

RAPPORT ANNUEL 2021-2022

CENTRE DE GÉNIE ÉOLIEN

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 2021 au mois de juin 2022.

Objectifs fixés en 2021-2022

- Réaliser des travaux de recherche expérimentaux et numériques sur l'interaction fluide-structure (tours électriques et éoliennes).

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 du centre

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'ingénieures ou d'ingénieurs 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.

Ressources humaines et infrastructures de RDC

Les membres du centre sont Gérard J. Poitras, directeur et professeur titulaire, Gilles Roy, professeur titulaire, Gabriel Cormier, professeur titulaire et Laurent Brizzi, professeur associé.

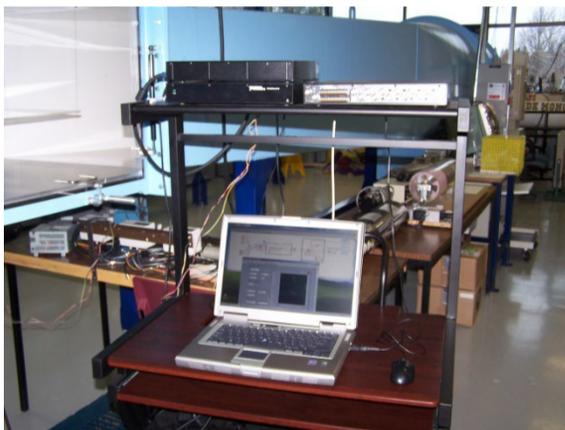
Le Centre offre les produits et services suivants :

- 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.

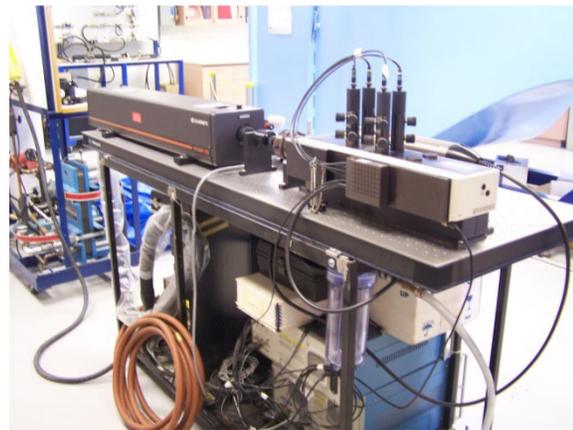
La pièce d'équipement la plus utilisée au Centre est une soufflerie de type Eiffel en circuit ouvert ayant une section d'essais de 50.8 cm x 71.1 cm x 121.9 cm et fonctionnant à des vitesses d'opération variables, jusqu'à 71.5 m/s (258 km/h). Des fils chauds, des tubes de pitot, ainsi qu'un système de vélocimétrie laser à effet Doppler (LDV), sont utilisés pour les mesures



Soufflerie de type Eiffel



Système d'acquisition



Système LDV

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.

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



Canal hydraulique

à effet Doppler (ADV) est utilisé pour les mesures ponctuelles de vitesse à l'intérieur du canal.

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 de RDC réalisées en 2021-2022 :

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.);

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

- Programmes et projets principaux
 - Optimisation du rendement énergétique des bâtiments publics à partir d'un modèle élaboré en BIM, 2022, **A. Toumi**, thèse M.Sc.A.
- Diffusion de la recherche
 - Desjardins, S., Postras G. J., 2022. In-operation performance evaluation of damped light poles using fatigue life estimations. *Engineering structures*. Vol. 258: 114081, <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2022.114081>.
 - Postras G. J., Cormier G., **Nabolle A.**, 2021. Peloton dynamics optimization: Algorithm for discrete structural optimization. *ASCE Journal of Structural Engineering*, Vol.147(10):04021164, DOI:10.1061/(ASCE)ST.1943-541X.0003113.
 - **d'Entremont F. P.**, Postras G.J. (soumis). Heat transfer in a composite slab exposed to fire at an early age, *Fire Safety Journal*.

Autres activités réalisées en 2021-2022

- N/A

Financement:

Les travaux réalisés par le Centre ont été financés durant la dernière année par les subventions de recherche personnelles des membres du Centre. Le solde du fonds du Centre à date du 24 juin 2022 est de 116.31\$

Perspectives d'avenir:

Avec la construction du laboratoire de recherche en structure, certains travaux de recherche sont régulièrement reliés à ce laboratoire plutôt que le Centre de génie éolien. Il serait préférable de revoir le mandat du Centre de génie éolien (et son nom) pour

inclure les travaux qui sont 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 des industries de l'Atlantique. Les collaborations de recherche avec l'industrie pourraient être augmentées.

Impact de la COVID-19 sur les activités

Les travaux expérimentaux ont été suspendus jusqu'au retour autorisé dans les laboratoires. Les infrastructures du centre n'ont pas été utilisées durant l'année 2021-2022.

Objectifs 2021-2022:

- Réaliser des travaux de recherche expérimentaux et numériques sur l'interaction fluide-structure (tours électriques, éoliennes et pont à courte portée).



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