



Une édition du Centre scientifique et technique de la construction

Trimestriel – N° 11 – 3^e année – 3^e trimestre 2006

Sommaire

Dépôt : Bruxelles X – Numéro d'agrégation : P 404010

Une édition du Centre scientifique et technique de la construction, établissement reconnu en application de l'arrêté-loi du 30 janvier 1947

Editeur responsable : Carlo De Pauw
CSTC – Rue du Lombard 42, 1000 Bruxelles

Revue d'information générale visant à faire connaître les résultats des études et recherches menées dans le domaine de la construction en Belgique et à l'étranger.

La reproduction ou la traduction, même partielles, des textes et des illustrations de la présente revue n'est autorisée qu'avec le consentement écrit de l'éditeur responsable.

www.cstc.be

	Actualité – Evènements	
	Le secteur belge de la construction à la rescousse du Cachemire	2
	Projets – Etudes	
	Principes relatifs à l'exécution des fouilles	3
	Carte blanche pour la toiture verte	4
	Toitures vertes : évacuation des eaux pluviales	5
	Vibrations générées par les activités de chantier	5
	Béton autocompactant : quelle pression sur les coffrages ?	6
	Politique d'accessibilité : au-delà des législations	7
	Normalisation – Réglementation – Certification	
	Le marquage CE des écrans antibruit	8
	Techniques & Pratique	
	Planéité ou désaffleurement des carrelages collés : l'essentiel est dans le support	9
	Drainage d'un mur creux au droit d'un seuil	10
	Utilisation de l'acier galvanisé dans le béton	13
	Activités CSTC	14
	Information CSTC	15

En octobre 2005, un terrible séisme ravageait le Nord du Pakistan et en particulier l'Etat du Cachemire, causant la mort de quelque 75.000 personnes. Près de 3,5 millions d'habitants se retrouvèrent sans abri et plus de 400.000 ouvrages furent détruits ou fortement endommagés.

Fin 2005, des parlementaires bruxellois partaient en mission au Cachemire pakistanais afin de déterminer l'ampleur de la catastrophe et les possibilités d'assistance. Pour obtenir de l'aide en vue de la reconstruction rapide et indispensable du pays, qui connaît des conditions économiques, sociales, géographiques et climatiques difficiles, ces parlementaires ont sollicité le soutien de la Confédération Construction et du CSTC. C'est ensemble qu'ils mirent sur pied, en collaboration avec l'association flamande IzG 'Ingénieurs sans frontières', une mission technique au Pakistan visant à établir des contacts avec les autorités et les instances locales, sonder les besoins de formation et identifier les projets concrets qui pourraient bénéficier de l'aide des acteurs belges de la construction.

Un comité de patronage fut constitué, comprenant les instances dirigeantes de la Confédération Construction et du CSTC, IzG, l'ambassade du Pakistan à Bruxelles et l'un des parlementaires bruxellois qui s'est rendu sur place en 2005.



Maisons détruites et constructions encore debout, mais à démolir.

Fin avril 2006, un peu plus de six mois après la catastrophe, une équipe de trois ingénieurs du CSTC parcourait la région sinistrée pendant une semaine. Ces derniers visitèrent les principales villes afin d'identifier les besoins auxquels l'industrie belge est susceptible de répondre, s'entretenant avec les autorités du pays et les représentants des organismes publics locaux ou internationaux impliqués dans la reconstruction et désireux de contribuer au bon déroulement d'une action humanitaire belge. Cette mission a été programmée au bon moment étant donné que les activités de reconstruction venaient de démarrer, que les

Le secteur belge de la construction à la rescousse du Cachemire



Un concasseur, version locale.

organisations d'aide d'urgence achevaient leur travail et que l'accueil dans les campements touchait à sa fin.

Les informations reçues lors de ces contacts ont révélé l'immensité de la tâche, à savoir l'évacuation des montagnes de débris provenant des bâtiments écroulés, à détruire ou à rénover en profondeur pour être à même de résister à des cataclysmes similaires. Les questions à résoudre sont légion :

- plus de 6 millions de m³ à traiter, rien que pour la ville de Muzaffarabad – zone où il y aurait la plus grande urgence –, soit le volume annuel supposé des déchets de construction et de démolition en Belgique
- difficultés d'accès : rues très étroites et pentues, encombrées, parcelles très petites, zone montagneuse, routes endommagées, ...
- urgence à trouver des zones de dépôt (les seules zones appropriées se situent le long des rivières, ce qui ne permet que des dépôts temporaires en raison du risque d'inondation)
- pollution des débris, qui contiennent tout ce qui se trouvait dans les constructions au moment de leur effondrement
- absence de matériel de génie civil diversifié, adapté aux conditions réelles de travail.

Ces discussions ont aussi mis en évidence :

- l'absence de règles de construction antisismiques
- un énorme besoin de formation, notamment dans le domaine de l'inspection et de la réparation des immeubles endommagés
- la nécessité de disposer de codes de bonne pratique simples pour l'exécution des travaux de reconstruction et la construction de bâtiments résistants aux actions sismiques
- la qualification souvent faible des personnes privées chargées de la reconstruction



Gigantesque glissement d'un pan de la montagne, près de Muzaffarabad.

- une sensibilité aux problèmes environnementaux dans le chef des responsables publics, qui souhaitent limiter l'utilisation des matériaux naturels et préserver les rivières et le paysage
- la volonté de faire appel à des techniques de construction éprouvées et de mener des actions dans le respect de la culture, la religion et la langue locales.

Il est par ailleurs clair que l'éventuelle action de l'industrie de la construction belge doit être menée en collaboration avec les opérations conduites sur place par les acteurs publics ou internationaux dans le cadre de l'aide humanitaire. Toute action devrait être envisagée sous forme d'un projet pilote concret débouchant sur une activité durable pour la population.

A leur retour, les protagonistes de la mission ont veillé à transmettre le message qui leur a été communiqué sur place. Différentes démarches ont été entreprises afin de sensibiliser les médias et de tenter d'obtenir le soutien des administrations fédérales et régionales pour un certain nombre d'actions concrètes, telles que la donation d'une installation de recyclage aux autorités locales de Muzaffarabad et le financement de la formation des directeurs d'usines de recyclage pakistanais. Gageons que ce déploiement d'efforts soit couronné de succès d'ici la rentrée de septembre, car les attentes sont immenses et le temps presse. ■



www.cstc.be

Le rapport complet de la mission est téléchargeable sur :

www.cstc.be/go/cachemire

Les travaux d'exécution des fouilles et tranchées provisoires sont parfois à tort considérés comme des travaux de moindre importance, malgré le fait qu'il s'agisse d'ouvrages extrêmement courants pouvant être à l'origine de sinistres potentiellement très graves et/ou très coûteux.

S'il n'est pas rare, dans la pratique, d'observer la stabilité apparemment inexplicable de certains ouvrages (cf. figure 1), on assiste en outre régulièrement à l'effondrement tout aussi inattendu de certains d'entre eux (cf. figure 2).

Les causes en sont multiples :

- la responsabilité des travaux relatifs aux talus temporaires incombe habituellement à l'entrepreneur, qui ne dispose bien souvent que d'un nombre limité d'essais de pénétration (CPT) et qui ne peut de ce fait se baser que sur son expérience pour évaluer les risques
- les lacunes actuelles dans la connaissance et la compréhension de certains phénomènes affectent la stabilité des pentes.

V. Whenham, ir., chef de projet, Laboratoire "Géotechnique", CSTC

Principes relatifs à l'exécution des fouilles

Ce constat est à l'origine d'une recherche menée par le CSTC et principalement orientée sur l'effet de la non-saturation du sol sur la stabilité des pentes.

Ce phénomène, bien souvent négligé dans les calculs, joue en effet un rôle prépondérant pour ce type d'ouvrages.

Dans cette optique, une méthode pratique (tirée de la littérature) de prise en compte de la non-saturation du sol sur la stabilité des fouilles a été appliquée à l'étude du site du CSTC à Limelette, caractérisé par un sous-sol limoneux.

La méthode a démontré son aptitude à représenter l'effet de la non-saturation du sol sur la stabilité des fouilles et a été validée par une expérience grandeur nature. Cette méthode est décrite dans la version longue du présent document; son adaptation à des sols sableux est actuellement à l'étude.

La recherche menée au CSTC s'intéresse plus spécifiquement à la stabilité des fouilles temporaires. Elle a pour objectif d'aboutir à une Note d'information technique décrivant l'ensemble des paramètres influençant la stabilité des pentes ainsi que les règles d'usage pour la sécurité des chantiers. ■

Fig. 1 Exemples de pentes dont la stabilité est inexplicable sur la base des méthodes de calcul et paramètres de sol généralement recommandés.



Fig. 2 Exemples de ruptures de pentes brutales et imprévues.



www.cstc.be

LES DOSSIERS DU CSTC N° 3/2006

Outre les sujets abordés ci-dessus, la version longue du présent article s'intéressera aussi aux thèmes suivants :

- les paramètres ayant un effet sur la stabilité des fouilles (l'influence du type de sol, l'influence de l'eau, l'influence du temps, les facteurs externes tels que les surcharges et les vibrations, ...)
- les règles de base relatives à l'exécution des fouilles (présence d'installations souterraines, présence de bâtiments à proximité, choix de l'inclinaison de la pente, rabattements, mesures de protection, ...)
- les résultats de la recherche menée au CSTC concernant l'effet de la non saturation du sol sur la stabilité des fouilles (principe de base et définition de la succion, prise en compte de la succion dans les calculs, estimations et mesures de la succion dans le sol, application expérimentale, moyens d'exécution pour préserver la succion dans le sol, ...).

Après des années de discussions au sein du Comité technique 'Étanchéité', le CSTC a mis la dernière main à la Note d'information technique 229 relative aux toitures vertes. Ce document recueille les fruits de deux années de recherche menée sur le site de la station expérimentale à Limelette.

