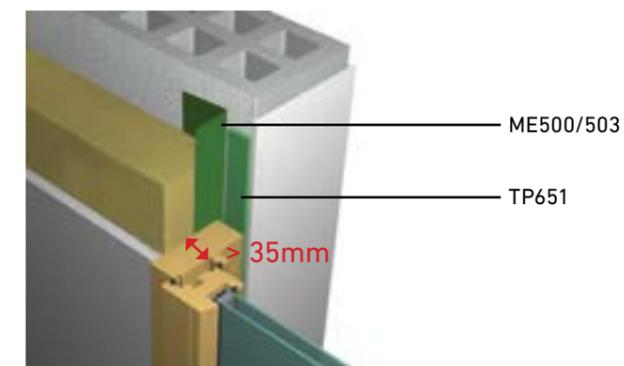
Une étanchéité complémentaire à l'air des menuiseries sera assurée par la mise en place d'une membrane adhésive étanche à l'air et à l'eau mais perméable à la vapeur d'eau de type ME500 - Membrane Duo (ou ME503 - Membrane Duo Tous Sens) de la marque illbruck (ou techniquement équivalent), positionnée en périphérie de la menuiserie.



TP651



ME500/503



## 2.2. Pose en APPLIQUE EXTÉRIEURE



### 2.2.1. Avec Recouvrement de la menuiserie sur le gros oeuvre inférieur à 35 mm

#### Traitement de l'étanchéité à l'air

Un soin particulier sera opéré au niveau des calfeutrements et scellement des menuiseries extérieures pour éviter des entrées d'air parasites néfastes au bon fonctionnement du système de ventilation mis en place et préjudiciable en terme de consommation d'énergie.

Des tests d'étanchéité à l'air seront réalisés par une entreprise spécialisée (test d'infiltrométrie). Si les résultats ne sont pas concluants, des tests complémentaires seront effectués et seront à la charge des entreprises en défaut jusqu'à obtention des résultats souhaités.

Le traitement des liaisons entre dormant et parois doit absolument éviter la stagnation d'humidité. Les éléments de calfeutrement et d'étanchéité doivent donc être perméables à la vapeur d'eau pour favoriser les échanges intérieur/extérieur en fonction des différences de pression et permettre l'évacuation de l'humidité résiduelle présente dans les éléments constituant les parois.

Pour cette raison, la barrière d'étanchéité à l'eau côté extérieur devra présenter une valeur  $S_d$  la plus proche possible de 0,18 mètres et la barrière d'étanchéité à l'air côté intérieur devra présenter une valeur  $S_d$  maximum de 18 mètres. En tout état de cause, la pose devra être conforme au DTU 36.5.

Le traitement de chaque liaison doit répondre aux critères suivants :

- Assurer la continuité de l'étanchéité à l'air et à l'eau, malgré les dilatations différentielles des différents éléments
- Éviter la présence d'humidité dans la liaison
- Assurer la continuité de l'isolation thermique et acoustique

## Solution technique proposée

Conforme DTU 36.5



#### Côté extérieur :

La protection à la pluie battante sera assurée par la mise en place d'une mousse polyuréthane pré-comprimée imprégnée à cœur de résine synthétique, de classe 1, répondant à la norme NF P 85-570 de type TP600 - illmod 600 de la marque illbruck (ou techniquement équivalent).

NB : Conformément au § 5.1.2 du DTU 36.5, une protection du calfeutrement, qu'il soit situé au nu extérieur ou avec débordement extérieur doit être réalisé. A cet effet, il est possible de respecter les préconisations du § 5.1.6 de ce même DTU en complétant l'étanchéité à l'aide d'une membrane d'étanchéité : Membrane EPDM ME220 collée et étanchée avec colle OT015 de la marque illbruck (ou techniquement équivalent).

#### Zone intermédiaire :

L'isolation thermique dans l'épaisseur du joint est assurée par la couche d'ITE de la façade.

#### Côté intérieur :

L'étanchéité à l'air des menuiseries sera assurée par la mise en place d'une membrane adhésive étanche à l'air mais perméable à la vapeur d'eau de type ME500 - Membrane Duo (ou ME503 - Membrane Duo Tous Sens) de la marque illbruck (ou techniquement équivalent) positionnée en périphérie de la menuiserie.



TP600



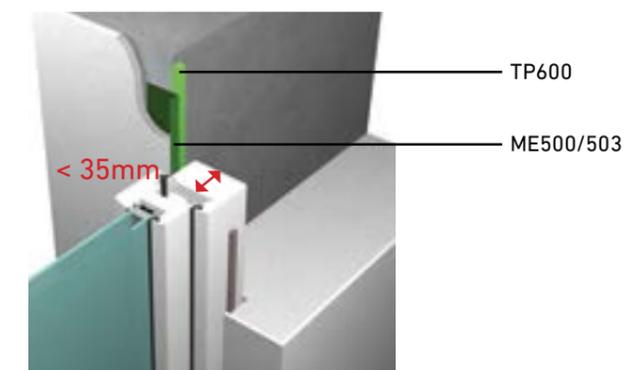
OT015



ME220



ME500/503



## 2.2. Pose en APPLIQUE EXTÉRIEURE



### 2.2.2. Avec **Recouvrement** de la menuiserie sur le gros oeuvre **supérieur à 35 mm**

#### Traitement de l'étanchéité à l'air

Un soin particulier sera opéré au niveau des calfeutrements et scellement des menuiseries extérieures pour éviter des entrées d'air parasites néfastes au bon fonctionnement du système de ventilation mis en place et préjudiciable en terme de consommation d'énergie.

Des tests d'étanchéité à l'air seront réalisés par une entreprise spécialisée (test d'infiltrométrie). Si les résultats ne sont pas concluants, des tests complémentaires seront effectués et seront à la charge des entreprises en défaut jusqu'à obtention des résultats souhaités.

Le traitement des liaisons entre dormant et parois doit absolument éviter la stagnation d'humidité. Les éléments de calfeutrement et d'étanchéité doivent donc être perméables à la vapeur d'eau pour favoriser les échanges intérieur/extérieur en fonction des différences de pression et permettre l'évacuation de l'humidité résiduelle présente dans les éléments constituant les parois.

Pour cette raison, la barrière d'étanchéité à l'eau côté extérieur devra présenter une valeur Sd la plus proche possible de 0,18 mètres et la barrière d'étanchéité à l'air côté intérieur devra présenter une valeur Sd maximum de 18 mètres. En tout état de cause, la pose devra être conforme au DTU 36.5.

