



# La perméabilité à l'air des bâtiments

ÉDITION 2012

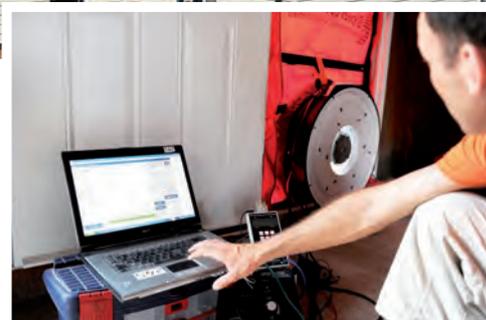


La maîtrise de la perméabilité à l'air permet de limiter les flux d'air parasites et le gaspillage d'énergie<sup>1</sup>. Elle constitue donc un enjeu majeur dans le cadre des objectifs d'amélioration de la performance énergétique des bâtiments fixés par le Grenelle de Environnement.

Avec la mise en application de la réglementation thermique 2012, le traitement de l'étanchéité à l'air devient désormais obligatoire pour l'ensemble des bâtiments d'habitation.

Il devient primordial, en plus de la réalisation d'une excellente isolation, d'atteindre un bon niveau de perméabilité à l'air tout en maîtrisant, à travers des orifices volontaires (bouches de ventilation et entrées d'air), les flux d'air nécessaires et suffisants au confort intérieur des habitants. Il ne s'agit pas de rendre le bâtiment étanche !

Pour vous accompagner dans cette nouvelle démarche, cet **ESSENTIEL DE L'HABITAT** rassemble les informations clés liées à la perméabilité à l'air : les obligations, les valeurs cibles, les impacts lors de la mise en œuvre sans oublier les solutions des marques du groupe Saint-Gobain.



## SOMMAIRE

<b>Les enjeux</b> .....	<i>Page 3</i>
<b>Exprimer et mesurer la perméabilité à l'air</b> .....	<i>Page 4</i>
<b>Les valeurs à atteindre par type de projet</b> .....	<i>Page 6</i>
<b>Piloter un projet de perméabilité à l'air</b> .....	<i>Page 8</i>
<b>Les règles de mise en œuvre</b> .....	<i>Page 10</i>
<b>Les solutions Saint-Gobain</b> .....	<i>Page 14</i>
<b>Les formations Saint-Gobain</b> .....	<i>Page 22</i>

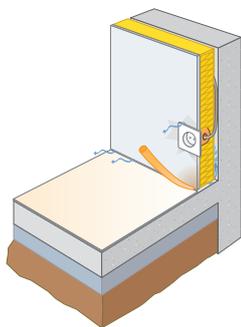
<sup>1</sup>. Par exemple un bâtiment collectif dont la perméabilité est dégradée de 0,6 m<sup>3</sup>/h.m<sup>2</sup> à 1,3 m<sup>3</sup>/h.m<sup>2</sup>, augmente jusqu'à 13% sa facture énergétique

# Les enjeux

## ► Pourquoi améliorer la perméabilité des bâtiments ?

Améliorer la perméabilité des bâtiments aujourd'hui c'est :

- Assurer une **bonne qualité de l'air** intérieur grâce à la maîtrise des flux d'air ;
- **Améliorer le confort acoustique et thermique** en éliminant les entrées d'air parasites ;
- **Diminuer la facture** énergétique du bâtiment (limiter les déperditions, optimiser les rendements des VMC) ;
- Pérenniser **la conservation du bâti** en éliminant les risques de condensation des flux d'air parasites qui sont à l'origine du développement des salissures et moisissures ;
- **Sécuriser** les habitations proches de sites industriels SEVESO<sup>1</sup> en évitant les contaminations intérieures via des flux d'air parasites.



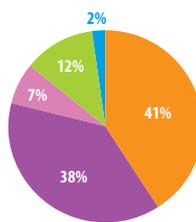
Exemples de pathologies créés par une perméabilité à l'air mal maîtrisée : condensation, moisissures, flux d'air parasites,...

## Perméabilité, infiltrométrie, étanchéité à l'air ?

La perméabilité à l'air quantifie la valeur du débit de fuite traversant l'enveloppe d'un bâtiment sous un écart de pression donnée. La réglementation française utilise le terme de perméabilité à l'air pour qualifier la mesure réalisée conformément à la normalisation. Dans le cadre d'une démarche qualité de la réglementation thermique 2012 la terminologie « qualité de l'étanchéité à l'air » est utilisée pour qualifier la perméabilité des bâtiments. Le terme infiltrométrie n'est pas utilisé officiellement bien que sa définition soit similaire à celle de la perméabilité.

## ► Où passent les fuites ?

Dans un bâtiment n'ayant fait l'objet d'aucune démarche particulière concernant la perméabilité à l'air, les fuites constatées bien que très diffuses, se situent aux interfaces. Les points sensibles peuvent être classés en 5 catégories :



### ■ Menuiseries

A la jonction entre les menuiseries et la maçonnerie (y compris les coffres de volets roulants)

### ■ Équipements électriques

Prises équipements électriques

### ■ Tuyauteries

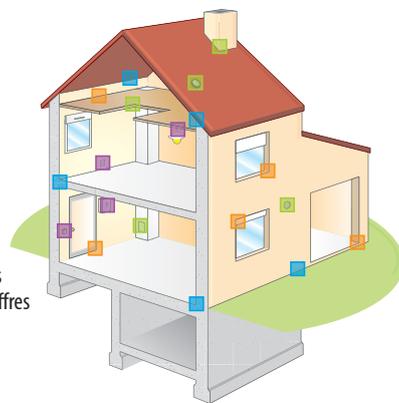
Au pourtour des gaines techniques

### ■ Trappes

Autour des trappes et de différents éléments traversant les parois

### ■ Structure

Aux jonctions entre les parois jonction toit/mur notamment



Source : CETE Lyon

La répartition des fuites met en lumière la sensibilité des liaisons au niveau des menuiseries et des interfaces avec le réseau électrique. Celles-ci sont les principales sources de déperditions.

Par ailleurs les parois dites « ouvertes » comme par exemple les toitures ou les murs de maison à ossatures bois ne sont pas structurellement étanches à l'air.



Exemples de fuites aux jonctions de réseaux d'eau et d'électricité.

1. Etablissement présentant des risques industriels majeurs

# Exprimer et mesurer la perméabilité à l'air

## ► Comment s'exprime la perméabilité à l'air ?

En fonction des réglementations, labels et certifications, la perméabilité s'exprime avec des indicateurs différents. La mesure de la perméabilité reste identique, seule l'expression du résultat diffère selon le référentiel de certification choisi. Voici les 2 indicateurs principalement utilisés :

### • L'indicateur $Q_{4Pa-surf}$

L'indicateur  $Q_{4Pa-surf}$  (anciennement  $I_4$ ) est utilisé dans le cadre de la réglementation thermique française et des labels et certification BBC Effinergie et Effinergie +.

L'indicateur  $Q_{4Pa-surf}$  est défini comme étant le débit de fuite d'air sous une pression différentielle de 4 Pa rapporté à la surface de parois déperditives (aire de l'enveloppe, hors plancher bas). Il s'exprime en  $m^3/(h.m^2)$  sous 4 Pa.

$$Q_{4Pa-surf} = \frac{\text{débit de fuite d'air sous 4 Pa}}{\text{Surface déperditive de paroi froide}}$$

### • La valeur $n_{50}$

L'indicateur  $n_{50}$  est utilisé pour les standard Minergie P et Passiv Haus pour les constructions en neuf et en rénovation

L'indicateur  $n_{50}$  est défini comme étant le débit de fuite d'air sous une pression différentielle de 50 Pa rapporté au volume chauffé. Il s'exprime en Vol/h sous 50 Pa.

$$n_{50} = \frac{\text{débit de fuite d'air sous 50 Pa}}{\text{Volume chauffé du bâtiment}}$$

La conversion entre les deux indicateurs peut se faire au moyen de la formule suivante :

$$Q_{4Pa-surf} = \left(\frac{4}{50}\right)^n \times \left(\frac{V}{A_{Tbat}}\right) \times n_{50}$$

Avec

$n$  : exposant du débit d'air égal à 2/3 par défaut

$V$  en  $m^3$  : volume soumis à l'essai

$A_{Tbat}$  en  $m^2$  : surface déperditive hors plancher bas

$n_{50}$  en l/h : débit de fuite pour une différence de pression de 50 Pa

	0,1	0,16	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1
$Q_{4Pa-surf}$ ( $m^3/h.m^2$ )	0,1	0,16	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1
$n_{50}$ (vol/h-1)	0,4	0,6	0,8	1,2	1,5	1,9	2,3	2,7	3,1	3,5	3,9	4,2	4,6	5,0	5,4	5,8	6,2	6,5	6,9	7,3	7,7	8,1

RT 2012  
Valeur mesurée

Labels Passiv Haus et Minergie®  
Valeur mesurée

Illustration de la correspondance entre les indicateurs  $Q_{4Pa-surf}$  et  $n_{50}$  pour une maison individuelle (avec compacité  $V/A= 1,4 m$ )



## ► Comment réaliser les mesures ?

Lorsqu'une valeur de perméabilité est exigée, la mesure doit être réalisée à la fin des travaux par un opérateur agréé par le Ministère en charge de la construction ; elle donne lieu à l'établissement d'un rapport de mesure justifiant de la valeur mesurée.

