

RAPPORT ANNUEL 2010-2011

Nom: Centre de génie éolien

Site Internet: www.umoncton.ca/cge

Membres du centre: Gérard J. Poitras, directeur, Gilles Roy, professeur agrégé,

Gabriel Cormier, professeur adjoint, Laurent Brizzi, professeur associé, Rhéal Saulnier,
technicien

Le présent rapport est un bilan des activités du Centre de génie éolien de la Faculté d'ingénierie pour la période s'étendant du mois de juillet 2010 au mois de juin 2011.

Objectifs 2010-2011 :

- Réaliser des travaux de recherche sur un jet impactant sur une surface courbée;
- Réaliser des travaux de recherche sur l'écoulement à l'intérieur d'une cavité;
- Réaliser des travaux de recherche concernant la prédiction des vitesses du vent ;
- Réaliser des travaux de recherche dans le domaine d'interaction fluide-structure en collaboration avec l'industrie.

Projets R&D réalisés, en cours ou en collaboration :

- Travaux de recherche sur le calcul numérique du comportement d'un nanofluide en écoulement turbulent entre deux disques coaxiaux et parallèles. Monsieur François Nadeau, étudiant à la maîtrise ès sciences appliquées, a réalisé ces travaux et a soutenu la thèse en octobre 2010 (directeur de thèse, G. Roy, codirecteur, C.T. Nguyen, G. Poitras). Un article qui traite des résultats de ces travaux est en préparation et un a été présenté à un colloque;
 - **Nadeau F.**, Roy G., Poitras G. J., Nguyen C.T., 2010. Augmentation du transfert thermique d'un jet impactant confiné en utilisant un nanofluide, *Proc. Colloque International Francophone d'Énergétique et Mécanique (CIFEM2010)*, Saly, Sénégal.
- Travaux de recherche sur le calcul numérique d'un jet impactant sur une surface courbée. Monsieur André Babineau, étudiant à la maîtrise ès sciences appliquées, réalise ces travaux. Sa soutenance de thèse est prévue au début de l'année 2012 (directeur de thèse, G. Poitras, codirecteur, G. Roy). Deux articles ont été présentés à des congrès internationaux par monsieur Babineau;
 - **Babineau, A.**, Poitras G. J., Roy G., 2011. Numerical comparison of an oscillating jet in a concave cavity. *6th OpenFOAM Workshop*, PennState University, State College, USA.
 - **Babineau, A.**, Poitras G. J., Roy G., 2011. Unsteady Numerical Simulation of an Oscillating Jet inside a Concave Cavity. *Proc. 23th Canadian Congress of Applied Mechanics*, Vancouver, Canada.

- Travaux de recherche sur la prédiction de la vitesse du vent sur le site de la commission d'épuration des eaux du Grand Moncton. Ces travaux ont été réalisés en collaboration avec le professeur Gabriel Cormier. Un article a été publié;
 - Postras G. J., Cormier G., 2011. Wind Speed Prediction for a Target Station using Neural Networks and Particle Swarm Optimization. *Wind Engineering*. Vol.35, No.3, pp 369-380.
- Travaux de recherche sur le calcul numérique des écoulements turbulents à l'intérieur d'une cavité par monsieur Benoît Leblanc, étudiant en 4^e année génie mécanique (travaux en cours, superviseur, G. Postras);
- Il y a eu deux étudiants sous-gradués qui ont réalisé une partie de leurs travaux de fin d'études au Centre;
- M. Laurent Brizzi, professeur associé de l'Université de Poitiers, a encore une fois contribué au développement du Centre durant son séjour de deux semaines. De plus, monsieur Brizzi a contribué aux projets de maîtrise de monsieur Babineau.

Description générale:

Le génie éolien est l'application de la science de la dynamique de l'air dans les divers champs d'ingénierie, soit théoriques, numériques ou expérimentaux. C'est un domaine pluridisciplinaire appliqué. On l'utilise, entre autres, dans les études portant sur l'aéronautique, l'énergie éolienne, l'aérodynamique industrielle, l'aérodynamique agricole, l'aérodynamique de l'architecture, la conception de l'environnement urbain, l'étude de la pollution de l'air, l'étude des systèmes de transport, l'interaction fluides-structures : des effets du vent sur les bâtiments, les ponts, les tours, les cheminées, les lignes de transmission, les enseignes, les bateaux et les constructions côtières.

Le laboratoire de recherche du Centre de génie éolien est situé au local 166G1 à la Faculté d'ingénierie de l'Université de Moncton.

