

## **Développement d'une méthodologie d'inspection et de détection des fissures de chaussée par les capteurs de vision d'un véhicule autonome**

Le marquage routier permet au véhicule autonome de définir son chemin de roulement adéquat dans la chaussée et de comprendre l'environnement dans lequel il circule. En revanche, l'apparition des fissures longitudinales notamment sur le marquage rend ce dernier indétectable par le véhicule autonome, ce qui peut avoir des conséquences sur la sécurité routière. Afin que la mise en route du véhicule autonome soit sans danger, il faut garantir la qualité de la chaussée et des marquages. Cet objectif est confronté aujourd'hui à deux obstacles : d'un côté, une baisse progressive des budgets alloués à la maintenance de la chaussée et de l'autre côté, une volonté d'accélérer la mise en circulation des véhicules autonomes. Un moyen efficace pour contourner ces deux obstacles serait d'avoir recours à une maintenance préventive des infrastructures.

L'une des tâches d'une stratégie maintenance préventive consiste à réaliser une inspection de la route dans l'objectif de prédire une date d'intervention réalisant un compromis entre le risque de sous-maintenance et les coûts de maintenance. A l'heure actuelle, l'inspection se réalise avec des outils spécifiques (Ecodyn, Aigle 3D, analyseur de profil en long...), embarqués sur des véhicules dédiés, ce qui rend cette tâche coûteuse. Avec l'arrivée des véhicules autonomes équipés de plusieurs capteurs, l'inspection de la route pourrait être réalisée en exploitant les informations remontées par les capteurs, ce qui réduira le coût de cette tâche. Dans ce contexte, l'objectif du stage est d'utiliser une caméra pour détecter et mesurer la dégradation de la route et en particulier les fissures.

Le stage se déroulera en plusieurs étapes :

1. Réaliser un état de l'art sur les approches existantes permettant la détection des fissures avec une caméra. Une analyse des travaux de thèse de Wissam Kaddah sera demandée.
2. Proposer et implémenter une méthode permettant d'identifier les fissures sur la chaussée. La solution actuellement privilégiée est basée sur l'analyse d'image issue des caméras embarquées par le véhicule.
3. Proposer une méthode permettant de classifier les différents types de fissure : longitudinales, transversales, nid-de-poule, faïençage...

Profil recherché :

- Ingénieur ou Master en traitement d'images
- Compétences en vision par ordinateur/deep learning
- Maîtrise des langages de programmation python
- Connaissances en C/C++ serait un plus

### **Références**

[1] J. Erlich - Quelle infrastructure pour le véhicule autonome ? Routes/Roads 2017 – N°373 – [www.piarc.org](http://www.piarc.org)

[2] M. Redondin - Approches de classifications à partir de données fortement censurées pour l'analyse de fiabilité et la définition de stratégies de maintenance : Application aux marquages routiers dans un contexte de véhicules autonomes, *Rapport de thèse*, Université de Paris-Est, 2018

[3] W. Kaddah - Apport de nouveaux outils de traitement d'images et de programmation pour le relevé automatique de dégradations sur chaussées, *Rapport de thèse*, Université de Bretagne Occidentale, 2018

[4] I. Najeh, L. Bouillaut, D. Daucher, M. Redondin - Maintenance strategy for the road infrastructure for the autonomous vehicle, ESREL 2020 conference, Veniza (Italia).

**Publication envisagée** : un article pour la 30ème conférence European Safety and Reliability à Angers (France).

**Contacts:**

Maxime Redondin (maxime.redondin@vedecom.fr),

Ikram Najeh (ikram.najeh@vedecom.fr),

Yousri Ouerhani (yousri.ouerhani@vedecom.fr)