C4-1

PESÉE DE TIRANT OU DE SUSPENTE

PRINCIPE ET DESCRIPTION SOMMAIRE

OBJECTIF	Mesurer la force de traction ou la force de précontrainte existant dans un tirant, dans une barre ou dans une suspente.
PRINCIPE	La pesée d'un tirant consiste à placer un vérin équipé d'un capteur de pression sur la tête du tirant, de positionner un capteur de déplacement entre la tête du tirant et sa plaque d'ancrage et à mettre en pression le vérin jusqu'à obtenir le décollement de la tête par rapport à sa plaque. La force exercée par le vérin au moment du décollement donne directement la force de traction existant dans le tirant. Lors de la mise en pression du vérin, on trace la courbe effort/déplacement à la montée et à la descente de façon à pouvoir tracer la tangente à la courbe au niveau du palier. L'intersection de cette tangente avec l'axe des ordonnées (correspondant à l'axe des efforts) donne la valeur de la tension dans le tirant. Il est parfois nécessaire de reproduire plusieurs fois le cycle montée-descente pour moyenner les valeurs de tension et ainsi avoir une meilleure justesse. La méthode ne fonctionne que pour des tirants comportant une longueur libre minimale entre la tête et son ancrage dans la structure. Les tirants peuvent être passifs ou actifs, constitués de barres ou de câbles.
CARACTÈRE DESTRUCTIF DE LA MÉTHODE	Non destructif
MATURITÉ	Méthode éprouvée depuis longtemps
MATÉRIEL SPÉCIFIQUE EMPLOYÉ	Une gamme de vérins creux selon les forces à mesurer (généralement 2 vérins pour les suspentes de pont) Un capteur de pression par vérin Un capteur de déplacement (plusieurs capteurs si l'on veut vérifier le bon centrage de l'effort (3 capteurs à 120° par exemple) Une centrale hydraulique ou une pompe manuelle pour l'alimentation des vérins Une unité de commande, de régulation, de mesure et d'enregistrement  Installation en cours de vérins sur deux tirants d'un mur de soutènement (CEREMA)

MODALITÉS D'APPLICATIONS

DOMAINE D'APPLICATION	La méthode de pesée s'applique à des cas très diversifiés comme : – les tirants de renforcement des sols ou des murs de soutènement ; – les tirants d'enserrement des voûtes de pont en maçonnerie non injectés au coulis ; – les suspentes de pont suspendu ; – les barres de précontrainte non injectées au coulis de ciment ; – les tiges de contreventement ,etc.

SUJÉTIONS PRATIQUES D'INTERVENTION	Il peut être nécessaire de fabriquer un dispositif d'adaptation pour que le vérin puisse se fixer sur la tête et prendre appui sur la structure. La présence d'un filetage sur les têtes d'ancrage ou sur les tirants eux-mêmes facilite l'installation des vérins. Il faut vérifier que l'effort de traction est bien appliqué dans l'axe longitudinal du tirant et que l'on n'introduit pas de flexion parasite dans le tirant. Il faut connaître l'ordre de grandeur de la force attendue pour choisir le vérin. Il est nécessaire de connaître la valeur limite de l'effort appliqué à ne pas dépasser qui est fonction de la section du tirant et de sa limite élastique. Il est conseillé de piloter l'opération de pesée en déplacement.
LIMITES D'UTILISATION	La méthode ne peut pas s'appliquer lorsque les tirants sont injectés au coulis de ciment (endommagement du tirant par surtension localisée en tête). Par contre, elle fonctionne pour des tirants non injectés, gainés graissés, gainés cirés, ou injectés avec un produit souple.
PRÉCISION ET/OU SENSIBILITÉ	La méthodologie employée permet d'afficher une précision de l'ordre de 1%. Elle dépend cependant du matériel utilisé et des systèmes de mesurage.
PERSONNEL ET COMPÉTENCES	L'équipe d'intervention est constituée d'au moins 2 personnes 1 chargé d'investigations et un agent d'investigations.
CARACTÉRISTIQUES OPÉRATOIRES	
ACCÈS À 1 OU 2 FACES	Accès à au moins 1 face
COUPURES OU RESTRICTIONS DE CIRCULATION NÉCESSAIRES	Non dans le cas de tirants, mais souhaitable, voire imposée dans le cas de suspentes de pont suspendu (suivant rapport entre les charges roulantes et les descentes de charge dans les suspentes).
RENDEMENT ET/OU ÉCHANTILLONNAGE	Une pesée peut prendre de l'ordre de 15 minutes à 1h selon la difficulté de l'opération, etc. Le temps d'installation des vérins et du dispositif de mesure est prépondérant.
DÉLAIS DE DISPONIBILITÉ DES RÉSULTATS	Validation et première interprétation sur site. Exploitation complète faite à *posteriori*
PERTURBATIONS DU TRAFIC SUR LES MESURES	Oui si passage de véhicules lourds, dans certaines applications, voire même le poids des personnes dans certains cas (suspentes de pont reprenant de faibles charges).
PERTURBATIONS DE L'ENVIRONNEMENT SUR LES MESURES	Actions thermiques
RISQUES POUR LES UTILISATEURS OU LE PUBLIC	Pas de danger particulier. Attention aux ruptures de raccords hydrauliques (haute pression)
ENCOMBREMENT – POIDS	Matériel de vérinage peu encombrant mais dont le poids dépend des tensions à mesurer et en l'absence de dispositifs d'adaptation spécifiques à la structure.
AVANTAGES – INCONVÉNIENTS	
AVANTAGES	Méthode simple quant à l'exploitation des résultats Information grossière rapidement disponible
INCONVÉNIENTS	Risque d'endommager le tirant ou la suspente si l'on ne maîtrise pas l'opération de pesée.
DISPONIBILITÉ – COÛT	
DISPONIBILITÉ	Moyenne
COÛT	Moyen (dépend du nombre de tirants et des moyens d'accès nécessaires)

RÉFÉRENCES

NORMES – MODES OPÉRATOIRES – ARTICLES	NF P94-153 (Décembre 1993) – Sols : reconnaissance et essais – Essai statique de tirant d'ancrage. Tirants d'ancrage : Recommandations concernant la conception, le calcul, l'exécution et le contrôle. - Recommandations T.A. 95, Comité Français de la Mécanique des Sols et des Travaux de Fondation, Eyrolles, 1995. Lafuente R. – Mesure de la tension dans les câbles – Application au réglage des ponts suspendus – Bull. liaison LPC 125, Mai-juin 1983, pp 31-36.