P. Vitse, ir.-arch., ancien collaborateur du CSTC

F. Dejonghe, ir., conseiller principal, division 'Agréments techniques et Normalisation', CSTC

1 TYPOLOGIE

Pour pouvoir s'opérer dans des conditions idéales, la mise en place et l'entretien de la végétation sur une toiture verte exigent un substrat adéquat et un équilibre hygrométrique approprié. La nouvelle NIT qui sort de presse ces jours-ci concerne les toitures dont la pente est comprise entre 2 % (1°) et 15 % (8,5°). Pour les pentes supérieures à 15 %, il n'a pas été possible d'élaborer des prescriptions générales, vu les contraintes particulières auxquelles est soumis ce type d'ouvrage.

2 AVANTAGES

L'augmentation constante du nombre de réalisations et les diverses mesures d'encouragement proposées par les pouvoirs locaux montrent que la toiture verte a acquis ses lettres de noblesse dans l'architecture urbaine. Ce succès est dû aux multiples avantages que peut offrir ce type de toiture par rapport à une toiture plate traditionnelle.

Outre ses atouts écologiques, la toiture verte présente un intérêt esthétique indéniable et crée un sentiment de liberté. Diverses études sociologiques et médicales ont démontré que la quiétude que procure la vue d'un espace vert a une influence favorable sur la vie en société (actes de vandalisme, p.ex.) et sur la guérison des patients séjournant en établissement de soins. Pour un propriétaire ou un investisseur immobilier, enfin, un édifice coiffé d'une toiture verte bénéficie d'un prestige certain et génère une plus-value financière.



www.cstc.be

Outre la version papier, la NIT 229 'Les toitures vertes' est téléchargeable (gratuitement pour les entrepreneurs) sur le site Internet du CSTC.

Carte blanche pour la toiture verte

Les toitures vertes (à végétation intensive) peuvent également avoir des répercussions positives sur la gestion de l'eau dans les villes et les communes, en diminuant substantiellement (jusqu'à 50 %) les quantités d'eau pluviale rejetées chaque année dans les systèmes d'égouttage. Comparativement à une toiture traditionnelle, la toiture verte assure par ailleurs un meilleur amortissement des débits de pointe en cas d'averse. De plus, pour peu que l'on ait recours à un filtre de charbon actif, les eaux de pluie rejetées sont susceptibles d'être réutilisées (voir à ce sujet l'article p. 5).

Sur le plan énergétique, la toiture verte offre d'indéniables atouts pour le confort thermique tant en hiver qu'en été. L'inertie thermique et la protection fournie par la végétation ont pour effet de maintenir relativement constante la température du support de toiture durant toute l'année. Une isolation adéquate n'en reste pas moins indispensable pour satisfaire aux exigences réglementaires et garantir une valeur U inférieure ou égale à 0,4 W/m².K.

Quant au confort acoustique, la loi de masse joue un rôle crucial dans l'isolement aux bruits provenant de l'extérieur.



Entre autres atouts, la toiture verte participe à la gestion de l'eau.

Quant à la sécurité en matière d'incendie, les problèmes qui pouvaient se poser ont, pour la plupart, été résolus.

3 CHOIX DES MATÉRIAUX

La conception et l'installation d'une toiture verte constituent une activité multidisciplinaire dont le succès est largement tributaire du savoir-faire et de l'expertise des professionnels chargés de réaliser la toiture et de mettre en place la végétation.



La toiture verte étant soumise à des contraintes plus sévères qu'une toiture plate traditionnelle, il est logique que l'isolation, l'étanchéité et sa résistance aux racines doivent répondre à des exigences plus strictes.

C'est ainsi que le CSTC réalise, en collaboration avec l'Université de Gembloux, des essais de résistance aux racines (conformément aux prescriptions du projet de norme européenne prEN 13948). Les résultats de cette campagne d'essais, qui s'étend sur une durée de deux ans devraient permettre à l'avenir d'élaborer un certain nombre d'agréments techniques ATG concernant l'étanchéité des toitures vertes.

Bien que l'Union belge pour l'agrément technique dans la construction (UBAtc) ait déjà publié des recommandations relatives à l'isolation et à l'étanchéité des toitures, une étude particulière reste néanmoins conseillée dans chaque cas – surtout pour les toitures à végétation intensive –, afin d'évaluer la stabilité et la capacité portante des différents composants.

Pour assurer sa viabilité, la toiture verte doit être équipée d'un certain nombre d'éléments assurant la protection de l'étanchéité, le drainage et la filtration, la rétention d'eau, l'enracinement des plantes et la croissance de la végétation. Autant d'éléments explicités dans la NIT 229, à côté des divers ouvrages de raccord et autres particularités constructives. ■

Les toitures vertes constitueraient une technique de construction durable. Elles permettraient en effet d'optimiser la gestion des eaux dans les villes via une diminution de la quantité d'eau de pluie déversée dans les égouts mixtes. En outre, la qualité de l'eau évacuée par le biais de ces toitures serait telle qu'elle pourrait être utilisée pour la plupart des applications domestiques.

Afin de pouvoir quantifier et appuyer ces hypothèses, le CSTC a mené, de juin 2002 à décembre 2003, une campagne de monitoring sur différents types de toiture :

- neuf toitures vertes (7 toitures extensives avec une épaisseur de substrat de 20 à 80 mm et 2 toitures intensives avec une épaisseur de substrat respective de 140 et 200 mm)
- deux toitures plates traditionnelles (dont une plate nue).

✍ *De Cuyper K., ir., chef de la division 'Equipements techniques et automatisation', CSTC*
Dinne K., ing., chef du laboratoire 'Microbiologie', CSTC

Toitures vertes : évacuation des eaux pluviales

L'enquête a confirmé que les quantités d'eau évacuées via les toitures vertes étaient moins importantes que dans le cas de toitures plates traditionnelles et qu'elles dépendent de l'épaisseur du substrat : si les toitures extensives retiennent $\pm 30\%$ des eaux de pluie sur une année, les toitures intensives ont, quant à elles, une capacité de rétention de près de 50 %. En outre, l'effet retardateur des toitures vertes sur l'écoulement des eaux a pu être démontré. Dans ce cas, l'épaisseur du substrat joue aussi un rôle :

- le débit de pointe des toitures extensives diminue d'environ 50 % et démarre près de 10 minutes plus tard que sur une toiture traditionnelle
- le débit de pointe des toitures intensives diminue jusqu'à quasiment 25 % et est postposé de plus d'un quart d'heure.

La recherche n'a pas été concluante quant à la possibilité de diminuer les dimensions du système d'évacuation des toitures vertes en raison de leur effet retardateur sur les débits de pointe.

En cas de saturation de la toiture, ces derniers sont en effet comparables à ceux d'une averse.

De plus, l'influence positive des toitures vertes sur la qualité de l'eau écoulée n'a pu être démontrée. Dans la plupart des cas, on a même constaté une augmentation des substances biodégradables. L'eau écoulée présentait par ailleurs une certaine décoloration sur l'ensemble des toitures analysées, de sorte qu'elle doit subir un traitement complémentaire à l'aide de filtres au charbon actif avant d'être utilisée pour les applications domestiques. ■



www.cstc.be

LES DOSSIERS DU CSTC N° 3/2006

Les résultats de la campagne de monitoring seront présentés de manière détaillée dans la version longue de cet article.

Fin de l'année 2005, un grand nombre de pieux ont dû être mis en œuvre sur un site à Zeebrugge, afin de servir de fondation à un parking de stockage temporaire de voitures. Le CSTC a prêté son concours à l'entreprise dans le but d'y étudier les vibrations générées par les engins de battage.

Il est courant que le CSTC intervienne directement auprès d'une entreprise, lorsqu'elle en fait la demande, afin de lui prêter assistance et conseil dans le cadre d'un chantier particulier. Il s'agissait en l'occurrence de contrôler la faisabilité d'un chantier eu égard aux vibrations générées dans l'environnement. Les conséquences économiques pour les protagonistes sont évidentes : en cas de dépassement du seuil maximum acceptable dans l'environnement, le chantier doit être interrompu et il faut passer à des techniques d'exécution alternatives souvent plus coûteuses.

Une étude des vibrations a été menée sur un site de l'entreprise à Zeebrugge, où un grand nombre de pieux ont été mis en œuvre par battage et vibration. La zone du chantier est

Vibrations générées par les activités de chantier

traversée par une conduite d'égout ne pouvant subir aucun dommage. Le cahier des charges impose à l'entreprise un monitoring permanent des vibrations et prévoit qu'une vibration maximale de 5 mm/sec de la canalisation ne peut être atteinte; si c'est le cas, le chantier doit être interrompu.

La prévision théorique des vibrations est complexe, vu le grand nombre de paramètres d'influence :

- interaction entre source et sol
- effets propagatoires dans le sol selon les caractéristiques
- interaction entre le sol et les structures.

L'approche proposée est celle du monitoring permanent, complété par des dispositifs d'alarme (visuelle et acoustique) en cas de dépasse-

ment du seuil. Cette technique offre une capacité à réagir et une interactivité immédiates.

La faisabilité du chantier sans risque pour son environnement a été contrôlée en permanence. Le cahier des charges tel qu'il a été établi sur le plan des vibrations est à considérer comme préventif et proactif : il sensibilise *a priori* les diverses parties, seule approche réaliste pour ce domaine complexe.

L'étude a permis de conclure à une bonne coordination de l'entreprise générale, du bureau d'études et de l'entreprise sous-traitante, et ce à la satisfaction du maître d'ouvrage. ■



www.cstc.be

LES DOSSIERS DU CSTC N° 3/2006

L'article complet, abondamment illustré, commentera l'ensemble des résultats issus de cette étude de cas.

✍ *E. Dupont, ir., directeur de la SA Fundex*
C. Mertens, ir., chef de projet, laboratoire 'Monitoring', CSTC

Mal connue, la pression latérale exercée sur les coffrages par le béton autocompactant frais est également difficile à contrôler. Aussi se contente-t-on souvent, dans la pratique, de calculer purement et simplement la pression hydrostatique, ce qui conduit parfois à une surestimation et donc à des dépenses supplémentaires.

