

## résumés — abstracts

### **CARACTÉRISATION DE LA VARIABILITÉ DES PERFORMANCES DES BÉTONS. APPLICATION À LA DURABILITÉ DES STRUCTURES**

S. POYET, J.-M. TORRENTI

Le projet APPLLET a pour objectif de proposer une quantification de la variabilité des propriétés des bétons dans les structures et de la prendre en compte dans des approches probabilistes ceci pour une meilleure évaluation de la durabilité des structures. Cette détermination de la variabilité de différents bétons fait l'objet d'un programme expérimental portant sur un nombre important d'essais de caractérisation d'indicateurs de durabilité ou d'essais relatifs à la durabilité.

L'option retenue par le projet est la caractérisation de la variabilité de bétons mis en œuvre en conditions industrielles. Pour cela le projet bénéficie du support de Vinci Construction France pour la fourniture des éprouvettes. Deux chantiers fournissent régulièrement aux différents participants des éprouvettes pour la réalisation de leurs essais.

Les formulations des deux bétons retenus sont représentatives des formulations couramment utilisées aujourd'hui dans l'industrie du BTP :

- un C50/60 (résistance caractéristique à la compression à 28 jours égale à 50 MPa) à base de ciment Portland (CEM I) et de cendres volantes utilisé pour la réalisation de la dalle séparant les deux voies de circulation du tunnel de l'A86 (ouest parisien) ;
- un C40/50 à base de ciment composé CEM III utilisé pour la réalisation des appuis (semelles, piles et chevêtres) du viaduc de Compiègne (nord parisien).

Nous présentons ici l'ensemble du programme ainsi que les premiers résultats expérimentaux.

### **CHARACTERIZATION OF THE VARIABILITY OF THE PERFORMANCES OF CONCRETES. APPLICATION TO THE DURABILITY OF STRUCTURES**

*The APPLLET project aims to propose a quantification of the variability of the properties of structural concrete and to take it into account in probabilistic approaches this for a better evaluation of the durability of structures. This determination of the variability of various concretes is the subject of an experimental program with a significant number of tests allowing the characterization of indicators of durability or tests related to durability.*

*The option retained by the project is the characterization of the variability of concretes implemented in industrial conditions. For that the project profits from the support of Vinci Construction France for the supply of the samples. Two building sites regularly provide to the various participants samples for the realization of their tests.*

*The formulations of the two concretes selected are representative of the formulations usually used today in construction.*

### **ANALYSE HYDRODYNAMIQUE D'UN RÉSERVOIR CIRCULAIRE EN BÉTON ARMÉ, POSÉ AU SOL**

H. HAMMOUM, K. BOUZELHA, N. E. HANNACHI

Une enquête effectuée sur un large parc de réservoirs expertisés laisse paraître une pathologie très répandue [10] : le défaut rencontré est une fissure oblique sur la paroi du réservoir, non parallèle aux axes principaux de la paroi. Ces fissures localisées à la liaison paroi-radier traversantes dans le béton armé évoluent dans le temps, compromettant ainsi l'étanchéité de l'ouvrage. Selon la classification de G. Mathieu [8], cette pathologie a un indice de gravité D (défaut révélateur d'une évolution avancée de la dégradation de l'ouvrage en contact avec le liquide).

Ces réservoirs de stockage remplissent des besoins vitaux de la population. Leur étude doit leur permettre de demeurer fonctionnels pendant et après un séisme. Cette tâche devient encore plus délicate lorsqu'on sait que dans un réservoir partiellement rempli l'excitation sismique met une partie du fluide en mouvement (ce qui conduit à la formation de vagues en surface, entraînant la naissance de contraintes sur les parois, pouvant provoquer l'endommagement de la coupole ainsi que la paroi). Ce phénomène est appelé l'effet hydrodynamique, et son appréciation devient difficile.

En France, le seul outil normatif de références était longtemps le Fascicule 74 [7], jusqu'à l'avènement des Eurocodes. Ces derniers sont restés muets sur la question jusqu'en juillet 2005, date de la disponibilité de l'Eurocode 8 qui consacre sa partie 4 aux réservoirs. En Algérie, le règlement parasismique impose de tenir compte de l'effet hydrodynamique uniquement pour les réservoirs d'une capacité supérieure à 1500 m<sup>3</sup>, en zone de moyenne et forte sismicité.

A travers la présente étude, illustrée par une application numérique, on tentera de faire le lien de cause à effet entre la pathologie rencontrée sur les réservoirs et la non prise en compte de l'effet hydrodynamique dans les calculs de conception des réservoirs.