Le traitement de chaque liaison doit répondre aux critères suivants :

- Assurer la continuité de l'étanchéité à l'air et à l'eau, malgré les dilatations différentielles des différents éléments
- Éviter la présence d'humidité dans la liaison
- Assurer la continuité de l'isolation thermique et acoustique

## Solution technique proposée

Conforme DTU 36.5



Les menuiseries devront disposer d'une aile de recouvrement d'au moins 35 mm pour pouvoir y loger une bande de mousse polyuréthane adhésivée pré-comprimée imprégnée à cœur de résine synthétique de type TP651 - illmod Trio PA de 30mm de large de la marque illbruck (ou techniquement équivalent).

Ce système d'étanchéité à 3 barrières assurera : l'étanchéité à l'air côté intérieur, l'isolation thermique dans l'épaisseur du joint et la protection à la pluie battante côté extérieur.

TP651 présente également une perméabilité à la vapeur d'eau régulée (croissante de l'intérieur vers l'extérieur) pour éviter la condensation dans le joint, et de bonnes performances acoustiques. Cette mousse sera positionnée en périphérie de la menuiserie qui sera fixée de façon à laisser un jeu de 5 mm entre l'aile et la surface d'appui.

NB : Conformément au § 5.1.2 du DTU 36.5, une protection du calfeutrement, qu'il soit situé au nu extérieur ou avec débordement extérieur doit être réalisé. A cet effet, il est possible de respecter les préconisations du § 5.1.6 de ce même DTU en complétant l'étanchéité à l'aide d'une membrane d'étanchéité : Membrane EPDM ME220 collée et étanchée avec colle OT015 de la marque illbruck (ou techniquement équivalent).

#### Côté intérieur :

Une étanchéité complémentaire à l'air des menuiseries sera assurée par la mise en place d'une membrane adhésive étanche à l'air mais perméable à la vapeur d'eau de type ME500 - Membrane Duo (ou ME503 - Membrane Duo Tous Sens) de la marque illbruck (ou techniquement équivalent), positionnée en périphérie de la menuiserie.



TP651

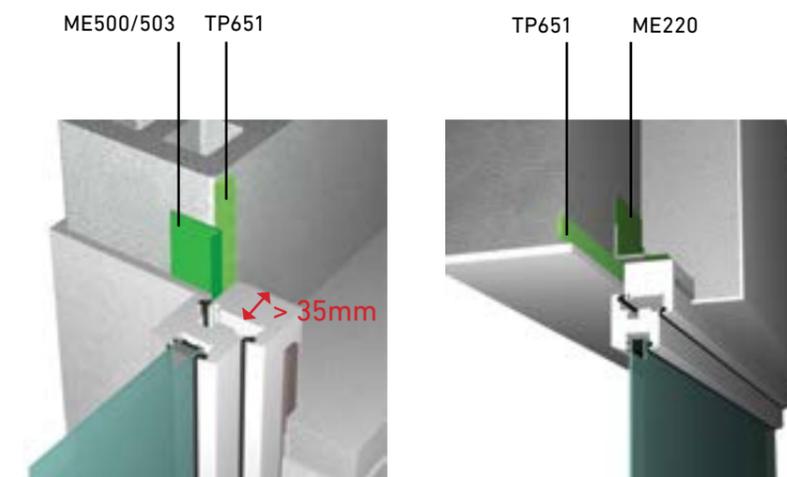


OT015

ME220



ME500/503



### 2.3. Pose en TUNNEL



#### 2.3.1. Avec Largeur du profilé de la menuiserie supérieure à 58 mm

##### Rappels importants sur les exigences du DTU 36.5

Conformément au DTU 36.5, "la zone du dormant en vis-à-vis des tableaux de la baie sur laquelle sera exécuté le calfeutrement doit présenter une surface plane permettant la réalisation de ce calfeutrement dans les conditions indiquées en 5.9.

La réalisation du calfeutrement et en particulier sa largeur maximale en oeuvre doit être conforme au 5.9.2.3.

Dans le cas de pose au nu extérieur avec calfeutrement en tunnel :

- si la fenêtre est posée sans débordement extérieur par rapport au nu extérieur du mur, le joint supérieur entre gros oeuvre et traverse haute de la fenêtre doit être protégé par un habillage, par exemple larmier ;
- si la fenêtre est posée avec débordement extérieur par rapport au nu extérieur du mur, le joint supérieur entre gros oeuvre et traverse haute de la fenêtre doit être protégé par un habillage, par exemple larmier, avec retombée de cette protection sur au moins 100 mm sur les montants. Il est aussi possible de respecter les préconisations du 5.1.6 ; mise en place d'une membrane d'étanchéité avec retombée ou continuité de 100mm.
- si la fenêtre est posée en retrait d'au moins 80 mm par rapport au nu extérieur du mur, ou si en sous face du linteau un dispositif empêchant la progression de l'eau sous cette sous face est présent, par exemple goutte d'eau, la protection du calfeutrement n'est pas nécessaire.

Dans le cas d'un habillage, celui-ci doit être étanche à l'eau de pluie.

En partie basse, l'appui doit permettre l'évacuation des eaux d'infiltration éventuelles et de condensation. Il ne doit pas y avoir possibilité de stagnation d'eau au droit des calfeutres et particulièrement de celui situé en traverse basse."

##### Traitement de l'étanchéité à l'air

Un soin particulier sera opéré au niveau des calfeutres et scellement des menuiseries extérieures pour éviter des entrées d'air parasites néfastes au bon fonctionnement du système de ventilation mis en place et préjudiciable en terme de consommation d'énergie.

Des tests d'étanchéité à l'air seront réalisés par une entreprise spécialisée (test d'infiltrométrie). Si les résultats ne sont pas concluants, des tests complémentaires seront effectués et seront à la charge des entreprises en défaut jusqu'à obtention des résultats souhaités.

Le traitement des liaisons entre dormant et parois doit absolument éviter la stagnation d'humidité. Les éléments de calfeutrement et d'étanchéité doivent donc être perméables à la vapeur d'eau pour favoriser les échanges intérieur/extérieur en fonction des différences de pression et permettre l'évacuation de l'humidité résiduelle présente dans les éléments constituant les parois.

