

La couleur noire d'un EPDM réalise un gain d'énergie



La publication d'un certain nombre d'articles sur les couvertures de couleur claire et leurs propriétés réfléchissantes a de nouveau suscité la discussion dans certains milieux à savoir si l'emploi d'une couleur réfléchissante pour une couverture offre de meilleurs résultats qu'une couverture noire. Dans cet article, Ir. Harry Steenbrugge souhaite, en tant que porte-parole du VESP (fabricants associés de systèmes EPDM), offrir une réponse claire à la question si les clients doivent réellement s'en préoccuper... (n.d.l.r.)

Ces derniers mois, nous avons lu partout que la couleur blanche d'une étanchéité de toiture plate donne un gain d'énergie en été, ce qui réduit les frais de conditionnement d'air. Mais que se passe-t-il pendant les autres 8 mois de l'année ? Quelles sont les autres conséquences d'une couleur blanche ? Noir ou blanc ? Y a-t-il un gain ou une perte d'énergie sur la période d'une année ? Y a-t-il un gain ou une perte pour l'environnement ? Y a-t-il un gain ou une perte financière à terme ? La majorité des articles qui ont été publiés ne parlent que du gain en été. Ils s'abstiennent de parler des inconvénients en hiver et des conséquences pour l'environnement, ainsi que de l'aspect financier à terme.

Si nous voulons faire la comparaison, nous devons prendre en considération deux choses. D'abord, les nouvelles réglementations sur les prestations énergétiques des bâti-

ments exigent une isolation beaucoup plus épaisse pour les toits plats, ce qui n'était pas le cas avant. Il s'en suit que la transmission de chaleur dans les deux sens est fortement limitée. Ensuite, le réchauffement de la terre ne serait pas de l'ordre de 10° C, mais de quelques degrés seulement. Les conséquences à terme pour nos régions ne seront pas très importantes, vu la proximité de la mer qui modère les températures extrêmes.

Balance énergétique

A présent, nous connaissons les résultats de quelques études faites sur des mesures des températures de toits plats de couleur noire et blanche dans une même région. Les plus connues sont celles faites aux Etats-Unis pendant de nombreuses années du sud (désert) au nord (neige en hiver). La conclusion est

qu'en plein hiver la température moyenne d'une étanchéité noire est de 5°C plus élevée et qu'en automne et au printemps, elle est de 10 à 20°C plus élevée quand il y a du soleil. La perte d'énergie à travers un toit dépend de la température de l'étanchéité et pas de la température de l'air extérieur.



Ceci signifie que, quand la température extérieure est de 5°C en automne ou au printemps, la température de l'étanchéité est de 15 à 20°C. Avec une température de 20°C à l'intérieur et une température de 20°C de l'étanchéité, il n'y a pas de perte de chaleur à travers le toit ! Quand la température extérieure est de 10°C et l'étanchéité monte au-dessus de 20°C, on obtient une source de chaleur qui transmet de la chaleur vers l'intérieur. Les pertes de chaleur à travers les vitrages et parois sont compensées partiellement par le rayonnement de chaleur au plafond. Le chauffage central devra donc produire moins d'énergie. La période d'influence positive d'un toit plat noir se situe d'octobre à mai, donc environ de 8 mois. En été, un effet négatif se produira seulement lorsque la température de l'air extérieur monte au-dessus de 20°C et qu'il y a du soleil (ce qui n'était par ex. pas le cas pour le mois d'août de l'été 2006 en raison du mauvais temps permanent). La période de plus de 20°C est de maximum 60 jours, soit de deux mois par an.

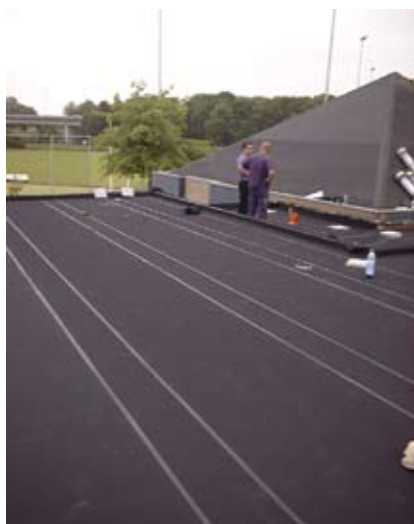
La température de pointe dans le courant d'une journée dans notre climat est suivant la littérature de 75°C sur une étanchéité noire et de 50°C sur une toiture blanche. Cependant, pour faire un calcul d'énergie, il faut tenir compte de la température moyenne de la journée sur l'étanchéité entre 8h et 20h : elle est de 45°C pour la noire et de 34°C pour la blanche. Sur le côté inférieur de l'isolation, la différence est beaucoup moins importante. Il est évident que le nombre d'heures à prendre en considération est plus élevé en été qu'en hiver.

En considérant les deux périodes, l'effet positif d'une étanchéité noire se répartit sur une période beaucoup plus étendue (8 contre 2 mois), mais l'afflux de chaleur par jour pendant l'automne, l'hiver et le printemps est moins grand que l'évacuation de chaleur nécessaire par jour en été.



des surfaces de toiture claires polluées

Dans notre climat, on peut alors rédiger la balance énergétique. Ceci a lieu via des programmes de calcul existants, qui tiennent compte des températures de l'air moyennes, de l'échauffement moyen de l'étanchéité et du nombre de jours ensoleillés. En plus, il faut tenir compte de la valeur d'isolation du complexe du toit plat. Aux Etats-Unis, ces mêmes calculs ont été réalisés avec des valeurs de mesure sur une longue période. Les résultats ont été présentés à la conférence nationale RCI pour toitures plates. Ils ont tiré les mêmes conclusions que ci-dessus.



