

Etanchéité à l'air et protection contre l'humidité

Une compétence Isover depuis plus de 30 ans

3^e édition



Table des matières

Introduction	3
Pourquoi l'étanchéité à l'air est-elle indispensable ?	4
Exigences en matière d'étanchéité à l'air	8
Mesure de l'étanchéité à l'air	10
Protection contre l'humidité, décisive pour tout bâtiment	12
Les membranes climatiques Vario®, les pare-vapeurs qui s'adaptent aux saisons	14
Variante de pose des membranes climatiques Vario®	18

De nos jours, un haut niveau de qualité et de sécurité est attendu de la part des bâtiments modernes: confort thermique tout au long de l'année, excellente protection acoustique (contre les bruits extérieurs et contre la transmission des sons à l'intérieur même de l'édifice), efficacité énergétique exceptionnelle, mais aussi protection contre les incendies, longévité du bâtiment et remarquable qualité de l'air à l'intérieur de celui-ci.

1

Introduction

La qualité de l'air à l'intérieur d'un bâtiment est aujourd'hui un des principaux critères de confort. Une ventilation mécanique contrôlée (VMC) des pièces – la plupart du temps combinée à une récupération de la chaleur de l'air sortant – est requise par les standards de construction actuels. Une aération brève et irrégulière par les fenêtres et portes n'est pas suffisante.

Une ventilation contrôlée des pièces requiert toutefois une excellente étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment, puisque l'introduction et l'évacuation de l'air par les joints et les fissures dépendent de la direction du vent et des conditions atmosphériques et ne peuvent être maîtrisés. **Il est donc impératif de veiller à l'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment, aussi bien pour une construction neuve qu'une rénovation.**

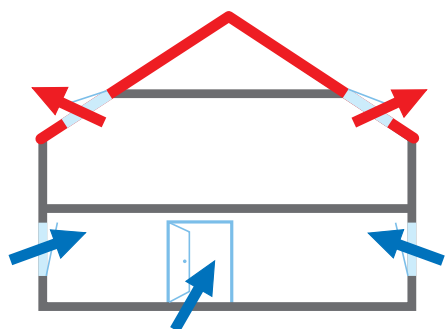
Important:

Une construction étanche à l'air empêche les courants d'air de l'intérieur vers l'extérieur et génère l'imperméabilité du bâtiment. L'étanchéité à l'air est réalisée en général sur le côté chaud de la construction et présente également une fonction de pare-vapeur.

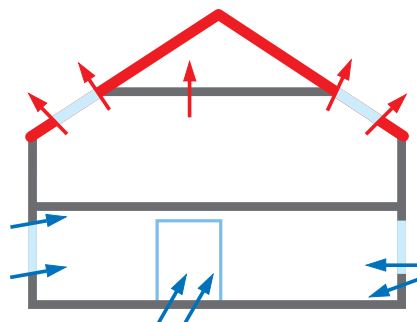


Pourquoi l'étanchéité à l'air est-elle indispensable?

Seule une construction étanche à l'air permet que l'air chaud reste dans le bâtiment et l'air froid au dehors. Le fait d'empêcher les courants d'air augmente le confort d'habitation ainsi que l'efficacité énergétique, tout en faisant baisser les frais de chauffage. Par ailleurs, une bonne étanchéité à l'air prévient les dégradations de la construction et augmente ainsi la résistance au vieillissement du bâtiment.



Aération contrôlée, par les portes et fenêtres d'une enveloppe étanche à l'air.



Echange d'air non contrôlé, via les fissures dans une enveloppe perméable à l'air.

Efficacité énergétique

La recherche d'une meilleure efficacité énergétique a entraîné la construction de bâtiments optimisés sur les plans thermiques et économiques, répondant par exemple aux standards maison passive ou Minergie-P. Grâce à l'amélioration de la qualité thermique des bâtiments, les pertes de chaleur par transmission – c'est-à-dire les pertes de chaleur via les éléments de construction extérieurs – ont été divisées par dix par rapport aux constructions traditionnelles.

Pour accroître l'efficacité énergétique des constructions déjà optimisées thermiquement, il faut **optimiser l'apport d'air frais grâce à une ventilation contrôlée des pièces**, associée la plupart du temps à une récupération de chaleur de l'air sortant. Pour cela, une enveloppe du bâtiment étanche à l'air, sans échange d'air involontaire via les joints et fissures, est indispensable.

Comparaison du besoin en chauffage de différents standards de construction	
Maison ancienne non assainie	env. 300 kWh/m ² a*
Maison standard (après 1980)	env. 150 kWh/m ² a
Maison Minergie	env. ≤ 20 kWh/m ² a
Maison Minergie-P (Maison passive)	env. ≤ 15 kWh/m ² a
Fuites incontrôlées	≤ 20 kWh/m ² a

Une comparaison des besoins thermiques de différents standards d'habitation montre à quel point les échanges d'air non régulés augmentent les besoins en chauffage : les fuites incontrôlées peuvent aller jusqu'à 20 kWh/m² par an, alors qu'une maison à faible consommation énergétique ne nécessite pas plus de 15 kWh/m² par an d'apport de chaleur.