Pour cette raison, la barrière d'étanchéité à l'eau côté extérieur devra présenter une valeur Sd la plus proche possible de 0,18 mètres et la barrière d'étanchéité à l'air côté intérieur devra présenter une valeur Sd maximum de 18 mètres. En tout état de cause, la pose devra être conforme au DTU 36.5.

Le traitement de chaque liaison doit répondre aux critères suivants :

- Assurer la continuité de l'étanchéité à l'air et à l'eau, malgré les dilatations différentielles des différents éléments
- Éviter la présence d'humidité dans la liaison
- Assurer la continuité de l'isolation thermique et acoustique

### Solution technique proposée

Conforme DTU 36.5



Remarque : si la géométrie du profilé du dormant de la menuiserie est suffisant (largeur > 58 mm de large), cette solution "3 en 1" est généralement à privilégier lors de la pose en tunnel, car elle s'avère plus simple et beaucoup plus rapide à mettre en oeuvre.

Ce système à 3 barrières consiste en une bande autoadhésive de classe 1 en mousse de polyuréthane imprégnée à coeur de résine synthétique de type TP650 – illmod Trio de marque illbruck (ou techniquement équivalent), qui sera positionnée sur le dormant en périphérie de la menuiserie.

Toutefois, il convient de s'assurer que la mousse puisse être comprimée sur la largeur, pour cela, plusieurs concepteurs de menuiserie ont développé des accessoires permettant de répondre efficacement à ce critère.

Ce système d'étanchéité 3 en 1 assurera l'étanchéité à l'air côté intérieur, la continuité d'isolation thermique dans l'épaisseur du joint et la protection à la pluie battante côté extérieur. De surcroît, TP650 présente une perméabilité à la vapeur d'eau régulée (croissante de l'intérieur vers l'extérieur) pour éviter la condensation dans le joint, et de bonnes performances acoustiques pour atténuer les bruits venant de l'extérieur.

#### Côté intérieur :

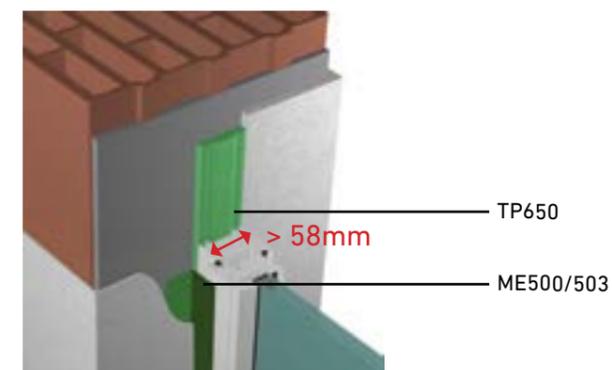
Une étanchéité complémentaire à l'air des menuiseries sera assurée par la mise en place d'une membrane adhésive étanche à l'air mais perméable à la vapeur d'eau de type ME500 - Membrane Duo (ou ME503 - Membrane Duo Tous Sens) de la marque illbruck (ou techniquement équivalent), positionnée en périphérie de la menuiserie.



TP650



ME500/503



### 2.3. Pose en TUNNEL



#### 2.3.2. Avec Largeur du profilé de la menuiserie inférieure à 58 mm

##### Rappels importants sur les exigences du DTU 36.5

Conformément au DTU 36.5, "la zone du dormant en vis-à-vis des tableaux de la baie sur laquelle sera exécuté le calfeutrement doit présenter une surface plane permettant la réalisation de ce calfeutrement dans les conditions indiquées en 5.9.

La réalisation du calfeutrement et en particulier sa largeur maximale en oeuvre doit être conforme au 5.9.2.3.

Dans le cas de pose au nu extérieur avec calfeutrement en tunnel :

- si la fenêtre est posée sans débordement extérieur par rapport au nu extérieur du mur, le joint supérieur entre gros oeuvre et traverse haute de la fenêtre doit être protégé par un habillage, par exemple larmier ;
- si la fenêtre est posée avec débordement extérieur par rapport au nu extérieur du mur, le joint supérieur entre gros oeuvre et traverse haute de la fenêtre doit être protégé par un habillage, par exemple larmier, avec retombée de cette protection sur au moins 100 mm sur les montants. Il est aussi possible de respecter les préconisations du 5.1.6 ; mise en place d'une membrane d'étanchéité avec retombée ou continuité de 100mm.
- si la fenêtre est posée en retrait d'au moins 80 mm par rapport au nu extérieur du mur, ou si en sous face du linteau un dispositif empêchant la progression de l'eau sous cette sous face est présent, par exemple goutte d'eau, la protection du calfeutrement n'est pas nécessaire.

Dans le cas d'un habillage, celui-ci doit être étanche à l'eau de pluie.

En partie basse, l'appui doit permettre l'évacuation des eaux d'infiltration éventuelles et de condensation. Il ne doit pas y avoir possibilité de stagnation d'eau au droit des calfeutres et particulièrement de celui situé en traverse basse."

##### Traitement de l'étanchéité à l'air

Un soin particulier sera opéré au niveau des calfeutres et scellement des menuiseries extérieures pour éviter des entrées d'air parasites néfastes au bon fonctionnement du système de ventilation mis en place et préjudiciable en terme de consommation d'énergie.

Des tests d'étanchéité à l'air seront réalisés par une entreprise spécialisée (test d'infiltrométrie). Si les résultats ne sont pas concluants, des tests complémentaires seront effectués et seront à la charge des entreprises en défaut jusqu'à obtention des résultats souhaités.

Le traitement des liaisons entre dormant et parois doit absolument éviter la stagnation d'humidité. Les éléments de calfeutrement et d'étanchéité doivent donc être perméables à la vapeur d'eau pour favoriser les échanges intérieur/extérieur en fonction des différences de pression et permettre l'évacuation de l'humidité résiduelle présente dans les éléments constituant les parois.

Pour cette raison, la barrière d'étanchéité à l'eau côté extérieur devra présenter une valeur Sd la plus proche possible de 0,18 mètres et la barrière d'étanchéité à l'air côté intérieur devra présenter une valeur Sd maximum de 18 mètres. En tout état de cause, la pose devra être conforme au DTU 36.5.

Le traitement de chaque liaison doit répondre aux critères suivants :

- Assurer la continuité de l'étanchéité à l'air et à l'eau, malgré les dilatations différentielles des différents éléments
- Eviter la présence d'humidité dans la liaison
- Assurer la continuité de l'isolation thermique et acoustique

### Solution technique proposée

Conforme DTU 36.5



#### Côté extérieur :

La protection à la pluie battante sera assurée par la mise en place d'une mousse polyuréthane pré-comprimée imprégnée à cœur de résine synthétique, de classe 1, répondant à la norme NF P 85-570 de type TP600 - illmod 600 de la marque illbruck (ou techniquement équivalent).

