

Pour pouvoir convenir comme supports de toitures plates, les éléments préfabriqués en béton devraient être égalisés au moyen d'un béton de seconde phase. Toutefois, dans la pratique, de nombreux entrepreneurs réalisent de très grandes surfaces de toitures en utilisant des éléments précontraints de type TT sans prévoir de couche de compression. Cette méthode a généralement pour conséquence que les toitures ainsi conçues ne peuvent pas satisfaire à toutes les recommandations de la NIT 215. Cet article propose quelques solutions permettant de tenir compte le plus possible de ces règles.

Toitures plates avec support constitué d'éléments de type TT

1 Propriétés des éléments TT

Les éléments TT en béton précontraint sont constitués de poutres (également appelées 'nervures') et d'une dalle mince (également appelée 'table de compression'). Avant leur pose, ces éléments présentent une certaine contre-flèche et les tolérances qui s'y appliquent (voir PTV 200) peuvent entraîner des désaffleurements de plus d'un centimètre entre deux éléments adjacents. Par conséquent, les discontinuités au droit des joints longitudinaux peuvent être supérieures à celles tolérées pour la pose de l'isolation thermique et le collage des pare-vapeur ou du revêtement d'étanchéité (voir tableau 10 de la

NIT 215). En outre, il faut tenir compte des déformations différentielles des éléments TT au droit de ces joints (voir § 8.4.2 de la NIT 223 pour les possibilités d'assemblage sans déformations). Pour toutes ces raisons, ces éléments appliqués sans couche de compression sont, en principe, inappropriés pour servir de support à une toiture plate.

2 Solutions concernant la mise en œuvre

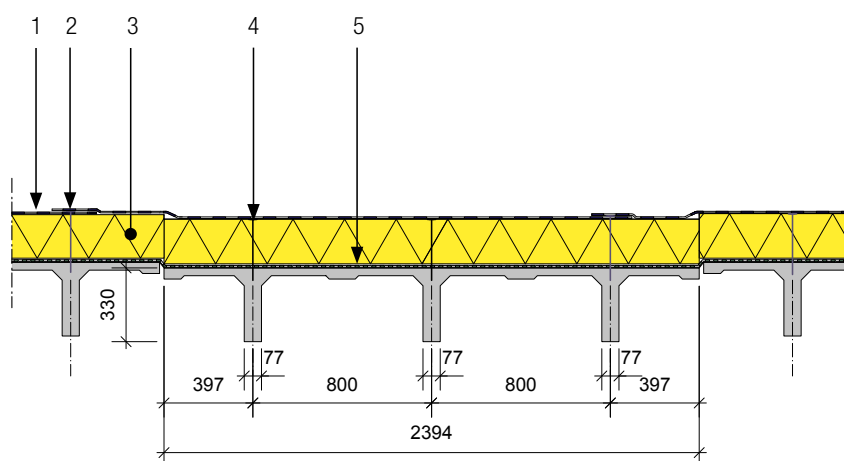
2.1 Mode de fixation

En cas de désaffleurements et de mouvements importants, la NIT 244 recom-

mande de découper les panneaux d'isolation au droit des joints longitudinaux ou de veiller à ce que les bords des panneaux coïncident avec ces joints. Si l'étanchéité de toiture est posée en adhérence, la zone située de part et d'autre du joint ne doit pas être collée et une bande posée librement doit y être appliquée. Une autre solution consiste à fixer l'étanchéité mécaniquement (voir figure 1).

2.2 Pare-vapeur

Etant donné qu'un support de toiture constitué d'éléments TT comporte des joints ouverts, il n'est pas étanche à l'air. Une étanchéité fixée mécaniquement



1 | Composition possible d'une toiture plate sur un type courant d'éléments TT (en mm).