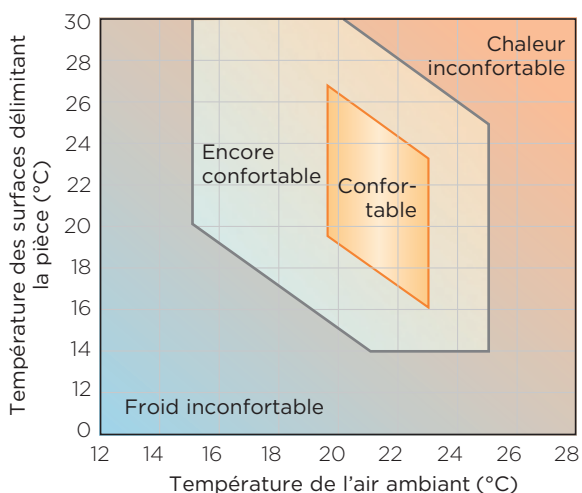
Avec la hausse du prix de l'énergie attendue pour les années à venir, voire même les pénuries et incertitudes en matière d'approvisionnement, la qualité thermique de l'enveloppe de la construction et son étanchéité à l'air ont plus que jamais un rôle décisif.

* kilowattheure par mètre carré et par an

Confort thermique

Parce que nous passons de plus en plus de temps dans des espaces fermés, le confort et le bien-être prennent toujours plus d'importance. Une protection de base contre la chaleur et le froid ne suffit plus. Les habitants exigent confort et bien-être par tout temps, et de l'air frais en toute saison. En plus d'une bonne isolation thermique, **il faut s'assurer que l'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment soit suffisante pour que l'air ne puisse ni entrer ni sortir par des fissures ou joints**, ce qui provoquerait des courants d'air inconfortables.

La différence entre la température de l'air de la pièce et la température de la surface des éléments de construction environnants peut également entraîner un «phénomène de courants d'air» et des flux d'air indésirables. Plus cette différence est faible, plus le climat de la pièce nous semble confortable. La température de l'air dans les pièces d'habitation est ressentie comme confortable quand elle est d'environ 22 °C. En cas de travail physique, elle peut être plus basse: entre 16 °C et 19 °C.



Confort thermique en fonction de la température ambiante et de la température de surface des éléments de construction environnants (murs, fenêtres, sols, plafonds).

Principaux facteurs déterminant le confort thermique

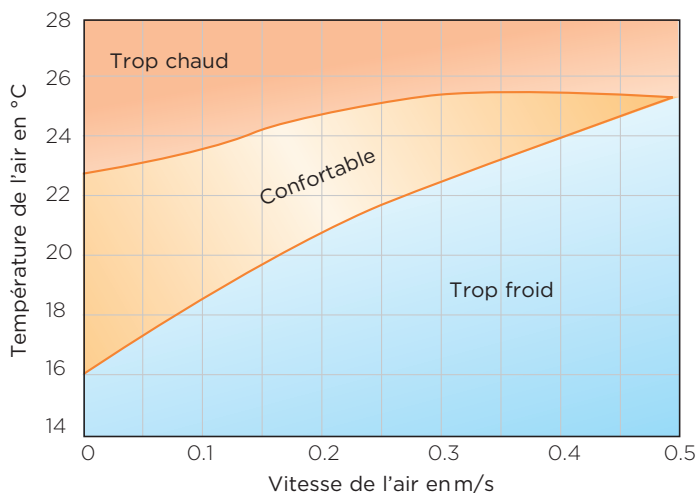
Le confort thermique d'une personne dans une pièce dépend :

a) des caractéristiques de la pièce :

- température de l'air,
- température moyenne des surfaces (température radiante moyenne),
- mouvements de l'air (vitesse, directions, turbulences),
- humidité relative.

b) des caractéristiques de ses usagers :

- leurs activités, c'est-à-dire le dégagement calorifique du corps,
- leur habillement, c'est-à-dire leur isolation thermique,
- leur état physiologique.



Confort d'habitation en fonction de la vitesse et de la température de l'air.



Poutre de toiture attaquée par un champignon lignivore.

Résistance de la construction au vieillissement

Les fuites d'air sont une cause potentielle de dégradations pour la construction: en effet, lorsque de l'air chaud et humide passe à travers des interstices vers des zones plus froides du bâtiment, la vapeur d'eau qu'il contient peut se condenser. **L'humidité qui en résulte est un terrain propice aux moisissures et champignons.** Selon l'emplacement et l'importance des fuites, la construction peut être sérieusement endommagée. De plus, **l'humidité qui s'est infiltrée nuit au bon fonctionnement de l'isolation thermique**, dont l'efficacité peut être réduite jusqu'à un sixième de celle du matériau isolant sec. Cela entraîne encore plus d'accumulation d'humidité dans la construction, créant ainsi un cercle vicieux qui peut conduire à d'importants dégâts pour le bâtiment. Une enveloppe de bâtiment étanche à l'air, sans fuite, empêche tous ces processus et conserve la construction sur le long terme.

Notre bien le plus cher: la santé

De l'air extérieur pénétrant dans un bâtiment par des fuites peut transporter à l'intérieur des pièces des substances potentiellement nuisibles pour la santé, telles que des pollens, des moisissures et des spores de champignons, ou même des substances toxiques, pouvant provenir de la construction elle-même – par exemple des agents de protection du bois.

Cela dit, s'activer dans une pièce fermée augmente les concentrations en dioxyde de carbone et en vapeur d'eau, alors que la quantité d'oxygène diminue. **C'est pourquoi un échange important d'air ambiant contre de l'air frais doit avoir lieu: l'aération du bâtiment est indispensable.** De nombreuses études ont toutefois montré que des aérations sporadiques ne sont pas suffisantes. Pendant la saison froide en particulier, on renonce souvent à ouvrir les fenêtres, en raison des températures extérieures basses. Avec pour suite logique: un «air vicié» et de fortes concentrations en substances polluantes.