Pour s'assurer du bon déroulement des travaux, il est conseillé de réaliser une mesure durant les travaux avant la pose des parements de finition pour évaluer la valeur de perméabilité.

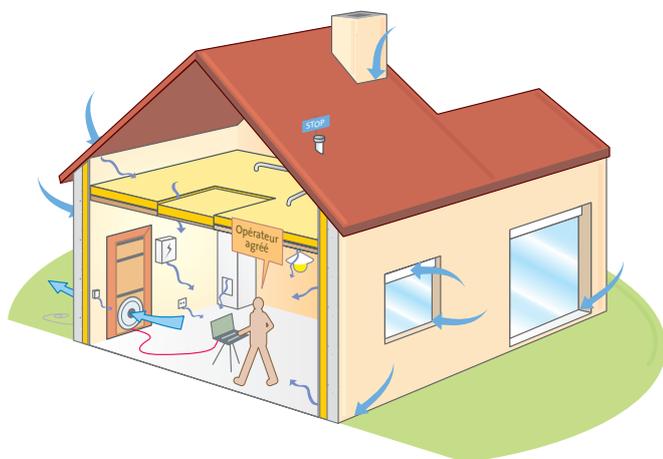
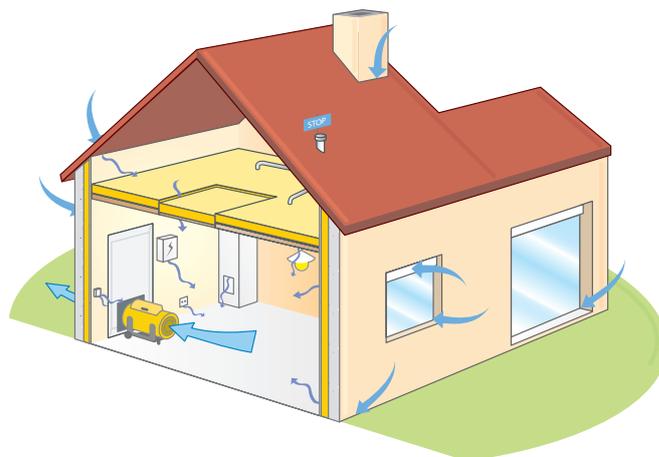
### • L'appareillage à utiliser pour la mesure

L'appareillage le plus couramment utilisé est la porte soufflante. Il s'agit d'un ventilateur fixé sur un cadre de taille adaptable qui peut s'installer par exemple sur le bâti de la porte d'entrée ou sur une fenêtre.

La mesure est réalisée en mettant en dépression ou en surpression à 50 Pa le bâtiment (cela équivaut à un vent soufflant à 32 km/h sur toutes les parois).

Ensuite grâce à des capteurs placés à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment on mesure la déperdition d'air sous le différentiel de pression.

En fonction de la demande, l'indicateur  $Q_{4Pa-surf}$  ou  $n_{50}$  est utilisé pour exprimer le résultat.



## LES CONSEILS SAINT-GOBAIN

La machine d'auto-évaluation Isov'air Test permet une évaluation rapide de l'étanchéité à l'air d'un bâtiment en fonction des niveaux de  $Q_{4Pa-surf}$  réglementaires. Elle permet de détecter en cours de chantier les problématiques d'étanchéité à l'air et de faciliter la coordination entre les corps de métiers. Elle peut être utilisée pour des mesures intermédiaires, en fin de chantier ou pour anticiper la mesure officielle de logements dont la surface de paroi froide est inférieure à 700 m<sup>2</sup> en maison individuelle et à 420 m<sup>2</sup> en collectif.

Cette machine ne nécessite pas l'intervention d'un opérateur spécialisé et délivre un résultat de mesure direct, elle permet la visualisation en temps réel de l'impact du traitement des fuites.

# Les valeurs à atteindre par type de bâtiment

## ► Quelles sont les valeurs de perméabilité à l'air à atteindre ?

Aujourd'hui la mesure est systématique avec obligation de résultat dans le cadre du label BBC Effinergie, d'une démarche qualité étanchéité à l'air RT2005 en maison individuelle et pour les logements d'habitation en zone ANRU<sup>1</sup> depuis le 1<sup>er</sup> mars 2012, dans le cadre de la réglementation thermique 2012.

Au 1<sup>er</sup> janvier 2013, tous les logements d'habitation seront soumis à une obligation de contrôle et de résultat avec comme valeurs de référence :

- $Q_{4Pa-surf} < 0.6 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$  en logement individuelle ;
- $Q_{4Pa-surf} < 1 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$  en logement collectif.

Pour les autres bâtiments, la réglementation française n'impose pas de mesure mais précise des valeurs de perméabilité par défaut à utiliser dans les calculs thermiques. Voici résumé les valeurs de perméabilité à prendre en compte en fonction du type de bâtiment selon la réglementation française et différents labels.



## • Bâtiments d'habitation

### Les maisons individuelles

	Neuf	Rénovation
<b>Réglementation française</b>		
RT 2012	$Q_{4Pa-surf} < 0.6 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$	-
<b>Labels définis par la réglementation française*</b>		
Effinergie	$Q_{4Pa-surf} < 0.6 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$	$Q_{4Pa-surf} < \text{valeur utilisée dans l'étude thermique}$
Effinergie+	$Q_{4Pa-surf} < 0.4 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$	-
<b>Autres labels volontaires*</b>		
Passiv Haus Enerphit	$n_{50} < 0.6 \text{ vol/h}$	$n_{50}$ Cible : $< 0.6 \text{ vol/h}$ Limite $< 1 \text{ vol/h}$ + ventilation
Minergie	$n_{50} < 0.6 \text{ vol/h}$	$n_{50} < 1,5 \text{ vol/h}$ + ventilation

### Les logements collectifs

	Neuf	Rénovation
<b>Réglementation française</b>		
RT 2012	$Q_{4Pa-surf} < 1 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$	-
<b>Labels définis par la réglementation française*</b>		
Effinergie	$Q_{4Pa-surf} < 1 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$	$Q_{4Pa-surf} < \text{valeur utilisée dans l'étude thermique}$
Effinergie +	$Q_{4Pa-surf} < 0.8 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ (par échantillonnage) $< 1 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ (autre cas)	-
<b>Autres labels volontaires*</b>		
Passiv Haus Enerphit	$n_{50} < 0.6 \text{ vol/h}$	$n_{50}$ Cible : $< 0.6 \text{ vol/h}$ Limite $< 1 \text{ vol/h}$ + ventilation
Minergie	$n_{50} < 0.6 \text{ vol/h}$	$n_{50} < 1,5 \text{ vol/h}$ + ventilation

\* mesure systématique et obligation de résultat

1. ANRU : agence nationale de rénovation urbaine



## • Bâtiments hors habitation

### Les bureaux, hôtels, restauration, enseignement, petits commerces, établissements sanitaires

	Neuf	Rénovation
<b>Réglementation française</b>		
RT 2012	Valeur par défaut pour le calcul thermique $Q_{4Pa-surf} = 1,7 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$	-
<b>Labels définis par la réglementation française*</b>		
Effinergie+	$Q_{4Pa-surf} < 1,2 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ (bâtiments d'une surface inférieure à 3000m <sup>2</sup> )	-
<b>Autres labels volontaires*</b>		
Passiv Haus	$n_{50} < 0,6 \text{ vol/h}$	-
Minergie	$n_{50} < 0,6 \text{ vol/h}$	$n_{50} < 1,5 \text{ vol/h}$ + ventilation

### Les autres bâtiments

	Neuf	Rénovation
<b>Réglementation française</b>		
RT 2012	Valeur par défaut pour le calcul thermique $Q_{4Pa-surf} = 3 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$	-
<b>Labels définis par la réglementation française*</b>		
Effinergie +	$Q_{4Pa-surf} < 1,2 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ (bâtiments d'une surface inférieure à 3000m <sup>2</sup> )	-
<b>Autres labels volontaires*</b>		
Passiv Haus	$n_{50} < 0,6 \text{ vol/h}$	-
Minergie	$n_{50} < 0,6 \text{ vol/h}$	$n_{50} < 1,5 \text{ vol/h}$ + ventilation

\* mesure systématique et obligation de résultat

### **Focus sur la réglementation thermique 2012 :**

Dans le cadre de la réglementation thermique 2012 il est possible de mettre en place une démarche qualité de l'étanchéité à l'air du bâti<sup>1</sup>. Il s'agit d'un agrément délivré par un organisme mandaté par le Ministère en charge de la construction. Toute société peut faire une demande ; ces demandes sont évaluées par une commission, selon une grille d'analyse officielle qui permet d'apprécier le suivi de la démarche qualité de l'étanchéité à l'air du bâti (sensibiliser et informer des professionnels intervenants sur le chantier, identification et solutions pour traiter les points sensibles, gestion des non-conformités ...).

Cet agrément permet de ne plus réaliser des mesures systématiques ; elles sont remplacées par des mesures réalisées sur un échantillon représentatif de bâtiments. Dans le cadre de cette démarche les valeurs utilisées pour le calcul thermique peuvent être une valeur de  $Q_{4Pa-surf}$  comprise entre 0.3 et 0.6 m<sup>3</sup>/(h.m<sup>2</sup>).

