



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



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

Présent pour l'avenir



Étanchéité à l'air des bâtiments

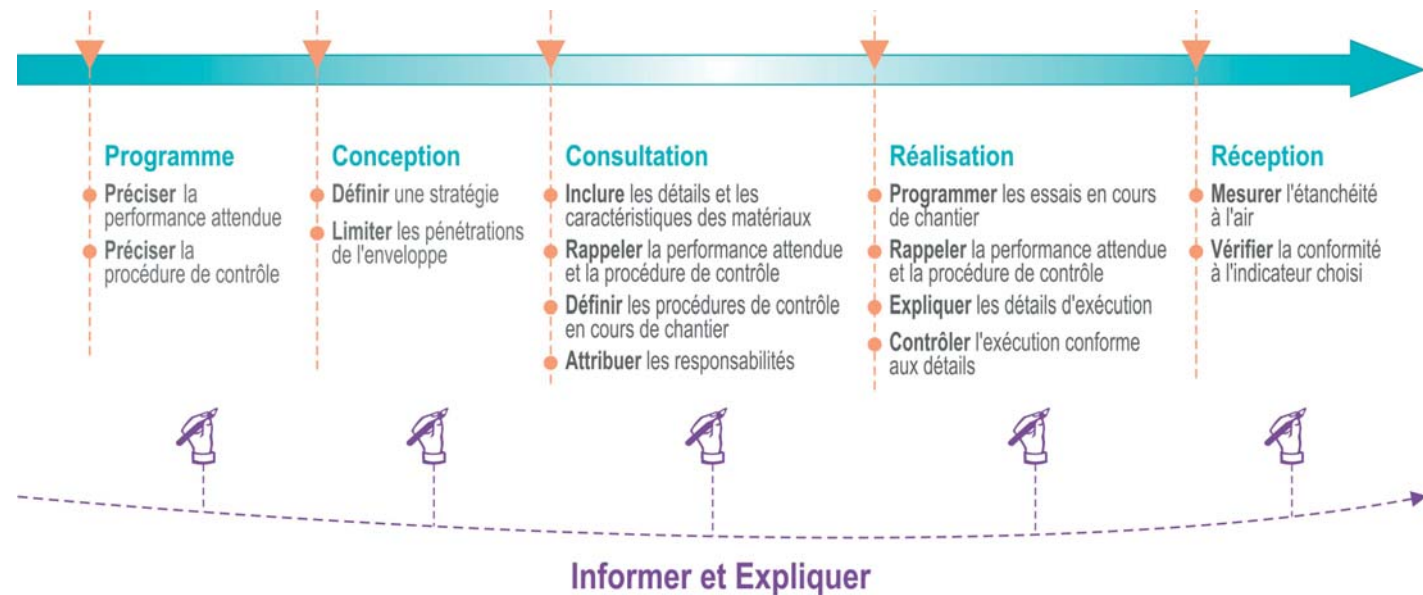
Organiser la maîtrise de la qualité

L'objectif de ce chapitre est de guider les professionnels dans l'utilisation des détails constructifs proposés dans ce classeur. Il explique sommairement les principes clés d'une démarche pour réaliser une enveloppe étanche et rappelle quelques précautions à prendre.

Avoir une vision globale du processus, depuis le programme jusqu'à la réception.

1. Suivre une démarche pour limiter les infiltrations d'air

L'étanchéité à l'air de l'enveloppe doit être comprise comme un système programmé, conçu, détaillé dans les clauses techniques, mis en œuvre avec précaution, et dont l'efficacité est vérifiée en cours de chantier et à la réception. La figure ci-dessous rappelle les principes clés de la démarche en insistant sur la sensibilisation des acteurs à chaque étape.





Appliquer le principe de la peau étanche et continue permet un traitement cohérent des infiltrations dans une vision d'ensemble du bâti.

