

MESURE DES DEFLEXIONS SUR UNE CHAUSSEE EXISTANTE

Illustration
des deux
méthodes

Méthode traditionnelle



Poutre de Benkelman

Méthode moderne



Défectomètre à masse tombante ou Falling Weight Deflectometer

Normes

NP P98-200-2 :1992-11

« Mesure de la déflexion engendrée par une charge roulante. Partie 2 : Détermination de la déflexion et du rayon de courbure avec le déflectomètre Benkelman modifié »

Aucune norme ne régit actuellement la réalisation de mesure avec un déflectomètre à masse tombante sur chaussée routière en France.

Sécurité

Essai dangereux : - à cause du camion qui recule : l'opérateur est derrière le camion
- à cause de la proximité avec des voies circulées : les essais sont souvent réalisés sur une chaussée sous circulation. Même si la voie est neutralisée, les mesures dans les bandes des roulements nécessitent que le technicien reste proche des voies circulées

Diminution des risques d'accidents car l'opérateur se trouve en permanence à l'intérieur du véhicule

Mise en place
du matériel

Physique car le technicien met en place une poutre qui pèse entre 10 et 15 kg

Automatisée : il suffit d'ouvrir le logiciel Heavydyn à partir duquel l'opérateur contrôle - automatiquement ou manuellement - le système hydraulique du déflectomètre. Une caméra (en option) permet un positionnement précis de la plaque si nécessaire.

Gêne à
l'opérateur

Importante car les essais durent longtemps

Réduite car les essais vont plus vite et l'opérateur est stimulé intellectuellement

Ergonomie

Travail fastidieux car l'opérateur doit mettre un genou à terre, se courber vers le sol, puis se relever à chaque mesure et soulever une plaque de 600mm de diamètre

Travail aisé car l'opérateur reste dans son véhicule qui tracte la remorque FWD

Nombre de
personnes

2 au minimum et il est conseillé d'alterner les opérateurs en raison des conséquences sur leur santé (risques de troubles musculosquelettiques)

Un seul

Quantité d'essais
à l'heure

Une dizaine de points/h

Jusqu'à 60/h (30 à 50 en moyenne/h)

	Méthode traditionnelle	Méthode moderne
Ensemble des paramètres enregistrés	Dépend de l'opérateur La poutre mesure uniquement la déflexion au centre du bassin de déflexion : ligne d'influence non tracée, rayon de courbure non calculé	Sont intégrés au logiciel Heavydyn les mesures de déflexion (géophones), hauteur de chute, force d'impact, poids de la masse tombante, date de l'essai, température de surface de la chaussée, température de l'air, localisation (GPS), distance entre les emplacements de mesure (odomètre)
Précision des données	Souvent imprécises à cause d'une charge réelle facilement faussée (p.3) : Lors du déplacement du camion, la charge peut se trouver légèrement déplacée vers l'avant et diminuer la charge réelle lors des essais. La charge étant répartie de façon inégale dans la benne, le chauffeur donne parfois des coups de frein énergique pour redistribuer son chargement.	Données précises : l'ensemble des données est calculé par ordinateur ce qui limite les erreurs.
Corrélation des résultats entre les deux méthodes	Pour obtenir la déflexion caractéristique de la chaussée tel que réalisé à la poutre de Benkelman, il suffit d'utiliser le capteur de déflexion central à charge constante (typiquement 65kN en utilisation routière). La prise en compte des déflexions centrales issues de déflectomètres à masse tombante reste identique à celles issues de mesures à la poutre ou de déflectographes.	
Mesures de déflexion obtenues	Généralement la déflexion élastique est mesurée et non la déflexion maximale, en raison de la dérogation de Laboroute (le camion avance au lieu de reculer)	Le FWD mesure le bassin de déflexion entier et le rayon de courbure. Il permet aussi le rétro-calcul de modules de chaussées par couche en passant par Alize, Elmod, ou Rosy.
« Mesure de la déflexion engendrée par une charge roulante »	La charge n'est pas vraiment roulante : L'essai peut être considéré comme statique	La charge est réellement dynamique.
Conformité au code de la route	L'essai est illégal en toute rigueur : il y a dépassement de charge max autorisée. L'essieu arrière, pesé seul sur une bascule, doit atteindre les 130 kN de référence à $\pm 2\%$. Il faudrait que la balance indique une valeur de $13,250 \text{ t} \pm 0,265$. Ceci dépasse la charge maximale autorisée de 13t pour un essieu telle que défini dans l'article R312-5 du code de la route.	L'essai est conforme au code de la route : le poids total de la remorque fait entre 950 et 1300kg et ne dépasse donc pas les 13t autorisées sur route.
Sécurisation de chantier	A l'ancienne : les techniciens doivent penser à tout	Facilitée car la remorque est équipée d'éléments de signalisation, comme un gyrophare, une rampe LED ou encore un panneau travailleur AK5.



Heavydyn