



Rapport annuel
2015-2016

Rapport annuel 2015-2016

Page couverture : Ghislaine Roy

Crédit photo : Jacques Gratton

Table des matières

Message du président du conseil d'administration et du directeur général.....	7
Le TechnoCentre éolien.....	8
Nos services.....	10
Nos infrastructures de recherche.....	12
Notre organisation.....	16
Nos partenaires.....	18
La répartition des revenus.....	20
Nos membres.....	21
L'année 2015-2016.....	22
Les faits saillants.....	22
Les contextes.....	26
Le bilan des réalisations.....	28
Aide technique aux entreprises.....	28
Recherche appliquée.....	30
Développement économique.....	34
Information et formation.....	38
Les retombées sur l'enseignement collégial.....	46
Annexe 1 États financiers.....	48

Mot du président du conseil d'administration et du directeur général

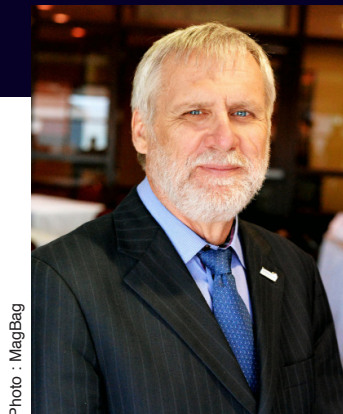


Photo : MagBag



Photo : Roger Mazerolle

La nouvelle politique énergétique annoncée par le gouvernement du Québec a sans contredit marqué la dernière année de l'industrie éolienne québécoise. Bien qu'aucun nouvel appel d'offres d'énergie éolienne ne soit prévu à court terme au Québec, la croissance du marché de l'opération et de la maintenance, l'ouverture d'Hydro-Québec face à l'intégration de l'énergie éolienne dans son portefeuille d'exportation ainsi que l'intégration accrue des énergies renouvelables dans les microréseaux laissent présager des perspectives intéressantes à court et moyen termes. Malgré un certain flou sur les orientations que prendra Québec, nous sommes d'avis que la filière éolienne continuera à faire bonne figure et que le travail amorcé sur la réduction des coûts de l'électricité et la compétitivité de ses entreprises se poursuivra.

Le TechnoCentre éolien continue donc de tirer son épingle du jeu et gère actuellement la croissance de son organisation. Plus d'équipements de recherche, plus de projets et plus d'employés nous amènent à revoir certaines de nos pratiques et nos outils de gestion. Preuve de cette croissance, les ventes de nos

services professionnels sont maintenant équivalentes à nos ventes d'électricité.

La concrétisation de deux projets majeurs financés par des programmes de recherche publics occupera plusieurs membres de notre équipe au cours des trois à cinq prochaines années. L'acquisition de nouveaux équipements nous permettra d'élargir notre champ d'intervention, principalement dans le domaine de l'intégration des énergies renouvelables.

En terminant, soulignons que la prochaine année marquera la fin d'un cycle avec l'aboutissement de notre planification quinquennale 2012-2017. Nous sommes fiers du chemin parcouru et de la reconnaissance de l'industrie éolienne à notre égard. Nous avons en main tous les atouts pour continuer de jouer un rôle clé au sein de l'industrie éolienne.

Normand Bouchard
Président du conseil d'administration

Frédéric Côté
Directeur général



Notre mission

Contribuer au développement d'une filière industrielle éolienne québécoise, compétitive à l'échelle nord-américaine et internationale, tout en mettant en valeur la Gaspésie—Îles-de-la-Madeleine au cœur de ce créneau émergent de l'économie du Québec.



Le TechnoCentre éolien (TCE) est un centre d'expertise qui soutient le développement de l'industrie éolienne à travers des activités de recherche, d'aide technique, de transfert technologique et d'accompagnement aux entreprises. Il se spécialise dans le développement de solutions favorisant l'intégration des énergies renouvelables, l'optimisation de la performance des centrales éoliennes et le soutien à la croissance des PME de la filière éolienne.

Notre statut de Centre collégial de transfert de technologie (CCTT) en énergie éolienne rattaché au Cégep de la Gaspésie et des Îles permet aux entreprises québécoises qui ont recours à l'expertise du TechnoCentre éolien de bénéficier d'aides financières avantageuses.

Le gouvernement du Québec reconnaît le TechnoCentre éolien comme un centre de recherche public admissible pour l'application du crédit d'impôt remboursable pour la recherche et le développement. Le TCE est également un membre fondateur de QuébecInnove, un organisme qui assure une plus grande cohérence du système québécois de recherche et d'innovation. Le TechnoCentre éolien est également membre de différents comités de recherche internationaux et est impliqué au sein du Créneau d'excellence en éolien.



Photo : Ricochet design

Nos expertises

- Optimisation de la performance des centrales éoliennes
- Développement de solutions favorisant l'intégration des énergies renouvelables
- Soutien à la croissance des PME en énergie éolienne

C'est avec passion et fierté que l'équipe réalise jour après jour des projets stimulants qui contribuent à l'avancement de l'industrie éolienne au Québec et ailleurs dans le monde.

Nos pôles d'activité

- Microréseau
- Opération et maintenance
- Climat froid et givre
- Météorologie et terrains complexes
- Maillage d'affaires et commercialisation des innovations



- **Aide technique aux entreprises**

Nos services d'aide technique aux entreprises visent la résolution de problèmes, la validation ou l'expérimentation de technologies ou de produits et l'adaptation technologique en réponse aux besoins des clients de la filière éolienne.

Pour réaliser les différents mandats que nous confient nos clients, nous pouvons compter sur des infrastructures de pointe installées dans un laboratoire grandeur nature.

- **Recherche appliquée**

Les travaux de recherche appliquée réalisés par le TechnoCentre éolien visent l'acquisition de nouvelles connaissances et l'application de solutions qui permettent à nos clients d'atteindre leurs objectifs.

Le TechnoCentre éolien a également développé ses propres programmes de recherche en climat froid et en terrain complexe, de même qu'en intégration des énergies renouvelables dans les microréseaux isolés et les réseaux décentralisés.

L'organisme représente le Canada au sein de divers groupes de recherche internationaux de l'Agence internationale de l'énergie (AIE).

- **Développement économique**

Depuis sa fondation, le TCE accompagne les entreprises de l'industrie éolienne québécoise dans leur développement d'affaires et leur positionnement auprès des donneurs d'ordres. L'organisation de missions commerciales et de rencontres d'affaires, ainsi que l'aide à la commercialisation apportée par le TechnoCentre éolien visent à améliorer la compétitivité, la performance et le rayonnement des entreprises.

Le TechnoCentre éolien réalise par ailleurs des études pour doter la filière de connaissances rigoureuses sur différents sujets et contribue au développement de partenariats. Il assure conjointement la mise en œuvre du mandat de développement économique avec le Créneau éolien ACCORD et le département de développement économique du TechnoCentre éolien.