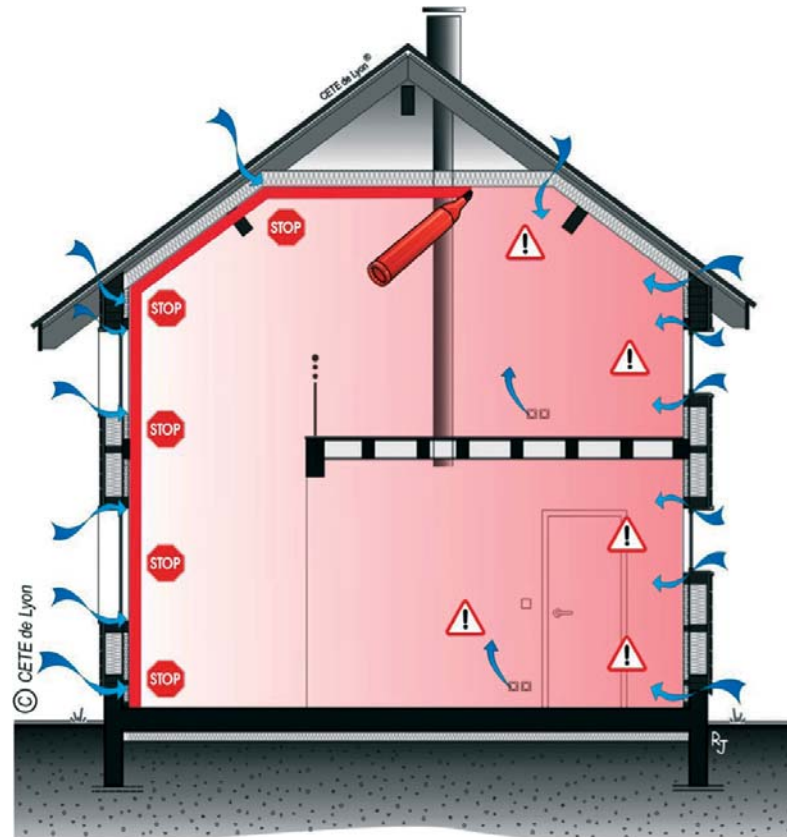
Au début de chaque carnet proposé dans ce classeur, une coupe générale permet au concepteur de repérer différents points sensibles dans le type constructif concerné.

2. Concevoir l'étanchéité à l'air

Une excellente étanchéité à l'air peut être obtenue quel que soit le parti architectural du projet (matériaux, géométrie), cependant certains choix peuvent induire dès la conception une complexité plus ou moins importante du traitement de l'étanchéité à l'air (localisation du passage des réseaux, irrégularités en plan ou en élévation, présence d'angles rentrants, type de pose des menuiseries, etc.)

2.1. Principe de la « peau » étanche et continue

Le principe fondamental pour assurer une bonne étanchéité de l'enveloppe est de réaliser une « peau » étanche et continue. En plan et en coupe, le concepteur doit pouvoir suivre cette peau avec un crayon, sans le décoller de la feuille. Chaque liaison entre composants doit être analysée afin de prévoir les matériaux qui assureront l'étanchéité à l'air de façon pérenne à cet endroit. En traitant une liaison donnée, le concepteur doit garder à l'esprit la continuité de la peau sur les liaisons avoisinantes. Il est recommandé de dessiner les détails à l'échelle 1:5 à 1:10 approximativement.



