C4-4

PESÉE D'ANCRAGE DES PORTIQUES ET HAUTS-MÂTS

PRINCIPE ET DESCRIPTION SOMMAIRE

OBJECTIF	Évaluer l'endommagement des tiges d'ancrage par la mesure de la raideur en traction, file par file, des boulons d'ancrage des pieds de portique et hauts-mâts (PPHM).
PRINCIPE	La pesée des fixations d'un pied de portique ou haut-mât consiste à placer plusieurs vérins hydrauliques plats (épaisseur de 25 à 30 mm) équipés d'un capteur de pression entre le massif de fondation (en béton) et la platine d'ancrage[1] et associé à des mesures de déplacement de la platine à l'aide de comparateurs. L'essai consiste à exercer une poussée croissante sous la platine jusqu'à atteindre 50% de la capacité élastique globale d'une file de tiges. La montée en charge est progressive pour tracer la courbe effort/déplacement. Un calcul statique simple permet d'aboutir à une estimation de la longueur de scellement apparente l_0 des boulons dont la valeur normale est de l'ordre de 2 à 3 dm. Au delà de 4 dm, le déplacement (excessif) détermine une corrosion dommageable des ancrages. Le non retour au zéro du déplacement est d'abord un indice de déformation permanente d'une tige et révèle que la limite élastique a été dépassée ou qu'une tige est descellée. En outre, il est indispensable d'associer aux résultats de mesure les résultats d'un examen visuel du pied de portique.  Opération de vérinage en cours (CEREMA) [1]Une erreur de méthode consisterait à tirer directement sur la tête du boulon : le contre-écrou situé sous la platine fait qu'on ne mesurerait alors que l'allongement entre l'écrou et le contre-écrou, etc.
CARACTÈRE DESTRUCTIF DE LA MÉTHODE	Non destructif
MATURITÉ	Méthode de pesée relativement classique.
MATÉRIEL SPÉCIFIQUE EMPLOYÉ	Une gamme de vérins plats dont le nombre dépend du nombre de boulons par file ; pour des files de trois boulons par côté, on a besoin de deux vérins ; pour des files de quatre boulons par côtés, de trois vérins, etc. Des comparateurs qui mesurent les déplacements relatifs entre le massif de fondation et l'extrémité de chaque boulon.  Mesure de pression en cours (CEREMA) Un capteur de pression pour la centrale (commune) des vérins. Une centrale hydraulique ou une pompe manuelle pour l'alimentation des vérins. Une unité de mesure et d'enregistrement (cf. photo ci-dessus).

MODALITÉS D'APPLICATIONS	
DOMAINE D'APPLICATION	La méthode de pesée s'applique aux fondations de superstructures présentant un vide entre la platine de fixation des ancrages et le massif de fondation (disposition peu ordinaire compte tenu de la corrosion).
SUJÉTIONS PRATIQUES D'INTERVENTION	La mesure se fait dans le sens de la plus grande sollicitation du portique, c'est-à-dire sur la rangée des tiges d'ancrage orthogonale à la voie de circulation. Une bonne accessibilité aux pieds de portique est nécessaire (un recul de 1 m dans le sens orthogonal à la voie paraît être un minimum). Il faut disposer d'un espace de 30 mm au moins entre le massif de fondation et la platine d'ancrage afin de pouvoir y interposer les vérins plats. Depuis 2005, compte tenu des désordres observés, des directives nationales sur la protection contre la corrosion des pieds de portique recommandent que cet interstice soit comblé par du mortier. Là où cette suggestion aura été suivie d'effet, il faudra naturellement retirer le mortier pour pouvoir opérer (puis remettre du mortier après opération). Dans le cas des hauts-mâts, la mesure se fait suivant toutes les directions principales. Compte tenu que l'on se propose de charger jusqu'à 50% de la limite élastique des boulons, l'opération de pesée est pilotée en force, mais avec un suivi attentif des déplacements relatifs.
LIMITES D'UTILISATION	La méthode n'est applicable que s'il existe un interstice suffisant entre le massif de fondation et la platine d'ancrage. Compte tenu des risques qui peuvent être générés par une mauvaise maîtrise de la méthode, celle- ci doit être mise en œuvre par un personnel qualifié sous la direction d'un ingénieur de structure.
PRÉCISION ET/OU SENSIBILITÉ	La méthodologie employée permet d'afficher une précision de l'ordre de ± 20 % sur la longueur de scellement apparente ; mais il faut avant tout retenir qu'au stade actuel, la méthode fournit surtout une information binaire sur l'intégrité de l'ancrage du pied de portique.
PERSONNEL ET COMPÉTENCES	L'équipe d'intervention est constituée d'au moins 2 personnes : 1 Chargé d'investigation et un agent d'investigation Un chargé d'études est responsable de l'interprétation des mesures
CARACTÉRISTIQUES OPÉRATOIRES	
ACCÈS À 1 OU 2 FACES	Sans objet
COUPURES OU RESTRICTIONS DE CIRCULATION NÉCESSAIRES	Non
RENDEMENT ET/OU ÉCHANTILLONNAGE	Une pesée demande que l'on s'y consacre à raison d'environ une heure par pied.
DÉLAIS DE DISPONIBILITÉ DES RÉSULTATS	Validation et interprétation directe sur site possible. Interprétation détaillée en différé.
PERTURBATIONS DU TRAFIC SUR LES MESURES	Aucune
PERTURBATIONS DE L'ENVIRONNEMENT SUR LES MESURES	Éviter les jours de vent important
RISQUES POUR LES UTILISATEURS OU LE PUBLIC	Pas de danger particulier
ENCOMBREMENT – POIDS	Matériel de vérinage peu encombrant et relativement léger
AVANTAGES – INCONVÉNIENTS	
AVANTAGES	Méthode simple quant à l'exploitation des résultats Information grossière rapidement disponible

INCONVÉNIENTS	Il existe une certaine imprécision dans la mesure où l'on ignore si les vérins sont tous uniformément chargés (rôle répartiteur de la platine et auto-contrainte suscitée par les boulons).
DISPONIBILITÉ – COÛT	
DISPONIBILITÉ	Rare
COÛT	Faible
RÉFÉRENCES	
NORMES – MODES OPÉRATOIRES – ARTICLES	Berthellemy et *al.*, « Recommandations pour le contrôle de la stabilité des ouvrages d'éclairage public par un essai de charge statique », Note d'information du SETRA, Bagneux (juin 2009). Tonnoir B., « Inspection des portiques de la RN 227 », Rapport d'investigation à la DDE du Nord, LRPC de Lille, Haubourdin (juin 2002). Portiques, Potences, Hauts Mâts (PPHM) – Maintenance et Surveillance. Inspections détaillées initiales et périodiques – Techniques et Méthodes des LPC, LCPC, Popoma, 2005, 62p.