

LE POINT SUR

COLLECTION TECHNIQUE VITRAGE

Le vieillissement climatique accéléré des vitrages isolants

SOMMAIRE

- 1. Sollicitations subies
par les vitrages isolants*
- 2. Déroulement des essais*
- 3. Simuler le vieillissement
naturel en laboratoire*
- 4. Les mesures de taux
d'humidité*
- 5. Les mesures de remplissage
gaz*
- 6. Pour en savoir plus*

Chaque année dans plus de 150 centres de production de vitrages isolants certifiés CEKAL en Europe, des milliers de vitrages doubles ou triples sont prélevés, en présence d'un inspecteur, pour être envoyés en laboratoire pour y subir un vieillissement climatique accéléré.

Ces essais initiaux et périodiques sont conduits suivant le référentiel de certification CEKAL, et visent à s'assurer de la durabilité des vitrages isolants. Cette durabilité doit répondre aux exigences légales et aux attentes des professionnels qui utilisent ou prescrivent ces vitrages.

Les essais de vieillissement climatique accéléré sont donc au cœur de la certification. Ils conditionnent l'obtention et le renouvellement des certificats, c'est à dire le droit pour les centres de production d'apposer la séquence de marquage CEKAL sur leurs produits.



Sollicitations subies par les vitrages isolants

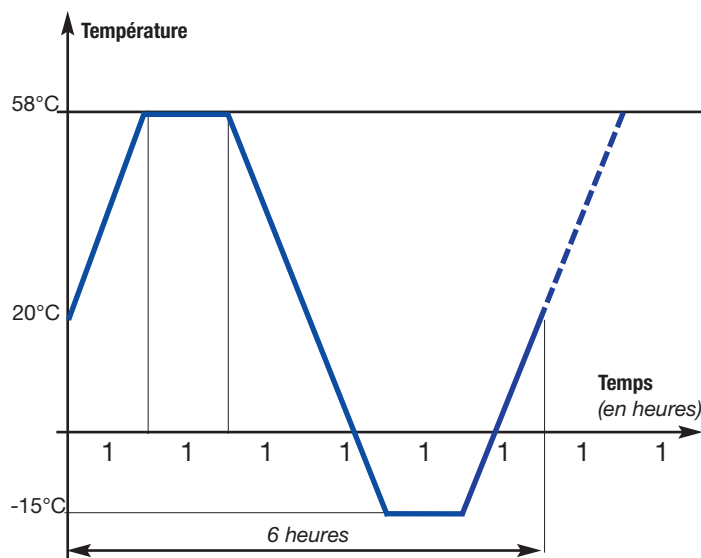
Durant leur vie, les joints qui assurent l'étanchéité du scellement des vitrages isolants sont soumis alternativement à la chaleur, au froid, à l'humidité, et au rayonnement UV.

Ces sollicitations fluctuent selon la zone climatique (Bretagne, Côte d'Azur...), l'exposition (est, ouest...), la situation (vertical, en toiture...), la composition du vitrage (cf. LE POINT SUR 09/2015) etc.

A long terme, le vieillissement climatique des vitrages isolants peut conduire à la pénétration d'humidité dans l'espace entre les verres, ce qui se traduit par le phénomène appelé embugage.

Les essais de vieillissement réalisés dans le cadre de la certification CEKAL ont pour objet de simuler, dans une enceinte climatique, les sollicitations subies par un vitrage isolant. Assurés par des OMV (Organismes de Mesure et Vérification), ils permettent de s'assurer de la pérennité dans le temps des vitrages isolants certifiés.

