

Afin de satisfaire à des exigences de plus en plus sévères, la technologie du béton a beaucoup innové ces dernières années et a vu l'apparition de nouveaux types de bétons (béton hautes performances, autocompactant). Si ces bétons présentent en général des résistances mécaniques ou des propriétés physicochimiques supérieures, ils pourraient être plus sensibles au retrait et à la fissuration au jeune âge, du fait de leur rapport eau/ciment plus faible et de leur teneur en fines plus élevée.

### LES TYPES DE RETRAIT

Le béton très jeune (en phase plastique) et le béton jeune (en phase de durcissement) sont caractérisés par divers mécanismes de retrait qui résultent, d'une part, de processus se déroulant au sein même du béton et, d'autre part, de l'interaction avec l'environnement (figure 1).

- Le retrait *chimique* est une conséquence directe de l'hydratation du ciment.
- Le retrait *plastique* est dû à l'évaporation de l'eau via la surface libre du béton frais après sa mise en œuvre. Si le béton est durci ou en phase de durcissement, on parle de retrait de *séchage* ou de retrait *hydraulique*.
- Le retrait *endogène* apparaît surtout avec les bétons présentant un rapport eau/ciment (E/C) faible et une teneur élevée en fines. Dans ces conditions, le ciment prélève de telles quantités d'eau lors de l'hydratation du béton jeune que des pores remplis d'air se forment rapidement. Ce phénomène d'autodessiccation entraîne des pressions capillaires qui conduisent à un retrait rapide dans toute la masse du béton.
- Le retrait *thermique* est la contraction accompagnant le refroidissement du béton qui fait suite à la réaction d'hydratation exothermique.

Le phénomène de retrait est un facteur très important dans la pratique, car il entraîne souvent l'apparition de fissures qui peuvent nuire à la durabilité du béton. Dans ce contexte, la fissuration au jeune âge favorise le transport d'agents agressifs au sein de l'ouvrage.

### LES BÉTONS SPÉCIAUX

Les bétons spéciaux, tels que le béton à hautes performances (BHP) et le béton autocom-

Julie Piérard, ir., chercheur, CSTC  
Vinciane Dieryck, ir., chef de projet, CSTC

# Le retrait au jeune âge des bétons spéciaux

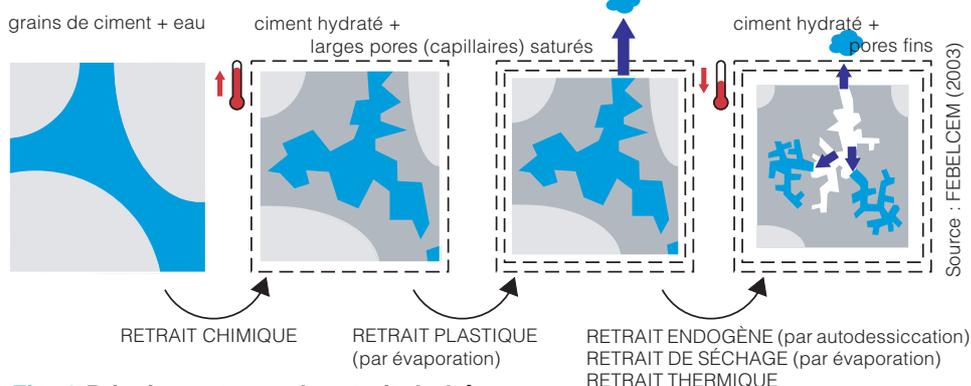


Fig. 1 Principaux types de retrait du béton.

compactant (*self-compacting concrete - SCC*), sont caractérisés par des compositions différentes de celles des bétons traditionnels. En raison du faible rapport E/C et/ou de la quantité élevée de fines des BHP et de certains SCC, les effets mécaniques du retrait endogène apparaissent comme prépondérants vis-à-vis des effets du retrait de séchage (tableau 1).

Le béton jeune présente une résistance mécanique trop faible pour faire face aux contraintes engendrées par le phénomène de retrait. Une fissuration précoce peut alors se développer. Il est donc important de disposer de méthodes de mesure fiables permettant de caractériser le retrait endogène des bétons spéciaux dès leur confection.

Pour pouvoir mesurer le retrait endogène seul et éliminer les autres composantes du retrait total, deux conditions expérimentales sont à respecter : le matériau doit être coupé de tout échange d'humidité avec l'extérieur et être maintenu en conditions isothermes. Le CSTC possède un dispositif qui permet de commencer la mesure avant le démoulage du béton.

### COMMENT LIMITER LE RETRAIT ?

Pour empêcher que l'eau ne quitte le béton prématurément et ainsi limiter le retrait plastique, une cure efficace doit être réalisée, en isolant le béton des facteurs atmosphériques.

Une fois les risques de retrait plastique éliminés, le recouvrement du béton par des matériaux non imbibés ne présente aucun intérêt pour limiter le retrait endogène et est même nuisible puisqu'il empêche ou ralentit toute pénétration d'eau susceptible de réduire l'amplitude du retrait endogène.

Les meilleurs moyens d'assurer la maturation des bétons spéciaux consistent donc à :

- immerger le béton ou brumiser de l'eau sur sa surface
- recouvrir la surface du béton avec des toiles de jute ou des géotextiles imbibés d'eau.

Outre ces techniques de cure traditionnelles, d'autres moyens peuvent être envisagés pour limiter le retrait endogène des bétons spéciaux ou en contrôler la fissuration : utilisation de nouveaux adjuvants, incorporation de fibres synthétiques, techniques de *curing* interne, ... Ces nouveaux moyens seront évalués dans le cadre d'une recherche menée actuellement au CSTC. ■

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

- Béton autocompactant et béton à hautes performances : particularités
- Les différents types de retrait
- Techniques de mesure du retrait endogène et leurs problèmes

Tableau 1 Comparaison entre le retrait des bétons ordinaires et celui des BHP.

| Types de bétons   | Rapport E/C | Retrait de séchage | Retrait endogène   |
|-------------------|-------------|--------------------|--------------------|
| Bétons ordinaires | ≈ 0,5       | Elevé              | Peu ou pas du tout |
| BHP               | < 0,4       | Faible             | Elevé              |