Certificat énergétique cantonal des bâtiments

L’étanchéité à l’air dans le cadre des expertises CECB Plus

Demi-journée de formation destinée aux expert·e·s CECB

Jean Himmelspach, expert CECB, Planair SA

Programme de la formation continue

- Présentation, tour de table (10min)
- Introduction à la thématique (15min)
- Cadre normatif (15min)
  - SIA 180
  - Standards Minergie
- Exercice par groupe de 4 «évaluer le niveau d’étanchéité à l’air selon l’époque de construction» (30min)
- Pause (15-20min)
- Cas pratiques :
  - Exemple des défauts d’étanchéité lors de la construction (20min)
  - Bonne pratique en matière d’étanchéité à l’air (20min)
  - Checklist des éléments à contrôler en phase travaux (15min)
- Exercice sur l’impact de l’étanchéité à l’air dans le calcul CECB (15min)
- Conclusion de l’atelier, questions (15min)

Introduction

L’étanchéité à l’air dans les bâtiments

L’étanchéité à l’air - Pourquoi y faire attention?

- Aspect énergétique

Une mauvaise étanchéité sur une maison de standard énergétique actuel occasionne une surconsommation d’environ 20%.

- Aspect confort

Les courants d’air sont générateurs d’un certain inconfort.

- Aspect santé

Les courants d’air véhiculent les poussières et autres fibres d’isolant

L’étanchéité à l’air - Pourquoi y faire attention?

- Aspect acoustique

Les défauts d’étanchéité à l’air facilitent la propagation des bruits

- Aspect bâti

Limiter les risques de dommages aux composants de l’enveloppe (condensation dans les parois) et donc augmenter la pérennité des structures. Maintenir également la performance des isolants thermiques tout au long de la vie du bâtiment.

Bâtiment étanche = thermos?

« Un bâtiment trop étanche ne laissera plus rentrer l’air ! »

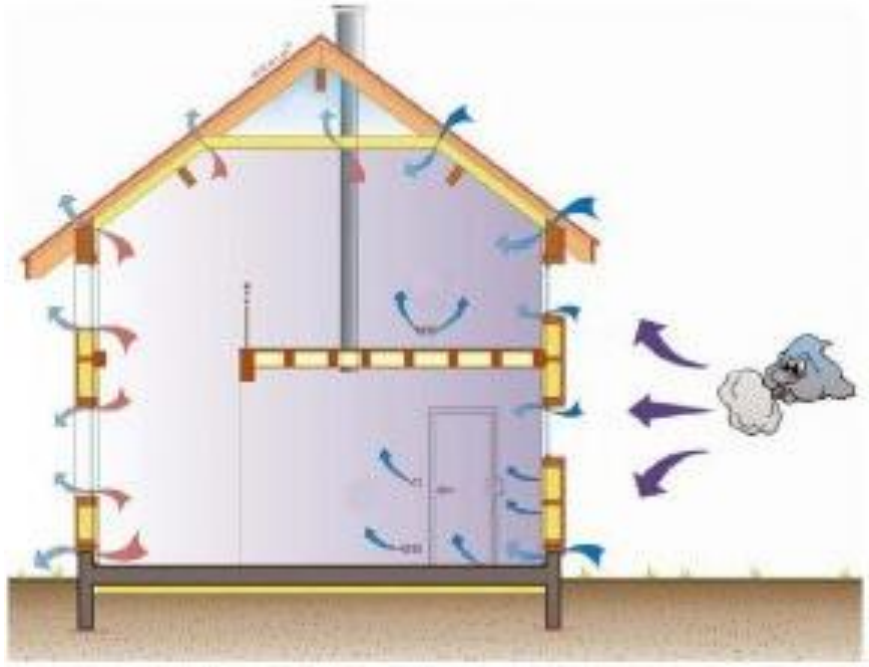
Cette confusion vient d’une mauvaise compréhension du principe de ventilation. Il est en effet indispensable d’apporter de l’air neuf par différent principe (naturel ou mécanique).

Plus le bâtiment sera étanche et plus les flux de ventilation volontaires seront maîtrisés et efficaces.

Étanche à l’air ne signifie pas irrespirable !

Définition et caractéristiques

La perméabilité à l'air d'un bâtiment caractérise sa sensibilité vis-à-vis des écoulements d’air parasites causés par les défauts d'étanchéité de son enveloppe, ou plus simplement tout défaut d'étanchéité non lié à un système de ventilation spécifique.



Définition et caractéristiques

Elle se quantifie par la valeur du débit de fuite traversant l'enveloppe sous un écart de pression donné. (SIA 180)

$$q_{a50} = \frac{q_{50}}{A_{inf}} \text{ en } m^3/(h \cdot m^2)$$

q_{50} débit d'air en m^3/h, sous 50 Pa de pression différentielle, aux conditions normales (101'325 Pa et 20 °C) et ouvertures de ventilation fermées

A_{inf} surface perméable de l'enveloppe de la zone mesurée

Cadre normatif

SIA 180 ; Standards Minergie

Cadre normatif

Norme SIA 180 chapitre 3.6

Dans le chapitre 3.6 de la norme SIA 180 (2014) «Isolation thermique, protection contre l'humidité et climat intérieur dans les bâtiments» se trouvent les exigences posées à l'étanchéité à l'air de l'enveloppe thermique du bâtiment et le cas échéant, aux parois de séparation d'appartements ou entre divers unités d'utilisation. L'air extérieur nécessaire doit être apporté par l'ouverture manuelle des fenêtres, au travers d'ouvertures de ventilation contrôlées ou par une installation de ventilation mécanique.

La valeur caractérisant la perméabilité à l'air globale de l'enveloppe d'un bâtiment ou d'autres zones de mesures est la perméabilité spécifique de l'enveloppe, à savoir le débit d'air sous conditions normales et 50 Pa de pression différentielle rapporté. Les valeurs limites – ou valeurs cibles selon SIA 180 se trouvent dans le tableau ci-dessous.

Extrait de la norme SIA 180

Cadre normatif

Norme SIA 180 chapitre 3.6

	Valeur limite		Valeur cible
	ventilation naturelle $q_{a50,li}$ [m³(h·m²)]	ventilation mécanique $q_{a50,li}$ [m³(h·m²)]	générale $q_{a50,ta}$ [m³(h·m²)]
Bâtiments neufs	2.4	1.6	0.6
Bâtiments rénovés ou transformés	3.6	2.4	1.2

Extrait de la norme SIA 180

Cadre normatif

Standards Minergie

Concepts et mesures : aperçu

	Minergie	Minergie-P	Minergie-A
Concept d'étanchéité à l'air	~~Obligatoire~~ Recommandé *)	Recommandé *)	Recommandé *)
Concept de mesures d'étan-chéité à l'air	Recommandé dès 5 unités d'utilisation **)	Obligatoire dès 5 unités d'utilisation **)	Obligatoire dès 5 unités d'utilisation **)
Mesure d'étanchéité à l'air	Recommandé	Obligatoire	Obligatoire

Tableau 5: Aperçu des concepts à fournir et des mesures à réaliser

Extrait de la directive Minergie sur l'étanchéité à l'air Rilumi 2023

Cadre normatif

Standards Minergie

Valeurs limites à respecter q_{E50}

	Minergie ($m^3/h \cdot m^2$)	Minergie-P ($m^3/h \cdot m^2$)	Minergie-A ($m^3/h \cdot m^2$)
Exigences pour les nouveaux bâtiments	≤ 1.2 *	≤ 0,8	≤ 0,8
Exigences pour les rénovations	≤ 1.6	≤ 1,6	≤ 1,6
* Les patinoires ne doivent pas dépasser une valeur q_{E50} 1.0 $m^3/(h*m^2)$			

Tableau 6: Valeurs limites q_{E50} à respecter pour les mesures en ($m^3/(h*m^2)$)

Extrait de la directive Minergie sur l'étanchéité à l'air Rilumi 2023

Évaluation du niveau d’étanchéité à l’air

Exercice

Évaluation du niveau d'étanchéité à l'air

Quelques notions de l'impact de l'étanchéité à l'air sur une habitation

Comparaison du besoin en énergie de chauffage de différents standards de construction.	
Maison ancienne non assainie	*env. 300 kWh/m²a*
Maison courante (après 1980)	*env. 150 kWh/m²a*
Maison Minergie	*env. ≤ 20 kWh/m²a*
Maison Minergie-P (Maison passive)	*env. ≤ 15 kWh/m²a*
Fuites incontrôlées	*≤ 20 kWh/m²a*

Des flux d'air incontrôlés et indésirables augmentent en effet considérablement le besoin en chaleur: jusqu'à 20 kWh/m²a. Pour la comparaison: Une maison Minergie-P ou passive présente un besoin en chaleur de 15 kWh/m²a* au maximum.

