



Une édition du Centre scientifique et technique de la construction

Trimestriel – N° 7 – 2<sup>e</sup> année – 3<sup>e</sup> trimestre 2005

## 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 – Boulevard Poincaré 79, 1060 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](http://www.cstc.be)

	<b>Actualité – Evénements</b>	
	La directive européenne sur la performance énergétique des bâtiments	2
	<b>Projets – Etudes</b>	
	Quelles solutions pour le recyclage des déchets du bâtiment ?	3
	La sécurité 'incendie' dans les tunnels	4
	<b>Normalisation – Réglementation – Certification</b>	
	Pierre naturelle : des recommandations en symbiose avec les normes européennes	5
	Ventilation des bâtiments non résidentiels : une nouvelle norme	6
	De nouvelles normes "béton" (partie 2)	7
	<b>Techniques &amp; Pratique</b>	
	Développement de caissons à volet 'acoustiques'	8
	Chapes fluides à base de ciment	9
	Nettoyage du béton aux composés acides fluorés	10
	Appareils de chauffe 'étanches'	11
	<b>Activités CSTC</b>	12
	<b>Information CSTC</b>	14
	<b>Agenda</b>	16

**D**ans le but de préserver les ressources énergétiques de la planète et de lutter contre le réchauffement climatique, le Parlement et le Conseil européens ont publié une directive sur la performance énergétique des bâtiments, contraignant les trois Régions de notre pays de modifier leur législation relative à l'isolation thermique des bâtiments.

## OBJECTIFS ET EXIGENCES DE LA DIRECTIVE

La directive, publiée le 4 janvier 2003, vise à promouvoir l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments dans l'Union européenne, compte tenu des conditions climatiques extérieures et des particularités locales, ainsi que des exigences en matière de climat intérieur et du rapport coût/efficacité.

Les États membres de l'UE ont l'obligation de transposer la directive dans leur droit national ou régional. Il s'agit de rédiger ou de modifier des textes du droit national afin de permettre la réalisation des objectifs fixés par la directive et d'abroger les textes qui pourraient être en contradiction avec ces objectifs.

Les exigences de la directive concernent :

- le cadre général d'une méthode de calcul de la performance énergétique intégrée des bâtiments
- l'application, aux bâtiments neufs, d'exigences minimales en matière de performance énergétique
- l'application d'exigences minimales en matière de performance énergétique aux bâtiments existants de grande taille lorsque ces derniers font l'objet de travaux de rénovation importants
- la certification de la performance énergétique des bâtiments
- l'inspection régulière des chaudières et des systèmes de climatisation dans les bâtiments ainsi que l'évaluation de l'installation de chauffage lorsqu'elle comporte des chaudières de plus de 15 ans.

Les dispositions législatives, réglementaires et administratives nécessaires pour se conformer à la directive devront entrer en vigueur au plus tard le 4 janvier 2006.

## IMPLICATIONS PRATIQUES POUR LA BELGIQUE

En Belgique, les Régions, compétentes en matière de performance énergétique des bâtiments, devront adapter leur législation pour se conformer à la directive.

# La directive européenne sur la performance énergétique des bâtiments

## □ LÉGISLATION ACTUELLE

Dans les domaines couverts par la directive, la Région wallonne et la Région de Bruxelles-Capitale possèdent actuellement une réglementation qui prend en compte l'isolation thermique des immeubles de logement, des immeubles de bureaux et des bâtiments scolaires, qu'ils soient neufs ou soumis à une rénovation. La Région wallonne peut en outre se prévaloir d'une législation sur la ventilation des immeubles et bâtiments précités. La Région flamande dispose, quant à elle, d'une réglementation relative à l'isolation thermique des immeubles de logement neufs.

À l'évidence, ces réglementations ne sont pas suffisantes pour répondre aux exigences de la directive. Les trois Régions ont donc l'obligation de modifier leur législation actuelle.

## □ EXIGENCES EN MATIÈRE DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

L'arrêté du Gouvernement flamand établissant des exigences en matière de performance énergétique et de climat intérieur des bâtiments a été approuvé le 11 mars 2005 (MB du 17 juin 2005) et sera d'application pour les constructions dont la demande de permis d'urbanisme aura été introduite après le 1<sup>er</sup> janvier 2006. Par ce nouveau décret, la Région flamande impose en outre la présence d'un système de ventilation dans les nouveaux bâtiments. Les performances des installations de chauffage, de ventilation, de climatisation, d'éclairage, etc. sont également prises en compte.



[www.cstc.be](http://www.cstc.be)

### Les Dossiers du CSTC 2005/2

«La procédure d'avis énergétique bientôt sur les rails» (Cahier 5).

### Les Dossiers du CSTC 2005/3

Deux nouveaux cahiers des Dossiers du CSTC, consultables en ligne, seront consacrés, l'un plus largement à la directive européenne sur la performance énergétique des bâtiments, l'autre à la réglementation flamande en la matière (EPR).

### Modules de formation à l'EPR :

[www.wtcb.be](http://www.wtcb.be) (rubrique 'Agenda')



## INFORMATIONS UTILES

La directive européenne (directive 2002/91/EG du Parlement et du Conseil européens du 12 décembre 2002 sur la performance énergétique des bâtiments) et la nouvelle législation de la Région flamande sont disponibles sur le site Internet de l'Antenne Normes 'Energie et Climat intérieur' : [www.normes.be](http://www.normes.be)  
Action 'Construire avec l'énergie' : <http://energie.wallonie.be>

En Région wallonne et en Région de Bruxelles-Capitale, la transposition de la directive est en cours de préparation. Tout comme en Région flamande, il faut s'attendre dans les deux autres Régions à un renforcement des exigences en matière d'isolation thermique des bâtiments (renforcement qui s'inscrit dans le cadre du protocole de Kyoto).

Afin de préparer les architectes et les entrepreneurs à la future modification de sa réglementation thermique, la Région wallonne a mis en place depuis janvier 2004 l'action *Construire avec l'énergie* qui vise à promouvoir la réalisation de logements neufs dont la performance énergétique dépasse les exigences réglementaires actuellement en vigueur.

## □ CERTIFICAT DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

La mise en place de la certification de la performance énergétique des bâtiments est également à l'étude dans les trois Régions.

Une procédure d'avis énergétique permettant de réaliser des audits énergétiques dans les logements existants a été développée conjointement, à l'initiative des trois Régions. Cette procédure devrait être appliquée sur une base volontaire dans les mois à venir (fin 2005 – début 2006). Il n'est pas encore question de mise en œuvre de la directive en matière de certification de la performance énergétique, mais cela en prend la direction. ■

✍ C. Delmotte, ir., chef adjoint du laboratoire 'Qualité de l'air et Ventilation'

**F**in des années '80, la protection de l'environnement commençait à occuper une place significative parmi les grands enjeux de notre société, mais pour une majorité d'entre nous, ce n'était encore qu'une utopie. De fait, il n'était pas vraiment possible de faire autrement que d'envoyer les déchets, y compris ceux issus de la construction et de la démolition, à la décharge.

Un quart de siècle plus tard, les idées ont mûri : la protection de l'environnement est devenue une réalité tangible sur le terrain, que ce soit pour les simples particuliers ou pour les acteurs professionnels. Bien sûr, si le tri des déchets est de plus en plus pratiqué, la situation est loin d'être parfaite pour certaines catégories, pour lesquelles les solutions proposées sont souvent partielles, imparfaites, trop coûteuses ou difficiles à mettre en œuvre.

La gestion des déchets est peut-être plus complexe dans l'industrie de la construction que dans d'autres branches d'activité, notamment pour les raisons suivantes :

- le secteur n'est pas directement concerné par le choix des matériaux; celui-ci est le plus souvent du ressort du client qui, lui-même, délègue une large part de la responsabilité de la gestion de la construction à d'autres intervenants (locataires, sociétés de gestion)
- au stade du projet, il est difficile de prévoir la quantité et la nature des déchets qui seront produits, la façon dont ils seront transportés, leur destination finale; de tels métrés ne sont presque jamais établis
- la production des déchets, en particulier lors de la démolition, de la transformation et de la rénovation du bâtiment, est loin d'être constante et homogène
- l'entrepreneur a en général l'entière responsabilité de la gestion des déchets, sans pour autant être rémunéré de façon appropriée
- le secteur n'a pas de lien direct avec le marché des déchets et il n'existe pas de recette ou de formule toute faite; la gestion des déchets est très variable selon le type de chantier, sa durée et sa localisation, selon le corps de métier concerné et selon le contrat conclu avec les sous-traitants
- les solutions existantes ne sont pas connues de tous, les distances de transport peuvent être dissuasives, les délais d'exécution trop courts, la concurrence rude
- la législation nationale, régionale ou locale est complexe, notamment de par la structure fédérale du pays, pas toujours appliquée de façon cohérente; de plus, les exi-

*C. Legrand, ir., chef de la division  
Géotechnique et Structures*

# Quelles solutions pour le recyclage des déchets du bâtiment ?



**Bois contaminé transformé en charbon de bois propre après thermolyse.**

gences administratives sont jugées trop lourdes (permis d'environnement, démarches en matière d'enregistrement, d'études d'incidence, d'autorisations diverses, etc.).

Pour aider les entreprises à bien cerner le problème, le CSTC a mené une action intitulée MARCO, en partenariat avec la CCW, le FOREM, l'IFAPME, le CIFFUL et avec le soutien du Fonds social européen et de l'Office wallon des déchets. Conduite de 1998 à 2002, elle consistait à sensibiliser, à informer et à assurer des formations visant la prise en compte des risques environnementaux sous l'angle spécifique de chaque métier (génie civil, entreprise de démolition et de transformation, chauffagiste et sanitaire, peintre et décorateur, menuisier, charpentier, couvreur, entreprise de pierre ornementale, entreprise de nettoyage de façade, etc.). Des outils adaptés ont été mis au point, dont le Guide Marco et le Guide des Déchets. Des initiatives similaires ont vu le jour dans les autres Régions du pays, comme les programmes PRESTI en Région flamande. La SC TRADECOWALL a par ailleurs été associée à ces actions dans la plu-

part des cas, puisque sa mission est principalement liée à la gestion des déchets du secteur de la construction en Région wallonne.

