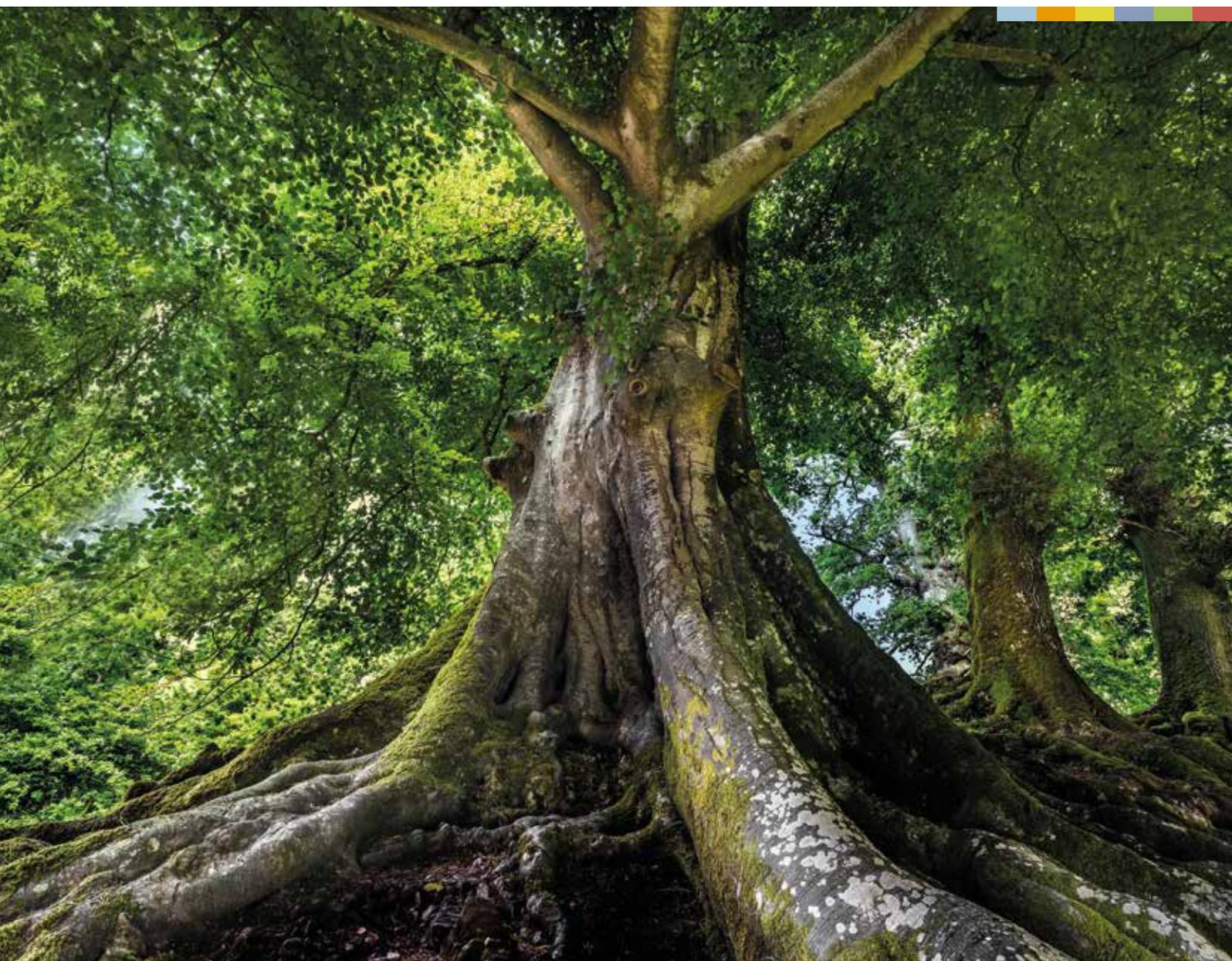


# Envie d'avenir

Agir de manière responsable  
Ensemble vers un même but



Protection du climat · Efficience énergétique · Habitation saine · Qualité



## Efficacité



### Protection du climat

Nous devons agir très concrètement : les économies d'énergie réduisent les émissions de CO<sub>2</sub> et protègent notre climat.

