
Modélisation numérique d'un pont en arc existant en béton armé incluant les effets de long terme

Auteur : Binet, Nicolas

Promoteur(s) : Mihaylov, Boyan; Gernay, Thomas

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master en ingénieur civil des constructions, à finalité spécialisée en "civil engineering"

Année académique : 2016-2017

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/2622>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.



"Liège Université - Faculté des Sciences Appliquées"

Modélisation numérique d'un pont en arc existant en béton armé incluant les effets de long terme

Mémoire de fin d'études réalisé en vue de l'obtention du grade d'Ingenieur Civil des constructions par Binet Nicolas

Année académique 2016-2017

Promoteurs : MIHAYLOV, BOYAN
GERNAY, THOMAS

Abstract

Le présent travail consiste en l'étude d'un pont en arc en béton armé bi-encasté. Ce dernier fut construit dans les années 1950 afin de permettre le franchissement de l'Ourthe à Ortheville. A l'époque du dimensionnement de ce dernier, les connaissances n'étant pas si affûtées qu'actuellement, les effets de long terme (retrait, fluage) et thermiques (dilatation/contraction) étaient négligés. Or, le degré relativement élevé d'hyperstaticité de cette structure la rendait très sensible à ces effets.

Soucieux du bon comportement structurel, certains ingénieurs se sont penchés sur cette problématique et ont déterminé par une analyse élastique linéaire qu'un différentiel de température ΔT de -10°C amenait à une augmentation de contraintes de 110 MPa dans les barres à l'encastrement.

Le présent travail a pour objectif principal d'étudier et de comprendre la raison du bon fonctionnement du pont d'Ortheville car, malgré tout, ce dernier remplit toujours sa fonction sans présenter de gros désordres.

Une modélisation numérique du pont va être réalisée pour laquelle le modèle va être raffiné étape par étape. Dans un premier temps, une étude élastique linéaire va permettre de confirmer les propos émis par les précédents ingénieurs et de comprendre l'effet d'un ΔT négatif sur la structure. Par la suite, une analyse non linéaire sophistiquée sera menée en tenant compte des effets de long terme et d'une rotation des sections d'encastrement.

A terme, les analyses permettront de prouver le bon fonctionnement du pont sous les effets de long terme et ΔT pour des contraintes dans les barres loin de la limite élastique.



"Liège University - Faculty of Applied Sciences"

Numerical modeling of an existing concrete arch bridge including long term-term effects

Graduation Studies conducted for obtaining the Master's degree in Civil Engineering in Construction by Binet Nicolas

Academic year 2016-2017

Promoters : MIHAYLOV, BOYAN
GERNAY, THOMAS

Abstract

The present thesis consists in the study of the behaviour of a concrete arch bridge, including long term effects.

Built in the 1950's, this bridge was made to allow the crossing of the Ourthe river at Ortheuville in Belgium. When this bridge was designed, the knowledges were not advanced as nowadays what brought to the blindness of long term effects (creep and shrinkage) and thermal effects. Moreover, as the bridge is statically indeterminate, this structure is very sensitive to this effects.

Concerned by its good behaviour, some engineers studied it by a simple elastic analysis and found out that an increase of 110 MPa in the rebars at the supports was created by a thermal effect of $\Delta T = -10^{\circ}\text{C}$.

The future works aim to study and understand the reasons of the good behaviour of this bridge despite its design. In fact, the bridge at Ortheuville goes on to fulfill its function without showing any diseases.

A numerical modeling of this bridge will take place, in which the model will be refined step-by-step. At first sight, a linear elastic analysis will be performed to confirm the conclusion made by previous engineers, and to understand the structural behaviour of this bridge under ΔT . After that, an accurate non linear analysis will be performed, taking into account long terme effects and rotations at the supports.

At the end, the analysis will be able to confirm the unexpected good behaviour of the bridge at Ortheuville under long term effects and ΔT . The principal trouble being an expected yielding of the rebars under self-weight and ΔT , it will be shown that, for an accurate analysis including all effects, the stresses at critical sections will be far from the yielding limit.