Aujourd'hui encore, un certain nombre de déchets que les entreprises produisent ou utilisent posent des problèmes qui ne sont pas toujours résolus de façon satisfaisante : terres de déblai, laitiers et scories, phosphogypse, mâchefers de cendres d'incinération d'ordures ménagères, pneus usés, verre difficilement recyclable, châssis de fenêtre, sables de fonderie, plastiques divers, déchets de bois dont il n'est pas facile de préciser le degré de pollution par des peintures ou des produits d'imprégnation, déchets de membranes bitumineuses (en principe inertes) ou goudronneuses (toujours dangereuses), déchets de peinture (tous considérés comme dangereux), ...

Plusieurs solutions industrielles développées récemment visent à apporter une réponse aux problèmes rencontrés, mais aussi à mettre en place des filières complètes et, si possible, rentables de récolte et de traitement de déchets de construction. Leur mise en œuvre se déroule parfois de façon lente et difficile, compte tenu des difficultés d'obtenir les moyens financiers, le permis d'exploitation, les conditions de collecte favorables. L'avenir dira dans quelle mesure ces solutions sont rentables. ■



## INFORMATIONS UTILES

- MARCO (Management des risques environnementaux dans les métiers de la construction) : [www.marco-construction.be](http://www.marco-construction.be) (Guide Marco à télécharger)
- CCW (Confédération Construction wallonne) : [www.ccw.be](http://www.ccw.be) (Guide des déchets)
- FOREM (Office wallon de la formation professionnelle et de l'emploi) : [www.leforem.be](http://www.leforem.be)
- IFAPME (Institut wallon de formation en alternance des indépendants et petites et moyennes entreprises) : [www.pleiad.be](http://www.pleiad.be)
- CIFFUL (Centre interdisciplinaire de formation de formateurs de l'université de Liège)
- TRADECOWALL (Traitement des déchets de la construction en Wallonie) : [www.tradecowall.be](http://www.tradecowall.be)



[www.cstc.be](http://www.cstc.be)

LES DOSSIERS DU CSTC n° 3/2005

L'article complet consacré à la gestion des déchets de construction non inertes décrit en détail la plupart des solutions mises en place en matière de récolte et de traitement des déchets.

**Les tragédies survenues en 1999 lors des incendies dans les tunnels du Mont-Blanc (France) et du Tauern (Autriche) ont remis en cause la sécurité de ces infrastructures. 'Confirmés' par des sinistres plus récents aux conséquences tout aussi tragiques (funiculaire de Kaprun en 2000, tunnel routier du Saint-Gothard en 2001, métro de Daegu en 2003, tunnel routier de Fréjus en 2004), ces drames ont mis en lumière le besoin d'harmonisation et d'amélioration de la sécurité dans ces ouvrages.**

Plusieurs programmes de recherche européens ont ainsi vu le jour dès 2001. Tel fut le cas du réseau européen FIT (*Fire in Tunnels*) coordonné par le CSTC. S'appuyant sur une trentaine de membres répartis dans douze pays européens, le projet s'est achevé en mars 2005, après quatre années de travail. Ses principaux résultats sont évoqués de manière succincte dans le présent article.

L'objectif principal du réseau était de rassembler, d'améliorer et de diffuser les connaissances actuelles représentant l'état de l'art dans le domaine de l'incendie et des tunnels. Cet objectif s'est concrétisé :

- par la création de six bases de données consultables en ligne ([www.etnfit.net](http://www.etnfit.net)) sur les sujets suivants : programmes de recherche consacrés au risque d'incendie dans les tunnels, sites d'expérimentation spécialisés dans l'étude du problème, codes de calcul permettant des simulations d'incendie dans les tunnels, équipements destinés à la sécurité, recensement et rapport d'incendies dans des tunnels, réhabilitation de tunnels existants
- par l'élaboration de synthèses et de lignes directrices concernant les trois principaux modules d'activité du réseau : scénarios d'incendie, sécurité 'incendie' des tunnels dès la conception et intervention face à un incendie dans un tunnel.

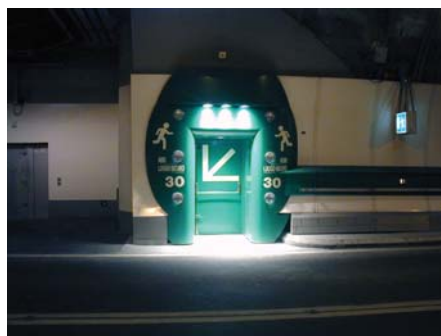
L'étude de la sécurité 'incendie' des tunnels dès la conception a conduit à identifier les recommandations en vigueur dans les différents pays européens. Celles-ci ont été analysées et comparées afin d'aboutir à une synthèse et, si possible, à des lignes de conduite harmonisées. L'ensemble des mesures de sécurité a été passé en revue :

- mesures constructives : sorties de secours et abris pour les usagers, accès d'urgence pour les équipes d'intervention, drainage des produits inflammables, ...

*Y. Martin, ir., et J. Van Dessel, ir.*

# La sécurité 'incendie' dans les tunnels

- équipements de sécurité : ventilation, signalisation, éclairage de secours, système de communication et d'alerte, équipement d'extinction, ...
- comportement au feu de la structure et des équipements : résistance au feu de la structure du tunnel et des équipements, réaction au feu des matériaux, ...



**Abri donnant accès à la galerie d'évacuation dans le tunnel du Mont-Blanc rénové.**

Les recommandations relatives aux moyens d'évacuation destinés aux usagers sont présentées ci-après à titre d'illustration. Les sorties de secours peuvent être de trois types : accès vers l'extérieur, accès vers le tube adjacent (s'il existe) ou accès vers une galerie d'évacuation. Des abris destinés à mettre en sécurité les usagers (en attente des services de secours) peuvent également être prévus.

**INFORMATIONS UTILES**

[www.cstc.be](http://www.cstc.be) : un article plus complet paraîtra prochainement dans Les Dossiers du CSTC n° 3/2005.

<http://www.etnfit.net> : bases de données consacrées à la sécurité 'incendie'; bientôt disponibles : rapports de synthèse (scénarios d'incendie, sécurité 'incendie' dès la conception et intervention face à un incendie) traitant chacun tant des tunnels routiers que des tunnels ferroviaires et des tunnels destinés au métro.

L'analyse et la comparaison des recommandations nationales montrent une grande diversité des exigences quant aux moyens d'évacuation (types, dimensions, ...). Par exemple, la distance maximale requise entre les sorties de secours varie d'un pays à l'autre en fonction d'un certain nombre de paramètres : type et longueur du tunnel, nombre de tubes, type de trafic (uni ou bidirectionnel), ... (voir tableau ci-dessous).

La recommandation relative aux sorties de secours est une des mesures parmi la cinquantaine analysée dans le module d'activité du réseau consacré à la conception de la sécurité 'incendie'. Le rapport final fournit une synthèse des exigences nationales concernant chacune des mesures, ainsi qu'une comparaison et des lignes directrices. ■

## Extrait des exigences relatives à la distance entre sorties d'évacuation dans les tunnels routiers ("Fire Safe Design – Road Tunnels" FIT, mars 2005).

PAYS	DISTANCE ENTRE SORTIES D'ÉVACUATION
France	– tunnels urbains : ± 200 m, voire moins dans les tunnels fort fréquentés comprenant plus de 3 voies de circulation par tube – tunnels non urbains de plus de 500 m de long : ± 400 m
Allemagne	tunnels de plus de 400 m de long : maximum 300 m
Autriche	tunnels sans ventilation en cas d'incendie et tunnels d'une déclivité longitudinale de plus de 3 % : 250 m
Suisse	tunnels à deux tubes : 300 m pour les piétons et 900 m pour les véhicules
Norvège	tunnels à deux tubes : 250 m
Pays-Bas	lorsque la distance à l'air libre est trop longue : distance entre sorties de secours déterminée par une analyse de risques
Royaume-Uni	tunnels à deux tubes : 100 m (150 m maximum)
Directive européenne (2004)	500 m maximum

**B**ien que qualifié de secteur traditionnel par excellence, le secteur de la pierre naturelle a subi ces derniers temps de profondes évolutions. On remarque non seulement, depuis plusieurs années, un intérêt grandissant pour les pierres 'exotiques' dont le comportement sous notre climat est encore peu connu, mais en outre, un nombre croissant de documents techniques de référence ont été édités.

Des normes européennes imposent ainsi de nouvelles méthodes d'essai et instaurent progressivement le marquage CE des produits finis (obligatoire depuis octobre 2003 pour les produits de voirie et à partir de septembre 2006 pour les principaux produits du bâtiment).

Grâce à cet arsenal technique de normes, la qualité d'une pierre peut être évaluée, même si cette dernière est peu connue dans nos régions. Rien ne vaut la sanction de l'expérience qui a permis d'utiliser avec succès nos matériaux locaux pendant des siècles, mais en l'absence de celle-ci, il est préférable d'émettre un jugement basé sur une appréciation technique en laboratoire plutôt que sur de vagues recommandations.

Des critères de base pour le choix d'une pierre en fonction de sa destination avaient été proposés dans la Note d'information technique n° 205 (1997) et ont fait office de référence jusqu'à aujourd'hui où la plupart des normes européennes pour la pierre sont publiées (plus d'une trentaine) et donc d'application. Sous l'égide de son Comité technique «Pierre et marbre», le CSTC a formulé de nouvelles recommandations en tenant compte de ces documents récents. Celles-ci, accompagnées de la description de chaque protocole d'essai, sont présentées en détail dans l'article qui paraîtra en ligne dans «Les Dossiers du CSTC» (n° 3/2005), dans l'attente d'une nouvelle NIT qui remplacera la NIT 205.

## CE QUI A CHANGÉ FONDAMENTALEMENT

On peut dire que deux essais importants ont été modifiés : la détermination de la résistance au gel et de la résistance à l'usure.