page 4



### Economies d'énergie

Une isolation thermique optimale et une étanchéité à l'air hygrovariable permettent des économies durables en combustibles, énergies et coûts.

page 6



### Habitation saine

Nous passons 20 heures de notre vie quotidienne dans des locaux fermés. L'air ambiant devrait donc avoir une qualité optimale.

page 8



### Protection contre les dégâts au bâtiment et les moisissures

Une étanchéité à l'air hygrovariable prévient les dégâts constructifs et crée ainsi un climat intérieur sain.

page 10



### La qualité préserve la valeur de l'habitation

Une isolation de première qualité et une étanchéité à l'air hygrovariable augmentent la valeur de votre bien immobilier à long terme.

page 12

... et l'isolation est parfait

## Economies d'énergie

*L'isolation thermique et l'étanchéité à l'air hygrovariable recèlent un grand potentiel dans la réduction des émissions de CO<sub>2</sub>. Intervenir dans ce domaine et économiser de l'énergie dans le chauffage des bâtiments, c'est agir de façon responsable en faveur du climat.*

### La protection du climat nous concerne tous

Aujourd'hui, il est incontestable que le changement climatique résulte de l'influence humaine. La Terre se réchauffe. Pour réduire le plus possible les incidences du réchauffement planétaire, il faut diminuer d'urgence et de manière significative les émissions de CO<sub>2</sub>. Actuellement, il existe déjà de nombreuses solutions pour réduire les émissions de CO<sub>2</sub> et les besoins énergétiques.

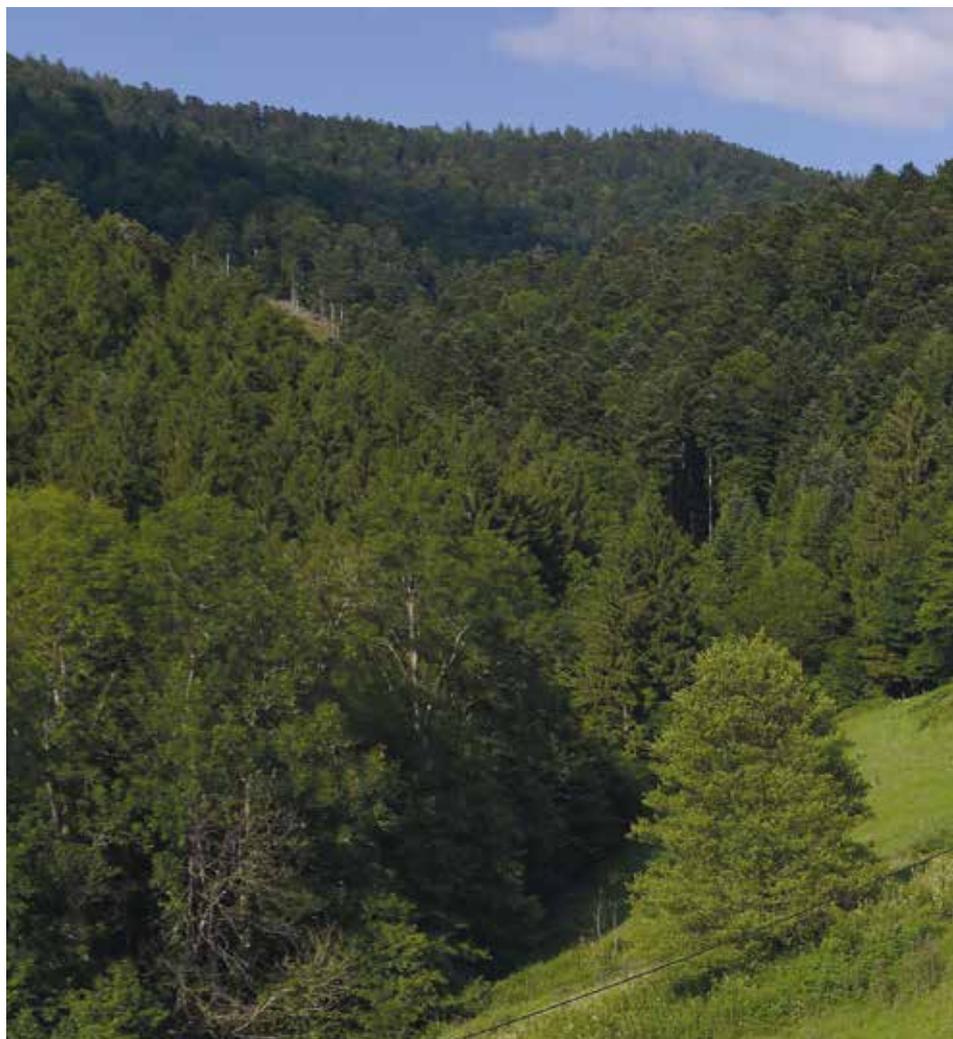
Un ménage suisse, belge ou français consacre respectivement environ 72%, 78% et 62% de ses besoins en énergie au chauffage domestique. (cf. graphique). C'est énorme, d'autant qu'une grande partie de la chaleur ainsi produite se perd par le toit, les murs, les fenêtres, le plancher et la cheminée.

