



FOAMGLAS®, optimal du point de vue de la physique du bâtiment

Les ressources se raréfient et le prix de l'énergie augmente. La dégradation progressive des performances des isolants avec leurs conséquences (l'augmentation des dépenses de chauffage, le vieillissement trop rapide des finitions intérieures, etc) est de moins en moins acceptée. Parallèlement, la demande de confort, de protection sanitaire et de sécurité contre l'incendie progresse. L'isolation en verre cellulaire FOAMGLAS®, grâce à ses propriétés physiques exceptionnelles, propose des solutions efficaces et à long terme pour l'isolation des sols, des murs et des plafonds.

Intérêts du FOAMGLAS® pour les parois isolées par l'intérieur

- La santé des usagers (moisissures, COV, insectes et rongeurs, radon, cf. page 27)
- Une sécurité contre le risque incendie (cf. page 29)
- Une isolation thermique parfaite, quelque soit la température et l'humidité intérieure et extérieure
- Une étanchéité à l'air
- La préservation des revêtements et des finitions (pas de tassement, pas de vieillissement prématuré, pas de cloquage, décollement...)
- Une solution qui résout les problèmes d'humidité et de condensation, quelque soit l'hygrométrie du local (de l'école aux vestiaires-douches, de l'usine agro-alimentaire à la papeterie)

FOAMGLAS®, la meilleure isolation thermique

Les bulles de verre rigides composant le FOAMGLAS® sont étanches à l'air, à l'humidité et à la vapeur. **Il ne peut pas y avoir de transport d'air ou d'humidité dans le FOAMGLAS® (fig. a, p. 22), ni de développement de moisissures.** Il ne peut pas y avoir non plus de remontée d'humidité par capillarité.

Les plaques isolantes peuvent être collées entre elles. **Une continuité thermique et pare-vapeur est ainsi créée pour la vie du bâtiment.** Cette qualité entraîne une grande sécurité pour l'ouvrage et permet d'éviter, en isolation murale, l'adjonction complémentaire de pare-vapeur, dont l'efficacité est sujette à caution car un simple

trou d'aiguille entraîne une importante diffusion d'humidité dans le volume du doublage (fig. b).

Les jonctions thermique plafond-mur et sol-mur ne posent pas de problème avec FOAMGLAS® et ne nécessitent pas de dispositif de dilatation car le verre cellulaire a un coefficient de dilatation très proche de celui du béton (cf. 2 et fig. c). Le système PC® ancrage F (cf. 3) permet de fixer le FOAMGLAS® **sans ponts thermiques** en étant ancré

- 1 Aquadick, Carentan (50), BVL Architecture
- 2 FOAMGLAS® en isolant de plafond
- 3 PC® ancrage F



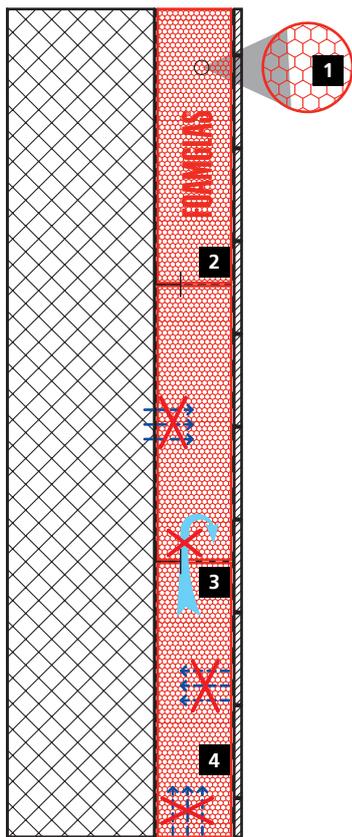


fig. a

- 1 Les bulles de verre de l'isolant FOAMGLAS® sont étanches et forment une isolation thermique inégalée.
- 2 Le système PC® ancrage F et le collage possible des joints entre plaques réalisent une continuité thermique et pare-vapeur inégalée.
- 3 Ni l'air, ni l'humidité, ni les moisissures ne peuvent migrer dans le doublage FOAMGLAS®.
- 4 Les prises d'humidité par capillarité sont impossibles.