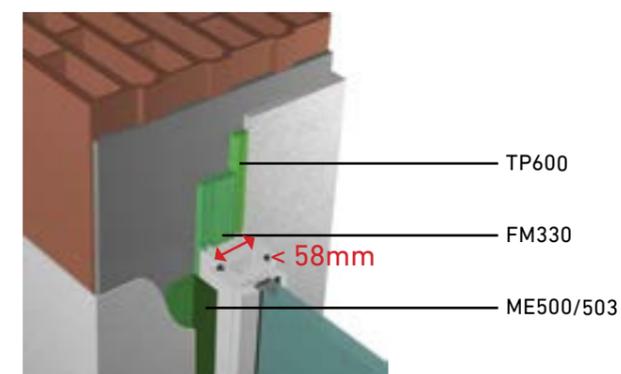
NB : Conformément au § 5.1.2 du DTU 36.5, une protection du calfeutrement, qu'il soit situé au nu extérieur ou avec débordement extérieur doit être réalisé. A cet effet, il est possible de respecter les préconisations du § 5.1.6 de ce même DTU en complétant l'étanchéité à l'aide d'une membrane d'étanchéité : Membrane EPDM ME220 collée et étanchée avec colle OT015 de la marque illbruck.

#### Zone intermédiaire :

L'isolation thermique et acoustique entre le dormant de la menuiserie et la paroi sera assurée par un produit de calfeutrement suffisamment souple pour absorber les variations dimensionnelles liées aux coefficients de dilatation différents des supports. Utiliser FM330 - Mousse élastique de la marque illbruck (ou techniquement équivalent).

#### Côté intérieur :

L'étanchéité à l'air des menuiseries sera assurée par la mise en place d'une membrane adhésive étanche à l'air mais perméable à la vapeur d'eau de type ME500 - Membrane Duo (ou ME503 - Membrane Duo Tous Sens) de la marque illbruck (ou techniquement équivalent) positionnée en périphérie de la menuiserie.



## 2.4. Pose en FEUILLURE



### Traitement de l'étanchéité à l'air

Un soin particulier sera opéré au niveau des calfeutrements et scellement des menuiseries extérieures pour éviter des entrées d'air parasites néfastes au bon fonctionnement du système de ventilation mis en place et préjudiciable en terme de consommation d'énergie.

Des tests d'étanchéité à l'air seront réalisés par une entreprise spécialisée (test d'infiltrométrie). Si les résultats ne sont pas concluants, des tests complémentaires seront effectués et seront à la charge des entreprises en défaut jusqu'à obtention des résultats souhaités.

Le traitement des liaisons entre dormant et parois doit absolument éviter la stagnation d'humidité. Les éléments de calfeutrement et d'étanchéité doivent donc être perméables à la vapeur d'eau pour favoriser les échanges intérieur/extérieur en fonction des différences de pression et permettre l'évacuation de l'humidité résiduelle présente dans les éléments constituant les parois.

Pour cette raison, la barrière d'étanchéité à l'eau côté extérieur devra présenter une valeur  $S_d$  la plus proche possible de 0,18 mètres et la barrière d'étanchéité à l'air côté intérieur devra présenter une valeur  $S_d$  maximum de 18 mètres. En tout état de cause, la pose devra être conforme au DTU 36.5.

Le traitement de chaque liaison doit répondre aux critères suivants :

- Assurer la continuité de l'étanchéité à l'air et à l'eau, malgré les dilatations différentielles des différents éléments
- Éviter la présence d'humidité dans la liaison
- Assurer la continuité de l'isolation thermique et acoustique

## Solution technique proposée

Conforme DTU 36.5



### Côté extérieur :

La protection à la pluie battante sera assurée par la mise en place d'une mousse polyuréthane pré-comprimée imprégnée à cœur de résine synthétique, de classe 1, répondant à la norme NF P 85-570 de type TP600 - illmod 600 de la marque illbruck (ou techniquement équivalent).



TP600

### Zone intermédiaire :

L'isolation thermique et acoustique entre le dormant de la menuiserie et la paroi sera assurée par un produit de calfeutrement suffisamment souple pour absorber les variations dimensionnelles liées aux coefficients de dilatation différents des supports. Utiliser FM330 - Mousse élastique de la marque illbruck (ou techniquement équivalent).



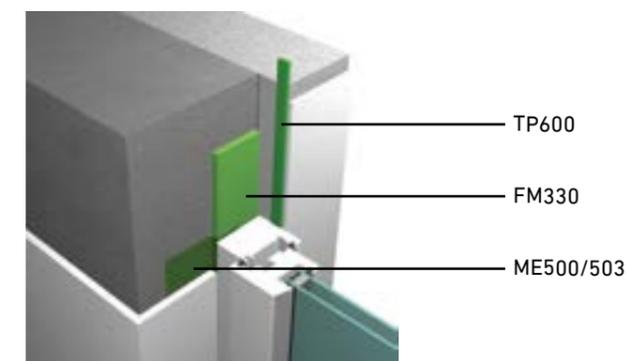
FM330

### Côté intérieur :

L'étanchéité à l'air des menuiseries sera assurée par la mise en place d'une membrane adhésive étanche à l'air mais perméable à la vapeur d'eau de type ME500 - Membrane Duo (ou ME503 - Membrane Duo Tous Sens) de la marque illbruck (ou techniquement équivalent), positionnée en périphérie de la menuiserie.



ME500/503



La Réglementation Thermique des bâtiments existants s'applique aux bâtiments résidentiels et tertiaires existants, à l'occasion de travaux de rénovation prévus par le maître d'ouvrage, afin de permettre une amélioration significative de leur performance énergétique. Concernant les parois vitrées, la rénovation permet de mettre en place des fenêtres plus performantes. Leur pose doit être effectuée selon le même principe qu'en travaux neufs. Les calfeutrements des joints de menuiseries extérieur devant assurer une triple barrière.

