

Travail de fin d'études

pour le diplôme d'ingénieur de l'École nationale des travaux publics de l'État

Développement d'une méthode d'exploitation et d'analyse des mesures AIGLE 3D pour l'auscultation de chaussées

Introduction

Dans le cadre de leur mission vis-à-vis de l'IQRN et au vu des besoins croissants en matière d'entretien des routes, le Cerema développe de nouveaux outils et méthodes pour le suivi des routes, en particulier la mise en place d'un nouveau véhicule d'auscultation : AIGLE 3D.

Avec cette nouvelle technologie, il devient nécessaire de mettre en place une nouvelle méthode d'exploitation et d'analyse pour l'auscultation de la chaussée. Le Cerema a donc mené une campagne d'essais croisés en 2018 afin d'évaluer la qualité des données produites par les véhicules d'inspection AIGLE 3D. Plusieurs paramètres sont étudiés (vitesse, trajectoire des véhicules, etc.).



Figure 1 : Photo d'un AIGLE 3D du Cerema

Les AIGLE 3D du Cerema sont des véhicules d'auscultation des chaussées équipés notamment de deux capteurs LCMS (Laser Crack Measurement System) de Pavemetrics, de GNSS, de deux centrales inertielles et d'un œdomètre.

Les capteurs LCMS peuvent mesurer la chaussée avec une précision de 1 mm dans les directions du plan de la chaussée et 0,5 mm en hauteur et ceci jusqu'à la vitesse de 130 km/h. Ces capteurs permettent d'obtenir la géométrie de la chaussée et de faire une modélisation 3D de la surface de jour comme de nuit.

Ils sont fournis avec des algorithmes de traitements automatisés qui permettent de détecter les dégradations et les déformations de surface des chaussées.

Les trois autres équipements permettent le positionnement géographique précis des dégradations.

Ces dégradations seront ensuite classées sous forme de descripteurs élémentaires.



Figure 2 Chaussée présentant plusieurs dégradations

Grandeurs étudiées : les descripteurs élémentaires

Les descripteurs élémentaires désignent des pathologies (dégradations, déformations) ou des objets détectés à la surface de la route.

Ci-dessous sont présentés les descripteurs élémentaires que nous avons choisi d'étudier ainsi que les attributs qui nous semblent intéressants pour mener des analyses.

- Fissurations scellées (Sealed_Cracks Lines) : Ce sont les fissures qui ont été rebouchées
- Fissuration (Cracks_Lines)
- Orniérage (Rut Boxes) : Déformation permanente longitudinale de la chaussée caractérisée par un tassement de celle-ci qui se crée sous le passage répété des roues.
- UNI : Ensemble des dénivellations d'une surface de chaussée susceptibles de modifier les mouvements des véhicules. Reflète la régularité de la chaussée. Longueur d'onde comprise entre 0,5 et 50 mètres.
- Ressuage (Bleeding Polygons) : Remontée du liant à la surface de la chaussée recouvrant tout ou une partie des granulats
- Nids de poule (Potholes Polygons et Boxes) : Cavité créée à la surface de la chaussée par le départ de matériaux
- Arrachement (Raveling Boxes) : Départ de matériaux de la couche de roulement
- Macrotexture (Boxes) : Texture de la surface de couche de roulement de 0.5 à 50 mm, elle permet une bonne évacuation de la couche d'eau.

La comparaison des différents essais entre eux permettra d'analyser l'influence des différents paramètres (vitesse, trajectoire des véhicules, etc.) sur la précision et la qualité de la mesure de ces descripteurs élémentaires.