- **Communication et événements**

Le TechnoCentre éolien collige et partage quotidiennement les derniers développements qui touchent la filière éolienne. Il génère également du contenu exclusif notamment avec la tenue de son colloque annuel.

Conscient que les entreprises de l'industrie travaillent avec ardeur, le TCE souligne leurs efforts lors du Gala québécois de l'industrie éolienne qui se tient tous les deux ans.

En somme, le TechnoCentre éolien est une importante source d'information à la fois pour les entreprises de l'industrie éolienne québécoise, les médias et le grand public.



Photo : Roger Mazerolle

Nos infrastructures de recherche



- **Éoliennes de recherche**

Nos deux éoliennes Senvion MM92 CCV, d'une puissance de 2,05 MW, permettent d'approfondir les connaissances liées aux conditions froides et aux terrains complexes.

- **Microréseau intelligent**

Le microréseau est un banc d'essai pour étudier le comportement d'un système hybride de type éolien-diesel-solaire-stockage d'énergie. Original par sa conception, le microréseau est composé de deux bus interconnectés AC et DC.

- **Tours météorologiques**

Le TechnoCentre éolien exploite deux tours de 126 mètres qui constituent les plus hauts mâts météorologiques au Canada. Elles sont équipées de plus de 40 capteurs météorologiques situés à une quinzaine de hauteurs différentes.

- **Système d'archivage de données**

Grâce à un partenariat avec l'entreprise OSIssoft, le TechnoCentre éolien dispose du système d'archivage de données PI. Ce système d'information permet la gestion évolutive de variables et d'événements importants en offrant des fonctions de gestion des événements en temps réel, de récupération et d'archivage complet d'importants volumes de données.

- **Lidar**

Le lidar, acronyme de « Light Detection and Ranging », est un outil de mesure à distance utilisé pour analyser le profil du vent au moyen d'un faisceau laser. Fonctionnant de manière autonome, cet outil permet de récolter des données pouvant être utilisées à de nombreuses reprises pendant le développement du projet, ou lors de l'exploitation du parc éolien.



Le TechnoCentre éolien est propriétaire et exploitant d'un site de recherche qui comprend notamment deux éoliennes de grande puissance (2,05 MW), un microréseau de couplage éolien-diesel et autres sources, deux tours météorologiques de 126 mètres, un lidar et un puissant système de traitement et d'archivage des données.

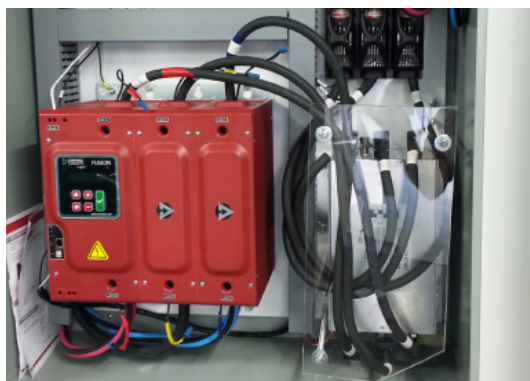
Situé à Rivière-au-Renard, en Gaspésie, le site de recherche du TCE constitue un laboratoire naturel unique. Installé à 330 mètres d'altitude où les vents soufflent en moyenne à 7,9 mètres/seconde, le site regroupe des infrastructures qui permettent de réaliser des projets de recherche, de développement, de transfert technologique et de démonstration en conditions froides et en terrain complexe.



Nouveaux équipements acquis et installés au cours de la dernière année



-
- Trois systèmes différents de détection de givre sur les pales (1)
 - Charge résistive contrôlable (2)
 - Charge réactive contrôlable (3)



- Caméras pour suivi du givre sur les pales et les nacelles
- Enregistreur et logiciel d'analyse des vibrations et du son
- Analyseur de la qualité de l'onde électrique
- Caméra thermique





Le conseil d'administration



Nom	Poste au sein du conseil d'administration	Siège occupé
Normand Bouchard	Président, membre du comité exécutif	Représentant du secteur industriel élu par et parmi les membres
Sylvain Langis	Vice-président, membre du comité exécutif	Représentant de la région Gaspésie—Îles-de-la-Madeleine ou MRC de La Matanie
Yves Galipeau	Secrétaire-trésorier, membre du comité exécutif	Représentant nommé par le Cégep de la Gaspésie et des Îles
Jean Brousseau	Administrateur	Représentant nommé par l'Université du Québec à Rimouski
Claude Canuel	Administrateur	Représentant de la région Gaspésie—Îles-de-la-Madeleine ou MRC de La Matanie
Pierre Bédard	Administrateur	Représentant nommé par le Cégep de Matane
Marjolaine Castonguay	Administratrice	Représentante du secteur industriel élue par et parmi les membres
Helmut Herold	Administrateur	Représentant du secteur industriel élu par et parmi les membres
Christian Masson	Administrateur	Représentant du secteur de la recherche et du développement désigné par le conseil d'administration
Gilbert Scantland	Administrateur	Représentant nommé par la Régie intermunicipale de l'énergie Gaspésie—Îles-de-la-Madeleine
À déterminer	Administrateur	Représentant du secteur financier
Roger Cyr	Observateur	Nommé par le ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation
Louis Germain	Observateur	Nommé par le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
À déterminer	Observateur	Nommé par Ressources naturelles Canada



L'équipe

Direction générale et administration

Frédéric Côté

Directeur général

Nancy Tremblay

Directrice des services administratifs

Carole Dufort

Adjointe administrative

Marie-Lyne Cassivi

Technicienne en comptabilité

Information et formation

Caroline Farley

Conseillère aux communications et relations publiques

Marie-Pier Martin

Coordonnatrice aux événements

Lucie Fauteux

Rédactrice et réviseuse linguistique

Développement économique

Monica Normand

*Chargée de projet, maillage et commercialisation
Coordonnatrice marketing*

Dave Lavoie

Directeur du Créneau d'excellence en éolien



Aide technique et recherche appliquée

Éric Adams

Coordonnateur technique

Antoine Amossé

Analyste, recherche et innovation

Bruno Boucher

Directeur opération et maintenance

Hussein Ibrahim

Directeur de recherche

Dominic Bolduc

Analyste, recherche et innovation

Matthew Wadham-Gagnon

*Chargé de projet, recherche et innovation
Coordonnateur du développement des affaires*

Florent Anélard

Technicien en opération et maintenance

Cédric Arbez

*Chargé de projet, recherche et innovation
Coordonnateur du système qualité*

Karim Belmokhtar

Chargé de projet, recherche et innovation

Charles Godreau

Analyste, recherche et innovation

Nigel Swytink-Binnema

Analyste, recherche et innovation

Kossivi Y Tete

Analyste, recherche et innovation

Zoé Feger

Analyste, recherche et innovation

Denis Pelletier

Technicien informatique



Photo : Jacques Gratton

En tant qu'expert sectoriel, le TechnoCentre éolien participe activement à divers comités locaux, régionaux, québécois et internationaux.