### 3.1. RENOVATION RT 2012 Existant

#### 3.1.1. Dépose TOTALE

Lorsqu'on retient le principe de la dépose totale, on se retrouve dans les mêmes configurations qu'en travaux neufs. Il convient de reprendre les mêmes descriptifs que ceux préalablement décrits dans les pages précédentes :

#### 1. RT2012 Existant

1.1 Applique intérieure	pages 36 à 39
1.2 Applique extérieure	pages 40 à 43
1.3 Tunnel	pages 44 à 47
1.4 Feuillure	pages 48 & 49

#### 3.1.2. Pose sur Ancien Dormant

Dans le cas d'une rénovation RT2012 Existant, la solution "3 en 1" du type TP651 - illmod Trio PA posé en tunnel est la plus appropriée, du fait de la faible largeur du dormant existant.

### 3.2. RENOVATION PASSIVE

#### 3.2.1. Dépose TOTALE

Lorsqu'on retient le principe de la dépose totale, on se retrouve dans les mêmes configurations qu'en travaux neufs. Il convient de reprendre les mêmes descriptifs que ceux préalablement décrits dans les pages précédentes :

#### 2. NEUF - PASSIF

2.1 Applique intérieure	pages 50 à 53
2.2 Applique extérieure	pages 54 à 57
2.3 Tunnel	pages 58 à 61
2.4 Feuillure	pages 62 & 63

#### 3.2.2. Pose sur Ancien Dormant

Dans le cas d'une rénovation passive, les deux possibilités peuvent être envisagées :

- la solution 3 barrières = 3 produits
- la solution "3 en 1"

Elles sont décrites dans les pages suivantes (cf pages 68 à 71).



## 3.1.2. Pose en TUNNEL sur ANCIEN DORMANT

3.1.1.1. Avec Largeur du profilé de la menuiserie inférieure à 58 mm**Rappels importants sur les exigences du DTU 36.5**

Conformément au DTU 36.5, "la zone du dormant en vis-à-vis des tableaux de la baie sur laquelle sera exécuté le calfeutrement doit présenter une surface plane permettant la réalisation de ce calfeutrement dans les conditions indiquées en 5.9.

La réalisation du calfeutrement et en particulier sa largeur maximale en oeuvre doit être conforme au 5.9.2.3.

Dans le cas de pose au nu extérieur avec calfeutrement en tunnel :

- si la fenêtre est posée sans débordement extérieur par rapport au nu extérieur du mur, le joint supérieur entre gros oeuvre et traverse haute de la fenêtre doit être protégé par un habillage, par exemple larmier ;
- si la fenêtre est posée avec débordement extérieur par rapport au nu extérieur du mur, le joint supérieur entre gros oeuvre et traverse haute de la fenêtre doit être protégé par un habillage, par exemple larmier, avec retombée de cette protection sur au moins 100 mm sur les montants. Il est aussi possible de respecter les préconisations du 5.1.6 ; mise en place d'une membrane d'étanchéité avec retombée ou continuité de 100mm.
- si la fenêtre est posée en retrait d'au moins 80 mm par rapport au nu extérieur du mur, ou si en sous face du linteau un dispositif empêchant la progression de l'eau sous cette sous face est présent, par exemple goutte d'eau, la protection du calfeutrement n'est pas nécessaire.

Dans le cas d'un habillage, celui-ci doit être étanche à l'eau de pluie.

En partie basse, l'appui doit permettre l'évacuation des eaux d'infiltration éventuelles et de condensation. Il ne doit pas y avoir possibilité de stagnation d'eau au droit des calfeuttements et particulièrement de celui situé en traverse basse."

**Traitement de l'étanchéité à l'air**

Un soin particulier sera opéré au niveau des calfeuttements et scellement des menuiseries extérieures pour éviter des entrées d'air parasites néfastes au bon fonctionnement du système de ventilation mis en place et préjudiciable en terme de consommation d'énergie.

Des tests d'étanchéité à l'air seront réalisés par une entreprise spécialisée (test d'infiltrométrie). Si les résultats ne sont pas concluants, des tests complémentaires seront effectués et seront à la charge des entreprises en défaut jusqu'à obtention des résultats souhaités.

Le traitement des liaisons entre dormant et parois doit absolument éviter la stagnation d'humidité. Les éléments de calfeutrement et d'étanchéité doivent donc être perméables à la vapeur d'eau pour favoriser les échanges intérieur/extérieur en fonction des différences de pression et permettre l'évacuation de l'humidité résiduelle présente dans les éléments constituant les parois.

Pour cette raison, la barrière d'étanchéité à l'eau côté extérieur devra présenter une valeur Sd la plus proche possible de 0,18 mètres et la barrière d'étanchéité à l'air côté intérieur devra présenter une valeur Sd maximum de 18 mètres. En tout état de cause, la pose devra être conforme au DTU 36.5.

Le traitement de chaque liaison doit répondre aux critères suivants :

- Assurer la continuité de l'étanchéité à l'air et à l'eau, malgré les dilatations différentielles des différents éléments
- Eviter la présence d'humidité dans la liaison
- Assurer la continuité de l'isolation thermique et acoustique

## Solution technique proposée

Conforme DTU 36.5



Les menuiseries devront disposer d'une aile de recouvrement d'au moins 35 mm pour recevoir une bande de mousse polyuréthane adhésivée pré-comprimée imprégnée à cœur de résine synthétique de type TP651 - illmod Trio PA de 30mm de large de la marque illbruck (ou techniquement équivalent).

Ce système d'étanchéité à 3 barrières assurera : l'étanchéité à l'air côté intérieur, l'isolation thermique dans l'épaisseur du joint et la protection à la pluie battante côté extérieur.

TP651 présente également une perméabilité à la vapeur d'eau régulée (croissante de l'intérieur vers l'extérieur) pour éviter la condensation dans le joint, et de bonnes performances acoustiques. Cette mousse sera positionnée en périphérie de la menuiserie qui sera fixée de façon à laisser un jeu de 5 mm entre l'aile et la surface d'appui.



TP651

## 3.2.2. Pose en TUNNEL sur ANCIEN DORMANT

3.2.2.1. Avec Largeur du profilé de la menuiserie inférieure à 58 mm**Rappels importants sur les exigences du DTU 36.5**

Conformément au DTU 36.5, "la zone du dormant en vis-à-vis des tableaux de la baie sur laquelle sera exécuté le calfeutrement doit présenter une surface plane permettant la réalisation de ce calfeutrement dans les conditions indiquées en 5.9.

La réalisation du calfeutrement et en particulier sa largeur maximale en oeuvre doit être conforme au 5.9.2.3.