Cycle de vieillissement



FOCUS

CEKAL et le vitrage isolant en chiffres

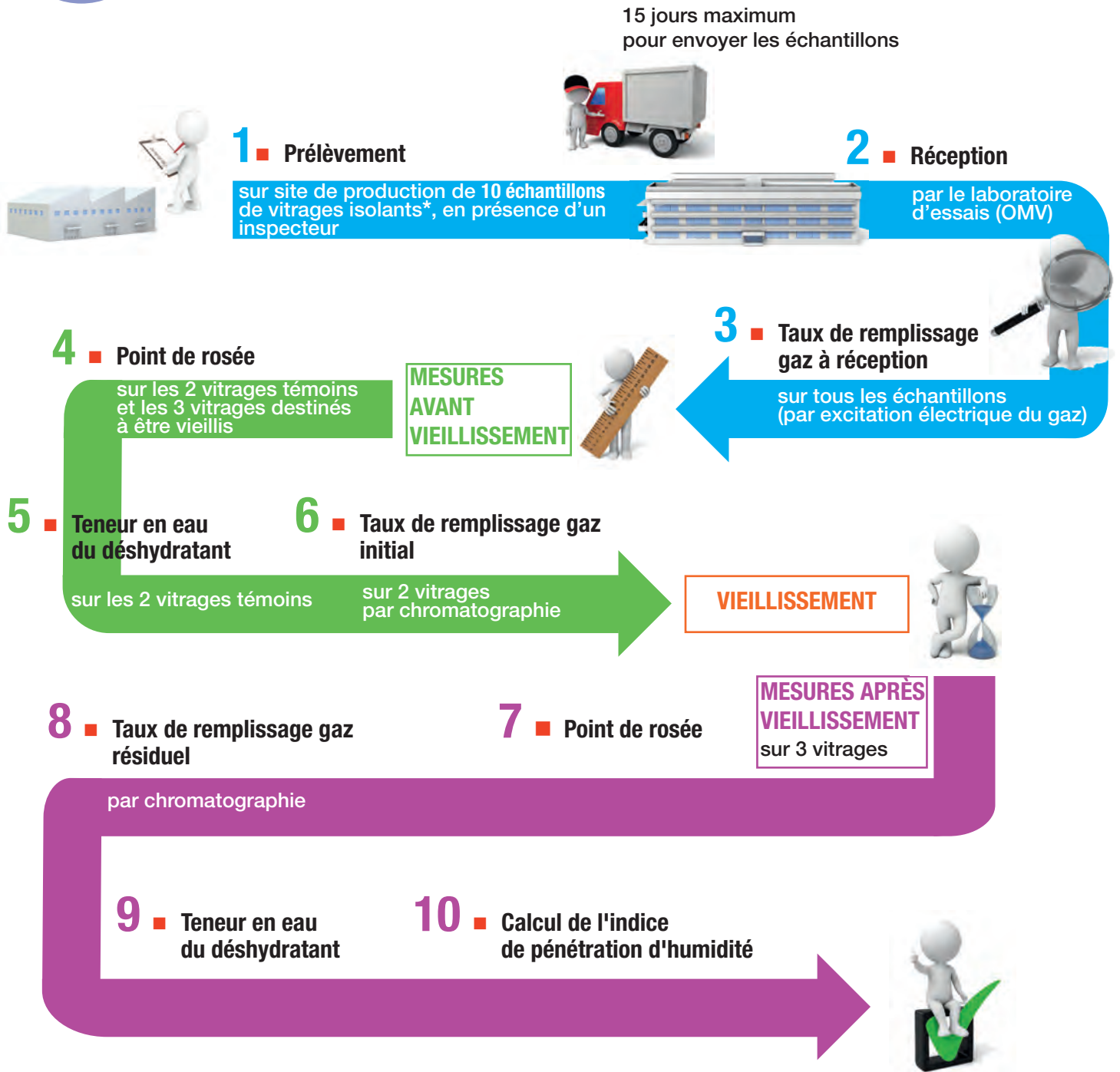
- 155 sites de production de vitrages isolants exploitant 395 procédés
- Plus de 400 essais effectués en laboratoire
- Plus de 310 visites par an sur site de production



Les sujets publiés dans la collection "Le point sur" offrent des éclairages sur des points techniques traités par la certification CEKAL.

2

Déroulement des essais



* - Composition 4/16/4 mm à couche faiblement émissive émarginée et remplissage au gaz argon (le cas échéant)
- Dimensions 350 x 500 mm.



Simuler le vieillissement naturel en laboratoire

Les vitrages isolants sont soumis à un vieillissement climatique (dit "vieillissement long 168 cycles") correspondant à une alternance de périodes de climat variable entre -15 °C et +58 °C et de périodes de haute humidité à 58 °C.

Le matériel utilisé

Les vitrages isolants sont placés soit dans deux enceintes, l'une reproduisant un environnement à haute humidité (avec ou sans lampes UV) et l'autre un environnement au climat variable (chaud et froid) ; soit dans une seule enceinte combinant ces deux caractéristiques.