La solution pour une excellente qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments consiste donc à combiner étanchéité à l'air de la construction et ventilation contrôlée, qui apporte aux pièces en permanence de l'air frais et riche en oxygène. De plus, cet air passe par un filtre et l'air frais est ainsi nettoyé des poussières, pollens et autres substances nuisibles, améliorant considérablement le bien-être, en particulier chez les personnes allergiques.

Les matériaux isolants suisses d'Isover, destinés à une mise en œuvre intérieure, sont certifiés «Eurofins Indoor Air Comfort Gold»: il est avéré qu'ils ne libèrent aucune impureté dans l'air intérieur.



Pour ne pas manquer d'air

Ne sous-estimez jamais votre besoin en air frais : l'oxygène est un élément vital, sans lequel nous ne pourrions vivre ! Médecins et hygiénistes recommandent, pour un climat ambiant sain, 30 m³ d'air frais par personne et par heure. Ce chiffre détermine la concentration maximale en CO₂ de 0.15 % ou 1.500 ppm (parties par million). Pour obtenir un tel climat intérieur, il est impératif d'avoir un taux de renouvellement d'air élevé.

Une méprise largement répandue : « les constructions respirantes »

Chez les non-spécialistes de la construction, il est malheureusement commun d'entendre qu'il faut laisser respirer la construction. Pourtant, la pratique et la physique de la construction ont depuis longtemps démontré qu'une mauvaise étanchéité à l'air peut avoir de lourdes conséquences.

L'échange entre l'air intérieur et l'air extérieur par les éléments de construction opaques – sols, murs et plafonds – ne permet pas un apport suffisant d'air frais dans une pièce. C'est pourquoi les pièces doivent être convenablement aérées. Bien sûr, une compensation de l'humidité intervient dans les premiers 8 à 13 mm de l'habillage intérieur, un processus particulièrement perceptible dans le cas des enduits plâtre, plaques de plâtre et habillages bois, qui explique également pourquoi ces matériaux sont depuis longtemps utilisés de préférence à l'intérieur.



Aérer convenablement

Pour assurer une aération optimale, il faut si possible mettre en place une ventilation mécanique contrôlée des pièces (VMC). Si celle-ci n'est pas disponible, l'aération doit s'effectuer par l'ouverture des fenêtres et portes. Idéalement par des « aérations chocs » – longues de quelques minutes, plusieurs fois par jour. Cette méthode permet d'assurer l'évacuation de l'humidité accumulée et l'apport d'air riche en oxygène.

Importance de la planification et de l'exécution

Une efficacité énergétique maximale et une aération contrôlée des pièces impliquent non seulement une planification méticuleuse, mais également une exécution professionnelle et un contrôle rigoureux de la qualité. Il est important de veiller à coordonner les différentes professions afin que les travaux ultérieurs ne détruisent pas une étanchéité à l'air soigneusement exécutée.

En Suisse, les exigences en matière d'étanchéité à l'air sont définies suivant des normes différentes, en fonction du type de construction.

Dans le chapitre 3.6 de la norme SIA 180 (2014) « Protection thermique, protection contre l'humidité et climat intérieur dans les bâtiments » sont définies les exigences relatives à l'étanchéité à l'air de l'enveloppe thermique du bâtiment et le cas échéant, aux parois de séparation entre appartements ou autres pièces. Un apport d'air extérieur doit être assuré 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 concernées est la perméabilité spécifique de l'enveloppe, à savoir le débit d'air sous conditions normales et 50 Pa de pression différentielle rapporté à la surface perméable de l'enveloppe de la zone mesurée.

Les valeurs limites ou valeurs cibles selon SIA 180 se trouvent dans le tableau ci-dessous :

	Valeur limite		Valeur cible générale
	ventilation naturelle $q_{a50,li}$ en $m^3(h \cdot m^2)$	ventilation mécanique $q_{a50,li}$ en $m^3(h \cdot m^2)$	$q_{a50,ta}$ en $m^3(h \cdot m^2)$
Bâtiments neufs	2.4	1.6	0.6
Bâtiments rénovés ou transformés	3.6	2.4	1.2

En présence de standards de construction comme Minergie, Minergie-P et Minergie-A, des exigences qui vont au-delà de celles de la norme SIA 180 sont en vigueur :

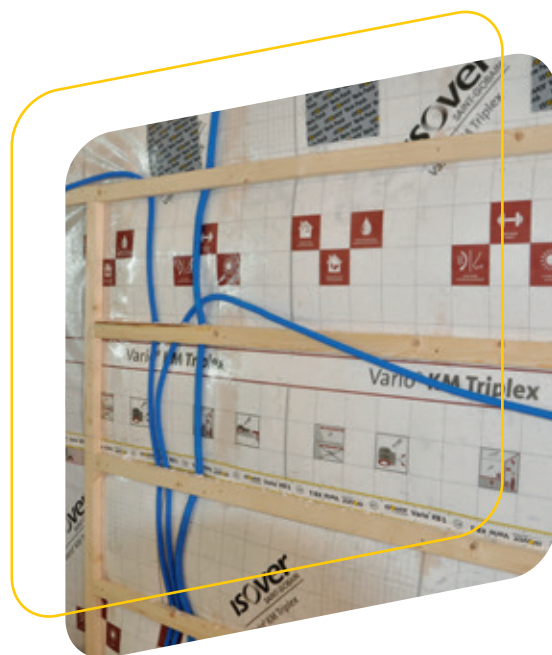
Standard	q_{E50} en $m^3(h \cdot m^2)$		
	MINERGIE®	MINERGIE-P®	MINERGIE-A®
Bâtiments neufs	1.2	0.8	0.8
Bâtiments rénovés	1.6	1.6	1.6

Tous les bâtiments construits en Suisse doivent respecter les valeurs d'étanchéité à l'air indiquées dans les tableaux précédents, en fonction du standard de construction suivi. La mesure de l'étanchéité réelle du bâtiment – réalisée au moyen du test Blower-Door décrit au chapitre 4 – reste néanmoins volontaire. Si un bâtiment doit répondre aux normes de construction Minergie-P ou Minergie-A, le contrôle de l'étanchéité à l'air est en revanche obligatoire.



