



Traitement de l'étanchéité à l'air

- Enjeux d'une bonne étanchéité à l'air
- Contexte de réhabilitation
- Traitement global de l'étanchéité
- Points de vigilance
- Descriptif attendu sur un devis
- Entretien
- Contrôles
- Coûts



Enjeux d'une bonne étanchéité à l'air

Le traitement de l'étanchéité à l'air des bâtiments fait aujourd'hui l'objet d'efforts de plus en plus rigoureux : une bonne étanchéité est en effet une condition importante pour atteindre les objectifs de consommation énergétique mais aussi, contrairement à une opinion largement répandue, pour obtenir une **bonne qualité de l'air**. En effet, une bonne étanchéité permet :

- Le balayage effectif de l'intégralité du logement par les systèmes de ventilation, sans "court-circuit" provoqué par des entrées d'air parasites
- La limitation des **condensations*** dans les parois qui favorisent le développement des moisissures. Cela préserve aussi les matériaux composant la paroi (isolants, pièces de bois, revêtements, etc.)
- La réduction des **déperditions thermiques*** par effet de "tirage" en période hivernale
- L'amélioration de l'insonorisation entre extérieur et intérieur.

Une mauvaise étanchéité à l'air équivaut à un trou dans une paroi. Plus l'étanchéité à l'air est mauvaise et plus le trou sera grand !

La suppression des courants d'air améliore fortement la sensation de confort. Elle réduit également certaines nuisances acoustiques.

C'est l'air que contient l'isolant qui réduit le passage de la chaleur. Pour qu'une isolation soit efficace, il faut que l'air qu'elle emprisonne reste **sec** et **immobile**. En contre-exemple, un pull en laine porté sans coupe-vent n'est pas efficace dans la bise ! De même, de nombreux combles aménagés se refroidissent – ou, l'été, se réchauffent – rapidement du fait d'une mauvaise étanchéité. Certaines pièces peuvent être plus exposées que d'autres à ces phénomènes au sein d'un même logement.

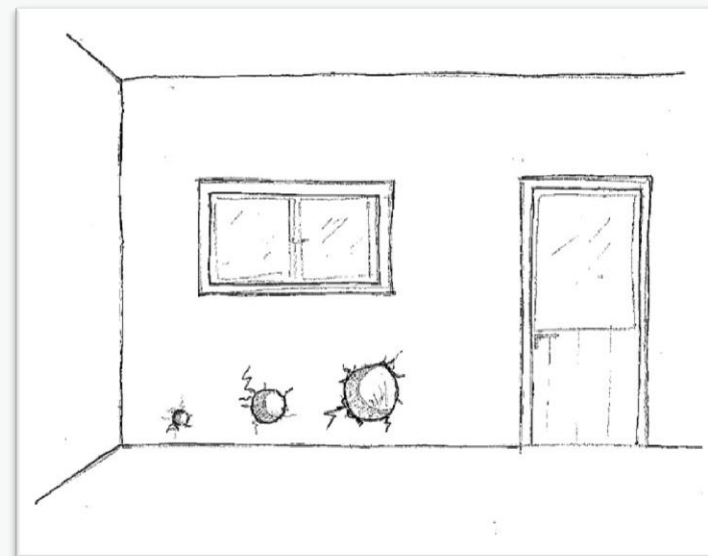
Dans une réhabilitation, s'appliquer à obtenir une bonne étanchéité est indirectement un moyen d'élever la qualité globale de l'opération. En effet, cela exige :

- Une conception intelligente du programme de travaux
- Une bonne coordination des intervenants sur chantier
- La précision dans la mise en œuvre.

Certaines rénovations font le choix d'une **ventilation mécanique contrôlée "double-flux"***. Une excellente étanchéité à l'air est indispensable pour obtenir un bon rendement de cette installation. A choisir, on investira dans la qualité de ce travail sur l'enveloppe plutôt que dans un équipement sophistiqué.

Enfin, une bonne étanchéité permet d'améliorer de 5 à 10 % la performance énergétique des projets courants.

* Voir Glossaire



Source Ajena

S.O.S FICHES



"Ventilation"



"Humidité dans les logements"



"Diagnostic complet"



Contexte de réhabilitation

Il est difficile d'évaluer a priori le niveau de perméabilité à l'air d'un logement, qui n'est pas lié à l'année de construction ou aux travaux de rénovation déjà réalisés, l'étanchéité à l'air n'étant que rarement prise en compte encore aujourd'hui.