** kilowattheure par mètre carré et par an*

Extrait de la documentation Isover sur l'étanchéité à l'air et la protection contre l'humidité

Plus le bâtiment est performant au niveau énergétique plus la qualité de l'étanchéité à l'air devient importante

Évaluation du niveau d’étanchéité à l’air

Quelques notions de l’impact de l’étanchéité à l’air sur une habitation

L’Institut allemand de physique du bâtiment à Stuttgart a mesuré à quel point le pouvoir isolant d’un élément de construction se dégrade en cas de défauts d'étanchéité:

un élément de construction (typique pour les maisons préfabriquées) aux dimensions de 1 m x 1 m et de 14 cm d’épaisseur d’isolation présente à l’état étanche une valeur U de 0,3 W/m²K.

Si une fente continue de seulement 1 mm apparaît, la valeur U se dégrade à 1,44 W/m²K

Soit 5 fois moins isolant qu’une paroi étanche à l’air !

Évaluation du niveau d'étanchéité à l'air

Exercice : Évaluer le niveau d'étanchéité à l'air Q_{a50} des bâtiments selon les six époques de construction :

1. Avant-guerre: bâtiments construits avant 1920

2. Entre-deux-guerres: bâtiments construits entre 1921 et 1945

3. Après-guerre: bâtiments construits entre 1946 et 1960

4. Boom économique: bâtiments construits entre 1961 et 1975

5. Après la crise pétrolière: bâtiments construits entre 1976 et 1990

6. Après 2000

?

Évaluation du niveau d’étanchéité à l’air

Exercice : Évaluer le niveau d’étanchéité à l’air Q_{a50} des bâtiments selon les six époques de construction :

Réponse 1 : Mesurage

Test Blower-Door

Réponse 2 : Observation de la situation

Qualité de la construction ?

Évaluation du niveau d'étanchéité à l'air

Exercice : Évaluer le niveau d'étanchéité à l'air Q_{a50} des bâtiments

Réponse 2 : Observation de la situation : Qualité de la construction ?

1. L'étanchéité des menuiseries (fenêtres et portes) est-elle assurée ? (présence de joints, état des joints…)
2. La toiture présente une isolation avec un pare-vapeur ? Si oui ce dernier est-il bien raccordé?
3. Les murs présentent-ils une couche d'étanchéité à l'air ? (pare-vapeur, OSB avec raccord, plaques de plâtres jointoyées…)
4. Les raccords, percements et autres passages dans le périmètre d'étanchéité à l'air sont-ils obturés correctement ?

Le test du briquet, le stylo fumigène ou la caméra thermique dans certains cas sont des outils permettant de déceler les défauts d'étanchéité à l'air

Évaluation du niveau d'étanchéité à l'air

Exercice : Évaluer le niveau d'étanchéité à l'air Q_{a50} des bâtiments

Réponse (ordre de grandeur !)

1. Avant-guerre: bâtiments construits avant 1920	Q_{a50}	= 15 $m^3/h.m^2$
2. Entre-deux-guerres: bâtiments construits entre 1921 et 1945	Q_{a50}	= 15 $m^3/h.m^2$
3. Après-guerre: bâtiments construits entre 1946 et 1960	Q_{a50}	= 12 $m^3/h.m^2$
4. Boom économique: bâtiments construits entre 1961 et 1975 (arrivée du double vitrage)	Q_{a50}	= 8 $m^3/h.m^2$
5. Après la crise pétrolière: bâtiments construits entre 1976 et 1990 (arrivée des premiers pare-vapeur)	Q_{a50}	= 4 $m^3/h.m^2$
6. De 1990 à 2000	Q_{a50}	= 3 $m^3/h.m^2$

Cas pratiques

Exemples de défauts lors de contrôle d’étanchéité à l’air

Les revêtements de finition font-ils partie du système d’étanchéité à l’air ?

Cas pratiques

LES REVÊTEMENTS DE FINITION FONT-ILS PARTIE DU SYSTÈME D'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR ?

Si on prend l'exemple de la plaque de plâtre, matériau étanche en partie courante, on pourrait l'inclure dans le système d'étanchéité à l'air économisant ainsi l'emploi d'autres produits. Cependant, cela implique l'utilisation de produits spécifiques (boîtiers électriques étanches, etc.) et les précautions de mise en œuvre sont considérables. De plus, cela suppose que tous les occupants pendant la durée de vie du bâtiment ne dégraderont pas ce revêtement, ce qui semble irréaliste.

Il est important de rappeler que l'objectif n'est pas d'obtenir une performance à la livraison du bâtiment mais bien le plus longtemps possible. On privilégiera donc un plan d'étanchéité « protégé », dissocié du revêtement de finition.

© Wigwam

Lorsque la plaque de plâtre constitue le plan d'étanchéité à l'air, tout percement effectué occasionne une fuite d'air importante.

Cas pratiques

Maçonnerie sans enduit

Construction neuve d’un immeuble locatif

Valeur Q_{a50} mesurée de l’attique : 2,71 $m^3/h.m^2$!

Cas pratiques

Maçonnerie sans enduit

Construction Minergie d’un atelier pour les services techniques d’une Commune

Valeur Q_{a50} mesurée : 1,85 m3/h.m2 !