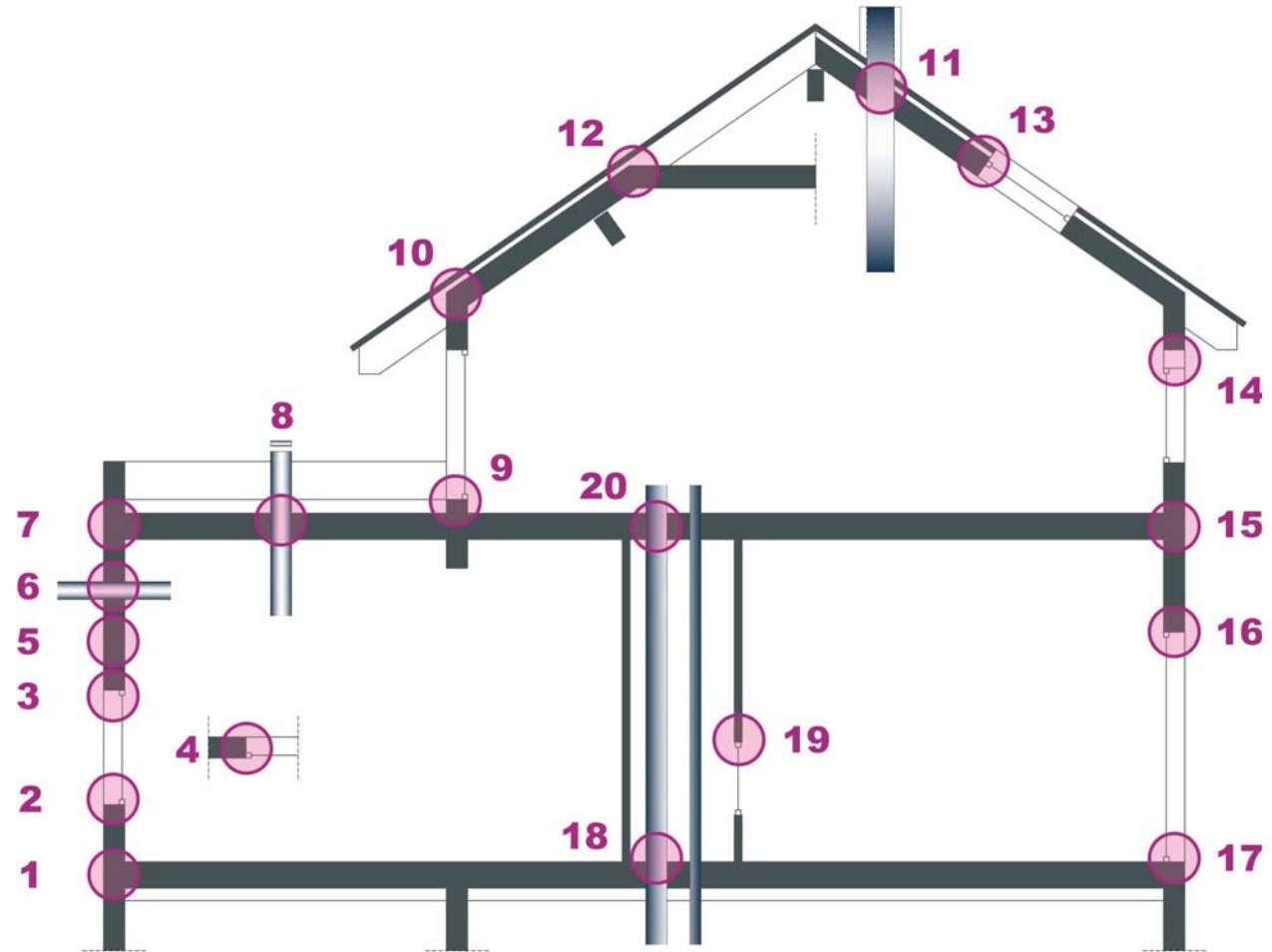
La couche d'étanchéité à l'air doit être conçue et réalisée comme un système constitué de différents matériaux mis en œuvre de façon juxtaposée et continue.



2.2 Localisation des points singuliers

Basé sur les observations du CETE de Lyon, ce mémento propose de traiter 20 points singuliers dont la fréquence d'apparition des fuites est récurrente.

