

ArmaPET[®] Insights

L'ISOLATION THERMIQUE

Performances d'isolation thermique des matériaux rigides à long terme dans des conditions humides

En collaboration avec l'institut FIW (Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V München), nous avons évalué les performances thermiques à long terme de panneaux en PET, PU et XPS. L'objectif du test était de comparer les performances thermiques du PET avec celles du PU et de l'XPS dans des conditions en teneur d'eau élevée en raison de l'absorption et de l'adsorption résultant de la diffusion de vapeur d'eau, afin de reproduire les performances réelles.

MATÉRIAUX UTILISÉS POUR LES TESTS

Pour le PET, l'**ArmaPET Eco50** a été utilisé. Il a une densité nominale de 50 kg/m³ et est à base de mousse polytéréphtalate d'éthylène (PET) 100 % recyclée, conformément à la norme EAD 040179-00-1201.

Pour la référence en PU, une mousse de **polyuréthane certifié CE** (PUR) d'une densité nominale de **30 kg/m³** a été utilisée. Le fabricant est connu d'Armacell.

Pour la référence de l'XPS, une mousse de **polystyrène extrudé certifié CE** (XPS) d'une densité nominale de **30 kg/m³** a été utilisée. Le fabricant est connu d'Armacell.

Tous les échantillons avaient une épaisseur de 50 mm et ont été fournis dans une dimension de 500 x 500 (longueur x largeur).

PROCÉDURE DE TEST

Tous les échantillons ont été stockés pendant 180 jours dans les conditions de test décrites dans la norme EN 12088 (absorption d'eau à long terme par diffusion) entre un bain-marie à 50 °C et une plaque froide à 1 °C. Le stockage a été régulièrement interrompu afin de déterminer l'absorption d'eau et les performances thermiques des échantillons humides, conformément à la norme EN 12664. Cette évaluation a été effectuée à sec, après 30 jours, après 60 jours, après 120 jours et après 180 jours d'absorption d'eau par diffusion.

Explications concernant les tests de conductivité thermique : Pour la conductivité thermique standard, les matériaux devaient être testés à sec, conformément à la norme EN 12667. La norme EN 12664 est une méthode de test visant à tester des échantillons humides à l'aide d'un équipement identique, tandis que la procédure de test est adaptée de manière à réduire les flux thermiques supplémentaires dus à la redistribution de la teneur en eau à l'intérieur de l'échantillon. En plus de la conductivité thermique, la norme EN 12664 détermine des valeurs physiques supplémentaires grâce auxquelles les performances thermiques des matériaux humides peuvent être décrites avec plus de précision. Les deux valeurs physiques sont comparables à la conductivité thermique (λ) décrite dans la norme EN 12667, mais respectent l'influence de l'humidité sur les échantillons humides :

- La transmission hygrothermique d'un matériau (λ), exprimée en $W/(m^*K)$, conformément à la section A2.9 de la norme EN 12664, qui « s'applique aux matériaux humides dans des conditions stables, lorsque la répartition de l'humidité dans le matériau est équilibrée et qu'il n'y a pas de flux d'humidité au sein du matériau (à l'exception éventuelle de l'humidité circulant localement ou dans un pore) ».
- Le facteur de transfert T d'un échantillon, exprimé en $W/(m^*K)$, conformément à la section A2.8 de la norme EN 12664 qui « caractérise un échantillon par rapport à la migration de l'humidité et/ou au transfert de chaleur combiné par conduction, convection et rayonnement ».

La transmission hygrothermique (λ) a été choisie pour interpréter les données de mesure. Les mesures ont été prises de manière à minimiser les flux de chaleur transitoires et trompeurs supplémentaires par l'institut FIW pendant le stockage et les tests.