Si l'isolation appliquée est faible dans notre climat, ceci aura un effet positif pour la couleur blanche. En tenant compte des nouvelles exigences d'isolation minimales sévères, la couleur ne donne aucun effet positif ou négatif dans notre climat. En cas d'une isolation plus épaisse, la couleur noire engendre même un effet positif. Dans notre climat, la couleur de l'étanchéité ne joue donc aucun rôle dans la balance énergétique sur base annuelle.

En lisant certains articles, on pourrait donc se poser la question pourquoi on nécessite de l'air conditionné en été sur les étages inférieurs des bâtiments. L'entrée de chaleur ne se fait pas seulement à travers le toit. En été, les fenêtres sont une source beaucoup plus importante d'apport de chaleur vers l'intérieur d'un bâtiment. Dans le cas de parois à grands vitrages et de toits avec coupoles et lanterneaux, l'apport d'énergie calorifique à travers une toiture bien isolée ne sera qu'une faible partie du problème des locaux surchauffés. Comparons ceci avec une voiture : il y a beaucoup de surfaces vitrées et peu de toiture plate. Pourtant, on ne parle jamais de la nécessité d'une couleur blanche de la voiture, même au Moyen-Orient.

Influence de la pollution

Une toiture blanche (ou gris clair) ne restera pas blanche. Le plus grand malfaiteur est la suie gluante, produite par les échappements des moteurs diesel, qui sont très présents dans nos régions. Lorsque la masse collante sera assez épaisse sur la surface de l'étanchéité, les grains de poussière et de terre pourront se déposer. Finalement, des mousses et des algues pousseront, ce qui est un phénomène inévitable. Ainsi, le noir deviendra gris foncé et le blanc deviendra gris clair. Les différences de température entre les deux étanchéités diminuent progressivement d'environ 5° C en cas de pollution. Dans l'article susmentionné, on a mesuré en été des changements de 45°C à 42°C pour le noir et de 34°C à 36°C pour le blanc. Ce phénomène élimine également l'avantage à terme d'une couleur blanche. Sans entretien régulier d'une étanchéité blanche d'une toiture plate, la différence de température entre le noir et le blanc est réduite presque à la moitié.

L'entretien

Les mesures ont démontré qu'une surface blanche perd environ 20% de sa capacité de réflexion après un an. Après trois ans, la diminution du pouvoir réfléchissant se stabilise. L'avantage d'une couleur blanche réfléchissante se perd après une période de trois ans et une étanchéité noire aura dès lors une balance énergétique avantageuse sur base annuelle.

Il faut donc traiter les toitures blanches et gris clair tous les trois ans. Le traitement à haute pression sans ou avec des produits chimiques peut dégrader la surface de l'étanchéité ou l'attaquer. L'épaisseur de l'étanchéité peut alors diminuer et la surface devient plus rugueuse et s'encrasse donc plus vite. Pour éviter aussi la salissure par la formation de flaques d'eau, une pente minimale de 3% est nécessaire (suivant un rapport aux Etats-Unis même 5%). Aux Etats-Unis, le label "ENERGY STAR" sert à déterminer la fréquence de l'entretien.

Les frais

L'entretien régulier des étanchéités blanches demande des matériaux, du matériel, des produits chimiques, de l'énergie et des frais de personnel. Suivant la littérature américaine, les frais d'un entretien varient entre 0,40 € et 7,50 € par m², en fonction du type de traitement chimique.

Le coût de fabrication d'une étanchéité blanche est largement supérieur à celui d'une étanchéité conventionnelle. Lors de la pose, les mesures de précaution supplémentaires augmentent également le coût. Ces deux facteurs augmentent considérablement le prix total d'une membrane blanche. Outre l'entretien préventif nécessaire pour toutes les toitures, les étanchéités noires n'exigent aucun entretien supplémentaire.

L'environnement

Ci-dessus, nous avons démontré qu'il n'y a pas de différence entre le noir et le blanc dans le domaine de la balance énergétique. Le nettoyage des étanchéités blanches demande de l'énergie et de la consommation d'eau. Les produits chimiques utilisés à cette fin sont polluants pour l'environnement. La balance écologique est donc au préjudice des membranes blanches.

Durée de vie

La réduction de l'épaisseur par l'entretien doit être opposée à la durée de vie plus longue d'une étanchéité blanche, puisqu'elle est moins sollicitée thermiquement. Aux Etats-Unis, on a calculé qu'une étanchéité blanche devrait survivre 17 ans de plus pour compenser tous les frais de la couleur blanche et de l'entretien par rapport à une étanchéité noire dans le même matériau, ce qui en pratique est impossible à atteindre.

Une étude approfondie du SKZ sur des étanchéités en EPDM pour toitures plates a démarré en 2000. Des tests de vieillissement approfondis ont été réalisés sur des échantillons



toit réfléchissant polluée



toit noir et noir-gris

coupés de toitures plates ayant 5, 10, 15, 20 et 25 ans. Les résultats ont été comparés aux mêmes tests réalisés sur du nouveau matériau. Ces tests ont démontré que les étanchéités noires en EPDM possèdent une durée de vie de 50 ans, même lorsqu'elles sont soumises à une sollicitation thermique importante en été. Ceci démontre bien que des étanchéités en EPDM noir ont un cycle de vie largement supérieur à celui des étanchéités blanches qui nécessitent un entretien supplémentaire.

La couleur noire des étanchéités EPDM est provoquée par la suie dans le mélange. Cette suie absorbe les rayons UV, de sorte que l'EPDM possède une durée de vie beaucoup plus longue. ■

Auteur du VESP : Harry Steenbrugge (harry.steenbrugge@skynet)