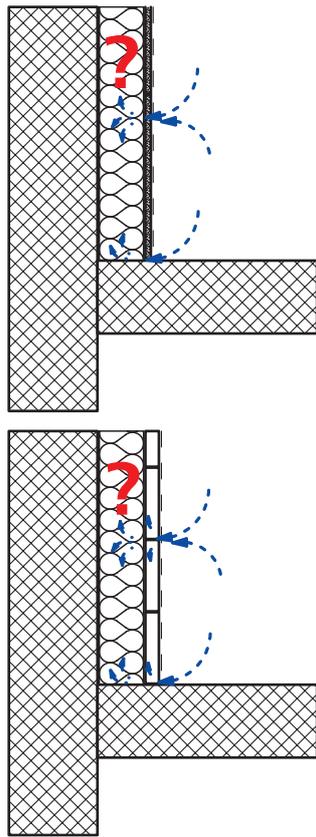


fig. b

- Problème des couches isolantes non étanches en milieu humide :
- Quelles que soient les protections rapportées (plaques de plâtres ou autres, carreaux de plâtres ou de briques, parpaings, pare-vapeur, étanchéité), l'humidité réussit très souvent à pénétrer dans le volume du doublage isolant.
 - Il y a alors perte d'une partie du pouvoir isolant de la paroi et risque élevé de condensation.

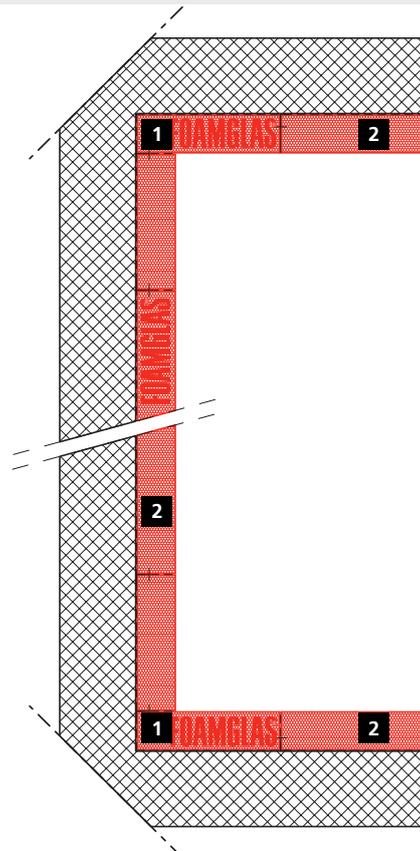
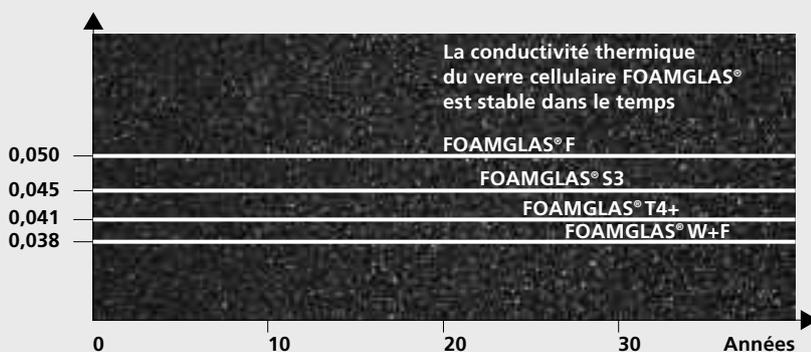


fig. c

- 1 Le coefficient de dilatation du FOAMGLAS® est très proche de celui du béton. Les plaques isolantes peuvent être collées entre elles. Les sujétions de dilatation et les étanchéités verticales sont économisées. FOAMGLAS® réalise une protection thermique rigide et efficace.
- 2 FOAMGLAS® constitue une isolation thermique et une barrière à l'humidité sans rupture pour les sols, les murs et les plafonds.

Conductivité thermique (W/mK)



Mise en œuvre conformément à ses spécifications, l'isolation FOAMGLAS® conserve dans le temps toutes ses propriétés thermiques.

fig. d

dans les chants des plaques isolantes. Ce système est possible grâce à la rigidité et aux dimensions stables dans le temps du verre cellulaire.