L'ampleur du programme de travaux détermine les méthodes d'évaluation et de traitement de l'étanchéité : une rénovation lourde et globale permet évidemment d'obtenir de meilleurs résultats durables dans le temps. Dans ce cas, l'étanchéité fera l'objet de spécifications pour chaque lot de travaux quel que soit l'état initial.

En cas de rénovation par étapes, ou localisée sur une pièce, il faudra veiller non seulement à l'étanchéité à l'air de cette partie mais aussi anticiper le raccordement avec les autres parois.

Un logement récent avec un assez bon niveau d'isolation présente souvent une mauvaise étanchéité à l'air. Les consommations énergétiques restent élevées et le confort peu satisfaisant mais le potentiel de gains n'est pas suffisant pour entreprendre une rénovation d'ampleur. Il peut alors être pertinent de réaliser un test de perméabilité à l'air pour identifier les fuites et appliquer des traitements localisés. Ce type de logement peut ainsi être amélioré sans investissements excessifs.

La détection des défauts d'étanchéité à l'air

Les courants d'air ont un fort impact sur la sensation de confort. Il existe une " méthode " de détection très simple : parcourir le logement bras nu et mouillé un jour de grand vent vous met sur la piste des principales fuites !

Les sons se transmettent en partie par voie aérienne : ainsi une mauvaise isolation acoustique, entre une cave et un rez-de-chaussée par exemple, peut signaler des défauts d'étanchéité.

Le test de perméabilité réalisé par un professionnel permet d'évaluer précisément l'ampleur du problème et de bénéficier de conseils sur les solutions à apporter. Soulignons que cette expertise est encore peu répandue dans le monde du bâtiment en dehors des opérateurs d'infiltrométrie : leur apport sur la qualité d'un projet est réel. Certains opérateurs proposent un diagnostic couplé : infiltrométrie et **thermographie***, ce qui permet d'identifier les parois à l'isolation défectueuse.

❗ Ne pas confondre !

Étanchéité à l'eau liquide. Le toit, les fondations, les murs et les menuiseries doivent assurer une protection efficace contre les infiltrations d'eau.

Etanchéité à la vapeur d'eau. 10 litres par jour de vapeur d'eau sont produites par les activités d'une famille de 4 personnes dans leur logement. Cette vapeur d'eau doit être évacuée par une ventilation efficace et doit éviter de pénétrer à l'intérieur des isolants au niveau des murs et des toitures. Les membranes frein-vapeur ou pare-vapeur, posées avec l'isolant empêchent ou régulent cette migration de vapeur de l'intérieur vers l'extérieur.



Recherche de fuites avec fumigène, Source Ajena



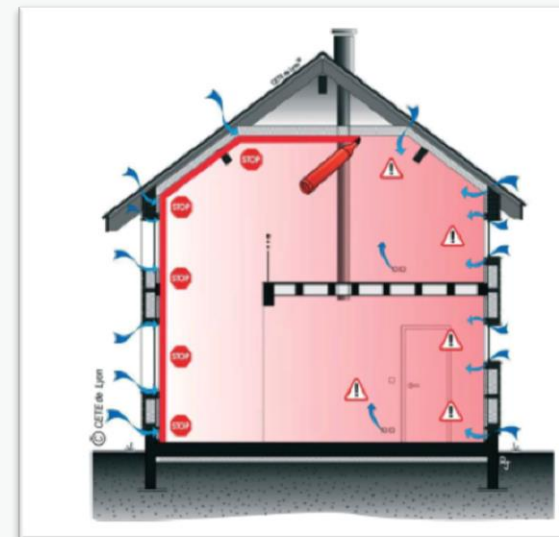
Traitement global de l'étanchéité à l'air

Concevoir l'étanchéité à l'air consiste à :

- déterminer où va se situer la barrière d'étanchéité pour chaque paroi
- s'assurer de sa continuité avec les parois adjacentes
- étanchéifier chaque pénétration de cette barrière et, pour limiter les coûts en améliorant l'efficacité globale, limiter le nombre de ces points faibles (passages de gaines électriques, tuyaux, gaines de ventilation, etc.), si possible en situant les locaux techniques à l'intérieur du volume chauffé (tableaux électriques, centrales d'aspiration, etc.)

