



Étanchéité à l'air : dispositions constructives Mémento de conception et de mise en œuvre à l'attention des concepteurs, artisans et entreprises du bâtiment

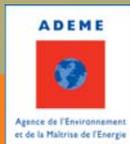
novembre 2010




CONSTRUCTION
À STRUCTURE LOURDE
isolation thermique
intérieure

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

Présent
pour
l'avenir



Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

www.developpement-durable.gouv.fr

crédits photo : CETE de Lyon, CETE de l'Ouest

Editorial

Le secteur du bâtiment est le plus gros consommateur d'énergie en France parmi l'ensemble des secteurs économiques. Il consomme actuellement environ 68 millions de tonnes d'équivalent pétrole, soit plus de 40% de l'énergie finale totale.

Le Grenelle Environnement a fixé un cap très ambitieux pour réduire significativement les consommations d'énergie des bâtiments, que ce soit en construction neuve ou pour la rénovation thermique du parc existant. L'objectif de ce programme dans la construction neuve est de généraliser les « bâtiments basse consommation » à l'horizon 2012, et les « bâtiments à énergie positive » à l'horizon 2020.

L'élaboration de la nouvelle réglementation thermique RT 2012 est désormais achevée, après 2 ans de travaux et une large concertation selon la méthode du Grenelle Environnement. Son entrée en application s'échelonne du 28 octobre 2011 pour les bâtiments à usage d'habitation situés en zone ANRU, les bureaux,

les bâtiments d'enseignement primaire et secondaire et les établissements d'accueil de la petite enfance, au 1^{er} janvier 2013 pour l'ensemble du secteur résidentiel. Une autre échéance reste à fixer entre ces deux dates pour d'autres bâtiments tertiaires (hôpital, hôtellerie,...).

Un des objectifs de la RT 2012 est d'encourager un très bon niveau de qualité énergétique du bâti, indépendamment du choix de système énergétique. A ce titre l'enveloppe du bâtiment joue un rôle crucial pour limiter les déperditions d'énergie. Depuis plusieurs années les exigences des réglementations thermiques successives ont amené les pratiques constructives à évoluer dans le sens du renforcement de la qualité d'isolation de l'enveloppe (parois courantes et ponts thermiques).

Pendant cette même période, la maîtrise de l'étanchéité à l'air de l'enveloppe n'a pas fait l'objet des mêmes progrès, si bien que les déperditions par renouvellement d'air non maîtrisées représentent aujourd'hui, dans le cadre de la basse consommation, un poste qu'il n'est plus possible de négliger.

C'est pourquoi la nouvelle réglementation thermique RT 2012 prévoit l'obligation de traiter l'étanchéité à l'air des constructions neuves de logements à venir.

Cette exigence constitue une véritable évolution et implique une adaptation importante et rapide des pratiques de conception et d'exécution. Tous les professionnels du bâtiment sont ainsi concernés : maîtres d'ouvrages, architectes, maîtres d'œuvre, bureaux d'études, économistes, industriels, artisans, entreprises, contrôleurs techniques... Ce document a pour but de les aider à mieux maîtriser l'étanchéité à l'air de l'enveloppe des bâtiments dans chaque phase des projets, en proposant des schémas de détails pour différents modes constructifs (constructions bois, isolation intérieure, répartie ou extérieure) et en suggérant une démarche organisationnelle propre aux différents corps d'Etat des entreprises du bâtiment pour les étapes de mise en œuvre.



La nouvelle réglementation thermique RT2012 prévoit, pour le secteur résidentiel, l'obligation de traiter l'étanchéité à l'air des bâtiments neufs.





Avertissement

Les recommandations proposées à travers ce document n'ont pas de valeur réglementaire. Même si les schémas de détails constructifs ont été élaborés dans le souci de la meilleure prise en compte possible des référentiels existants ou à venir, ils ne se substituent pas aux normes techniques ou aux règles professionnelles, notamment sur des domaines qui ne sont pas l'objet de ce document (par exemple pour la résistance structurelle, la résistance au feu, le traitement des ponts thermiques...). Son utilisation ne saurait engager la responsabilité des organismes ayant contribué à sa rédaction ni des professionnels consultés pour son élaboration.

