



Isolation d'une toiture verte : quelles sont les conditions à remplir ?

La présence sur une toiture plate d'un substrat, parfois épais, de végétaux et d'autres couches (protection, drainage, ...) augmente les charges auxquelles elle est exposée. Les couches de la toiture, en particulier l'isolation, doivent pouvoir résister à ces charges réparties ou localisées (bac à plantes, par exemple), permanentes ou variables dans le temps (personnes circulant et travaillant sur la toiture, quantité variable d'eau dans le substrat, ...).

E. Noirfalisse, ir., coordinatrice sectorielle des Comités techniques et cheffe de projet principale, laboratoire 'Isolation, étanchéité et toitures', Buildwise

Les **classes de compressibilité C et D** de l'UEAtc (Union européenne pour l'agrément technique dans la construction) indiquent les exigences relatives au comportement de l'isolation sous l'effet de températures et de charges données. Ces exigences sont complétées par celles des **classes P3 et P4** de l'UBAtc (Union belge pour l'agrément technique dans la construction), qui tiennent également compte du comportement de l'isolation sous l'effet de la compression et du poinçonnement. En outre, une étude plus détaillée impliquant la détermination des charges réellement appliquées est nécessaire si la toiture est intensive et/ou si d'autres charges peuvent s'exercer sur cette dernière. Les déformations provoquées à court et à long terme par ces charges doivent rester limitées.

Recommandations issues des guides d'agrément

Le [Guide technique UEAtc pour l'agrément des systèmes isolants supports d'étanchéité des toitures plates et inclinées](#) décrit **quatre classes de compressibilité**, les classes B à D s'appliquant aux toitures plates. La classe est déterminée par un essai qui évalue le comportement de l'isolation sous l'effet de charges statiques réparties et de températures élevées. Bien que les toitures vertes ne soient pas citées explicitement, elles sont reprises implicitement dans les classes C et D. Ce seul essai semble toutefois insuffisant pour évaluer les exigences relatives aux caractéristiques mécaniques de l'isolation. Le guide réfère d'ailleurs aux règlements nationaux.

Au niveau belge, l'[UBAtc](#) propose une classification différente, dans laquelle interviennent également les **résistances à la compression et au poinçonnement**. Les exigences diffèrent selon le matériau : tous ne présentent pas les mêmes comportements (sensibilité vis-à-vis de la

température, comportement élastique ou fragile, ...) et toutes les exigences ne sont pas pertinentes pour tous les matériaux. Le tableau A à la page suivante, extrait du tableau 5 de la [NIT 229 'Toitures vertes'](#), décrit les classes P3 et P4, correspondant aux classes C et D précitées et incluant respectivement les toitures vertes extensives et intensives.

Recommandations des Notes d'information technique

Le tableau 5 de la [NIT 229](#) reprend les classes P3 et P4 et les exigences correspondantes, et les complète avec d'autres recommandations :

- prendre en compte des **charges ponctuelles** (poinçonnement) éventuelles en toiture extensive (par la charge localisée d'un bac à fleurs, par exemple)
- réaliser une **étude particulière pour les toitures intensives**, qui sont susceptibles d'être soumises à des charges statiques plus élevées, des charges ponctuelles concentrées ou des charges dynamiques.

La [NIT 229](#) mentionne également que, vu les conséquences d'une infiltration éventuelle en toiture verte (intensive en particulier), il est recommandé d'avoir recours, pour une toiture chaude, à une **isolation insensible à l'humidité** permettant une pose de l'étanchéité en adhérence totale. Elle ajoute que le **verre cellulaire** constitue à ce jour le seul matériau d'isolation répondant à ces critères, ce qui en fait l'option à privilégier pour une toiture intensive. Cela n'exclut toutefois pas d'autres matériaux d'isolation si les conditions précitées sont remplies et si les mesures supplémentaires adéquates sont prises en termes d'étanchéité afin de réduire le risque d'une infiltration et d'en limiter les conséquences : compartimentage, système de monitoring de l'humidité, étanchéité bicouche, ... À ce propos, des essais d'orientation récents montrent qu'il existe des

A Classes UBAtc P3 (toiture extensive) et P4 (toiture intensive).