Dans le cas de pose au nu extérieur avec calfeutrement en tunnel :

- si la fenêtre est posée sans débordement extérieur par rapport au nu extérieur du mur, le joint supérieur entre gros oeuvre et traverse haute de la fenêtre doit être protégé par un habillage, par exemple larmier ;
- si la fenêtre est posée avec débordement extérieur par rapport au nu extérieur du mur, le joint supérieur entre gros oeuvre et traverse haute de la fenêtre doit être protégé par un habillage, par exemple larmier, avec retombée de cette protection sur au moins 100 mm sur les montants. Il est aussi possible de respecter les préconisations du 5.1.6 ; mise en place d'une membrane d'étanchéité avec retombée ou continuité de 100mm.
- si la fenêtre est posée en retrait d'au moins 80 mm par rapport au nu extérieur du mur, ou si en sous face du linteau un dispositif empêchant la progression de l'eau sous cette sous face est présent, par exemple goutte d'eau, la protection du calfeutrement n'est pas nécessaire.

Dans le cas d'un habillage, celui-ci doit être étanche à l'eau de pluie.

En partie basse, l'appui doit permettre l'évacuation des eaux d'infiltration éventuelles et de condensation. Il ne doit pas y avoir possibilité de stagnation d'eau au droit des calfeuttements et particulièrement de celui situé en traverse basse."

**Traitement de l'étanchéité à l'air**

Un soin particulier sera opéré au niveau des calfeuttements et scellement des menuiseries extérieures pour éviter des entrées d'air parasites néfastes au bon fonctionnement du système de ventilation mis en place et préjudiciable en terme de consommation d'énergie.

Des tests d'étanchéité à l'air seront réalisés par une entreprise spécialisée (test d'infiltrométrie). Si les résultats ne sont pas concluants, des tests complémentaires seront effectués et seront à la charge des entreprises en défaut jusqu'à obtention des résultats souhaités.

Le traitement des liaisons entre dormant et parois doit absolument éviter la stagnation d'humidité. Les éléments de calfeutrement et d'étanchéité doivent donc être perméables à la vapeur d'eau pour favoriser les échanges intérieur/extérieur en fonction des différences de pression et permettre l'évacuation de l'humidité résiduelle présente dans les éléments constituant les parois.

Pour cette raison, la barrière d'étanchéité à l'eau côté extérieur devra présenter une valeur Sd la plus proche possible de 0,18 mètres et la barrière d'étanchéité à l'air côté intérieur devra présenter une valeur Sd maximum de 18 mètres. En tout état de cause, la pose devra être conforme au DTU 36.5.

Le traitement de chaque liaison doit répondre aux critères suivants :

- Assurer la continuité de l'étanchéité à l'air et à l'eau, malgré les dilatations différentielles des différents éléments
- Eviter la présence d'humidité dans la liaison
- Assurer la continuité de l'isolation thermique et acoustique

## Solution technique proposée

Conforme DTU 36.5

**Côté extérieur :**

La protection à la pluie battante sera assurée par la mise en place d'une mousse polyuréthane pré-comprimée imprégnée à cœur de résine synthétique, de classe 1, répondant à la norme NF P 85-570 de type TP600 - illmod 600 de la marque illbruck (ou techniquement équivalent).

NB : Conformément au § 5.1.2 du DTU 36.5, une protection du calfeutrement, qu'il soit situé au nu extérieur ou avec débordement extérieur doit être réalisé. A cet effet, il est possible de respecter les préconisations du § 5.1.6 de ce même DTU en complétant l'étanchéité à l'aide d'une membrane d'étanchéité : Membrane EPDM ME220 collée et étanchée avec colle OT015 de la marque illbruck (ou techniquement équivalent).

**Zone intermédiaire :**

L'isolation thermique et acoustique entre le dormant de la menuiserie et la paroi sera assurée par un produit de calfeutrement suffisamment souple pour absorber les variations dimensionnelles liées aux coefficients de dilatation différents des supports. Utiliser FM330 - Mousse élastique de la marque illbruck (ou techniquement équivalent).

*NB : Pour que la pose de cette mousse soit réalisable, il ne faut pas utiliser de menuiserie de type profil rénovation avec recouvrement intérieur.*

**Côté intérieur :**

L'étanchéité à l'air des menuiseries sera assurée par la mise en place d'une membrane adhésive étanche à l'air mais perméable à la vapeur d'eau de type ME500 - Membrane Duo (ou ME503 - Membrane Duo Tous Sens) de la marque illbruck (ou techniquement équivalent), positionnée en périphérie de la menuiserie.



TP600



OT015

ME220



FM330



ME500/503

## 3.2.2. Pose en TUNNEL sur ANCIEN DORMANT

3.2.2.2. Avec Largeur du profilé de la menuiserie supérieure à 58 mm**Rappels importants sur les exigences du DTU 36.5**

Conformément au DTU 36.5, "la zone du dormant en vis-à-vis des tableaux de la baie sur laquelle sera exécuté le calfeutrement doit présenter une surface plane permettant la réalisation de ce calfeutrement dans les conditions indiquées en 5.9.

La réalisation du calfeutrement et en particulier sa largeur maximale en oeuvre doit être conforme au 5.9.2.3.

Dans le cas de pose au nu extérieur avec calfeutrement en tunnel :

- si la fenêtre est posée sans débordement extérieur par rapport au nu extérieur du mur, le joint supérieur entre gros oeuvre et traverse haute de la fenêtre doit être protégé par un habillage, par exemple larmier ;
- si la fenêtre est posée avec débordement extérieur par rapport au nu extérieur du mur, le joint supérieur entre gros oeuvre et traverse haute de la fenêtre doit être protégé par un habillage, par exemple larmier, avec retombée de cette protection sur au moins 100 mm sur les montants. Il est aussi possible de respecter les préconisations du 5.1.6 ; mise en place d'une membrane d'étanchéité avec retombée ou continuité de 100mm.
- si la fenêtre est posée en retrait d'au moins 80 mm par rapport au nu extérieur du mur, ou si en sous face du linteau un dispositif empêchant la progression de l'eau sous cette sous face est présent, par exemple goutte d'eau, la protection du calfeutrement n'est pas nécessaire.

Dans le cas d'un habillage, celui-ci doit être étanche à l'eau de pluie.

En partie basse, l'appui doit permettre l'évacuation des eaux d'infiltration éventuelles et de condensation. Il ne doit pas y avoir possibilité de stagnation d'eau au droit des calfeuttements et particulièrement de celui situé en traverse basse."