Ce document ne se veut pas non plus exhaustif ni définitif. La certaine de schémas de détails constructifs qui est proposée doit permettre d'accompagner la profession en couvrant une majorité des cas de figure courants et doit constituer une invitation à tous les acteurs de la construction pour promouvoir l'élaboration de documents techniques spécifiques à chaque opération. Ce document doit également inciter au développement de nouveaux procédés et de nouveaux processus qui permettront d'atteindre l'excellence en terme d'étanchéité à l'air de l'enveloppe et par suite de performance énergétique des bâtiments.

Remerciements

Ce document constitue la valorisation d'un projet de recherche soutenu par l'Agence pour le Développement de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) et par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable des Transports et du Logement (MEDDTL). Ce projet fut initié et coordonné par le CETE de Lyon dans le cadre du programme PREBAT (Programme de Recherche et d'expérimentations sur l'Energie dans le BAtiment).

Les schémas constructifs ont été élaborés par **Romuald JOBERT** (CETE de Lyon) et examinés par un groupe de travail piloté par **Matthieu FOURNIER** (DGALN) et animé par **Andrés LITVAK** (CDPEA).

La participation de la CDPEA à ce projet s'intègre également dans le cadre du déploiement du Pôle Innovation de l'Artisanat sur l'"Enveloppe du Bâtiment et l'Eco construction", soutenu par le Ministère des Finances, les Fonds Européens de Développement Régional (FEDER) et le Conseil Régional Aquitaine.

Ce document a été examiné et complété grâce à l'expertise des professionnels suivants, qui sont remerciés pour leur précieuse collaboration :

M. Baeten	FFB-AFCOBOIS	M^{me} Leroux	SAINT GOBAIN
M. Bajeux	CAPEB	M. Louet	CDPEA
M. Besozzi	USH	M^{me} Maerten	UNTEC
M. Carrié	CETE DE LYON	M. Manceau	SAINT GOBAIN
M. Carrou	DOERKEN	M. Moll	PROCLIMA
M. Fauconnier	FFB	M. Morche	PROCLIMA
M. Fornes	CAPEB	M. Müller	ISO-CHEMIE
M. Fürst	TREMCO-ILLBRUCK	M. Oudinet	BWK France
M. Gauch	PROCLIMA	M. Palenzuela	FFTb
M. Guegan	SFBC	M. Perrin	CNDB
M. Guerin	CAPEB	M. Sauvage	FFB
M. Huyghe	PROCLIMA	M. Schwaab	DOERKEN
M. Legras	XELLA THERMOPIERRE	M. Spaeth Elwart ..	CAPEB

PERMEABILITE A L'AIR

Constructions à structure lourde et isolation thermique intérieure

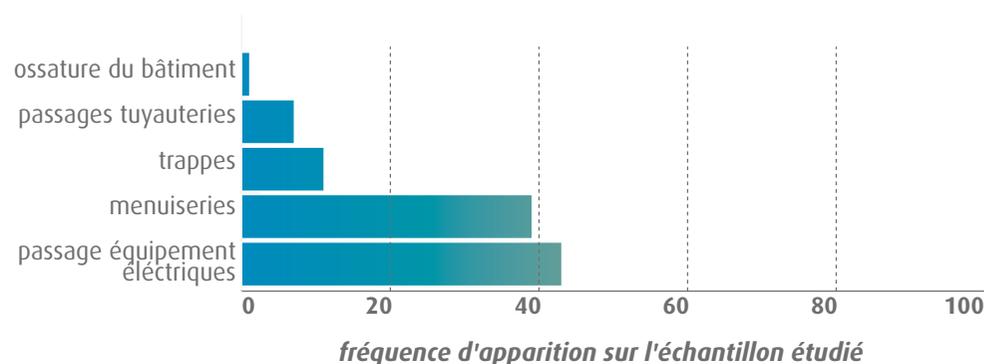
Les constructions à ossature lourde et isolation thermique par l'intérieur constituent à ce jour le principal mode constructif en France. L'isolation thermique par l'intérieur (ITI), consiste à intégrer le complexe isolant thermique sur la face intérieure du mur. Très fortement développée dans la construction neuve, l'ITI est également le principal mode constructif capable de répondre aux exigences de rénovation thermique du patrimoine architectural ancien en évitant de modifier l'aspect extérieur de la façade.