Classe de sollicitation	Matériaux isolants pour toitures vertes				
	MW selon NBN EN 13162	EPS selon NBN EN 13163	PUR/PIR selon NBN EN 13165	CG selon NBN EN 13167	XPS selon NBN EN 13164
P3 : toiture à végétation extensive, accessible aux piétons et se prêtant à un entretien ou à un contrôle régulier de l'ouvrage et de ses équipements (classe C selon le Guide UEAtc pour l'isolation des toitures)	DLT : ≤ 5 %, 40 kPa, 80/60 °C, 7 j.	• DLT(1)5 : ≤ 5 %, 20 kPa, 80 °C, 48 h • DLT(2)5 : ≤ 5 %, 40 kPa, 70 °C, 7 j.	DLT(2)5 : ≤ 5 %, 40 kPa, 70 °C, 7 j.	–	DLT(2)5 : ≤ 5 %, 40 kPa, 70 °C, 7 j.
	CS(10\Y) : ≥ 40 kPa	CS(10) : ≥ 120 kPa	CS(10\Y) : ≥ 120 kPa	CS(Y) : ≥ 400 kPa	CS(10\Y) : ≥ 300 kPa
	PL(5) 500 (1)	–	–	PL(P)2 (1)	–
P4 : toiture à végétation intensive apte à résister à une charge statique répartie de 7,5 kPa maximum et/ou soumise à des sollicitations sévères... (classe D selon le Guide UEAtc pour l'isolation des toitures)	DLT : ≤ 5 %, 80 kPa, 80/60 °C, 7 j.	DLT(3)5 : ≤ 5 %, 80 kPa, 60 °C, 7 j.	DLT(3)5 : ≤ 5 %, 80 kPa, 60 °C, 7 j.	–	DLT(2)5 : ≤ 5 %, 40 kPa, 70 °C, 7 j.
	CS(10\Y) : ≥ 80 kPa	CS(10) : ≥ 150 kPa	CS(10\Y) : ≥ 120 kPa	CS(Y) : ≥ 700 kPa (2)	CS(10\Y) : ≥ 300 kPa
	PL(5) 750 (1)	–	–	PL(P)1 (1)(2)	–

(1) PL : charge concentrée occasionnant une empreinte déterminée (MW), ou déformation induite par une charge de 1.000 N (CG). Par exemple : PL(5) 500 = charge concentrée de ≥ 500 N occasionnant une empreinte de 5 mm. PL(P)2 = déformation de ≤ 2 mm induite par une charge concentrée de 1.000 N.

(2) Les exigences pour CG en classe 4 ont été légèrement adaptées entretemps : CS(Y) ≥ 600 kPa et PL (P) 1,5.

panneaux d'isolation en polyuréthane (PU) qui satisfont aux critères d'une classe P4. Ils peuvent par conséquent être envisagés moyennant la prise des mesures citées plus haut. Pour les raisons qui précèdent, dans le cas d'une toiture inversée, l'étanchéité sera posée de préférence en adhérence totale sur le support.

Publiée plus récemment, la **NIT 280 'La toiture plate'** mentionne les classifications UEAtc et UBAtc et indique que la première semble insuffisante. Elle présente, pour les toitures soumises à des sollicitations spécifiques (terrasse, terrain de sport, ...), des recommandations supplémentaires et une approche similaire à celle de la **NIT 253 'Les toitures-parkings'**. Des critères indicatifs sont proposés quant aux caractéristiques mécaniques des matériaux d'isolation :

- **à court terme**, on conseille de veiller à ce que la contrainte dans l'isolation ne dépasse pas :
 - dans le cas des matériaux déformables, la contrainte donnant lieu à une déformation égale à la plus petite des valeurs suivantes : 2 % ou la limite élastique; ces données sont disponibles dans les résultats d'un essai classique de résistance en compression selon la norme NBN EN ISO 29469 (qui a récemment remplacé la norme NBN EN 826) (courbe contrainte-déformation)
 - pour les matériaux non ou très peu déformables, la résistance en compression (à la rupture) réduite par

- un facteur de sécurité (à déterminer par le fabricant)
- **à long terme** (20 ans), on conseille de ne pas dépasser une déformation de 2 %. Cette information peut être obtenue par la réalisation d'un essai de fluage en compression, de plus longue durée, selon la norme NBN EN ISO 16534 (qui a remplacé récemment la NBN EN 1606). La charge appliquée est la charge de service pondérée par les coefficients adéquats. Cette caractéristique n'est toutefois pas toujours reprise dans la fiche technique du matériau d'isolation; il peut donc être nécessaire de la demander au fabricant.

Pour déterminer la contrainte s'appliquant sur l'isolation, il faut calculer la surface sur laquelle s'exerce la charge (surface d'un plot, d'un bac à fleurs, ...) et prendre en compte la répartition éventuelle de cette dernière par les couches situées entre la charge et l'isolation (en fonction de leur rigidité).

Outre ces exigences et recommandations, rappelons que des dispositions doivent être prises pendant les travaux de toiture afin de ne pas endommager les panneaux d'isolation (chemins de circulation, par exemple). Lors du transport et de l'entreposage de matériaux, il faut notamment éviter que ces derniers entraînent des charges concentrées trop élevées sur les panneaux d'isolation. 