Exigences concernant les matériaux étanches à l'air

Généralement, les membranes, feutres, dalles et enduits appliqués sur une surface sont étanches à l'air. **Tous les produits doivent être assortis et compatibles, tout particulièrement les membranes d'étanchéité et les adhésifs.** Sont importants également la résistance à l'humidité et aux rayons U.V., ainsi que la résistance à la déchirure. Dans la mesure où l'étanchéité à l'air, dans les régions froides en hiver, est toujours mise en place sur la face chaude de la construction, donc à l'intérieur de la pièce, les produits étanches à l'air doivent également avoir une fonction de pare-vapeur.



Mesure de l'étanchéité à l'air



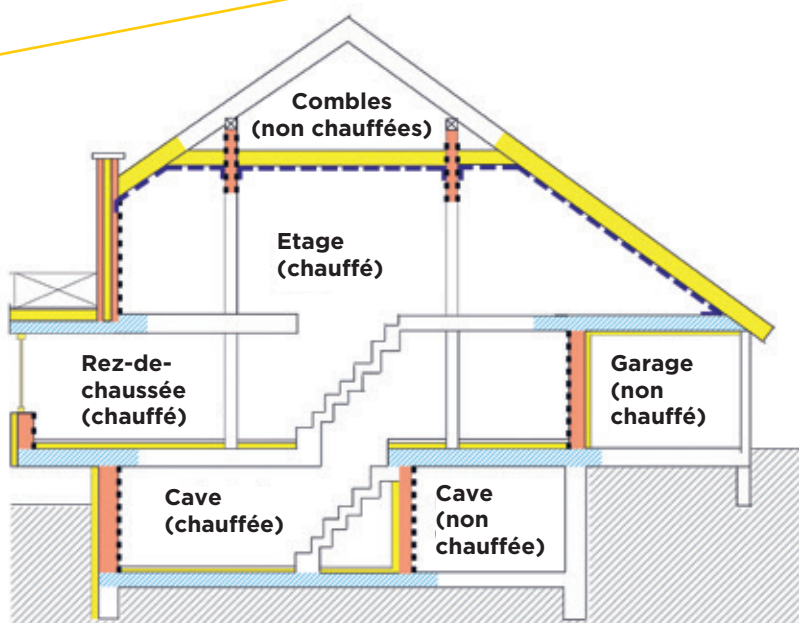
Des bougies allumées rendent les courants d'air visibles.

De nombreux points faibles dans l'enveloppe du bâtiment – fissures ou trous – sont faciles à déceler à l'œil nu. N'importe qui peut localiser des flux d'air avec un doigt humidifié ou à l'aide de bougies. Mais pour analyser précisément toutes les zones problématiques, un test Blower-Door peut s'avérer judicieux.

Le test Blower-Door

La mesure de l'étanchéité à l'air appelée test Blower-Door est aujourd'hui un élément important pour garantir la qualité des bâtiments à haute efficacité énergétique. Dans le cas d'une construction neuve ou d'une rénovation de construction légère, ce test sera effectué avant le montage des panneaux d'habillage pour pouvoir améliorer les éventuels points faibles. En revanche, dans le cas d'une construction massive, la mesure sera effectuée après application de l'enduit.

Ces dernières années, le test Blower-Door est devenu un composant fixe de la certification maison passive. Le justificatif d'étanchéité à l'air atteste de la qualité et de la méticulosité de l'exécution de la construction.



Etanchéité à l'air d'un bâtiment, en fonction de l'élément / du type de construction :

- Béton
- Membranes
- Enduit
- Fenêtres et portes

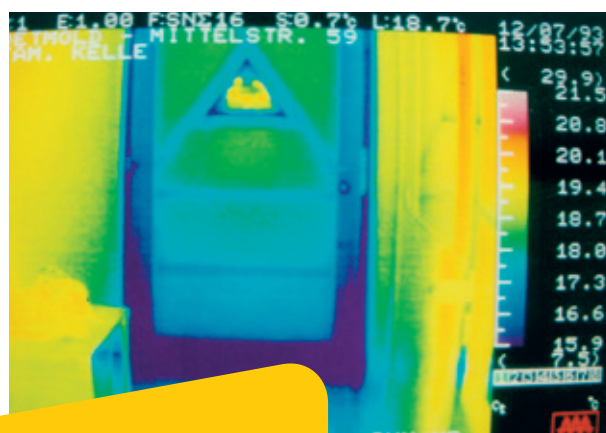
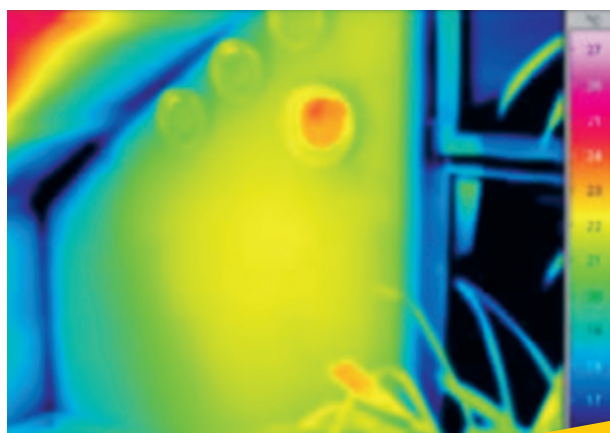
Déroulement du test Blower-Door

Après que les fenêtres et portes extérieures ont été fermées, 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 le débit d'air nécessaire pour maintenir cette différence de pression.