La conductivité thermique des différents types de plaque FOAMGLAS® est stable dans le temps (fig. d). Pittsburgh Corning est à ce jour le seul fabricant à s'engager sur la pérennité dans le temps de la performance thermique de ses produits isolants. **FOAMGLAS® participe à réaliser la sécurité thermique de l'ouvrage, particulièrement importante dans le cadre de la Réglementation Thermique 2012 et du développement durable.**

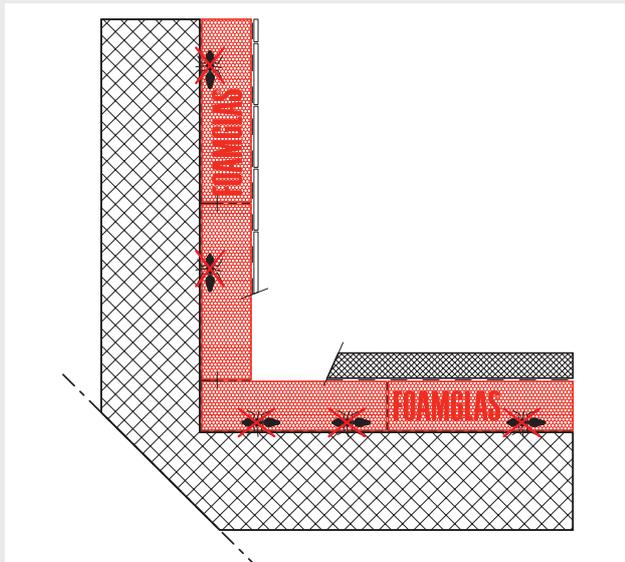


fig. e

FOAMGLAS® est constitué de bulles de verre rigides et étanches. Les fourmis et autres insectes ne peuvent pas envahir et détériorer un doublage FOAMGLAS® (sol, mur, plafond).

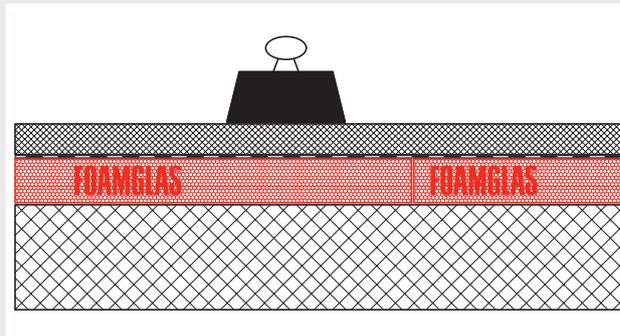


fig. f

FOAMGLAS® présente une résistance à la compression inégale. Quelque soit l'épaisseur mise en œuvre, il est incompressible jusque sa résistance à la rupture.
 FOAMGLAS® T4+: R. rupture = 6 kg/cm²
 FOAMGLAS® F: R. rupture = 16 kg/cm²
 FOAMGLAS® permet d'optimiser les chapes de protection et d'éviter les affaissements de dalle.

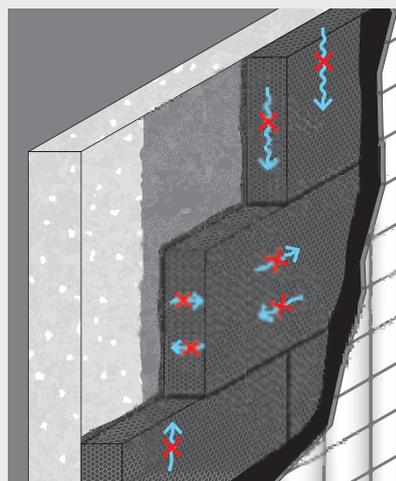
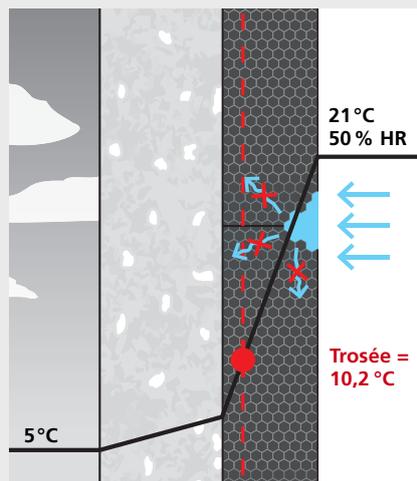


fig. g



Analyse du risque. Avec l'isolation en verre cellulaire FOAMGLAS®

- il n'y a pas de migration d'humidité ni de mouvement d'air dans les doublages.
- même si l'humidité est en contact avec l'isolant, elle ne peut pas diffuser dans le doublage.