La mise en œuvre de l'isolation thermique côté intérieur requiert une attention particulière pour éviter l'apparition de pathologies constructives, comme les condensations internes et les dégâts associés (moisissures, colonies bactériennes, ...), induites par les infiltrations d'air humide dans les murs.

Où sont les fuites ?

Une importante campagne de mesure a été réalisée en 2005 pour déterminer l'étanchéité à l'air de 123 logements neufs répartis sur le territoire national.

Les observations des fuites récurrentes et occasionnelles sur un échantillon de 74 constructions neuves en ossature lourde et isolation thermique par l'intérieur, a permis de mettre en évidence la sensibilité de ce type constructif aux infiltrations d'air parasite, principalement au niveau du passage des équipements électriques et des liaisons entre les menuiseries et les murs (voir graphique ci-après).



Graphique : fréquence d'apparition des fuites sur un échantillon de 74 logements construits en structure lourde à isolation thermique intérieure (source : CETE du Sud-Ouest - Litvak, 2005). Il est important de signaler que la fréquence des fuites et leur intensité ne sont pas nécessairement corrélées.

Les différents produits d'étanchéité à l'air disponibles dans le commerce permettent de traiter les points singuliers induisant des risques d'infiltration.

Une disposition performante

La problématique principale de l'étanchéité à l'air pour ces constructions réside dans le traitement des doublages sur ossature avec vide technique et écran pare-vapeur ou alternativement, des doublages collés avec plâtre (ce qui provoque potentiellement l'absence de pare vapeur). Ces dispositifs sont particulièrement sensibles aux passages de gaines électriques et autres réseaux, et aux raccordements du pare vapeur sur les menuiseries. Si l'étanchéité à l'air est assurée sans pare-vapeur, une coordination minutieuse entre les différents corps de métiers doit impérativement être mise en place pour assurer la parfaite étanchéité des éléments de joint.

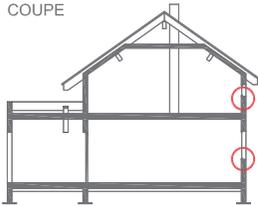
Il est vivement recommandé de privilégier les dispositifs constructifs permettant de réduire au minimum les percements du plan d'étanchéité à l'air, qu'il soit assuré par des pare vapeur ou par des doublages étanches. Le traitement du passage des gaines électriques sera d'autant moins risqué qu'il prévoira l'intégration de vides techniques minimisant le nombre de percements pour le passage des gaines et réseaux.

L'isolation intérieure se compose de différents éléments, par exemple l'ossature, le produit isolant, le pare-vapeur et la finition intérieure. Pour le choix de l'isolant, il est recommandé d'utiliser des matériaux qui possèdent une capillarité telle que les risques d'humidification et de formation de moisissures soient réduits au minimum. Par ailleurs, il existe d'autres propriétés intéressantes pour le choix d'isolant : en cas d'utilisation de panneaux composites comme isolant, il est nécessaire de veiller à ce que l'étanchéité à l'air soit effectuée en suivant les recommandations de la norme NF P 72-204-1 (référence DTU 25.42) « Ouvrages de doublage et habillage en complexes et sandwichs plaques de parement en plâtre-isolant » et en tenant compte de la sensibilité aux percements et poses de menuiseries. Dans le cas où un pare-vapeur est nécessaire, et à moins que ne soit prévue la pose de plaques avec pare-vapeur, le pare-vapeur doit être mis en place en même temps que les panneaux isolants.

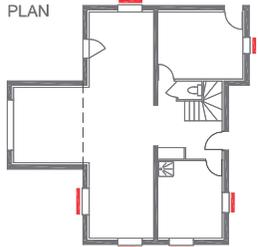
Enfin, dans tous les cas, une étude de la composition de la paroi devra être effectuée afin de se prémunir de tout risque de condensation interne au sein de cette même paroi. Pour cela, il conviendra de procéder à une analyse de la migration de vapeur au travers de la paroi, en fonction des caractéristiques des éléments constructifs (diagramme de Glaser).