Ce travail doit être fait quel que soit le mode d'isolation choisi (intérieur ou extérieur). Il doit être inclus dans les travaux et décidé avant la signature des devis pour que ceux-ci prennent en compte le traitement de l'étanchéité. Une réunion de chantier avec les entreprises devra aborder le sujet pour permettre de coordonner les interventions et de détailler les responsabilités de chacun dans la bonne réalisation des travaux.

La conception de la barrière d'étanchéité à l'air est souvent confondue avec la conception de l'isolation – qui se doit également d'être continue – ou encore avec celle des éventuelles barrières aux transferts de vapeur d'eau. Ce sont pourtant des objectifs différents pouvant éventuellement demander des solutions spécifiques.



La conception de la barrière d'étanchéité à l'air, Source Minifil - Cerema, *Mémento de l'étanchéité*

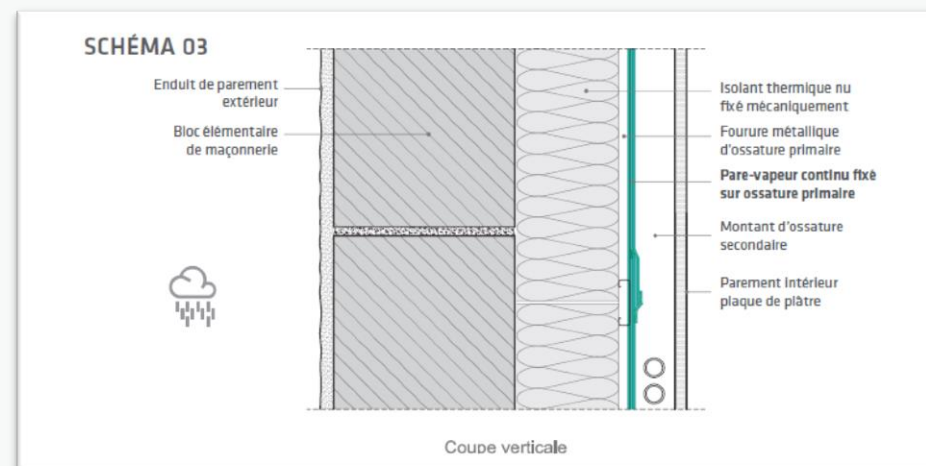
Isolation intérieure

Si l'isolation doit être accompagnée d'un *frein-vapeur**, celui-ci assurera également l'étanchéité à l'air.

Cette membrane devra être parfaitement jointoyée : raccords des lés entre eux avec chevauchement d'au moins 10 à 15 cm, scotch spécifique adapté, etc.

Un espace de 3 à 4 cm sera ménagé entre la membrane et le parement pour laisser passer les réseaux et protéger l'étanchéité des percements accidentels.

Dans d'autres cas, par exemple une isolation par un complexe polystyrène-plaque de plâtre fixé sur un mur support, l'enduit existant devra assurer l'étanchéité à l'air mais la protection contre les risques de condensation ne sera pas forcément assurée. Sinon, c'est le parement de finition qui devra jouer ce rôle avec les accessoires nécessaires (scotchs périphériques).



Isolation par l'intérieur, Source Minifil - Cerema

On trouve aussi des solutions ayant recours à une membrane "pare-air" du côté froid de l'isolant et des mousses expansives spécifiques ayant à la fois la capacité d'isoler et de maintenir une étanchéité à l'air durable... ce qui n'est pas le cas des mousses "standard".

On préférera cependant une étanchéité à l'air du côté chaud de l'isolant pour limiter les condensations au sein de la paroi.

Isolation extérieure

L'isolation extérieure ne constitue pas à elle-seule une barrière d'étanchéité à l'air.

On veillera à la bonne qualité des enduits et au traitement de l'étanchéité des parois *par l'intérieur* (contre-cloisons et combles, réseaux électriques...)

Points de vigilance

Si on peut trouver des murs non étanches dans leurs parties courantes (par exemple des murs en blocs de béton non enduits, des murs fissurés, etc.), ces cas sont plutôt rares et la majorité des difficultés viennent de points singuliers :

Menuiseries

Liaisons murs/menuiseries, volets roulants, joints ouvrants/dormants, menuiseries coulissantes

Réseaux électriques et fluides

Interrupteurs, prises, spots encastrés, points lumineux en général, pénétrations extérieur/intérieur

Réseaux aérauliques

Réseaux de ventilation, évacuations de sèche-linges, hottes de cuisines, aspirations centralisées