### INFORMATIONS UTILES

#### Contacts

F. de Barquin, D. Nicaise, V. Bams et I. Paeshuys ([info@bbri.be](mailto:info@bbri.be))

# Pierre naturelle : des recommandations en symbiose avec les normes européennes



**Façade en pierre naturelle.**

La *résistance au gel* est certainement la caractéristique de durabilité essentielle pour les ouvrages extérieurs. En effet, une mauvaise sélection de la pierre à cet égard entraîne une altération rapide et le plus souvent le remplacement des éléments affectés. Rappelons à ce titre l'adage bien connu : *Il n'y a pas de mauvaises pierres, il n'y a que de mauvais usages !*

En ce qui concerne les essais normalisés, nous disposons en Belgique d'une méthode (basée sur la NBN B 27-009 et décrite dans la NIT 205) qui tenait compte des diverses applications dans le bâtiment et dont les résultats pouvaient fiablement être interprétés en termes d'usage.

Depuis 2001, une norme européenne (NBN EN 12371) est d'application; elle se base sur une méthode fondamentalement différente de l'ancienne méthode belge. Il s'agit d'effectuer un plus grand nombre de cycles (un maximum de 240, au lieu de 25) sur des éprouvettes préalablement imprégnées par immersion (et non plus sous vide comme autrefois), ce qui en réduit la sévérité par cycle et nécessite donc d'en effectuer davantage.

Pour définir de nouveaux critères basés sur cette méthode (car les normes européennes ne donnent aucune indication à ce sujet), le CSTC a réalisé une série d'essais comparatifs qui ont permis de proposer un nombre minimal de cycles par type d'application. Cependant, nous considérons que l'expérience acquise avec cet essai reste limitée et qu'il est prudent d'utiliser encore quelque temps l'ancienne méthode belge comme référence pour les cas litigieux.

Pour les revêtements de sol, la *résistance à l'usure* est la première caractéristique à déterminer. Ici aussi, l'ancienne méthode belge (basée sur l'essai 'Amsler') se voit remplacée par une méthode totalement différente, dénommée méthode 'Capon'. Selon cette méthode, les éprouvettes sont soumises à l'abrasion d'une meule effectuant 75 rotations perpendiculairement à la surface à tester, sous une coulée de sable d'usure de référence. Après les 75 rotations, la longueur de l'empreinte réalisée dans la pierre est déterminée.

Comme pour la résistance au gel, la nouvelle norme reste muette sur la façon d'interpréter les résultats. Des essais comparatifs menés récemment ont permis de proposer de nouveaux critères pour la Belgique, en fonction des catégories de sollicitation (usage privatif, collectif moyen ou collectif intense). Ici également, l'expérience montrera si ces critères sont aussi fiables que nos 'anciens' critères belges basés sur la méthode 'Amsler'. ■



[www.cstc.be](http://www.cstc.be)

LES DOSSIERS DU CSTC N° 3/2005

De nombreux autres essais (une vingtaine au total) sont décrits et commentés dans l'article complet. Des recommandations quant à l'interprétation de leurs résultats sont formulées chaque fois que c'est utile. Ceci devrait permettre à l'utilisateur d'effectuer un choix judicieux du type de pierre à utiliser selon l'usage qu'il souhaite en faire.

La spécification des performances attendues d'un système de ventilation constitue une étape incontournable dans la conception de l'équipement. Ces spécifications font l'objet d'une nouvelle norme belge publiée récemment.

# Ventilation des bâtiments non résidentiels : une nouvelle norme

En novembre 2004, l'Institut belge de normalisation (IBN) a publié une norme relative à la ventilation des bâtiments non résidentiels (NBN EN 13779). Cette norme s'applique à la conception des systèmes de ventilation, de conditionnement d'air et de climatisation pour les bâtiments non résidentiels destinés à l'occupation humaine (immeubles de bureaux, écoles, salles de sports et de spectacles, magasins, ...).

## CLASSIFICATION

Afin de pouvoir spécifier aisément la qualité d'air souhaitée, la norme procède à une classification de l'air repris, de l'air rejeté, de l'air neuf et de l'air fourni en fonction de leur niveau de pollution. Elle classe également l'air intérieur et propose cinq méthodes pour quantifier les catégories d'air intérieur. Le choix de la méthode de quantification est libre, mais doit être adapté aux locaux concernés et aux exigences. On notera que ces méthodes ne conduisent pas forcément aux mêmes débits d'air fourni.

Les performances des systèmes sont également spécifiées à partir de catégories. Elles sont basées sur l'aptitude du système à réguler la qualité de l'air intérieur ainsi que sur les moyens et le degré de contrôle des propriétés thermodynamiques dans la pièce.

La norme propose en outre une classification des conditions de pression dans les locaux et de la puissance spécifique des ventilateurs.

## CONCEPTION DES SYSTÈMES

Les systèmes de ventilation, de conditionnement d'air ou de climatisation des locaux exercent une influence sur les paramètres suivants :

- environnement thermodynamique
- qualité de l'air intérieur
- humidité de l'air intérieur
- environnement acoustique.

Il est donc nécessaire de fixer des objectifs pour ces paramètres lors de la conception du système. C'est pourquoi la norme propose des hypothèses de calcul tenant compte de

## Définition des types d'air.

TYPE D'AIR	DÉFINITION
1. Air neuf	Air en provenance de l'extérieur avant tout traitement d'air et pénétrant dans le système ou par une ouverture.
2. Air fourni	Flux d'air pénétrant dans la pièce traitée ou air pénétrant dans le système après un traitement.
3. Air intérieur	Air ambiant de la pièce ou de la zone traitée.
4. Air transféré	Air intérieur passant d'une pièce traitée à l'autre.
5. Air repris	Flux d'air sortant de la pièce traitée.
6. Air recyclé	Air repris renvoyé dans le système de traitement d'air (ex. ventilo-convecteur).
7. Air rejeté	Flux d'air déchargé dans l'atmosphère extérieure.
8. Air brassé	Flux d'air prélevé dans une pièce et renvoyé dans la même pièce après un traitement (ex. batterie de ventilateurs).
9. Fuite	Flux d'air involontaire passant par des points de fuite dans le système.
10. Infiltration	Fuites d'air entrant dans la construction en passant par des points de fuite dans les éléments de la structure la séparant de l'air neuf.
11. Exfiltration	Fuites d'air sortant de la construction en passant par des points de fuite dans les éléments de la structure la séparant de l'air neuf.
12. Air mélangé	Air contenant deux flux aérauliques ou plus.

l'habillement, de l'activité, de la température de fonctionnement et de la vitesse de l'air dans les immeubles de bureaux. Elle indique des valeurs types pour le taux d'occupation des locaux courants (bureaux, salles de réunion, salles de classe, grands magasins, etc.). Elle fournit en outre des informations sur l'apport de chaleur interne généré par les personnes, l'éclairage et l'équipement.

## ANNEXES


La norme aborde dans une annexe informative (c'est-à-dire n'ayant pas valeur de norme) divers conseils de bonne pratique concernant :

- l'emplacement des prises d'air et des événements
- l'utilisation des filtres à air
- la récupération de chaleur
- l'élimination de l'air repris
- la réutilisation de l'air repris et l'utilisation de l'air transféré
- l'isolation thermique du système
- l'étanchéité du système et du bâtiment

*C. Delmotte, ir., chef adjoint du laboratoire 'Qualité de l'air et Ventilation'*

- les conditions de pression à l'intérieur du système et du bâtiment
- la ventilation régulée à la demande
- la consommation d'énergie
- l'espace nécessaire pour les éléments et les systèmes.

Une deuxième annexe informative traitant des aspects économiques présente un calcul du coût selon la 'méthode d'actualisation'. Ce calcul est basé sur la durée de vie escomptée et la qualité de l'élément utilisé. Il tient également compte du taux d'intérêt du marché et du taux d'inflation. Enfin, la troisième annexe informative dresse une liste de vérification pour la conception et l'utilisation de systèmes à faible consommation d'énergie. ■



[www.cstc.be](http://www.cstc.be)

LES DOSSIERS DU CSTC N° 3/2005

Définition des types d'air et classification des types d'air, des systèmes, des conditions de pression dans les locaux et de la puissance spécifique des ventilateurs.

# De nouvelles normes "béton" (partie 2)

**B**ien avant la parution de la norme NBN B 15-001 (2004), nous vous faisons part, dans un précédent article de CSTC-Contact (n° 3 de 2004), de quelques-unes des principales modifications introduites par cette nouvelle norme qui constitue le supplément belge à la norme européenne NBN EN 206-1 (2001). Ces deux documents remplacent la norme NBN B 15-001 (1992) pour ce qui concerne la certification BENOR des bétons. Dès janvier 2006, le béton BENOR devra être spécifié et livré suivant ces deux normes.

Les modifications suivantes ont été traitées dans le précédent article :

- élargissement des classes de résistance
- nouvelles classes d'exposition de la norme européenne et classes d'environnement définies dans le supplément belge
- limitation de la teneur en chlorures.

Dans le présent article, nous abordons d'autres modifications.

## 1 LA MISE EN ŒUVRE

Elle n'est plus considérée dans les deux normes actuelles. D'autres normes traitent de ce point (comme la NBN ENV 13670-1, par exemple).

## 2 LA CONSISTANCE DU BÉTON

Les méthodes d'essai sont similaires, mais des divergences apparaissent sur le plan des appareillages et des classes.

## 3 LES CONSTITUANTS DU BÉTON

L'interdiction du chlorure de calcium a déjà été évoquée. Mais on peut noter des modifications quant à la prise en compte des additifs de type II (non inertes). Grâce au concept de facteur k, ceux-ci peuvent être pris en considération dans la composition du béton pour le calcul de la teneur en ciment et du rapport eau/ciment (E/C).

Dans la norme européenne, des valeurs de facteur k sont précisées pour les cendres volantes et la fumée de silice utilisées avec un ciment Portland. Ces valeurs sont fournies également dans le supplément belge pour les

cendres volantes utilisées avec d'autres ciments ainsi que pour le laitier de haut fourneau. Des restrictions sont par ailleurs formulées pour certaines cendres volantes utilisées dans un environnement avec gel et sels de déneigement.