Mandat/Mission:

Le Centre de génie éolien a comme mission :

- de développer et promouvoir les connaissances dans le domaine du génie éolien;
- d'exécuter des travaux de recherche et de développement dans le domaine du génie éolien;
- de stimuler les groupes de scientifiques et d'ingénieurs ou d'ingénieures de la région atlantique dans la recherche théorique et pratique en génie éolien et dans les domaines connexes;
- d'offrir un service aux industries de la région, aux agences publiques, aux universités des maritimes et aux consultantes et consultants dans leurs divers problèmes, ou projets liés aux effets du vent;
- de participer dans la formation des étudiantes et des étudiants.

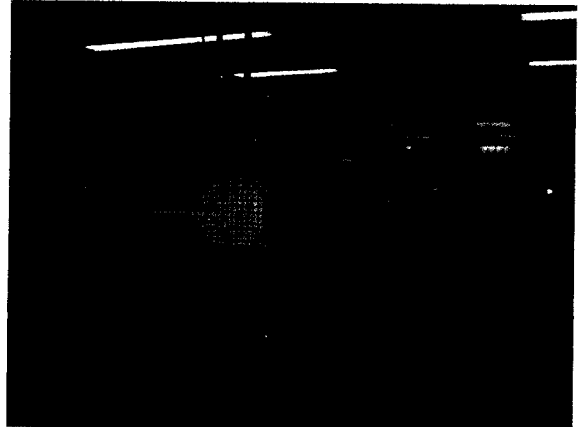
Infrastructures:

Le Centre offre les produits et services suivants :

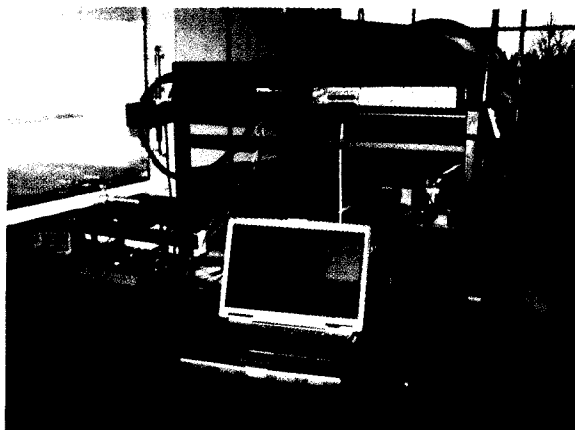
- Services de consultation dans les secteurs de recherche énumérés ci-dessus;

- Services de calibration d'anémomètres et de différents types de sondes;
- Les installations et les services sont également accessibles aux industries de la région, aux autres universités de l'Atlantique et aux agences publiques et gouvernementales.

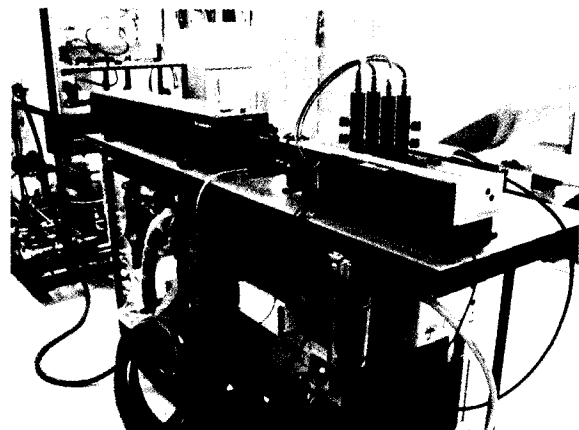
La pièce d'équipement la plus utilisée au Centre est une soufflerie de type Eiffel en circuit ouvert ayant une section d'essais de 50.8 cm x 71.1 cm x 121.9 cm et fonctionnant à des vitesses d'opération variables, jusqu'à 71.5 m/s (258 km/h). Des fils chauds, des tubes de pitots, ainsi qu'un système de vélocimétrie laser à effet Doppler (LDV), sont utilisés pour les mesures ponctuelles de vitesse à l'intérieur de la section d'essais. Des capteurs de pression ainsi que des « scanivalves » sont utilisés pour les mesures de pression. Tous les systèmes de mesure sont branchés à des cartes d'acquisition de type National Instruments et contrôlés par le logiciel LabView. Un système d'acquisition de type NRG est utilisé pour les mesures de vitesse et de direction du vent.