1. Liaison mur / plancher bas
2. Liaison menuiserie / appui
3. Liaison menuiserie / linteau
4. Liaison menuiserie / tableau
5. Paroi courante
6. Traversée de paroi
7. Liaison mur / plancher terrasse
8. Traversée de plancher terrasse
10. Liaison mur / toiture inclinée
11. Traversée de toiture inclinée
12. Plafond de toiture inclinée
13. Liaison fenêtre de toiture
14. Liaison mur / Bloc baie et CVR
15. Liaison mur / plancher intermédiaire
16. Liaison porte d'entrée / linteau
17. Liaison porte d'entrée / seuil
18. Traversée de plancher bas
19. Trappe d'accès gaine technique
20. Traversée de plancher intermédiaire



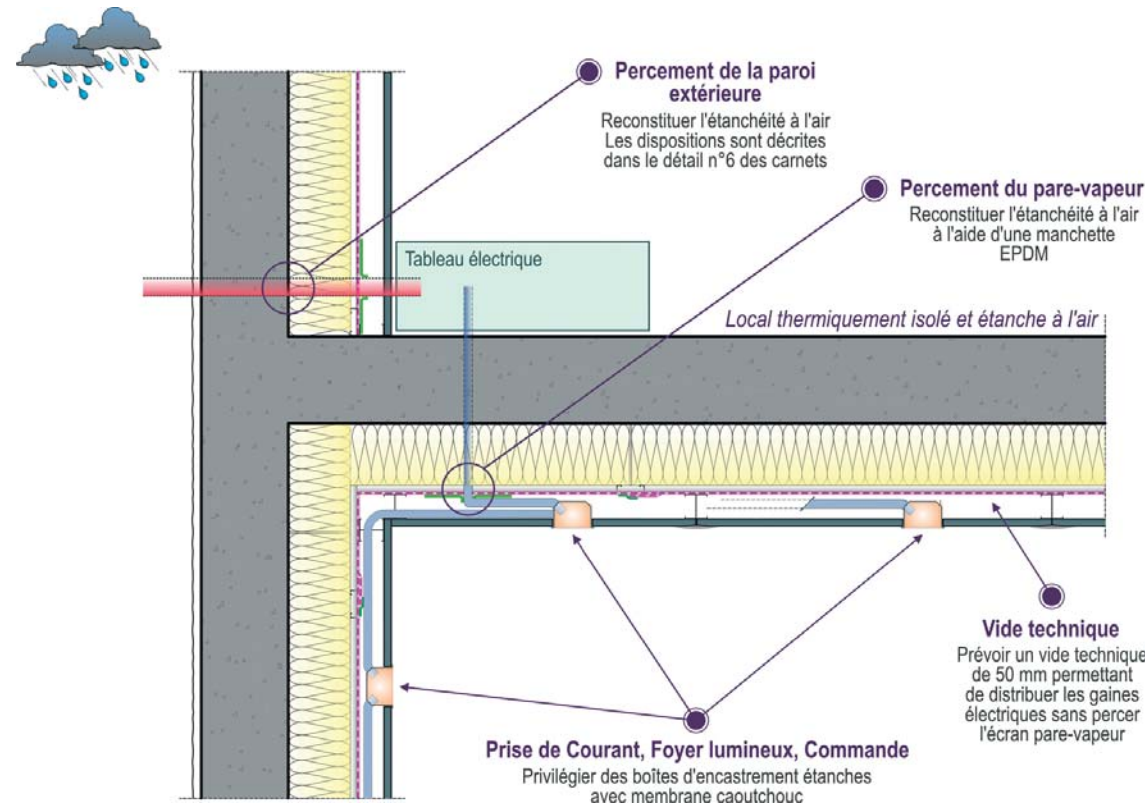


Prévoir de préférence une pénétration unique pour chaque réseau pour limiter les points à traiter et donc les risques d'infiltration à ces endroits.

2.3. Traitement des pénétrations des réseaux

Les réseaux d'électricité, de ventilation, de gaz, d'eau ou de téléphone doivent être conçus pour traverser la peau étanche en un minimum de points. Une stratégie efficace consiste à réaliser une pénétration unique pour chaque réseau, puis à distribuer les circuits à l'intérieur du volume chauffé sans percer la peau étanche. Le problème se résume alors à traiter cette pénétration unique. Si cette solution ne peut être mise en œuvre, les multiples percements doivent être scellés, ce qui rend très difficile l'obtention d'une très bonne étanchéité, même avec une vigilance accrue.