### **HYDRODYNAMIC ANALYSIS OF A CIRCULAR CONCRETE TANK, LAYING THE GROUND**

*A survey run on an assessed large tank farm revealed a widespread pathology [10]: the defect found is a diagonal crack on the tank wall, not parallel to the main axes of the wall. These cracks located at the link-strike through-wall in reinforced concrete change over time, thus compromising the tightness of structure. According to the classification of G. Mathieu [8], this condition has a severity rating of D (default*

reveals an evolution of advanced degradation of structure in contact with the liquid).

These storage tanks meet the vital needs of the population. Their study should allow them to remain functional during and after an earthquake. This task becomes even trickier when you know that in a tank partially filled the seismic excitation makes a part of the fluid in motion (which leads to the formation of surface waves, resulting in the birth of constraints on the walls, which can cause damage to the dome and the wall). This phenomenon is called the hydrodynamic effect, and its assessment is difficult.

In France, the only normative reference tool was for long the Issue 74 [7] until the advent of the Eurocodes. The latter remained silent on the issue until July 2005, date of availability of Eurocode 8, which devotes its part 4 to tanks. In Algeria, the Regulation imposes taking into account the hydrodynamic effect only for reservoirs whose capacity is greater than 1500 m<sup>3</sup> in areas of average and high seismicity.

Through this study which is illustrated by a numerical application, we will attempt to link cause and effect relationship between the pathology encountered on the tanks and the fact of not taking into account the hydrodynamic effect in the design calculations of tanks.

## **COUVERTURE DE LA TRANCHÉE FERROVIAIRE D'HENDAYE**

C. IGLESIAS

Un problème important posé par le chemin de fer à son passage par les villes d'Europe en générale et de France en particulier est l'effet barrière qui se crée, empêchant les villes de se développer au-delà. Même si cette barrière est franchie, il est certain que le passage est restreint à des endroits concrets et agit toujours en tant que barrière psychologique pour les riverains.

Cet article présente de manière succincte les problèmes de conception et de calcul posés par la structure de la couverture de la tranchée ferroviaire d'Hendaye. Cette structure consiste en une dalle de portée variable de 20-40 mètres en béton précontrainte. Sa construction a été possible grâce à l'accord de la SNCF et des investisseurs privés, et est en train de permettre la construction en dessus de 6 bâtiments d'habitation et une résidence de tourisme, avec démolition de l'ancien « Pont-Vieux » et reconstruction d'un nouveau « Pont-Vieux », ce dernier complètement intégré dans la promotion immobilière.

L'attention est attirée sur la section transversale évolutive de la dalle et sur le problème de redistribution de contraintes qui se crée, ainsi que sur l'équilibre des forces horizontales à temps infini.

## **COVER OF THE RAILROAD TRENCH OF HENDAYE**

An important problem put by the train in its passage by the cities of Europe generally and France in particular is the effect

barrier which builds up, preventing the cities from developing beyond. Even if this barrier is crossed, it is certain that the passage is restricted to concrete places and always acts as a psychological barrier for the local residents.

This article presents in a brief way the problems of conception and calculation of the structure of the cover of the railroad trench of Hendaye. This structure consists of a 20-40 meters span slab of pre-stressed concrete. Its construction was possible thanks to the agreement of the SNCF (French Railways) and some private investors, and is allowing the construction on top of 6 residential buildings and a holiday residence, with demolition of the ancient "Pont-Vieux" and building of a new "Pont-Vieux", completely integrated into the real-estate development.

Special one attention is given to the change of transverse cross-section of the slab during construction stages which originates a redistribution of stresses and to the long-term equilibrium of horizontal forces.

## **LES PONTS EN MAÇONNERIE DU 19<sup>E</sup> SIÈCLE LE CAS D'OUVRAGES FERROVIAIRES DU MIDI TOULOUSAIN**

N. DOMÈDE

Le but de la recherche présentée ici est de parvenir à une meilleure connaissance de la technologie des ponts en maçonnerie. L'étude, de nature historique, concerne onze ouvrages d'une ligne ferroviaire construits en 1870 en région toulousaine. Elle a permis d'identifier avec exactitude les matériaux mis en œuvre et les procédés constructifs utilisés. Une typologie est dégagée. Elle est comparée avec les techniques couramment utilisées à la fin du 19<sup>e</sup> siècle et relatées dans les livres techniques contemporains de la construction. Finalement, des pistes de réflexion sont proposées concernant la conservation et la requalification des ponts en maçonnerie.

## **19TH CENTURY MASONRY ARCH BRIDGES – RAILWAY BRIDGES OF TOULOUSE REGION**

The aim of research presented here is to achieve a better understanding of the technology of masonry arch bridges. The study is a historical research. It relates eleven bridges of a railway line built in 1870 in Toulouse region (South West of France). The materials and the processes used for the construction are identified. A typology of bridges is determined. It is compared with the techniques commonly used in the late 19th century, described in technical books written between 1880 and 1924. Finally, some suggestions are made in order to assess masonry arch bridges.