Trappes et menuiseries intérieures

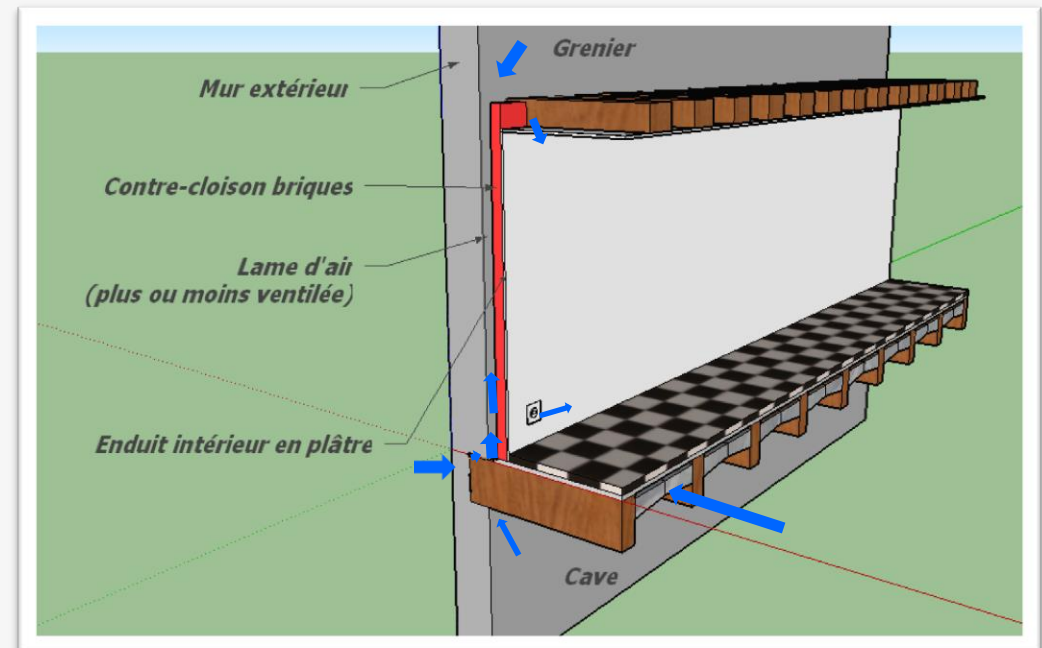
Accès aux combles, caves...

Structure

Liaisons planchers/murs, murs/toiture, linteaux (notamment linteaux en bois), pièces de charpente, en général, les éléments "secs" (bois, hourdis, etc.) non noyés dans un mortier, un enduit...

Conduits de fumée

Escaliers, etc.



Risques d'infiltrations d'air entre liaisons "sèches" et non calfeutrées : planchers, contre-cloisons, grenier, etc. (non traitées par une isolation extérieure)

- Les parements "secs" de type lambris ne sont jamais étanches à l'air : une barrière d'étanchéité doit être réalisée. En rénovation, leur dépose paraît incontournable.
- Les cloisons, les contre-cloisons pouvant donner sur un grenier, les planchers creux : **tous les éléments comportant des vides** sont susceptibles de communiquer avec l'air extérieur.
- En règle générale, toutes les liaisons entre matériaux de natures différentes peuvent générer des fuites : ils réagissent différemment aux mouvements, aux variations de température ou d'humidité. Des produits spécifiques (scotchs, mastics, primaires d'accrochage, mousses résilientes, etc.) ont été conçus pour traiter chaque liaison. Dans les matériaux traditionnels, le plâtre peut aussi étanchéifier durablement certaines jonctions ; ce n'est pas le cas des mortiers de chaux, de ciment ou de terre (sauf en parties courantes).
- Les éléments posés par des corps de métier différents sont susceptibles de créer des fuites.

La coordination et l'anticipation sont les clefs de la réussite !

Solutions adaptées

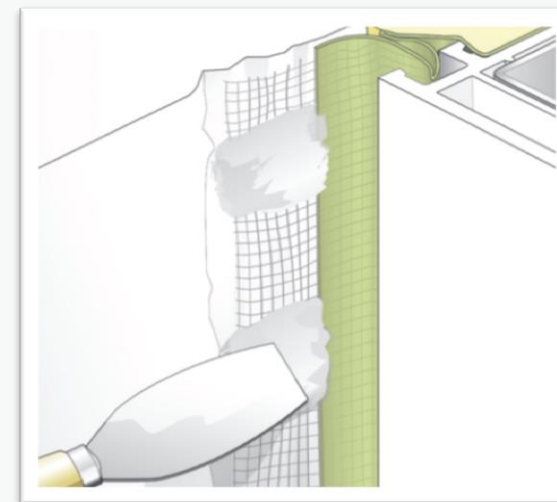
Des accessoires adaptés à la plupart des matériaux ont été développés. Il importe d'utiliser des produits dans leur domaine d'utilisation spécifié et compatibles entre eux. C'est la garantie de solutions efficaces et durables.