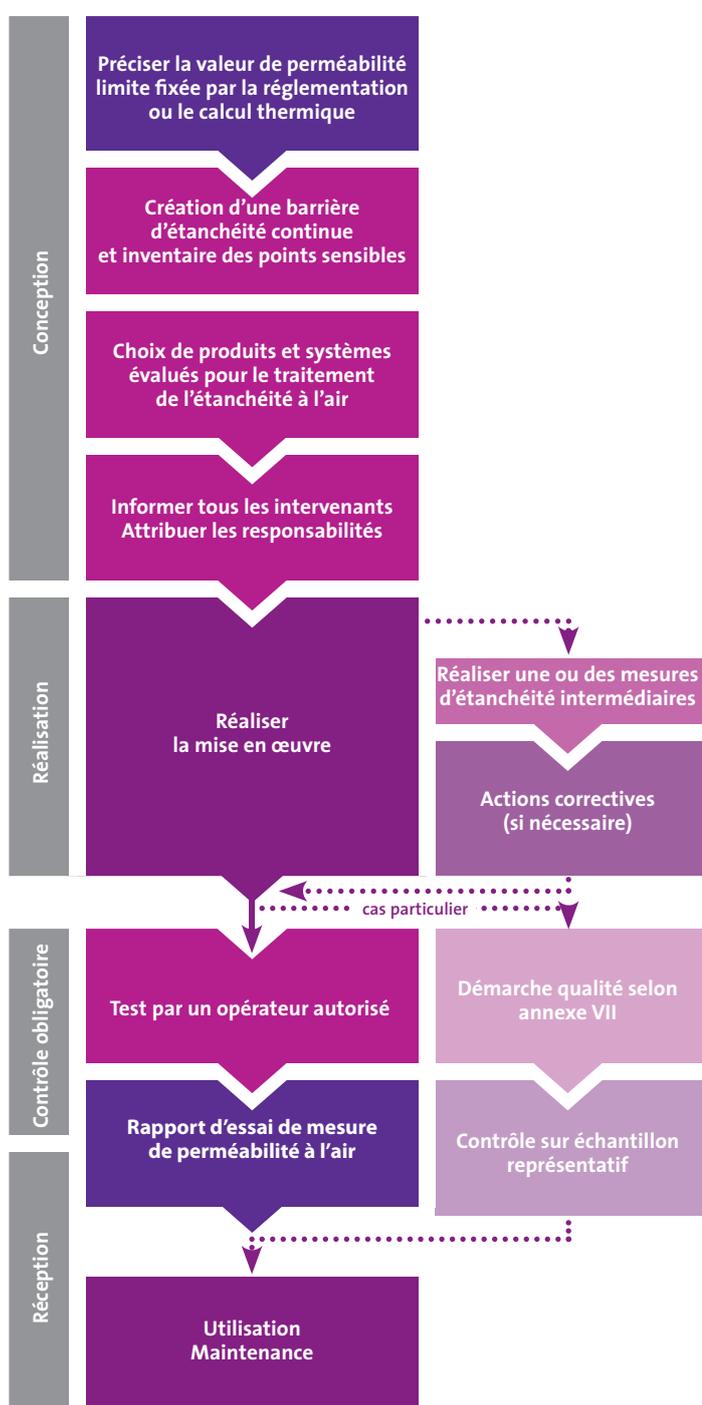


<sup>1</sup> La « Démarche de qualité de l'étanchéité à l'air du bâtiment et, éventuellement, des réseaux aérauliques » annexe VII de la réglementation thermique 2012

# Piloter un projet de perméabilité à l'air

## ► Comment intégrer la perméabilité à l'air dans un projet de construction ?

Chaque projet est unique mais l'organisation du chantier doit être pensée de manière à assurer une bonne interface entre les différents intervenants. Les produits et systèmes utilisés doivent être évalués pour pérenniser l'ouvrage réalisé. Voici les recommandations principales, étape par étape, pour réussir son projet :



### LES CONSEILS SAINT-GOBAIN

Informers et mobiliser tous les intervenants autour de l'objectif à atteindre

Illustrer dans les plans le traitement des points sensibles  
 Limiter le nombre de pénétration dans le gros œuvre à 7 (avec un max de 15)

Utiliser des systèmes complets évalués pour garantir leur durabilité

Mettre à disposition des équipes des carnets de détails illustrant le traitement des points singuliers (Produits, systèmes et méthodes retenus)

La coordination du chantier est primordiale  
 Réaliser une ou plusieurs mesures d'étanchéité intermédiaires avant la pose des parements de finition

Le test de perméabilité à l'air est réalisé sur chaque opération (hors démarche de qualité de l'étanchéité à l'air du bâtiment)

Informers les occupants du bâtiment pour pérenniser l'étanchéité à l'air en cas d'intervention ultérieure



## ► Quels sont les documents justificatifs ?

**Cadre général :** Dans le cadre d'une mesure réalisée par un opérateur autorisé, ce dernier remet un rapport de mesure complet dont le contenu normalisé inclut : le descriptif précis du bâtiment testé, les conditions de l'essai, les résultats complets obtenus, les coordonnées de l'entreprise qui réalise l'essai ... ainsi que les éléments justifiant de son autorisation à réaliser les mesures.

**Cas de la RT 2012 :** Dans le cadre de la réglementation thermique 2012 pour les logements d'habitation la justification de la perméabilité à l'air peut être réalisée :

- soit par une mesure systématique de chaque opération,
- soit en intégrant l'étanchéité à l'air dans une « démarche de qualité de l'étanchéité à l'air du bâtiment et, éventuellement, des réseaux aérauliques ».

La réglementation thermique 2012 institue de plus la remise, à l'achèvement d'un chantier de construction d'une maison individuelle ou d'un logement collectif, d'une attestation spécifique nommée « attestation de la prise en compte de la réglementation thermique à l'achèvement des travaux ». Il est indispensable, pour la compléter, de fournir l'un des 2 justificatifs officiels : soit le rapport de mesure, soit la copie de l'agrément à la démarche qualité.

### Chapitre 3 exigences de moyen

#### 3.1 Perméabilité à l'air de l'enveloppe (maison individuelle ou accolée et bâtiment collectif d'habitation)

Document de justification transmis par le maître d'ouvrage :  
(Cocher la case appropriée)

• Mesure sur site

Transmission du rapport de mesure (Indiquer OUI ou NON)

Le mesureur qui a signé le rapport de mesure figure sur la liste des mesureurs autorisés par le Ministère en charge de la construction (Indiquer OUI ou NON)

• Démarche qualité   
Présentation d'une copie de l'agrément

Annexe VII délivrée par le Ministère en charge de la construction (Indiquer OUI ou NON)

Cohérence entre le récapitulatif standardisé d'étude thermique et l'exigence sur perméabilité à l'air du bâtiment (Indiquer OUI ou NON)

Maison individuelles ou accolées : perméabilité  $\leq 0.6 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$  sous 4 Pa  
Bâtiment collectif d'habitation : perméabilité  $\leq 1.0 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$  sous 4 Pa

Exemple type d'une attestation de fin de travaux selon la réglementation thermique 2012

## ► Comment pérenniser la perméabilité à l'air du bâtiment ?

Cela passe tout d'abord par l'utilisation de produits et systèmes dédiés et évalués qui garantissent la durabilité de l'étanchéité à l'air.

Ensuite afin de pérenniser l'ouvrage, l'information transmise aux usagers du bâtiment doit leur permettre de réaliser la maintenance usuelle du bâtiment sans détériorer l'étanchéité à l'air.

### Quelle est la réglementation applicable à la ventilation des bâtiments d'habitation

Une bonne étanchéité à l'air d'un bâtiment ne peut être envisagée sans une ventilation de qualité. La réglementation en vigueur pour les bâtiments d'habitation neufs est l'arrêté du 24 mars 1982 modifié : dispositions relatives à l'aération des logements. L'arrêté précise que l'air doit pouvoir circuler librement des pièces principales vers les pièces de service et donne les débits extraits dans chaque pièce de service en fonction du nombre de pièces principales.

Nombre de pièces principales	Débits extraits en m <sup>3</sup> /h				
	Cuisine Min/max	Salle de bains avec ou sans WC	Autre salle bain	WC	
				Simple	Multiple
1	20/75	15	15	15	15
2	30/90	15	15	15	15
3	45/105	30	15	15	15
4	45/120	30	15	30	15
5 et plus	45/135	30	15	30	15

Minimum des débits extraits dans chaque pièce de service en fonction de la taille du logement

### LES CONSEILS SAINT-GOBAIN

Il n'existe à ce jour aucune réglementation concernant la ventilation des bâtiments d'habitation existants. Dans le cadre d'un projet de rénovation associé à un objectif de perméabilité à l'air ou dans le cas d'une rénovation des parois opaques et ou des menuiseries, il est indispensables de mettre en place une ventilation mécanique du bâtiment

# Les règles de mise en œuvre

Réaliser un bâtiment à faible perméabilité à l'air revient à réaliser une mise en œuvre soignée en suivant les règles de l'art existantes. En effet un bon nombre de textes qui regissent la mise en œuvre d'ouvrages courants incluent déjà le traitement de l'étanchéité à l'air.

La réalisation de l'étanchéité à l'air relève dès lors uniquement du respect des bonnes pratiques et d'une bonne coordination (Cf page 8).