Ni les rongeurs, ni les insectes ne peuvent porter préjudice à l'isolation d'un ouvrage réalisée en FOAMGLAS® (fig. e).

FOAMGLAS® résiste à la compression sans tassement. Il n'y a pas de tassement proportionnel à la charge appliquée. En particulier pour les sols, FOAMGLAS® sécurise les ouvrages face aux risques d'affaissement des chapes de compression (fig. f).

- FOAMGLAS® est incombustible (Euroclasse A1)
- FOAMGLAS® est classé A+ (émissions dans l'air intérieur)

Une technologie de mise en œuvre unique

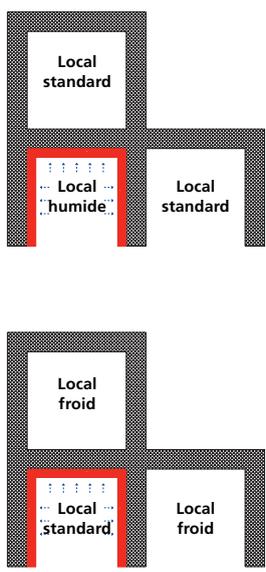
Grâce à ses qualités physiques, FOAMGLAS® s'intègre facilement dans les différents procédés de construction. Les plaques peuvent être mises en œuvre à joint collé, grâce à son très faible coefficient de dilatation. Les encastresments des divers réseaux sont facilement réalisés à l'aide d'outils adaptés (cf. 7).

Le pare-vapeur et/ou l'étanchéité sont économisés en paroi verticale, et même s'il y a une erreur ponctuelle à la pose, ou un percement accidentel,

l'humidité n'envahit pas le doublage : la paroi est sécurisée (fig. g).

Isolation des sols. L'isolation des sols au-dessus de la dalle support est un sujet sensible car l'isolation a alors un rôle mécanique, devant supporter une chape de répartition de charge et la finition. Combien de désillusions chaque année face à des désordres résultants de l'affaissement de carrelages ou d'autres revêtements. Pour une telle utilisation, ayant une incidence sur la solidité de l'ouvrage, **la garantie de résistance à la compression du FOAMGLAS®** dans le temps est une sécurité qui est de plus

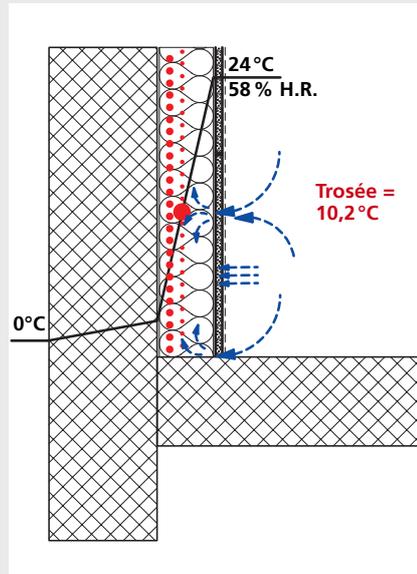
Pression partielle de vapeur



Lorsque l'humidité intérieure est supérieure à l'humidité extérieure d'une paroi (différence de pression partielle de vapeur), la vapeur "veut" migrer vers l'extérieur.