Les meilleurs accessoires sont inefficaces s'ils sont mal posés. Le traitement de l'étanchéité à l'air exige un soin méticuleux. Par exemple, scotcher une membrane au niveau d'un pli entraîne très souvent une fuite. La formation des professionnels du bâtiment a peu abordé cet aspect de la construction : il est possible de rencontrer des difficultés pour faire admettre par certaines entreprises l'importance d'accorder du temps au traitement de l'étanchéité ; le maître d'ouvrage ou son maître d'œuvre devront parfois faire preuve d'opiniâtreté !

L'obtention d'une bonne étanchéité passe par une conception globale (définition du plan d'étanchéité et des liaisons entre plans) et intelligente (éviter les détails complexes, limiter le nombre de pénétrations, etc.)

Menuiseries

Liaison menuiserie/murs : Des rouleaux de mousses ("compriband") plus ou moins étanches sont collés entre la menuiserie et le mur. Des bandes adhésives, différentes selon les matériaux à coller, sont proposées par les industriels pour parfaire la jonction entre la menuiserie et le plan d'étanchéité (membrane, enduit, béton, etc.) La baie doit être raisonnablement de niveau, d'équerre et d'aplomb



Membrane collée à la fenêtre et marouflée dans l'enduit, Source illbruck



Maquette CEREF-BTP Bourgtheroulde, Photo Ajena



(tolérance max : 10 mm dans tous les plans). Des défauts importants nuisent à l'étanchéité, les joints ne pouvant combler des vides trop importants ou trop irréguliers. La pose de la menuiserie doit bien sûr être soignée.

Menuiseries coulissantes : rarement étanches, préférer les menuiseries à frappe ("à la française") ou "à translation".

Seuils : les seuils de portes et portes fenêtres permettant un accès handicapé sont limités en hauteur et peuvent générer des fuites. Privilégier un bon classement AEV.

Volets roulants : choisir des volets avec coffre à l'extérieur permet un traitement plus aisé. Les volets à sangles ou, dans une moindre mesure, à manivelle sont souvent des sources d'infiltration ; les modèles récents peuvent posséder des accessoires améliorant l'étanchéité des passages de commande. Les volets électriques sont plus faciles à étanchéifier. Les coffres intérieurs sont difficiles à isoler et sont aussi souvent sources de fuites. Il existe un classement pour mesurer la perméabilité des coffres de volets roulants allant de C1 à C4, C4 étant le plus étanche.

Electricité

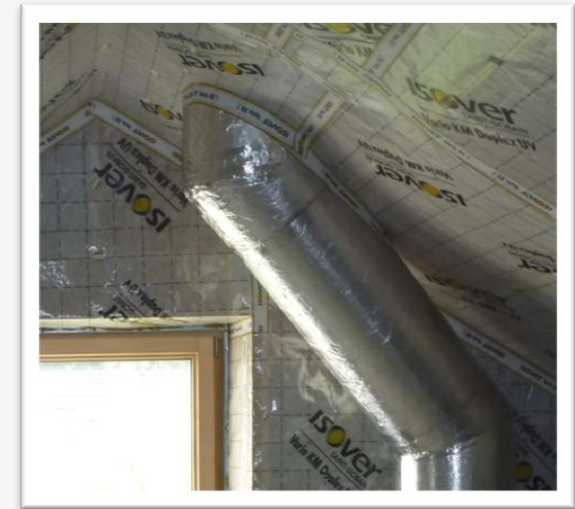
Dans la mesure du possible, installer le tableau de répartition dans l'espace chauffé ainsi que toutes les boîtes de dérivation. Etanchéifier la gaine d'arrivée générale ainsi que toutes les gaines traversant la barrière d'étanchéité (éclairage et prises extérieurs, garage, grenier, cave, etc.) : il existe des accessoires dédiés ; un mastic acrylique peut aussi limiter les fuites.