1 INTRODUCTION

Couramment utilisé en préfabrication, le béton autocompactant (BAC) tarde à faire sa percée dans le domaine du prêt-à-l'emploi. Coût des mélanges, absence d'essais normalisés adaptés et manque d'expérience sur les chantiers ne sont sans doute pas étrangers à ce phénomène.

2 PRESSION SUR LES COFFRAGES

Dans la pratique, la pression exercée par le béton sur le coffrage est généralement calculée par le fournisseur du coffrage sur la base de modèles existants – tels ceux préconisés par la norme allemande DIN 18218 ou par le Rapport 108 du CIRIA (voir encadré) – qui prennent différents paramètres en compte.

3 SYSTÈME DE MESURE

Le CSTC a entrepris une recherche ayant pour objectif :

- de concevoir des systèmes de mesure simples permettant de déterminer la pression du BAC sur un coffrage
- d'évaluer l'influence des principaux paramètres de mise en œuvre sur les pressions exercées (vitesse d'ascension du béton, type de béton, viscosité, densité d'armatures).

Cinq types de capteurs ont été testés quant à leur capacité à mesurer rapidement la pression sans endommager le coffrage ou la surface du béton. A l'issue des essais, deux capteurs ont été sélectionnés pour leur facilité d'emploi :

- l'un est un petit capteur de pression de 20 mm de diamètre qui se place facilement dans le coffrage sans provoquer trop de dégâts (figure 2)
- l'autre est un dynamomètre qui s'applique sur les câbles de traction.

N. Cauberg, ir., conseiller technologique⁽¹⁾, chercheur, laboratoire 'Structures', CSTC
J. Desmyter, ir., conseiller technologique⁽¹⁾, chef du département 'Géotechnique, Structures et Développement durable', CSTC
J. Piérard, ir., conseiller technologique⁽²⁾, chercheur, laboratoire 'Technologie du béton', CSTC

⁽¹⁾ GT 'Prestatiegerichte betonsoorten', subsidiée par l'IWT.
⁽²⁾ GT 'Mise en œuvre des bétons spéciaux', subsidiée par la DGTRE.

Béton autocompactant : quelle pression sur les coffrages ?

CALCUL DE LA PRESSION SUR LES COFFRAGES SELON LE RAPPORT 108 DU CIRIA

Le CIRIA propose deux formules pour déterminer la pression maximale sur les coffrages P_{max} (kN/m²), à savoir :

$$P_{max} = (C_1 \cdot \sqrt{R} + C_2 \cdot K \cdot \sqrt{H - C_1 \cdot \sqrt{R}}) \cdot D$$

ou $P_{max} = D \cdot h$

où C_1 , C_2 , D , H , h , K et R varient en fonction du mélange, de la configuration du coffrage et des paramètres de mise en œuvre. On retient la formule qui fournit la valeur la plus faible pour P_{max} .

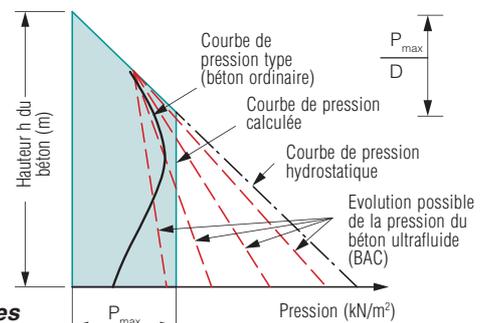


Fig. 1 Evolution de la pression sur les coffrages selon le Rapport 108 du CIRIA.



Fig. 2 Capteur de pression testé.

4 MESURE DES PRESSIONS

Les essais en vraie grandeur menés au CSTC ont permis d'étudier le rôle de la vitesse de coulée, de la densité d'armatures et du type de mélange sur la pression du béton. On a ainsi constaté que :

- le fait de diminuer la vitesse de coulée (5 m/h au lieu de 10 m/h) ou d'augmenter la quantité d'armatures (4 % au lieu de 1 %) influence peu la pression sur le coffrage
- par contre, le type de mélange constitue bel et bien un facteur déterminant.

Par ailleurs, les valeurs de viscosité et de thixotropie obtenues en laboratoire peuvent difficilement être atteintes avec un béton de centrale, d'infimes variations de la formulation étant susceptibles d'induire des propriétés rhéologiques totalement différentes. Les essais ont aussi démontré qu'un surdosage en superplastifiants augmentait sensiblement les pressions sur les coffrages et retardait la prise.

5 CONCLUSION

Pour déterminer la pression dans les coffrages, il est encore préférable de s'en tenir au calcul de la pression hydrostatique du béton, à moins d'adopter des vitesses de coulée extrêmement basses (moins de 1 m/h). Toutefois, si la prise en compte de la pression hydrostatique nécessite une adaptation excessive des coffrages, il est possible d'opter pour une mise en œuvre contrôlée par capteurs. ■



www.cstc.be

LES DOSSIERS DU CSTC N° 3/2006

Les Dossiers du CSTC s'étendront davantage sur le calcul proposé par la norme DIN 18218, sur les modèles de calcul, les systèmes de mesure et les essais effectués par le CSTC.

Le CSTC est l'un des partenaires privilégiés du projet européen POLIS d'appui aux décisions, lancé début 2004. Ce projet vise la mise au point d'un outil informatique innovant permettant de définir et d'évaluer le niveau d'accessibilité d'un bâtiment.

✍ *J. Desmyter, ir., chef du département 'Géotechnique, Structures et Développement durable', CSTC*
I. Lechat, ir., chercheur, laboratoire 'Développement durable', CSTC

Dans ce cadre, le CSTC dresse un large inventaire de la normalisation, des plans d'action et des démarches entrepris aux niveaux régional, fédéral, européen et international. Outre une étude bibliographique et des recherches, le Centre a organisé des séminaires dans plusieurs villes d'Europe.

Le but ultime du projet POLIS est la publication d'un Livre blanc comportant des recommandations à l'adresse des instances européennes et des différents Etats membres. Ce document devrait être diffusé lors du Congrès international POLIS-BAS qui se tiendra les 16 et 17 novembre 2006, à Bruges, à l'initiative du CSTC.

Pour tout un chacun, le terme 'accessibilité' évoque avant tout l'accessibilité aux chaises roulantes. C'est oublier que d'autres groupes d'individus sont concernés aussi, comme les personnes âgées, aveugles ou malvoyantes, sourdes ou malentendantes, les enfants, ... C'est pourquoi, dans sa proposition, le projet POLIS entend mettre l'accent sur le confort de tous (*Universal Design, Design for All ou Inclusive Design*).

Etant donné qu'en Europe, les adaptations à effectuer visent surtout le bâti existant, cette proposition s'articulera autour de plusieurs axes. Premièrement, il y aura lieu de veiller à ce que les nouveaux ouvrages soient conçus et réalisés dans une optique d'accessibilité. Deuxièmement, il conviendra de sensibiliser la société et le consommateur au concept d'accessibilité en organisant des formations à l'intention des professionnels. Il faudra en outre démontrer qu'un bâtiment accessible n'est pas forcément plus coûteux, à condition

Politique d'accessibilité : au-delà des législations

de tenir compte des aspects 'accessibilité' dès le stade du projet.

D'autres composantes d'une politique d'accessibilité appropriée sont entre autres :

- les *lois antidiscriminatoires* : l'expérience anglo-saxonne prouve qu'une telle législation est susceptible de donner une impulsion supplémentaire. C'est ainsi que l'Europe a émis la directive 2000/78/CE, dont la Belgique a étendu le domaine d'application par le biais de la loi antidiscrimination de 2003
- le *rôle exemplaire des pouvoirs publics* : en 2004, l'Europe publiait deux directives incitant les maîtres d'ouvrage publics à tenir compte des concepts d'accessibilité lors des adjudications de services ou de travaux publics
- l'élaboration et le suivi de *plans d'action axés sur l'accessibilité* : des plans d'action ont été établis par la Commission européenne, mais aussi par l'Espagne et la France. On retrouve un exemple similaire réussi en Ontario (Canada)
- des *exigences minimales dans les règlements de construction* : de plus en plus d'Etats membres fixent des exigences minimales en matière d'accessibilité dans leurs réglementations sur la bâtisse. C'est le cas en Belgique avec le RRU en Région bruxelloise et le CWATUP en Wallonie; quant à la Flandre, elle prend la même direction avec la révision de l'AR de 1975
- la *normalisation* : divers pays, européens ou non (y compris des pays en développement), ont édicté des normes d'accessibilité. La Belgique, elle, n'a jamais été au-delà de la transposition de la norme ISO TR 9527



Le projet POLIS entend mettre l'accent sur le confort de tous.

- les *déclarations et/ou labels volontaires* : les acteurs publics ou privés peuvent s'engager, sur une base volontaire, à respecter les concepts d'accessibilité dans leurs activités. Des systèmes volontaires tels que ISO 14001 ou BREEAM permettent de certifier l'accessibilité des entreprises ou des bâtiments.

Pour le monde de la construction, l'accessibilité laisse entrevoir maintes perspectives en matière d'innovation et d'emploi. En effet, si le bâti existant nécessite des adaptations à plus ou moins long terme, la construction neuve, quant à elle, devra répondre à de nouvelles exigences d'accessibilité, que ce soit sur un plan légal, normatif ou volontaire. Le vieillissement de la population laisse en outre présager une croissance progressive de la demande d'accessibilité dans le secteur privé aussi. ■



Les pouvoirs publics assument un rôle d'exemple.



www.cstc.be

LES DOSSIERS DU CSTC N° 3/2006

Plus d'informations sur la politique d'accessibilité dans l'article complet disponible sur notre site.



LIENS UTILES

- Site Internet du projet POLIS : www.polis-ubd.net
- Site Internet du STI 'Toegankelijkheid, aanpasbaarheid en innovatie in de woningbouw' : www.toegankelijk.be

Le marquage CE des écrans antibruit

Approuvée en juin 2005, la norme NBN EN 14388 relative aux dispositifs de réduction du bruit de trafic routier a le statut de spécification harmonisée selon la directive européenne sur les produits de construction. Le marquage CE, qui deviendra ainsi à terme obligatoire pour les écrans antibruit, couvre un ensemble de caractéristiques harmonisées pour ce type de produit, qu'elles soient acoustiques ou non.