Pour y remédier, on a beaucoup investi dans la recherche

et le développement, ces dernières années, et on a porté des solutions concrètes à leur maturité commerciale pour qu'elles servent à un vaste public. Désormais, les mesures nécessaires à la réduction de l'énergie de chauffage sont relativement faciles à appliquer, moyennant la mise en place d'une structure d'isolation thermique efficace et d'une étanchéité à l'air hygrovariable, à la fois dans le neuf et la rénovation.

### Prix de l'énergie en hausse et besoins énergétiques accrus : les investissements sont rentables

La demande mondiale en combustibles fossiles augmente sans cesse. Parallèlement, les ressources se raréfient. Conséquence : une hausse constante des prix de l'énergie. De plus, la consommation d'énergie des ménages a progressé de 9,2 % entre 1990 et 2013. C'est dû à une

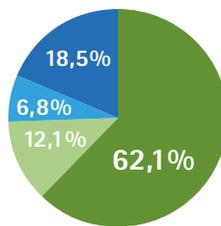


tendance générale : le nombre de ménages et le besoin en surface d'habitation par personne augmentent, alors que le nombre de membres par ménage diminue (plus d'infos à ce sujet dans le magazine, en page 124). Les investissements dans une bonne structure d'isolation thermique sont donc plus judicieux que jamais. Les mesures de promotion créent des incitants supplémentaires.

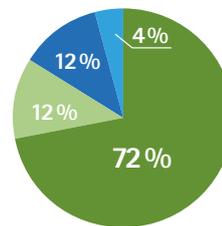
En améliorant votre isolation thermique aujourd'hui, vous économisez non seulement des frais d'énergie, mais vous contribuez aussi à double titre à un bon climat : la diminution des émissions de gaz à effet de serre vient contrer le réchauffement planétaire et les constructions modernes créent un climat intérieur sain. En été, les bâtiments restent longtemps frais ; en hiver, ils sont agréablement chauds. La protection du climat et la gestion économique des ressources grâce à des structures d'isolation modernes augmentent, à long terme, la qualité

de vie de chacun. La consommation en chaleur de chauffage pourrait être réduite de près de 60 % si tout le parc d'immeubles d'habitation bénéficiait d'une rénovation énergétique complète.

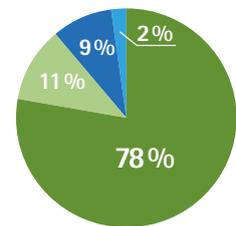
■ chauffage  
■ eau chaude  
■ autres appareils, éclairage  
■ cuisinière



France  
Source: SOeS d'après CEREN



Suisse  
Source: Office fédéral de l'énergie OFEN, Berne



Belgique  
Source: dena



## Economies d'énergie

Les ménages suisses, belges et français consacrent respectivement environ 72%, 78% et 62% de leur consommation d'énergie au chauffage. Selon la volonté de l'UE, cela devrait changer bientôt. A partir de fin 2020, les nouvelles constructions ne peuvent plus consommer beaucoup plus d'énergie qu'elles n'en produisent. Les Etats membres doivent en outre établir des plans d'action pour promouvoir les maisons passives, les rénovations et les mesures d'économie d'énergie.