- Créneau d'excellence en éolien (comité de Créneau et comité exécutif)
- Groupe de travail sur l'éolien en climat froid de l'Agence internationale de l'énergie « Task 19 »
- Groupe de travail sur l'utilisation des lidars en énergie éolienne de l'Agence internationale de l'énergie « Task 32 »
- Groupe de travail sur la révision des normes de conception des éoliennes de grande puissance de la Commission électrotechnique internationale
- Consortium international de recherche Icedblades portant sur les charges structurales causées par la glace sur les pales d'éoliennes
- Caucus québécois et divers comités de l'Association canadienne de l'énergie éolienne (CanWEA)
- Comité éolien de l'Association québécoise de la production d'énergie renouvelable (AQPER)
- Réseau Gaspé
- Chambre de commerce et de tourisme de Gaspé
- Comité Opération et Maintenance du Créneau d'excellence en éolien
- Rencontres nationales des opérateurs de parcs éoliens du Québec
- Comité national santé et sécurité au travail de l'industrie éolienne



Photo : Roger Mazerolle



Nous remercions nos principaux partenaires gouvernementaux et paragouvernementaux.

- Agence de développement économique du Canada pour les régions du Québec
- Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada
- Emploi-Québec
- Ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation
- Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur
- Fonds de recherche nature et technologies
- Cégep de la Gaspésie et des Îles

Au terme de l'exercice financier 2015-2016, voici nos résultats et apports financiers¹ :

- Les revenus de subvention : 1 752 386 \$
- Les revenus tirés des ventes : 2 015 467 \$
- Les apports reportés afférents aux immobilisations : 1 050 537 \$
- Les revenus autogénérés représentent 40 % des revenus
- Les investissements en infrastructures de recherche : 647 120 \$
- Les investissements autres : 28 930 \$
- Les dépenses : 4 583 169 \$

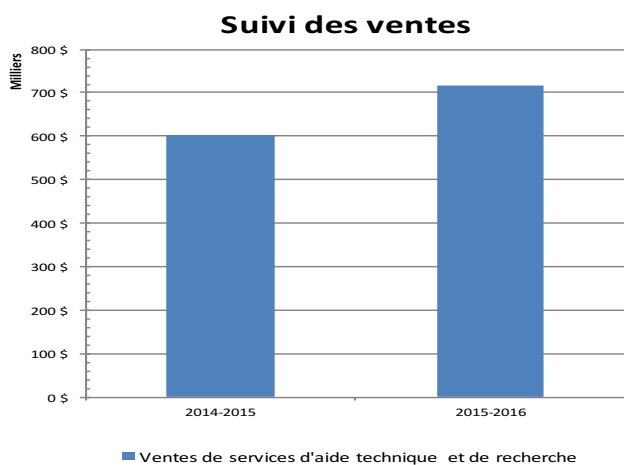
1. L'annexe 1 présente les états financiers vérifiés du TechnoCentre éolien au 30 juin 2016.

La répartition des revenus

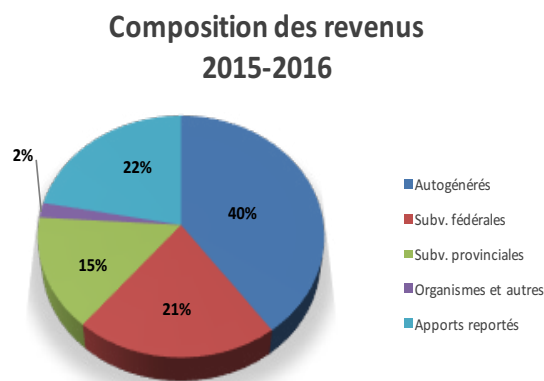
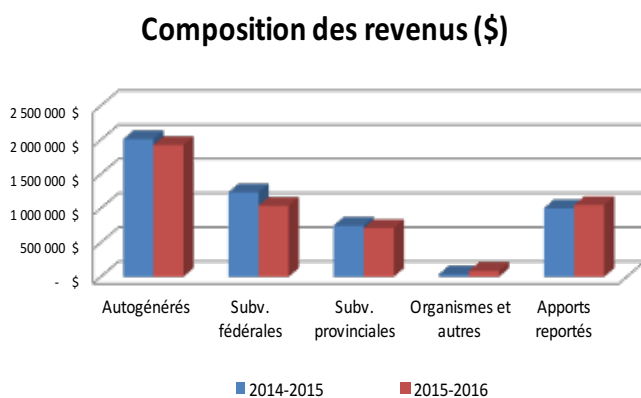


L'augmentation du nombre de mandats qui nous sont confiés par l'industrie éolienne a un impact notable sur notre santé financière et démontre l'importance de notre centre d'expertise.

Les graphiques suivants présentent la composition des revenus du TechnoCentre éolien pour l'année 2015-2016 en comparaison avec l'exercice financier 2014-2015.



La hausse des ventes de nos services professionnels a été de l'ordre de 19 %.



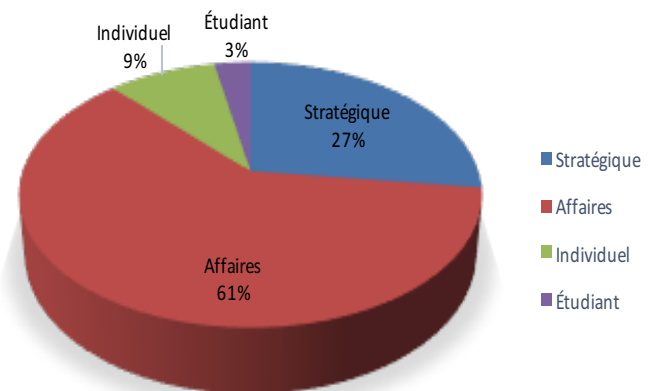


Le nombre de membres est resté relativement stable au cours du dernier exercice financier.

Le nombre de membres stratégiques a légèrement diminué, alors que le nombre de membres individuel a quelque peu augmenté comparativement à la dernière année financière.

Le TechnoCentre éolien peut compter sur un noyau dur d'entreprises qui sont membres depuis de nombreuses années.

Type de membres
Au 30 juin 2016





Les faits saillants

Dévoilement d'une étude sur les tarifs et les surplus d'électricité

Ces différentes actions ont permis de rappeler que l'énergie éolienne représente une option énergétique à la fois verte et compétitive à l'égard du prix.

Le TechnoCentre éolien a alimenté la réflexion entourant l'élaboration de la nouvelle politique énergétique 2016-2030 en commandant et en dévoilant les résultats d'une étude portant sur l'impact de la filière éolienne sur les tarifs d'électricité d'Hydro-Québec et sur l'état de la situation des surplus énergétiques au Québec.

Cette démarche s'ajoutait à la participation du TCE au Groupe de travail gouvernement-industrie sur l'avenir de la filière éolienne québécoise, aux consultations publiques et au dépôt d'un mémoire en prévision de la nouvelle politique énergétique.