Pour le cas particulier du passage des réseaux électriques, une solution performante consiste à placer le tableau électrique en volume chauffé, puis à travailler dans l'enveloppe étanche sans jamais la traverser. La mise en place d'un vide technique de 50 mm entre le plan d'étanchéité et le nu intérieur de la construction (cf schéma de principe) permet de s'affranchir pour l'ensemble des passages des câbles électriques du risque de percements accidentels et intempestifs de ce plan d'étanchéité. Ce vide technique ou plenum évite également une dégradation des performances de l'isolant car celui-ci ne sera pas comprimé.





2.4. Quelques précautions à prendre en neuf et en rénovation

Le traitement de l'étanchéité à l'air des bâtiments a un impact sur le comportement thermique du bâtiment ainsi que sur son comportement vis-à-vis de l'humidité ou de l'extraction de polluants. Cet impact implique une vision cohérente des besoins de renouvellement d'air, de la limitation des problèmes de condensation interne ou superficielle, du traitement des infiltrations d'eau ou des remontées capillaires.

Intégrer le traitement de l'étanchéité à l'air dans un vision globale du comportement du bâti sur les plans thermique, aérauliques et hydrique.

ASSURER UN BON RENOUVELLEMENT D'AIR

Un ou plusieurs systèmes de ventilation doivent être conçus pour évacuer les polluants, y compris la vapeur d'eau et les gaz de combustion. Il est fondamental que les principes de ventilation retenus soient compatibles avec une enveloppe étanche. En particulier, il est préférable d'installer des appareils de combustion prélevant l'air comburant directement à l'extérieur plutôt que depuis l'intérieur du bâtiment pour éviter tout dysfonctionnement des appareils.

VEILLER À LA CONSTITUTION COHÉRENTE DES PAROIS ET LIMITER LES PONTS THERMIQUES

Les parois sont composés d'un assemblage de matériaux de caractéristiques distinctes sur les plans thermique et hydrique. Elles doivent être conçues de façon à limiter la condensation de la vapeur d'eau à la surface des matériaux (condensation superficielle) ou à l'intérieur des matériaux (condensation interne). La condensation peut engendrer moisissure, développement de champignon, dégradation du bâti, développement d'acarien, etc.

TRAITER LES INFILTRATIONS D'EAUX DE PLUIE ET DE RUISSELLEMENT ET LES REMONTÉES CAPILLAIRES

Une enveloppe étanche à l'air doit également être étanche à l'eau liquide provenant de l'extérieur. Il est nécessaire d'éliminer toute infiltration d'eau dans les murs, que ce soit par des défauts d'étanchéité des façades et toitures, ou par capillarité en provenance du sol. Le traitement doit être cohérent avec la gestion globale des eaux de surface (pentes appropriées pour éloigner les eaux de ruissellement, drains, reprise d'étanchéité en sous-œuvre, etc.). Le concepteur devra être particulièrement attentif pour apporter une réponse cohérente avec le traitement de l'étanchéité à l'air sur des bâtiments anciens sans fondation.



3. Consultation des entreprises

Au terme de la phase de conception, le traitement de l'ensemble des liaisons doit être précisé dans un carnet de détails. Le concepteur doit veiller à la cohérence de l'allotissement et l'ordonnancement des tâches afin de limiter le nombre d'intervenants et d'assurer la continuité des dispositions retenues par le maître d'œuvre en phase de conception.

Consulter sur des bases claires, en précisant les objectifs, moyens et responsabilités.

Les carnets de détails proposés dans ce classeur listent de nombreux points sensibles couramment rencontrés et décrivent des éléments qui peuvent être inclus dans le cahier des clauses techniques ainsi que les corps d'état concernés.