### Plus d'informations

sur l'économie d'énergie et les subventions sur

ADEME  
[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)

Portail de l'énergie en Région wallonne  
[www.energie.wallonie.be](http://www.energie.wallonie.be)

VEA  
[www.energiesparen.be](http://www.energiesparen.be)  
[www.vea.be](http://www.vea.be)

### L'étanchéité à l'air hygrovariable, fondement d'une isolation thermique efficace

Le seul moyen d'obtenir une isolation thermique rentable, c'est de prévoir une étanchéité à l'air hygrovariable. En effet, les constructions dotées d'une étanchéité à l'air optimale économisent de l'énergie, tout en réduisant de manière absolue les émissions de CO<sub>2</sub>. Ainsi, pro clima rend l'isolation thermique non seulement rentable, mais permet aussi d'enrayer les conséquences du changement climatique.

En chiffres, cela signifie ceci : en l'an 2000, les habitations d'Europe centrale avaient en moyenne besoin, pour le chauffage domestique, de 22 litres de fuel par m<sup>2</sup> de surface habitable. Cela correspond à une puissance calorifique de 220 kilowattheures au m<sup>2</sup>. Une maison

passive consomme seulement un litre, une maison basse énergie (selon le règlement allemand en matière d'économie d'énergie EnEV) entre trois et sept litres, à condition que l'étanchéité à l'air soit parfaite.

Les fentes dans la couche d'étanchéité à l'air des bâtiments démultiplient le besoin énergétique. En outre, elles risquent de provoquer des dégâts constructifs à l'enveloppe du bâtiment. Dans le chapitre Physique du bâtiment, nous montrons les vastes conséquences qu'une fente large de seulement 1 mm dans la couche d'étanchéité à l'air peut avoir sur les déperditions de chaleur.

**voir page 45 (SAVOIR)**

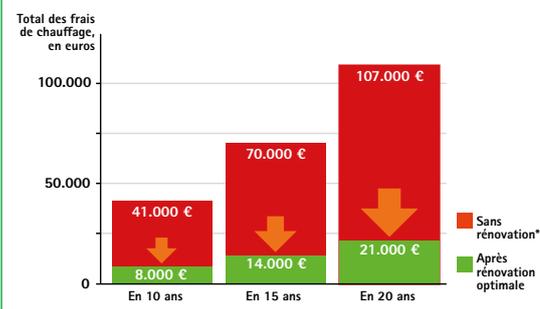
Lacunes : les zones rouges et jaunes correspondent à des déperditions de chaleur élevées



