

Une nouvelle jeunesse pour la station d'étude du malaxage du LCPC - Centre de Nantes



Vue d'ensemble de la station rénovée avec son tapis échantillonneur.

Le 14 octobre 2004, le LCPC - Centre de Nantes a inauguré sa station d'étude du malaxage rénovée, en présence de professionnels (entreprises BTP, cimentiers, adjuvantières, syndicats professionnels, centres de recherche...).

La fabrication des matériaux granulaires du génie civil est une phase importante car elle conditionne, en grande partie, l'obtention des propriétés visées ainsi que leur homogénéité et, a fortiori, la performance des ouvrages dans lesquels ils sont introduits. De plus, c'est une phase consommatrice de temps et d'énergie. C'est à ce double titre qu'il est particulièrement important d'étudier la fabrication. Pour cela, le LCPC s'était équipé d'une station d'étude du malaxage dès les années 80. Après plus de 25 ans de bons et loyaux services, la station était

vieillesse : sa mécanique était moins fiable et son système de pilotage obsolète.

■ Un outil essentiellement dédié aux matériaux cimentaires

Le LCPC a donc entamé une opération de rénovation de ce grand équipement qui s'est étalée de 2000 à 2004, pour un montant d'environ 450 000 € avec le soutien de la Région des Pays de la Loire. Dans sa nouvelle configuration, la station ressemble à une centrale de béton prêt à

l'emploi : elle possède un système de pesage de granulats, d'adjuvants, d'eau et de ciment à l'échelle industrielle ainsi qu'un malaxeur pour une fabrication en cycle discontinu.

Toutefois, en y regardant de plus près, on peut relever des différences importantes :

- un dispositif sur chariot permet de changer rapidement le malaxeur utilisé. La station peut ainsi accueillir tout malaxeur de 300 à 1000 litres ;
- non soumis aux exigences de cadence de l'industrie, les systèmes de dosage et de pesage sont très précis. Ils sont complétés

par un dispositif d'ajout des additions minérales livrées en big-bag, permettant ainsi de multiplier les constituants disponibles. Un système d'ajustement semi-manuel permet également de réaliser des corrections fines des formules en cours de fabrication ;

- un tapis échantillonneur disposé sous le malaxeur permet de prélever de façon semi-automatique (donc sans biais lié à l'opérateur) un nombre important d'échantillons dans une gâchée pour tester l'homogénéité et la valeur moyenne de ses propriétés. À cette fin, l'équipe de la division TGCE (Technologie du génie civil et de l'environnement) en charge de l'équipement peut réaliser des essais sur béton frais (granulométrie, ouvrabilité, rhéologie) comme sur béton durci (résistances, module élastique...);
- la station a été pré-cablée et équipée d'un système d'acquisition permettant de brancher, à la demande, de nombreux capteurs pour suivre la fabrication : hygromètres sur les trémies à granulats, hygromètre, tachymètre, plasticimètre et wattmètre sur le malaxeur...;
- le système de pilotage de la station est convivial et évolutif. Il permet de choisir la formule de béton à fabriquer mais également le procédé complet de fabrication : par exemple, l'ordre et la durée des différentes séquences d'introduction des constituants ainsi que le temps de malaxage. Plus original, l'ensemble des données recueillies sur les capteurs peuvent être utilisées pour modifier, en



Chariot permettant l'échange rapide de malaxeur.

temps réel, le protocole de fabrication. Par exemple, l'incorporation d'un constituant peut être déclenchée lorsque le wattmètre atteint une valeur-seuil.

■ Un puissant outil de recherche appliquée

En conclusion, avec ce grand équipement rénové et les moyens d'essais et humains qui y sont rattachés, le LCPC (certifié ISO 9001) met à la disposition du monde du génie civil un outil de recherche appliquée puissant qui permet notamment d'étudier :

- l'efficacité des systèmes de malaxage à

l'échelle industrielle à travers la mesure du degré d'hétérogénéité et du niveau moyen des propriétés des matériaux obtenus ;

- l'optimisation du procédé de fabrication des matériaux. Celle-ci peut se faire par l'amélioration des séquences d'introduction des constituants, le choix d'un malaxeur adapté, le suivi et la correction en ligne des performances du matériau fabriqué. Ce point est particulièrement intéressant pour les bétons modernes fortement adjuvés : bétons à hautes performances (BHP), bétons fibrés ultra-performant (BFUP) et bétons autoplaçants (BAP) ;
- enfin, plus marginalement, les performances des sondes hygrométriques pour granulats.

Cet outil, essentiellement dédié aux matériaux cimentaires, pourrait être adapté pour l'étude de la fabrication discontinuée d'autres matériaux granulaires du génie civil à froid comme les émulsions ou la mousse de bitume. ●



Centralisation des connecteurs du système d'acquisition.



Système d'ajout d'additions minérales livrées en big-bag.

POUR EN SAVOIR PLUS

Contactez les auteurs de cet article au LCPC - Centre de Nantes :

Thierry Sedran :
thierry.sedran@lcpc.fr

Bogdan Cazacliu :
bogdan.cazacliu@lcpc.fr