Les conditions de l'essai

Humidité

- température de l'air : 58 °C
- humidité relative de l'air : 95 %
- le cas échéant, rayonnement UV à l'aide de tubes fluorescents placés en position horizontale et superposés verticalement

Climat variable

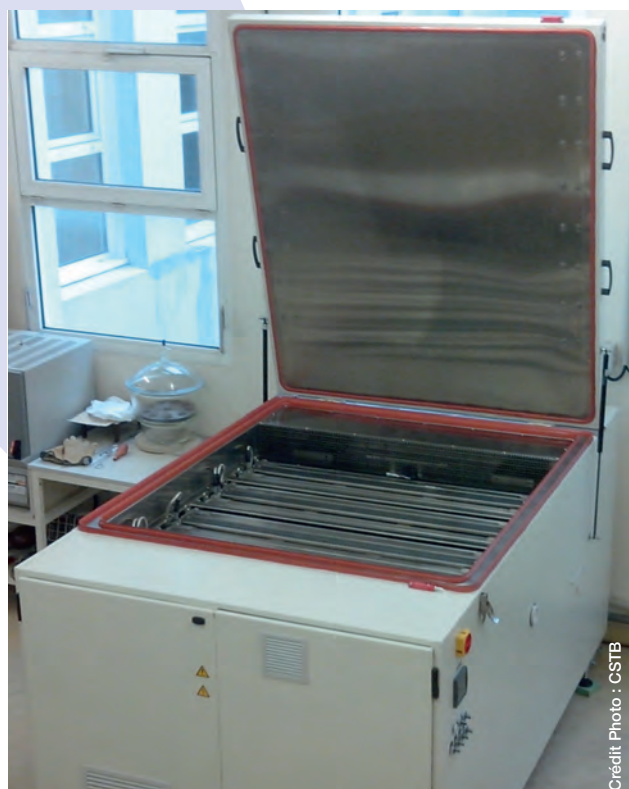
- cycles de température entre -15 °C et +58 °C d'une durée de 6h
- maintien d'une humidité relative de 95 % pendant la période du cycle situé au-dessus de +5 °C
- brassage de l'air pour homogénéiser l'ambiance

FOCUS

Les OMV

Afin de séparer les fonctions de certification et de constats, CEKAL travaille avec des organismes de mesure et de vérification qui sont indépendants et accrédités suivant la norme EN 17025.

Aujourd'hui, le CSTB, le GINGER CEBTP, le LNE et l'ift Rosenheim effectuent les essais et inspections en conformité avec le référentiel de la certification. Cette double indépendance, à la fois de la certification et des laboratoires, fait de CEKAL une marque de confiance pour les utilisateurs.



Enceinte climatique HH+UV

Crédit Photo : CSTB

A NOTER

Le référentiel CEKAL prévoit 2 types d'essais de vieillissement climatique :

- les essais chaud/froid/haute humidité (dits "sans UV"),
- les essais chaud/froid/haute humidité/UV (dits "avec UV").

Les essais avec UV sont réalisés pour les centres de production qui sollicitent la certification pour la 1^{ère} fois, et pour les centres de production certifiés qui débutent un nouveau procédé de fabrication.

Les essais sans UV sont réalisés annuellement, pour chaque nature de mastic de scellement utilisée (polyuréthane, polysulfure, silicone bicomposant, silicone monocomposant, thermofusible).

4

Les mesures de taux d'humidité

L'observation des échantillons

Au terme du vieillissement, il est pris note des défauts apparents des échantillons, le cas échéant. Ces indications seront reportées dans le rapport d'essai, à titre informatif.

La mesure du point de rosée

La mesure du point de rosée sert à évaluer le taux d'humidité à l'intérieur du vitrage. La température du point de rosée est celle à laquelle la vapeur d'eau contenue dans l'air commence à se condenser en gouttelettes d'eau. C'est un critère essentiel de qualité et de pérennité des vitrages isolants.

Le matériel utilisé

- Appareil D-100 (Dennis Industries) ou équivalent
- Carboglace



Système de mesure de point de rosée

Le mode opératoire

L'essai consiste, à l'aide de l'appareil réglé à $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$, à constater ou non la présence d'un point de rosée (en attendant 5 minutes après mise en place du vitrage). Si le point de rosée n'apparaît pas à cette température, cela signifie qu'il n'y a pas ou très peu d'humidité dans la lame d'air ou de gaz. Si le point de rosée apparaît à

une température $>$ à $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$, le vitrage isolant risque de s'embuer et de perdre ses qualités à l'usage.