Localisation :

COUPE



PLAN



Corps d'état :



Maçonnerie



Charpente



Menuiserie



Plâtrerie



Peinture



Electricité



Plomberie



Ventilation



Façade



Couverture

Matériaux d'étanchéité à l'air :

- Joint mousse pré-comprimée
- Ecran pare-vapeur continu
- Bande adhésive pré-pliée
- Membrane adhésive non-tissée
- Joint mastic acrylique extrudé
- Fond de joint polyéthylène



Risque d'infiltration d'air :

- Au droit de la liaison entre le mur de façade et la menuiserie extérieure

1. Appui de fenêtre préfabriqué
2. Enduit extérieur
3. Bloc élémentaire de maçonnerie
4. Isolant thermique nu sur ossature
5. Ecran pare-vapeur rapporté
6. Ossature secondaire / Vide technique
7. Plaque de parement intérieur
8. Dormant et ouvrant de la menuiserie

Travaux d'étanchéité à l'air :



Lot Menuiserie extérieure

A - Mise en oeuvre d'un joint mousse pré-comprimée imprégnée de résines synthétiques de Classe 1 (Cf. Norme NF P 85-570). Ce joint mousse doit être relevé latéralement sur les tableaux d'une hauteur de 100 mm environ ou bien être mis en oeuvre sur toute la périphérie de la menuiserie (Cf. Norme NF DTU 36.5)

La mise en oeuvre du joint mousse doit être associée à la pose de cales d'assises d'une épaisseur minimale de 5 mm. Ce type de fixation permet de réserver l'épaisseur de décompression du joint mousse et garantit son étanchéité (Cf. Norme NF DTU 36.5)



La vérification des tolérances géométriques locales des maçonneries de la baie est très importante pour la qualité de l'étanchéité à l'air des menuiseries



Lot Plâtrerie / Cloison / Doublage

B - Raccordement et collage soignés du pare-vapeur sur la menuiserie à l'aide d'une membrane flexible non-tissée munie d'une bande adhésive simple ou double ou d'un adhésif auto-collant pré-plié