## La thermographie montre par où la chaleur s'échappe

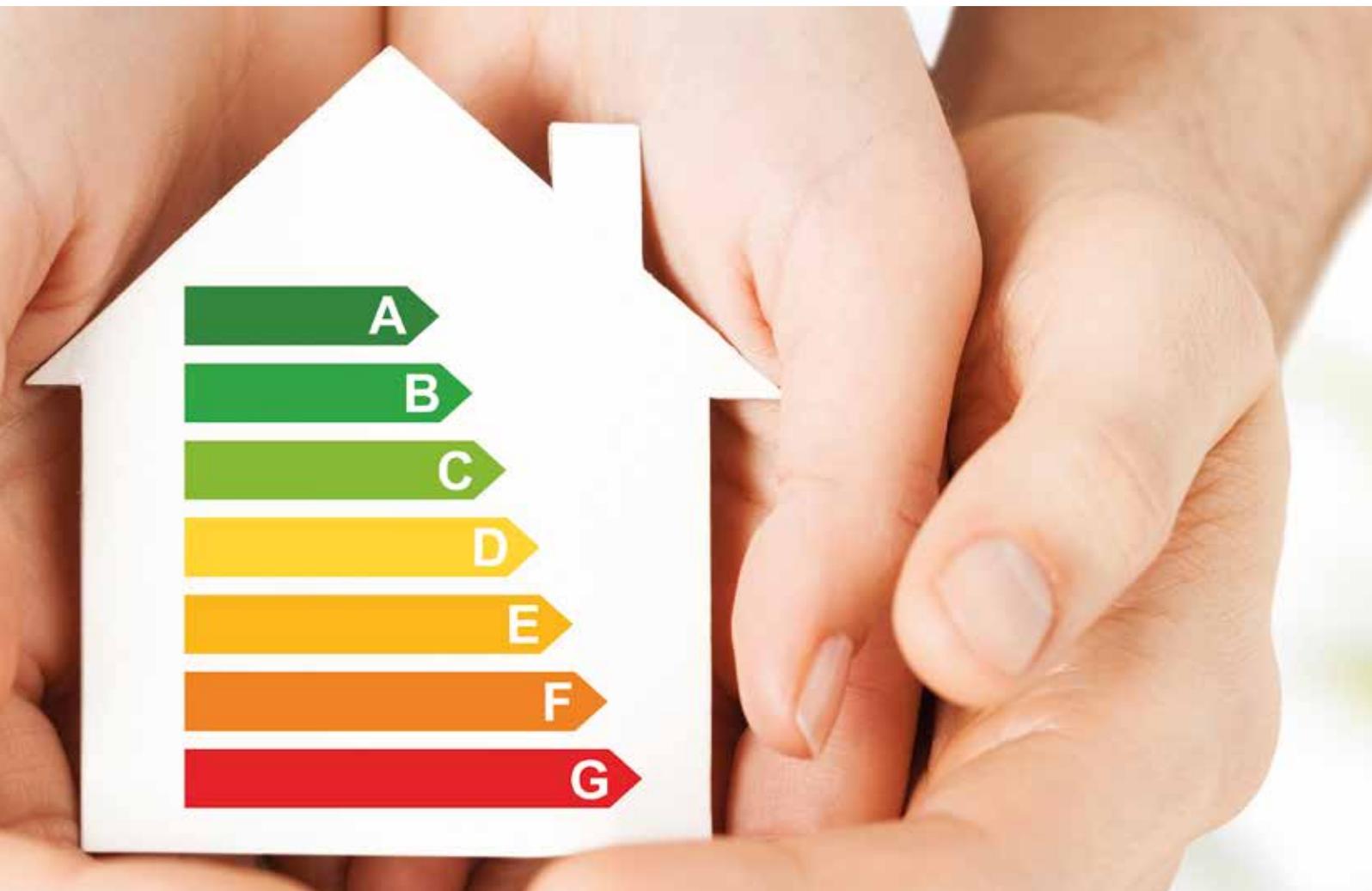
La thermographie d'une habitation rend visibles les lacunes dans l'isolation thermique et la couche d'étanchéité à l'air. Elle consiste à capter la température en surface d'un bâtiment en couleur, à l'aide d'une caméra à infrarouge. Elle permet une représentation simple des interactions techniques complexes dans l'affichage couleur de la caméra ainsi que sur un tirage de la photo. Ensuite, des experts analysent les images et proposent des mesures concrètes de réparation et/ou rénovation des sources de dégâts.

### Frais de chauffage d'une maison unifamiliale : comparaison entre habitation rénovée et non rénovée



\* Maison unifamiliale non rénovée, surface habitable de 150 m<sup>2</sup>, année de construction 1970, ménage de 4 personnes. On présume une consommation de 4.500 litres de fuel par an et un prix de 0,72 € par litre de fuel (situation en janvier 2008).

Source : Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)



## Habitation saine

*L'air est absolument indispensable à notre vie. En moyenne, nous passons plus de 20 heures par jour dans des locaux fermés. Il est dès lors indéniable que l'air ambiant doit avoir une qualité optimale. Les systèmes testés et approuvés de pro clima offrent la sécurité juridique nécessaire et permettent de s'offrir un chez soi certifié où il fait bon respirer.*

### Exigences sans cesse croissantes en matière de qualité de l'air ambiant

L'efficacité énergétique et l'étanchéité à l'air des bâtiments sont désormais soumises à des prescriptions légales. C'est tout à fait judicieux. La prescription « Isolation optimale du bâtiment » est finalement celle avec le plus grand effet d'économie pour les émissions de CO<sub>2</sub> et les frais de chauffage.