Renouvellement de notre entente de financement de base avec Développement économique Canada pour les régions du Québec

Une nouvelle entente de financement sur trois ans assortie d'une enveloppe de trois millions de dollars a été conclue entre le TechnoCentre éolien et Développement économique du Canada pour les régions du Québec (DEC).



La confiance ainsi exprimée par le gouvernement fédéral nous permettra de pérenniser l'ensemble de nos activités.

10^e Colloque de l'industrie éolienne québécoise

Le TechnoCentre éolien a tenu, à Matane, la 10^e édition du Colloque de l'industrie éolienne québécoise marquée par la présentation du 5^e Gala québécois de l'industrie éolienne. Plus de 250 participants ont pris part à ce rassemblement. Cette participation témoigne de l'intérêt manifeste d'une vaste clientèle d'ici et d'ailleurs à l'égard des expertises québécoises.



Photo : Roger Mazerolle

Six étudiants à la maîtrise et au doctorat ont profité de l'événement pour présenter le fruit de leurs travaux de recherche sur l'optimisation des éoliennes dans un climat froid et l'amélioration de l'offre énergétique dans les sites hors réseaux.

Sélection par le CRSNG de notre programme de recherche sur l'intégration des énergies renouvelables

À l'issue d'un appel de projets hautement compétitif, l'équipe du TechnoCentre éolien a appris avec fierté que son programme de recherche portant sur l'intégration intelligente des énergies renouvelables et des technologies de stockage dans les microréseaux a été accepté par différents bailleurs de fonds. Notre programme, développé avec le Cégep de la Gaspésie et des Îles, impliquera deux autres centres de recherche et une quinzaine d'entreprises réparties sur le territoire québécois, ainsi qu'en Ontario et au Yukon.

Ce programme de recherche, qui s'étalera sur cinq ans (2016-2021), bénéficiera d'un soutien financier de 4,6 millions de dollars du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), de la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) et du gouvernement du Québec. Les entreprises participantes contribueront également au financement de ce programme dans le cadre des divers projets de recherche qui y seront menés.

L'aide financière nous permettra entre autres de faire l'acquisition de nouveaux équipements pour notre site de recherche et de développement, tels que des panneaux solaires, un volant d'inertie et un lidar à balayage, et d'en faire l'opération et la maintenance.

Cet important programme de recherche permettra de déployer l'expertise du TCE en aidant les entreprises à développer de nouvelles solutions pour une meilleure intégration des énergies renouvelables dans le but de réduire les coûts de l'énergie et les émissions de gaz à effet de serre.



Développement et validation d'un modèle de prévision du givre pour les parcs éoliens pour Ressources naturelles Canada



Ce projet a permis de mettre en valeur les compétences du TechnoCentre éolien dans le domaine de la météorologie appliquée à l'éolien.

L'équipe du TCE a analysé les données recueillies sur trois sites éoliens pendant les hivers 2014 et 2015 pour développer un modèle de prédiction de givre (modèle GLJM).

Les résultats de l'expérimentation de ce nouveau modèle comparé avec un modèle commercial reconnu (WRF) ont démontré sa capacité à prévoir les épisodes de givre sur les parcs éoliens et les pertes de production qui y sont associées.

À la lumière de ces résultats, le TechnoCentre éolien recommande de poursuivre le développement du modèle GLJM, de telle sorte qu'il puisse devenir opérationnel au sein de l'industrie.

Réalisation d'un projet d'optimisation d'un contrôle d'éolienne en conditions givrantes en partenariat avec Senvion



Le mandat consistant à optimiser la fonction de contrôle des modèles d'éoliennes Senvion MM en conditions givrantes a véritablement pris son envol au cours de la dernière année.

L'objectif de ce projet est de maximiser la production d'énergie, tout en assurant un risque minime sur l'intégrité structurale de l'éolienne et de ses composantes pour permettre, à terme, un plus grand taux de pénétration des énergies renouvelables.



Ce projet, réalisé en partenariat avec le turbinier Senvion grâce à une aide financière accordée au Cégep de la Gaspésie et des Îles par le Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), se poursuivra jusqu'en 2018.



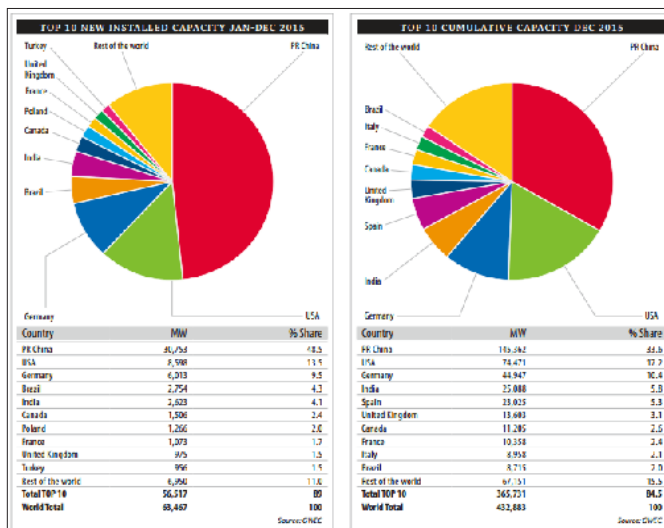


International

L'industrie éolienne poursuit sa croissance.

En 2015, une capacité record de 63,4 GW a été installée mondialement, ce qui représente une croissance de plus de 17 %, alors que les investissements ont totalisé 329 milliards de dollars.

Malgré quelques soubresauts, le Global Wind Energy Council (GWEC) prévoit d'ici 2020 une croissance du marché mondial. Alors qu'il est difficile de prédire l'évolution que connaîtra la Chine en 2016, des croissances significatives sont toujours attendues aux États-Unis, en Europe, au Brésil et au Mexique.



Selon le GWEC², on dénombre aujourd'hui dans le monde 432,8 GW d'énergie éolienne.

Amérique du Nord

La prolongation du « Production Tax Credit » (PTC) par le Congrès américain, en décembre 2015, assure un avenir prometteur pour l'énergie éolienne aux États-Unis.

Au Canada, le nouveau gouvernement fédéral a pris de sérieux engagements à l'égard des énergies renouvelables lors de la Conférence sur le climat à Paris, en décembre 2015.

Ontario – Un nouvel appel d'offres de 300 MW devrait être lancé en août 2016.