Cas pratiques

Passage de gaine électrique

Cas pratiques

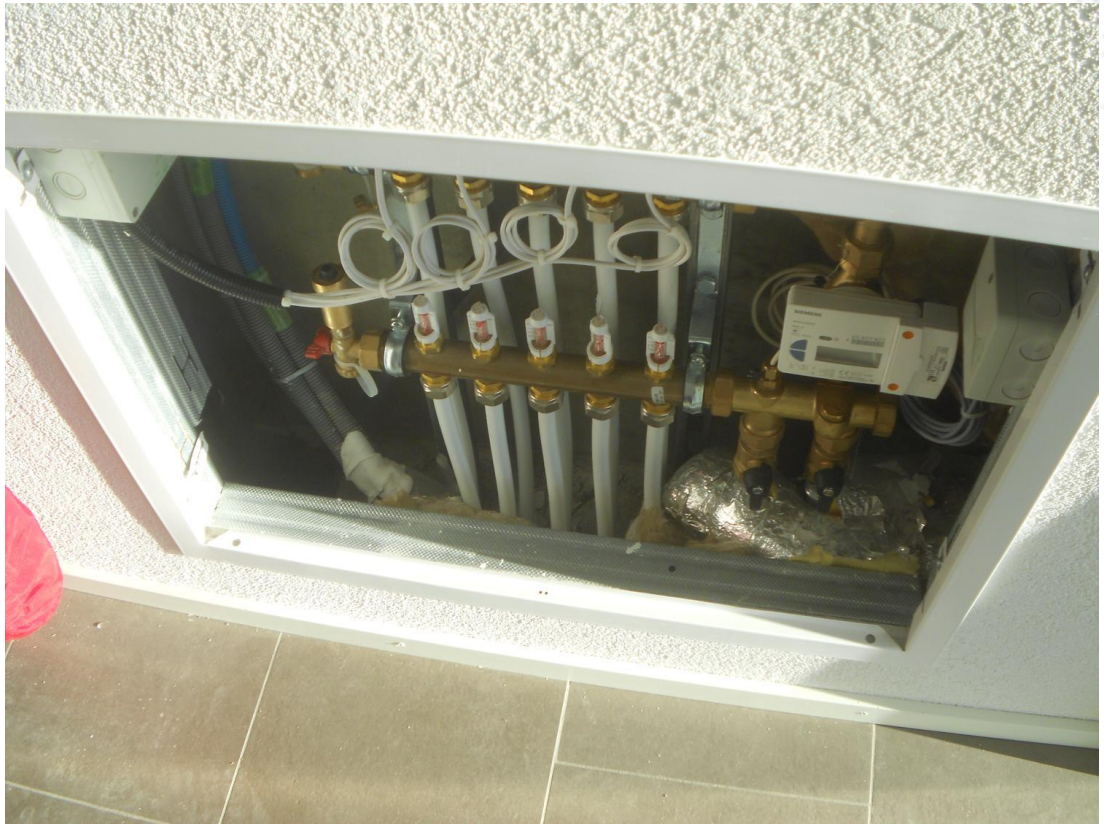
Passage de gaine de ventilation

Cas pratiques

Passage de gaine de ventilation

Cas pratiques

Gaine technique



Cas pratiques

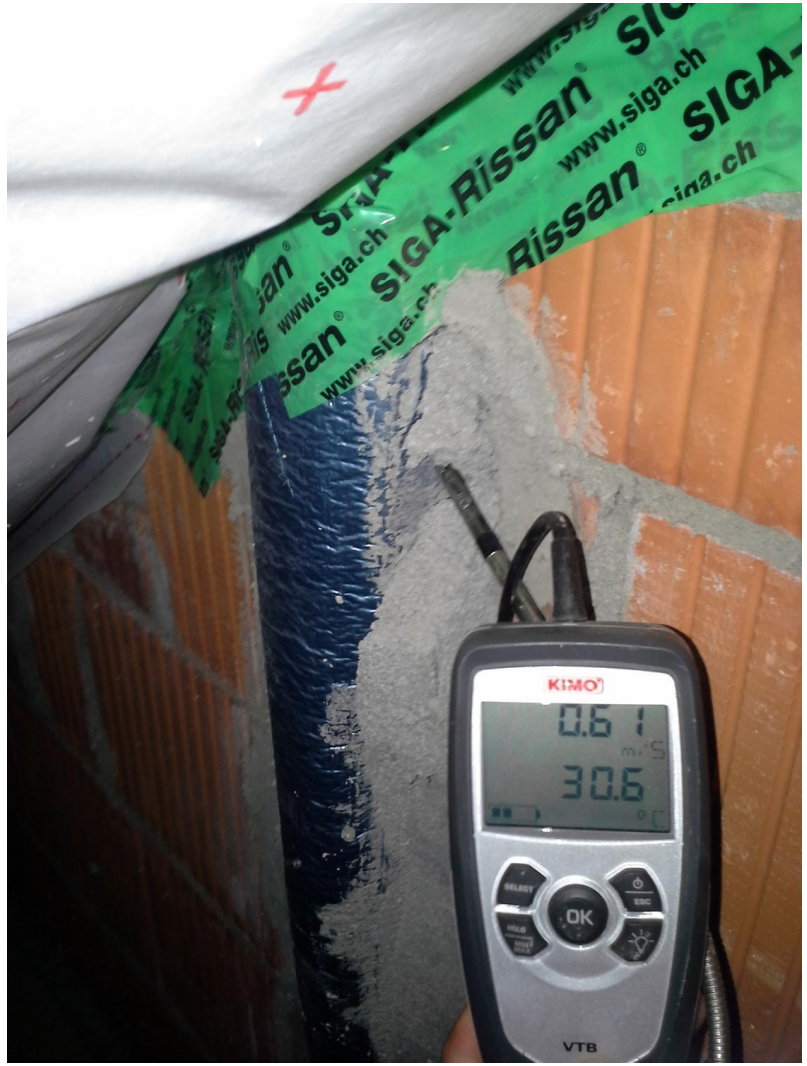
Passage de conduites de chauffage

Cas pratiques

Passage de ventilation primaire

Cas pratiques

Passage au travers de maçonnerie



Cas pratiques

Étanchéité à la mousse expansive

La mousse expansive ne garantit pas l’étanchéité à l’air de l’élément !

Cas pratiques

Raccords de chape

Cas pratiques

Prise électrique ; plafonnier

Cas pratiques

Bloc sanitaire

Cas pratiques

Menuiseries (parclose)

Cas pratiques

Menuiseries (seuils de porte)

Cas pratiques

Comment assurer la continuité du périmètre d’étanchéité à l’air

Comment assurer la continuité du périmètre d’étanchéité à l’air

Le concept d’étanchéité à l’air

La base pour un concept de mesures d’étanchéité à l’air est le concept d’étanchéité à l’air. Un concept de mesures d'étanchéité à l'air présente le nombre et la situation des zones de mesure, et justifie leur choix. Pour ce faire, de premiers entretiens avec les planificateurs et la direction du chantier sont la plupart du temps nécessaires ; en effet, pour des raisons organisationnelles et techniques, il n'est pas possible d'effectuer des mesures à tout moment et en tout lieu.

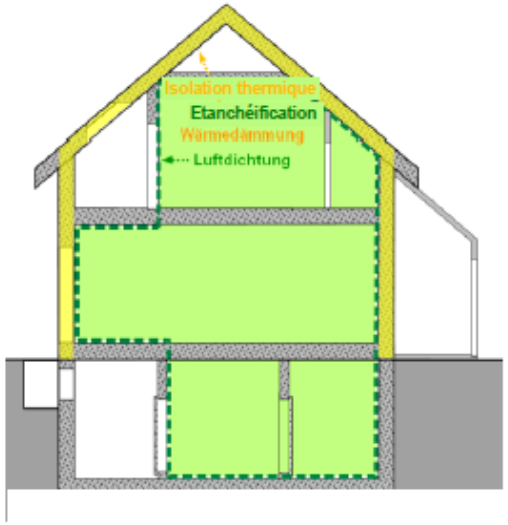
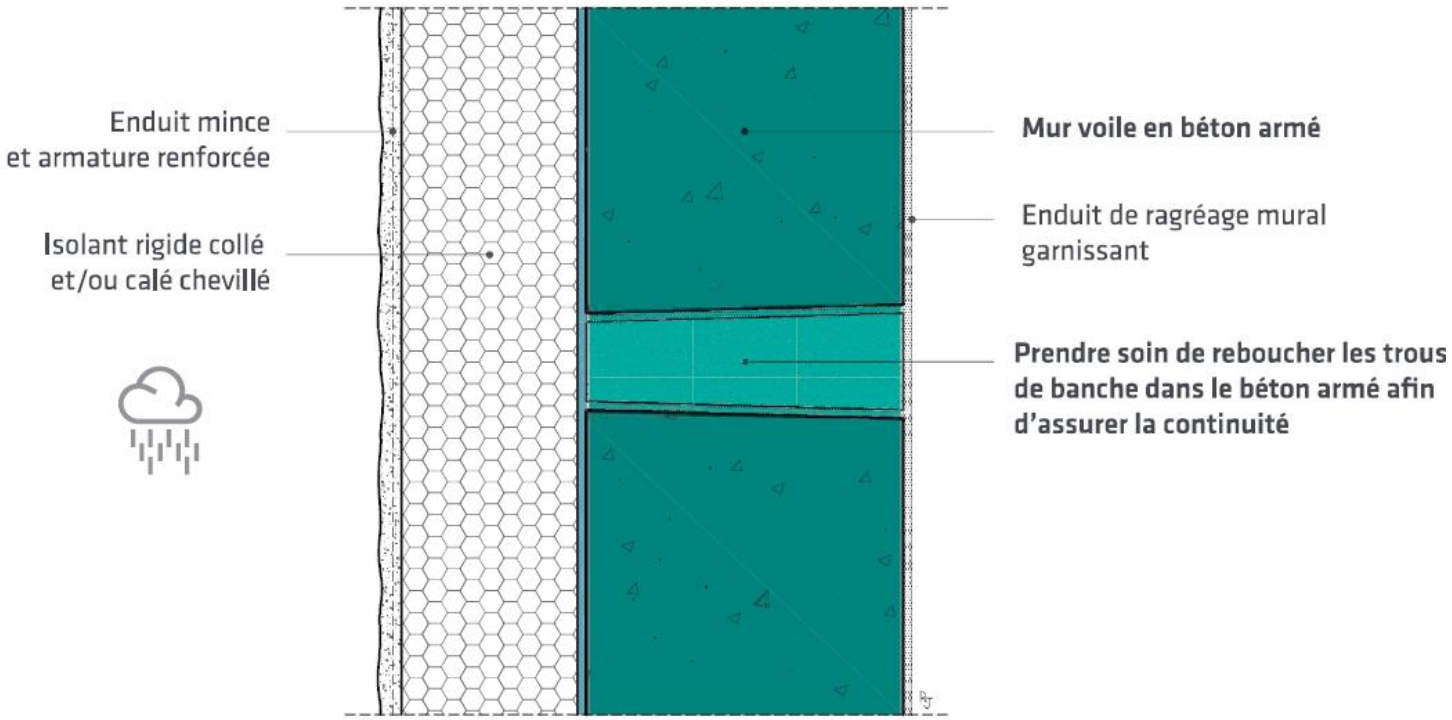


Illustration 11 : Pour les maisons individuelles plus anciennes, il convient de définir où passe le périmètre d'étanchéité.