Dans les maisons étanches exigées actuellement par la législation, les émanations des produits de construction, comme par exemple les solvants et les plastifiants, ont des incidences plus fortes qu'il y a encore quelques années. Jadis, les substances nocives présentes dans l'air ambiant pouvaient facilement s'échapper à l'extérieur avec la chaleur, par des fentes et fissures. Aujourd'hui, elles restent dans la pièce. C'est pourquoi les produits de

construction émettant peu de polluants sont de plus en plus importants. Les systèmes pro clima sont capables d'allier efficacité énergétique et santé de l'habitat. Depuis de nombreuses années, pro clima développe avec des architectes, des entreprises de menuiserie et de construction en bois, des fabricants de matériaux de construction, des conseillers spécialisés en énergie ainsi que des experts en physique du bâtiment, des idées, concepts et systèmes qui sont durables, respectueux de l'environnement et systématiquement adaptés aux besoins des occupants en termes de santé.

### Test de nocivité réussi avec brio

Pour cela, il faut une déclaration sur les matériaux de construction pour une habitation saine. En plus des certificats concernant les composants, des instituts de



DB+ et INTELLO, les systèmes d'étanchéité à l'air intelligents de pro clima, conviennent parfaitement aux projets de construction soumis aux exigences maximales en termes de santé de l'habitat.

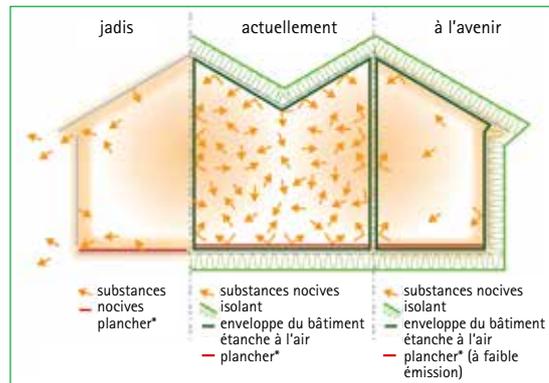


contrôle indépendants étudient les émissions libérées. Les systèmes frein-vapeurs et d'étanche à l'air INTELLO et DB+ de pro clima ont passé ces tests avec brio.

### Un réseau puissant pour la qualité et la santé de l'habitat

L'objectif est d'apporter une aide fiable et transparente à l'assurance qualité. Pour cela, pro clima collabore avec différentes institutions et initiatives, dont le Sentinel Haus Institut (SHI), l'association « Arbeitsgemeinschaft kontrolliert deklarierte Rohstoffe – Arge kdR », l'institut de gestion de la qualité et de l'hygiène de l'environnement (IQUH), l'association professionnelle « Luftdichtheit im Bauwesen e.V. (FLiB), etc. La commission pour la pureté de l'air intérieur IRK (Kommission Innenraum-lufthygiene) de l'Office fédéral allemand de l'environne-

ment élabore des recommandations et avis sur des questions et problèmes variés concernant ce sujet spécifique.



\* Dans le graphique, le plancher symbolise tous les matériaux de construction présents dans l'espace intérieur.

Graphique : Sentinel Haus Institut, Fribourg



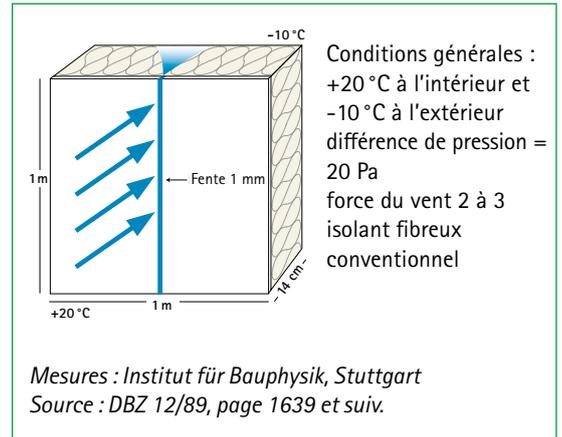
## Protection contre les dégâts au bâtiment et les moisissures

Des failles même minimes dans le frein-vapeur et la couche d'étanchéité à l'air peuvent provoquer des dégâts au bâtiment et des moisissures. Les frein-vapeurs intelligents, dotés d'une résistance hygrovariable à la diffusion, améliorent nettement la sécurité constructive et permettent un climat intérieur sain.