On fera la distinction entre :

- Les parois ouvertes : par exemple les murs de maisons à ossatures bois ou les toitures qui ne sont structurellement pas étanches à l'air et qui nécessitent donc impérativement la mise en place d'un système dédié au traitement de l'étanchéité à l'air.
- Les parois dites fermées : par exemple les maçonneries de petits éléments (brique, parpaing,...) dont l'exigence d'étanchéité à l'air est demandée par le Document technique Unifié DTU 20.1 donne parfois lieu à des incertitudes (traitement des jonctions entre ouvrages de nature différentes ...).

Des systèmes dédiés au traitement de l'étanchéité à l'air peuvent alors être prescrits pour permettre d'atteindre des niveaux élevés d'étanchéité à l'air.

Vous trouverez ci-après un extrait des principaux textes faisant aujourd'hui référence aux moyens à mettre à œuvre pour réaliser une bonne étanchéité à l'air.

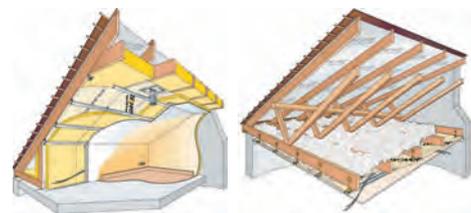


## ► Le cas des combles avec une isolation à base de laine minérale

La mise en œuvre des combles isolés avec une laine minérale doit être réalisée conformément aux avis techniques, documents techniques d'application ou constat de traditionnalité en vigueur. Le cahier des prescriptions techniques 3560 V2 concernant l'isolation thermique des combles en laines minérales qui complète ces documents inclut le traitement de l'étanchéité à l'air. Il est ainsi précisé :

### Extrait du CPT 3560V2:

« Côté intérieur, la fonction d'étanchéité à l'air est assurée par une membrane d'étanchéité à l'air ou un pare-vapeur continu de  $S_d > 18 \text{ m}$  ou sous avis technique. »<sup>1</sup>



Vario en combles aménagés Vario en combles perdus

## LES CONSEILS SAINT-GOBAIN

Mettre en œuvre l'un des systèmes d'étanchéité à l'air : Vario Toiture ou Stopvap toiture. Ces systèmes ont fait l'objet d'Avis Technique visant à garantir leurs performances comme « *Système d'isolation thermique et d'étanchéité à l'air de combles* ». Ces systèmes incluent les membranes mais aussi toutes les pièces dédiées nécessaires à la réalisation des ouvrages en combles aménagés et combles perdus.

1. CPT3560V2 Juin 2009 § 4 exécution des ouvrages



## ► Le cas des constructions à ossatures bois

La mise en œuvre des maisons à ossatures bois traditionnelles doit être réalisée conformément au Document Technique Unifiés 31.2 : construction de maisons à ossatures bois. Celui-ci inclut dans son annexe 2 des prescriptions concernant la réalisation de l'étanchéité à l'air des ouvrages à ossatures bois.

### Extrait du DTU 31.2 :

« En pratique, l'essentiel de l'étanchéité à l'air sera apportée par le film pare-vapeur placé sur le côté intérieur des parois que l'on aura intérêt à choisir non seulement pour sa faible perméance mais aussi pour sa robustesse et sa résistance aux détériorations lors du chantier. »



Systeme Vario mur avec profilé Stal<sup>®</sup>MOB



Systeme Vario mur avec tasseaux bois

## ► Le cas des murs maçonnés

La mise en œuvre des murs maçonnés traditionnels-maçonneries de petit éléments<sup>2</sup> doit être réalisée selon le Document Technique Unifié NF DTU 20.1 : ouvrage en maçonnerie de petits éléments.

Ce DTU précise que la fonction des parois et murs traditionnel est, entre autres, de satisfaire à l'exigence relative à l'étanchéité à l'air<sup>3</sup>.

Il est de plus précisé que, pour les maçonneries enduites, dans le cas du non remplissage des joints verticaux, la satisfaction de l'exigence d'étanchéité à l'air repose alors entièrement sur celle apportée par l'application d'un enduit adhérent sur la totalité d'une face au moins des parois<sup>4</sup>.

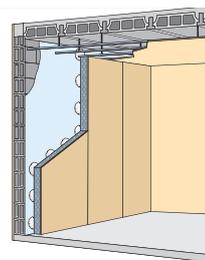
### LES CONSEILS SAINT-GOBAIN

En plus de l'application d'un enduit d'imperméabilisation et de décoration sur la face extérieure, l'étanchéité des murs maçonnés traditionnels peut être renforcée par la pose d'un revêtement technique ou la pose d'une membrane d'étanchéité à l'air sur la face intérieure.

Les systèmes de renforcement de l'étanchéité à l'air des murs maçonnés font l'objet de procédure d'évaluation que ce soit un avis technique (Vario mur) ou un Pass'innovation (Aérobblue<sup>®</sup>). Ces systèmes visent au renforcement des murs traditionnels : béton banché et ouvrages en maçonnerie de petits éléments.

### LES CONSEILS SAINT-GOBAIN

En complément aux techniques traditionnelles qui peuvent être réalisées avec une membrane Stopvap et ses pièces dédiées (dans le cas des bardages extérieurs ventilés), la fonction d'étanchéité à l'air d'une construction en ossature bois peut être réalisée avec le système Vario mur. Ce système fait l'objet d'un avis technique visant à garantir sa performance comme « *Système d'isolation thermo-acoustique incluant un système d'étanchéité à l'air* ». Il inclut une membrane d'étanchéité à l'air mais aussi toutes les pièces dédiées nécessaires à la réalisation des ouvrages en murs à ossatures bois.



Revêtement technique Aérobblue<sup>®</sup>



Systeme Vario mur

1. NF DTU31.2P1-1 janvier 2011 annexe A

2. Moellons d'usage courant, pierres naturelles, briques de terre cuite, blocs de béton, ou blocs de béton cellulaire autoclavé

3. Avant Propos NF DTU 20.1 P4 – octobre 2008

4. NF DTU 20.1-P1-1 oct 2008- § 5.2.3.2 Joints verticaux

# Les règles de mise en œuvre

## ► Le cas des menuiseries extérieures

La mise en œuvre des menuiseries traditionnelles doit être réalisée conformément au Document Technique Unifié NF DTU 36.5 : mise en œuvre des fenêtres et portes extérieures. Ce DTU précise que les appuis des baies doivent être réalisés avant la pose des menuiseries pour permettre la mise en œuvre d'un calfeutrement entre la traverse basse de la menuiserie et le gros œuvre.

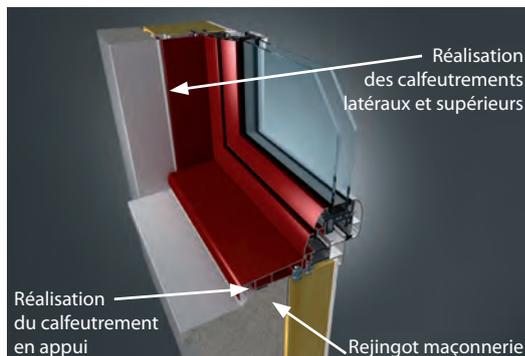
### Extrait du DTU 36.5 :

« Le calfeutrement doit par sa nature même et quels que soient les matériaux mis en œuvre, assurer l'étanchéité à l'air et à l'eau du joint «gros œuvre — fenêtre» sur tout le périmètre de la fenêtre, une attention particulière étant apportée aux raccordements d'angles. »

Rappels des calfeutrements traditionnels :

- Calfeutrement par mastics extrudés,
- Calfeutrement par mousse imprégnée,
- Calfeutrement par membrane d'étanchéité,
- Calfeutrement humide renforcé.

« Le calfeutrement entre gros œuvre et dormant de la fenêtre par injection de mousse expansive ne permet pas de satisfaire aux exigences d'étanchéité décrites et d'en assurer la pérennité ».<sup>1</sup>



Menuiserie extérieure pose en applique avec isolation sur support en maçonnerie

1. NF DTU 36.5 P1-1 avril 2010 §5.9.1 Calfeutrement dispositions générales
2. Le débit de fuite maximum sous une différence de pression de 4 Pa est de : classe A2 : 3,16 m<sup>3</sup>/h.m<sup>2</sup> ; classe A3\* : 1,05 m<sup>3</sup>/h.m<sup>2</sup> ; classe A4\*\* : 0,35 m<sup>3</sup>/h.m<sup>2</sup>
3. Réservez le calfeutrement humide renforcé aux reconstitutions à l'identique sous la surveillance d'un architecte des bâtiments de France



## LES CONSEILS SAINT-GOBAIN

Nous vous conseillons :

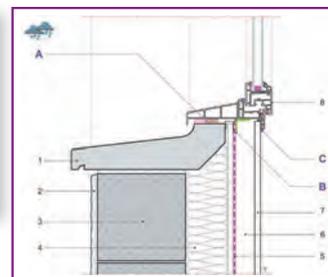
- de mettre en œuvre des menuiseries qui possèdent un niveau minimal A3<sup>2</sup> au classement A\*E\*V, classement qui doit être certifié par une marque de qualité (marque NF...).
- de réaliser un calfeutrement continu à sec avec un mastic extrudé sur fond de joint ou par mousse imprégnée<sup>3</sup> (y compris au niveau des pattes de fixation).
- de raccorder et coller soigneusement le pare-vapeur sur la menuiserie pour les constructions ossature bois ou lors de la réalisation du doublage (isolation intérieure). (En l'absence de pare vapeur réaliser un joint en mastic acrylique extrudé au niveau du parement intérieur de la menuiserie).