## 4 L'INTRODUCTION DES TYPES DE BÉTON

Le concept de 'type de béton' est utilisé pour déterminer la relation entre les exigences de durabilité dans les 18 classes d'exposition (cf. CSTC-Contact n° 3/2004) et les exigences relatives à la composition du béton. Une valeur minimale de résistance en compression est ainsi liée à des teneurs minimales en ciment et des facteurs E/C maximum. La résistance en compression n'est pas pour autant un paramètre permettant d'assurer la durabilité du béton. Elle est complémentaire aux deux autres exigences et signifie que le béton ne déroge pas à ces deux exigences. Ce critère permet d'éviter des 'non-sens' constatés dans le passé, où des bétons de faible classe de résistance étaient prescrits parallèlement à des exigences sévères en termes de facteur E/C et de teneur minimale en ciment.

A chaque classe d'exposition correspondent des exigences de durabilité, exprimées sous la forme d'un type de béton déterminé et éventuellement d'exigences complémentaires. En considérant, pour chacune des classes d'environnement, les classes d'exposition qui y sont liées et en sélectionnant le ou les types de béton les plus sévères pour chaque classe d'environnement, des types de béton sont associés à chaque classe d'environnement.

## 5 LA LIMITATION DE L'ABSORPTION D'EAU PAR IMMERSION

La précédente édition de la norme NBN B 15-001 fournissait des indications quant à l'obtention d'un béton imperméable à l'eau, qui conduisaient à limiter le facteur E/C et l'absorption d'eau par immersion.

Dans la version de 2004, une annexe informative donne des spécifications pour l'obtention d'un béton dont l'absorption d'eau est limitée. Il s'agit d'une des exigences complémentaires à préciser éventuellement lors de la spécification du béton. Il est à noter que les résultats des essais ne donnent qu'une estimation grossière de la durabilité potentielle du béton et n'apportent en aucun cas la preuve de l'étanchéité du béton à l'eau et aux liquides.

## 6 LA DIMENSION NOMINALE DU PLUS GROS GRANULAT

La norme NBN EN 206-1 stipule que le maximum de la dimension nominale des granulats ( $D_{max}$ ) est choisi en prenant en compte l'épaisseur d'enrobage des armatures et la dimension minimale des sections. La norme NBN B 15-001 apporte des informations détaillées quant au choix du  $D_{max}$  dans l'annexe P informative.

## 7 LA SPÉCIFICATION DU BÉTON

Le béton doit être prescrit soit sur la base de propriétés spécifiées, soit selon une composition définie. Dans ce dernier cas, il incombe au prescripteur de s'assurer que la composition permettra d'atteindre les performances attendues ou demandées tant à l'état frais qu'à l'état durci et que le béton est conforme à la norme. Lors de la spécification d'un béton à propriétés spécifiées, la préférence est accordée à l'usage des classes d'environnement plutôt qu'à celui des classes d'exposition. ■



### INFORMATIONS UTILES

#### Lien utile

Site Internet de la Fédération de l'industrie cimentière belge : [www.febelcem.be](http://www.febelcem.be)

#### Document utile

Dossier Ciment n° 34 "Prescription des bétons selon les normes NBN EN 206-1:2001 & NBN B 15-001:2004. Avec exemples de spécifications de bétons et cahier des charges-type" (Fédération de l'industrie cimentière belge)



[www.cstc.be](http://www.cstc.be)

LES DOSSIERS DU CSTC N° 3/2005

Examen détaillé des principales modifications apportées par les nouvelles normes «béton».

Ces dernières années, plusieurs ateliers de menuiserie se sont attelés à mettre au point des châssis ouvrants à haute isolation acoustique. Cette démarche a conduit à la mise sur le marché de châssis dont l'indice d'affaiblissement dépasse 45 dB. L'étape suivante consistait à y intégrer des caissons à volet, sans qu'ils nuisent à l'isolation obtenue pour l'ensemble de la fenêtre. C'est aujourd'hui chose faite.

Lors de la construction ou de la rénovation d'une habitation en zone bruyante, lorsqu'on veut protéger efficacement les locaux du bruit extérieur, il est indispensable de se pencher sur les éléments les plus faibles de la façade. En règle générale, les fenêtres sont les premiers éléments à traiter. Si, jusqu'il y a peu, la seule solution pour le traitement acoustique des baies passait par l'utilisation de doubles fenêtres, des développements récents ont permis de mettre au point des fenêtres ouvrantes atteignant une très bonne isolation (de l'ordre de 40 à 45 dB, voire davantage), sans avoir recours au système du double châssis (figure 1).

Intégrer à ce type de châssis un caisson à volet risque d'anéantir tous les efforts consentis au niveau des menuiseries. En effet, le volet et, surtout, le caisson dans lequel il s'enroule sont souvent des points faibles pour l'isolation acoustique de la façade. Intégré sans traitement dans un châssis acoustique, le caisson fera chuter la valeur d'ensemble de la fenêtre (figure 2).



Fig. 1 Il existe désormais des châssis à double ouvrant dont l'indice d'affaiblissement est de l'ordre de 45 dB.

## Développement de caissons à volet 'acoustiques'

Dans le cas d'un caisson en bois, si les panneaux sont légers, il sera nécessaire de les alourdir (plaques de plâtre revêtues de carton, feuilles à base de bitume, bois plus épais et plus dense, ...) ou de les remplacer. Si les panneaux sont relativement épais et lourds (panneaux MDF de 22 mm, p.ex.), l'indice d'affaiblissement acoustique du coffre à volet sera suffisant, à condition de traiter également les autres points faibles du caisson. Il faudra ainsi garnir impérativement l'intérieur de laine minérale, afin d'éviter l'effet de résonance. Il faudra également remplacer la sangle manuelle par un système motorisé, afin de supprimer les risques de fuites. A noter que, pour des isolations de cet ordre (45 dB), le fait d'abaisser ou de relever le volet n'influence pour ainsi dire pas l'isolation de l'ensemble.

Pour les châssis acoustiques en aluminium et, surtout, pour les châssis en PVC, le caisson est souvent constitué d'un matériau trop léger pour assurer une isolation comparable à celle du châssis. Il est donc indispensable de traiter également le coffre lui-même. Habituellement, le doublage du caisson s'effectue par l'extérieur (caisson complémentaire).

Dans le cadre de la Guidance technologique 'Acoustique', le CSTC a collaboré au développement d'un caisson acoustique entièrement en PVC, ne nécessitant pas de doublage extérieur du coffret. La première étape a consisté à alourdir les panneaux en collant sur leurs faces intérieures des feuilles composées d'un matériau lourd. Ensuite, il a fallu réduire la résonance au sein du caisson, tout en tenant compte de l'espace restreint disponible pour intégrer l'absorbant. Le choix de ce



Fig. 2 Pour atteindre de hautes valeurs d'isolation, le traitement du caisson est indispensable.

dernier s'est porté sur une mousse à cellules ouvertes à laquelle on pouvait donner une forme géométrique stable dans le but de ne pas gêner l'enroulement du volet.

Le problème du risque de pont phonique le long de la sangle a été résolu par l'utilisation d'un système motorisé. On a également limité l'entrée du bruit au droit du passage du volet dans le caisson, en combinant deux joints cylindriques, écrasés de part et d'autre du volet, assurant ainsi une étanchéité à l'entrée du caisson.

In situ, il est certain que, lorsqu'on utilise des matériaux à haute isolation, la moindre faiblesse d'un élément risque de détériorer l'isolation de tout l'ensemble. On veillera dès lors, en cas d'utilisation de ce type de châssis de fenêtre, à une mise en œuvre extrêmement soignée. Le raccord avec la structure devra être parfaitement étanche : utilisation d'absorbants à cellules ouvertes pour l'isolation périphérique et de mastic élastique pour l'ensemble des resserrages. Sans ces précautions, on perd tout l'intérêt de mettre en œuvre une fenêtre à hautes performances acoustiques. ■

✍ M. Van Damme, ing., chef de projet et conseiller technologique



www.cstc.be

LES DOSSIERS DU CSTC N° 3/2005

- Traitements à réaliser pour créer un caisson qui n'influence pas l'isolation de la fenêtre.
- Développement d'un caisson acoustique entièrement en PVC, ne nécessitant pas de doublage extérieur du coffret.



Depuis quelques années, les chapes fluides à base de ciment ou d'anhydrite rencontrent un certain succès en Belgique pour l'exécution de couches d'égalisation de très mince épaisseur. Quant aux mortiers autonivelants à base de ciment, récemment introduits sur le marché belge, ils sont utilisés de longue date dans les pays scandinaves pour réaliser des chapes plus 'épaisses'.

Les chapes fluides désignent l'ensemble des revêtements de sol industriels et des couches d'égalisation mis en œuvre (coulés) au moyen de mortiers autocompactants relativement liquides.

Vu le manque d'informations sur ces produits, tant à propos de leurs avantages et inconvénients que de leur conception et de leur mise en œuvre, le CSTC vient de publier une brochure – éditée en collaboration avec le SBR (*Stichting Bouwresearch*) et NeMO (*Nederlandse MortelOrganisatie*) – qui dresse l'état des connaissances en la matière.

## 1 SPÉCIFICATIONS ET INFORMATIONS LIÉES AU PRODUIT

La composition des mortiers autonivelants à base de ciment diffère d'un fournisseur à l'autre et d'un produit à l'autre. Si l'on souhaite faire un choix judicieux, étudier les détails de l'ouvrage et préparer les travaux de manière appropriée, il y a lieu de s'informer auprès du fournisseur de mortier quant aux spécifications du produit et à ses applications.

Un certain nombre de propriétés doivent impérativement être vérifiées, à savoir :

- l'épaisseur minimale et maximale du mortier; ces données seront fonction de la capacité du produit à limiter le retrait et de ses délais de séchage
- l'aptitude du mortier autonivelant à être utilisé pour réaliser des chapes ou des couches d'égalisation adhérentes, non adhérentes ou flottantes. Cette caractéristique dépend avant tout de la capacité du produit à limiter le retrait. Les chapes fluides non adhérentes ou flottantes doivent toujours être dotées d'une armature (treillis) afin de répartir et de reprendre les contraintes de retrait
- la durée de vie du mélange : celle-ci est

✍ C. Van Ginderachter, ir., et  
B. Parmentier, ir., laboratoire 'Structures, Menuiserie et Eléments de façade'

# Chapes fluides à base de ciment



**Coulage d'une chape autocompactante.**

généralement limitée à quelque 20 minutes dans le cas de chapes fluides à base de ciment confectionnées avec du mortier conditionné en sac ou provenant d'un silo. Par contre, si le mortier est fourni par une centrale, la durée de vie du mélange peut atteindre 2,5 heures.