Cas pratiques

Mur en béton

SCHEMA 01



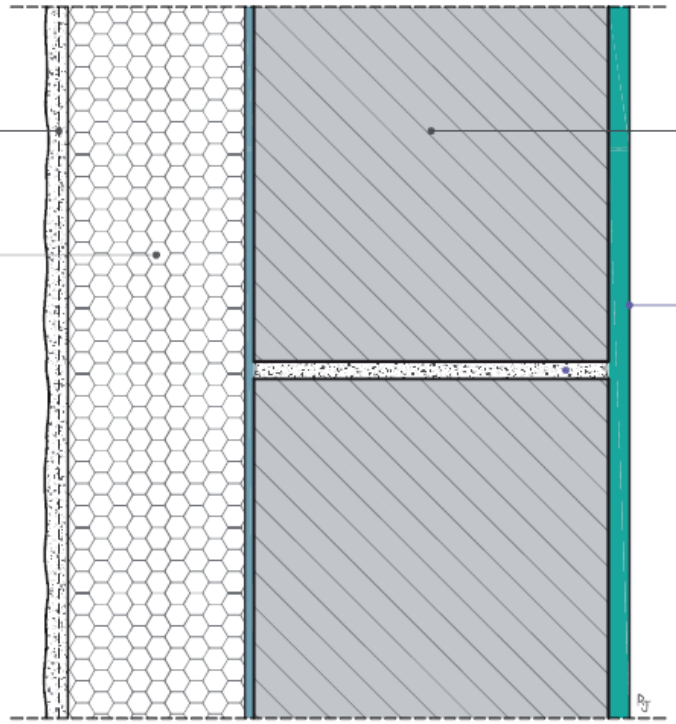
Coupe verticale

Dans le cas de paroi en béton armé, l'ensemble du matériau constitue le plan d'étanchéité à l'air.
Source : Mininfil – CETE de Lyon

Cas pratiques

Mur en maçonnerie

SCHÉMA 04



Coupe verticale

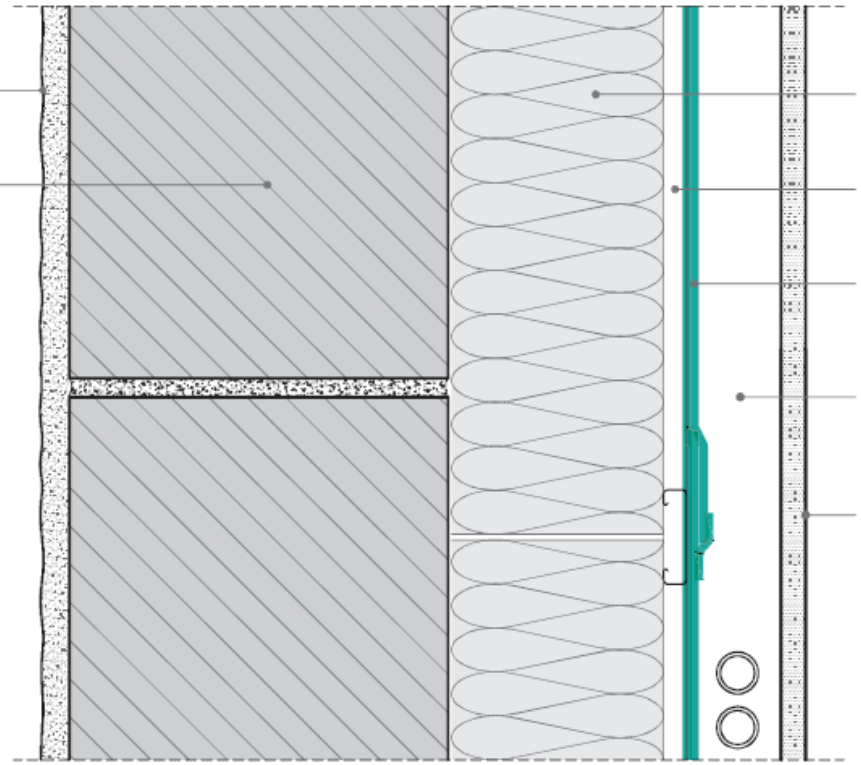
Dans ce cas de maçonnerie en bloc avec isolation par l'extérieur, l'étanchéité à l'air est réalisée par un enduit intérieur. Il faudra être vigilant dans ce cas à tout percement ultérieur si cet enduit sert de finition.