E. Winnepenninckx, ing., chef adjoint de la division 'Agréments techniques et Normalisation', CSTC
M. Van Dooren, ir., conseiller, division 'Agréments techniques et Normalisation', CSTC

Le marquage CE des écrans antibruit selon la norme NBN EN 14388 est possible depuis le 1^{er} mai 2006 et sera obligatoire à partir du 1^{er} mai 2007. Cette obligation s'étend à tous les dispositifs de réduction du bruit de trafic routier qui seront mis sur le marché de l'Espace économique européen (EEE) et qui tombent dans le champ d'application de la norme (écrans antibruit plans).



Montage en laboratoire d'un écran antibruit.

La norme décrit les méthodes de détermination des performances de ces écrans : performances acoustiques (absorption et isolation), mais également performances non acoustiques (résistance aux charges, réflexion lumineuse, durabilité, ...). Sur la base des méthodes d'essai à laquelle la norme fait référence, le producteur doit déclarer une performance pour les caractéristiques harmonisées mentionnées dans

l'annexe ZA de la norme. La norme n'établissant pas de performances minimales, le producteur peut par conséquent utiliser, pour chacune des caractéristiques, l'option NPD (*no performance determined*), à moins qu'il n'existe une exigence réglementaire dans le pays de destination. Une brochure explicative décrivant les aspects pratiques liés à la mise en place du marquage CE (voir encadré ci-dessous) a été élaborée par le CSTC, conjointement avec le CRR (Centre de recherches routières).

Les procédures du système 3 sont d'application pour l'attestation de conformité. L'intervention d'un laboratoire notifié est donc né-

cessaire pour effectuer les essais de type initiaux ou pour valider des résultats de mesures réalisées au préalable par le fabricant. Le CSTC a introduit une demande de notification pour effectuer ces tâches. Les différents laboratoires du CSTC (Acoustique, Lumière, Structure) peuvent en effet couvrir l'ensemble des essais nécessaires au marquage CE des écrans antibruit. Ces dernières années, dans le cadre de la Guidance technologique 'Acoustique' et des essais de développement, le CSTC a déjà participé activement à plusieurs projets relatifs aux écrans antibruit : écrans à base de pneus recyclés, écrans entièrement en bois et écrans à base de PVC. ■



Mesure en laboratoire de l'absorption acoustique.



Détermination de l'isolation aux bruits aériens (DL_r).

GUIDE PRATIQUE POUR LE MARQUAGE CE DES ÉCRANS ANTIBRUIT

Cette brochure a pour but de guider les fournisseurs d'accessoires, les fabricants et installateurs de dispositifs de réduction du bruit de trafic routier ainsi que toute personne concernée directement ou indirectement par ces produits (par exemple, les architectes et les adjudicateurs). Elle doit permettre au lecteur de comprendre le contenu de la nouvelle norme NBN EN 14388 'Dispositifs de réduction du bruit du trafic routier', les nouvelles exigences et leur application dans la réglementation belge.

Les auteurs tentent d'apporter des réponses concrètes à un certain nombre de questions qui pourraient préoccuper le fabricant d'écrans antibruit :

- le marquage CE est-il d'application pour mon produit ?
- faut-il faire appel à un organisme notifié (*notified body*) ?
- pour quelles caractéristiques une performance doit-elle être déterminée ?
- qu'est-ce que le système de contrôle de la production ?
- les consignes d'utilisation sont-elles obligatoires ?
- dois-je fournir des directives pour l'entretien et la durabilité de mon produit ?
- comment établir la documentation technique ?
- qu'est-ce qu'une déclaration de conformité ?
- à quelles exigences un produit marqué CE doit-il satisfaire ?
- qu'est-ce que la surveillance du marché ?

Le Guide pratique pour le marquage CE des écrans antibruit est librement téléchargeable sur notre site (www.cstc.be).



www.cstc.be

LES DOSSIERS DU CSTC N° 3/2006

Le texte complet de cet article, disponible sur notre site, traite plus particulièrement de la caractérisation acoustique des écrans antibruit.

Le collage des carreaux au moyen d'un produit – colle ou mortier-colle – appliqué en couche mince sur un support durci ne permet pas de corriger les irrégularités de la chape ou de l'enduit. Le cas échéant, les tolérances applicables au support conditionneront directement celles attendues pour le revêtement du mur ou du sol. C'est dès lors en amont des travaux de parachèvement que l'essentiel se joue.

Planéité ou désaffleurement des carrelages collés : l'essentiel est dans le support

IMPORTANT

Les tolérances sur les carrelages posés en couche mince (colle ou mortier-colle) sont les mêmes que celles applicables au support, augmentées des tolérances de fabrication réelles des carreaux.

lages de mur. Le support d'un carrelage de sol est souvent constitué d'une chape de mortier; que cette dernière soit à base de ciment ou d'anhydrite, elle répond généralement à des tolérances de planéité similaires (NIT 189). Il en est de même pour les enduits muraux intérieurs à base de ciment ou de plâtre (NIT 199). Les tolérances de planéité du revêtement (voir tableau 1) sont dès lors directement issues de celles applicables au support et sont précisées dans les documents susnommés.

recommandé – du moins pour des éléments de grandes dimensions (30 x 30 cm et plus) – d'utiliser des carreaux répondant à des tolérances de fabrication réelles plus sévères (0,2 % de la diagonale, par exemple)

- pour les dalles en pierre naturelle, les tolérances dimensionnelles sont précisées dans la norme NBN EN 12057, qui fait une distinction entre les carreaux calibrés et non calibrés.

PLANÉITÉ

La planéité est la caractéristique d'une surface ne présentant ni aspérité, ni inégalité, ni courbure en aucun de ses points. Les Notes d'information technique du CSTC distinguent généralement trois classes de tolérance (exécution spéciale, normale ou fonctionnelle), tant pour les carrelages de sol que pour les carre-

Il importe également de savoir que :

- outre l'aspect souhaité, le format des carreaux peut conditionner directement le choix de la classe de tolérance du support. C'est ainsi que pour des carreaux de grandes dimensions (supérieures à 30 cm x 30 cm), il est préférable de prescrire la classe d'exécution spéciale
- les tolérances de planéité données au tableau 1 concernent exclusivement la qualité de l'exécution (support et carrelage). Il convient d'y ajouter les tolérances de fabrication réelles sur les carreaux posés :
 - pour les carreaux céramiques, les tolérances définies dans la norme NBN EN 14411 sont généralement trop larges pour satisfaire aux exigences esthétiques en vigueur dans notre pays. Il est dès lors

BON À SAVOIR

La réception et le contrôle du carrelage ne peuvent s'effectuer que sous un éclairage naturel, à l'œil nu et à une distance minimale de 1,5 mètre.

TERMINOLOGIE

Le terme 'rectifié' est parfois utilisé pour désigner des carreaux céramiques dont les tolérances de fabrication sont plus sévères. Outre le fait qu'une telle dénomination n'est pas conforme à la norme NBN EN 14411, elle s'applique généralement aux dimensions extérieures du carreau (longueur/largeur) et non à sa planéité.

DÉSaffleUREMENT

Le désaffleurement se définit comme la différence de niveau entre deux carreaux juxtaposés. Les tolérances recommandées à ce sujet dans les NIT sont similaires pour les murs et les sols.

Les tolérances de planéité et d'épaisseur réelles des carreaux sont à ajouter aux tolérances d'exécution citées au tableau 2 (p. 10). Rappelons en outre que :

- le désaffleurement entre carreaux juxtaposés est souvent plus gênant pour des carrelages de sol qu'il ne l'est pour les murs, *a fortiori* si la largeur du joint est faible
- l'appareillage à joints coupés ou croisés est plus sensible aux tolérances de planéité des carreaux (voir schéma à la page suivante), surtout s'ils sont de grandes dimensions (> 30 cm x 30 cm); dans ce cas, il est re-

Tableau 1 Tolérances de planéité du revêtement (et du support) en fonction de la longueur de la règle et du niveau d'exécution.

TYPE D'EXÉCUTION (*)	SOL Chape : NIT 189 Carrelage : NIT 213, etc.			MUR Enduits : NIT 199 et 209 Carrelage : NIT 227		
	Classe	1 m	2 m	Classe	0,2 m	2 m
Exécution spéciale	1	2 mm	3 mm	R1.1	1,5 mm	3 mm
Exécution normale	2	3 mm	4 mm	R1.2	2 mm	5 mm
Exécution fonctionnelle	3	5 mm	6 mm	R2	–	8 mm

(*) En l'absence de prescriptions dans les documents contractuels, les tolérances d'exécution normales sont d'application. Les tolérances d'exécution fonctionnelles sont réservées, moyennant accord préalable entre les parties, aux ouvrages non soumis à des exigences esthétiques. Une telle exécution est cependant déconseillée pour le sol.

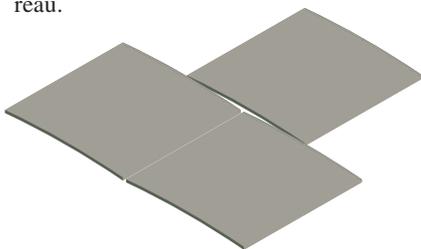
Tableau 2 Tolérances de désaffleurement du revêtement en fonction de la largeur du joint et du niveau d'exécution.

TYPE D'EXÉCUTION (*)	SOL Chape : NIT 189 Carrelage : NIT 213 (**), etc.		MUR Enduits : NIT 199 et 209 Carrelage : NIT 227	
	Joint ≤ 6 mm	Joint > 6 mm	Classe	2 mm ≤ joint ≤ 6 mm
Exécution spéciale	1 mm	2 mm	R1.1	1 mm
Exécution normale			R1.2	1,5 mm

(*) En l'absence de prescriptions dans les documents contractuels, les tolérances d'exécution normales sont d'application.

