

mesure des autoroutes par le système Clear Cone

Raoul Quadvlieg, ancien élève de l'école polytechnique de Delft. Société Kontek (NL)



La circulation sur autoroute augmente chaque année en Pays Bas comme en France. Si la circulation est coupée pour faire des mesures, elle cause souvent des bouchons. Avec le système « Clear Cone », on peut mesurer les autoroutes sans couper la circulation. La meilleure application de ce système est la production d'un modèle topographique digitalisé, nécessaire pour la reconstitution des routes. Des analyses ont montré que si on utilise un modèle topographie digitalisé, le coût de la reconstitution baisse de 15 %. Le bureau national des mesures des Pays Bas a adopté ce système de Clear Cone et depuis deux ans, les autoroutes des Pays Bas sont mesurées avec ce système.

Description du système « Clear Cone »

Le système est composé d'un théodolite électronique, d'un distance-mètre sans réflecteur, d'une voiture de mesure et du logiciel spécifique.

Ainsi la chaussée peut être mesurée dès à présent à partir des côtés de l'autoroute sans couper la circulation. Le système est positionné sur la bande d'arrêt d'urgence. La précision du pointage horizontal est ± 2 cm, vertical 0.3 cm. La fiabilité atteint ± 6 cm en azimuth et de 1 cm

en hauteur. Les termes précision et fiabilité sont définis dans [ref 1].

Le système est placé sur le toit d'une voiture ; un dispositif de stabilisation permet de le rendre indépendant de la voiture pendant la mesure.

Le principe de la mesure, est le positionnement libre. Cela signifie qu'il n'est pas nécessaire de positionner l'automobile sur un point déterminé : la position de l'instrument est déterminée par la mesure de trois points de référence. Par cent mètres, un point de référence est utilisé. (figure 1)

Le raccordement du système géodésique local au système doit être fait tous les 500m par GPS et nivellement.

Applications

En dehors de la production d'un modèle topographique digitalisé, le système Clear Cone est aussi utilisé pour la mesure des barrières de sécurité, pour obtenir une coupe transversale, pour placer les panneaux d'indication routière et pour mesurer la hauteur d'un pont depuis la route que ce pont traverse.

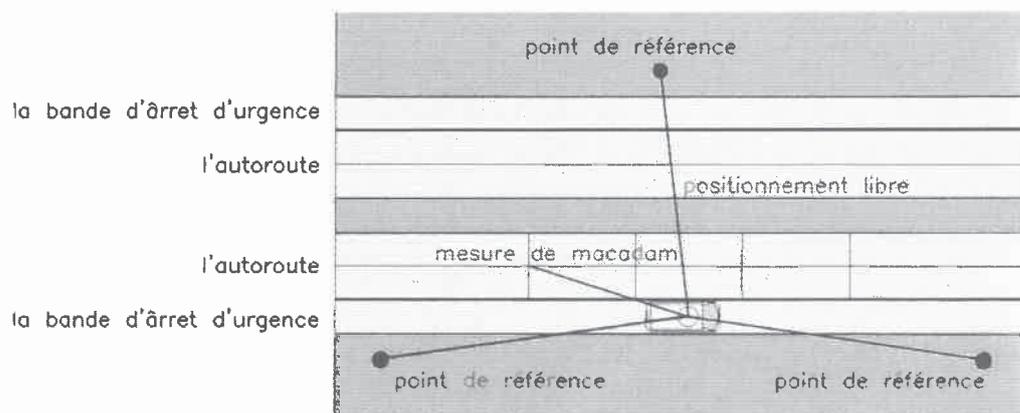


Figure 1 : le principe de mesure

Le traitement des données est réalisé par un logiciel développé spécialement dans ce but. Le logiciel AutoCAD permet d'obtenir une représentation des données sous la forme de coupes transversale et longitudinale. Ci-dessous une exemple d'une coupe transversale :

Les figures sont une indication de la précision du système. Pour la hauteur, les différences ne dépassent jamais 4 millimètres et en x, y les différences ne dépassent jamais 3 centimètres. Les mesures sont effectuées avec un théodolite électronique T1600 et le distance-mètre DIOR3002S, tous les deux de Leica.

