

DOCUMENT DE POSITION*

L'humidité et les revêtements de sol

1. Contexte

Un niveau d'humidité élevé dans une dalle de béton peut nuire à l'installation d'un revêtement de sol et à sa performance future tout comme à un large éventail de finitions de plancher. Le niveau d'humidité des dalles devrait être évalué avant l'installation.

Comprendre les causes et les conséquences d'un niveau d'humidité et d'un pH élevé est donc une mission que notre Fédération s'est donnée plus tôt cette année afin de bonifier le processus décisionnel avant l'exécution.

2. Discussion

Les sources d'humidité peuvent venir du sol se trouvant sous une dalle de béton, lorsque celle-ci n'est pas protégée par une membrane pare-vapeur. Elle peut être causée par un mauvais drainage (terrain en pente). Elle peut résulter d'un tuyau endommagé, d'une remontée capillaire ou de la pression hydrostatique affectant la dalle. Même lorsque la dalle de béton est coulée sur une membrane pare-vapeur, l'expérience montre que certains pare-vapeur utilisés autrefois n'étaient de simples feuilles de plastiques de qualité variable qui, avec le temps, pouvaient se décomposer en morceaux ce qui explique qu'une finition de plancher même installée depuis plusieurs années puisse parfois montrer subitement des signes de défaillance.

La source d'humidité peut aussi venir de l'eau libre du béton nouvellement coulé. C'est cette quantité d'eau au-delà de ce qui est absolument nécessaire pour hydrater les particules de ciment qui amène le béton à une consistance facilitant sa mise en place. Dans ce cas, cette humidité résiduelle devrait se dissiper au fur et à mesure que le temps passe. Toutefois, il n'est pas rare de lire qu'il faudrait prévoir un délai de séchage d'un mois par 25 mm d'épaisseur de béton. Cela doit inciter à la prudence.

Lorsque le système de contrôle climatique du bâtiment (Chauffage, Ventilation et Conditionnement de l'Air) est activé, le processus par lequel l'humidité sort de la dalle sous forme de vapeur d'eau est accéléré. Cela se produit généralement en raison de la différence de l'humidité relative à l'intérieur et au-dessus de la dalle de béton amenant le transfert de l'eau de la zone d'humidité relative plus élevée (au sein de la dalle) vers la zone d'humidité relative inférieure (intérieur du bâtiment) transformant l'humidité de l'état gazeux à l'état liquide à la surface de la dalle de béton où se situe l'adhésif.

La présence d'humidité peut aussi être reliée à la température, au système d'irrigation, à l'aménagement paysager, au point de rosée, de l'humidité ambiante, à la ventilation, à l'entretien, à des déversements ou à des activités d'un locataire adjacent.

Finalement, phénomène plus rare, le cloquage osmotique se produit lorsque les conditions créent la possibilité pour les cellules osmotiques et connexes de la pression osmotique de se développer. Cela se produit généralement avec des finitions semi-perméables.

Les conséquences possibles sont :

- Changements de couleur
- Retroussements, bosses et balèvres
- Décomposition des adhésifs pour revêtement de sol
- Perte d'adhésion des enduits
- Un pH élevé (alcalin) décomposant les adhésifs et attaquant les revêtements de sol
- Croissances microbiennes
- Gonflement des planchers de bois
- Cloquage osmotique des systèmes époxydes y compris les revêtements et le terrazzo époxy

3. Questions à considérer – Réponses de la Fédération suivant l'exercice des réflexions effectuées

3.1 Pourquoi les problèmes liés à l'humidité semblent-ils plus fréquents aujourd'hui que par le passé?

- R. Il apparaît que la fréquence plus grande des problèmes liés à l'humidité de nos jours pourrait être reliée au phénomène de la construction en régime accéléré dans laquelle les calendriers de construction ne prévoient souvent pas assez de temps pour que le béton sèche à un niveau acceptable afin de ne pas affecter la performance du système de revêtements de sol ou des finitions de plancher.

3.2 Comment réduire les chances de connaître une défaillance du système de plancher due à un niveau d'humidité trop élevé?

- R. La prudence impose de conduire des essais pour déterminer la condition d'humidité qui prévaut avant l'installation. À ce titre, la majorité de l'industrie reconnaît l'essai au chlorure de calcium pour mesurer les émissions de vapeur d'eau du béton, ce test devant être conduit selon la norme ASTM F1869 et/ou l'essai d'humidité relative du béton conduit selon la norme ASTM F2170. Il est à souligner que la norme F1869 mentionne que le site d'essai doit être à la même température et humidité que celles prévues en condition normale d'utilisation. Si cela n'est pas possible, alors les conditions d'essai doivent être de $75 \pm 10^\circ\text{F}$ ($23,9 \pm 5,5^\circ\text{C}$) et $50\% \pm 10\%$ d'humidité relative 48 h avant l'essai et durant l'essai. La norme F 2170 mentionne quant à elle que les dalles en béton, l'espace au-dessus de la dalle, ainsi que l'humidité relative doivent être à la température de service pendant au moins 48 h avant d'effectuer les mesures d'humidité relative dans la dalle de béton.