fig. h

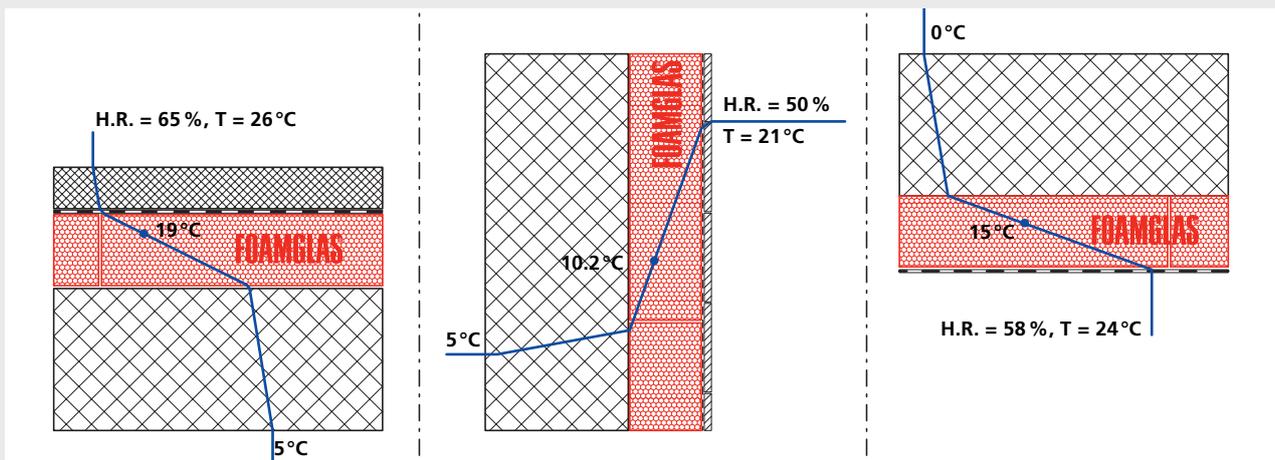
Risques avec une couche isolante non étanche à l'humidité



Pour $T_{int} = 24^\circ\text{C}$ et $H.R._{int} = 58\%$, si l'air intérieur réussit à entrer dans le doublage (un simple trou d'aiguille suffit), alors les premières condensations commenceront lorsque le point de rosée sera atteint (15°C) et augmenteront au-delà ; la résistance thermique de la paroi diminuera ; les finitions (peinture, enduit, ...) s'altéreront plus rapidement.

fig. i

Avec FOAMGLAS®, les parois isolées par l'intérieur conservent dans le temps leur résistance thermique et sont protégées des risques de condensation.



Avec FOAMGLAS®, isolant étanche à l'humidité, et le collage des plaques entre elles:

- l'humidité ne peut pas entrer dans la couche isolante et condenser,
- la résistance thermique de la paroi reste stable
- les finitions intérieures sont protégées.

fig. j

en plus reconnue. Les résistances en flexion et en compression du verre cellulaire permettent aux Bureaux d'Etude Structures d'optimiser par le calcul les épaisseurs des chapes de répartition de charge. Des applications en sol technique sont aussi possibles. Des solutions avec chauffage par le sol également (cf. 6). Par ailleurs l'absence de remontées d'humidité par capillarité et la conservation parfaite de la couche isolante FOAMGLAS®, même si elle est en contact avec des

insectes ou des rongeurs, sont des qualités également de plus en plus appréciées.

Isolation des murs. L'isolation des murs avec du verre cellulaire ne requiert pas de ventilation. **FOAMGLAS® fait barrage à l'humidité extérieure comme à l'humidité intérieure et à l'humidité du sol, protégeant ainsi les finitions intérieures.** Sa rigidité permet l'emploi des fixations PC® ancrage F sans pont thermique (cf. 4) et la mise

en œuvre d'une simple sous-couche armée (cf. 7) avant une finition type peinture, enduit mince ou épais, carrelage, etc..., **le gain de place en surface utile et en volume peut être appréciable.** Des solutions de parement intérieur avec support fixé sur ossature existent également, avec un minimum de pont thermique car le FOAMGLAS® peut travailler en compression. L'ossature est alors fixée au plafond ou au travers du FOAMGLAS® dans le mur.

Isolation des plafonds. L'intérêt de l'isolation FOAMGLAS® en plafond est semblable à l'application en isolation des murs (cf. 8). Elle offre notamment des solutions fiables en locaux humides, ou en locaux voisins de pièces froides (fig. h). La sécurité Incendie apportée en plafond par le verre cellulaire, incombustible et étanche à l'air, est aussi appréciée.