Lot Peinture intérieure

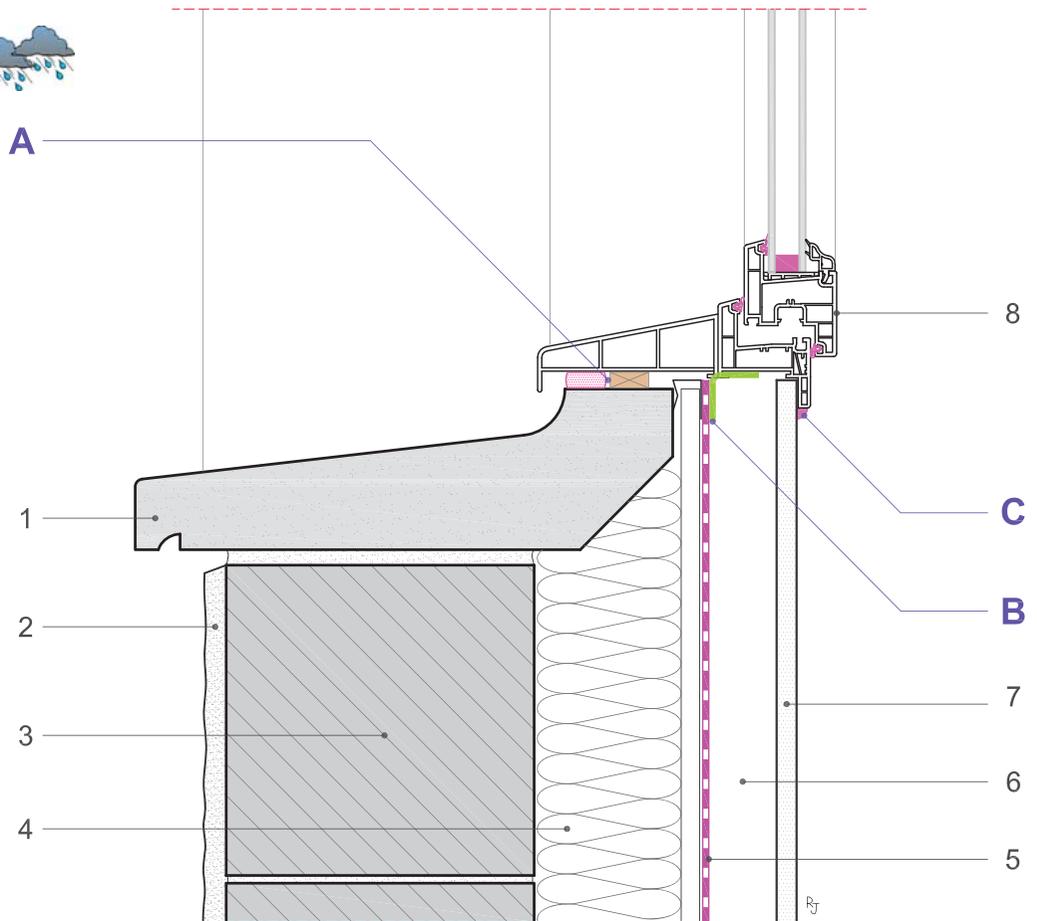


ou
Lot Plâtrerie / Cloison / Doublage

C - Pose d'un joint de finition en mastic acrylique plasto-élastique extrudé



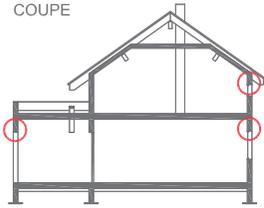
A



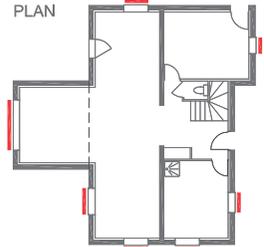
Coupe verticale

Localisation :

COUPE



PLAN



Corps d'état :



Maçonnerie



Charpente



Menuiserie



Plâtrerie



Peinture



Electricité



Plomberie



Ventilation



Façade



Couverture

Matériaux d'étanchéité à l'air :

- Joint mousse pré-comprimée
- Ecran pare-vapeur continu
- Bande adhésive pré-pliée
- Membrane adhésive non-tissée
- Joint mastic acrylique extrudé
- Fond de joint polyéthylène



Risque d'infiltration d'air :

- Au droit de la liaison entre le mur de façade et la menuiserie extérieure

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. Bloc élémentaire de maçonnerie | 6. Bâti dormant de la menuiserie |
| 2. Enduit extérieur | 7. Ecran pare-vapeur rapporté |
| 3. Chaînage en béton armé | 8. Plaque de parement intérieur |
| 4. Bloc U de coffrage du linteau | 9. Ossature secondaire / Vide technique |
| 5. Tapée de la menuiserie | 10. Isolant thermique nu sur ossature |

Travaux d'étanchéité à l'air :



Lot Menuiserie extérieure

A - Mise en oeuvre d'un joint mousse pré-comprimée imprégnée de résines synthétiques de Classe 1 (Cf. Norme NF P 85-570). Ce joint mousse doit être collé sur tout le linéaire de la tapée du bâti dormant de la menuiserie (Cf. Norme NF DTU 36.5)

Afin de disposer d'une épaisseur minimale de 5 mm entre les 2 surfaces d'appui, la mise en oeuvre du joint mousse doit être associée à la pose de cales d'assises ou d'équerres à pan coupé (Cf. Fiche n°16) Ce type de fixation permet de réserver l'épaisseur de décompression du joint mousse et garantit son étanchéité à l'air (Cf. Norme NF DTU 36.5)



La vérification des tolérances géométriques locales des maçonneries de la baie est très importante pour la qualité de l'étanchéité à l'air des menuiseries



Lot Plâtrerie / Cloison / Doublage

B - Raccordement et collage soignés du pare-vapeur sur la menuiserie à l'aide d'une membrane flexible non-tissée munie d'une bande adhésive simple ou double ou d'un adhésif auto-collant pré-plié