3.3 Combien d'essais devrait-on conduire?

- R. Selon les normes, trois essais doivent être conduits dans les premiers 92,9 m² (1000 pieds carrés) puis un autre essai tous les 92,9 m² supplémentaires. Ceci étant dit, faudrait-il employer 32 essais pour une dalle de 2787 m² (30,000 pieds carrés)? Le document ACI 302.2R de l'ACI (American Concrete Institute) mentionne que l'emploi d'un grand nombre de tests ne garantit pas un gage d'acceptabilité de l'état d'humidité du béton. Une compréhension de base de l'humidité du béton et des essais ainsi qu'une interprétation intelligente des résultats sont plus utiles que le fait de mener un grand nombre d'essais. Une approche par échantillonnage statistique pour l'évaluation du niveau d'humidité sur place serait donc préférable au fait de spécifier une fréquence d'essais basée sur un test d'une surface qui représente chaque chargement de camion de béton.

3.4 Comment interpréter les résultats d'essai?

- R. L'essai au chlorure de calcium (F1869), lorsque conduit selon la norme, renseigne sur le taux potentiel d'évaporation seulement sur les premiers 12 à 25 mm de la surface de béton. Cette condition joue un rôle important dans la performance du revêtement de sol ou de la finition de plancher immédiatement après son installation. Par ailleurs, il faut savoir que l'essai est fortement influencé par la température ambiante, le taux d'humidité, le rapport eau-ciment du béton, la présence de produit de cure, les opérations de finition de la surface (surface très dense), ainsi que la façon dont le site d'essai est préparé.

Les dalles de béton fraîchement coulées possèdent une humidité relative (HR) interne de 100% sur l'épaisseur (du haut jusqu'au bas). En séchant, la dalle, en supposant que c'est une dalle sur le sol coulée sur un pare-vapeur efficace, voit l'humidité relative de la partie supérieure diminuer par rapport à la partie inférieure. Une fois qu'un revêtement de sol imperméable est installé, le séchage arrête et l'humidité se redistribue à travers la dalle vers un point d'équilibre inférieur à 100% en fonction de la durée de séchage écoulée. Pour obtenir une installation de revêtements performante, il faut savoir évaluer ce que l'humidité relative interne de la dalle sera avant qu'elle soit recouverte. C'est ce que révèle l'essai en HR (F2170). Par ailleurs, il faut savoir qu'il est extrêmement important que la température de la sonde soit en équilibre avec la température de la dalle de béton. La poussière laissée par le percement de dalle peut aussi influencer le résultat, puis finalement l'épaisseur de la dalle doit être connue de façon précise.

Finalement, il faut prendre en compte le fait qu'il n'existe pas nécessairement de corrélation entre les deux essais. Ainsi, il n'est pas rare de voir un taux HR élevé, mais un taux d'émissions de vapeur d'eau (TEVE) bas et vice versa.

3.5 Qui devrait conduire ces essais?

- R. Les entrepreneurs généraux, les finisseurs de béton et les installateurs de revêtement de plancher n'ont, en général, tout simplement pas toute l'expertise nécessaire pour déterminer si la dalle est prête pour recevoir le revêtement de sol ou la finition de plancher. Les professionnels indépendants et les laboratoires d'essais ont ou devraient avoir l'équipement nécessaire pour mesurer le niveau d'humidité et du pH ainsi que la formation pour obtenir des résultats précis et quantifiables. Ils sont bien mieux placés pour réaliser les tests requis.

4. Conclusion et recommandations

En considération de tout ceci, la Fédération est d'avis :

4.1 Par rapport au degré d'humidité et de pH

Que tout béton sans distinction d'âge ou de niveau possède un certain degré d'humidité et de pH qui devraient être analysés et pris en compte avant l'installation.

4.2 Par rapport au béton

Qu'un béton mis en place est un produit fini et que la condition de celui-ci est indépendante de l'installateur de revêtement de sol ou de la finition de plancher.

4.3 Par rapport au concepteur

La FQRS est d'opinion que le concepteur est la personne la plus indiquée pour prendre en compte les exigences du système de sol et/ou de finition de plancher qu'il a spécifiées quant au pourcentage d'humidité (TEVE) et/ou d'humidité relative spécifique ainsi que des conditions ambiantes du chantier en tenant compte des normes ASTM F710, ACI 302.2R et du CNB.