Les boîtiers d'appareillage ne devraient pas percer le plan d'étanchéité. Ponctuellement, un boîtier étanche peut limiter les fuites dues à ce défaut de conception.

Ventilation

Les réseaux qui traversent le plan d'étanchéité devront être traités. Par ailleurs, le réseau lui-même devra présenter une bonne étanchéité pour assurer les débits voulus.

Les hottes de cuisine et les aspirations centralisées ont des débits d'aspiration très importants. Suite à une amélioration de l'étanchéité à l'air, il est indispensable de remplacer la hotte de cuisine par un modèle à recyclage (sans évacuation extérieure), sous peine d'abîmer le travail effectué sur l'étanchéité à l'air, sauf à ouvrir la fenêtre lors des mises en marche de la hotte à aspiration.



Source Ajena

S.O.S FICHES



"Menuiseries"



"Ventilation"



FICHES TECHNIQUES

7/11

Poêles à bois, conduits de fumée

Même sans atteindre à des niveaux d'étanchéité excellents, le simple remplacement de fenêtres anciennes peut limiter les arrivées d'air au point d'empêcher le tirage des appareils à combustion puisant l'air dans le logement, mettant en danger la sécurité des occupants. Les cheminées, inserts ou poêles à bois devront être équipés d'une entrée d'air directe nécessaire à leur bon fonctionnement. Ce sera d'autant plus indispensable dans un logement bien étanche à l'air et pourvu d'une VMC.

Si le logement est déjà équipé d'un poêle à bois sans entrée d'air directe, il faudra soit en créer une si possible, soit le remplacer par un modèle étanche et équipé de sa propre alimentation en air neuf, soit renoncer à son utilisation!

Les conduits de fumée, utilisés ou non, peuvent être des sources de fuites très importantes. Les rendre étanche à l'air est prioritaire.

Liaisons entre parois et éléments structurels

Les fuites entre une cloison et un plancher peuvent être traitées de plusieurs manières : un primaire d'accrochage ou une colle puis le marouflage d'une bande d'étanchéité, raccordement entre une membrane et un accessoire à noyer dans l'enduit, etc. Le contour des éléments de charpente peut être traité avec des adhésifs spécifiques ou des enduits d'étanchéité adaptés.

Descriptif attendu sur un devis

L'attention spécifique à l'amélioration de l'étanchéité à l'air n'étant pas toujours demandée sur les chantiers, on informera l'entreprise des exigences particulières en termes de résultats, notamment si un test d'infiltrométrie est prévu. En effet, le temps accordé à une mise en œuvre "courante" peut être inférieur à celui exigé par une pose minutieuse. Les matériaux et accessoires peuvent aussi être différents.

En cas d'exigences particulières de la part du maître d'ouvrage ou de solutions spécifiques proposées par le professionnel (utilisation d'une membrane pare-vapeur devant assurer l'étanchéité à l'air, donc scotchée et raccordée aux éléments adjacents, reprise de l'étanchéité d'une liaison mur/plancher haut, étanchéification d'une trappe, etc.) l'entreprise doit détailler les matériaux et éventuellement le temps dédié à ces tâches.



Maquette CEREF-BTP Bourgheroulde, Photo Ajena

S.O.S FICHES

"Devis"



FICHES TECHNIQUES

8/11

Les dépenses dues au traitement de l'étanchéité à l'air ne font pas l'objet d'aides spécifiques. Cependant, on peut les intégrer en tant que travaux induits lorsque les travaux sont liés directement à l'isolation de la paroi (fourniture et pose de la membrane pare-vapeur d'une isolation intérieure par exemple). Cependant, elles peuvent être considérées comme faisant partie des "travaux induits" par la pose d'une isolation et donc être éligibles au crédit d'impôt, à l'Eco prêt à taux zéro ou autres subventions (Effilogis).

Entretien

Pas d'entretien particulier, si ce n'est une surveillance régulière des points les plus facilement visibles comme les joints d'étanchéité des menuiseries.

En général, l'historique des travaux s'oublie et les occupants qui se succèdent dans un logement n'ont aucune notion des précautions à prendre pour préserver l'étanchéité. Il est conseillé de mettre à disposition un document indiquant les actions à éviter, l'emplacement et le type de barrière d'étanchéité accompagné d'un plan du logement. L'occupant y trouverait par exemple les distances à respecter pour percer des cloisons pour ne pas endommager les membranes d'étanchéité.