## ► Le traitement des jonctions d'ouvrages, le passage des gaines...

Afin de faciliter le traitement des jonctions d'ouvrages que cela soit pour les constructions à ossature bois ou à structures lourdes, un mémento de conception et de mise en œuvre à été édité par le Ministère en charge de la construction. Ce mémento propose des dispositions constructives à mettre en œuvre aux jonctions d'ouvrages ou lors de traversées de gaines pour assurer l'étanchéité à l'air. Il précise de plus les différents corps d'état impliqués dans chaque détail constructif et les responsabilités de chacun.



Extrait mémento de conception et de mise en œuvre MEDDTL



## LES CONSEILS SAINT-GOBAIN

Au-delà du mémento officiel, des guides pratiques pour la réalisation de l'étanchéité à l'air sont édités par des marques du groupe Saint-Gobain pour illustrer et compléter le traitement des points singuliers. Ils permettent de faciliter la mise en œuvre des systèmes d'étanchéité à l'air Saint-Gobain.



## En résumé

La perméabilité à l'air ne se résume pas à une mesure réglementaire à la réception de l'opération.

Le résultat de la mesure est représentatif de l'ensemble de la qualité menée, comme un processus, tout au long de la conception et de la construction. Elle reflète les efforts de coordination, d'échanges et d'implication de chacun des intervenants de la construction.

Se former avec des professionnels pour concevoir son métier différemment et apporter de la valeur ajoutée à son client permet de mettre en évidence l'ensemble des points à traiter pour une bonne qualité de l'ouvrage livré.

### Textes de référence

#### Normes, arrêtés, règles techniques et certification

NF EN 13829 : 2001 Performance thermique des bâtiments - Détermination de la perméabilité à l'air des bâtiments - Méthode de pressurisation par ventilateur

GA P50-784 : Performance thermique des bâtiments – Guide d'application de la norme NF EN 13829 :2001

Arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments

Arrêté du 11 octobre 2011 relatif aux attestations de prise en compte de la réglementation thermique et de réalisation d'une étude de faisabilité relative aux approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs ou les parties nouvelles de bâtiments

Arrêté du 24 mars 1982 Dispositions relatives à l'aération des logements modifié

Règles techniques de la marque Effinergie applicables aux bâtiments neufs faisant l'objet d'un label BBC-Effinergie® validées le 8 nov 2011

Règles techniques de la marque Effinergie applicables aux bâtiments rénovés validées le 8 novembre 2011

Règles techniques applicables aux bâtiments neufs faisant l'objet d'une demande de label Effinergie+ validées le 17 janvier 2012

Critère de certification maison passive certifiée bâtiment résidentiel et non résidentiel et Enerphit 17 mars 2011

Exigences MINERGIE-P® (Norme SIA 380/1:2009)

#### Textes techniques de la construction

Cahier de Prescriptions Techniques communes de mise en œuvre des procédés d'isolation thermique de combles CPT 3560 V2 Juin 2009 Isolation thermique des combles : isolation en laine minérale faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un Constat de Traditionalité : § 4 exécution des ouvrages

NF DTU 20.1 – octobre 2008 Ouvrages en maçonnerie de petits éléments-Parois et murs : avant propos P4 et P1-1 § 5.2.3.2 Joints verticaux

NF DTU31.2 P1-1 janvier 2011 Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois : annexe A

NF DTU 36.5 P1-1 avril 2010 Mise en œuvre des fenêtres et portes extérieures :§5.9.1 Calfeutrement dispositions générales

Mémento de conception et de mise en œuvre à l'attention des concepteurs, artisans et entreprises du bâtiment (ADEME, MEDDTL)  
Téléchargeable sur : <http://www.rt-batiment.fr/batiments-neufs/etancheite-a-lair-du-batiment/letancheite-a-lair-du-batiment.html>

# Les solutions Saint-Gobain



## Solutions pour les volets roulants

### • Le Volet roulant BBI (Bloc Baie Invisible)

Réunissant les avantages esthétiques d'un coffre linteau (invisible de l'intérieur), la simplicité de pose d'un bloc baie (menuiserie + coffre volet roulant intégré) et de hautes performances énergétiques, le Bloc Baie Invisible est la solution pour maîtriser la perméabilité à l'air.

Le volet roulant est posé en usine de façon spécifique sur la menuiserie composant ainsi le Bloc Baie.

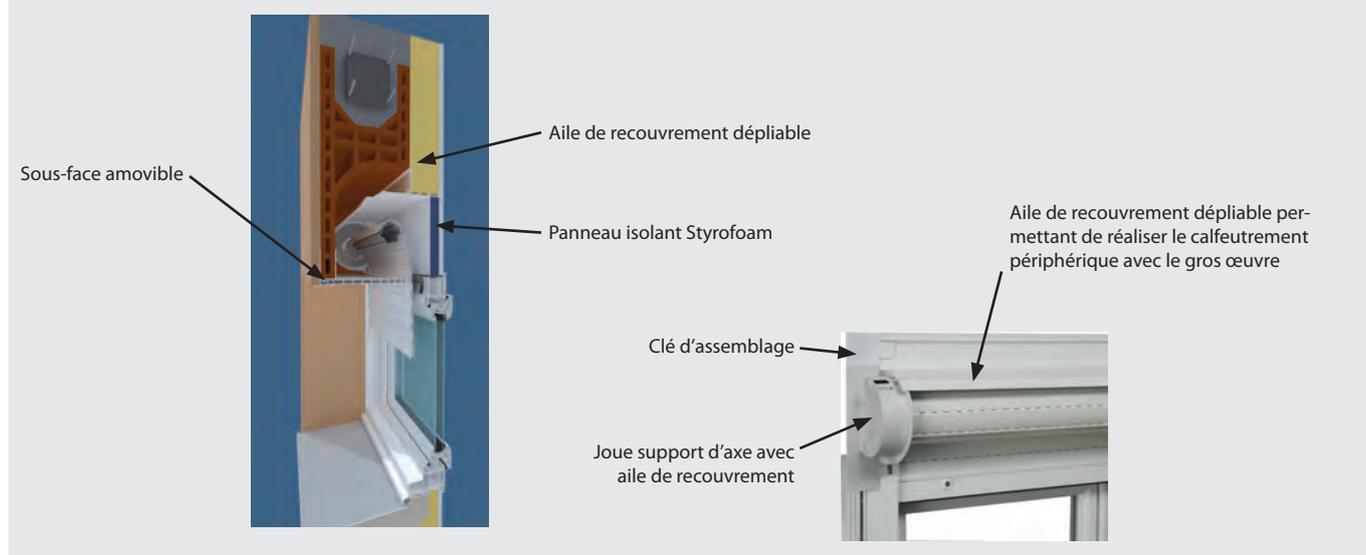
L'ensemble se pose en applique avec isolation comme n'importe quel volet roulant intégré. La conception du produit permet de réaliser une étanchéité périphérique entre la menuiserie et le gros œuvre.

Le mécanisme du volet roulant s'insère dans la réservation maçonnerie et se dissimule derrière le doublage. Le volet roulant est donc invisible de l'intérieur.

Motorisation Filaire ou radio pré-réglée en usine disponible en option.



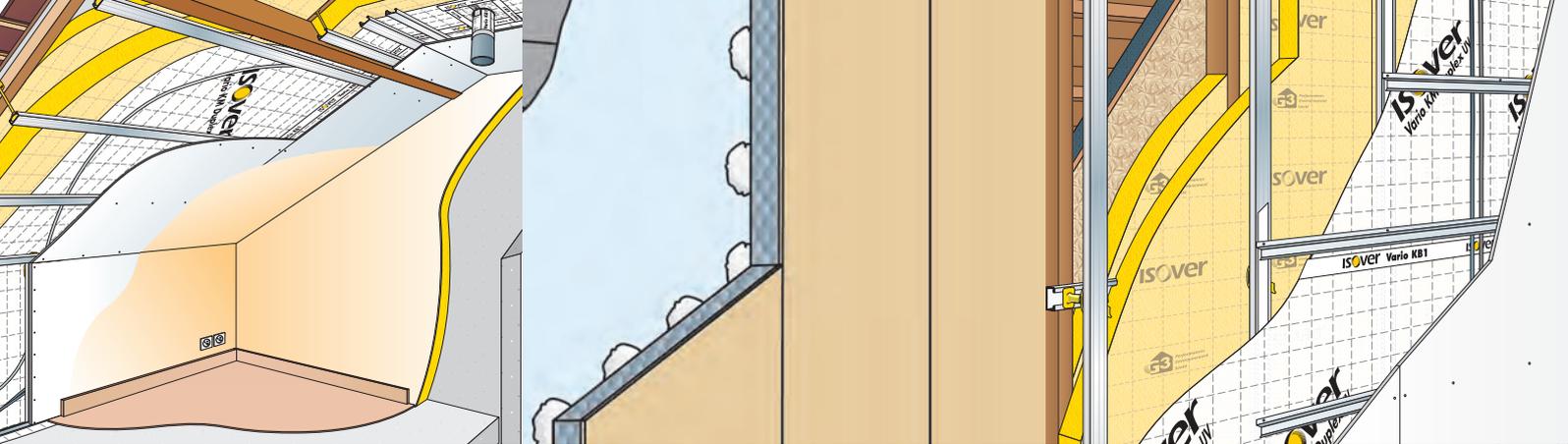
### Volet roulant BBI



### Des performances remarquables

Le Bloc Baie Invisible possède un coefficient  $U_c$  pouvant aller de 1,7 à 0,4 W/m<sup>2</sup>/K selon l'épaisseur et la performance de l'isolant intérieur.