4.4 Par rapport aux essais indépendants

Que le recours à des sociétés d'essais indépendantes est une bonne pratique. Cette façon de procéder est recommandée par toutes les grandes organisations de l'industrie de la construction. C'est ainsi que la World Floor Covering Association (WFCA), la plus grande organisation au soutien de l'industrie du revêtement de sol, recommande que les essais soient effectués par des organismes qualifiés indépendants. Starlog^{MC}, un bulletin publié par Starnet Commercial Flooring Cooperative, suggère que les architectes, les propriétaires d'immeubles et les entrepreneurs généraux écartent ces essais de la *Division 09 – Revêtement de finition* du cahier des charges pour les placer plutôt avec d'autres exigences d'essais liées à la construction. Un autre organisme du domaine de la construction, le Inter-Industry Working Group on Concrete Floor Issues, composé de représentants des métiers de la construction, de fabricants de revêtements de sol, d'organismes et de sociétés de spécifications techniques, ont collaboré sur le thème du béton et de l'humidité, dans un effort pour réduire le nombre de rappels de réclamations et de litiges. Leur rapport de synthèse recommande également la pratique de l'embauche d'organismes d'essais indépendants qui offre un personnel d'essais formé et certifié pour effectuer les essais d'humidité du sol. La Fédération est d'avis que les organismes d'essais ou les individus devraient être tenus de démontrer l'expérience qu'ils ont dans les tests d'humidité du béton et idéalement, qu'ils soient certifiés par un organisme reconnu.

4.5 Par rapport au coût des essais et mesures correctives

Que le coût potentiel des essais et des mesures correctives d'humidité devrait être inclus dans le processus initial de planification et de budget et être payé par le propriétaire du bâtiment. La WFCA et le IIWG-CF s'accordent sur une recommandation importante allant en ce sens. Du point de vue de la Fédération, cette pratique est la manière la plus professionnelle d'agir afin d'éviter des problématiques de nature budgétaire et de responsabilité.

4.6 Par rapport aux enduits pare-vapeur

Que l'emploi d'un enduit pare-vapeur peut être une mesure corrective d'humidité envisageable dans les cas où les essais en TEVE ou HR ne rencontrent pas les normes acceptables du (des) manufacturier(s) du revêtement de sol ou de la finition de plancher retenus pour le projet. Le choix d'employer un enduit pare-vapeur devrait appartenir au donneur d'ouvrage. Il pourrait tenir lieu de palliatif au fait que le taux d'humidité de la dalle sous-jacente ne rencontre pas les exigences de pose. L'installateur aura toutefois avantage à obtenir du propriétaire et de l'entrepreneur général une décharge de responsabilité pour se prémunir contre une situation où l'enduit pare-vapeur se révélerait inefficace.

En cas de refus du donneur d'ouvrage de demander l'installation d'un enduit pare-vapeur, il est souhaitable pour l'installateur d'obtenir une décharge de responsabilité destinée à le prémunir contre toute réclamation pouvant résulter de désordres affectant ses travaux découlant de l'humidité présente sous ces revêtements. Une telle décharge devra être signée directement par le propriétaire et par l'entrepreneur général ou par leurs représentants dûment autorisés. Elle devrait faire référence au fait que l'information pertinente a été communiquée à celui-ci et que le propriétaire accepte de supporter lui-même le risque de désordre au système de revêtement de sol occasionné par l'humidité de la dalle sous-jacente. (Le présent document est de nature à constituer une base documentaire pertinente à fournir au propriétaire à qui l'on demande de signer une décharge de responsabilité.)

À défaut pour l'installateur d'être à même d'obtenir du propriétaire qu'il défraye pour les mesures palliatives destinées à étanchéiser la dalle ou à défaut par lui de décharger l'installateur de sa responsabilité en présence de conditions d'installation non conformes, celui-ci devra sérieusement considérer le choix de ne pas réaliser les travaux.

**Le présent document de référence ne constitue pas une opinion juridique ou une norme technique. Par ailleurs, face à une problématique effective ou appréhendée, l'opinion d'un conseiller juridique devrait être sollicitée et obtenue. Alors que nous croyons l'information rapportée comme étant celle qui représente les moyens appropriés de réaliser des travaux de qualité, la FQRS et ses membres déclinent tout engagement ou toute responsabilité légale ou quelconque émanant de, ou en vertu de, ce document envers quiconque se fiant, se servant ou se basant sur l'information qu'il contient opte d'utiliser ce document, en tout ou en partie. En aucun cas, le présent document ne devrait être considéré comme se substituant aux normes applicables qui y sont mentionnés.*