

Introduction

Les principaux objectifs du stage étaient d'assister les ingénieurs dans la réalisation des projets de recherche en laboratoire et en chantier, de contribuer à la rédaction de rapports techniques, de réaliser une grande variété d'essais de laboratoire, etc.

L'objectif le plus important du stage reste tout de même la formation de l'étudiant dans le domaine des matériaux de construction.

Période : du 14 mai au 24 août 2018

Employeur : MTMDET

Superviseurs de stage : Cédric Drolet et Nadia Pouliot

Ministère des transports, de la mobilité durable et de l'électrification des transports

Ministère de la voirie : 1912-1973

Ministère des transports : 1973-2016

Ministère des transports, de la mobilité durable et de l'électrification des transports : 2016-

Depuis sa création au début du 20^{ème} siècle, les objectifs visés par le gouvernement demeurent toujours les mêmes, soit de participer à la modernisation du Québec et bien entendu de rendre accessible à tous le territoire québécois.

Ce secteur de la fonction publique est sous-divisé en plusieurs branches, dont celle Direction des matériaux d'infrastructures, qui se situe sur la rue Einstein. La Direction des matériaux d'infrastructures (DMI) a un mandat de recherche et développement et de réalisation d'expertises sur les matériaux dans le domaine du génie routier. C'est donc dans les différentes unités de la DMI que j'ai réalisé ce stage.

Secteur béton de ciment

Le travail effectué dans le secteur béton de ciment variait entre :

- la réalisation d'essais de laboratoire (compression de carottes et cylindres de béton, essais en traction sur membranes d'étanchéité, descriptions de carottes);
- la rédaction de rapports techniques;
- recherches bibliographiques ;
- travaux de chantiers.



Figure 1 : Carottes extraites d'une dalle épaisse et prêtes à être testées, MTMDET, QC.

Enrobés bitumineux

Le stage s'est terminé dans le secteur des enrobés bitumineux où le travail accompli consistait principalement à la réalisation d'essais de laboratoire. Parmi ceux-ci, l'essai LC 26-410 Résistance à la déformation des enrobés à l'essai d'orniérage est réalisé quotidiennement sur les mélanges que les entrepreneurs mandatés prévoient appliquer sur les chaussées. Le rôle du ministère est donc de tester les mélanges pour déterminer si la formulation de l'entrepreneur est conforme ou non aux exigences ministérielles.

Tâches liées à l'essai :

- la préparation des échantillons;
- malaxages des mélanges;
- compactage des éprouvettes;
- prise de mesures sur éprouvettes.



Figure 4 : Orniéreur, MTMDET, QC

Essai de potentiel de corrosion (secteur béton)

L'essai de potentiel de corrosion (norme ASTM C876) est l'essai le plus fréquemment utilisé pour détecter les zones de corrosion actives dans une dalle de béton armé. [1] L'essai consiste à mesurer la différence de potentiel électrique entre l'armature et une électrode de référence en cuivre/sulfate de cuivre en contact avec la surface du béton. L'état de l'avancement de la corrosion peut être connu avec les valeurs de potentiel (mV) obtenues :

Corrosion faible > -200 mV
Corrosion initiée Entre -200 et -350
Corrosion avancée Entre -350 et 500
Corrosion très avancée < -500

Les données recueillies pour chaque trous percés (1m x 1m) sont ensuite analysées sous forme de tableau et permettent d'évaluer l'état de l'endommagement des armatures. Cette expertise est accompagnée par l'extraction de carottes pour qu'elles soient testées et analysées en laboratoire.



Figure 2 : Perçage de trou pour la réalisation de l'essai de potentiel de corrosion, Caplan, QC.
Photo : Nadia Pouliot



Figure 3 : Importantes traces de corrosion autour d'une armature d'acier, MTMDET, QC.

Secteur sols et granulats

ISO 17025
ACCREDITED LABORATORY

« La norme ISO 17025 est un système de gestion de la qualité et la norme principale pour les laboratoires de mise à l'essai et d'étalonnage. L'accréditation signifie que le laboratoire a respecté les exigences en matière de gestion et techniques de la norme ISO17025 et qu'il est jugé compétent sur le plan technique pour produire les résultats d'étalonnage et de mise à l'essai. » [2]

Puisque que les laboratoires du MTMDET sont certifiés ISO 17025, il est impératif d'entreprendre les démarches nécessaires afin de conserver cette accréditation. Par exemple, l'appareillage (tamis, balances, pénétromètres, etc.) est vérifié régulièrement, des jeux d'essais sont réalisés et des audits ont lieu annuellement. Des analyses de modes de défaillance de leurs effets et leur criticité devaient toutefois être réalisées. Le stagiaire devait donc contribuer au développement de tableaux d'analyse d'incertitudes pour les essais suivants :

- Granulométrie et sédimentométrie
- Limites de liquidité et plasticité
- Teneur en eau
- Densité

Conclusion

Ce stage, m'a permis de me familiariser dans un domaine en ingénierie d'une importance majeure. J'ai eu le privilège de travailler sur des projets qui touchent des problématiques de grandes envergures et finalement de manipuler du matériel et des appareils à la fine pointe de la technologie utilisés dans le domaine des matériaux de construction.

Remerciements

J'aimerais remercier Cédric Drolet et tous les ingénieurs et techniciens de la DMI d'avoir contribué à rendre ce stage des plus intéressants

Bibliographie

- [1] Évaluation des dalles des tabliers de ponts par radar, potentiel de corrosion et résistivité électrique O. Dous1, J. Rhazi1, G. Ballivy1, L. Bertrand2 1 Groupe de Recherche sur l'Auscultation et l'Instrumentation (GRAI) Département de génie Civil, Université de Sherbrooke
[2] <https://www.campbellsci.ca/pourquoi-etallonages-certifies-iso-17025-importants>