Sources coupes : Mininfil – CETE de Lyon

Cas pratiques

Mur en maçonnerie

SCHÉMA 03



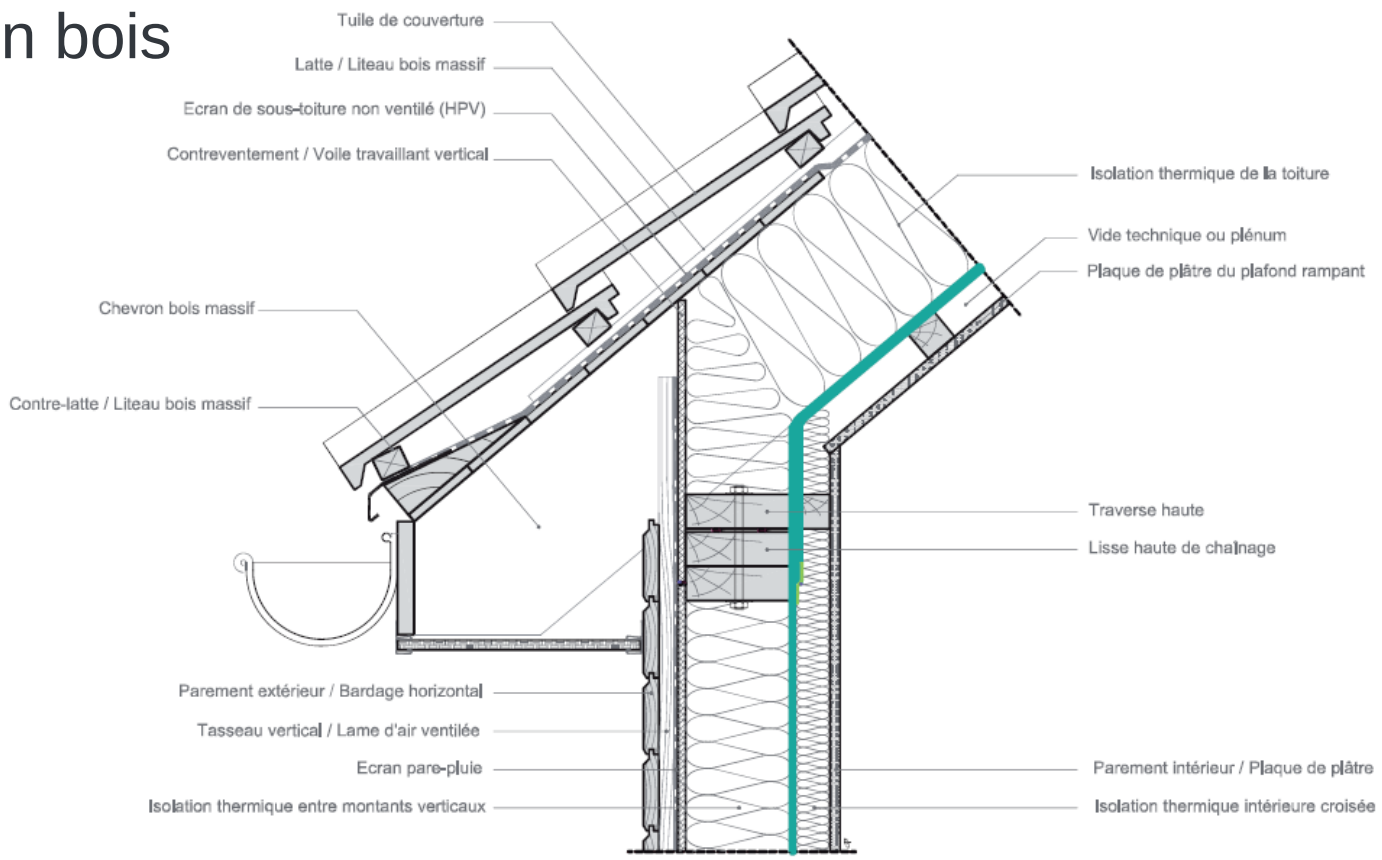
Coupe verticale

Dans ce cas de maçonnerie en bloc isolée par l'intérieur le plan d'étanchéité à l'air est constitué par une membrane pare-vapeur jointoyée de manière continue, et protégée par un vide technique.

Cas pratiques

SCHÉMA 05

Construction bois



Coupe verticale

Dans cette construction bois, une membrane pare-vapeur jointoyée de manière continue et protégée par un vide technique assure l'étanchéité à l'air des parois.

Source : Mininfil – CETE de Lyon

Cas pratiques

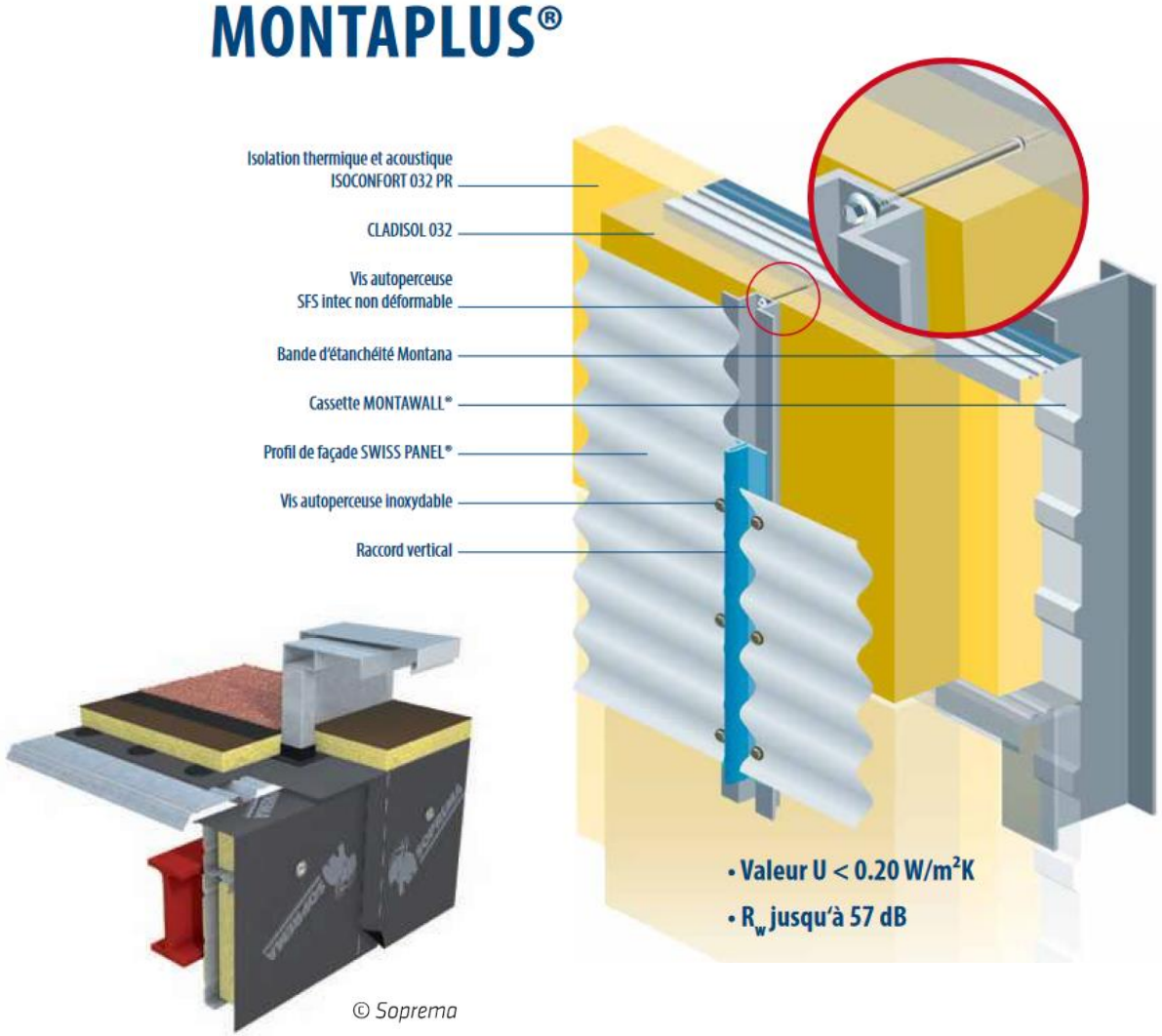
Construction métallique

LIAISON EN OSSATURE MÉTALLIQUE

En ossature métallique, l'étanchéité à l'air peut se travailler à l'aide de membrane étanche en paroi verticale ainsi qu'en toiture (schéma p. 17). Selon certains procédés les raccords se réalisent par thermo-soudure au recouvrement des membranes. Les jonctions de raccord à la maçonnerie ou aux menuiseries peuvent être traitées de manière identique à l'ossature bois.

© Soprema

Soudure à air chaud des recouvrements de lés pour assurer la continuité.