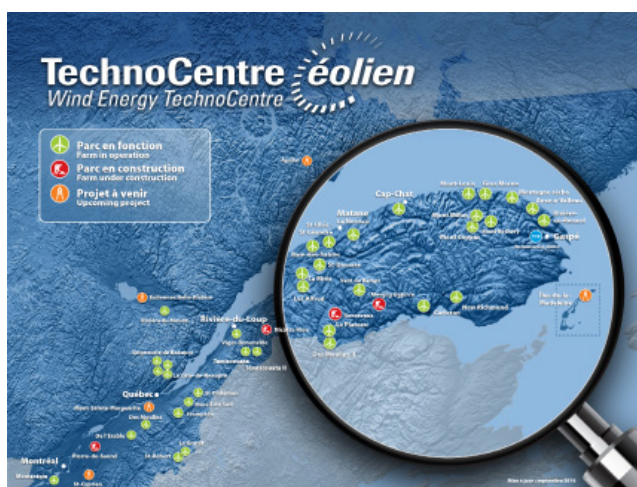
Alberta – La première ministre Rachel Notley a annoncé une fin progressive des centrales électriques au charbon d'ici 2030 et le remplacement de ces 6 289 MW par des énergies renouvelables et du gaz naturel.

Saskatchewan – Projette de passer de 221 MW à 2 000 MW d'énergie éolienne d'ici 2030.

2. Global Wind Energy Council (GWEC). Global Wind Report – Annual Market Update 2015, [En ligne]. [http://www.gwec.net/wp-content/uploads/vip/GWEC-Global-Wind-2015-Report_April-2016_22_04.pdf].

Québec

En 2015, 397 MW ont été mis en service pour une capacité installée totale de 3 256 MW.



En 2016 et 2017, des parcs éoliens totalisant 668 MW entreront en fonction.

La récente Politique énergétique 2016-2030 déposée par le gouvernement du Québec ne prévoit toutefois aucun nouveau parc éolien à court terme. Cette situation crée une incertitude au sein des entreprises œuvrant dans le secteur éolien, et plus particulièrement chez les usines de fabrication de composantes d'éoliennes qui craignent pour leur pérennité. Le développement de nouveaux marchés ainsi que l'exportation d'énergie et de composantes seront donc un enjeu de taille au cours des prochains mois.

De nouveaux projets éoliens pourraient voir le jour dans les communautés isolées du Nord-du-Québec. Il ne s'agirait toutefois que de très petits projets.

Contexte interne du TechnoCentre éolien

La dernière année a incontestablement été marquée par les défis reliés à la croissance de l'organisation.

Outre l'augmentation du nombre d'employés, la quantité de projets et d'infrastructures à opérer et à entretenir a connu une progression considérable. Dans ce contexte, il est apparu nécessaire d'uniformiser les pratiques et d'améliorer les outils de gestion. La réalisation de projets majeurs sollicitant plusieurs employés et l'installation de nouveaux équipements sur notre site de recherche figurent parmi nos faits d'armes. Nous avons également poursuivi le développement de notre expertise dans l'intégration

des énergies renouvelables dans les microréseaux, une avenue prometteuse pour le TechnoCentre éolien. Force est de constater que l'étendue de nos services et des projets que nous réalisons se sont accrus au fil des ans. C'est pourquoi nous avons entrepris une démarche afin de nous doter d'une planification marketing que nous mettrons en œuvre au cours du prochain exercice financier.

L'obtention de différents contrats et de subventions permettant la réalisation de différents projets entraînera de nouvelles embauches de personnel au cours de la prochaine année.

Aide technique aux entreprises



- 14 projets
- 56 % des revenus de ventes de services professionnels

Projets en cours au 30 juin 2016

- | | |
|--|--------------|
| • Test d'un système de balisage lumineux LIDS sur le site du SNEEC | Technostrobe |
| • Essais d'un enduit antigivre | Techéol |
| • Réalisation d'un plan d'essais d'anémomètres sur trois ans | NRG Systems |
| • Conception d'un système de caméras pour l'analyse de givre | Vattenfall |
| • Étude d'intégration de l'énergie éolienne au réseau autonome de Miquelon | EDF-SÉI |
| • Services d'inspection d'éolienne par drones | HoverCam |
-

Projets terminés au 30 juin 2016

- | | |
|---|---------------------|
| • Aide technique à l'installation d'instruments de mesure météorologiques et réalisation d'études météorologiques et de potentiel énergétique | Merinov |
| • Évaluation de la performance d'un système de dégivrage au Mont-Rothery | Senvion Canada Inc. |
| • Installation d'une caméra moyeu au Mont-Rothery | Senvion Canada Inc. |
| • Soutien au développement d'une technologie de dégivrage | Confidentiel |
| • Accompagnement au développement d'un système de dégivrage | Valorem |
| • Évaluation du givre au Mont Needle | Senvion Canada Inc. |
| • Validation d'une méthode de suivi de l'alignement des systèmes de giration des éoliennes | NRG Systems |
| • Évaluation de la performance d'un enduit glaciophobe pour utilisation sur des pales d'éoliennes | Techéol |
-

Recherche appliquée



- 25 projets
- Augmentation de 138 % des ventes
- Clientèle variée : PME, turbinier, groupes de recherche

Projets en cours au 30 juin 2016

- | | |
|--|--|
| • Participation à un groupe de travail international traitant des enjeux particuliers à la production d'énergie éolienne en climat froid | Agence internationale de l'énergie |
| • Participation à un groupe de travail international traitant des enjeux de l'intégration de lidar dans la prospection et l'exploitation de l'énergie éolienne | Agence internationale de l'énergie |
| • Contrôle qualité des données météorologiques et d'opération des éoliennes de notre site de recherche | Projet interne |
| • Système d'alignement de girouette de nacelle d'éolienne | Techéol |
| • Instrumentation de génératrices diesel | Projet interne |
| • Développement d'un algorithme pour le suivi de la charge pour un système de stockage | Sigma Energy Storage |
| • Optimisation de la gestion du flux de puissance d'un réseau autonome éolien-diesel par l'utilisation d'un contrôle intelligent | Centre de production automatisée Vizimax |
| • Développement d'un outil d'analyse d'image pour le givre | Projet interne |

Projets en cours au 30 juin 2016 (suite)

- Optimisation de l'exploitation des éoliennes en terrain complexe par la détection de leurs réponses dynamiques face à des conditions météorologiques spécifiques – phase 2
Cartier Énergie Éolienne
 - Optimisation d'un contrôle d'éolienne en conditions givrantes
Senvion Canada Inc.
 - Élaboration d'une méthode de détection et reconnaissance d'image pour l'évaluation du givre sur les capteurs
Tugliq
 - Optimisation de l'évaluation du potentiel éolien et de ses incertitudes en phase de préconstruction
RES Canada
 - Développement d'une méthode d'inspection de composantes d'éoliennes avec drones
MicroDrones
 - Développement d'un algorithme de détection de sous-performances de centrales diesel en vue d'améliorer leur rendement dans un contexte énergétique durable
OpDAQ
 - Investigation de solutions possibles pour le maintien de stabilité de la tension dans un réseau autonome alimentant des régions éloignées
Gentec
 - Participation aux ateliers du groupe d'intérêt des experts techniques de Ressources naturelles Canada sur les microréseaux éloignés
CanmetÉNERGIE
Ressources naturelles Canada
 - Amélioration de l'efficacité énergétique des stations de télécommunication de TELUS
TELUS
-