Localisation de cette liaison

Mise en évidence des corps d'état concernés

Matériaux d'étanchéité adaptés au traitement de cette liaison

Construction Ossature Bois

Isolation croisée en doublage intérieur - Liaison de la lisse basse
Dalle sur terre plein compacté et chape flottante

Date : 04 Octobre 2010
Réf : COB-ITD-LiPb
© CETE de Lyon

Localisation :
COUPE
PLAN

Risque d'infiltration d'air :
- Au droit de la liaison entre la paroi extérieure en bois et le support en béton

1. Voile travaillant / Contreventement
2. Ecran pare-pluie continu
3. Lisse basse et Traverse basse
4. Tasseau vertical / Lame d'air
5. Parement extérieur / Bardage horizontal
6. Mur de soubassement / Chainage horizontal
7. Dalle béton armé sur terre plein
8. Isolation thermique sous chape flottante
9. Chape flottante
10. Revêtement de sol
11. Parement intérieur / Plaque de plâtre
12. Isolation thermique intérieure croisée
13. Ecran ou membrane pare-vapeur continu
14. Isolation thermique entre montants verticaux

Travaux d'étanchéité à l'air :

Lot Charpente / Gros Oeuvre Bois

A - Pose d'un double joint mousse pré-comprimée imprégnée de résines synthétiques (Classe 1 / NF P 85-570) ou d'un double joint profilé torique en EPDM ou de deux cordons autocollants en caoutchouc butyle

Lot Charpente / Gros Oeuvre Bois ou Lot Plâtrerie / Cloison / Doublage

B - Continuité et collage soigné du pare-vapeur sur la dalle ou au pied de la lisse basse à l'aide d'une bande adhésive flexible de caoutchouc butyle, d'une bande adhésive autocollante ou d'un cordon de colle élastique extrudée

Lot Gros oeuvre / Maçonnerie

Assurer une parfaite planéité de l'arase en béton ou maçonnerie
Se référer au DTU 31.2 / NF P21-204-1

Corps d'état :

- Maçonnerie
- Charpente
- Menuiserie
- Plâtrerie
- Peinture
- Electricité
- Plomberie
- Ventilation
- Facède
- Couverture

Matériaux d'étanchéité à l'air :

- Feutre bitumineux
- Joint mousse pré-comprimée
- Joint torique en EPDM
- Bande adhésive autocollante
- Ecran pare-vapeur
- Mastic colle extrudé

Coupe verticale

1a

Exemples d'éléments pouvant être intégrés aux CCTP des lots concernés

Exemple de détail constructif intégrant le traitement de l'étanchéité à l'air



4. Réalisation

Les concepteurs et corps d'état peuvent s'appuyer sur de nombreux systèmes et produits manufacturés spécialement conçus pour obtenir une bonne maîtrise de l'étanchéité à l'air de l'enveloppe des bâtiments. Cependant, le soin et la qualité apportés à la mise en œuvre restent essentiels. Il est donc nécessaire de sensibiliser les différents acteurs du chantier sur l'intérêt du traitement de l'étanchéité à l'air. Il est utile de finaliser les détails d'exécution en concertation avec les entreprises pour une meilleure appropriation par l'ensemble des acteurs du chantier.

Généralement, les corps d'état suivant sont concernés par le traitement de l'étanchéité à l'air: maçonnerie, charpente, menuiserie, plâtrerie, peinture, électricité, plomberie, ventilation, façade et couverture. L'information et la concertation seront utilement étendues à tout acteur ayant un rôle sur l'ordonnancement, la coordination et le pilotage du chantier (OPC, maître d'œuvre d'exécution, etc.).

La maîtrise de la perméabilité à l'air de l'enveloppe implique une attention particulière lors de la phase chantier, en particulier sur les étapes correspondant

- au choix des matériaux (conformité aux normes produits en vigueur) et de leur conditions de stockage,
- aux tolérances dimensionnelles des supports (planéité et rugosité des surfaces de pose, respect des cotes dimensionnelles...) visant à assurer un parfait assemblage des différents composants de l'enveloppe,
- aux règles de mise en œuvre des différents matériaux en partie courante et au niveau des différents points singuliers,
- aux taux d'humidité maximum acceptables par les supports, apportée par
 - l'eau endogène (eau nécessaire à la réalisation sur chantier des différents liants et partie d'Ouvrage),
 - l'eau exogène (eau de pluie) tant que le bâtiment n'est pas encore hors d'eau, lors de la pose de éléments constitutifs de l'enveloppe
- aux acceptations de supports entre corps d'état.