RÉSULTATS ET CONCLUSIONS

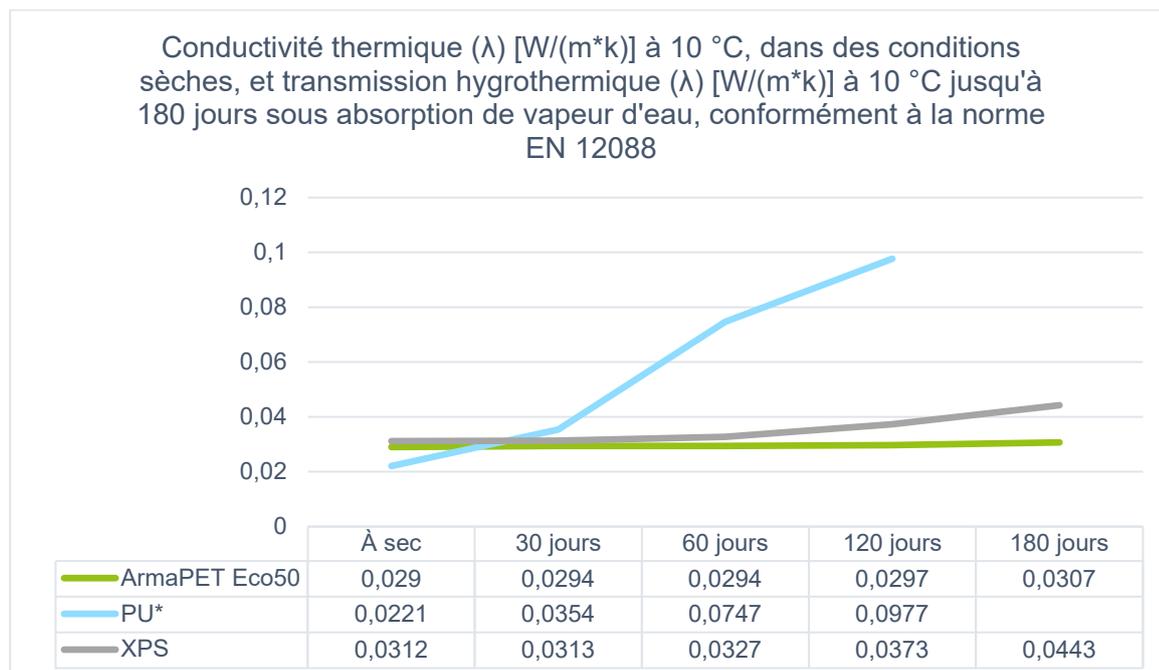


Tableau 1 : basé sur le rapport L1-22-042a de l'institut FIW

*Le test sur la référence en PU a été interrompu après 81 jours d'absorption d'eau, car la teneur en eau avait atteint un niveau auquel le produit commençait à ne pas pouvoir contenir toute l'eau adsorbée/absorbée en son sein.

Concernant les résultats pour le PU à 60 et 180 jours : en raison de la teneur élevée en eau, il ne peut être exclu que les flux de chaleur latents ont contribué à la transmission thermique. Par conséquent, les résultats du test représentent le « facteur de transfert d'un échantillon » T.