Projets terminés au 30 juin 2016

- Optimisation de l'exploitation des éoliennes en terrain complexe par la détection de leurs réponses dynamiques face à des conditions météorologiques spécifiques – phase 1
Cartier Énergie Éolienne
 - Élaboration d'un algorithme de filtrage de données à une fréquence de 1 Hz ou plus, de différents capteurs et caractéristiques météorologiques
IFP Energies nouvelles
 - Détection de givre météorologique instrumental à l'aide de plusieurs détecteurs
Projet interne
 - Développement d'un outil permettant de créer des cartes de givre en se basant sur des données à long terme de givre météorologique
Projet interne
 - Développement et validation d'un modèle de prévision du givre pour les parcs éoliens
Ressources naturelles Canada
 - Optimisation de la gestion du flux de puissance d'un réseau autonome éolien-diesel via un contrôle intelligent
Vizimax
 - Installation d'un contrôleur de banc de charge résistif pour la participation à la régulation de la fréquence d'un microréseau
Projet interne
 - Installation d'un système de compensation de la puissance réactive afin de contribuer à la régulation de la tension ou facteur de puissance d'un microréseau
Projet interne
-



Développement économique



- Accompagnement des PME québécoises
- Développement de marchés
- Identification des occasions d'affaires
- Maillage d'affaires
- Commercialisation des innovations

Missions commerciales

Congrès de l'Association canadienne de l'énergie éolienne (Toronto) Octobre 2015

- Mise en œuvre de la mission
- 11 entreprises et organisations québécoises participantes
- 10 entrevues
- 18 mentions médiatiques
- 1 couverture nationale
- Plus de 100 visiteurs au kiosque
- 57 donneurs d'ordres/fournisseurs rencontrés
- 5 salles de rencontre
- 125 rendez-vous d'affaires
- Retombées potentielles de 8 M\$
- Tenue d'un panel Québec-Ontario : 50 participants et 4 hauts dirigeants d'entreprise
- 80 participants à la soirée de réseautage

Mission Alberta d'Export Québec et du Bureau du Québec à Toronto Février 2016

- Collaboration et participation à la mission
- Veille de marché
- 15 entreprises et organisations québécoises participantes
- Rencontres avec des agents de développement de Calgary et d'Edmonton (AESO, MSA, Alberta Utilities Commission, Balancing Pool, Calgary Economic Development, Minister Economic Development and Trade, etc.)
- Programme de conférences
- Créations d'alliances stratégiques en vue des activités de développement de marchés en Alberta

Rencontres éoliennes



Wind Meetings

Les Rencontres éoliennes



Photo : Roger Mazerolle

Les Rencontres éoliennes sont sans contredit une occasion exceptionnelle de développer des partenariats d'affaires et à ce titre, elles figurent désormais au palmarès des activités de maillage de l'industrie éolienne québécoise.

- 304 rendez-vous d'affaires organisés lors du 10^e Colloque de l'industrie éolienne québécoise
- 33 donneurs d'ordres et environ 55 fournisseurs et acteurs socio-économiques
- Un nombre record d'inscriptions qui témoigne de la capacité d'innovation et de l'excellence de nos entreprises



Photo : MagBag



Photo : Roger Mazerolle

Projets terminés au 30 juin 2016

- Organisation des Rencontres éoliennes dans le cadre du 10^e Colloque de l'industrie éolienne québécoise
Ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation, Agence de développement économique du Canada pour les régions du Québec
 - Réalisation d'une mission commerciale dans le cadre du Congrès annuel de l'Association canadienne de l'énergie éolienne à Toronto
Ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation, Agence de développement économique du Canada pour les régions du Québec
 - Étude de veille de la main-d'œuvre dans la filière éolienne
Créneau éolien, UQAR, Commission scolaire René-Lévesque, Commission scolaire des Chic-Chocs, Cégep GÎM, Stratégie d'établissement durable GÎM
 - Accompagnement à la commercialisation – Soutien au développement de la stratégie commerciale
Arista
 - Accompagnement à la commercialisation – Soutien au développement de marchés
Groupe Defor
 - Accompagnement à la commercialisation – Soutien au développement de la stratégie commerciale
Horizon vertical
 - Participation à une mission exploratoire pour le territoire de l'Alberta dans le cadre de la mission commerciale organisée par le MESI et le Bureau du Québec à Toronto
Ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation, Agence de développement économique du Canada pour les régions du Québec, Bureau du Québec à Toronto
-

Projets en cours au 30 juin 2016

- Organisation d'un programme de missions commerciales (Alberta, Amérique du Sud, opération et maintenance, réseaux isolés), d'études et d'activités de sensibilisation, de formation et d'accompagnement
Ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation
 - Développement d'un répertoire interactif de l'industrie éolienne québécoise
-



Le bilan des réalisations

Information et formation



Photo : Roger Mazerolle

Dépôt de mémoires

Le TechnoCentre éolien a rédigé et déposé trois mémoires dans le cadre de différentes consultations.

- Consultation sur les enjeux énergétiques du Québec
- Audiences publiques du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) sur le projet de parc éolien Nicolas-Riou
- Audiences publiques du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) sur le projet de parc éolien Mont Sainte-Marguerite

Le 10^e Colloque de l'industrie éolienne québécoise en quelques chiffres...



Photo : Roger Mazerolle

5^e Gala québécois de l'industrie éolienne

Parmi les 9 trophées décernés, 4 ont été remportés par Le Groupe Ohméga, dont celui de l'*Entreprise de l'année*

- **238 inscriptions au Colloque placé sous le thème de la transition énergétique**
- **265 participants au 5^e Gala québécois de l'industrie éolienne**
- **119 entreprises**
- **Augmentation de 4 % des revenus du colloque**
- **304 rencontres d'affaires organisées, un record!**
- **Plus de 60 articles/reportages dans les médias**

Autres projets réalisés en 2015-2016

- Présentation du webinaire « Le point sur l'impact tarifaire de la filière éolienne et les surplus énergétiques au Québec »
 - Rédaction de plusieurs articles portant sur les enjeux associés au climat froid
 - Présentation de midis-conférences animés par les employés du TCE
 - Développement d'une vidéo sur les microréseaux
 - Élaboration d'un cahier de charges en vue de la refonte du site Web
-