(**) Pour les revêtements de sol intérieurs en pierre naturelle, la NIT 213 n'établit pas de distinction en fonction de la largeur des joints, les dallages standard et les dallages marbriers étant soumis à la même tolérance de 1 mm sur le désaffleurement. Il est néanmoins précisé que, pour les dalles de dimensions supérieures à 50 cm x 50 cm, la tolérance sur le désaffleurement est à convenir entre les parties.

commandé de limiter la tolérance de planéité réelle à 0,2 % de la diagonale du carreau.



O. Vandooren, ing., chef du département 'Communication et Gestion', CSTC

CONCLUSION

Les travaux de carrelage confèrent aux surfaces recouvertes un aspect souvent fort apprécié; toutefois, le résultat obtenu est tributaire de nombreux paramètres. S'il est indispensable de pouvoir s'appuyer sur des prescriptions claires et sur des matériaux de qualité, encore faut-il que l'auteur de projet réceptionne le support et relève les problèmes susceptibles d'avoir une incidence sur l'exécution et l'aspect final du carrelage. A cet égard, un support ou des carreaux ne répondant pas aux tolérances précitées doivent être signalés à

l'auteur de projet avant d'entamer la pose du revêtement. Celui-ci pourra ainsi juger des dispositions à prendre et désigner le corps de métier à qui incombera la charge des travaux de correction éventuels. ■



www.cstc.be

Les défauts de planéité et le désaffleurement des carrelages collés seront étudiés plus en détail dans une Infofiche disponible sur notre site Internet.



DOCUMENTS UTILES

- **Du CSTC**
NIT 189 Les chapes pour couvre-sols. 1^{ère} partie : matériaux, performances, réception.
NIT 199 Les enduits intérieurs. 1^{ère} partie.
NIT 209 Les enduits extérieurs.
NIT 213 Les revêtements de sol intérieurs en pierre naturelle.
NIT 227 Carrelages muraux.
- **De l'IBN**
NBN EN 14411:2004 Carreaux et dalles céramiques.
NBN EN 12057:2004 Produits en pierre naturelle.

La nécessité de la présence d'une membrane d'étanchéité sous les seuils de portes et porte-fenêtres est souvent remise en cause dans le cas d'éléments étanches à la pluie (tels que la pierre bleue, par exemple). Une telle étanchéité se révèle cependant indispensable si l'on veut éviter les infiltrations en raison du contournement du raccord entre le seuil et la maçonnerie de parement.

1 INTRODUCTION

L'Infofiche n° 7 'Infiltrations d'eau au pied des murs creux' explicite les différentes fonctions de la membrane de drainage d'un mur creux et insiste entre autres sur l'intérêt de sa continuité. Dans la pratique, on constate toutefois qu'il n'est pas rare que cette membrane de drainage soit interrompue au droit des seuils de portes, de porte-fenêtres ou de châssis fixes prolongés jusqu'au sol.

Le présent article a donc pour objectif de clarifier la manière dont le raccord entre la membrane de drainage de la coulisse et le seuil doit

être réalisé, de sorte que la continuité de cette dernière puisse également être garantie à cet endroit.

2 INTÉRÊT DE LA BARRIÈRE D'ÉTANCHÉITÉ SOUS LE SEUIL

Si le seuil est mis en œuvre sans être encastré dans la maçonnerie, la continuité de la membrane de drainage doit être assurée afin d'éviter des infiltrations au droit du raccord entre le seuil et la maçonnerie.

Dans la pratique, la solution consistant à encastrer le seuil d'au moins 50 mm dans la maçonnerie de parement est néanmoins

toujours recommandée, voire obligatoire en cas de volets roulants.

Dans de tels cas, lorsque la membrane de drainage est discontinuë et relevée dans le dernier joint vertical précédant la baie, l'étanchéité à la pluie de la construction n'est pas complètement assurée, étant donné qu'une partie de la façade n'est pas drainée (zone située au-dessus des extrémités encastrées du seuil).

L'eau qui s'écoule à l'arrière du parement de cette partie non drainée n'est en effet pas recueillie au droit du seuil et peut s'écouler vers

E. Mahieu, ing., conseiller, division 'Avis techniques', CSTC

Drainage d'un mur creux au droit d'un seuil

l'intérieur. Bien que cette surface de la maçonnerie soit plutôt réduite (une membrane de drainage doit en effet aussi être posée au-dessus de l'ouverture de baie), la quantité d'eau s'écoulant à cet endroit peut suffire à occasionner des taches d'humidité dans les finitions intérieures des façades fortement exposées aux pluies et dotées d'une maçonnerie peu capillaire.

Afin d'éviter de tels problèmes, il importe par conséquent de veiller à ce que la continuité de la membrane de drainage du mur creux soit également garantie sous le seuil.

Il est ainsi aussi possible de prévenir tout risque d'infiltration via les joints situés entre les divers éléments constituant le seuil.

3 GARANTIE DE LA CONTINUITÉ

Abordons maintenant de manière plus détaillée les différentes façons de garantir la continuité du drainage au droit d'un seuil. Il y a lieu de distinguer deux situations différentes :

- la membrane de drainage se situe à la même hauteur (ou plus bas) que la face inférieure du seuil
- la membrane de drainage se situe plus haut que la face inférieure du seuil.

3.1 MEMBRANE DE DRAINAGE À LA MÊME HAUTEUR (OU SITUÉE PLUS BAS) QUE LA FACE INFÉRIEURE DU SEUIL

Les divers niveaux devraient idéalement être adaptés les uns aux autres depuis la phase de conception, de sorte que la membrane de drainage puisse se prolonger de manière continue au droit du seuil (voir figure 1). Il importe de veiller à ce que cette membrane ne soit pas endommagée avant ou durant la mise en œuvre du seuil.

Dans le cas de travaux de rénovation ou de réparation, on peut se voir contraint d'apposer une membrane d'étanchéité supplémentaire sous le seuil (si celle-ci n'est pas présente ou

lorsque cette membrane est défectueuse). Si l'on désire alors préserver la continuité, il convient de relever cette étanchéité contre la membrane de drainage du mur creux (voir figure 2, p. 12).

3.2 MEMBRANE DE DRAINAGE PLUS HAUTE QUE LA FACE INFÉRIEURE DU SEUIL

Dans la pratique, la membrane de drainage est bien souvent située plus haut que la face inférieure du seuil étant donné que l'on souhaite obtenir une hauteur de marche aussi faible que possible. Cette membrane doit être repliée dans le dernier joint vertical de la maçonnerie de parement précédant la baie.

Dans de tels cas, on est obligé de poser une membrane sous le seuil. Afin de garantir une certaine continuité, il faut faire en sorte que les membranes se chevauchent. Celle située sous le seuil devra en d'autres termes être prolongée suffisamment loin dans la maçonnerie de parement de part et d'autre de la baie et relevée latéralement (voir figure 3, p. 12).

Dans le cas d'un raccord avec une toiture plate, il importe de veiller à ne pas entraver le drainage de l'eau récoltée sur la membrane située

REMARQUE

Dans le cas de constructions sur terre-plein confrontées à des infiltrations latérales en raison du niveau du remblai, la présence d'une étanchéité sous le seuil n'apporte pas une garantie suffisante étant donné que l'eau de surface peut s'infiltrer sous cette membrane.

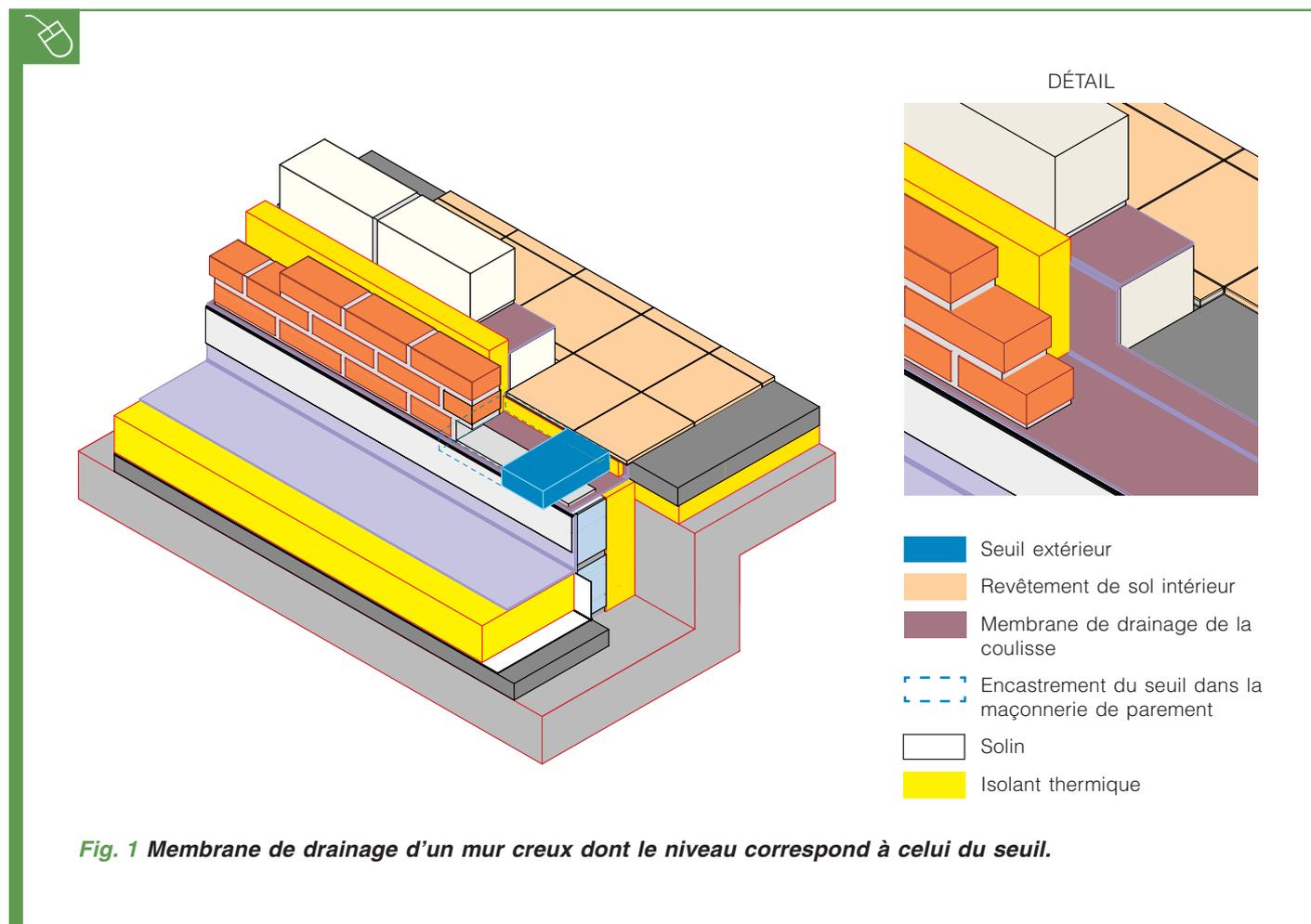


Fig. 1 Membrane de drainage d'un mur creux dont le niveau correspond à celui du seuil.

