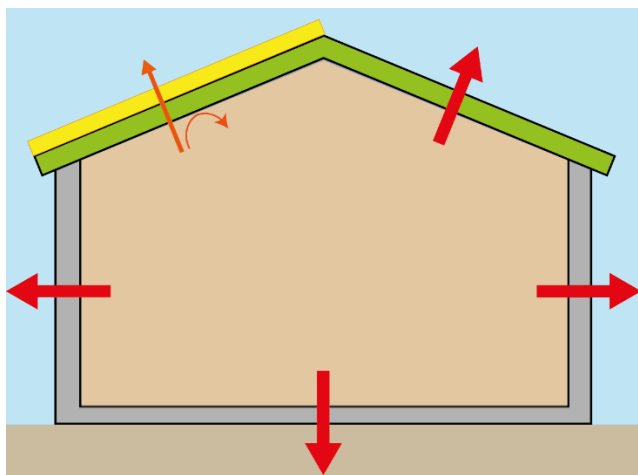


Définition

L'isolation thermique d'un bâtiment désigne la mise en œuvre d'un matériau de faible conductivité thermique autour des éléments constituant l'enveloppe (de l'intérieur ou de l'extérieur), ou au sein de l'enveloppe (isolation répartie), permettant de réduire les déperditions thermiques (pertes de chaleur) du bâtiment. La conductivité thermique d'un matériau (en W/m.K) est une caractéristique physique permettant de quantifier l'aptitude de ce matériau à conduire la chaleur. Un matériau peut être aussi caractérisé par sa résistance thermique. Celle-ci correspond au rapport entre l'épaisseur du matériau et sa conductivité thermique (en m².K/W).

En saison de chauffe, l'énergie mobilisée pour assurer le confort thermique à l'intérieur des bâtiments est en partie perdue par conduction thermique à travers l'enveloppe ; plus le bâtiment est bien isolé, moins grandes sont les pertes d'énergie.



Performance thermique d'une paroi opaque

Le niveau d'isolation thermique d'une paroi opaque de l'enveloppe (façade, toiture, couverture) est défini par le coefficient de transmission surfacique U_p . Ce dernier représente le flux thermique en régime stationnaire traversant la paroi par unité de surface, pour une différence de température de 1°C entre les milieux situés de part et d'autre de la paroi. Plus le coefficient U_p est faible, moindres sont les déperditions thermiques. Le coefficient U_p se calcule à partir de la relation suivante :

$$U_p = U_c + \Delta U \quad (\text{W}/(\text{m}^2.\text{K}))$$

Avec :

U_c : coefficient de transmission surfacique en partie courante de la paroi (sans ponts thermiques intégrés).

ΔU : impact des ponts thermiques intégrés à la paroi.

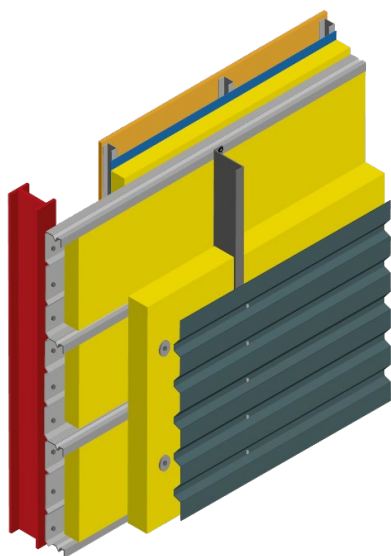
Quelle épaisseur d'isolant à mettre en œuvre ?

L'épaisseur d'isolant à mettre en œuvre dépend du niveau de performance énergétique souhaité, de la localisation géographique du bâtiment (conditions climatiques) et du système constructif choisi. Cette épaisseur doit être optimisée, sachant qu'au-delà d'un certain niveau de performance thermique, l'augmentation de l'épaisseur de l'isolant de l'enveloppe n'apporte que très peu de gains et l'impact sur la performance énergétique devient marginal. Le bilan énergétique global tenant compte du gain en énergie d'exploitation (énergie pour le

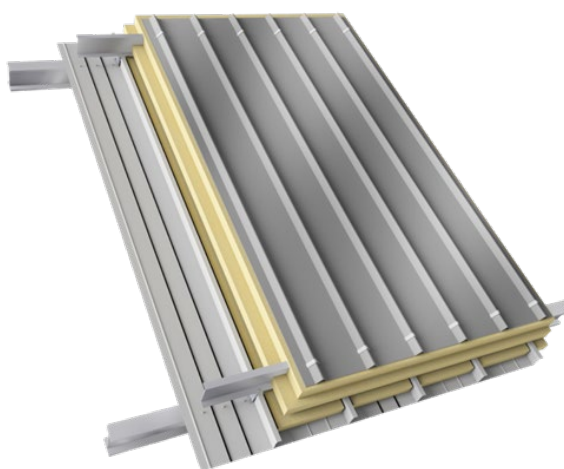
chauffage) et de l'énergie grise mobilisée (énergie contenue dans les matériaux) devient moins intéressant. Par exemple, pour un bardage double peau traditionnel, augmenter l'épaisseur de l'isolant de 150 à 200 mm, permet de réduire les déperditions thermiques d'environ 25%. Par contre, augmenter l'épaisseur de l'isolant de 300 à 350 mm, ne permet qu'une réduction d'environ 12 % des déperditions.

Exemples de systèmes constructifs en acier

Les systèmes constructifs en acier offrent de très bonnes performances thermiques. Un travail de conception, en amont, est néanmoins nécessaire pour assurer ces performances tout en optimisant les épaisseurs des isolants. Pour certains systèmes constructifs, comme les bardages double peau avec doublage isolant (voir figure ci-dessous), une attention particulière doit être accordée au comportement hygrothermique du système pour prévenir les risques de condensation (voir Articles sur la condensation).



Bardage double peau avec doublage intérieur isolant (conforme aux RP RAGE 2014)
 $U_p \geq 0.15 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$



Couverture double peau à trame parallèle avec plateaux
 $U_p \geq 0.20 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Pour plus d'informations sur les solutions et systèmes constructifs en acier, voir le Catalogue Construction Métallique (CCM) : <https://catalogue-construction-metallique.com/>

En plus de l'isolation thermique, d'autres paramètres interviennent dans la qualité thermique d'un bâtiment comme la perméabilité à l'air et les ponts thermiques (voir parties 2 et 3, prochains articles à paraître).