Possédant également une grande compatibilité avec toute l'offre PVC et Alu, le Bloc Baie Invisible offre de nombreux avantages et s'installe dans tous les environnements maçonnerie (brique, béton préfabriqué ou à couler sur chantier).



## Solutions pour les murs de maisons à ossatures bois et les murs maçonnés

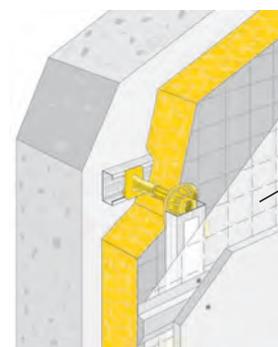
### • Les systèmes d'étanchéité à l'air Vario et Stopvap en mur



Systèmes d'étanchéité à l'air Vario pour murs à ossature bois



Systèmes d'étanchéité à l'air Vario sur mur maçonné



Détail de la zone technique créée

Zone technique

Les systèmes d'étanchéité à l'air des murs Vario et Stopvap sont des procédés complets d'isolation thermo-acoustique et d'étanchéité à l'air composés d'une membrane d'étanchéité, de pièces dédiées, de laines minérales revêtues ou non et d'ossatures.

Ils sont utilisables pour les murs de maisons à ossature bois, sur les parois maçonnées et parois en béton banché.

#### Les systèmes d'étanchéité à l'air Isover :

- > associent des laines minérales nues ou revêtues aux membranes Vario ou Stopvap et leurs pièces dédiées (adhésifs mastic et accessoires) et font l'objet **d'avis techniques du CSTB qui garantissent la pérennité de l'étanchéité à l'air dans le temps** ;
- > **permettent d'aménager un espace technique** qui autorise le passage des gaines et l'intégration des boîtiers électriques sans percement de la membrane même au cours de la vie de l'ouvrage grâce à l'utilisation d'appuis Optima 2 et d'une ossature secondaire<sup>1</sup> ;
- > pour les **murs des maisons ossatures bois** et **sur tous supports maçonnés**, brique de structure, béton cellulaire, parpaings, béton banché. (conformément aux DTU 20.1 et 23.1) ;
- > pour des locaux à **hygrométrie faible ou moyenne** (EA, EB et EB+), en **climat de plaine et de montagne** (altitude <900m) ;
- > leurs mises en œuvre ne demandent **pas d'outillage particulier**.

#### Appui Optima 2

Les appuis Optima 2, en plus de leur fonction de rupteurs thermiques, permettent, associés à une ossature secondaire, d'aménager un espace technique entre la membrane d'étanchéité à l'air et le parement pour le passage des gaines et des boîtiers.

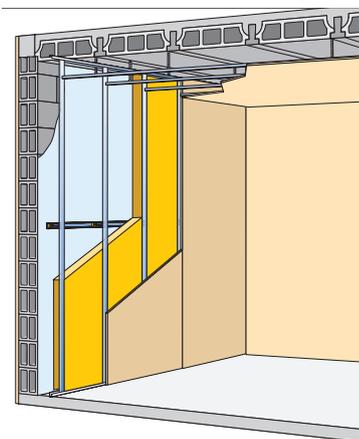


1. Dans le cas des murs maçonnés : des profilés Stil\* MOB ou des tasseaux bois de dimensions standards (38\* 38 par exemple)

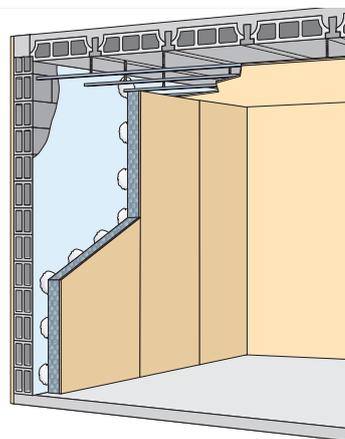


## Solutions pour les murs maçonnés

### • La solution Aéroblue®



Aéroblue® associé à une isolation sur ossature métallique



Aéroblue® associé à un doublage collé

Aéroblue® est un **revêtement technique intérieur projeté** à base de gypse permettant de renforcer les performances d'étanchéité à l'air de l'habitat des murs maçonnés dits « froids » avant la mise en œuvre de l'isolation intérieure.

- > **traite simultanément** les murs maçonnés et les jonctions menuiseries/maçonnerie et plafond/maçonnerie ;
- > **simple à mettre en œuvre** par projection : 1/2 journée à 2 personnes pour réaliser une maison de 100 m<sup>2</sup> et un temps d'attente faible (48 h) avant la pose de l'isolation ;
- > s'applique sur **tous supports maçonnés**, brique de structure, béton cellulaire, parpaings, béton banché ;
- > s'utilise avant l'isolation qu'elle soit réalisée avec un **doublage collé ou un doublage sur ossature**.

### Revêtement technique Aéroblue®

<b>Description</b>	Revêtement technique intérieur projeté à base de gypse
<b>Couleur</b>	Bleu clair
<b>Temps d'utilisation</b>	1 h
<b>Mise en œuvre</b>	Projection en 2 passes frais dans le frais et renforcement des points singuliers par une bande en fibre de verre noyée dans le revêtement technique.
<b>Délai de recouvrement</b>	48 h (selon la saison et l'aération des locaux) pour doublages collés ou sur ossatures (dans le cas des isolants en laine minérale prévoir un pare-vapeur)
<b>Pass innovation</b>	2011-135 – feu vert
<b>Mesures de perméance à la vapeur d'eau</b>	Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau exprimé en $\mu = 6$ Résistance à la diffusion de vapeur d'eau exprimé en valeur $S_d = 0,03$ m
<b>Classement au feu</b>	A1
<b>Dureté</b>	65 Shore C
<b>Produits associés</b>	Ruban à joint type Fibratape® Machine à projeter



## • Mise en œuvre



Protection des menuiseries extérieures et des fourrures pour les doublages sur ossature (si déjà posés).



Dans le cas d'un support très absorbant (béton cellulaire), ou par temps très chaud, appliquer le primaire Lutèce® Régulateur de fonds.



1<sup>re</sup> passe : projection de 3 mm d'épaisseur environ par pan de mur. Laisser 15 à 20 minutes avant la 2<sup>e</sup> passe.



2<sup>e</sup> passe : projection de 2 mm environ sur chaque pan de mur (moins de 30 min après la 1<sup>re</sup> passe).



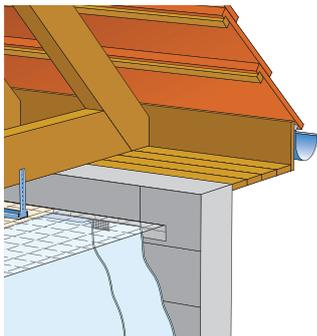
Si solution de doublage sur ossature, aplanir sur une hauteur de 20 cm à l'endroit précis où la fourrure sera posée. Se munir d'un couteau à enduire et d'un laser si possible.



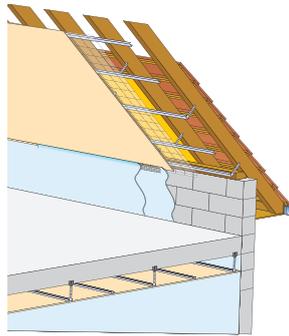
Nettoyage du chantier. Pose du doublage possible 48h après la projection.

## Traitement de jonctions d'ouvrages

Les jonctions sont renforcées par la pose d'un treillis fibre de verre type Fibratape® posé entre le 1<sup>ère</sup> et la 2<sup>e</sup> passe du revêtement technique Aérobloc®.



Jonction avec un plafond plaque de plâtre



Jonction pied droit / rampant

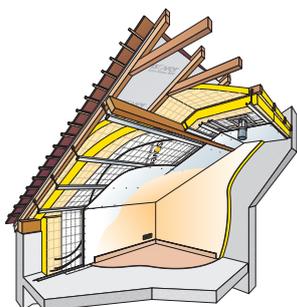


Jonction avec les menuiseries



## Solutions pour les combles aménagés à charpentes traditionnelles ou industrielles

### • Les solutions Vario toiture et Stopvap toiture pour les combles aménagés



Systèmes d'étanchéité à l'air Vario sur charpente industrielle et sur charpente traditionnelle.

Zoom sur l'espace technique

Les systèmes d'étanchéité à l'air Vario toiture et Stopvap toiture sont conçus, pour toutes les charpentes traditionnelles et les charpentes industrialisées avec entraxe maximum de 900 mm en climat de plaine ou de montagne et pour des locaux à faible ou moyenne hygrométrie (EA, EB ou EB+).

