SERVICE TECHNIQUE DE L'AVIATION CIVILE

Synthèse

Le HWD (Heavy Weight Deflectometer) est l'appareil d'auscultation structurelle des chaussées aéronautiques le plus couramment utilisé à l'échelle internationale. Pourtant les méthodes d'exploitation actuelles basées sur l'utilisation de modèles statiques ont montré leurs limites.

Les modèles dynamiques aux éléments finis en cours de développement permettent de modéliser l'impact de la masse tombante sur la chaussée et de calculer les déformations résultantes.

Donneurs d'ordres

- DSAC

Partenaires

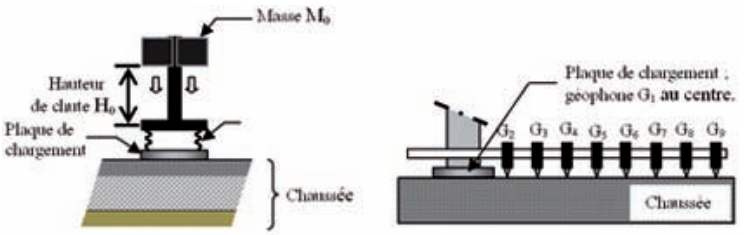
- LCPC (Laboratoire Central des Ponts et Chaussées)

Développement de modèles dynamiques pour l'auscultation structurelle des chaussées aéronautiques

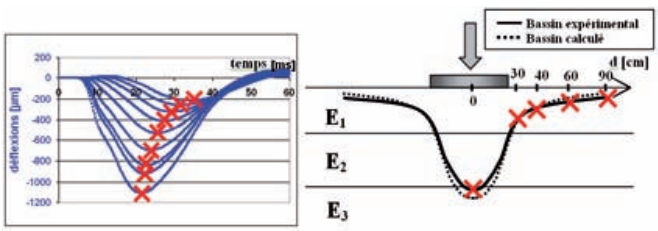
Le HWD*: un appareil d'auscultation non destructive sollicitant la chaussée en mode dynamique

L'essai repose sur un système de **masse tombante** permettant d'engendrer à la surface de la chaussée un **chargement de type impulsionnel** ($\Delta t \approx 30$ ms) simulant le passage d'une roue d'avion.
La réponse de la chaussée à cette sollicitation est mesurée au moyen de **géophones** placés sur une barre de mesure.

*HWD : Heavy Weight Deflectometer



Principe d'essai



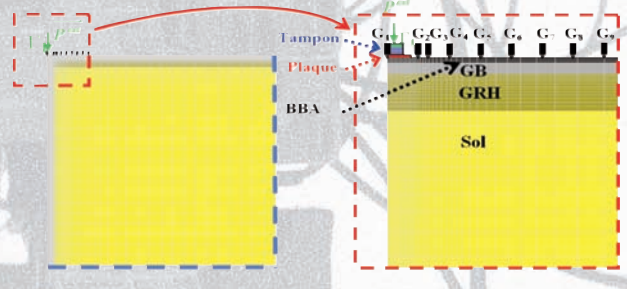
Identification de paramètres (« calcul inverse »)

La méthode d'exploitation statique remise en question

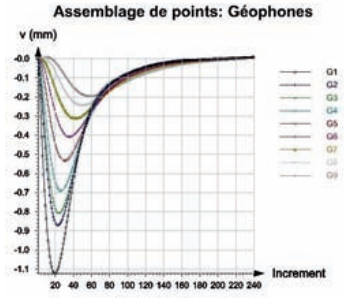
Les méthodes d'exploitation actuelles ont montré leurs limites. Elles sont basées sur l'utilisation de **modèles statiques** ne correspondant pas à la réalité **physique de l'essai.** L'identification des paramètres mécaniques du modèle est effectuée à l'aide d'un bassin de déflexion pseudo-statique, reconstitué à l'aide des maxima mesurés sur chaque géophone de mesure. Ceci conduit à n'exploiter qu'une **infime part de l'information disponible**.

Développement de modèles dynamiques

Les modèles **dynamiques** aux **éléments finis** développés par le STAC en collaboration avec le LCPC permettent de modéliser l'impact de la masse tombante sur la chaussée et de calculer les déformations résultantes. L'identification, réalisée à l'aide de l'ensemble du signal mesuré sur chaque géophone, permet de déterminer les **modules élastiques** des différents matériaux constitutifs, ainsi que l'**amortissement dans la structure**.



Le maillage utilisé pour le calcul aux éléments finis



Exemple de réponses temporelles calculées sur les géophones G1 à G9

contacts : jean-noel.theillout@aviation-civile.gouv.fr
jean-claude.deffieux@aviation-civile.gouv.fr
cecile.caron@aviation-civile.gouv.fr
michael.broutin@aviation-civile.gouv.fr