Notion de durabilité des bétons

Avril 2018

Un ouvrage doit résister au cours du temps aux diverses agressions ou sollicitations (physiques, mécaniques, chimiques…) c'est-à-dire aux charges auxquelles il est soumis, ainsi qu'aux actions diverses telles que le vent, la pluie, le froid, la chaleur, le milieu ambiant… tout en conservant son esthétisme. Il doit satisfaire, avec un niveau constant, les besoins des utilisateurs au cours de sa durée d'utilisation.

La durabilité de l'ouvrage caractérise sa capacité à conserver les fonctions d'usage pour lesquelles il a été conçu (fonctionnement structurel, sécurité, confort des usagers) et à maintenir son niveau de fiabilité et son aspect esthétique dans ses conditions d'environnement, avec des frais de maintenance et d'entretien aussi réduits que possible (sous réserve de la mise en œuvre d'une maintenance préventive programmée).

La durabilité du maintien de ses fonctions doit être assortie d'une durée, temps minimal et raisonnable pour lequel l'ouvrage est conçu qui est appelé la durée de d'utilisation de projet. La **prise** en compte de cette durabilité permet de valider et justifier la rentabilité de l'investissement.

La durabilité directement liée à l'environnement immédiat ou futur des ouvrages et partie d'ouvrage est aujourd'hui le paramètre important à considérer pour optimiser la résistance des bétons aux influences externes : intempéries, agressivité des sols, atmosphères chimiquement agressives.

La seule durabilité intrinsèque du béton ne suffit plus à garantir la durée de service de l'ouvrage. Prescrire un béton durable nécessite donc d'apprécier, dès sa conception, l'ensemble des contraintes environnementales et les agressions et attaques potentielles qu'il aura à subir pendant toute sa durée de service, et de respecter et mettre en œuvre les recommandations en vigueur.

Il convient de ne pas assimiler la durabilité d'un**produit de construction** à celle de l'ouvrage. En effet, il est inutile de formuler un béton intrinsèquement durable, si sa mise en œuvre au sein de la structure n'est pas conforme aux règles de l'art et si les diverses sollicitations auxquelles il est soumis n'ont pas été correctement appréciées, ce qui conduirait à ce que l'ouvrage ne remplisse pas durablement sa fonction pendant sa durée de service requise.

La durabilité d'un ouvrage dépend de nombreux paramètres dont la qualité de sa conception, la qualité des matériaux et des produits utilisés, la qualité des dispositions constructives, de la réalisation de l'ouvrage et de la mise en œuvre des produits ainsi que des diverses conditions d'usage, d'exploitation et de maintenance.

Pour s'assurer de cette durabilité, pendant longtemps les bétons ont été longuement spécifiés en considérant les performances mécaniques requises à 28 jours associées éventuellement à un dosage minimum en **ciment**. Pour la construction d'une structure, seules les exigences de résistance et de comportement en service étaient prises en compte. Un béton performant ayant en principe un dosage correct en ciment et une bonne **compacité**, ces deux prescriptions pouvaient effectivement garantir une certaine durabilité du matériau béton.

Aujourd'hui, la durabilité est appréhendée en considérant un ensemble de propriétés dont, bien sûr, la résistance mécanique à 28 jours. Les autres caractéristiques prises en compte visent à assurer l'adéquation entre les propriétés physico-chimiques du béton et les contraintes qui s'appliquent à l'ouvrage. Les caractéristiques à prescrire pour garantir la pérennité des ouvrages sont désormais plus complètes et plus précises.

La notion de durabilité d'un ouvrage se traduit par un ensemble de spécifications techniques basées sur des méthodes d'essais directes ou indirectes, sur l'expérience et sur des préconisations de mise en œuvre, de fabrication et d'entretien.

Il est possible désormais de définir des objectifs de durabilité et de choisir avec précision les caractéristiques du béton en fonction de l'agressivité du milieu dans lequel se trouve l'ouvrage et d'optimiser ses caractéristiques afin de les adapter à la durée d'utilisation souhaitée. Les spécifications concernent la nature et le dosage minimal en ciment, la compacité minimale, la valeur maximale du rapport Eau/Ciment, l'enrobage minimal et la teneur maximale en chlorures dans le béton.

Prescrire un béton durable nécessite d'apprécier, dès sa conception, l'ensemble des contraintes environnementales et les agressions potentielles qu'il aura à subir pendant toute sa durée de service, de respecter et mettre en œuvre les recommandations en vigueur.

Les connaissances actuelles sur les ciments et les bétons permettent d'optimiser et d'adapter encore mieux la composition et la **formulation** des bétons aux contraintes environnementales auxquelles ils seront soumis, tout en respectant les critères de performances mécaniques.

Les ciments actuels répondent aux exigences des emplois usuels ; les milieux qui présentent des agressions spécifiques nécessitent le recours à des ciments présentant une caractéristique particulière du fait de leur composition. C'est ainsi qu'en présence d'un facteur agressif pouvant entraîner la dissolution de la portlandite (par exemple l'eau pure), on préférera des ciments conduisant à une faible teneur en portlandite. Vis-à-vis des agressions dues aux milieux marins ou aux eaux sulfatées, on utilisera des ciments prise mer (PM) ou résistant aux eaux sulfatées (ES).

Un nouveau contexte normatif et réglementaire encadre désormais l'utilisation du matériau béton. Les normes et les recommandations constituent un ensemble cohérent, **homogène**, logique et complet qui permet de prendre en compte, dès la conception, tous les critères de durabilité.

Cette démarche de progrès vise l'optimisation des performances et la durabilité des bétons, en mettant à disposition du prescripteur une définition d'un ensemble de classes d'exposition pour prendre en compte l'environnement dans lequel se trouve l'ouvrage ainsi que les risques d'agressions et d'attaques auxquels il va être exposé pendant sa durée d'utilisation.

Cette évolution s'inscrit dans une logique de progrès visant à optimiser la qualité des bétons et à maîtriser la durabilité des ouvrages.

Un béton durable est un béton compact (présentant une faible**porosité**) dont les constituants de qualité ont été bien choisis conformément aux normes.

Cependant quelles que soient les précautions prises pour adapter et optimiser la formulation du béton, il ne pourra assurer sa fonction durablement que si les « règles de l'art » ont été respectées lors de sa fabrication (**malaxage** efficace adapté à la formulation, respect des tolérances sur les constituants) et de sa mise en œuvre (**vibration** correcte, **cure** adaptée, prise en compte des conditions climatiques lors du bétonnage, retraits maîtrisés, respect des valeurs d'enrobage des **armatures**, etc.). Pour obtenir la durabilité spécifiée, il convient de respecter les recommandations ou les normes d'exécution des ouvrages tels que la norme NF EN 13670 ,le fascicule 65 (pour le Génie Civil), le DTU 21 (pour le bâtiment), ou les normes des produits préfabriqués ainsi que la norme NF EN 13369 pour les produits structuraux.

Auteur

Le dispositif normatif du béton

Le dispositif normatif du béton

Patrick Guiraud



Retrouvez toutes nos publications sur les ciments et bétons sur infociments.fr

Consultez les derniers projets publiés
Accédez à toutes nos archives
Abonnez-vous et gérez vos préférences
Soumettez votre projet