sous le seuil (en interrompant le relevé de l'étanchéité à ces endroits). Dans certains cas, la membrane de drainage située sous le seuil doit pouvoir être soudée ou collée au relevé de l'étanchéité afin de garantir la hauteur requise de 150 mm (matériaux compatibles). ■



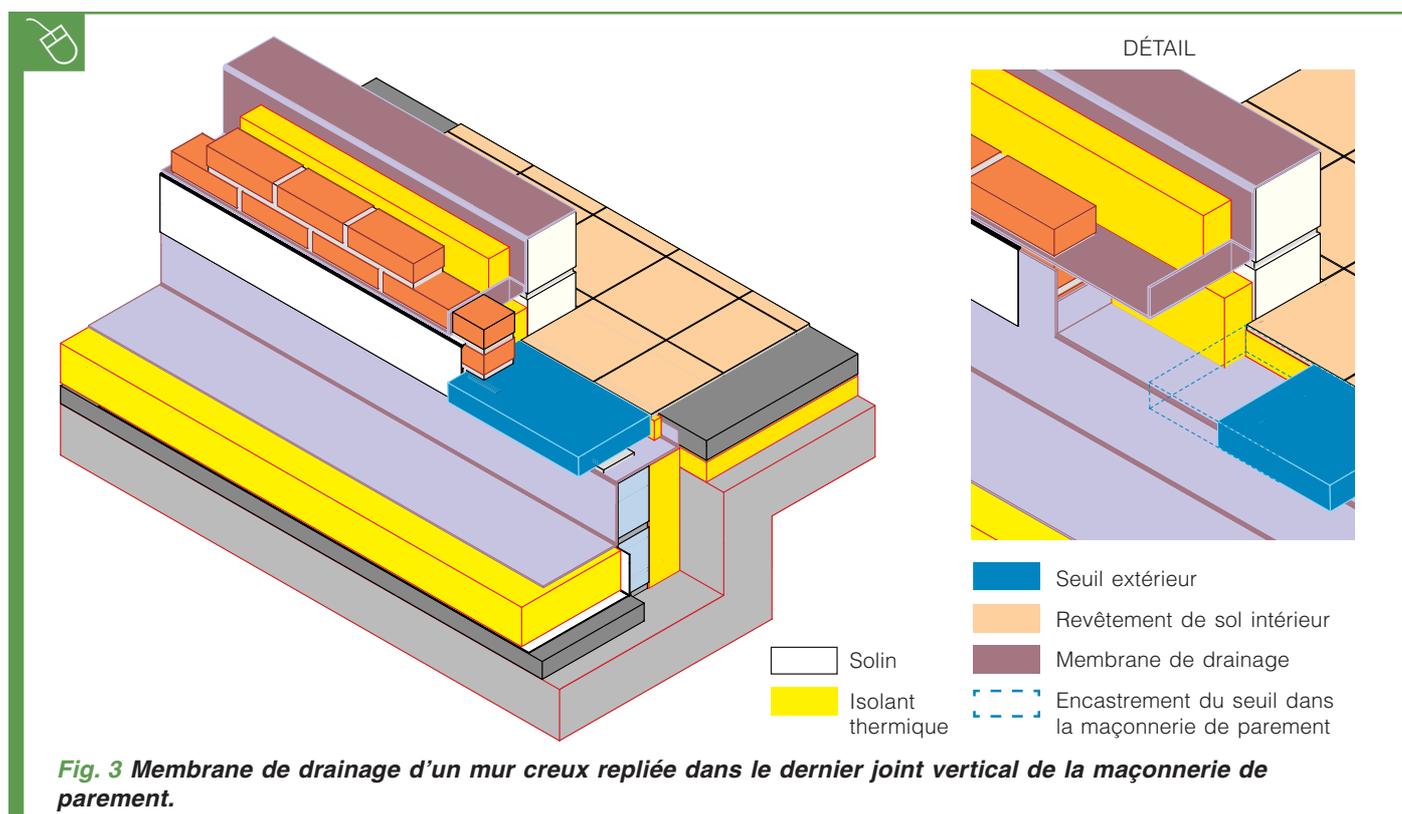
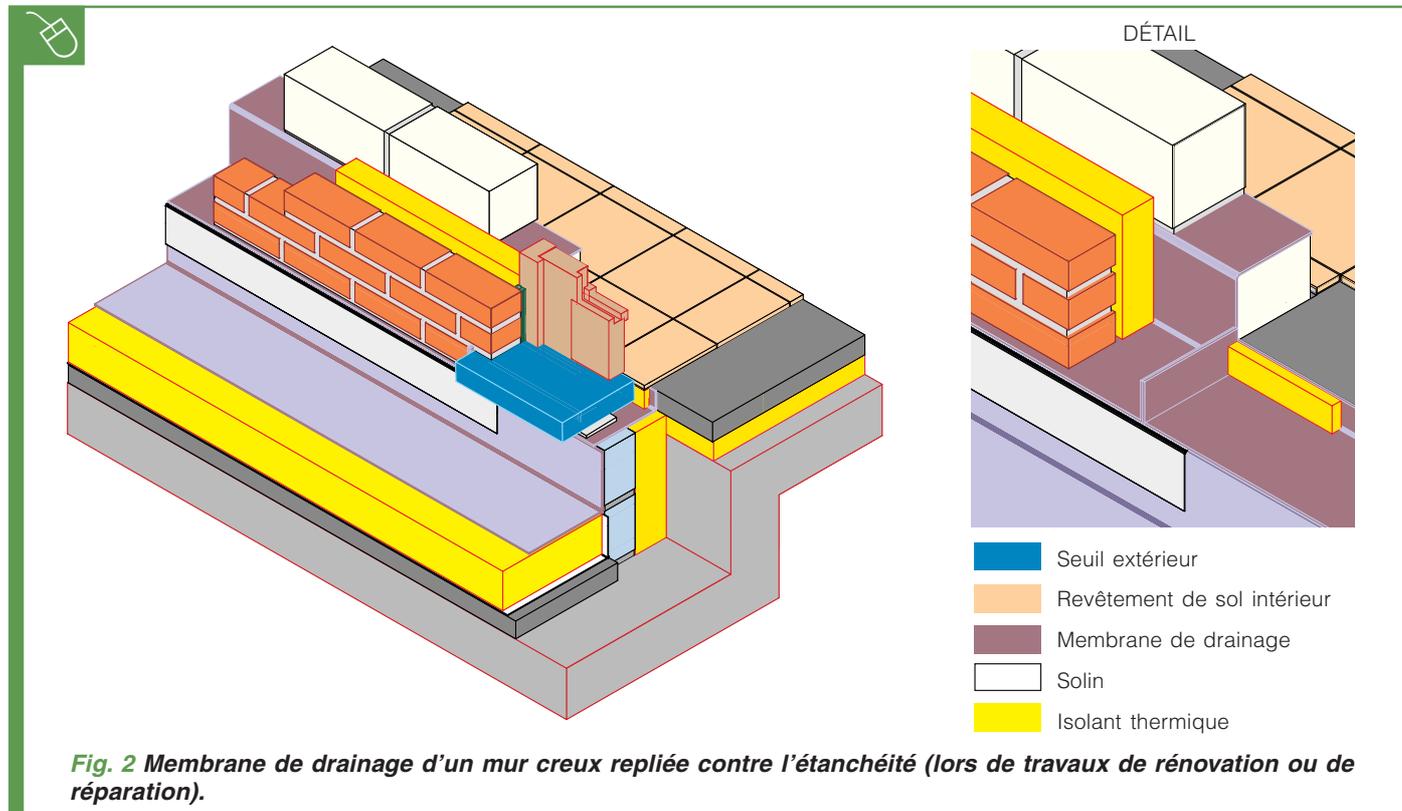
DOCUMENTS UTILES

- Infociche n° 7 'Infiltrations d'eau au pied des murs creux' (2004).
- NIT 188 'La pose des menuiseries extérieures' (1993).



www.cstc.be

Pour plus d'informations à ce sujet, nous renvoyons à l'Infociche prochainement disponible sur notre site Internet.



Cet article fait le point sur la résistance à la corrosion de l'acier galvanisé, son adhérence avec le béton, sa soudabilité et sur la possibilité de le coupler avec les aciers ordinaires.

✍ V. Pollet, ir., conseiller technologique ⁽¹⁾, chef de la division 'Béton et Chimie du bâtiment', CSTC
J. Jacobs, ing., conseiller technologique ⁽²⁾, chef de projet, laboratoire 'Technologie du béton', CSTC

1 INTRODUCTION

Les aciers galvanisés sont des aciers revêtus d'une couche de zinc (de 100 à 150 µm) par galvanisation à chaud. Ils sont utilisés pour réduire le risque de corrosion dans les structures en béton armé exposées à la carbonatation (lorsque l'enrobage est très faible) ou à une très légère contamination par des chlorures, comme dans le cas des cheminées, des immeubles situés à la côte, ... [1].

Les armatures galvanisées peuvent provoquer un dégagement d'hydrogène durant les premières heures qui suivent le coulage du béton, mais aussi ultérieurement, lorsque le béton a durci et que l'oxygène fait défaut. C'est pourquoi certains auteurs [1] déconseillent la galvanisation pour les aciers sensibles à ce phénomène, tels que l'acier précontraint. Selon d'autres [4], une formulation du coulis et un choix adéquat de la nuance d'acier permettent d'exclure presque totalement ce risque.