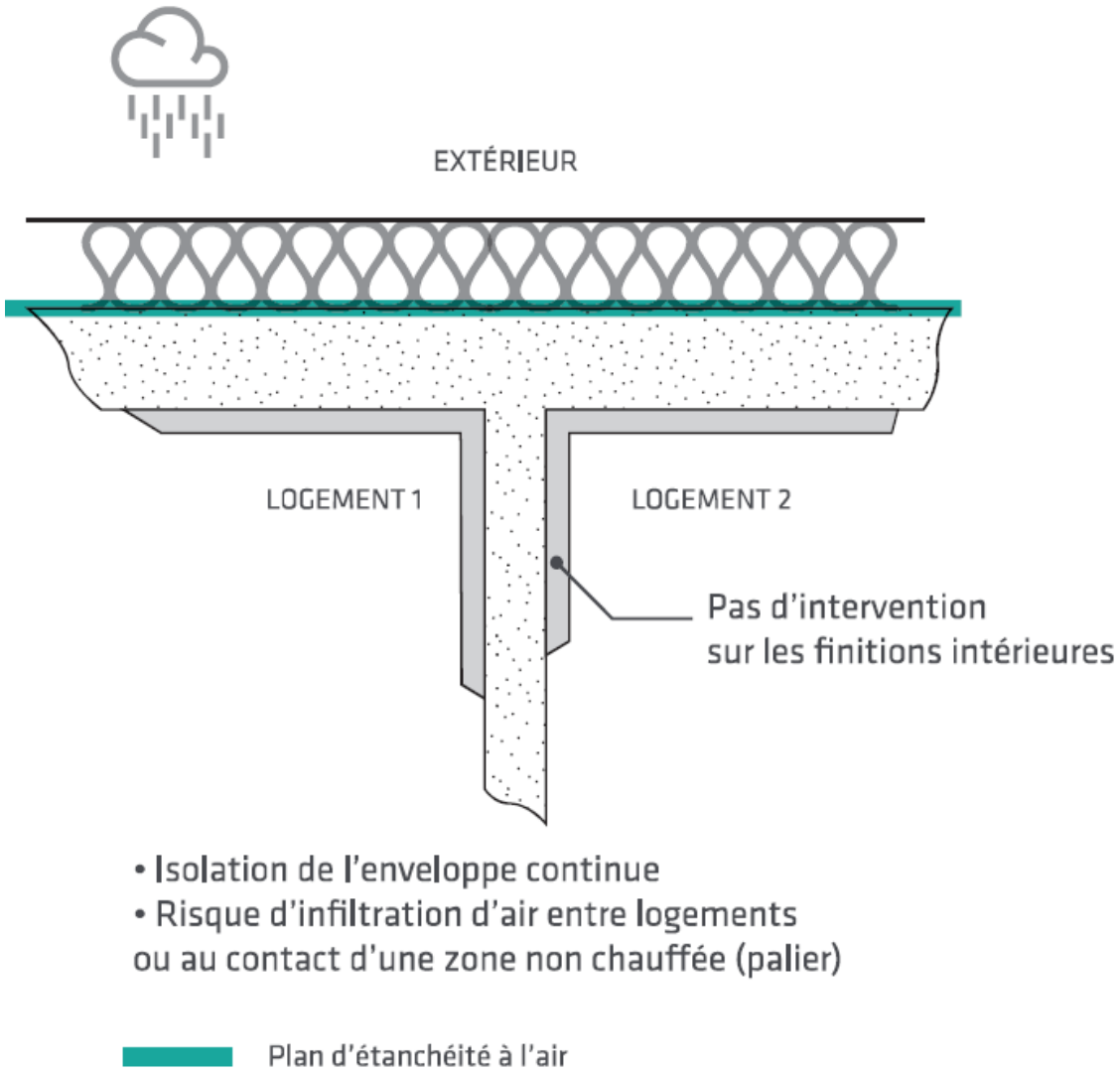


© Soprema

Le positionnement d'une membrane soudée à air chaud en paroi et toiture permet à la structure métallique d'être étanche à l'air.

Cas pratiques

Toiture plate



Passage des fluides

PLAN DE RÉSERVATION DES FLUIDES

Sur les plans de réservation et de distribution des fluides, il est important pour faciliter la mise en œuvre d'espacer suffisamment les traversées de gaines, que ce soit au travers d'une dalle béton ou encore d'une membrane pare-vapeur.

Pour le passage de l'électricité ou de la ventilation, si l'espacement suffisant n'est pas prévu sur plan en conception, l'intervention des artisans n'est pas possible, même avec les produits spécifiques, et des fuites d'air sont alors constatées.

En béton ou en ossature bois, lorsque l'espacement adéquat est prévu, l'intervention est facilitée pour réaliser un calfeutrement continu lors de traversées de conduits et gaines.

Passage des fluides

PASSAGE DE FLUIDES DANS LES DALLES OU MURS EN BÉTON

Si l'espacement suffisant a été prévu, l'étanchéité autour des conduits est obtenue à l'aide de mortier liquide pour remplir les interstices.

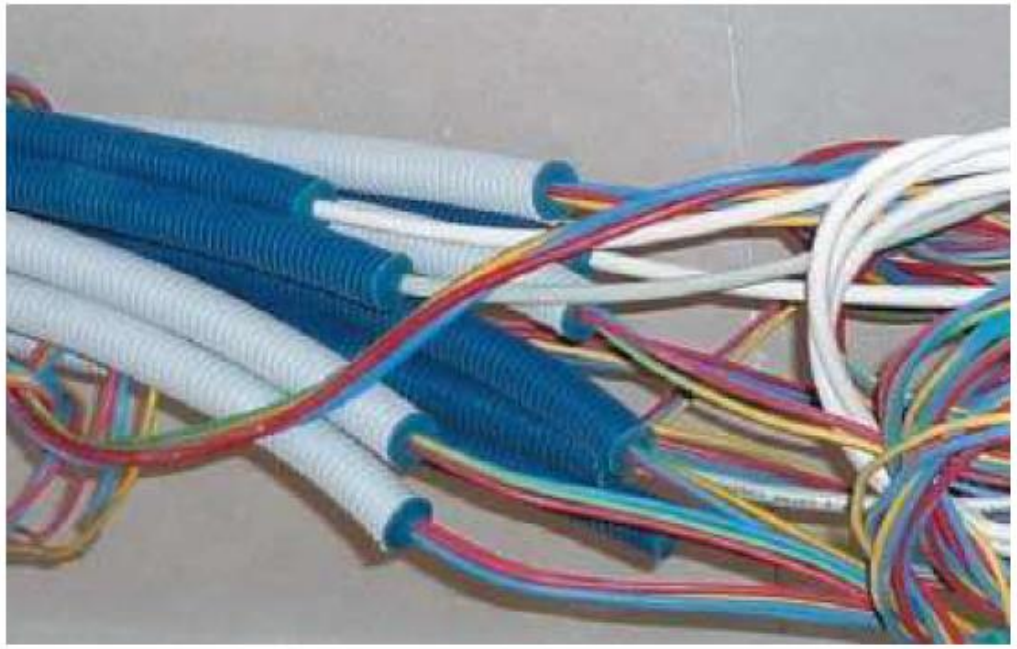
Dans le cas de logements collectifs, où chaque appartement doit être étanche par rapport à ceux adjacents, il est fortement recommandé d'assurer l'étanchéité au passage des conduits dans la dalle, plutôt qu'au niveau de la gaine technique en plaque de plâtre : matériau de finition soumis à de nombreux percements et présentant donc d'importants risques de passage d'air.

© *Wigwam*

L'espacement suffisant des gaines entre elles permet avec réalisation d'un coffrage de retrouver la continuité de la dalle et donc de l'étanchéité à l'air.

Cas pratiques

Gaines électriques



© Wigwam

© Wigwam

Lorsque le tableau électrique est hors volume chauffé, un bouchon étanche doit être placé entre câble et fourreau afin d'éviter les entrées d'air.

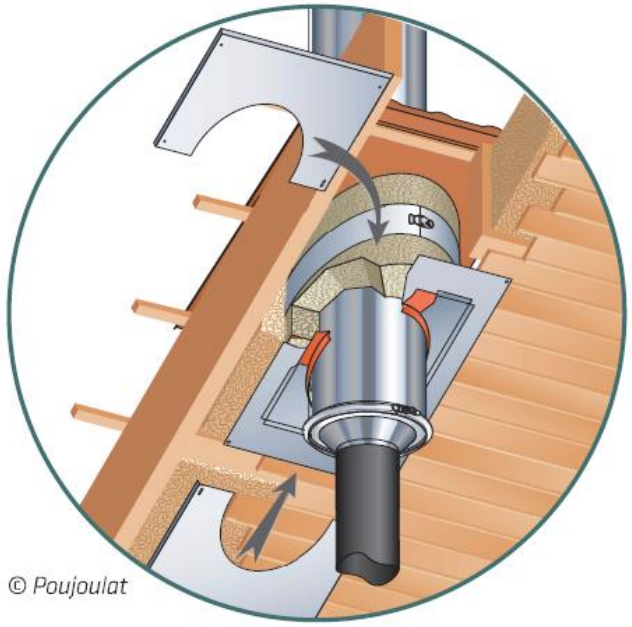
Passage en toiture

PASSAGE DE FLUIDES AU TRAVERS D'UNE MEMBRANE D'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR (PARE OU FREIN-VAPEUR)

Pour les quelques traversées inévitables, que ce soit électriques ou encore évacuation d'eau, ventilation, etc. au travers d'un plan d'étanchéité à l'air constitué par une membrane, des produits tels que bandes adhésives étirables ou manchons en caoutchouc EPDM peuvent être employés.

© Isocell

Dans le cas particulier des conduits d'évacuation des fumées (poêle à bois, insert), la réglementation fumisterie en vigueur impose l'emploi de composants ininflammables à proximité. Par exemple une plaque métallique comportant un joint lèvre étanche peut être mise en œuvre en traversée de toiture.