**Traitement de l'étanchéité à l'air**

Un soin particulier sera opéré au niveau des calfeuttements et scellement des menuiseries extérieures pour éviter des entrées d'air parasites néfastes au bon fonctionnement du système de ventilation mis en place et préjudiciable en terme de consommation d'énergie.

Des tests d'étanchéité à l'air seront réalisés par une entreprise spécialisée (test d'infiltrométrie). Si les résultats ne sont pas concluants, des tests complémentaires seront effectués et seront à la charge des entreprises en défaut jusqu'à obtention des résultats souhaités.

Le traitement des liaisons entre dormant et parois doit absolument éviter la stagnation d'humidité. Les éléments de calfeutrement et d'étanchéité doivent donc être perméables à la vapeur d'eau pour favoriser les échanges intérieur/extérieur en fonction des différences de pression et permettre l'évacuation de l'humidité résiduelle présente dans les éléments constituant les parois.

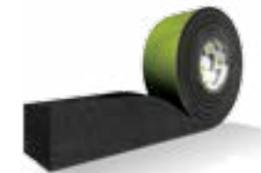
Pour cette raison, la barrière d'étanchéité à l'eau côté extérieur devra présenter une valeur Sd la plus proche possible de 0,18 mètres et la barrière d'étanchéité à l'air côté intérieur devra présenter une valeur Sd maximum de 18 mètres. En tout état de cause, la pose devra être conforme au DTU 36.5.

Le traitement de chaque liaison doit répondre aux critères suivants :

- Assurer la continuité de l'étanchéité à l'air et à l'eau, malgré les dilatations différentielles des différents éléments
- Eviter la présence d'humidité dans la liaison
- Assurer la continuité de l'isolation thermique et acoustique

## Solution technique proposée

Conforme DTU 36.5



TP650

Remarque : si la géométrie du profilé du dormant de la menuiserie est suffisant (largeur > 58 mm de large), cette solution "3 en 1" est généralement à privilégier lors de la pose en tunnel, car elle s'avère plus simple et beaucoup plus rapide à mettre en oeuvre.

Ce système à 3 barrières consiste en une bande autoadhésive de classe 1 en mousse de polyuréthane imprégnée à coeur de résine synthétique de type TP650 – illmod Trio de marque illbruck (ou techniquement équivalent), qui sera positionnée sur le dormant en périphérie de la menuiserie.

Toutefois, il convient de s'assurer que la mousse puisse être comprimée sur la largeur, pour cela, plusieurs concepteurs de menuiserie ont développé des accessoires permettant de répondre efficacement à ce critère.

Ce système d'étanchéité 3 en 1 assurera l'étanchéité à l'air côté intérieur, la continuité d'isolation thermique dans l'épaisseur du joint et la protection à la pluie battante côté extérieur. De surcroît, TP650 présente une perméabilité à la vapeur d'eau régulée (croissante de l'intérieur vers l'extérieur) pour éviter la condensation dans le joint, et de bonnes performances acoustiques pour atténuer les bruits venant de l'extérieur.

**Côté intérieur :**

Une étanchéité complémentaire à l'air des menuiseries sera assurée par la mise en place d'une membrane adhésive étanche à l'air mais perméable à la vapeur d'eau de type ME500 - Membrane Duo (ou ME503 - Membrane Duo Tous Sens) de la marque illbruck (ou techniquement équivalent), positionnée en périphérie de la menuiserie.



ME500/503

## Produits et Conditionnements



## Produits et conditionnements

### TP650 illmod Trio

N° article	Désignation	Longueur rouleau	Couleur	Conditionnement	Longueur totale
131580510Z	illmod Trio 58/5-10	9m	Noir	carton de 4 rlx	36m
131660510Z	illmod Trio 66/5-10	9m	Noir	carton de 3 rlx	27m
131770510Z	illmod Trio 77/5-10	9m	Noir	carton de 3 rlx	27m
131580715Z	illmod Trio 58/7-15	6m	Noir	carton de 4 rlx	24m
131660715Z	illmod Trio 66/7-15	6m	Noir	carton de 3 rlx	18m
131770715Z	illmod Trio 77/7-15	6m	Noir	carton de 3 rlx	18m
131581020Z	illmod Trio 58/10-20	4,5m	Noir	carton de 4 rlx	18m
131661020Z	illmod Trio 66/10-20	4,5m	Noir	carton de 3 rlx	13,5m
131771020Z	illmod Trio 77/10-20	4,5m	Noir	carton de 3 rlx	13,5m
131581530Z	illmod Trio 58/15-30	3m	Noir	carton de 4 rlx	12m
131661530Z	illmod Trio 66/15-30	3m	Noir	carton de 3 rlx	9m
131771530Z	illmod Trio 77/15-30	3m	Noir	carton de 3 rlx	9m

### TP651 illmod Trio PA

N° article	Désignation	Longueur rouleau	Couleur	Conditionnement	Longueur totale
131300510Z	illmod Trio PA 30/5-10	10m	Noir	carton de 5 rlx	50m
131300715Z	illmod Trio PA 30/7-15	6m	Noir	carton de 5 rlx	30m
131301020Z	illmod Trio PA 30/10-20	6,5m	Noir	carton de 4 rlx	26m

### TP600 illmod 600

N° article	Désignation	Longueur rouleau	Couleur	Conditionnement	Longueur totale
130120307G	illmod 600 12/3-7	8m	Gris	carton de 25 rlx	200m
130150307G	illmod 600 15/3-7	8m	Gris	carton de 20 rlx	160m
130200307G	illmod 600 20/3-7	8m	Gris	carton de 15 rlx	120m
130120510G	illmod 600 12/5-11	5,6m	Gris	carton de 25 rlx	140m
130150510G	illmod 600 15/5-11	5,6m	Gris	carton de 20 rlx	112m
130200510G	illmod 600 20/5-11	5,6m	Gris	carton de 15 rlx	84m
130150712G	illmod 600 15/7-14	4,3m	Gris	carton de 20 rlx	86m
130200712G	illmod 600 20/7-14	4,3m	Gris	carton de 15 rlx	64,5m
130200815G	illmod 600 20/8-18	3,3m	Gris	carton de 15 rlx	49,5m
1302510GRZ	illmod 600 25/10-22	4,5m	Gris	carton de 8 rlx	36m
130120307Z	illmod 600 12/3-7	8m	Noir	carton de 25 rlx	200m
130150307Z	illmod 600 15/3-7	8m	Noir	carton de 20 rlx	160m
130200307Z	illmod 600 20/3-7	8m	Noir	carton de 15 rlx	120m
130120510Z	illmod 600 12/5-11	5,6m	Noir	carton de 25 rlx	140m
130150510Z	illmod 600 15/5-11	5,6m	Noir	carton de 20 rlx	112m
130200510Z	illmod 600 20/5-11	5,6m	Noir	carton de 15 rlx	84m
130150712Z	illmod 600 15/7-14	4,3m	Noir	carton de 20 rlx	86m
130200712Z	illmod 600 20/7-14	4,3m	Noir	carton de 15 rlx	64,5m
130200815Z	illmod 600 20/8-18	3,3m	Noir	carton de 15 rlx	49,5m
1302510NOZ	illmod 600 25/10-22	4,5m	Noir	carton de 8 rlx	36m