1. Etanchéité de toiture
2. Fixation mécanique de l'étanchéité de toiture
3. Isolation thermique
4. Fixation mécanique de l'isolation thermique
5. Pare-vapeur simplement posé



2 | Mise en œuvre du pare-vapeur sur des éléments TT.

sera dès lors soumise à des mouvements verticaux sous l'effet du vent. Par cet effet de pompage, de l'air humide peut être aspiré dans le complexe toiture via les joints qui séparent les éléments TT – et ce même si le climat intérieur est sec –, ce qui peut engendrer une condensation interne sous l'étanchéité de toiture. Ce risque peut être évité en rendant les joints étanches à l'air; dans ce cas, l'isolation thermique peut être collée. La pose d'un pare-vapeur (feuille PE, par exemple) peut également limiter ce risque. C'est pourquoi on prévoit souvent un pare-vapeur même dans les bâtiments présentant une classe de climat intérieur sec. Celui-ci est en général simplement posé (voir figure 2) et fixé mécaniquement en même temps que l'isolation thermique et l'étanchéité de toiture.

2.3 Fixation mécanique

Le forage au travers d'un panneau en béton peut entraîner, sur sa face inférieure, la formation de petits cratères inesthétiques qui vont réduire la longueur d'ancrage effective.

Vu la faible épaisseur de la table de compression des éléments TT, les fixations doivent être placées au droit des nervures. Il faut donc veiller à bien déterminer la position de ces dernières.

L'emplacement des vis servant à fixer l'isolation thermique et l'étanchéité de

toiture devra donc tenir compte de la distance constante entre les nervures. Pour ce qui est des systèmes d'étanchéité fixés dans le recouvrement, il sera dès lors nécessaire d'adapter la largeur des bandes en conséquence.

Si l'on considère le complexe toiture illustré à la figure 1, les fixations de l'étanchéité doivent pouvoir reprendre la charge complète du vent, compte tenu d'un support de toiture perméable à l'air. Par ailleurs, outre la fixation mécanique de l'isolation thermique, il faut toujours prévoir un nombre minimum de fixations par panneau pour en assurer la stabilité dimensionnelle. Ces fixations doivent être réparties de façon régulière sur le panneau d'isolation, conformément à l'attestation d'aptitude à l'emploi du matériau isolant (ATG, par exemple) et aux consignes du fabricant. Dans le cas des mousses synthétiques, les fixations doivent se situer à faible distance des bords, afin d'éviter le cintrage des panneaux, mais au droit des nervures lorsque la toiture est constituée d'éléments TT. Il n'est dans ce cas pas toujours possible de respecter cette distance maximale par rapport aux bords, d'où un risque éventuel de cintrage. Si l'on respecte la quantité minimale de fixations, la nuisance éventuelle sera d'ordre esthétique.

Nous tenons à rappeler que les fixations utilisées pour l'étanchéité de toiture peuvent également convenir pour l'iso-

lation, pourvu qu'elles soient réparties de façon régulière sur toute la surface du panneau.

2.4 Fixation en pied de relevé

Pour toute étanchéité fixée mécaniquement, il y a lieu d'appliquer une fixation périphérique (voir § 6.3 de la NIT 239) le long des rives et des émergences de la toiture (lanterneaux, par exemple). En présence d'éléments TT standard, les fixations sont cependant situées à une distance fixe des rives. Dans ce cas, la mise en œuvre obligatoire des fixations périphériques reste néanmoins réalisable :

- en utilisant des 'pièces d'ajustement', autrement dit des éléments TT adaptés, avec une nervure située à l'extrémité de l'élément
- en fixant l'étanchéité dans le relevé de toiture, pour autant qu'une résistance à l'arrachement suffisamment élevée puisse être garantie, ce qui est le cas des relevés en bois, en métal ou en béton (à l'exception du béton cellulaire)
- en appliquant l'étanchéité de toiture en adhérence totale sur l'isolation thermique, et ce sur une largeur d'au moins un mètre. Dans cette zone, les panneaux d'isolation doivent être fixés à leur support.

3 Conclusion

En raison des désaffleurements et des déformations différentielles attendues au droit de leurs joints longitudinaux, les supports de toiture constitués d'éléments préfabriqués en béton de type TT, lorsqu'ils sont exécutés sans couche de compression, ne sont en principe pas appropriés comme supports de toiture plate. Certaines solutions permettent néanmoins de respecter autant que possible les prescriptions de la NIT 215. En revanche, les désaffleurements entre les éléments TT et, dans certains cas, un léger cintrage des panneaux d'isolation peuvent nuire à l'aspect esthétique de la toiture plate. |

*E. Mahieu, ing., chef de la division
Interface et consultance, CSTC*