© Poujoulat

Cas pratiques

Checklist en phase travaux

Méthode de contrôle

Liste de contrôle Etanchéité à l'air

La totalité des travaux d'étanchéité, sans faille et sur l'ensemble du bâtiment, doivent impérativement précéder la réalisation du test BlowerDoor. Vous trouverez avec la liste ci-dessous une aide pour la planification et le contrôle visuel :

	Elément de construction / Transition éléments de construction	Fait	A faire
Sol – terre			
Sol – non chauffé			
Sol – air extérieur			
Plafond – terre			
Plafond – non chauffé			
Plafond – air extérieur			
Toit – air extérieur			
Paroi – terre			
Paroi – non chauffé	Crépi de fond terminé		
Paroi – air extérieur	Crépi de fond intérieur terminé		
Fenêtres	Etanchement châssis de fenêtres – autres éléments extérieurs et intérieurs		
	Joints intégrés aux cadres et aux châssis de fenêtres		
	Montage et réglage initial corrects		
Fenêtres de toiture	Etanchement cadres – autres éléments		
	Joints intégrés aux cadres		
	Montage et réglage initial corrects		

Méthode de contrôle

Portes extérieures	Etanchement cadres – autres éléments		
	Joints intégrés aux cadres		
	Montage et réglage initial corrects		
Portes vers non chauffé	Etanchement cadres – autres éléments		
	Joints intégrés aux cadres		
	Montage et réglage initial corrects Joints à abaissement (Planet) intégrés et montés correctement		
Sol – paroi	Plan d'étanchéité à l'air bien fixé et obstrué, assuré mécaniquement		
Paroi – toit	Plan d'étanchéité à l'air bien fixé et obstrué, assuré mécaniquement sur toute la surface, par ex. au moyen de lattes d'installation		
Contacts entre éléments	Collés pour les éléments préfabriqués		
Jonctions	Bien collées		
Cavités	Gaines revêtues de matériel élastique, perforations bétonnées, d'une résistance identique à celle du plafond.		
	Cloisonnements pare-feu entièrement terminés.		
Transitions (changement de matériau)	Collées, étanchéifiées, etc.		
Solivage	Plan d'étanchéité à l'air bien fixé et obstrué, assuré mécaniquement		
	Pour les nouvelles constructions : les têtes de poutres ne devraient pas traverser le plan d'étanchéité à l'air		

Méthode de contrôle

	Perforations / Installations techniques etc.	Fait	A faire
Canalisation	Etanchement extérieur		
	Etanchement intérieur, si les appareils ne sont pas encore montés		
Gaines électriques Conduites principales	Etanchement extérieur		
	Etanchement intérieur		
Gaines électriques Autres conduites	Etanchement extérieur		
	Etanchement intérieur		
Gaines électriques pour la protection solaire ext.	Etanchement extérieur		
Sanitaire, évacuation d'air	Etanchement extérieur, si pas de valve d'aération		
Conduites sanitaires	Etanchement extérieur		
	Etanchement intérieur		
	Etanchement vers gaines d'installation ou colonnes montantes		
Conduites de chauffage	Etanchement extérieur		
	Etanchement vers gaines d'installation ou colonnes montantes		
Conduites solaires	Etanchement extérieur Conduites solaires non étanches à l'air, en forme de bas, entourées d'une gaine synthétique, qui traversent l'enveloppe de bâtiment pour atteindre le chauffe-eau solaire		

Méthode de contrôle

Conduites d'aération air fourni/air repris	Etanchement extérieur Manchette étanche et permanente intégrée à la conduite		
	Etanchement intérieur, collé temporairement manuellement pour le test		
Conduite d'aération air frais four	Etanchement extérieur		
	Etanchement intérieur, clapet à air frais monté ?		
Cheminée	Etanchement extérieur		
	Etanchement intérieur, clapet cheminée monté?		
	Pour les cheminées isolées, réaliser la connexion plafond avec une pièce étanche.		
Installations ultérieures	Qui traversent le plan d'étanchéité à l'air, bien collées		
Entraînement à manivelle, à courroie	Perforations étanchéifiées		
Hotte de cuisine	Si extraction d'air, contrôle des clapets de retenue		
Ventilateurs sur air extrait Bloc sanitaire	Contrôle des clapets de retenue		
Dévaloir à linge	Lorsqu'il traverse le plan d'isolation thermique / d'étanchéité à l'air		
Aspirateur central	Gaines entourées de matériau élastique, perforations bétonnées, d'une résistance identique à celle du plafond		
Chatière	Utiliser un clapet étanche, étanchéifier pour la mesure		
Appareil d'aération dans la partie chauffée	Étanchéifier le caisson		

Méthode de contrôle

Déroulement du test Blower-Door.

Après avoir fermé les fenêtres et portes extérieures, un ventilateur génère tout d'abord une différence de pression de 50 Pascal (Pa) entre l'intérieur du bâtiment et l'environnement et détermine ensuite quel volume d'air circulant est nécessaire – par le ventilateur – afin de maintenir cette différence de pression.

Le test permet une déduction précise des défaillances de l'étanchéité puisque la quantité d'air correspondante passe en même temps par tous les joints et fissures à l'intérieur du bâtiment (lors de la dépression): les courants d'air montrent remarquablement les zones non étanches.

Lors de chaque test, le résultat fourni proviendra toujours d'une mesure réalisée en surpression et une en sous-pression. Ainsi on pourra trouver des fuites, qui par exemple sont visibles lors d'une sous-pression dans le bâtiment, mais invisibles lors d'une surpression et vice-versa.

Dans les cas difficiles, tout particulièrement lors de l'analyse d'un bâtiment avant une vaste rénovation, une combinaison du test Blower-Door et de la thermographie facilite l'établissement du diagnostic, les zones perméables étant visibles immédiatement sur la thermographie.

Méthode de contrôle

Le test Blower-Door

Matériel

Impact de l’étanchéité à l’air dans le calcul CECB

Exercice

Impact de l'étanchéité à l'air dans le calcul CECB

Débit d'air neuf selon SIA 380/1

C'est le débit moyen d'air neuf pendant la période de calcul (échange d'air au travers de l'enveloppe thermique du bâtiment) rapporté à la surface de référence énergétique A_E. Le débit d'air neuf minimal pour garantir une hygiène de l'air suffisante figure dans SIA 180 et SIA 382/1.

Tableau 14 Conditions normales d'utilisation: débit d'air neuf

Catégorie d'ouvrages	I habitat collectif	II habitat individuel	III administration	IV école	V commerce	VI restauration	VII lieu de rassemblement	VIII hôpital	IX industrie	X dépôt	XI installation sportive	XII piscine couverte
Débit d'air neuf $m^3/(h \cdot m^2)$	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1,2	1,0	1,0	0,7	0,3	0,7	0,7

À ne pas confondre avec la mesure de la perméabilité à l'air Q_{a50} qui est le débit de fuite à 50Pa rapporté à la surface de paroi déperditive de la zone mesurée !!

Impact de l'étanchéité à l'air dans le calcul CECB

Débit d'air neuf dans le calcul CECB

Valeurs indicatives pour V'/AE :

0.35 $m^3/(h\ m^2)$, Ventilation de confort avec récupération de chaleur (jusqu'à 80%), enveloppe bâtiment étanche → Construction Minergie-P

0.5 $m^3/(h\ m^2)$, Ventilation de confort avec récupération de chaleur (jusqu'à 50%), enveloppe bâtiment étanche → Construction Minergie

0.7 $m^3/(h\ m^2)$, Aération fenêtre, enveloppe bâtiment étanche (valeur standard SIA 380/1) → Construction après 2000

1.0 $m^3/(h\ m^2)$, Aération fenêtre, enveloppe bâtiment moyennement étanche → Construction 1970 à 2000

1.4 $m^3/(h\ m^2)$, Aération fenêtre, enveloppe bâtiment non étanche → Construction avant 1970

Valeur par défaut dans le calcul CECB V'/Ae : 0,7 $m^3/h.m^2$

Il est possible de péjorer cette valeur sous certaines conditions

Impact de l’étanchéité à l’air dans le calcul CECB

Exercice : déterminer le niveau d’étanchéité à l’air d’une habitation

Villa construite en 1999:

Toiture : Isolation laine minérale entre chevrons de 12cm d’épaisseur avec pare-vapeur en bon état et raccords d’étanchéité à l’air exécutés dans les règles de l’art

Façades : double mur brique avec isolation intermédiaire de 12cm en bon état, pas de dégradations apparentes,

