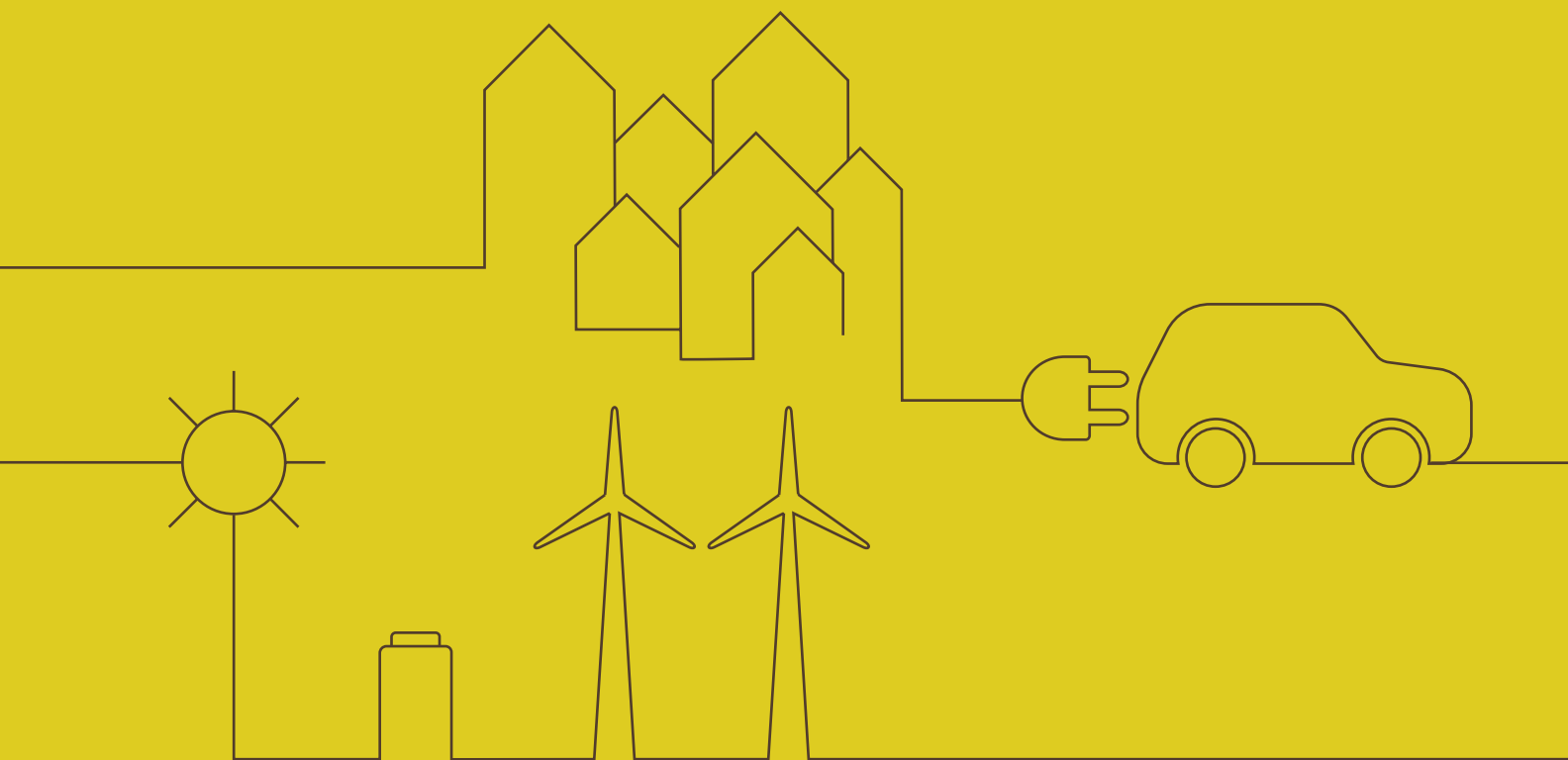


Cahier des faits saillants

RENDEZ-VOUS sur l'électrification 4.0

Un vecteur de la transition énergétique du Québec




NERGICA

nergica.com

29 octobre 2019, Montréal





Le Rendez-vous sur l'électrification 4.0, qui s'est tenu à Montréal le 29 octobre 2019, a convié les acteurs de la transition énergétique à une journée d'échanges et de réseautage.

Dans un contexte où le gouvernement du Québec souhaite mettre en place les technologies nécessaires à la transition énergétique, l'électrification intelligente, connectée, propre et durable se pose aujourd'hui comme une solution de premier ordre pour répondre aux grands défis énergétiques.

Que ce soit en matière d'électrification des transports, de microréseaux ou de bâtiments intelligents, ce rendez-vous a constitué une occasion unique de regrouper les collectivités, les entreprises, les centres de recherche et les gouvernements pour poser les bases d'une filière 4.0, partie prenante de la transition énergétique.

