

Résumé

Titre: Dimensionnement de ponts pour tram-train construits par encorbellements successifs. Application à l'île de La Réunion.

Auteur: Francesc Roca Artola

Tuteurs: Jean-Armand Calgaro
Joan Ramon Casas Rius

Le tram-train est un nouveau système de transport qui est en train de gagner des adeptes grâce à sa capacité d'adaptation aux difficultés locales de circulation. Ce caractère innovateur induit cependant un manque d'expérience et, surtout, de normes. A travers du dimensionnement de ponts pour tram-train en béton précontraint construits par encorbellement successifs, ce projet de fin d'études apporte un peu de lumière sur le sujet.

Tout d'abord, nous analysons le concept tram-train : un transport ferroviaire capable de remplir les fonctions d'un tramway dans les agglomérations urbaines et celles d'un réseau express régional aux alentours. Le concept originel est né à Karlsruhe en 1992 et c'est le convoi qui s'adapte aux infrastructures existantes. Actuellement, le concept s'adapte à la réalité de chaque endroit. A l'île de La Réunion, l'absence d'infrastructures ferroviaires a conduit à un projet constructif d'une voie dédiée exclusivement au tram-train. La situation de collapse qui souffre le réseau routier, ainsi que l'impossibilité de l'étendre pour des raisons géographiques, environnementales et de durabilité du territoire, exige une véritable alternative pour une population qui se trouve en pleine expansion.

A continuation, nous passons à l'étude des charges qui exerce le nouveau système de transport. Pour trouver les effets du tram-train sur les infrastructures il faut modéliser ses actions. Pour cela, nous consultons les normes, mais les eurocodes ne prévoient pas ce genre de trafic ferroviaire. Face à cette situation, une étude provisionnelle de la SNCF sur le tram-train d'Alsace nous permet d'identifier de quelle façon l'on peut s'inspirer des eurocodes et comment faut-il envisager les adaptations.

Après avoir modélisé l'ensemble d'actions que provoque le tram-train, nous procédons à calculer, selon les eurocodes, le reste d'actions qui s'exercent sur les ponts qui se trouvent dans le projet de l'île de La Réunion. L'étude du vent est spécialement délicate, car le projet se trouve sous la menace cyclonique. Ainsi, comme un complément, nous l'avons contrasté avec l'application de la norme française actuelle.

Ensuite, la connaissance complète des actions qui agissent sur les ponts nous permet de calculer les besoins en précontrainte. Nous étudions le cas particulier du viaduc de Lataniers, de 588 mètres de longueur (46 – 6 x 82 – 48), construit par encorbellement successifs que l'on modélise sur Pythagore, un logiciel développé en interne par Setec TPI. Nous calculons les besoins en précontrainte de fléau nécessaire pendant la construction et d'éclisse après avoir défini le processus constructif. Après, nous déterminons le tracé de la précontrainte extérieure et nous trouvons la quantité nécessaire, pouvant ainsi vérifier les tensions tangentielles dans les âmes du caisson.

Finalement, nous comparons les caractéristiques des ponts soumis au passage du tram-train avec les routiers. Nous apprécions à quel point le caisson adopté pour résister au passage du tram-train est plus robuste et a des besoins en précontrainte supérieurs. Nous observons aussi l'influence de ce nouveau système de transport sur le tracé de la précontrainte extérieure.