## 2 CARACTÉRISTIQUES

Qu'elle soit à base de ciment ou d'anhydrite, une chape fluide possède quelques caractéristiques essentielles :

- des qualités autocompactantes, qui lui permettent d'atteindre la résistance escomptée sans nécessiter de serrage manuel intensif. La chape présente ainsi une résistance constante sur toute sa superficie et une compacité suffisante même sur un support moins rigide (isolation, par exemple). Les conduites éventuellement mises en œuvre dans l'ouvrage seront en outre correctement enrobées de mortier
- un caractère autonivelant : la haute fluidité du mortier confère à la structure une bonne planéité sans nécessiter beaucoup d'énergie supplémentaire. Toutefois, cette propriété nécessite précisément de veiller plus particulièrement à l'étanchéité des joints, par exemple, entre éléments du support pour éviter tout écoulement de mortier à ces endroits
- une grande rapidité d'exécution : l'aptitude



**Désaération et lissage d'une chape fluide.**

au pompage et la haute fluidité des mortiers autonivelants les rendent particulièrement aptes à la réalisation de surfaces étendues

- une pénibilité moindre : si le serrage manuel des chapes est un travail particulièrement éprouvant (notamment pour le dos et les genoux), la mise en œuvre de la chape fluide est, quant à elle, nettement moins contraignante, puisque le chapiste opère en position debout. ■



## INFORMATIONS UTILES

### Document utile

*Cementgebonden gietvloeren* (CSTC – SBR – NeMO, disponible uniquement en néerlandais et en version papier) : conception, détails et mise en œuvre des chapes fluides à base de ciment.

### Recherche

Le CSTC a introduit en juin dernier une demande de subsides afin de poursuivre les recherches concernant les chapes fluides à base de ciment et d'anhydrite. L'étude, si elle est acceptée, portera principalement sur :

- les propriétés du mortier à l'état humide
- le taux d'humidité d'équilibre et la vitesse de séchage des chapes fluides
- l'épaisseur requise des chapes non adhérentes et flottantes selon la résistance en traction par flexion, les contraintes exercées sur l'isolant et la déformabilité de celui-ci
- les contraintes de retrait générées dans l'ouvrage
- la compatibilité avec d'autres produits.

**N**ombre d'immeubles de bureaux et à appartements datant de la seconde moitié du xx<sup>e</sup> siècle sont pourvus d'un parement en béton architectonique. Plusieurs d'entre eux doivent aujourd'hui faire l'objet de travaux d'entretien. Le nettoyage des façades constitue à cet égard une option privilégiée, susceptible de restituer au bâtiment un aspect plus attrayant pour les occupants ou d'éventuels acquéreurs.

Diverses techniques aux propriétés spécifiques et au domaine d'application bien défini (cf. NIT 197) se prêtent au nettoyage des façades en béton architectonique. L'une d'elles fait appel aux composés acides fluorés, particulièrement adaptés aux bétons architectoniques de teinte claire présentant des granulats apparents. Cette technique de nettoyage est explicitée ici et illustrée à l'aide d'un cas pratique.

## 1 NETTOYAGE CHIMIQUE DU BÉTON À L'AIDE DE COMPOSÉS ACIDES FLUORÉS

Le nettoyage du béton architectonique, en particulier lorsqu'il est effectué à l'aide de composés acides fluorés, n'est pas toujours simple à réaliser en raison des facteurs suivants :

- les dimensions et la planéité des panneaux de béton : le schéma d'implantation des joints et l'architecture des façades ne permettent pas toujours de masquer les variations d'aspect
- l'homogénéité du matériau, qui entraîne une grande constante de teinte au sein de chaque panneau : toute variation d'aspect est donc clairement perceptible. En ce qui concerne les panneaux eux-mêmes, soulignons qu'ils peuvent présenter entre eux des différences de teinte assez marquées qui ne se manifestent bien souvent qu'une fois le nettoyage terminé
- les tendances architecturales modernes souvent caractérisées par des éléments susceptibles de favoriser un schéma d'encrassement typique. Le schéma d'encrassement initial influence d'ailleurs toujours le résultat final du nettoyage et on ne peut généralement pas en éliminer complètement les effets sans endommager le matériau de façade lui-même.

### □ PRINCIPE D'ACTION

Les produits de nettoyage acides facilitent l'élimination de l'encrassement par une réaction physicochimique de surface qui réduit l'adhérence de la saleté. Les résultats de net-

# Nettoyage du béton aux composés acides fluorés



**Fig. 1** Teinte normale : les granulats foncés sont apparents.



**Fig. 2** Teinte plus claire : les granulats foncés sont recouverts de sels blanchâtres.

toyage sont généralement très bons sur le béton architectonique à granulats apparents. Par contre, ces produits ne sont pas conseillés en cas de bétons lisses ou polis. La prudence s'impose également en présence de surfaces en béton coloré ou de teinte sombre, dans la mesure où les sels insolubles susceptibles de se former (voir ci-après) sont particulièrement visibles sur de tels supports.

### □ HUMIDIFICATION PRÉALABLE ET PROTECTION DU SUPPORT

L'humidification a pour objectif d'éviter que le produit de nettoyage ne pénètre trop profondément dans le support. Le nettoyage ne doit en effet concerner que les surfaces, une pénétration éventuelle du produit dans le support pouvant entraîner une dégradation du béton. Etant donné que les produits utilisés attaquent également les métaux et le verre, on veillera à protéger efficacement les menuiseries et les vitrages. Après avoir procédé au rin-

çage, il est conseillé de retirer immédiatement la protection et de réaliser un nettoyage préventif de tous les éléments vitrés et métalliques.

### □ CHOIX DU PRODUIT

Le nettoyage s'effectue en général au bifluorure d'ammonium ou à l'acide fluorhydrique, ce second produit étant plus réactif que le premier. Toutefois, la vitesse de réaction finale et la qualité du nettoyage dépendent également de la concentration de l'acide et des autres composants du produit (tensioactifs spécifiques ou acides forts dans le cas du bifluorure d'ammonium). Bien qu'il soit conseillé de n'utiliser qu'un seul et même produit pour l'ensemble de la façade, on peut éventuellement appliquer un produit différent sur certains détails architecturaux particulièrement encrassés (encadrement des baies, éléments saillants, ...). Dans ce cas, il importe d'éviter que le produit n'entre en contact avec les éléments de façade ayant déjà fait l'objet d'un nettoyage. C'est pourquoi il est recommandé de bien protéger les parties qui ne doivent plus être nettoyées, d'utiliser un produit pâteux ou de n'appliquer cette méthode que sur des zones encrassées ne se situant pas dans le même plan de la façade que les autres zones moins sales. Il est en effet très difficile d'obtenir une même qualité de nettoyage sur les zones ayant subi un nettoyage supplémentaire et sur les autres parties de la façade, ce qui peut nuire à l'aspect de l'ensemble.



## INFORMATIONS UTILES

### Documents utiles

- Le nettoyage des façades. Bruxelles, CSTC, Note d'information technique, n° 197, 1995
- Guide pour la restauration des maçonneries. Partie 3 : Nettoyage de façade. Bruxelles, CSTC, 2004.

## □ TEMPS DE RÉACTION

La durée de contact du produit avec le matériau peut favoriser la qualité du nettoyage, mais augmente également la formation de sels insolubles. C'est la raison pour laquelle il est particulièrement important que le temps de réaction soit aussi constant et réduit que possible sur l'ensemble de la façade, compte tenu des indications de la fiche technique du produit. Le temps de réaction varie généralement entre 30 et 60 minutes au maximum.

## □ RINÇAGE

Les surfaces traitées sont rincées à l'eau sous pression ou à la vapeur saturée afin de favoriser le décollement des salissures et leur évacuation. La durée du rinçage doit être suffisante de façon à éliminer correctement les résidus de produit de nettoyage. Cette opération s'effectuera de préférence de haut en bas afin d'éviter que l'eau de rinçage, qui contient des

saletés et du produit de nettoyage, ne s'écoule le long des parties déjà traitées. Un rinçage correct permettra en outre d'éviter de devoir recourir à un traitement de neutralisation complémentaire, susceptible d'introduire des sels solubles dans la façade.

## 2 CAS PRATIQUE

Nous commentons ici la rénovation d'un bâtiment dont les façades sont revêtues de panneaux nervurés en béton architectonique à granulats apparents, souvent appelé 'béton de silex lavé'. Les façades ont été nettoyées à l'aide de deux produits chimiques différents :

- un produit pâteux à base de bifluorure d'ammonium
- un produit liquide à base d'acide fluorhydrique.

Appliqué sur les façades par zones d'une vingtaine de mètres de large, le produit pâteux n'a été rincé sous pression d'eau que deux jours plus tard, sauf sur certains pans de façade où il est resté plus d'une douzaine de jours en contact avec le béton. Les parties fortement encrassées (en particulier les encadrements de baie) ont en outre été nettoyées à l'aide du produit liquide. Les quantités de produit utilisées dans ce cas étaient telles que le liquide pouvait s'écouler sur les parties inférieures (déjà nettoyées) de la façade.


Une fois le nettoyage terminé, on a constaté

que les façades présentaient des différences de tonalité dues à la formation d'un voile blanchâtre composé de sels insolubles. Le phénomène était particulièrement accentué sur les panneaux dont les granulats avaient une couleur un peu plus sombre (figures 1 et 2, p. 10).

Les différences de tonalité constatées étaient de deux ordres :

- d'une part, certaines parties de façade présentaient de larges pans de forme rectangulaire dont les limites correspondaient aux modules des échafaudages. Ce phénomène a pu se produire en raison du temps de réaction différent du produit d'une zone à l'autre
- d'autre part, des coulées de teinte claire sont apparues aux endroits où l'on a utilisé le produit de nettoyage liquide (sous les angles de fenêtre, par exemple). Celles-ci s'expliquent par l'attaque complémentaire de l'acide fluorhydrique (plus réactif que le bifluorure d'ammonium), entraînant la formation d'une nouvelle quantité de sels insolubles. Les sels ainsi formés (fluorures de calcium) n'étant pas solubles dans l'eau, les bases ou les acides, seul un nettoyage à l'abrasif (grésage hydropneumatique, par exemple) est susceptible d'atténuer les différences de tonalité observées. ■

✍ *Y. Vanhellemont, ir., et A. Pien, ing., conseillers technologiques, Guidances 'Rénovation des bâtiments' subsidiées par la DGTRE et l'IWT.*



[www.cstc.be](http://www.cstc.be)

La problématique des variations d'aspect sur les façades en béton architectonique nettoyées à l'aide de composés acides fluorés sera étudiée plus en détail dans une Infoche qui paraîtra bientôt sur notre site Internet.