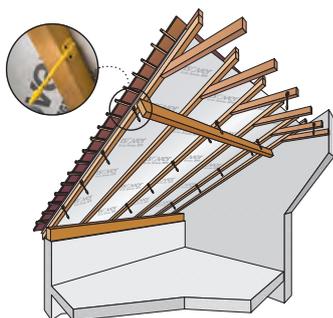
- > **systèmes d'isolation<sup>1</sup> et d'étanchéité à l'air performant et durable dont les performances sont garanties par un avis technique du CSTB ;**
- > les membranes Vario et Stopvap et leurs pièces dédiées (adhésifs mastic et accessoires) ont fait l'objet **d'essais normalisés** pour valider **leur durabilité et la conservation** de la performance des assemblages dans le temps ;
- > **aménagement d'un espace technique** qui permet le passage des gaines et l'intégration des boîtiers électriques sans percement de la membrane même au cours de la vie de l'ouvrage ;
- > la membrane se pose avec des pièces dédiées (adhésifs mastic et accessoires) **sans outillage particulier.**

#### Les membranes d'étanchéité à l'air

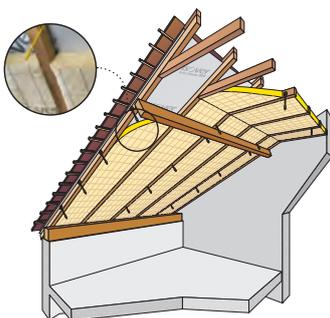
		Stopvap	Vario
		Membrane d'étanchéité à l'air avec fonction pare-vapeur	Membrane d'étanchéité à l'air hygro-régulante
<b>Couleur</b>		Jaune	Crème
<b>Mise en œuvre</b>		La pose sans outillage particulier avec des accessoires dédiés, permet la réalisation d'un espace technique pour le passage des gaines et boîtiers électriques.	
<b>Délai de recouvrement</b>		Immédiat compatible avec les laines nues et revêtues kraft.	
<b>Avis technique</b>	<b>Pose en mur</b>	20+9/10-183	20+9/10-184
	<b>Pose en comble</b>	20/10-187	20/10-188
<b>Résistance à la vapeur d'eau</b>		Sd ≥ 18 m	Sd entre 0,2 m (température élevée, forte humidité relative) et 5 m (température basse, humidité relative moindre).
<b>Classement au feu</b>		F	E
<b>Pièces dédiées</b>		Adhésifs Vario KB1 et Vario Multitape, Mastic Vario DS, ruban Vario Protape, Vario passelec et Suspentes Intégra2 (combles aménagés), Appui Optima2 (murs)	



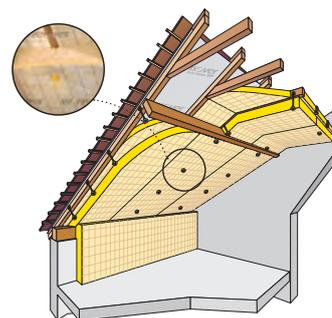
## • Mise en œuvre



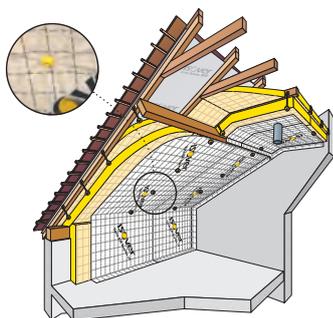
Pose des suspentes Intégra 2



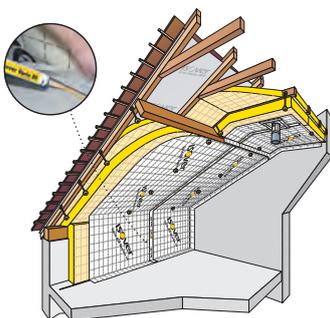
Pose de la 1<sup>ère</sup> couche d'isolant Isoconfort entre chevrons



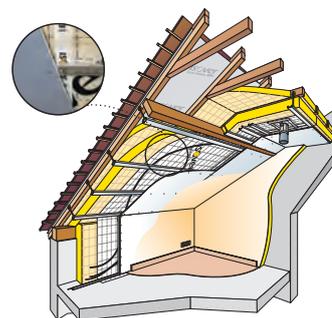
Pose de la 2<sup>ème</sup> couche d'isolant  
Embrocher l'Isoconfort sur les suspentes.  
Clipser les rondelles sur les suspentes



Pose de la membrane :  
embrocher la membrane Vario  
clipser les clés garantissant l'étanchéité à l'air



Parachèvement de l'étanchéité :  
traiter les interfaces et pénétrations  
traiter les recouvrements de lés



Pose des ossatures et plaques de plâtre

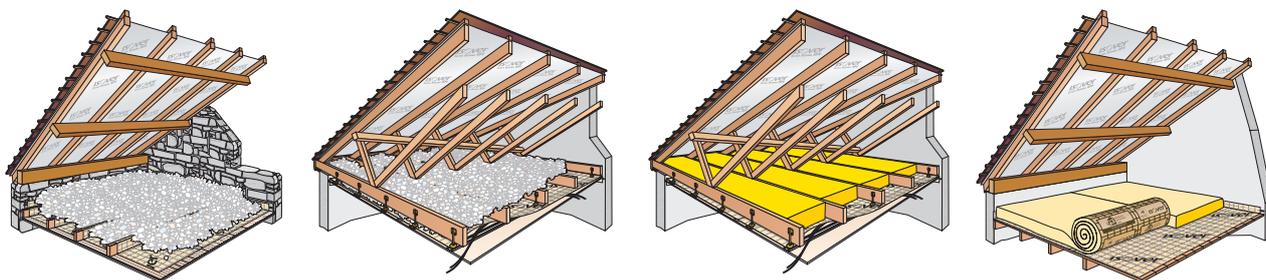
### Suspente Intégra 2

Les suspentes Intégra 2 sont spécialement conçues pour assurer une pose facile et rapide de systèmes d'isolation et d'étanchéité à l'air. En plus de leurs fonctions de rupteurs thermiques, elles permettent d'aménager un espace technique entre la membrane d'étanchéité à l'air et le parement pour le passage des gaines et des boîtiers (jusqu'à 8 cm de hauteur sans percement de la membrane).



## Solutions pour plafonds et planchers de combles perdus

### • La solution Stopvap pour les combles perdus



Système d'étanchéité à l'air Stopvap sur plancher et plafond suspendu avec isolation par soufflage de laine minérale ou par laine minérale déroulée.

Dans le cadre d'une isolation avec un isolant à base de laine minérale réalisée par soufflage ou d'une isolation déroulée sur le plancher/plafond, l'utilisation d'une membrane est obligatoire dans le cas de : planchers bois, plafonds constitués de lambris ou panneaux bois. L'utilisation d'une membrane pare-vapeur peut aussi être nécessaire en zone très froide (température de base < -15°C ou altitude > 900 m en zone H1).

La membrane indépendante Stopvap est alors positionnée en sous face de l'isolant (« du côté chaud »), les jonctions et raccords sont traités au moyens des adhésifs et mastics associés.

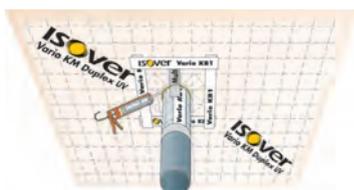
- > la performance et la durabilité du système d'étanchéité sont validées par un Avis Technique ;
- > dans le cas d'un plafond suspendu, l'utilisation de la **suspente Intégra 2** permet la création d'un **espace technique** pour le passage des réseaux et boîtiers électriques ;
- > la membrane se pose avec des pièces dédiées (adhésifs, mastics et accessoires) **sans outillage particulier**.

Guide d'étanchéité à l'air

Le guide d'étanchéité à l'air d'Isover est un carnet de détail de pose qui accompagne la mise en œuvre des systèmes d'étanchéité à l'air Stopvap et Vario. Il traite de la mise en œuvre en paroi courante mais aussi des principaux points singuliers rencontrés lors de la pose des systèmes d'étanchéité à l'air d'Isover en murs, en combles aménagés ou perdus.



Exemples de points singuliers traités dans le guide d'étanchéité :



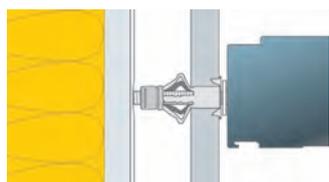
Passage de gaine



Jonction avec les menuiseries



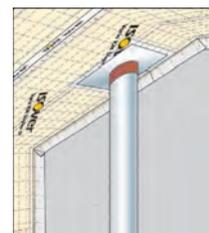
Traitement du réseau électrique



Fixation d'objets



Passage de plancher en MOB



Traitement des conduits de fumisterie



Les solutions pour les façades neuves et en rénovation

• Enduits d'imperméabilisation et de décoration de façades

Enduits minéraux épais d'imperméabilisation et de décoration

(Type OC : mortiers d'enduit monocouche selon DTU 26.1 : Travaux d'enduits de mortiers)

Type de solutions	Type d'Enduits de façades proposés	Désignation commerciale
Béton, briques et blocs de béton de granulats courants Supports classés RT3 (NF DTU 26,1)	Enduits monocouches lourds	Gamme weber.pral
	Enduits monocouches allégés	Gamme weber.lite
	Enduits monocouches manuels	Gamme weber.pralit
	Enduit minéral épais projeté taloché lisse	Gamme codripal DS
Briques, blocs de béton de granulats légers) Supports classés RT2 (NF DTU 26,1)	Enduits monocouches allégés projetés	Gamme weber.lite
Blocs de béton cellulaire autoclavé Supports classés RT1 (NF DTU 26,1)	Enduit monocouche allégé projeté	Gamme weber.lite

**1.3** ( $\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ )

**0.8** ( $\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ )

**0.6** ( $\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ )

**0.2** ( $\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ )

**Surface équivalente de fuite  
en fonction de la valeur  
de  $Q_4$  Pa-surf**

Chaque surface représente la surface cumulée des défauts d'étanchéité d'une maison individuelle.  
(surface habitable  $110 \text{ m}^2$ ,  
2,5 m de hauteur sous plafond)  
(représentation à taille réelle)

# Les formations Saint-Gobain

*21 sociétés\* du Groupe Saint-Gobain associent aujourd'hui, leur expertise pour vous accompagner dans vos démarches de conception, de construction, de rénovation et de vente*

## Une offre complète et segmentée

Plus de 70 stages vous sont proposés répondant à 10 thématiques spécifiques :

- Systèmes constructifs
- Façades et menuiseries extérieures
- Isolation et étanchéité
- Aménagement intérieur et finitions
- Protection incendie
- Génie climatique
- Energies renouvelables
- Canalisation et systèmes
- Réglementations et solutions
- Vente

Notre offre de formation s'articule autour de 3 grands axes :

➤ **La formation à la mise en œuvre**

*Pour s'initier, se perfectionner, se spécialiser dans un métier.*

Principalement dédiées aux artisans et entreprises, ces formations traitent de thématiques variées allant de l'enveloppe du bâtiment, à l'aménagement intérieur, en passant par les finitions et les énergies renouvelables.