Le test permet une déduction précise des défaillances de l'étanchéité puisque l'air passe en même temps par tous les joints et fissures à l'intérieur du bâtiment (lors de la dépression): les courants d'air mettent en évidence les défauts d'étanchéité.

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

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



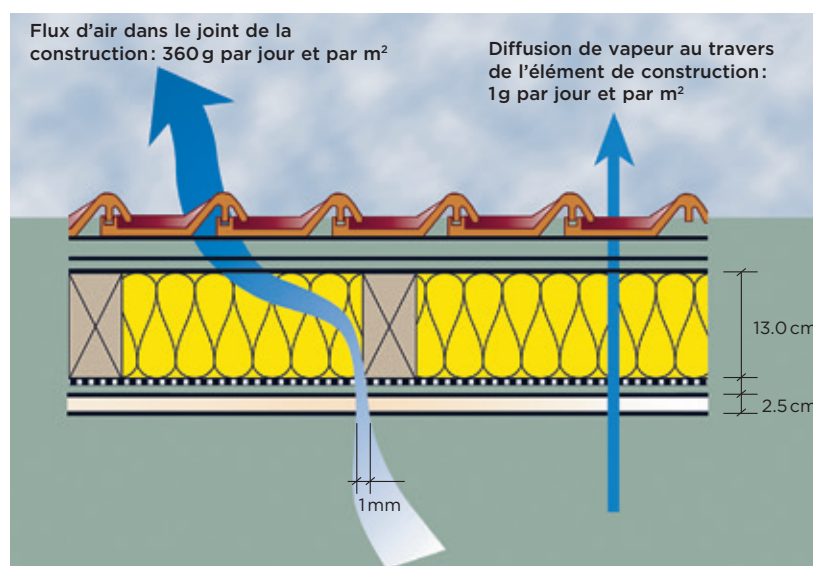
La directive de test, qui est disponible sur le site internet de l'association Minergie (www.minergie.ch), indique à quel point la mesure doit être précise et quel est le contenu exact du rapport d'essais.

5 Protection contre l'humidité, décisive pour tout bâtiment

La protection contre l'humidité est une des raisons principales pour lesquelles une enveloppe du bâtiment étanche à l'air est essentielle. En effet, **les êtres humains, les animaux et les plantes dégagent en permanence de l'humidité à l'intérieur d'un bâtiment**. Pendant la saison froide, quand la température à l'intérieur des pièces est plus élevée que la température extérieure, ce flux d'humidité s'évacue vers l'extérieur avec l'air chaud. Il pénètre alors par les joints et les fissures dans la construction et y condense. Cet apport incontrôlé d'humidité peut s'avérer nuisible pour les constructions légères comme pour les constructions massives, et ne peut être évité que par une enveloppe du bâtiment étanche à l'air.

A quel point l'air est-il humide ?

La quantité de vapeur d'eau dans l'air dépend de la température. Plus l'air est chaud, plus il peut contenir de vapeur d'eau : p. ex. à $+30^{\circ}\text{C}$ jusqu'à 30 g/m^3 , à 0°C jusqu'à 5 g/m^3 et à -10°C seulement 2 g/m^3 au maximum. Une pièce de 10 m^2 , avec une hauteur sous plafond de 2.5 m , peut donc contenir à $+30^{\circ}\text{C}$ jusqu'à 750 g de vapeur d'eau.



Petites causes – grands effets.

Alors qu'au maximum 1 g d'eau par jour peut pénétrer par diffusion de vapeur dans une construction étanche à l'air, un courant d'air apporte, par un minuscule joint de 1 mm de largeur, 360 g d'eau par jour en hiver. La mise en œuvre professionnelle et méticuleuse d'un système d'étanchéité à l'air permet d'éviter une telle défaillance.

Dans le cas d'une construction massive avec une isolation thermique par l'extérieur, l'enduit intérieur, les fenêtres et portes assurent la fonction d'étanchéité à l'air.

Dans le cas d'une rénovation et d'une pose d'isolation thermique à l'intérieur, la couche étanche à l'air doit être appliquée sur le côté chaud (face interne). Dans le cas contraire, l'isolation thermique risque d'être imprégnée d'humidité et la construction endommagée. En général, les constructions sont protégées de la pénétration de l'humidité de l'intérieur par l'étanchéité à l'air. De l'extérieur, les structures ventilées telles que les toitures inclinées ou les façades ventilées à joints ouverts sont protégées par un lé de sous-toiture ou de façade.

Caractérisation de la protection contre l'humidité

Épaisseur de la couche d'air équivalente à la diffusion, valeur s_d

Elle indique quelle résistance un matériau de construction oppose à la pénétration de l'humidité par comparaison avec une couche d'air stationnaire.

$$\text{Épaisseur de la couche d'air équivalente à la diffusion } s_d (m) = \text{coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau } \mu \text{ (sans unité)} \times \text{épaisseur du matériau } d (m)$$

Les matériaux de construction présentent en général des résistances à la diffusion constantes. Les membranes climatiques Vario® constituent une exception : elles sont dotées de valeurs s_d variables en fonction de l'humidité de l'air et des températures de part et d'autre de la construction. Il en résulte une très grande fiabilité en matière de protection contre l'humidité et une prévention des dégradations.

Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau μ

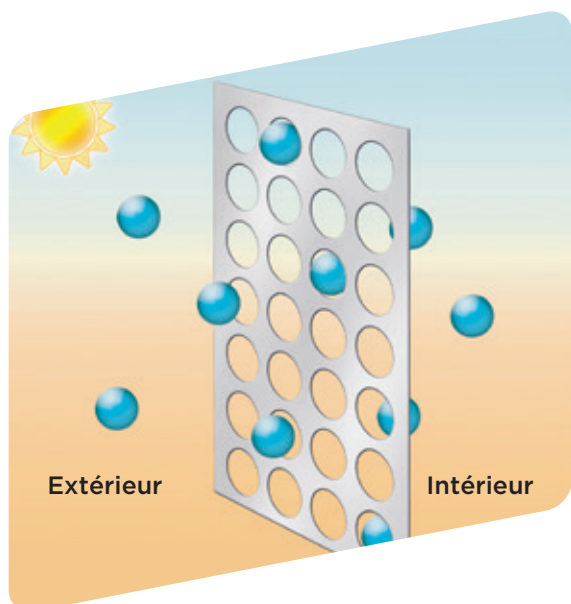
Il indique de combien de fois la résistance à la diffusion de la vapeur d'eau dans un matériau est supérieure à celle d'une couche d'air de même épaisseur et de même température. L'air a un coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau de $\mu = 1$.



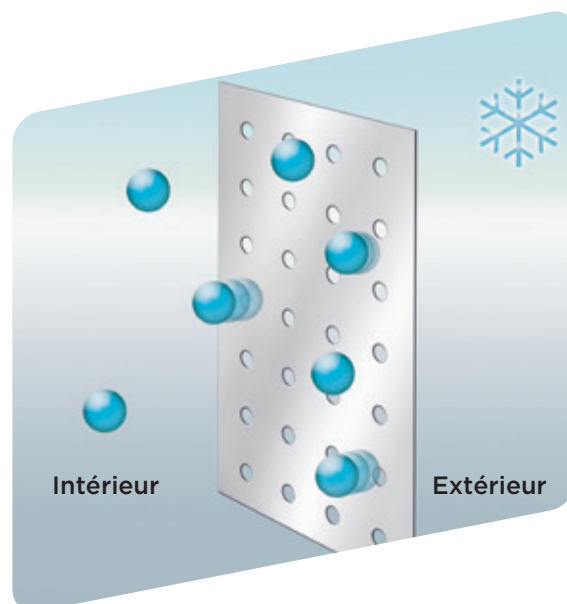
Les pare-vapeurs qui s'adaptent aux saisons

Les membranes climatiques Vario® s'adaptent « intelligemment » aux variations des conditions climatiques.

Alors que, pendant les mois d'hiver, l'humidité à l'intérieur des pièces est bloquée, les membranes climatiques Vario® laissent s'évacuer l'humidité de la construction vers l'intérieur en été. Ainsi les éléments de charpente humides sèchent plus facilement pendant les mois d'été et restent secs, excluant ainsi la formation de moisissures et les dégradations. La condition: un collage méticuleux et étanche des chevauchements de membranes et une étanchéité durable de tous les passages au travers de l'enveloppe de la construction – p. ex. cheminées et conduits – réalisés avec les composants assortis du système Vario®.



Été: en présence d'une humidité relativement élevée et d'une température de l'air élevée comme c'est le cas pendant la saison chaude, la structure moléculaire des membranes climatiques Vario® se modifie et la résistance à la diffusion est réduite. L'épaisseur de couche d'air équivalente à la diffusion n'est plus que de 0,3 m. L'humidité qui s'est infiltrée peut s'évacuer vers l'intérieur et les dégradations à la construction sont ainsi exclues.



Hiver: en présence d'une humidité de l'air relativement basse pendant la saison froide, la structure moléculaire des membranes climatiques Vario® change. Les membranes Vario® KM Duplex et Vario® KM Triplex augmentent leur résistance à la diffusion à 5 m et le Vario® Xtra à 20 m d'épaisseur de couche d'air équivalente. L'humidité de l'air ambiant ne peut pas pénétrer dans le mur ou la toiture. Les membranes climatiques agissent ainsi comme pare-vapeur.

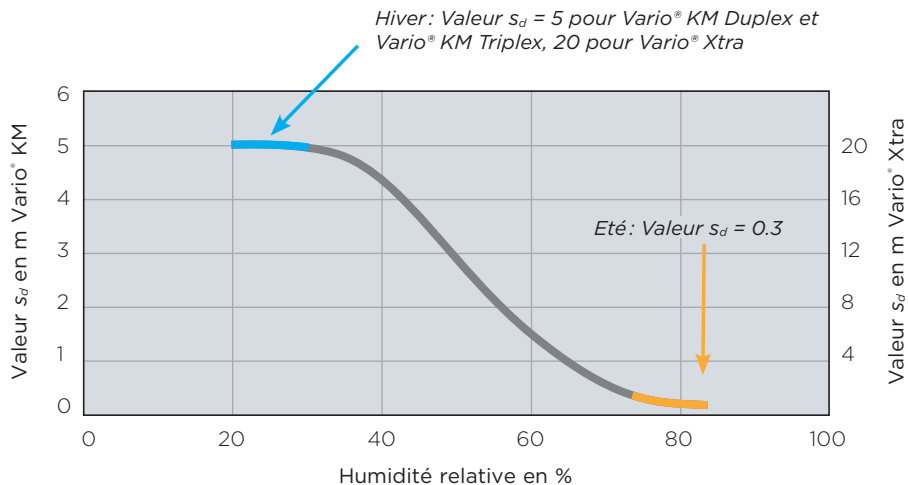
Le système Vario® ne contribue donc pas uniquement à l'augmentation du confort d'habitation mais offre également aux éléments de construction une protection fiable contre l'humidité – que ce soit sur une toiture inclinée ou sur un mur extérieur.