Intérêt de l'isolation par l'intérieur

Rénovation. Isoler par l'intérieur est une solution économique et c'est parfois la seule solution possible. C'est le cas :

- d'isolation de murs ou de plafonds qu'il n'est pas envisageable de rénover avec une isolation par l'extérieur (bâtiments anciens, monuments historiques, ...),
- d'isolation de sols pour lesquels il n'est pas envisageable d'isoler sous le sol existant,
- des caves et autres locaux enterrés,
- des loggias d'immeubles aménagées sur des balcons,
- de l'isolation intérieure d'un local nouvellement humide,
- d'un local nouvellement mitoyen d'un local froid
- etc.



Ouvrage neuf. Il est possible de concevoir des bâtiments de plein pied avec une bonne isolation par l'intérieur (maison, école, piscines,...). La continuité thermique est plus facile à réaliser. Isoler par l'intérieur avec FOAMGLAS® est aussi une solution efficace en présence de contraintes hygrothermiques.

De nombreux bâtiments ne sont chauffés qu'en journée. Avec une isolation par l'extérieur le chauffage du matin réchauffe aussi la masse de l'enveloppe du bâtiment alors même que le chauffage est éteint le soir. **Une isolation par l'intérieur permet d'obtenir une température utile beaucoup plus rapidement et de façon économique.**

FOAMGLAS® résout les problèmes d'humidité et de condensation.

Protection contre l'humidité.

FOAMGLAS® étant étanche à l'air et à l'humidité, les plaques FOAMGLAS® pouvant être collées entre elles et collées aux émergences diverses, il est possible de réaliser des doublages isolants faisant en eux-mêmes barrage à l'humidité. Les prises d'humidité du doublage par capillarité, les mouvements de vapeur ou d'air humide à l'intérieur de la couche isolante et la formation de condensation sont impossibles avec l'emploi d'une isolation en verre cellulaire FOAMGLAS® (cf. fig. a, i et j).

Protection contre les phénomènes de condensation.

Pour éviter toute condensation, il faut que l'humidité intérieure ne rencontre pas la température à laquelle elle va se condenser. Le diagramme de Mollier à pression atmosphérique présente les enjeux. **Ils ne sont souvent pas assez pris en compte, ce qui explique le vieillissement prématuré de nombreuses parois.**

Pour $T = 21^{\circ}\text{C}$ et $H.R. = 50\%$, l'humidité de l'air est de 7.8 g/kg d'air sec. Pour une humidité de l'air de 7.8 g/kg d'air sec, l'air est à saturation (cf. diagramme de Mollier) pour une température de 10.2°C . Les condensations

se forment pour une température inférieure à $T=10.2^{\circ}\text{C}$. **De même, pour $T=25^{\circ}\text{C}$ et $\text{H.R.}=65\%$, les condensations se forment pour une température inférieure à $T=18^{\circ}\text{C}$.**

Avec les autres isolants, il est mis en œuvre un pare-vapeur. **Le problème incontournable du pare-vapeur (cf. fig. b), c'est que le moindre petit problème disqualifie le dispositif** (lors de la mise en œuvre ou s'il y a tassement du bâtiment, ou lors d'une mauvaise exploitation entraînant des percements divers,...). Un trou d'aiguille suffit et la vapeur passe par le petit passage, puis l'humidité envahit

le doublage, allant à la rencontre de températures de plus en plus froides et finit par condenser (fig. i). Souvent, cela ne crée pas tout de suite des désordres, mais progressivement, avec les cycles de phénomènes de condensation dépendant des conditions extérieures et intérieures (température, hygrométrie), des condensats en quantité non négligeable se forment et les doublages sont alors le siège :

- d'humidité altérant la résistance thermique des doublages et attaquant les plans de collage des revêtements (carrelage, peinture, ...)
- de prolifération de moisissures
- de corrosion des fixations

FOAMGLAS® réalise intégralement des doublages isolants et étanches dans la masse à l'air et la vapeur. Pour ces raisons, la vapeur ne peut pas entrer dans le doublage, et il ne peut pas y avoir de condensation en sol, en mur ou en plafond (cf. fig. h). L'isolation FOAMGLAS® conserve sa résistance thermique et protège efficacement les finitions intérieures de l'humidité.