Soufflerie de type Eiffel

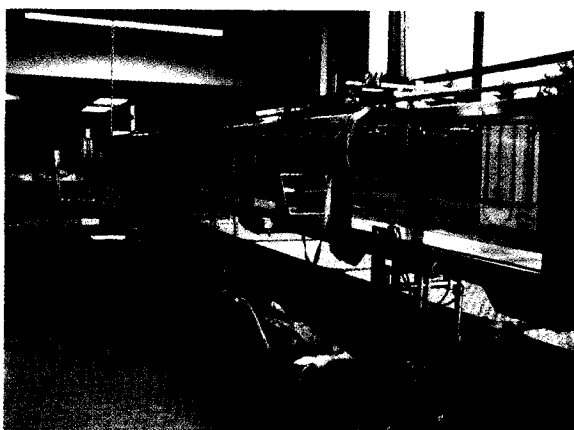


Système d'acquisition

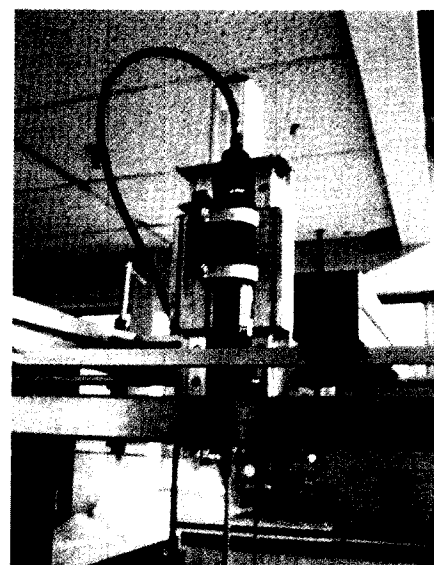


Système LDV

Une autre pièce d'équipement couramment utilisée au Centre est un canal hydraulique inclinable à circuit fermé ayant une section de 30 cm x 40 cm x 10 m et fonctionnant à des vitesses d'opération variables, jusqu'à 1 m/s. Un système de vélocimétrie acoustique à effet Doppler (ADV) est utilisé pour les mesures ponctuelles de vitesse à l'intérieur du canal.



Canal hydraulique



Système ADV Gérard J. Poitras

Le centre dispose aussi d'un système de calcul numérique qui comprend des ordinateurs de calcul et des logiciels commerciaux et maisons pour les simulations numériques des écoulements.

Activités :

Les activités et le développement de ce Centre sont axés principalement dans les sous domaines suivants du génie éolien :

- Écoulements environnementaux (pollution de l'air, dispersion des contaminants, etc.);
- Dynamiques des fluides (étude de la couche limite, transfert de chaleur, jets et traînées, etc.);
- Système de transport (aérodynamique des véhicules, effets de rafales, accumulation de neige, etc.);
- Interaction fluides-structures (effets du vent sur les structures, etc.).
- Énergie du vent (développement de l'énergie éolienne, ventilation naturelle, etc.);

Financement:

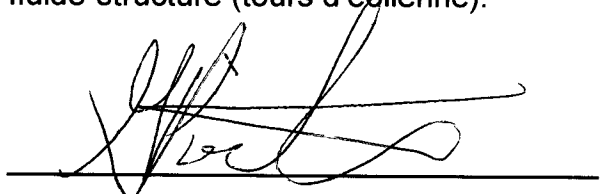
Les travaux réalisés par le Centre ont été financés durant la dernière année par les subventions de recherche personnelles des membres du Centre (CRSNG et FESR).

Perspectives d'avenir:

Avec la construction du nouveau laboratoire de recherche en structure, il serait probablement préférable de revoir le mandat du Centre de génie éolien (et son nom) pour inclure les travaux qui seront effectués au laboratoire de structure, en particulier pour les travaux d'interaction fluides-structures. Les services de recherche et développement offerts par ce Centre pourraient répondre aux attentes et seraient plus attrayants aux industries de l'Atlantique. Les collaborations de recherche avec l'industrie pourraient être augmentées.

Objectifs 2010-2011:

- Bâtir un programme de recherche relié à la réhabilitation des pieux utilisés dans les ports de mer de l'Atlantique (collaboration de recherche avec Pêches et Océans);
- Réaliser des travaux de recherche sur l'écoulement du vent autour d'un modèle de bateau militaire, HMS (collaboration de recherche avec le ministère de défense) ;
- Réaliser des travaux de recherche expérimentaux et numériques sur l'interaction fluide-structure (tours d'éolienne).



Gérard J. Poitras, ing., D.Sc., B.Ed.,
Directeur, Centre de génie éolien