Les produits Vario® ont fait leurs preuves dans la pratique depuis plus de 25 ans et protègent d'innombrables constructions contre l'humidité dans le monde entier. Les produits assortis du système – tels les adhésifs et les mastics – garantissent une fiabilité durable.

Une résistance à la diffusion variable

Les membranes pare-vapeurs traditionnelles présentent une épaisseur de couche d'air équivalente à la diffusion constante, allant de quelques mètres à 100 mètres. Elles ne peuvent pas, contrairement aux membranes climatiques Vario®, s'adapter aux différents taux d'humidité et températures, et ne présentent qu'un effet de pare-vapeur. Une fois l'humidité emprisonnée ou infiltrée, elles ne peuvent plus sécher ce qui provoque, sous certaines circonstances, un endommagement du bâtiment.

Grâce à leur résistance à la diffusion variable, la capacité d'assèchement des membranes climatiques Vario® est unique. Ainsi, par exemple, Vario® KM Duplex laisse 17 fois plus d'humidité s'évacuer de la construction pendant la saison chaude qu'elle n'en laisse s'infiltrer pendant la saison froide.



La résistance à la diffusion des membranes climatiques Vario® dépend de l'humidité relative de l'air moyenne présente dans la construction.

Le système complet Vario® évite de coûteuses dégradations

L'humidité peut causer de sérieux dégâts dans toutes les constructions, et ce plus souvent que l'on ne le croit. Par exemple, il arrive que du bois humide soit utilisé pour la construction du toit. **Si l'humidité est ensuite emprisonnée entre la sous-couverture et le pare-vapeur mis en place, des dégradations à la construction sont susceptibles d'apparaître** – pouvant aller jusqu'au pourrissement du bois des combles et l'apparition massive de moisissures. La raison : l'humidité ne peut s'évacuer ni vers l'intérieur, ni vers l'extérieur.

Avec les membranes climatiques Vario® et les accessoires assortis, ce risque est éliminé. Sous condition bien évidemment d'une planification minutieuse et d'une exécution dans les règles de l'art.

Les dégâts coûtent cher !

L'assainissement de dégradations provoquées par l'humidité dans une toiture de 150 m² coûte plusieurs dizaines de milliers de francs, alors que le système Vario® ne coûte que quelques centaines de francs de plus qu'un système d'isolation et d'étanchéité à l'air constitués de membranes PE traditionnelles. Un calcul prenant en compte le long terme est forcément en faveur du système Vario®.



Dégradations provoquées par la mise en place de bois humide en association avec un pare-vapeur traditionnel.

Avantages du système Vario® pour l'assainissement de toiture par l'extérieur

Lors d'un assainissement de toiture par l'extérieur, p. ex. quand les combles sont aménagées et habitées, le système Vario® est particulièrement avantageux. Les membranes climatiques Vario® peuvent en effet être appliquées en continu sur et entre les chevrons. Et contrairement aux membranes traditionnelles, elles laissent sécher les constructions humides.

Résumé des atouts du système complet Vario®

Lors d'une rénovation

- L'humidité peut, grâce à une membrane «respirante», également sécher vers l'intérieur
- Protection contre les émanations d'agents de protection du bois de type lindane ou PCB
- Pose sans danger possible par l'extérieur, sur chevrons

En construction neuve

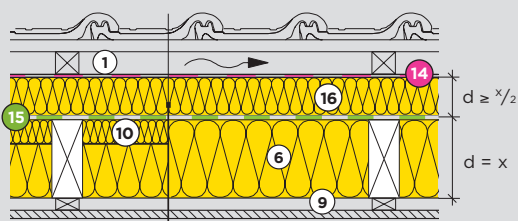
- Grâce à Vario®, les charpentes humides peuvent s'assécher rapidement et durablement vers l'intérieur
- Le bois est protégé durablement des dégradations par pourrissement
- Un agent chimique de protection du bois n'est alors plus nécessaire
- En été, aucune dégradation due à la condensation
- Séchage rapide en cas de pénétration de la pluie dans la toiture

Les membranes climatiques Vario® sont étanches aux molécules aromatiques et ont un excellent effet barrière contre le formaldéhyde, les COV et le radon. Des rapports d'essais sont disponibles et peuvent être demandés à Isover.

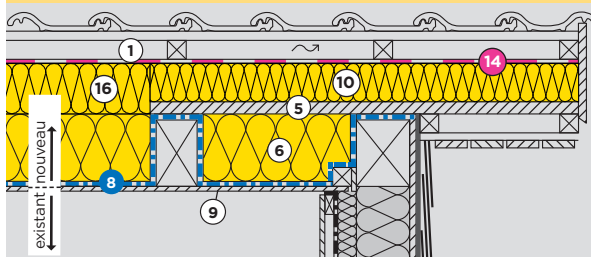


Variantes de pose des membranes climatiques Vario®

Rénovation: Toiture inclinée par l'extérieur (Variante 1)