**D**e nos jours, les appareils de chauffe 'étanches' connaissent un succès grandissant. Ces appareils se caractérisent par un circuit de combustion (amenée d'air comburant, chambre de combustion et évacuation des fumées) totalement fermé par rapport à l'espace dans lequel ils sont installés, ce qui permet de garantir un fonctionnement correct et sécurisé dans pratiquement toutes les situations.

Il s'agit presque toujours d'appareils qui forment un système avec les éléments d'amenée d'air et d'évacuation des fumées, l'ensemble devant alors être agréé. Ces appareils fonctionnent soit au mazout, soit au gaz. Dans ce dernier cas, il s'agit, selon les normes NBN D 51-003 et NBN D 51-006, d'un appareil de type C<sub>nm</sub>, la lettre 'C' (qui indique qu'on est en présence d'un appareil étanche) étant suivie de deux indices numériques :

- l'indice 'n', qui désigne le mode d'alimen-

tation en air et d'évacuation des gaz de combustion, et peut varier de 1 à 8

- l'indice 'm', qui renvoie à la façon dont l'écoulement se produit dans le circuit de combustion : le chiffre 1 correspond à un tirage naturel, le chiffre 2 à la présence d'un ventilateur en aval de la chambre de combustion et le chiffre 3 à la présence d'un ventilateur en amont de cette dernière.

Bien que les normes européennes décrivent différents types d'appareils étanches, il y a lieu de s'en tenir pour le gaz, en Belgique, à ceux définis dans la norme NBN D 51-003. Cette norme ainsi que le projet de norme prNBN B 61-002 (traitant des chaudières de chauffage central d'une puissance nominale inférieure à 70 kW) fournissent des directives quant au placement de ces systèmes. Les pres-

criptions concernent notamment la distance minimale à respecter entre le terminal d'un appareil C sur un mur et une ouverture éventuelle située à proximité dans cette paroi.

Etant donné que, dans la pratique, on a pu constater que les dispositions de la norme n'offraient pas toujours entière satisfaction (il n'y a, par exemple, pas de prescriptions visant à éviter la gêne visuelle), le CSTC s'attelle aujourd'hui à mettre au point des recommandations complémentaires susceptibles de remédier aux lacunes des prescriptions actuelles. Nous y reviendrons plus en détail dans un prochain numéro de CSTC-Contact. ■

✍ *I. De Pot, ing., conseiller, division 'Avis techniques'*

# Appareils de chauffe 'étanches'

**P**our mener des recherches scientifiques et techniques au profit de ses membres, le Centre peut compter sur une infrastructure et des équipes hautement qualifiées. Si de nombreux projets concernent des matériaux traditionnels comme le bois, une large part d'entre eux est dédiée à des sujets novateurs telles l'accessibilité et les façades ventilées.

## DOUBLES FAÇADES VENTILÉES

Le projet de recherche prénormative sur les doubles façades ventilées s'étant achevé en octobre 2004, le site Internet du CSTC dédié à ce domaine a été revu en profondeur ([www.bbri.be/activefacades](http://www.bbri.be/activefacades)) et présente désormais les résultats de la recherche, la terminologie associée à ce type de façades et la description de leurs performances (aspects acoustiques, énergétiques, protection contre l'incendie, stabilité, ...).

Aujourd'hui, le CSTC continue à s'impliquer dans le domaine des doubles façades ventilées. Ainsi, depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2005, il participe au projet européen 'BESTFACADE, Best practice for double skin facades' ([www.bestfacade.com](http://www.bestfacade.com)). Les bâtiments équipés de doubles façades ventilées peuvent présenter une bonne efficacité énergétique, tout en offrant, par exemple, une bonne isolation acoustique. Or, les doubles façades ventilées construites ces dernières années en Europe ne sont pas toutes performantes. Le projet européen BESTFACADE a pour objectif de promouvoir des concepts rationnels de doubles façades ventilées efficaces en énergie. Il débouchera notamment sur l'élaboration d'un guide européen de bonne pratique destiné aux concepteurs et aux investisseurs.



## ACCESSIBILITÉ DE L'ENVIRONNEMENT BÂTI

L'accessibilité est un terme trop souvent associé au handicap. Or, un environnement, un produit accessibles renvoient à bien d'autres concepts, tels la sécurité et le confort qui revêtent une importance particulière lorsqu'on songe au vieillissement de la population. Le CSTC est, de longue date, concerné par cette

# Projets de recherche et développement

problématique, notamment au travers de trois projets de recherche importants.

Ainsi, dans le cadre du projet STI *Accessibilité, adaptabilité et innovation dans la construction résidentielle* subsidié par la Région flamande, on étudie entre autres les possibilités de concilier certaines exigences en matière d'accessibilité avec les règles techniques et les tolérances d'exécution.

Par ailleurs, le projet *POLIS* subsidié par l'EC-DG Recherche vise à développer un modèle destiné à la conception d'immeubles accessibles (*Universal Design*). Des workshops et des séminaires seront organisés en vue d'émettre des avis quant aux politiques à mener, aux réglementations et aux normes à élaborer.

Citons enfin le projet *BAS*, subsidié par l'EC-DG Emploi et Affaires sociales, dont le résultat le plus tangible sera sans aucun doute le 'Livret orange' dans lequel les auteurs évalueront le niveau d'accessibilité de plusieurs bâtiments publics à vocation de service.

## LE BOIS

Matériau de construction par excellence, le bois a toujours fait partie de notre quotidien (mobilier, parquet, menuiserie, etc.). De tout temps, l'homme s'est efforcé de tirer parti des caractéristiques physiques, mécaniques et esthétiques de chaque espèce de manière à la valoriser au mieux. S'agissant d'une ressource renouvelable, recyclable et biodégradable, il apparaît aujourd'hui comme un matériau de construction de choix dans l'optique du développement durable.

Le CSTC a la volonté de développer des pôles d'actions dans ce domaine, de manière à répondre au mieux aux attentes des menuisiers, des architectes et du secteur de la transformation. Le laboratoire 'Matériaux de gros œuvre et de parachèvement' a ainsi en charge les essais sur les performances physiques et mécaniques des éléments en bois ou à base de bois (parquet, bardage, panneaux, etc.) et peut être amené à tester, à la demande d'une entreprise, les caractéristiques de prototypes avant leur mise sur le marché.

Le laboratoire développe par ailleurs des techniques innovantes pour l'utilisation du bois dans le bâtiment. Une recherche, menée en collaboration avec le CoRI (*Coatings Research Institute*) et soutenue par la Région wallonne, vise actuellement à mettre au point de nouveaux traitements du bois indigène en vue d'améliorer la durabilité des menuiseries extérieures peintes (cf. Les Dossiers du CSTC 2005/1, Cahier 1). Des techniques de traitement physique telles que l'ionisation ou le traitement au plasma (photo ci-dessous) sont également évaluées dans ce cadre.

Enfin, le laboratoire soutient la division des Avis techniques lors d'expertises, de demandes d'informations ou pour l'identification d'agents biologiques responsables de dégradations (insectes, champignons, etc.). ■



## DÉPARTEMENT MATÉRIAUX, TECHNOLOGIE ET ENVIRONNEMENT

### STI *Accessibilité, adaptabilité et innovation dans la construction résidentielle*

Agenda : achèvement du projet le 30.04.2008

### POLIS – Decision Support Tools and Policy Initiatives in support of a universal design of buildings

Agenda : achèvement du projet le 31.12.2006

### BAS – Building Accessible Services

Agenda : achèvement du projet le 30.11.2006

**Contacts** ([info@bbri.be](mailto:info@bbri.be)) :

J. Desmyter, S. Danschutter, I. Lechat

**Publications** ([www.cstc.be](http://www.cstc.be), rubrique 'Publications') :

- Accessibilité des escaliers : commentaire du § 2.4.2 de la NIT 198, Les Dossiers du CSTC 2004/4 (cahier 6)
- Accessibilité et sécurité, Les Dossiers du CSTC 2005/2 (cahier 2, disponible prochainement)

**E**ntreprises de menuiserie, de charpenterie et de parachèvement, auteurs de projet et producteurs de matériaux constituent le groupe cible de cette Guidance, subsidiée par la DGTRE. Tous ces intervenants sont en effet confrontés à l'évolution rapide des techniques et des produits, sans toujours être à même d'assimiler une telle masse de connaissances nouvelles.

### EVOLUTION DU SECTEUR

Les menuiseries en bois, en PVC et en aluminium doivent satisfaire à des exigences de plus en plus pointues, parfois difficiles à combiner : résistance mécanique, résistance au feu, isolation thermique et acoustique, confort visuel, facilité d'accès, ... La Guidance technologique 'Nouvelles techniques d'exécution en menuiserie' s'attache précisément à faire connaître auprès du groupe cible l'éventail des techniques nouvelles qui ont été développées pour répondre à ces exigences.

Actuellement, les principales innovations concernent les matériaux et les techniques de mise en œuvre : amélioration de la durabilité des

# GT Nouvelles techniques d'exécution en menuiserie

menuiseries extérieures peintes, mise au point de nouvelles techniques de protection du bois et de colles à bois, étude de nouveaux procédés de jonction des menuiseries en vue de réduire les délais de montage et d'améliorer les performances des éléments, ...

### OBJECTIFS

La Guidance consacre l'essentiel de ses activités au suivi des innovations et évolutions technologiques dans le secteur de la menuiserie et de la charpenterie. Ces connaissances sont rassemblées dans des publications à caractère pratique destinées aux PME. Ainsi, elle élabore actuellement, avec le concours du Comité technique 'Menuiserie', plusieurs Notes d'information technique concernant les colles à bois, les bardages, les portes résistant

au feu, les planchers surélevés, les plafonds suspendus, les cloisons légères, ...