### Dégâts au bâtiment dus à des fuites dans l'étanchéité à l'air

Pour obtenir et préserver durablement une construction qui allie efficacité énergétique, protection contre les dégâts constructifs et santé de l'habitat, il faut absolument prévoir une étanchéité à l'air hygrovariable. La figure de droite montre (d'une manière exemplaire) comment déjà les plus petits défauts d'étanchéité peuvent avoir des effets négatifs : pour l'isolation thermique d'une toiture, l'architecte a calculé une valeur U de 0,30 W/m<sup>2</sup>K. Si lors de la pose de l'étanchéité à l'air, il reste une fente de 1 mm de large et 1 m de long, la valeur U baisse à 1,44 W/m<sup>2</sup>K. Soit **une détérioration du facteur 4,8**.

Les effets de la même fente sont encore pires sur la

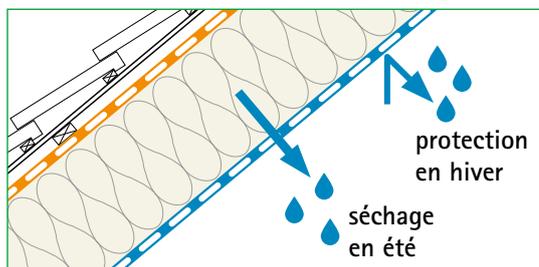


Les moisissures en tant qu'allergènes : Les spores des moisissures peuvent rendre malade.



protection contre l'humidité. Une structure isolante sans fente et dotée d'un frein-vapeur avec une valeur  $s_d$  de 30 m laisse pénétrer dans la construction 0,5 g d'eau au m<sup>2</sup> par journée d'hiver normale. Dans le même laps de temps, une fente d'une largeur de 1 mm dans le frein-vapeur laisse pénétrer, par convection, 800 g d'humidité par mètre de longueur de fente. Soit **une détérioration du facteur 1600**.

La présence d'humidité dans l'élément de construction peut vite causer des moisissures. De nombreuses moisissures libèrent, en tant que produits métaboliques secondaires, des toxines, notamment des COVM (composés organiques volatils microbiens) et des spores, qui sont nocifs pour l'être humain. Ils sont considérés comme les principaux allergènes. A cet égard, peu importe que les spores pénètrent dans le corps avec



**Protection maximale grâce aux membranes d'étanchéité à l'air hydrovariables**

*En hiver, les membranes d'étanchéité à l'air intelligentes sont plus étanches et protègent l'isolation contre l'humidité ; en été, elles sont plus ouvertes à la diffusion et permettent une évaporation de l'humidité.*

l'ingestion de nourriture, donc par l'estomac, ou avec la respiration, donc par les poumons.

Les bandes frein-vapeurs dotées d'une résistance hygrovariable à la diffusion offrent la meilleure protection contre l'humidité et la moisissure des éléments de construction. En hiver, elles sont plus étanches à la diffusion et garantissent une protection optimale de l'isolation contre la pénétration d'humidité. En été, elles peuvent diminuer très fortement leur résistance à la diffusion et garantir ainsi d'excellentes conditions d'évaporation.

**Plus d'informations sur la physique du bâtiment à partir de la page 56 (SAVOIR)**



## La qualité préserve la valeur de l'habitation

*Une isolation de première qualité, dotée d'une étanchéité à l'air intelligente, garantit la valeur d'un bien immobilier à long terme. Les éléments déterminants pour le fonctionnement et la fiabilité durables de la construction sont l'exécution étanche à l'air et le grand potentiel de protection contre la pénétration d'humidité. Les systèmes intelligents de pro clima rendent la chose possible.*

### L'étanchéité à l'air hygrovariable : la garantie d'une sécurité accrue

La marge de sécurité et donc le potentiel de protection contre les dégâts constructifs augmentent avec la qualité de la protection de la construction contre l'humidité en hiver et sa capacité d'évaporation de l'humidité en été. Pour déterminer le degré de sécurité réel d'une construction, on calcule son potentiel de protection contre les dégâts constructifs. Celui-ci indique la quantité d'humidité qui peut pénétrer de manière imprévue (p. ex. par diffusion au niveau des flancs d'un élément de construction, à cause de la mise en œuvre de matériaux de construction humides ou par convection) sans provoquer de dégâts au bâtiment. Dans le cas de la membrane INTELLO, l'apport d'humidité

minimal en hiver est de 7 g par semaine, alors que le potentiel de rediffusion en été atteint 560 g par semaine. La société pro clima fait partie des pionniers de l'étanchéité à l'air hygrovariable et propose des produits qui tolèrent des erreurs, sous la forme de systèmes intégrés. Ils sont optimaux pour les architectes, artisans et maîtres d'ouvrage qui peuvent prévoir de grandes marges de sécurité, avec les frein-vapeurs hygrovariables DB+ et INTELLO. Par leur potentiel de rediffusion, ces membranes offrent un avantage supplémentaire pour la prévention des dégâts au bâtiment.