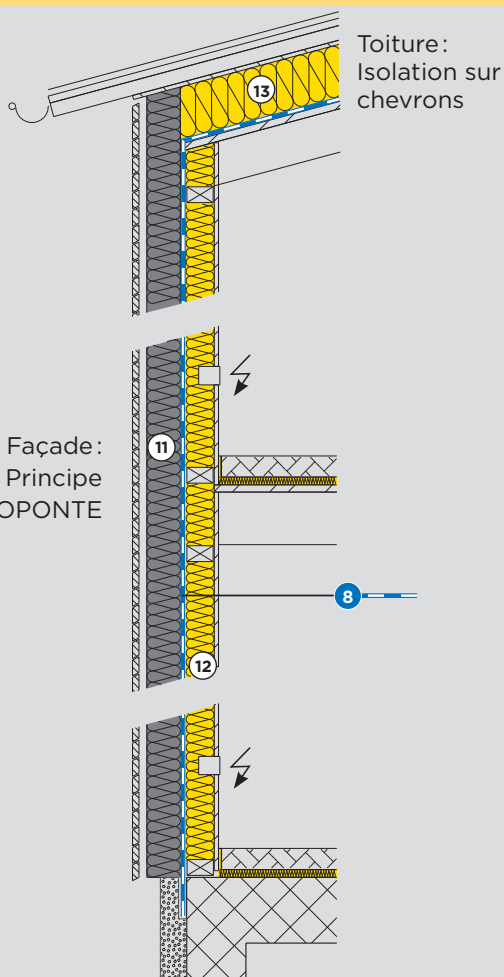


Rénovation: Toiture inclinée par l'extérieur (Variante 2)

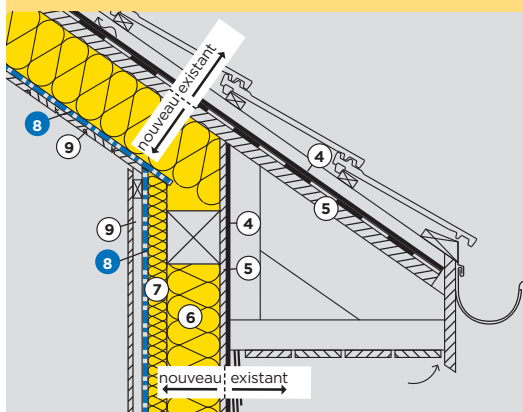


Du fait que les membranes Vario® s'adaptent à l'humidité, elles peuvent être posées par l'extérieur directement sur les chevrons. Toutefois, afin d'éviter des températures critiques au niveau du pare-vapeur, il faut au moins que 1/3 de l'isolation soit mise en œuvre du côté froid de la membrane. Les pare-vapeurs adaptifs Vario® (8) et (15) permettent d'assainir les toitures existantes depuis l'extérieur avec un minimum de travaux, sans que les habitants ne doivent quitter leurs logements. Les lés de sous-couverture Vario® RoofTight et Integra ZUB (14) sont très ouverts à la diffusion et permettent à la toiture de s'assécher en permanence.

Pose en continu et sans perforation du pare-vapeur

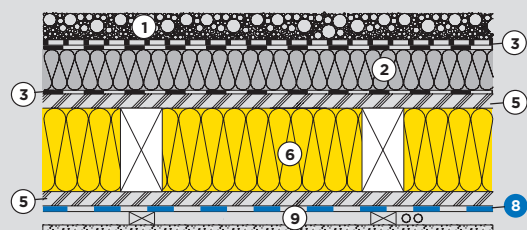


Rénovation: Toiture inclinée et façade par l'intérieur



Autrefois on utilisait souvent en guise de sous-couverture d'étanchéité du carton bitumé V60 (4). Dans ce cas, les membranes Vario® (8) représentent l'unique solution pour un assainissement depuis l'intérieur.

Nouvelle construction: Toiture plate non-ventilée en ossature bois



Les couches d'étanchéité bloquent la diffusion de vapeur d'eau vers l'extérieur. Grâce à leur potentiel d'assèchement, les membranes climatiques Vario® (8) empêchent à long terme que la construction s'humidifie.

- | | | |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| ① Couverture du toit, y c. sous-construction | ⑦ Construction à ossature bois avec isolation thermique/phonique PB M 030 | ⑬ Isolation sur chevrons avec ISOTHERM 034 |
| ② Isolation thermique et phonique | ⑧ Vario® KM Duplex ou Vario® Xtra | ⑭ Vario® RoofTight ou Integra ZUB |
| ③ Etanchéité/étanchéité provisoire | ⑨ Espace technique et revêtement intérieur | ⑮ Vario® KM Supraplex-SKS |
| ④ Couche bloquant la diffusion de vapeur | ⑩ Isolation supplémentaire | ⑯ Panneau isolant ISORIGID |
| ⑤ Revêtement à base de dérivés du bois, sous-couverture | ⑪ ISOPONTE 032, 100/120 mm | |
| ⑥ Construction à ossature bois avec isolation thermique/phonique UNIROLL 034 | ⑫ Ossature bois 120 mm sans vide d'installation isolé avec de la laine de verre Isover | |

Le comportement à l'humidité doit être contrôlé en fonction des particularités de l'objet.



Thermique, acoustique, protection incendie: Des conseils professionnels



**Isolation
thermique**



**Isolation
phonique**



**Protection
incendie**



Toits
Toitures inclinées,
toitures plates



Sols et plafonds
Chapes, sous-planchers,
planchers, plafonds,
plafonds acoustiques



Murs
Façades, parois,
constructions légères,
constructions bois



Isolation technique
Conduites, réservoirs,
gainés



**SAINT-GOBAIN
ISOVER SA**

Route de Payerne 1
1522 Lucens
Tél. +41 21 906 01 11
admin@isover.ch

Customer Service / Ventes
Tél. +41 21 906 05 70
07:30 – 11:45
13:30 – 17:00
vendredi jusqu'à 16:00
sales@isover.ch

Helpdesk / Technique
Tél. 0848 890 601
helpdesk@isover.ch

imprimé en
suisse