La Guidance assure également sa mission d'information au travers de conférences ou de l'accompagnement personnalisé des entreprises souhaitant appliquer une technologie nouvelle. Elle émet en outre des avis sur les possibilités et les limites des techniques et produits proposés sur le marché. Enfin, la Guidance prête son assistance aux PME désireuses d'introduire un dossier d'innovation auprès de la Région wallonne. ■



### INFORMATIONS UTILES

#### Contacts

S. Charron et B. Michaux (info@bbri.be)

**L**e but des AN est de faciliter l'utilisation des normes par les PME, principalement les entrepreneurs, les fabricants de produits et les bureaux d'étude, mais également les maîtres d'ouvrage et les architectes.

### AN EUROCODES

Les premières Annexes nationales (ANB) sont terminées et seront disponibles prochainement auprès de l'IBN en tant que normes belges homologuées. La période de coexistence avec les normes belges qu'elles sont amenées à remplacer dure entre 3 et 7 ans, mais l'IBN peut décider d'écourter cette période. C'est ce que la commission belge 'Eurocodes' a décidé :

- pour la NBN EN 1990-ANB (bases de calcul des structures), qui annule et remplace la NBN ENV 1991-1 (2002), et remplacera la NBN B 03-001 (1988) au 1<sup>er</sup> janvier 2006
- pour la NBN EN 1991-1-1-ANB (actions dues au poids propre et charges d'exploitation pour les bâtiments), qui annule et remplace la NBN ENV 1991-2-1 (2002), et remplacera les NBN B 03-102 (1976) et NBN B 03-103 (1976) au 1<sup>er</sup> janvier 2006.



## Antennes Normes : news

La liste des normes récemment publiées et autres publications sur les Eurocodes est mise à jour régulièrement sur le site Internet.

### AN PRÉVENTION DU FEU

Le projet d'ANB de l'Eurocode 1-1-2 (actions sur les structures exposées au feu) étant à l'enquête publique depuis début juillet, des remarques le concernant peuvent être formulées auprès de l'IBN. Ce projet définit les conditions d'application de l'Eurocode et fournit des informations concernant les modèles de feu avancés, les densités de charge calorifique, les incendies localisés, ... Des informations facilitant l'application de l'Eurocode ont également été intégrées dans l'ANB.



### AN ACOUSTIQUE

La nouvelle norme belge sur l'acoustique NBN S 01-400 entraîne une sévérité accrue, en particulier en ce qui concerne les dispositions relatives aux bruits aériens et



aux bruits de choc. Les anciennes catégories belges devront être abandonnées au profit des indices uniques pour l'expression des exigences. Actuellement en phase de finalisation, la norme paraîtra sous forme de projet dans le courant de l'automne 2005. L'AN Acoustique ne manquera pas d'informer les professionnels de la construction sur cette nouvelle parution et sur les possibilités de satisfaire à ses exigences tant sur le plan architectural que sur le plan technique. Des cours interactifs en ligne seront en outre disponibles sur le site Internet. ■



### INFORMATIONS UTILES

#### Contacts (info@bbri.be)

- AN Eurocodes : B. Parmentier
- AN Prévention du feu : Y. Martin
- AN Acoustique : M. Blasco

#### Liens utiles

- Site Internet des Antennes Normes : [www.normes.be](http://www.normes.be)
- Site Internet de l'IBN : [www.ibn.be](http://www.ibn.be)



## LE CT 'PLAFONNAGE-JOINTOYAGE'

Président : J. Van Den Putte  
Ingénieur-animateur : Y. Grégoire  
Co-animateur : S. Eeckhout

Depuis sa création fin des années '80, le CT *Plafonnage-Jointoyage* constitue la liaison adéquate indispensable entre les professionnels de ce secteur et les activités de recherche et de diffusion de l'information du CSTC. Les besoins sont discutés et évalués lors de réunions annuelles au sein desquelles sont représentées les entreprises réalisant des travaux d'enduit (intérieur et extérieur) et/ou de jointoyage. L'orientation des recherches et les textes destinés à être publiés sont soumis à l'appréciation des membres lors de discussions interactives.

### Recherches récentes : une panoplie d'activités

Les recherches relatives au *décollement des enduits au plâtre appliqués sur béton* ont permis de décrire cette pathologie très complexe, d'évaluer les paramètres d'importance concernant les matériaux utilisés et leurs caractéristiques ainsi que les conditions dans lesquelles ils sont mis en œuvre. Outre la proposition de critères de performance (primaire d'accrochage), des conseils pratiques destinés au professionnel ont émané de la recherche. Afin de sensibiliser les entreprises de plafonnage, mais également les donneurs d'ordre quant aux règles à respecter et aux précautions à prendre pour limiter le risque de décollement et de chute, un article a été publié accompagné d'un mémento précisant les conditions de travail et le contrôle des caractéristiques du support en béton (CSTC-Magazine, hiver 2003).

Ces activités ont fait l'objet de l'accompagnement d'un groupe de travail dans lequel tous les acteurs du secteur étaient représentés.

Le délicat traitement des *moisissures* donne lieu à des investi-

gations depuis quelques années. Lorsqu'un habitat est jugé contaminé par des moisissures, des mesures d'assainissement adaptées doivent être prises selon l'importance de la contamination et le type et la gravité des pathologies. Le genre de matériau contaminé (sensibilité, rôle structurel, ...), les souches de moisissures rencontrées et la présence d'humidité sont évidemment des paramètres primordiaux. Autre paramètre essentiel investigué dans le cadre de la recherche, la prolifération dans la masse est un phénomène aux conséquences encore plus préoccupantes dans le contexte d'un assainissement que le développement localisé en surface. La diffusion de ces résultats sera assurée par le biais d'une NIT pour laquelle un groupe de travail constitué notamment d'entrepreneurs sera mis sur pied prochainement.

Face à la problématique récurrente des *efflorescences sur les briques de parement*, une méthodologie d'essai en laboratoire mieux adaptée sera proposée. Cette méthode fait intervenir la combinaison brique-mortier et prend en compte de manière plus adéquate les conditions climatiques rencontrées en pratique.

### Publications

Hormis des articles, plusieurs NIT (téléchargeables sur le site Internet du CSTC) ont été publiées sous l'égide du CT :

- NIT 209 Les enduits extérieurs (1998)
- NIT 208 Jointoiment des maçonneries (1998)
- NIT 201 Les enduits intérieurs. 2<sup>e</sup> partie : Mise en œuvre (1996)
- NIT 199 Les enduits intérieurs. 1<sup>ère</sup> partie (1996)

Sous l'impulsion du nouveau président, les activités prévues actuellement et dans le futur sont liées aux enduits extérieurs; un groupe de travail a été constitué début 2005 afin de soutenir les activités en cours dans ce domaine (notamment l'établissement d'un document de base pour la certification des applicateurs d'enduit sur isolant), d'évaluer les besoins de recherche sur le sujet et, enfin, d'élaborer un complément à la NIT 209 relative aux enduits extérieurs. ■

**Avec la parution du deuxième numéro des Dossiers du CSTC de l'année, une nouvelle vague d'articles aux sujets les plus variés a déferlé sur notre site Internet. En voici un bref aperçu.**

A noter au préalable la publication très attendue du Cahier 10 des Dossiers du CSTC n° 2004/4 consacré aux traitements anti-légionelles dans les installations sanitaires : 'Des légionelles à l'assaut de votre installation d'eau aussi !' (K. De Cuyper, 15 p.).

Quant au sommaire de la deuxième édition des Dossiers du CSTC de l'année 2005, nous épingleons les articles suivants :

- Cahier 1 'Adjuvants pour béton : développements récents' (V. Dieryck, J. Desmyter et C. Bleiman) : possibilités et limites des principaux adjuvants développés récemment (superplastifiants, accélérateurs de prise et/ou de durcissement non chlorés, inhibi-

teurs de corrosion, réducteurs de retrait)

- Cahier 3 'Résultats du réseau PRESCO' (K. Putzeys, J. Desmyter et B. Peuportier). Inventaire des principales activités du réseau thématique PRESCO (*Practical Recommendations for Sustainable Construction*) après 4 ans et demi d'existence : recommandations en matière de construction durable, étude comparative d'une série d'outils européens d'évaluation environnementale et recommandations en vue d'une harmonisation
- Cahier 4 'Les menuiseries extérieures et la sécurité des personnes vis-à-vis des chocs' (E. Dupont) : critères de conception des menuiseries extérieures aptes à protéger les personnes contre les risques de chute et de blessures par contact
- Cahier 5 'La procédure d'avis énergétique

bientôt sur les rails' (X. Loncour) : description du logiciel PAE mis au point récemment en Belgique en vue d'une application à grande échelle de la procédure d'avis énergétique dans les trois Régions du pays

- Cahier 6 'Une nouvelle norme pour évaluer la charge de neige : la NBN EN 1991-1-3' (D. Delincé et B. Parmentier) : exemples de calcul de la charge de neige sur deux types de toiture
- Cahier 7 'Identification de l'amiante dans le bâtiment' (E. Rousseau et D. Nicaise) : matériaux contenant de l'amiante utilisés dans le bâtiment et méthode de prélèvement.

Les publications en ligne du CSTC : téléchargez-les sans modération sur notre site [www.cstc.be](http://www.cstc.be) ! ■

# Nouveau flot d'articles en ligne



**C'est en présence de SAR le Prince Philippe que le Groupe permanent Recherche-Développement Louvain (GRD) organisait le 11 mai dernier le 40<sup>e</sup> anniversaire de sa création. Cette réunion s'est tenue dans le cadre de la station expérimentale du CSTC, sous le thème des *Sciences et Technologies émergentes*.**

Créé en 1965, le GRD organise des réunions de travail mensuelles, conscient de ce que la création et la défense de l'emploi industriel dans nos régions doivent s'appuyer sur un effort soutenu en faveur de la recherche et du développement. Investir dans la recherche et le développement scientifique et technologique au profit des entreprises de construction, tel est précisément l'une des missions du CSTC. Les véritables innovations naissant le plus souvent à l'interface de plusieurs disciplines, il était tout naturel pour le CSTC d'accueillir cet événement.