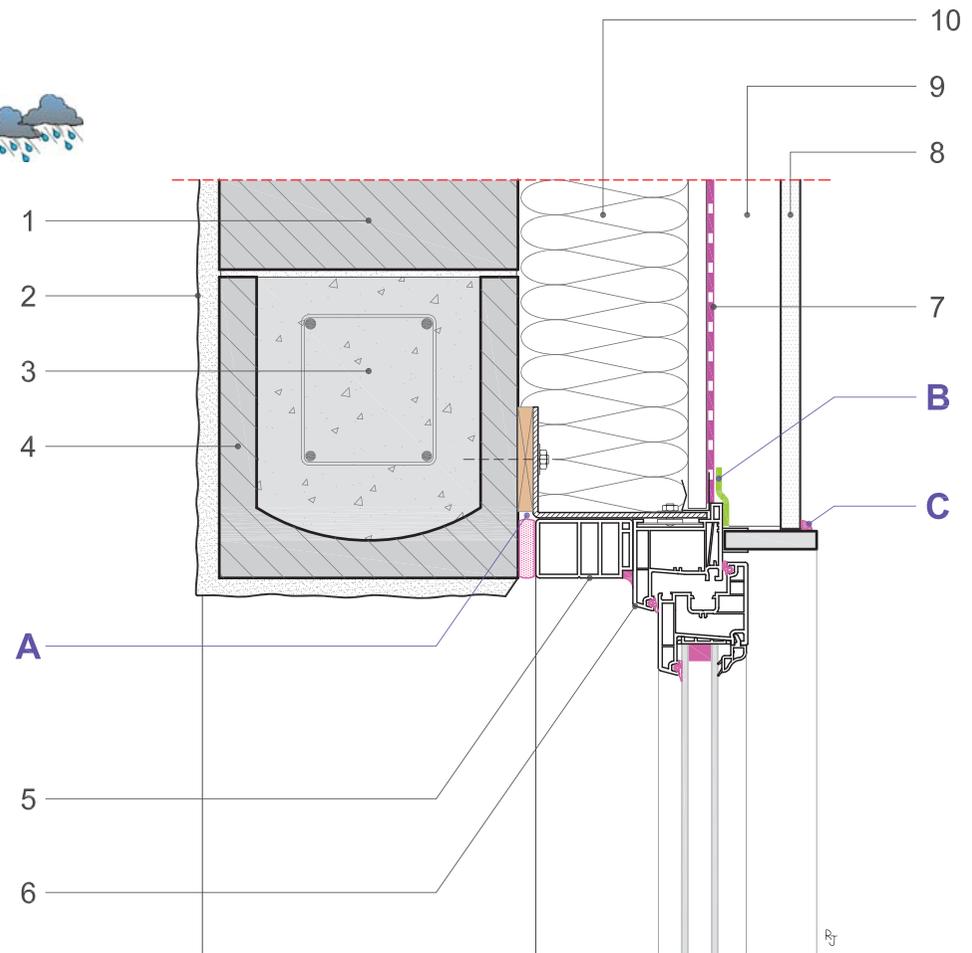


Lot Peinture intérieure



ou
Lot Plâtrerie / Cloison / Doublage

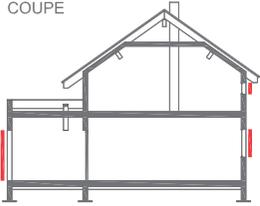
C - Pose d'un joint de finition en mastic acrylique plasto-élastique extrudé



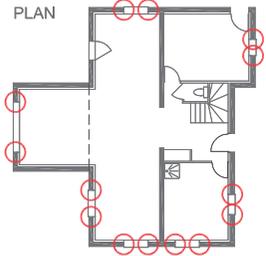
Coupe verticale

Localisation :

COUPE



PLAN



Corps d'état :



Maçonnerie



Charpente



Menuiserie



Plâtrerie



Peinture



Electricité



Plomberie



Ventilation



Façade



Couverture

Matériaux d'étanchéité à l'air :

- Joint mousse pré-comprimée
- Ecran pare-vapeur continu
- Bande adhésive pré-pliée
- Membrane adhésive non-tissée
- Joint mastic acrylique extrudé
- Fond de joint polyéthylène



Risque d'infiltration d'air :

- Au droit de la liaison entre le mur de façade et la menuiserie extérieure

1. Tapée de la menuiserie
2. Ouvrant et dormant de la menuiserie
3. Pièce d'encadrement / Finition du tableau
4. Parement intérieur / Plaque de plâtre
5. Ossature secondaire / Vide technique
6. Ecran pare-vapeur collé sur ossature
7. Isolant thermique semi-rigide nu
8. Bloc élémentaire de maçonnerie
9. Enduit extérieur

Travaux d'étanchéité à l'air :



Lot Menuiserie extérieure

A - Mise en oeuvre d'un joint mousse pré-comprimée imprégnée de résines synthétiques de Classe 1 (Cf. Norme NF P 85-570). Ce joint mousse doit être collé sur tout le linéaire de la tapée du bâti dormant de la menuiserie (Cf. Norme NF DTU 36.5)