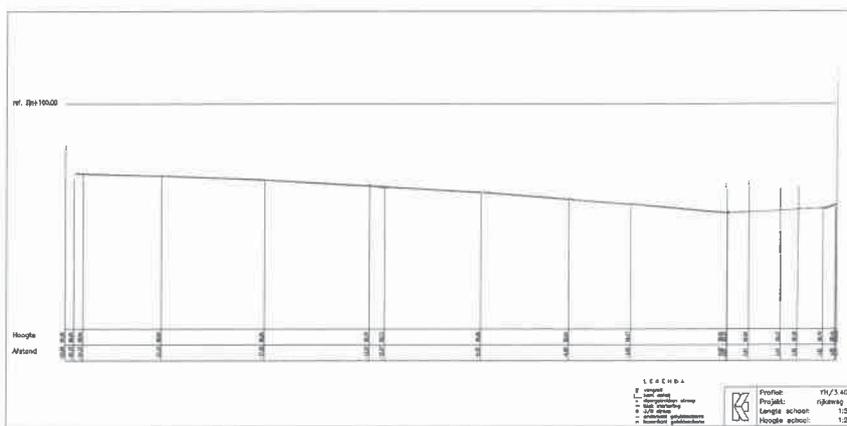


Figure 2 une coupe transversale de l'autoroute près d'Amsterdam avec 5 voies routières et une bande d'arrêt d'urgence.

La précision des mesures

À ce moment, un théodolite et un distance-mètre sans réflecteur sont utilisés qui ont le désavantage de n'être pas coaxiaux. Donc avant chaque positionnement, l'instrument doit être calibré.

Ci-dessous, un test est élaboré. Le test consiste en une mesure de 20 points, qui sont marqués sur le macadam avec des petits points jaunes. Le point le plus proche de l'instrument est à cinq mètres, et le point le plus loin est à 40 mètres. Tous les points sont mesurés avec un tachymètre et par nivellement. Après ça, les points sont aussi mesurés avec « Clear Cone ». Les différences sont visualisées dans les figures suivantes. Sur la figure 3, la différence de hauteur est visualisée, à l'axe Y, le numéro de point est indiqué et à l'axe X la différence en hauteur en mètres. En figure 4, les différences en x, y avec à l'axe X le numéro de point et à l'axe Y la différence en coordonnées en mètres. Notez bien les différences entre les figures.

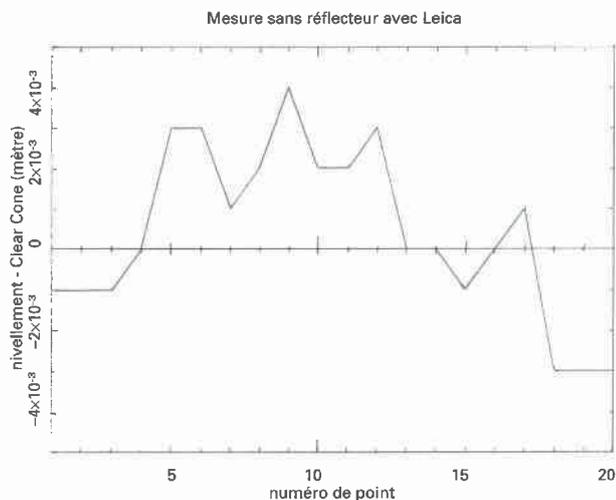


Figure 3 : les différences entre la hauteur mesurée par nivellement et Clear Cone équipée de Leica en mètre.

Mesure sans réflecteur avec Leica

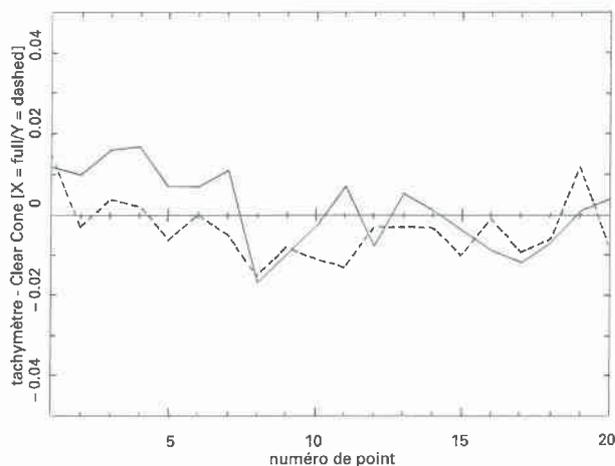


Figure 4 : les différences mesurées par tachymètre et Clear Cone équipée de Leica en mètres.

Pour éviter le problème de la calibration, et donc évidemment accélérer les mesures, il était souhaitable d'intégrer le distance-mètre et le théodolite dans une station totale, mais sans la nécessité d'utiliser des réflecteurs.

Encore une fois, on a fait le test avec 20 points, mesurés par des techniques conventionnelles et par le Zeiss RL fixé dans la voiture. Les résultats sont mis en graphiques : (figure 5 et 6).

La différence entre les matériels de Leica et Zeiss ne semble pas significative.