Si aucune norme européenne ne couvre à l'heure actuelle les armatures galvanisées, il existe cependant une série de normes nationales, par exemple :

- en France : NF 35-025:1992
- en Italie : UNI 10622:1997
- en Allemagne : Zulassungsbescheid n° 215 100-84
- aux Etats-Unis : ASTM A767/A767M-85.

2 ADHÉSION BÉTON-ACIER GALVANISÉ

L'adhérence entre l'acier galvanisé et le béton dépend du type de ciment et de l'âge du béton [2].

Durant les jours qui suivent le coulage du béton, l'adhérence avec l'acier galvanisé peut être inférieure à celle obtenue avec un acier courant en raison du dégagement d'hydrogène à l'interface et de la dissolution de la couche superficielle de zinc, qui retarde l'hydratation du ciment à l'interface. Toutefois, après quelques semaines, l'acier galvanisé adhère généralement bien au béton. Une adhérence

Utilisation de l'acier galvanisé dans le béton

plus élevée peut même être obtenue grâce à la formation de cristaux d'hydroxyzincate de calcium. En pratique, sur des barres non lisses, l'adhérence de l'acier galvanisé est proche de celle de l'acier ordinaire, dans la mesure où elle est liée à la structure de surface des armatures, destinée à recevoir un ancrage mécanique [1].

Selon la prénorme NBN ENV 13670-1 relative à l'exécution des structures en béton, l'acier galvanisé ne peut cependant être utilisé qu'avec un ciment qui n'a pas d'effet néfaste sur son adhérence.

3 RÉSISTANCE À LA CORROSION

Dans l'atmosphère, la protection de l'acier galvanisé est assurée par la couche de zinc qui joue le rôle d'anode sacrificielle.

Dans le béton, une couche de passivation du zinc peut se former dès que le pH est inférieur à 13,3. Cette couche diminue la vitesse de dissolution du zinc, mais empêche aussi les réactions cathodiques de réduction de l'oxygène et le dégagement d'hydrogène. Le film passif reste stable jusqu'à des valeurs pH légèrement acides. Dans un béton carbonaté, la vitesse de corrosion de l'acier galvanisé est donc négligeable. Par contre, dans un béton contenant des chlorures, l'acier galvanisé peut être affecté d'une corrosion par piqûres lorsque le taux de chlorure dépasse 1 à 1,5 % de la masse de ciment (contre 0,4 à 1 % pour l'acier ordinaire).

4 SOUDAGE ET PLIAGE

L'acier galvanisé peut être soudé, mais la perte de zinc doit être comblée par l'application locale d'une peinture au zinc.

Pour éviter les fissures, l'épaisseur de zinc ne peut pas être trop importante. L'usage de mandrins adéquats est nécessaire : dans le cas de barres épaisses, les mandrins doivent être plus larges, pour que la couche de zinc reste intacte (voir les recommandations des normes NBN EN 1992-1-1 et NBN ENV 13670-1). Il est en tout cas préférable de galvaniser après le pliage ou après la réalisation des cages d'armatures [3].

5 COUPLAGE AVEC L'ACIER ORDINAIRE

Le contact de l'acier galvanisé avec un acier non galvanisé dans une même structure peut entraîner une diminution de la couche de zinc. Il est dès lors nécessaire d'assurer une isolation électrique complète entre eux. Si, d'après *Fratesi* [2], ce risque n'apparaît que dans un béton contenant des chlorures, *Broomfield* recommande néanmoins d'assurer une isolation électrique totale entre des armatures en acier galvanisé et des armatures non galvanisées [3]. ■

⁽¹⁾ GT 'Réparation du béton', subsidiée par la DGTRÉ.

⁽²⁾ GT 'Herstellen van beton', subsidiée par l'IWT.



DOCUMENTS UTILES

- **Du CSTC**
De nouvelles normes 'bétons'. Partie 1 : nouvelle version de la norme NBN B 15-001. Les Dossiers du CSTC 2004/3.3.
De nouvelles normes 'béton' (partie 2). Les Dossiers du CSTC 2005/3.6.
- **De l'IBN**
NBN ENV 13670-1:2000 Execution of concrete structures. Part 1 : Common.
NBN EN 1992-1-1:2005 Eurocode 2 : calcul des structures en béton. Partie 1-1 : règles générales et règles pour les bâtiments.
- **D'autres éditeurs**
 1. Corrosion of steel in concrete. L. Bertolini, B. Elsener, P. Pedferri, R. Polder (Wiley-VCH, 2004).
 2. Corrosion of steel in reinforced concrete structures. Final report (COST 521, 2003).
 3. Corrosion of steel in concrete : understanding, investigation and repair. J. Broomfield (E. & F.N. Spon, 1997).
 4. La corrosion et la protection des aciers dans le béton. G. Arliguie, T. Chaussadent, G. Grimaldi, V. Pollet, A. Raharinaivo, T. Taché (Presses des Ponts et Chaussées, 1998).

Le CSTC assure depuis de nombreuses années une série de Guidances technologiques (GT) couvrant divers aspects techniques prioritaires. Consciente de l'importance d'un soutien direct des entreprises bruxelloises face aux défis futurs liés à l'éco-construction et au développement durable, la Région de Bruxelles-Capitale a, via le soutien financier de l'IRSIB, récemment confié une nouvelle mission de guidance au CSTC.

Axée sur l'éco-construction et le développement durable, cette GT s'intéressera principalement aux aspects suivants :

- performance énergétique des bâtiments (nouvelles techniques d'isolation thermique, chauffe-eau solaires, ...)
- utilisation rationnelle de l'eau (économies d'eau potable, récupération des eaux pluviales, toitures vertes, ...)
- confort acoustique vis-à-vis des bruits extérieurs, ...
- problèmes techniques de rénovation en façade (optimisation des techniques de nettoyage, nouvelles générations d'antigriffes, badigeons minéraux, ...).

GT 'Eco-construction et développement durable'

La GT vise à soutenir l'ensemble des entreprises bruxelloises concernées, c'est-à-dire non seulement les entrepreneurs mais également toutes les entreprises situées en amont. De manière pratique, les aides dispensées par la GT comprennent :

- des actions ciblées sur des sujets prioritaires, pour lesquelles des démarches de formation et d'information aux nouvelles technologies seront favorisées
- l'aide directe multidisciplinaire, qui vise à optimiser l'efficacité des interventions en répondant à toute question pratique émanant des entreprises
- une approche prospective, qui devrait permettre, à moyen et long terme, de calquer au mieux les priorités futures de la GT sur les nouveaux besoins et souhaits de l'ensemble du secteur.

Notons que cette Guidance bénéficie de la collaboration directe des services de la Confédération Construction de Bruxelles-Capitale

(CCB-C) et est complémentaire aux activités des principaux organismes publics concernés en Région bruxelloise, à savoir : l'Institut bruxellois pour la gestion de l'environnement (IBGE), l'Administration pour l'aménagement du territoire et du logement (AATL), l'Agence bruxelloise pour l'entreprise (ABE) et l'Agence bruxelloise de l'Energie (ABEA). ■



INFORMATIONS UTILES

Contacts (info@bbri.be)

- rénovation : A. Pien
- aspects thermiques et acoustiques : M. Blasco
- équipements et sanitaires : K. De Cuyper.

Lien utile

Site Internet de l'IRSIB : <http://www.irsib.irisnet.be>

Les AN visent à faciliter l'application des normes par les PME, en particulier les entrepreneurs, les fabricants et les bureaux d'étude.

AN EUROCODES

Les premiers Eurocodes relatifs aux structures en aluminium, approuvés par la Belgique, devraient être disponibles d'ici 6 mois à l'IBN. L'Annexe nationale pour le calcul de l'action de la neige en Belgique, entérinée par l'IBN, remplace désormais l'ENV (+ DAN). Celle concernant le calcul de l'action du feu devrait être entérinée avant la fin de l'année. Plusieurs formations concernant les Eurocodes auront lieu dans les prochaines semaines (voir la rubrique 'Evénements' sur notre site).



AN PRÉVENTION DU FEU

L'AM établissant l'équivalence entre les classes belges et européennes en matière de réaction au feu des isolants thermiques a été publié au Moniteur belge fin juin 2006. Notons également que le nouveau projet d'arrêté concernant les portes résistant au feu a été soumis à



Antennes Normes : news

la Commission européenne début mai 2006.

AN MARQUAGE CE

Ce 8 juin 2006, une nouvelle liste des normes européennes harmonisées a été publiée au Journal officiel de l'Union européenne. Cette liste fait référence à un total de 275 normes harmonisées qui constituent, avec les agréments techniques, la base permettant aux fabricants d'apposer le marquage CE sur les produits de construction. Seuls les produits portant le marquage CE peuvent être commercialisés dans l'Espace économique européen une fois la période de 'coexistence' terminée.

AN ENERGIE ET CLIMAT INTÉRIEUR

L'IBN a publié en mai 2006 une norme fixant les conditions générales techniques et de sécurité pour les chaudières de chauffage central d'une puissance nominale inférieure à 70 kW. Cette norme, la NBN B 61-002, traite des locaux dans lesquels les chaudières doivent être placées dans un bâtiment nouveau ou rénové, ainsi que de l'amenée d'air et de l'évacuation des fumées.