La journée anniversaire s'est déroulée en deux temps. Tandis que la matinée, de nature prospective, affichait un contenu à haute densité scientifique et technologique dans chacun des domaines d'activités des entreprises membres

# Le GRD a 40 ans

du GRD (secteurs de la construction et des industries dites technologiques, domaine des matériaux et des biotechnologies), l'après-midi fut consacrée à la présentation d'un certain nombre de *success stories*. Ce fut également l'occasion, pour les jeunes chercheurs conviés à cet événement, de constater que, dans nos entreprises, l'action entre la science et la technique constitue le noyau de toute stratégie d'innovation.

Les témoignages recueillis auprès de ces jeunes à l'issue de la journée ont tous été convergents, rappelant les paramètres déterminants dans la réussite d'une recherche : stratégie claire, circulation optimale de l'information, transposition d'innovations d'autres secteurs, persévérance et potentiel humain.

L'exposé de *Scott Steedman*, président d'EC-CREDI (*European Council for Construction Research, Development and Innovation*), a également été évoqué pour le tableau visionnaire de l'avenir de la construction qu'il a dressé. L'agenda européen, qui tend à favoriser la société de connaissances, l'économie durable, la création d'industries compétitives



**SAR le Prince Philippe en conversation avec de jeunes chercheurs.**

et une haute qualité de vie pour chacun, occupait une position centrale dans son allocution. Il s'est aussi longuement penché sur la manière dont le secteur de la construction peut contribuer à atteindre ces objectifs. Revenant sur l'échange et la circulation de l'information, de jeunes chercheurs ont établi un parallélisme entre les messages de certains orateurs et le fonctionnement du CSTC.

Pour conclure cette journée riche en enseignements, le Prince Philippe s'est entretenu avec les participants. ■

**Le CSTC joue un rôle charnière à la limite de deux mondes : celui des partenaires de la construction et celui des développeurs de logiciels et de services. S'il s'efforce d'informer les premiers quant aux solutions TIC (technologies de l'information et de la communication), il assure aussi un *feed-back* aux développeurs pour qu'ils adaptent leurs produits.**

Le projet 'e-collaboration dans la construction', qui a bénéficié du soutien financier de la Région flamande, a démontré la nécessité de prendre des initiatives proactives visant à implanter davantage les solutions TIC dans le monde de la construction.

Forme bien connue d'applications TIC, les technologies de l'*e-commerce* sont susceptibles de contribuer de manière significative à la transparence, la productivité et la compétitivité du secteur, tout en servant de catalyseur afin d'y intégrer les technologies de l'information et de la communication.

Ainsi on constate une progression constante de l'offre d'applications 'Business-to-Consumer' (entreprise-consommateur), tel l'achat en

## B2C : applications 'Business-to-Consumer'

ligne par exemple. Dans la construction, les solutions numériques permettant la visualisation 3D ou 4D, souvent proposées au client en tant que service (visualisation 3D d'un bâtiment par un acheteur potentiel, par exemple), connaissent actuellement un succès considérable. Ces techniques peuvent se révéler très utiles également au sein même du processus de construction, par exemple pour visualiser les jonctions complexes d'une structure ou des détails de rive. Mais les budgets nécessaires à cet effet font bien souvent défaut.

Les derniers développements en matière de

logiciels permettent de générer une visualisation 3D ou 4D dès la mise en forme numérique par le dessinateur. L'avènement des programmes de dessin dotés d'objets 'intelligents' (Revit ou ADT 2006 d'Autodesk) ouvre par ailleurs un monde de possibilités. De tels programmes offrent en effet l'occasion de relier entre elles plusieurs phases d'un projet. Les dessins ne sont donc plus uniquement constitués de lignes et de points, comme c'était le cas auparavant, mais comportent de véritables objets de construction 'paramétrés' et reliés à une base de données. Cette nouvelle génération d'outils répond beaucoup mieux aux besoins réels du marché, non seulement sur le plan visuel mais aussi dans l'optique des processus de construction.

Cette évolution n'a d'ailleurs pas échappé aux auteurs de normes nationales et internationales, qui manifestent à cet égard un intérêt grandissant. ■

*M. Blasco, arch. & ir.*

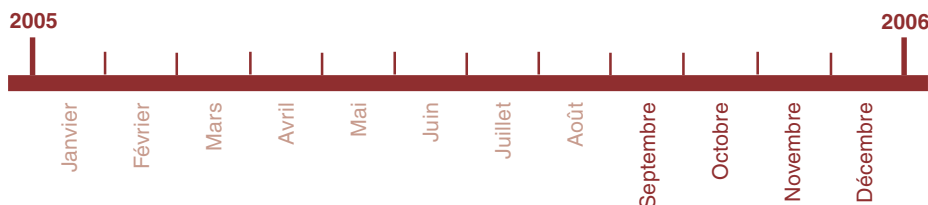


[www.cstc.be](http://www.cstc.be)  
LES DOSSIERS DU CSTC N° 3/2005

- Obstacles à l'utilisation des systèmes TIC
- Formes d'*e-business* dans le secteur de la construction

**La pose des portes résistant au feu, la rénovation des façades, les nouvelles normes sur le béton, la planification à l'aide des outils informatiques, autant de sujets qui se partageront la vedette de l'agenda des formations pour cette nouvelle rentrée 2005-2006.**

# Agenda Construction



## Placeurs de portes résistant au feu

- Notions générales en matière d'incendie et de sécurité en cas d'incendie, réglementation, propriétés des matériaux et des éléments de construction, méthode d'essai et de classification de la résistance au feu, agrément BENOR/ATG des portes résistant au feu, projection vidéo de deux incendies (dancing et tour de bureaux)
- Groupe cible : entrepreneurs menuisiers
- Où et quand ?  
CSTC, Avenue P. Holoffe 21, 1342 Limelette, les 12, 19, 26 et 30 septembre 2005, de 18h00 à 21h00.

## Management des risques en construction

- Définition des risques, management des risques, étapes à parcourir dans le processus de management, analyse des risques, prise en compte des risques dans un projet, application du management des risques à l'aide de l'outil 'Analyse Pert' de MS Project et du logiciel Pertmaster Risk Expert
- Groupe cible : gestionnaires de chantier et de projet, chefs d'entreprise
- Où et quand ?  
CSTC, Lozenberg 7, 1932 Sint-Stevens-Woluwe, le 13 septembre 2005, de 14h00 à 18h00.

## La rénovation

- 1<sup>ère</sup> soirée 'Techniques de rénovation des façades' : interventions, nettoyage, hydrofugation, consolidation des matériaux altérés, traitement préventif contre les graffitis, caractérisation des procédés, produits utilisables, examen des techniques, choix

- 2<sup>e</sup> soirée 'L'humidité dans les bâtiments anciens' : causes d'humidité (pluies battantes, condensation, hygroscopicité des matériaux et sels, remontées capillaires, ...), diagnostic, techniques d'intervention
- Groupe cible : entrepreneurs et auteurs de projet
- Où et quand ?  
Centre verviétois de formation permanente pour les PME, Rue de Limbourg 37, 4800 Verviers, les 8 et 15 novembre 2005, de 19h00 à 22h00. Egalement à Gembloux et à La Louvière, début 2006.

## Les nouvelles normes 'béton'

- 1<sup>ère</sup> soirée 'Spécifications et production du béton selon la NBN EN 206-1:2001 et la NBN B 15-001:2004' : classes de résistance, domaines d'application, classes d'exposition et classes d'environnement, exigences de durabilité, types de béton, classes de consistance, dimensions des granulats, ...
- 2<sup>e</sup> soirée 'Mise en œuvre et cure du béton selon la NBN ENV 13670-1:12000' : coffrages, armatures et précontrainte, réception et transport sur le chantier, travaux préparatoires, mise en œuvre et serrage, cure et protection du béton, tolérances, inspection
- Groupe cible : entrepreneurs et auteurs de projet
- Où et quand ?  
INFOP, Chemin du Pont 10, 7090 Braine-le-Comte, les 22 et 29 novembre 2005, de 19h00 à 22h00. Egalement à Dinant et à Liège, début 2006.



## INFORMATIONS UTILES

### Contacts (info@bbri.be)

- Techniques de planification :  
Tél. : 02/716.42.11  
Fax : 02/725.32.12
- Autres formations : J.-P. Ginsberg  
Tél. : 02/655.77.11  
Fax : 02/653.07.29

**Lien utile :** [www.cstc.be](http://www.cstc.be) (rubriques 'Techniques de planification' et 'Agenda').

## Logiciel de planification MS Project 2003

- Cours de base (activités, relations et rapport) : méthode des antécédents, création d'un nouveau projet, création d'activités et de relations, suivi d'un projet, gestion des ressources, planning financier, exercices
- Groupe cible : chefs de chantier, gestionnaires de projet et chefs d'entreprise
- Où et quand ?  
CSTC, Lozenberg 7, 1932 Sint-Stevens-Woluwe, les 7, 14, 21 et 28 septembre 2005, de 13h30 à 18h30.

## Microsoft Project Server

- Présentation de cet outil de centralisation et de communication des données du planning.
- Où et quand ?  
CSTC, Avenue P. Holoffe 21, 1342 Limelette, le 3 novembre 2005, à 13h00.

BRUXELLES	ZAVENTEM	LIMELETTE
<p><b>Siège social</b></p> <p> Boulevard Poincaré 79 B-1060 Bruxelles</p> <p>e-mail : <a href="mailto:info@bbri.be">info@bbri.be</a></p> <p><b>direction générale</b></p> <p> 02/502 66 90  02/502 81 80</p> <p><b>publications</b></p> <p> 02/529 81 00  02/529 81 10</p>	<p><b>Bureaux</b></p> <p> Lozenberg 7 B-1932 Sint-Stevens-Woluwe (Zaventem)</p> <p> 02/716 42 11  02/725 32 12</p> <p>avis techniques communication - qualité informatique appliquée construction techniques de planification développement &amp; innovation</p>	<p><b>Station expérimentale</b></p> <p> Avenue Pierre Holoffe 21 B-1342 Limelette</p> <p> 02/655 77 11  02/653 07 29</p> <p>recherche laboratoires formation documentation bibliothèque</p>