Les parois respirantes et les problèmes de condensation

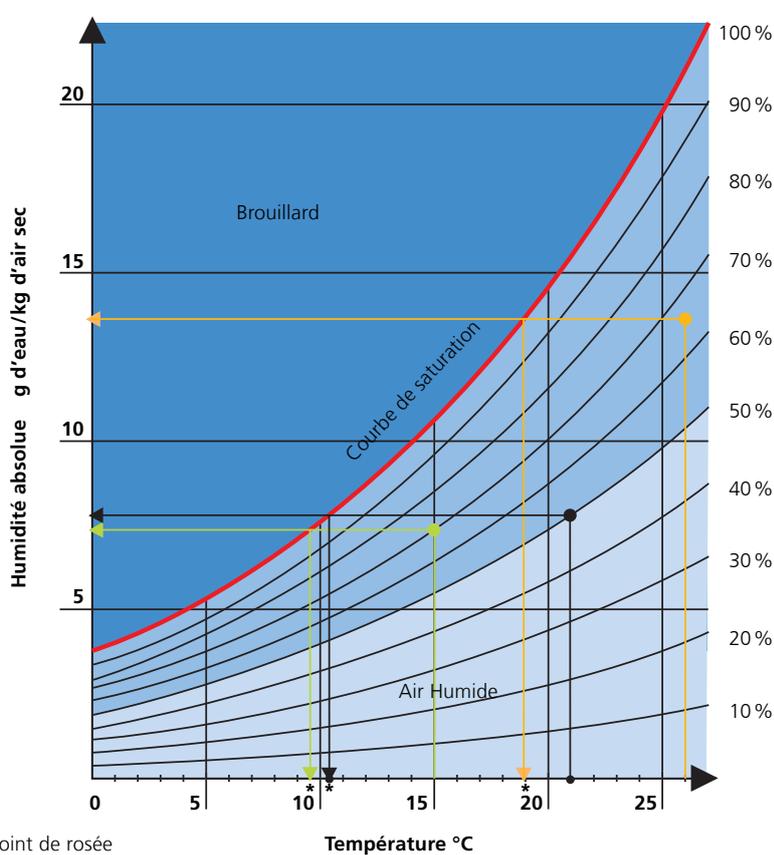
L'intérêt des parois respirantes est fortement contrarié par l'exigence thermique demandée aux bâtiments d'aujourd'hui.

En effet, les critères thermiques actuels et l'étanchéité à l'air demandée aux parois rendent très compliquée la réalisation de paroi perméable à la vapeur et étanche à l'air: les risques de condensation sont élevés (salle de classe, d'hôpital, logements,...). Comme les températures extérieures ne sont pas constantes, **il est très difficile de concevoir une paroi qui saurait gérer correctement une respiration ou une transpiration effective en économisant l'énergie intérieure, sans être confronté à des problèmes d'humidité et de condensation.**

Par des contraintes climatiques fortes et en milieu à forte hygrométrie, ce concept de paroi peut même entraîner des désordres. La vapeur migre dans la paroi, elle condense sous forme d'eau en phase liquide et s'il fait très froid en température négative, une partie des condensats gèle avec des risques avérés pour l'ouvrage.

Avec les nouvelles réglementations thermiques, les solutions pérennes consistent à optimiser les étanchéités à l'air (afin d'éviter les pertes thermiques) et les étanchéités à la vapeur (pour éviter tout phénomène de condensation), et à concevoir un système approprié de ventilation. L'isolation FOAMGLAS® correspond parfaitement à cette nouvelle demande.

Diagramme de Mollier



* Point de rosée

Exemple: Pour un bâtiment de température intérieure $T_{\text{int}}=21^{\circ}\text{C}$ et une humidité relative intérieure de $\text{H.R.}=50\%$, l'humidité dans l'air est de 7.7 g par kg d'air sec. Pour une telle humidité dans l'air, la température de rosée est 10.2°C (cf. courbe de saturation).

- FOAMGLAS® permet d'éviter les condensations en sol, en mur et en plafond.
- Avec FOAMGLAS® les prises d'humidité par capillarité sont impossibles.
- La performance thermique des doublages en FOAMGLAS® est stable dans le temps.
- FOAMGLAS® résiste à la compression sans tassement, fait barrage aux insectes et rongeurs, et est incombustible.
- FOAMGLAS® participe à l'économie globale des projets : gain de place, pérennité des finitions intérieures, sécurité sanitaire et sécurité incendie.