AN ACOUSTIQUE

Les exigences de la nouvelle norme acoustique pour habitations (NBN S 01-400-1), qui entreront en vigueur fin 2006, ont été renforcées pour répondre aux aspirations des occupants et se rapprocher des exigences en vigueur dans la plupart des pays d'Europe occidentale. Ces exigences concernent l'isolement aux bruits aériens, aux bruits de chocs et aux bruits extérieurs, les niveaux sonores des installations techniques, ... ■



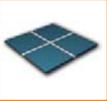
INFORMATIONS UTILES

Contacts (info@bbri.be)

- AN Eurocodes : B. Parmentier
- AN Prévention du feu : Y. Martin
- AN Marquage CE : D. Goffinet
- AN Energie & Climat : C. Delmotte
- AN Acoustique : M. Blasco

Liens utiles

- Site des AN : www.normes.be
- Site Internet de l'IBN : www.ibn.be
- Site Marquage CE : www.cstc.be/go/ce



LE CT 'REVÊTEMENTS DURS DE MURS ET DE SOLS'

Président : W. Bauters
Ingénieur-animateur : F. de Barquin
Co-animateurs : J. Wijnants, T. Vangheel

Interface entre les professionnels du secteur et le CSTC, le Comité technique 'Revêtements durs de murs et de sols', présidé depuis le début de cette année par *William Bauters*, se compose d'une vingtaine de membres. Si, à l'instar de leur président, la plupart de ces derniers sont entrepreneurs carreleurs (regroupés au sein de FECAMO – Fédération belge des carreleurs et mosaïstes), le CT compte aussi dans ses rangs des représentants de producteurs de carreaux et de produits de pose ainsi que des prescripteurs et des bureaux de contrôle. Cette représentation des différents acteurs du secteur favorise une approche intégrée des sujets techniques traités par le CT. Ceux-ci s'articulent essentiellement autour de deux axes : la recherche et l'information.

Comme dans tout domaine technique, la recherche constitue la base de l'acquisition des connaissances :

- ses résultats, confrontés à l'expérience des professionnels du Comité, conduisent à définir les règles de l'art du métier et à les tenir à jour selon l'évolution des techniques et des matériaux
- son caractère collectif, qui constitue l'une des spécificités du CSTC, permet d'en faire bénéficier l'ensemble du secteur.

Parmi les sujets de recherche récemment traités, citons la résistance au gel des carreaux de terrasses extérieures ou le tachage des carreaux céramiques et des pierres naturelles. Soulignons également l'étude des performances des mortiers-colles, qui présentent aujourd'hui une vaste gamme de caractéristiques et dont l'adéquation aux réalités d'un chantier de pose est parfois problématique.

L'information est diffusée essentiellement par le biais des publications. Parmi celles-ci, les Notes d'information technique représentent pour le secteur une référence importante et le CT est particulièrement actif en la matière. Il est en effet impliqué dans les deux dernières NIT du CSTC : la NIT 227 au sujet des carrelages muraux et la NIT 228 sur les pierres naturelles, première Note entièrement électronique, interactive et évolutive. Celle-ci a en outre constitué pour le CT l'occasion d'établir une collaboration active et durable avec le CT 'Pierre et marbre'. Le Comité finalise également la révision de la NIT 137 sur les revêtements de sol en carreaux céramiques.

Une série d'Infofiches ont par ailleurs été publiées récemment :

- Infofiche n° 8 sur la résistance à l'usure des revêtements de sol
- Infofiche n° 9 sur les problèmes de décollement
- Infofiche n° 10 sur l'adhérence des carrelages muraux.

Enfin, dans la série des Dossiers du CSTC, le CT a participé à l'élaboration du cahier relatif au jaunissement des marbres clairs (2005/4.5). ■

Soucieux de conserver un contact direct avec ses membres, le CSTC participe, par le biais du Comité, à divers événements organisés par les Fédérations. Ainsi, la collaboration active avec FECAMO donne lieu à de nombreuses actions concrètes. Citons par exemple la tenue d'un stand commun lors du salon Stone-Expo à Gand, en janvier 2006, et la participation à la prochaine journée de la Fédération, le 30 septembre 2006. L'un des thèmes de la journée étant consacré aux technologies mobiles au service de l'entrepreneur, le CSTC y fera une synthèse de ses activités en la matière. Celles-ci pourront être valorisées concrètement dans une seconde phase de développement du logiciel CARO-LINE, application PDA pour carreleurs permettant la réalisation de métrés, plans de pose et calculs de quantités.

Soutenu par la Région flamande, le TIS-SFT encourage l'innovation dans le domaine des techniques spéciales de fondation. Ce service s'adresse aux entreprises réalisant des travaux de fondation, aux producteurs de matériel et de matériaux, à l'industrie du monitoring, aux bureaux d'étude et aux maîtres d'ouvrage.

1 EVÈNEMENTS ET PUBLICATIONS

Le 'Vedercolloquium' qui s'est tenu en Autriche en avril dernier s'est penché sur les techniques de stabilisation du sol. Le site Internet du TIS-SFT propose une synthèse des nouvelles applications qui ont été présentées à cette occasion.



Plus près de chez nous, le DFI (*Deep Foundations Institute*) et la EFFC (*European Federation of Foundation Contractors*) ont organisé début juin, à Amsterdam, la 10^e biennale internationale des techniques de fondations profondes (*10th International Conference on Pi-*

ling and Deep Foundations). Plusieurs des communications présentées concernaient les innovations en la matière.

Pour de plus amples informations à ce sujet, le lecteur intéressé pourra consulter, sur le site Internet du TIS-SFT, les deux publications suivantes :

- 'Expert View' : un état de l'art en matière de techniques de fondations profondes
- l'allocation d'ouverture 'Recent evolution in deep foundation technologies'.

2 LES 'RICHTLIJNEN BEMALINGEN'

Au niveau national, un séminaire a été organisé par le KVIV (*Koninklijke Vlaamse Ingenieursvereniging*) le 13 juin dernier à Anvers, sur le thème des guidances pour l'exécution d'un rabattement de la nappe aquifère (*Richtlijnen Bemalingen*).

Lors de cet événement, les participants ont débattu de la conception et de l'exécution d'un

rabattement de la nappe aquifère, une technique qui est souvent utilisée pour exécuter les travaux souterrains et qui est fréquemment source de discussions entre les partenaires de la construction. Un groupe de travail du KVIV a élaboré à cet effet des guidances (*Richtlijnen Bemalingen*), dont une première version a fait l'objet d'une évaluation.

Cette version provisoire est disponible sur le site Internet du TIS-SFT. Vos commentaires éventuels peuvent être adressés auprès de la KVIV (christine.mortelmans@ti.kviv.be). ■



INFORMATIONS UTILES

Contacts (e-mail : info@bbri.be)
TIS 'Speciale funderingstechnieken' :
N. Huybrechts

Lien utile
Site Internet du TIS 'Speciale funderingstechnieken' :
www.tis-sft.wtcb.be



Après une longue période d'accalmie, la série des Notes d'information technique renaît de ses cendres et connaît même une seconde jeunesse, avec la parution de la NIT 228 concernant les pierres naturelles, première NIT électronique et évolutive, dont nous vous annonçons la mise en ligne en primeur dans ces colonnes.

1 NIT

Loin de s'en tenir à l'événement que constitue la mise en ligne de la première NIT interactive, le CSTC a mis la dernière main à la NIT 229 consacrée aux toitures vertes, un thème particulièrement porteur à une époque où l'homme moderne est en quête de toujours plus d'espaces verts. La présente édition de CSTC-Contact y faisant un large écho par ailleurs (voir nos articles en pages 4 et 5), nous ne nous étendrons pas davantage sur cette nouvelle publication.

2 RAPPORT D'ACTIVITÉS

Comme chaque année, le CSTC publie son Rapport d'activités dont la version imprimée est librement téléchargeable sur notre site Internet.

La base de données 'Projets' qui le soutient est actuellement en cours d'achèvement ... encore quelques semaines de patience.

3 LES DOSSIERS DU CSTC 2006/2 : UN LARGE ÉVENTAIL D'ARTICLES

Les articles complets de la précédente édition de CSTC-Contact (n° 10 de juin 2006) sont désormais disponibles sur notre site Internet et peuvent être téléchargés par les entrepreneurs de construction ainsi que par nos abon-

Publications : toujours plus !



INFORMATIONS UTILES

Service Publications (publ@bbri.be)
 • Tél. : 02/529 81 00 (de 8h30 à 12h00)
 Fax : 02/ 529 81 10
 • Lien utile : www.cstc.be (onglet 'publications').

Pour rappel : les publications en ligne sont accessibles gratuitement à tous les entrepreneurs ressortissant du CSTC. Toute autre personne intéressée peut souscrire un abonnement électronique (infos sur notre site).

nés aux publications électroniques. En voici déjà un avant-goût :

- Cahier 1 'Marquage CE des fenêtres et portes piétonnes'
- Cahier 2 'Utilisation durable de gravier en Flandre'
- Cahier 3 'Travaux de peinture : d'importants changements en perspective'
- Cahier 4 'Spécifications européennes sur la durabilité des enduits extérieurs'
- Cahier 5 'Degré de finition et tolérances d'exécution des parois légères'.

4 INFOFICHES

Deux nouvelles Infofiches ont été mises en ligne pour appuyer l'article paru dans CSTC-Contact de juin dernier au sujet de l'entretien des menuiseries en bois :

- Infofiche 15 'L'entretien des menuiseries en bois'
- Infofiche 16 'Finition des menuiseries extérieures en bois'



5 GUIDE POUR LA RESTAURATION DES MAÇONNERIES

La Partie 4 du Guide, éditée en deux fascicules, vient de paraître et traite plus particulièrement des procédures à adopter pour la restauration des matériaux de façade. ■



CD-ROM 2006

La dernière version mise à jour du CD-ROM des publications est disponible. Encore plus conviviale, elle reprend l'ensemble de nos parutions les plus récentes.

BRUXELLES	ZAVENTEM	LIMELETTE
<p>Siège social Rue du Lombard 42 B-1000 Bruxelles e-mail : info@bbri.be</p> <p>direction générale 02/502 66 90 02/502 81 80</p>	<p>Bureaux Lozenberg 7 B-1932 Sint-Stevens-Woluwe</p> <p>n°s généraux n°s des publications 02/716 42 11 02/529 81 00 02/725 32 12 02/529 81 10</p> <p>avis techniques communication - qualité informatique appliquée construction techniques de planification développement & valorisation</p>	<p>Station expérimentale Avenue Pierre Holoffe 21 B-1342 Limelette</p> <p> 02/655 77 11 02/653 07 29</p> <p>recherche & innovation laboratoires formation documentation bibliothèque</p>