Tout au long des travaux, le respect des principes du carnet de détails spécifiques au chantier et le suivi des dispositions prévues est de rigueur. En plus d'une mesure de l'étanchéité à l'air à la réception, il est fortement recommandé de réaliser un test intermédiaire à la mise hors d'eau hors d'air du bâtiment ou de parties du bâtiment (par exemple, sur un logement témoin) afin de corriger les défauts au plus tôt et valider les dispositions retenues.

Familiariser les entreprises et coordonnateurs de chantiers avec l'utilisation des carnets, les sensibiliser aux enjeux de l'étanchéité à l'air. Respecter les dispositions prévues. Faire un essai d'étanchéité à l'air en cours de chantier et à la réception



Inclure les détails constructifs du traitement de l'étanchéité à l'air et les contraintes d'entretien/maintenance dans les DOE et DIUO pour permettre au maître d'ouvrage un entretien et des travaux ultérieurs respectueux de la continuité de l'étanchéité à l'air.

5. Maintenance - exploitation

L'usage et la maintenance du bâtiment sont susceptibles d'affecter la perméabilité à l'air de l'enveloppe. Citons par exemple les percements de doublage pour fixer du mobilier ou des équipements électriques, qui peuvent dégrader les films pare-vapeur, ou encore l'absence de renouvellement de certains produits d'étanchéité qui ont une durée de vie limitée (mastic extrudés).

Pour limiter ces problèmes, il est fortement recommandé d'informer l'occupant ou l'utilisateur des précautions à prendre pour conserver un bon niveau d'étanchéité à l'air dans le temps, et de remettre au maître d'ouvrage un dossier des ouvrages exécutés (DOE) comprenant les détails constructifs du projet ainsi qu'un dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO). Ces documents doivent faciliter la réalisation de travaux respectueux de la continuité du traitement de l'étanchéité à l'air durant la vie en œuvre.



Informer le futur occupant ou usagé du bâtiment est un point essentiel pour garantir le bon niveau de performance de l'étanchéité à l'air de l'enveloppe.

6. Pour aller plus loin

SITES INTERNET

www.developpement-durable.gouv.fr
www.rt-batiment.fr
www.effinergie.fr
www.cete-lyon.developpement-durable.gouv.fr
www.cdpea.fr

OUVRAGES EN ACCÈS LIBRE SUR INTERNET

Perméabilité à l'air de l'enveloppe des bâtiments, Généralités et Sensibilisation.
<http://www.cete-lyon.developpement-durable.gouv.fr>

Réussir l'étanchéité à l'air de l'enveloppe et des réseaux. Élaboration et application d'une démarche qualité.
<http://www.cete-lyon.developpement-durable.gouv.fr>

Guide de l'étanchéité à l'air des combles perdus ou aménagés (FILMM)
http://www.filmm.org/file/Guide_v2_etancheite.pdf

Isolation thermique des combles : isolation en laine minérale faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un Constat de Traditionalité. Cahier de Prescriptions Techniques communes de mise en œuvre des procédés d'isolation thermique de combles. CPT 3560 (CSTB)
http://tdb-atec.cstb.fr/fichiers/pdf_cpt/CPT_3560_V2.pdf



© AQC

Date : Novembre 2010
Création graphique : ETAMINE - www.etamine.info



Direction Générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature
Direction de l'Habitat de l'Urbanisme et des Paysages
Sous-direction de la Qualité et du Développement Durable dans la Construction
Arche Sud 92055 La Défense cedex
Tél. 01 40 81 93 34
Courriel : Qc.Dgaln@developpement-durable.gouv.fr