Allocution d'ouverture



Caroline Farley,
conseillère,
communications et
relations publiques,
Nergica

Nous sommes fiers de vous présenter cet événement qui marie trois thèmes tout à fait dans l'ère du temps, soit l'électrification des transports, les microréseaux et les bâtiments intelligents.

Comme vous le savez, le Québec veut miser sur l'électrification comme moteur de développement économique et vecteur de la transition énergétique. Les secteurs des microréseaux, des transports et des bâtiments sont au cœur de cet important chantier. Pour assurer qu'une électricité propre et abordable soit toujours disponible au bon moment, ces trois secteurs devront travailler encore plus ensemble. C'est pour réussir cette concertation que nous vous rassemblons, acteurs clés du domaine de l'électrification. Il s'agit d'une première qui, à mon avis, promet.

Pour celles et ceux qui nous connaissent peu, Nergica est un centre de recherche appliquée qui stimule l'innovation en matière d'énergies renouvelables. Nous sommes une équipe d'expertes et d'experts qui carburons – littéralement – aux énergies renouvelables. L'intégration de ces énergies, le solaire photovoltaïque et l'éolien n'ont plus de secrets pour nous... ou si peu.

C'est à travers des activités de recherche, d'aide technique et d'accompagnement aux entreprises et aux collectivités que nous soutenons chaque maillon de la chaîne d'innovation. C'est aussi en agissant en tant que centre collégial de transfert technologique (connu sous l'acronyme CCTT) affilié au Cégep de la Gaspésie et des Îles. En fait, de la

formation à la validation technologique, nous aidons les entreprises à commercialiser leurs innovations, au profit des collectivités.

Nergica dispose d'infrastructures de recherche en milieu naturel uniques au Canada – je vous invite d'ailleurs à visiter notre kiosque de réalité virtuelle qui se trouve au foyer, à la sortie des ascenseurs du 7^e étage. Vous pourrez y visionner une vidéo 360 degrés qui présente notre site de recherche situé à Rivière-au-Renard en Gaspésie, comme si vous y étiez.

Revenons à ce qui nous réunit ici aujourd'hui. Vous êtes tous au fait des enjeux de la transition énergétique :

- Répondre à la demande en énergie actuelle et se placer en position de suffire aux besoins futurs;
- Rendre l'énergie accessible aux populations du monde à un coût économique acceptable;
- Contrer le réchauffement climatique en améliorant l'efficacité énergétique et en développant les énergies renouvelables ainsi qu'à faibles émissions de gaz à effet de serre.

Ces enjeux de taille nécessitent de sortir des sentiers battus et d'innover, tous ensemble. Nous devons redéfinir l'approvisionnement énergétique. Et nous devons le faire rapidement.

Je pense que la journée d'aujourd'hui s'avère un excellent exercice en ce sens qui nous permettra de créer une filière concertée. C'est en joignant nos efforts que nous atteindrons des résultats encourageants et que nous arriverons à développer des solutions novatrices et probantes.

Une vingtaine de conférencières et conférenciers ont répondu à l'appel aujourd'hui pour discuter des thèmes à l'ordre du jour. C'est dire que l'électrification préoccupe et que, fort heureusement, les entreprises et organisations se mobilisent. Nous ne pouvons que nous en réjouir.

Je vous laisse donc aux bons soins de ces personnes qui, j'en suis persuadée, seront généreuses.

Bon rendez-vous de l'électrification 4.0!

Table ronde Transition énergétique au Québec : un tour d'horizon

Le Rendez-vous sur
l'électrification 4.0
s'est amorcé par
une table ronde
au cours de laquelle
quatre experts de
l'électrification
à l'orée de la
révolution 4.0 ont
pu échanger.



Pierre-Olivier Pineau,

professeur titulaire
au Département de
sciences de la décision,
HEC Montréal

« Il faut que le signal
provenant du prix [de l'énergie]
vienne soutenir l'efficacité
énergétique. »

– Pierre-Olivier Pineau

Depuis 50 ans, le Québec s'électrifie. Si la consommation d'énergie a doublé, celle de l'électricité a quadruplé, souligne le professeur de HEC Montréal, Pierre-Olivier Pineau. « En Amérique du Nord, on est des ogres énergétiques, affirme-t-il. Nous sommes très inefficaces dans notre manière de consommer de l'énergie. »

Dans le grand chantier de la transition énergétique, M. Pineau estime qu'il est nécessaire de réduire notre consommation afin que l'électrification du Québec devienne « efficace ». Il propose entre autres d'augmenter les tarifs d'électricité afin d'inciter les Québécois à moins la consommer.