Participation à des événements en 2016

Exposant	<ul style="list-style-type: none">• 31^e Congrès et salon professionnel de l'Association canadienne de l'énergie éolienne (CanWEA) Octobre 2015, Toronto
Participant	<ul style="list-style-type: none">• Rencontre annuelle QuébecInnove Septembre 2015, Québec• 2nd Renewables in Remote Microgrids Conference Septembre 2015, Yellowknife• 31^e Congrès et salon professionnel de l'Association canadienne de l'énergie éolienne (CanWEA) Octobre 2015, Toronto• Assemblée générale annuelle du Réseau Trans-tech Octobre 2015, Montréal• 25^e anniversaire de l'Association québécoise pour la production d'énergie renouvelable (AQPER) Octobre 2015, Montréal• Atelier Vent d'Ouranos Novembre 2015, Montréal• Sommet de la Chaire TERRE Février 2016, Jonquière• Wind Resource Assessment Forum Avril 2016, Houston (États-Unis)• 10th International Renewable Energy Storage Conference (IRES 2016) Avril 2016, Düsseldorf (Allemagne)• Rencontre des directeurs généraux du Réseau Trans-tech Mai 2016, Québec• Atelier de l'Institut de la recherche nordique Mai 2016, Québec
Conférencier et panéliste	<ul style="list-style-type: none">• 16th International Workshop on Atmospheric Icing of Structures (IWAIS) <i>Ice detection methods and measurement of atmospheric icing</i> Juillet 2015, Uppsala (Suède)• Mission Gaspé/France du réseau Si tous les ports du monde <i>Le TechnoCentre éolien et l'énergie éolienne au Canada</i> Octobre 2015, France• IEEE Electrical Power & Energy Conference (EPEC2015) <i>A new reactive power management strategy to enhance the behavior of the Wind Turbine Generator driven a DFIG under grid faults</i> Octobre 2015, London (Ontario)• Meteorological Technology World Expo <i>How to assess the performance of sensors during icing events for wind energy purpose?</i> Octobre 2015, Bruxelles (Belgique)

Participation à des événements en 2016 (suite)

- Conférencier et panéliste
- **Colloque international sur les énergies renouvelables et la production décentralisée**
Activités de recherche au TechnoCentre éolien sur l'intégration des énergies renouvelables et des technologies de stockage dans les microréseaux
Novembre 2015, Trois-Rivières
 - **2nd Annual Optimizing Wind Farms in Cold Climates**
Président de la conférence
How Are The Current Standardisation Measure Being Implemented And How Does The Future Look Like?
Control Optimisation of Turbines in Icing Climate
Décembre 2015, Helsinki (Finlande)
 - **Wind Energy Update 2015 O&M Summit**
Measuring ice accretion during resource assessment
Décembre 2015, Toronto
 - **Sommet sur l'exploitation et l'entretien**
Case Study: A New Tool for Assessing Operational and Cold Climate Related Losses
Février 2016, Toronto
 - **Colloque 2016 – Produire l'énergie de demain**
L'intégration des données d'inspection et de réparation de pales
Février 2016, Québec
 - **WinterWind 2016**
Ice Detection Methods and Measurements
A Look at Wind Turbine Performance in Canadian Icing Climate
Février 2016, Are, (Suède)
 - **Wind Data Forum**
Turn big data into profitable ROI
How Can The Value Of Operational Data Be Maximized To Prevent Faults And Extend Wind Farm Lifetime?
Mars 2016, Houston (États-Unis)
 - **Wind Resource Assessment Forum**
Optimization of Forest Characteristics in Complex Terrain
Developing Wind Farm in Forested and Complex Terrain
Mars 2016, Houston (États-Unis)

Participation à des événements en 2016 (suite)

- Conférencier
- **10th International Renewable Energy Storage Conference (IRES 2016)**
 - Development of an advanced management strategy of a battery storage system in a hybrid renewable energy system*
 - Artificial Neural Network based Modelling and Simulation for the Alkaline Electrolyzer for Hydrogen Energy Storage Systems*
 - Charge Equalization Systems for Serial Valve Regulated Lead-Acid (VRLA) Connected Batteries in Hybrid Power Systems Applications*
 - Contribution of compressed air energy storage in optimization of the diesel power plant efficiency for a hybrid energy system – Experimental Validation*
 - Study and analysis of the power management strategies impact on the performance of a hybrid wind-pneumatic-diesel system*Avril 2016, Düsseldorf (Allemagne)
 - **10^e Colloque de l'industrie éolienne québécoise**
 - Le début d'un nouveau chapitre*
 - L'intégration des énergies renouvelables dans les sites hors réseau : une solution prometteuse*
 - Méthodes de détection de givre sur les pales : laquelle choisir?*Juin 2016, Matane
-

Communiqués de presse

Des entreprises québécoises en quête de nouveaux marchés éoliens
5 octobre 2015

Le turbinier allemand Servion choisit le TechnoCentre éolien pour optimiser la production de ses éoliennes en conditions givrantes
4 décembre 2015

Étude sur l'impact tarifaire de la filière éolienne
8 janvier 2016

Dévoilement de la politique énergétique
8 avril 2016

Le 10^e Colloque de l'industrie éolienne québécoise célébrera l'excellence lors du 5^e Gala québécois de l'industrie
25 mai 2016

Une 10^e édition tournée vers la transition énergétique du Québec
10 juin 2016

Le Groupe Ohméga de Gaspé salué au 5^e Gala québécois de l'industrie éolienne
15 juin 2016



Publications scientifiques et techniques

Chapitre d'un livre
ou d'un rapport

A. Merabet, K.T. Ahmed, H. Ibrahim, R. Beguenane. «Implementation of Sliding Mode Control System for Generator and Grid Sides Control of Wind Energy Conversion System,» *IEEE Transactions on Sustainable Energy*, March 2016.

O. Fakorede, H. Ibrahim, A. Ilinca, J. Perron. «Experimental investigation of power requirements for wind turbines electrothermal anti-icing systems,» *Wind Turbine - Design, Control and Application*, InTech - open science | open minds, April 2016.

K. Belmokhtar, H. Ibrahim, M.L. Doumbia. «A Maximum Power Point Tracking control algorithms for a PMSG-Based WECS for isolated applications: Critical Review,» *Wind Turbine - Design, Control and Application*, InTech - open science | open minds, April 2016.

Article de journal
(Revue, magazine,
périodique)

Arbez, C., The ice effect - Icing of meteorological sensors is a formidable challenge. *Meteorological Technology international*, September 2015, p. 32. Texte repéré à <http://viewer.zmags.com/publication/ed589dae#/ed589dae/1>.

Oloufemi Fakorede, Zoé Feger, Hussein Ibrahim, Adrian Ilinca, Jean Perron, Christian Masson, «Ice protection systems for wind turbines in cold climate: characteristics, comparisons and analysis», *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, June 2016.

Article de
conférence

Wadham-Gagnon, M., Swytink-Binnema, N., Bolduc, D., Tété, K., Arbez, C. *Ice detection methods and measurement of atmospheric icing*. Communication présentée au 16th International Workshop on Atmospheric Icing of Structures, Uppsala, Suède, juillet 2015. Texte repéré à http://windren.se/IWAIS_p/IWAIS2015/00_00_00_Proceedings_IWAIS2015_32MB.pdf.

H. Ibrahim, D. Rousse, A. Ilinca, D. Ramdennee, A. Chandra. *Modeling and analysis of energy flow in a hybrid wind-diesel-compressed air energy storage system*. Communication présentée au 28th international conference on efficiency, cost, optimization, simulation and environmental impact of energy systems (ECOS 2015), Pau, France, juillet 2015.