### illbruck ME500 / ME503 MEMBRANE DUO

N° article	Désignation	Longueur rouleau	Couleur	Conditionnement	Longueur totale
473EW050BZ	MEMBRANE DUO EW larg 50mm avec butyle	50m	Gris	carton de 6 rlx	300m
473EW070BZ	MEMBRANE DUO EW larg 70mm avec butyle	50m	Gris	carton de 5 rlx	250m
473EW70B1Z	MEMBRANE DUO EW larg 70mm avec butyle	50m	Gris	carton de 1 rl	50m
473EW100BZ	MEMBRANE DUO EW larg 100mm avec butyle	50m	Gris	carton de 3 rlx	150m
473EW140BZ	MEMBRANE DUO EW larg 140mm avec butyle	50m	Gris	carton de 2 rlx	100m
473EW60G3Z	MEMBRANE DUO EW larg 60mm avec grille	50m	Gris	carton de 3 rlx	150m
473EW60B1Z	MEMBRANE DUO EW larg 60mm avec grille	50m	Gris	carton de 1 rl	50m
473EW090GZ	MEMBRANE DUO EW larg 90mm avec grille	50m	Gris	carton de 2 rlx	100m
473WF68B1Z	MEMBRANE DUO W FLEX 60-80mm avec butyle	50m	Gris	carton de 1 rl	50m
473W6080BZ	MEMBRANE DUO W FLEX 60-80mm avec butyle	50m	Gris	carton de 6 rlx	300m
473W80110Z	MEMBRANE DUO W FLEX 80-110mm avec butyle	50m	Gris	carton de 4 rlx	200m
473WF57B1Z	MEMBRANE DUO W FLEX 50-70mm avec grille	50m	Gris	carton de 1 rl	50m
473W5070GZ	MEMBRANE DUO W FLEX 50-70mm avec grille	50m	Gris	carton de 3 rlx	150m
473W70100Z	MEMBRANE DUO W FLEX 70-100mm avec grille	50m	Gris	carton de 2 rlx	100m
473EW200NZ	MEMBRANE DUO EW larg 200 sans butyle	50m	Gris	carton de 2 rlx	100m
473EW250NZ	MEMBRANE DUO EW larg 250 sans butyle	50m	Gris	carton de 1 rl	50m
473EW300NZ	MEMBRANE DUO EW larg 300 sans butyle	50m	Gris	carton de 1 rl	50m
473WT070NZ	MEMBRANE DUO TOUS SENS EW larg 70 sans butyle	50m	Gris	carton de 5 rlx	250m
473WT100NZ	MEMBRANE DUO TOUS SENS EW larg 100 sans butyle	50m	Gris	carton de 3 rlx	150m
473WT140NZ	MEMBRANE DUO TOUS SENS EW larg 140 sans butyle	50m	Gris	carton de 2 rlx	100m
762346310Z	illbruck OT300 cch 310ml		Blanc	carton de 20 cartouches	
762001310Z	illbruck OT300 sch 600ml		Blanc	carton de 20 sachets	
473SPR500Z	SPRAY PRIMAIRE BUTYL & BITUME 500ml		-	carton de 12 aérosols	



Références

Chantiers



## Quelques références depuis 1999

Bureaux Centrales Nucléaires • (45) Dampierre - (38) Saint-Alban -  
(18) Saint-Laurent - (18) Belleville - (26) Cruas - (33) Blayais

Bâtiment administratif EDF • (90) Valdoip

Direction Régionale VERITAS • (33) Canejan

Cité Internationale • (69) Lyon 6<sup>ème</sup>

Hôpital Pasteur • (50) Cherbourg

Hôpital NRHA • (74) Annecy

Hôpital St Joseph • (13) Marseille

Maison de retraite • (53) Saint Faure

Hôtel du Département • (61) Alençon

Lycée St Maximin • (83) St Maximin

Université • (95) Cergy Pontoise

Collège H.Dunant Fougerolles • (77) Meaux

Collège 700 Les Fauvettes • (92) Courbevoie

Collège Langevin • (93) Drancy

Ecole Primaire Foniquentin • (42) Roanne

Centre des apprentis • (95) Villiers-Le-Bel

Piscine • (51) Epernay

Prison • (77) Chauconin Neuf-Montier

Prison • (60) Liancourt

Immeuble Hausmann • (75) Paris

Villa Royale • (17) La Rochelle

CCF • (75) Paris 8<sup>ème</sup>

Eglise ND de Royan • (17) Royan

Quality Suite Hôtel • (33) Mérignac

DDASS DRASS 31 • (31) Toulouse

Siège Social Gironde Habitat • (33) Bordeaux

HLM Pervenches • (25) Besançon

Résidence Beaulieu 54 logements • (14) Caen

Résidence Pierre et Vacances • (14) Branville

Résidence St Charles • (75) Paris

Résidence Appolonia • (33) Bordeaux

Hall aux Farines • (75) Paris

La petite Provence • (42) Charlieu

Parc des Alliés • (76) Petit Quevilly

Parc des 2 bois • (76) Mont Saint Aignan

Résidence Amiraux • (14) Caen





**tremco illbruck SAS**

Valparc – Oberhausbergen CS73003  
67033 Strasbourg Cedex  
France

T: +33 (0)9 71 00 80 00

F: +33 (0)3 88 10 30 81

[info-fr@tremco-illbruck.com](mailto:info-fr@tremco-illbruck.com)

[www.tremco-illbruck.fr](http://www.tremco-illbruck.fr)