L'expression des résultats

- Plage de température à laquelle se forme la première condensation sur la surface interne du vitrage isolant, à l'endroit refroidi.
- Contrôle visuel de l'aspect de la réaction dans le vitrage isolant : état liquide, solide (glace) ou absence de point de rosée.

La détermination de l'indice de pénétration d'humidité

Le déshydratant dont est rempli l'espaceur joue un rôle essentiel. Il doit absorber l'humidité présente dans la lame d'air ou de gaz. En cas de défaillance, le vitrage isolant risque de s'embuer dans le temps.

Le matériel utilisé

- Four permettant d'obtenir $540\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Creusets
- Balance de précision à $\pm 0,001\text{g}$
- Température du laboratoire régulée à $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ et 50 \% HR



Creusets de déshydratant dans four à $540\text{ }^{\circ}\text{C}$

Le mode opératoire

L'essai consiste à exposer le déshydratant prélevé (20 à 30 g) à une température de 540°C et à constater une éventuelle perte de masse de l'échantillon. À cette température, la structure cristalline du déshydratant reste inchangée et aucune décomposition des liants ne peut avoir lieu. La valeur reflète la quantité d'eau adsorbée. Elle doit être exprimée en % de perte de masse.

L'expression des résultats

Les teneurs en eau des échantillons vieillis sont comparées avec les teneurs en eau des échantillons témoins pour obtenir, par calcul, l'indice de pénétration d'humidité de chaque échantillon vieilli, et la moyenne des indices de l'ensemble des échantillons.

L'indice de pénétration d'humidité, également appelé indice I, s'exprime sous la forme 0,xx, par exemple 0,05 soit 5% de pénétration d'humidité.

L'indice moyen doit être inférieur ou égal à 0,20, et aucun échantillon ne doit dépasser 0,25.



Les mesures de remplissage gaz

Le gaz argon (ou krypton) contenu entre les verres permet d'optimiser les performances thermiques des vitrages en contribuant à réduire la valeur du coefficient U_g . Les contrôles de taux de gaz permettent de s'assurer que les vitrages isolants répondent aux exigences définies par CEKAL, notamment pour la détermination des performances thermiques.

Les mesures à réception, par excitation électrique

Ces mesures non destructives ont une valeur informative. Elles permettent de donner rapidement une indication de remplissage gaz de l'ensemble des échantillons, d'alerter sur une non-conformité potentielle.

Le matériel utilisé

- Un appareil Gasglass Handheld ou équivalent

Le mode opératoire

L'appareil est pointé au centre et dans les angles. L'arc électrique à haute tension excite les atomes de gaz. En revenant à l'état stable, ces derniers émettent un flux lumineux qui est analysé par l'appareil pour obtenir la concentration dans la lame du vitrage isolant.



Appareil de mesure non destructif



Appareil de mesure Gasglass jumelles

L'expression des résultats

Les résultats sont exprimés en % de gaz présent dans la lame du vitrage isolant.

Les mesures avant et après vieillissement, par chromatographe

En raison de leur précision et fiabilité, seules ces mesures font foi dans le cadre de la certification. La barrière de scellement étant percée avec une aiguille, pour effectuer les prélèvements, ces mesures sont dites destructives.

Le matériel utilisé

- Chromatographe en phase gazeuse (CPG)



Chromatographe

Le mode opératoire

L'analyse consiste à séparer les différents gaz présents dans le prélèvement (air et argon / air et krypton) et d'en déterminer les proportions.

L'expression des résultats

Les résultats sont exprimés en % de gaz présent dans la lame du vitrage isolant.

Avant vieillissement la teneur en gaz argon est de 85 %, 90 % ou 95 %. Après vieillissement, le résultat est satisfaisant quand la valeur résiduelle du taux de remplissage satisfait aux exigences du référentiel CEKAL.



Pour en savoir plus : www.cekal.com

Menu "Référentiel" → Sous-menu "Prescriptions vitrages isolants" → Bouton "En savoir plus"
→ Taper "vieillissement" dans le moteur de recherche en bas de liste

CEKAL, c'est un gage de pérennité.

CEKAL
LA CERTIFICATION DES VITRAGES

10 rue du Débarcadère 75852 Paris CEDEX 17 • Tél. : +33 (0)1 47 23 06 65 • Fax : +33 (0)1 47 23 09 76

www.ekal.com