H. Chabour, H. Ibrahim, D. Rousse, A. Ilinca. *Study and conception of a heat recovery system for hybrid power plants – Development of thermal design software*. Communication présentée au 28th international conference on efficiency, cost, optimization, simulation and environmental impact of energy systems (ECOS 2015), Pau, France, juillet 2015.

C. IH. Ibrahim, M. Ghandour, K. Belmokhtar, A. Ilinca. *Development of an advanced management strategy of a battery storage system in a hybrid renewable energy system*. Communication présentée au 10th International Renewable Energy Storage Conference, Düsseldorf, Allemagne, mars 2016.

Publications scientifiques et techniques (suite)

Article de
conférence

K. Belmokhtar, H. Ibrahim, A. Ilinca, M. Ghandour. *Artificial Neural Network based Modelling and Simulation for the Alkaline Electrolyzer for Hydrogen Energy Storage Systems*. Communication présentée au 10th International Renewable Energy Storage Conference, Düsseldorf, Allemagne, mars 2016.

K. Belmokhtar, H. Ibrahim, Z. Feger, M. Ghandour. *Charge Equalization Systems for Serial Valve Regulated Lead-Acid (VRLA) Connected Batteries in Hybrid Power Systems Applications*. Communication présentée au 10th International Renewable Energy Storage Conference, Düsseldorf, Allemagne, mars 2016.

H. Ibrahim, A. Ilinca, J. Perron, K. Belmokhtar. *Contribution of compressed air energy storage in optimization of the diesel power plant efficiency for a hybrid energy system – Experimental Validation*. Communication présentée au 10th International Renewable Energy Storage Conference, Düsseldorf, Allemagne, mars 2016.

H. Ibrahim, A. Ilinca, J. Perron, K. Belmokhtar, M. Ghandour. *Study and analysis of the power management strategies impact on the performance of a hybrid wind-pneumatic-diesel system*. Communication présentée au 10th International Renewable Energy Storage Conference, Düsseldorf, Allemagne, mars 2016.

K.A. Tawfique, A. Merabet, R. Beguenane, H. Ibrahim, A. Allagui. *Real-Time Platform for Controlling DC Microgrid based Standalone Solar Energy Conversion System*. Communication présentée au 2016 International Conference on Industrial Informatics and Computer Systems (CIICS), Sharjah/Dubai, Émirats arabes unis, mars 2016.

K.A. Tawfique, A. Merabet, H. Ibrahim, R. Beguenane. *Standalone Wind Energy Conversion System Using OPAL-RT Real-time HIL/RCP Laboratory*. Communication présentée au 2016 International Conference on Industrial Informatics and Computer Systems (CIICS), Sharjah/Dubai, Émirats arabes unis, mars 2016.

O. Fakorede, J. Perron, A. Ilinca, H. Ibrahim. *Experimental investigation of power requirements for electrothermal anti-icing coating on a NACA0012 airfoil*. Communication présentée au 51st 3AF International Conference on Applied Aerodynamics, Strasbourg, France, avril 2016.

R. Debibi, H. Ibrahim, K. Belmokhtar, A. Ilinca, D. Rouse, A. Chandra, D. Ramdenee, A Ben Arfi. *Analysis of a Micro-Grid Behavior by a Supervisory Control And Data Acquisition System - Experimental Validation*. Communication présentée au 29th annual IEEE Canadian conference on electrical and computer engineering, Vancouver, Canada, mai 2016.



Les retombées sur l'enseignement collégial

- 4 projets
- 31 étudiants
- 9 stages
- 1 enseignant



Le TCE renforce, encore cette année, sa collaboration avec le réseau collégial, comme en témoignent différents projets réalisés avec des enseignants et des étudiants du Cégep de la Gaspésie et des Îles (CGI), du Cégep de Matane et des CCTT.

- Le TCE a collaboré avec deux étudiants en Animation 3D et synthèse d'images du Cégep de Matane pour la production de deux vidéos présentant les microréseaux.
- Un professeur a été libéré à temps partiel pour travailler sur un projet financé par le Programme d'aide à la recherche et au transfert (PART) du ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur du Québec.
- Un employé du TCE a offert un cours en composites aux étudiants inscrits à l'attestation d'études collégiales en maintenance d'éoliennes.
- Un employé du TechnoCentre éolien a réalisé une présentation destinée aux étudiants en informatique.
- Les étudiants en maintenance d'éoliennes ont été invités à visiter notre site de recherche situé à Rivière-au-Renard.



Au cours de la dernière année scolaire, deux étudiants du Cégep de la Gaspésie et des Îles ont effectué un stage rémunéré au TechnoCentre éolien. Deux autres étudiants en maintenance industrielle et en maintenance d'éoliennes ont été embauchés à temps partiel pendant la période estivale pour participer à l'entretien de nos équipements de recherche.

Le TechnoCentre éolien : un environnement de stage hors pair

- Milieu de stage prisé par les étudiants universitaires et collégiaux
- Projet de maîtrise, de doctorat, stage de fin d'études ou de perfectionnement
- Collaboration à des projets réels, en conditions réelles
- Contribution du TCE à la formation de futurs travailleurs de la filière éolienne

L'obtention de subventions pour la réalisation du programme de recherche portant sur l'intégration intelligente des énergies renouvelables et des technologies de stockage dans les microréseaux représente une grande réalisation pour le CGI et le TCE. La concrétisation de ce programme permettra à des étudiants d'effectuer des stages en milieu de travail et à des enseignants de participer à la réalisation de projets.

Stagiaires accueillis au TechnoCentre éolien

-
- | | |
|--|--|
| • Sébastien Girard
Cégep de la Gaspésie et des Îles | • Raed Dbibi
Université du Québec à Rimouski |
| • Khedidja Ayach
École de technologie supérieure | • Alexandre Barras
Cégep de la Gaspésie et des Îles |
| • Hakim Chabour
École de technologie supérieure | • Oloufemi Fakorede
Université du Québec à Chicoutimi |
| • Pricila Kraft
Cégep de la Gaspésie et des Îles | • Christophe Fiblotte
Cégep de la Gaspésie et des Îles |
| • Marc-Olivier Savage
Cégep de la Gaspésie et des Îles | • Valérie Souton
Cégep de Matane |
| • Jeff Denis
Université de Sherbrooke | • Gabriel Rosso
École polytechnique de Montréal |
| • Hatem Hosni
Université du Québec à Rimouski | • Marilys Clément
Université de Montréal |
| • Miléna Millet
Cégep de la Gaspésie et des Îles | • Ahmed Tawfique Khandker
Université Saint Mary's – Canada |
| • Olivier Bolduc
Cégep de Matane | • Jonathan Jean
Cégep de la Gaspésie et des Îles |
| • Sihem Benhamed
Université du Québec à Rimouski | |
-



TechnoCentre éolien
70, rue Bolduc
Gaspé (Québec) G4X 1G2

Nos principaux partenaires

Partenaire de l'industrie éolienne
Développement économique Canada Canada Economic Development