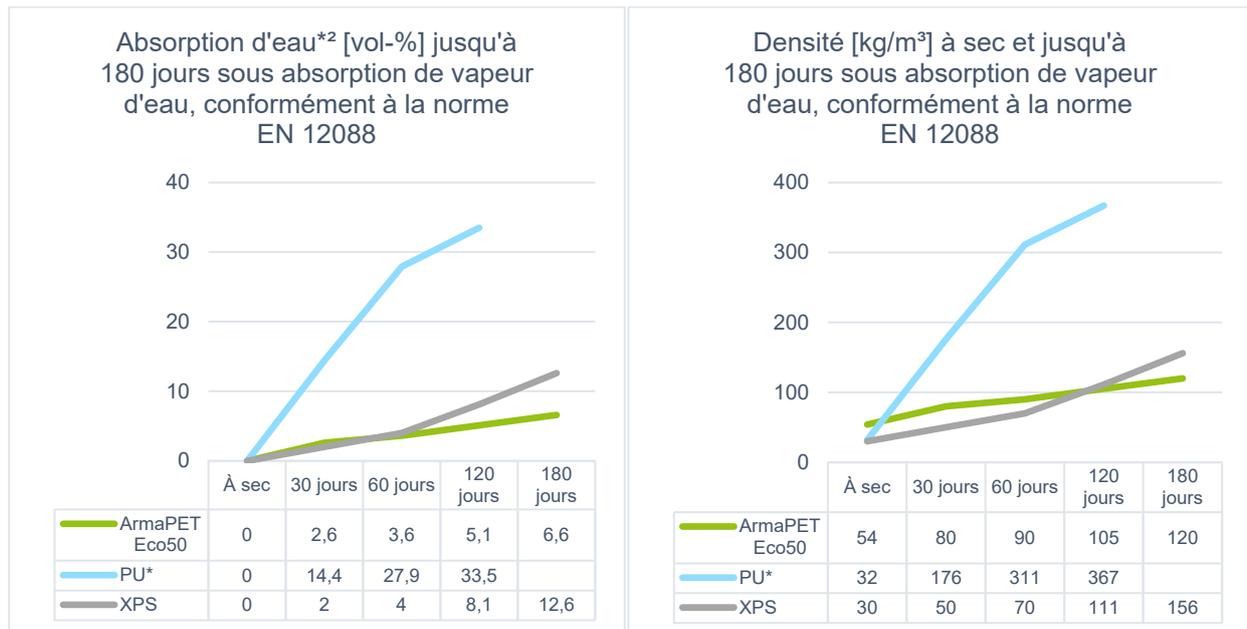


Tableau 2 : basé sur le rapport L1-22-042a

Tableau 3 : basé sur le rapport L1-22-042a

*² Les niveaux de teneur en eau obtenus étaient bien au-dessus du niveau hygroscopique et également au-dessus de la valeur type pour une installation sans dommage des panneaux d'isolation.

Les graphiques montrent une tendance claire d'absorption d'humidité élevée pour l'échantillon de référence en PU et une diminution associée des performances d'isolation thermique sur une courte durée. Il faut noter que cela n'est probablement pas représentatif de tous les matériaux en PUR et que certains présenteront une absorption d'humidité moindre. Cependant, la tendance à la baisse des performances thermiques du PUR a également été démontrée dans l'article « New Wetting Curves for Common Roof Insulation » par Wayne Tobiasson, Alan Greatorex et Doris van Pelt en 1991, publié dans le Symposium international sur la technologie de toiture.

La même tendance, bien que moins importante, peut également être observée pour l'XPS. Alors que la densité de départ était inférieure à celle du PET (30 kg/m³ contre 54 kg/m³), l'augmentation finale a été de 420 % pour l'XPS, ce qui a entraîné un échantillon de plus haute densité après 180 jours par rapport à celui en PET (hausse de 122 % de la densité). Bien que l'absorption d'eau et la conductivité thermique associée soient toujours comparables au cours des 60 premiers jours ($\Delta\lambda$ 33 mW), nous constatons une augmentation plus rapide après 120 jours ($\Delta\lambda$ 76 mW) et après 180 jours ($\Delta\lambda$ 137 mW), à la fois pour l'absorption d'eau et la diminution du comportement d'isolation thermique qui en résulte. Nous constatons donc une

augmentation des performances thermiques globales de 0.0131 W/(m*K), avec un passage de 0,0312 à 0,0443 W/(m*K).

Pour le PET, nous pouvons identifier une absorption d'eau de 6,6 vol-% maximum après 180 jours, ce qui n'entraîne qu'une légère augmentation de la conductivité thermique de 0.0017 W/(m*K), avec un passage de 0,0290 à 0,0307 W/(m*K). Cela confirme fortement la conclusion que le PET offre des performances d'isolation très stables au fil du temps, même sous l'impact d'une forte absorption d'humidité et en particulier dans ces conditions.

Statut : février 2023

© Armacell, 2022. Tous droits réservés. ArmaPET® est une marque déposée du groupe Armacell.

Toutes les données et informations techniques sont basées sur les résultats obtenus dans les conditions spécifiques définies selon les normes de test référencées. Malgré toutes les précautions prises pour s'assurer que lesdites données et informations techniques sont à jour, Armacell ne formule aucune déclaration ou garantie, explicite ou implicite, quant à l'exactitude, au contenu ou à l'exhaustivité desdites données et informations techniques. Armacell n'assume aucune responsabilité envers toute personne résultant de l'utilisation desdites données ou informations techniques. Armacell se réserve le droit de révoquer, modifier ou amender ce document à tout moment. Il incombe au client de vérifier si le produit est adapté à l'application prévue. La responsabilité d'une installation professionnelle et correcte et du respect des réglementations applicables en matière de construction incombe au client. Ce document ne constitue en aucun cas une offre légale ou un contrat.

Chez Armacell, votre confiance est inestimable. C'est pourquoi nous voulons vous faire connaître vos droits et vous permettre de comprendre plus facilement quelles informations nous recueillons et pourquoi nous les collectons. Si vous souhaitez en savoir plus sur la façon dont nous traitons vos données, veuillez consulter notre Politique de protection des données.