Contrôles

Un test de perméabilité à l'air est aujourd'hui obligatoire dans les maisons neuves et dans les logements rénovés recherchant une certification. Ce test est réalisé par un opérateur en infiltrométrie agréé.

Lors d'une rénovation, il peut être pertinent faire réaliser un test, même si aucune obligation réglementaire ne l'impose :

- A l'état initial pour détecter et évaluer l'importance relative des défauts existants
- En phase intermédiaire, pendant les travaux, la réalisation d'un test permettra de corriger les éventuels défauts tant qu'ils sont encore accessibles avant la pose des parements et des finitions.
- A l'état final pour évaluer la qualité du travail sur l'enveloppe

Le test consiste à placer la partie habitable (chauffée) du logement en surpression ou en dépression à l'aide d'une porte soufflante posée à la place d'une porte donnant sur l'extérieur. Le test simule le vent soufflant sur le bâtiment et permet de mesurer les débits de fuites d'air. Il existe plusieurs



Test de perméabilité

unités de mesure pour évaluer la perméabilité des bâtiments, selon les pays ou les labels. La France utilise le " $Q4_{PA-surf}$ " : c'est, pour une pression de 4 Pascals, le ratio entre le débit des fuites et la surface des parois froides (plancher bas exclu). L'unité de mesure est le volume par heure et par mètre carré.

Aujourd'hui, avant la rénovation thermique d'une maison, l'indice Q4 affiche des valeurs situées entre 1,3 et 4. Plus la valeur est élevée, moins la performance est bonne. Après travaux sur l'isolation et l'étanchéité, on considère comme bonnes des valeurs inférieures à $0,8 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$.

Lors de son test, l'opérateur en infiltrométrie mesure les débits de fuites et visualise les infiltrations d'air à l'aide de fumigènes traversant les parois aux points faibles.

La liste des opérateurs autorisés est mise à jour régulièrement sur le site www.rt-batiment.

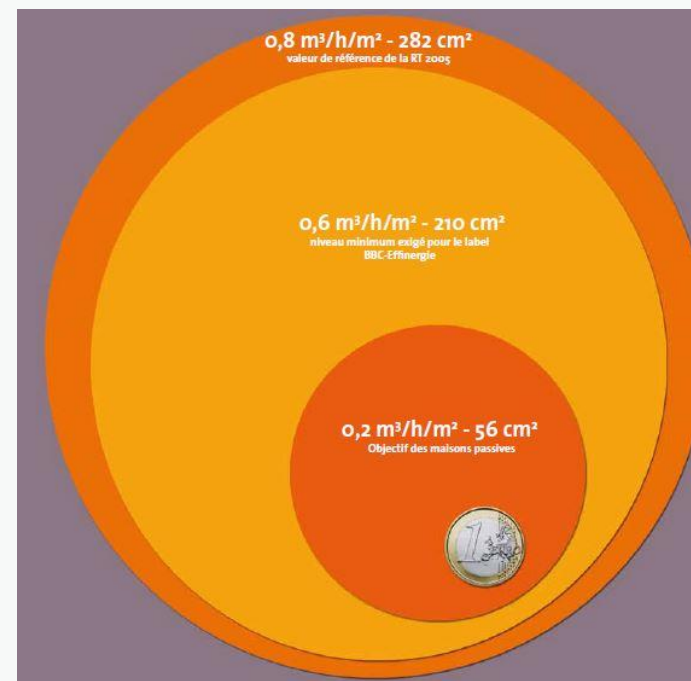
Coût

La part principale du coût des travaux sur l'étanchéité est essentiellement un coût de main d'œuvre. Les matériaux se résument aux rouleaux d'étanchéité (frein-vapeur et pare-vapeur), des bandes adhésives adaptées aux supports et des colles hautes performances. Le maître d'ouvrage peut parfois prendre en charge ce travail en suivant les recommandations et les conseils de l'opérateur en infiltrométrie.

Les tarifs des membranes d'étanchéité à l'air se situent entre 3 et 6 € le m^2 , les bandes adhésives entre 1 et 2 € le m^2 .

Il faut compter entre 15 et 25 €/m² pour des travaux d'étanchéité à l'air réalisés par une entreprise.

Pour une maison individuelle, le coût d'un test d'infiltrométrie se situe entre 300 et 450 €.



Source Syndicat National FILMM





Réno✓ACT

VOTRE PARCOURS DE RÉNOVATION