



Les ingénieurs de la division 'Avis techniques' sont régulièrement sollicités par les entreprises confrontées à la fissuration des dallages extérieurs en pierre naturelle. Les fissures peuvent se créer au droit des joints entre les dalles ou traverser ces dernières. Le plus souvent, elles sont attribuées à une résistance insuffisante du revêtement aux sollicitations hygrothermiques. La qualité du matériau lui-même est toutefois rarement pointée du doigt, contrairement à la conception et/ou à la mise en œuvre.

Fissuration des terrasses en pierre naturelle : une conséquence du gel ?

F. de Barquin, jr., chef du département 'Matériaux, technologie et enveloppe', CSTC

La résistance mécanique initiale de la pierre naturelle et/ou sa conservation au cours du temps peuvent jouer un rôle non négligeable dans l'apparition de fissures au travers des dalles. Il s'agit donc de paramètres d'influence ne pouvant être systématiquement négligés lors de l'analyse de tels désordres.

DÉFORMATIONS EMPÊCHÉES

Les variations de température et d'humidité (très importantes sur les terrasses extérieures) engendrent au niveau du revêtement une combinaison de déformations et de contraintes internes dont l'intensité et la répartition dépendront (outre l'ampleur de ces variations) principalement du niveau d'interaction de la pierre avec son support. Ainsi, plus la déformation hygrothermique sera empêchée (en raison de l'adhérence au support, dont les caractéristiques de déformation sont différentes), plus l'état de contraintes dans le matériau sera important.

Le risque de fissuration est généralement le plus élevé dans la phase de contraction du revêtement par rapport à son support. En effet, après s'être dilaté à la suite d'une élévation de température, le revêtement tend à se contracter et à revenir à son état initial lorsque sa température diminue. Le support aura néanmoins tendance à s'opposer à ce retrait, en raison notamment d'un profil de température et de coefficients de dilatation thermique différents des matériaux en présence. S'ajoute également un phénomène de friction entre les différentes couches qui le composent. Des contraintes de traction vont alors naître dans la dalle, lesquelles peuvent entraîner une fissuration si elles dépassent la résistance à la traction du matériau (cf. figure 1). Précisons néanmoins que ces interactions avec le support peuvent être diminuées par l'utilisation de nattes de découplage prévues à cet effet.

EFFETS DES CYCLES DE GEL/DÉGEL

La résistance mécanique initiale du matériau et la conservation de celle-ci jouent donc un rôle

important dans la capacité de ce matériau à résister sans dommage aux états de contraintes et de déformations qui s'y développent.

Selon le type de pierre naturelle, cette résistance mécanique initiale (et notamment la résistance à la traction) peut varier de très élevée à très faible. De plus, elle peut diminuer au cours des années d'exposition en raison, notamment, des effets des cycles de gel/dégel.

La résistance au gel des pierres naturelles s'évalue conformément à la norme NBN EN 12371. La méthode qui y est décrite consiste à soumettre une série d'éprouvettes préalablement imprégnées d'eau à une succession de cycles de gel/dégel et à évaluer à intervalles réguliers les altérations éventuelles. Selon la norme, celles-ci doivent être jugées de deux façons distinctes : d'une part, en observant l'ampleur des dégâts, d'autre part, en déterminant la perte de module d'élasticité dynamique (E %). Des valeurs maximales sont imposées pour ces deux critères (code 2 pour les dégâts et 30 % pour la perte de module). Le dépassement de l'une ou l'autre entraîne l'arrêt des cycles. Le résultat de l'essai correspond au nombre Nc de cycles pouvant être effectués sans dépassement des critères (avec un maximum de 168).

L'analyse des résultats de plusieurs dizaines d'essais menés dans les laboratoires du CSTC montre qu'une perte importante de performance mécanique peut apparaître sans obligation entraîner de dégâts apparents sous forme d'éclats : une diminution de plus de 50 % du module d'élasticité dynamique a déjà pu être observée sans aucun dommage visible (cf. figure 2). L'altération prend alors la forme de microfissures non détectables à l'œil nu.

CONCLUSION

Lors de l'examen des causes potentielles de fissuration de dalles de pierre naturelle en terrasse extérieure, il convient de considérer également la résistance du matériau aux effets des cycles de gel et ce, même si les dalles ne comportent aucun dégât apparent de gel (écaillage). Il n'est

Fig. 1 Fissuration dans un dallage dont le matériau se fragilise au cours des cycles de gel/dégel



effectivement pas exclu que le matériau ait perdu une partie non négligeable de sa résistance mécanique initiale à la suite de la succession des cycles de gel, perdant ainsi de sa résistance aux effets des variations hygrothermiques et devenant dès lors plus sensible à la fissuration.

Lors du choix de la pierre pour une application en terrasse, il importe donc de s'assurer que celle-ci satisfait aux recommandations de la NIT 228 (soit au minimum 140 cycles selon la norme NBN EN 12371) et que les pertes de résistance mécanique au terme de ces cycles sont limitées. Une information technique précise (une fiche de la NIT 228 ou un agrément technique, p. ex.) est nécessaire pour juger correctement de l'aptitude à l'emploi du matériau. Au niveau de la mise en œuvre, l'intégration d'une natte de découplage dans la couche de pose (en cas de pose collée sur chape) permettra également de limiter les interactions avec le support. ■

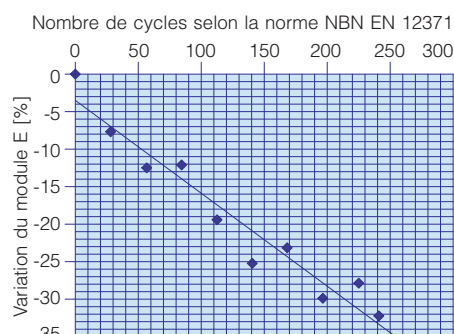


Fig. 2 Perte de performance mécanique au cours des cycles de gel/dégel, sans dégâts apparents