Afin de disposer d'une épaisseur minimale de 5 mm entre les 2 surfaces d'appui, la mise en oeuvre du joint mousse doit être associée à la pose de cales d'assises ou d'équerres à pan coupé (Cf. Fiche n°16) Ce type de fixation permet de réserver l'épaisseur de décompression du joint mousse et garantit son étanchéité à l'air (Cf. Norme NF DTU 36.5)



La vérification des tolérances géométriques locales des maçonneries de la baie est très importante pour la qualité de l'étanchéité à l'air des menuiseries



Lot Plâtrerie / Cloison / Doublage

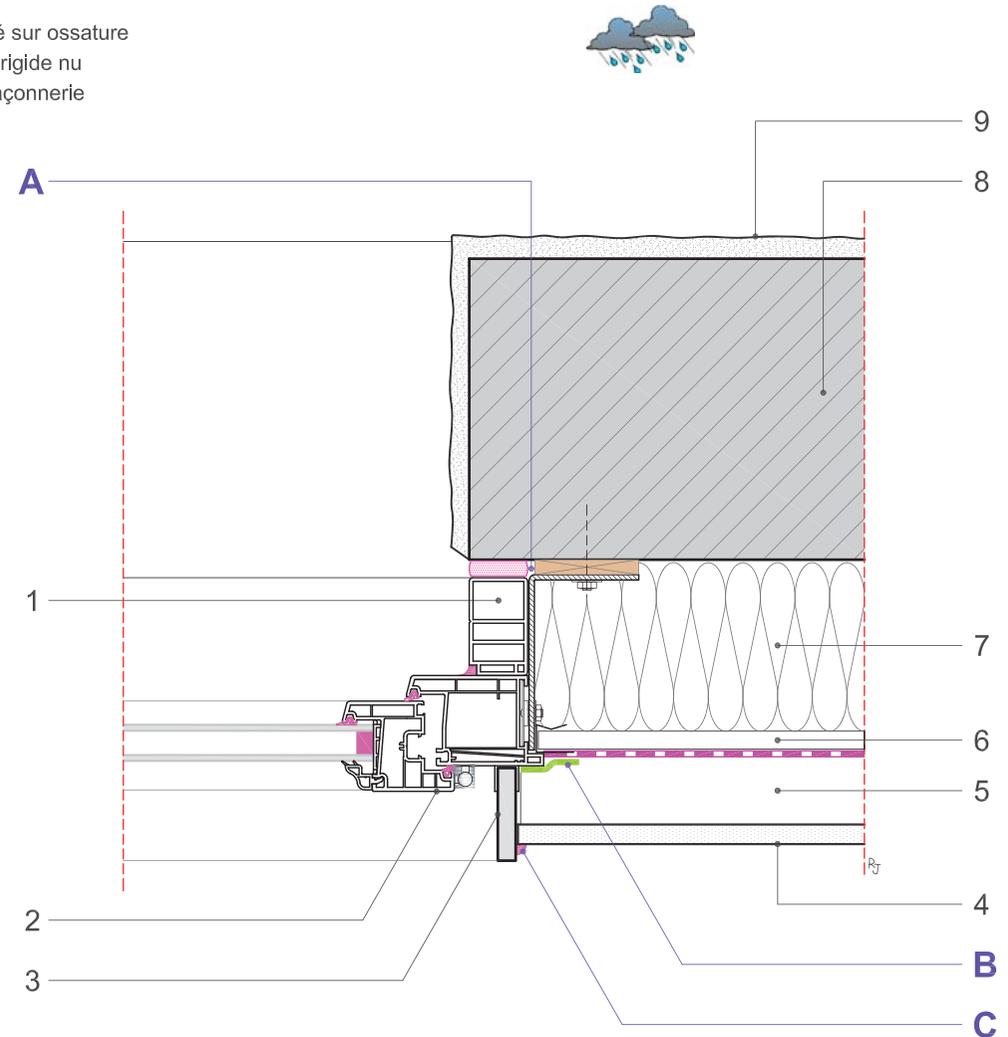
B - Raccordement et collage soignés du pare-vapeur sur la menuiserie à l'aide d'une membrane flexible non-tissée munie d'une bande adhésive simple ou double ou d'un adhésif auto-collant pré-plié



Lot Peinture intérieure
ou

Lot Plâtrerie / Cloison / Doublage

C - Pose d'un joint de finition en mastic acrylique plasto-élastique extrudé



Coupe horizontale