Fenêtres : double vitrage d’origine avec cadre bois/métal

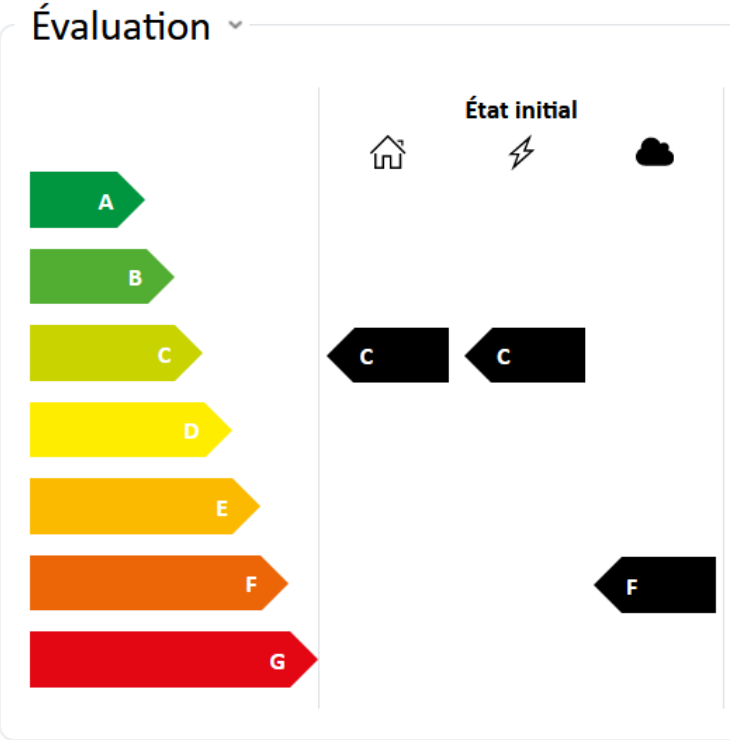
Sols : dalle béton avec isolation sous chape de 6cm d’épaisseur

Impact de l’étanchéité à l’air dans le calcul CECB

Exercice : déterminer le niveau d’étanchéité à l’air d’une habitation

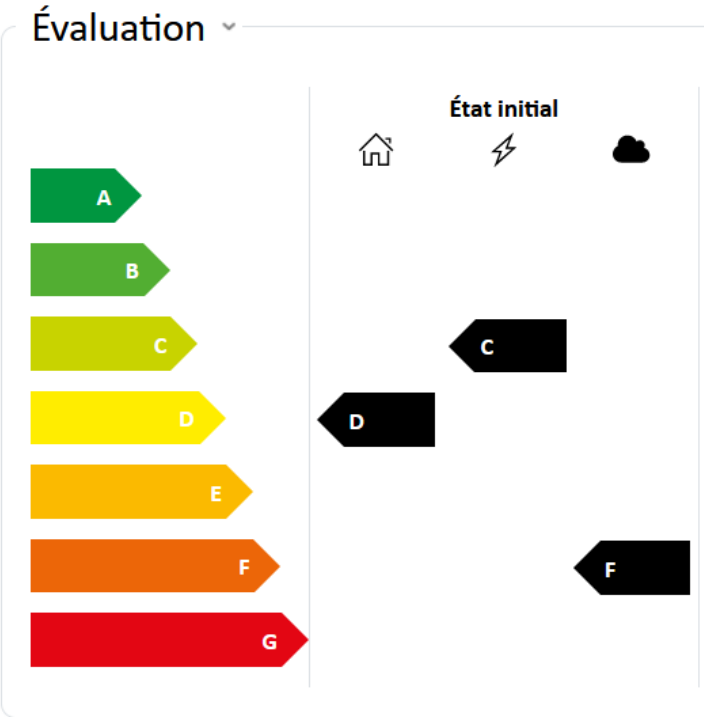
Bâtiment étanche

V’/Ae : 0,7 m³/h.m²



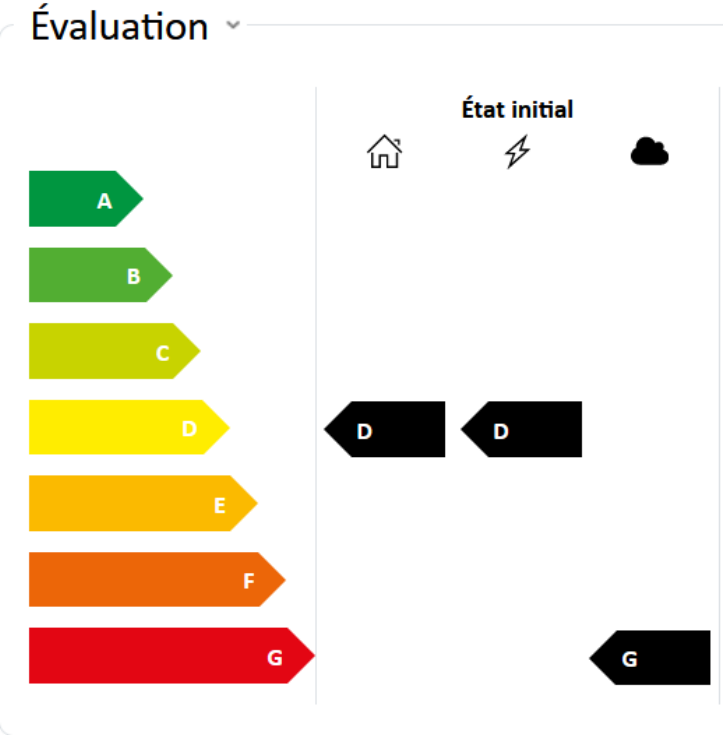
Bâtiment moyennement étanche

V’/Ae : 1,0 m³/h.m²



Bâtiment non étanche

V’/Ae : 1,4 m³/h.m²



Impact direct sur la classe énergétique et sur le potentiel de subventions ! Valeur par défaut à V’/Ae : 0,7 m³/h.m² sauf exception suite à des défauts majeurs d’étanchéité à l’air constatés lors de la visite CECB

Impact de l'étanchéité à l'air dans le calcul CECB

Exercice : déterminer le niveau d'étanchéité à l'air d'une habitation

Tableau comparatif des valeurs d'étanchéité et de débit thermiquement actif selon l'époque et la qualité de la construction :

Epoque de construction	Q_{a50}	V'/Ae :	Observations lors de la visite CECB
Avant 1920	15 $m^3/h.m^2$ ou plus	1,4 $m^3/h.m^2$	Construction d'origine, simple vitrage, pas d'isolation
Entre 1921 et 1945	15 $m^3/h.m^2$ ou plus	1,4 $m^3/h.m^2$	Construction d'origine, simple vitrage, pas d'isolation
Entre 1946 et 1960	12 $m^3/h.m^2$	1,2 $m^3/h.m^2$	Fenêtres double vitrage en mauvais état, pb d'étanchéité, faible niveau d'isolation
Entre 1961 et 1975	8 $m^3/h.m^2$	1,0 $m^3/h.m^2$	Fenêtres double vitrage ancien, faible niveau d'isolation
Entre 1976 et 1990	4 $m^3/h.m^2$	0,8 $m^3/h.m^2$	Fenêtres double vitrage en bon état, niveau d'isolation moyen
Entre 1990 à 2000	3 $m^3/h.m^2$	0,7 $m^3/h.m^2$	Fenêtres double vitrage récentes, de qualité, bon niveau d'isolation

Conclusion

Ce qu’il faut retenir et pratiquer :

1. L’étanchéité à l’air va de pair avec la performance thermique d’une construction et ne doit pas être négligée ou prise à la légère,
2. Observer et juger la qualité de la construction au niveau de l’étanchéité à l’air lors de la visite CECB,
3. Documenter suffisamment le rapport CECB pour justifier la valeur d’étanchéité à l’air introduite dans le calcul CECB
4. Sur la base des défauts observés, il est important de conseiller le client sur les améliorations possibles de l’étanchéité à l’air de sa construction

Enquête de satisfaction

Merci de prendre 5 minutes pour compléter notre questionnaire de satisfaction

https://fr.surveymonkey.com/r/CECB2024

Merci pour votre attention

CECB

Certificat énergétique cantonal
des bâtiments

Votre aide à la décision