➤ **La formation à la conception d'un habitat durable**

*Pour comprendre, appliquer, se conformer aux réglementations en vigueur.*

Destinés en priorité aux décideurs et prescripteurs, ces stages détaillent les réglementations spécifiques et relatives à chaque métier ou type d'ouvrages. Ils présentent les solutions et innovations des sociétés du groupe Saint-Gobain.

➤ **La formation à la vente des produits et systèmes**

*Pour argumenter, convaincre ses clients pour monter en gamme et améliorer son mix.*

## Une offre unique sur le marché

L'originalité et l'exclusivité de notre offre réside dans la complémentarité des systèmes et solutions proposés par les différentes marques du Groupe. Cette approche globale et transversale vise la montée en compétences de toute la filière du bâtiment. Elle donne une vision claire et pratique des solutions disponibles pour imaginer et concevoir l'habitat d'aujourd'hui à demain.

Que vous soyez artisan, entreprise, négociant en matériaux ou prescripteur (bureau d'études ou de contrôle, architecte, économiste de la construction, maître d'ouvrage,...), vous trouverez au fil de notre offre de formation des programmes adaptés à vos besoins.



SAINT-GOBAIN - BP 161 - 354, rue de Meaux - 93410 Vaujours

Organisme de formation Enregistré sous le numéro\* 11 78 8171878

\*Cet enregistrement ne vaut pas agrément de l'État



Structure  
du bâti

Aménagement  
intérieur

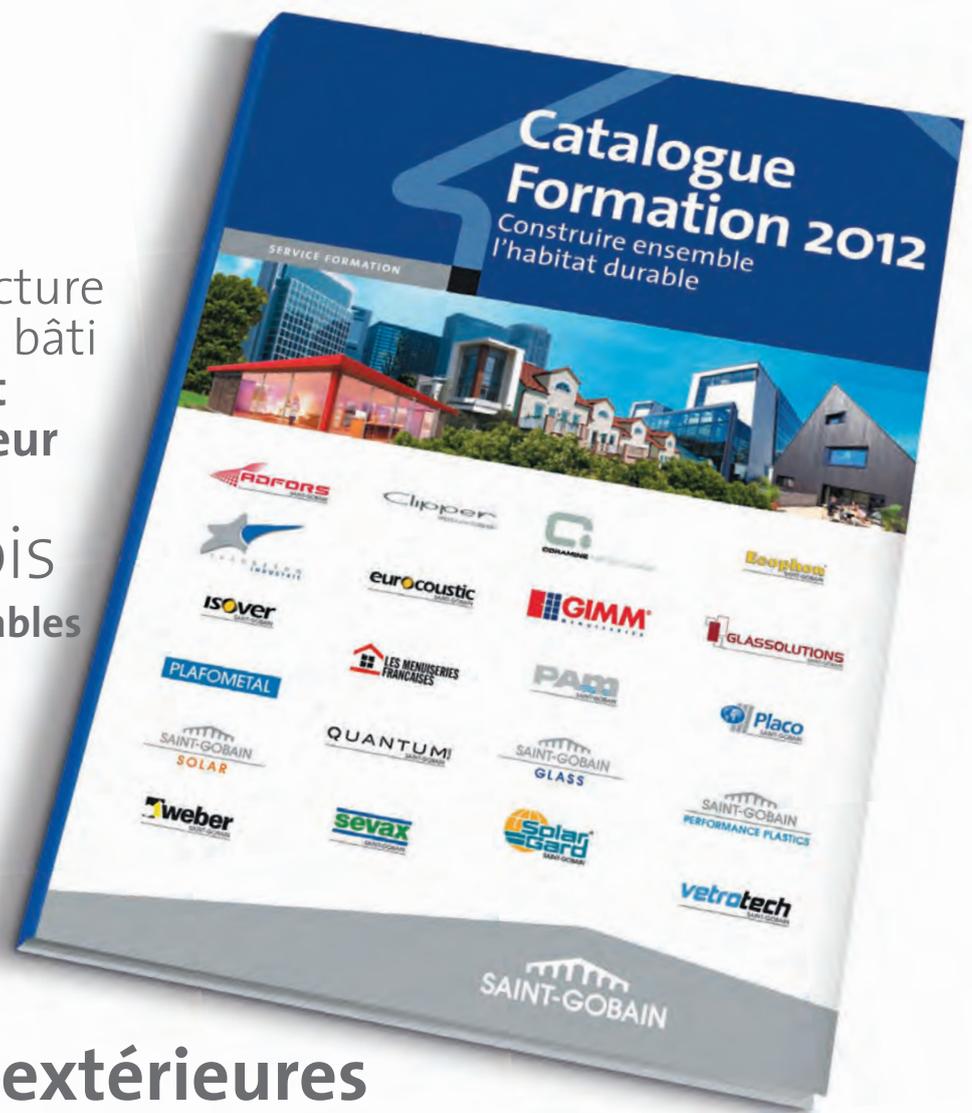
Maison  
ossature bois  
Énergies renouvelables

Isolation  
par l'extérieur  
par l'intérieur

Menuiseries  
intérieures

**Menuiseries extérieures**

Protection Solaire  
Canalisations



\* Adfors • Clipper Coramine • Ecophon • Eurobeton industrie • Eurocoustic • GIMM • Glassolutions • Isover • Les menuiseries françaises • PAM • Placoplatre • Plafometal • Quantum • Saint-Gobain Glass • Saint-Gobain performance plastics • Saint-Gobain Solar • Sevax • Solar Gard • Vetrotech • Weber

**Pour plus d'informations** sur l'offre de formation Saint-Gobain :  
[service-formation@saint-gobain.com](mailto:service-formation@saint-gobain.com) | [www.construireavecsaint-gobain.fr](http://www.construireavecsaint-gobain.fr)

► N°Azur 0 810 440 440  
 PRIX APPEL LOCAL

**SERVICE**  
**FORMATION**

SAINT-GOBAIN  
BP 161  
354, rue de Meaux  
93410 Vaujours

[www.construireavecsaint-gobain.fr](http://www.construireavecsaint-gobain.fr)

**N°Azur 0 810 440 440**  
PRIX APPEL LOCAL



[www.adfors.com](http://www.adfors.com)



[www.clipper.fr](http://www.clipper.fr)  
[www.amenagementtertiaire.fr](http://www.amenagementtertiaire.fr)



[www.coramine.com](http://www.coramine.com)  
[www.amenagementtertiaire.fr](http://www.amenagementtertiaire.fr)



[www.ecophon.fr](http://www.ecophon.fr)



[www.eurobeton-industrie.com](http://www.eurobeton-industrie.com)



[www.eurocoustic.com](http://www.eurocoustic.com)



[www.gimm.fr](http://www.gimm.fr)  
Tél : 04.74.64.54.44



[www.glassolutions.fr](http://www.glassolutions.fr)

Assistance technique :  
**N°Indigo 0 820 810 820**  
0,118 € TTC / MN



[www.isover.fr](http://www.isover.fr)  
[www.toutsurlisolation.com](http://www.toutsurlisolation.com)

Assistance technique :  
**N°Indigo 0 825 00 01 02**  
0,15 € TTC / MN



Tél : 03.25.30.52.00



[www.pamline.fr](http://www.pamline.fr)  
[www.pamelixair.com](http://www.pamelixair.com)



[www.placo.fr](http://www.placo.fr)  
[www.toutplaco.com](http://www.toutplaco.com)

Assistance technique :  
**N°Indigo 0 825 023 023**  
0,15 € TTC / MN



[www.plafometal.com](http://www.plafometal.com)



[www.quantumglass.com](http://www.quantumglass.com)



[www.saint-gobain-glass.com](http://www.saint-gobain-glass.com)

Assistance technique :  
**N°Indigo 0 820 810 820**  
0,118 € TTC / MN



[www.plastics.saint-gobain.com](http://www.plastics.saint-gobain.com)



[www.saint-gobain-solar.com](http://www.saint-gobain-solar.com)



[www.sevax.com](http://www.sevax.com)



[www.solargard.fr](http://www.solargard.fr)



[www.vetrotech.com](http://www.vetrotech.com)



[www.weber.fr](http://www.weber.fr)

Centre de renseignements  
techniques :

**N°Indigo 0 820 00 33 00**  
0,12 € TTC / MN