**Pour tous les détails concernant le potentiel de prévention des dégâts constructifs, voir le chapitre Physique du bâtiment à partir de la page 50 (SAVOIR)**

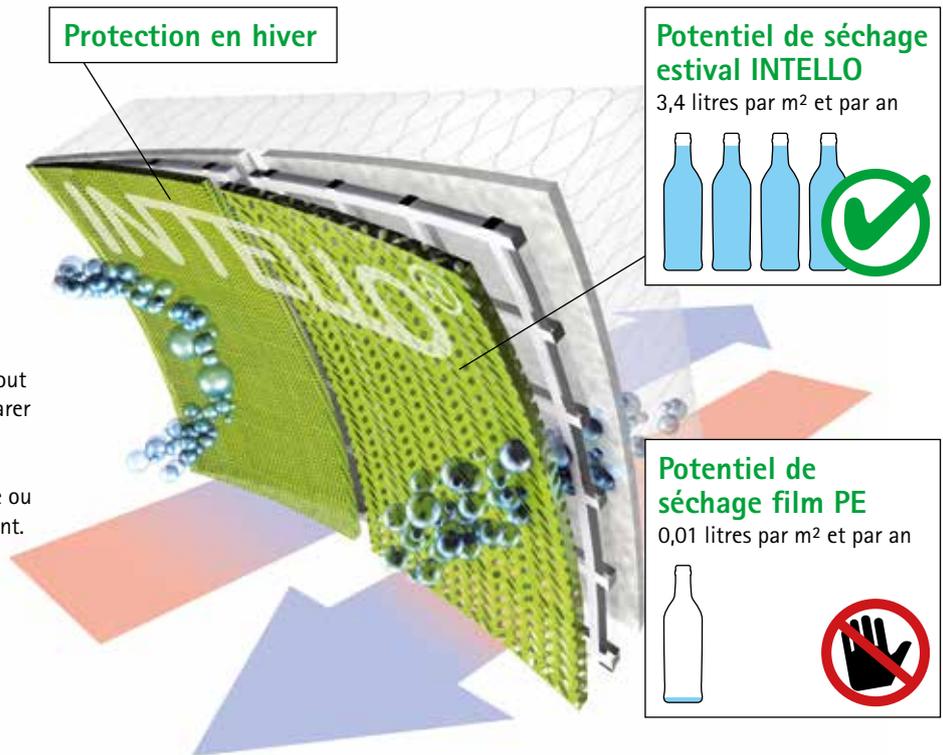
*Le ventilateur de contrôle est monté dans une fenêtre ou une porte. La dépression qu'il crée dans le bâtiment aide à détecter les défauts d'étanchéité. Les tests peuvent être réalisés avec l'appareil pro clima WINCON ou un système BlowerDoor.*



## Vérifier et documenter la qualité de l'étanchéité à l'air

Le contrôle de l'étanchéité à l'air est judicieux dans tout projet de construction. Il permet de déceler et de réparer tôt assez les éventuels défauts d'étanchéité.

Le contrôle pro clima WINCON consiste à monter un appareil avec ventilateur dans une ouverture de porte ou de fenêtre, puis à créer un « mini-vide » dans le bâtiment. La fumée rend visible l'air qui afflue par les fentes, ce qui permet ensuite d'éliminer facilement les défauts d'étanchéité constatés.



... et l'isolation est parfait

**MOLL – bauökologische Produkte GmbH**

Rheintalstraße 35 - 43  
D-68723 Schwetzingen  
Allemagne

Tel: +49 (0) 62 02 - 27 82.0  
Fax: +49 (0) 62 02 - 27 82.21  
eMail: [info@proclima.info](mailto:info@proclima.info)

[www.proclima.com](http://www.proclima.com)