« Il faut que le signal provenant du prix [de l'énergie] vienne soutenir l'efficacité énergétique », dit M. Pineau. Selon lui, à l'heure actuelle, peu de mesures incitatives visant à freiner la consommation d'énergie sont déployées. Il mentionne, par exemple, que les ventes de véhicules utilitaires sport (VUS) n'ont cessé d'augmenter dans les dernières années, d'après L'État de l'énergie du Québec, dont il a codirigé la production.

Par ailleurs, M. Pineau avance que l'électrification ne peut pas répondre à toutes les demandes énergétiques. « Le mazout, comme le gaz naturel, joue un rôle dans la gestion de la pointe, dit-il. Si on se donne dix ans pour bannir tout ça, ça veut dire qu'on met plus de pression sur les réseaux de distribution alors qu'il y a des solutions de rechange, comme la biomasse ou le gaz naturel renouvelable, des programmes de gestion énergétique ou de gestion de pointe. [Ceux-ci] permettraient de garder à certains endroits un chauffage qui n'est pas électrique, mais qui est carboneutre ou non problématique. »



Alexandre Beudet,

gestionnaire des programmes d'innovation, InnovÉE

« Pour électrifier des VUS, ça prend de meilleures batteries. Ça va être intéressant de voir les innovations dans les matériaux et dans l'intégration des cellules de ces batteries. »

– Alexandre Beudet

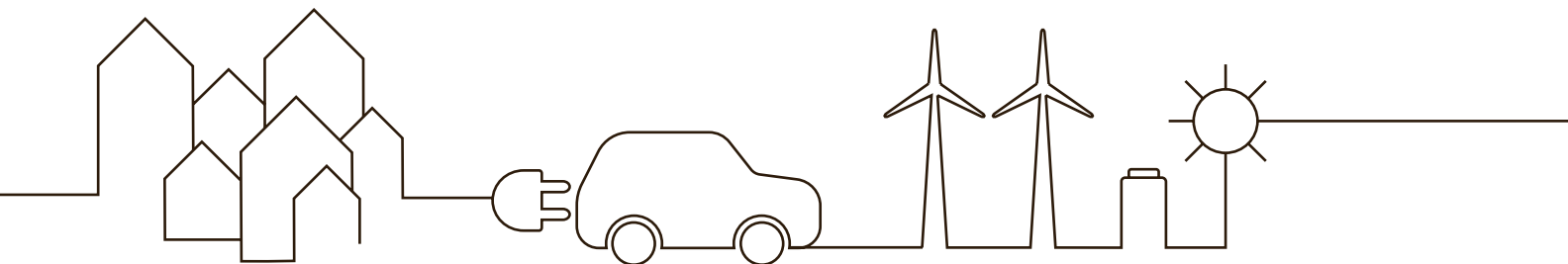
« Pour électrifier les transports au Québec, il faut développer les technologies. Pour ce faire, on doit approfondir les recherches, insiste le gestionnaire de programmes d'InnovÉE, Alexandre Beudet. Il y a encore des obstacles à l'électrification de masse. »

La gestion intelligente de la recharge doit être améliorée puisque le réseau de distribution d'électricité d'Hydro-Québec présente des contraintes de puissance. Sans évolution technologique, la recharge de milliers de véhicules électriques simultanément poserait un problème. À cet égard, InnovÉE finance un projet pour explorer davantage la gestion de l'énergie d'un parc d'autobus électriques avec Hydro-Québec et la Compagnie Électrique Lion.

D'après M. Beudet, le recyclage des batteries doit être amélioré, compte tenu du fait que l'empreinte environnementale d'un véhicule électrique découle de leur usage. En collaboration avec l'Université de Montréal et Nemaska Lithium, InnovÉE tente de trouver le moyen d'inclure des matériaux recyclés dans la fabrication des batteries. Des programmes de recyclage des batteries de lithium-ion sont aussi mis en place partout dans le monde.

Le stockage d'énergie doit également être peaufiné. « Quand les batteries deviendront plus efficaces, davantage de véhicules pourront être électrifiés, avance Alexandre Beudet. Pour électrifier des VUS, il nous faut de meilleures batteries, dit-il. Il sera intéressant de voir les innovations en ce qui a trait aux matériaux et à l'intégration des cellules de ces batteries. »

À l'heure actuelle, une majorité d'automobilistes n'ont pas adopté les véhicules électriques. Ceux-ci représentent 2,7 % du parc automobile canadien. Les utilisateurs précoces de la technologie électrique contribuent à alimenter les réflexions des chercheurs et à favoriser les ventes de produits fabriqués par les entreprises qui se consacrent à l'électrification des transports. La preuve ? « Les coûts des batteries sont cinq fois moins élevés aujourd'hui qu'il y a dix ans », rapporte Alexandre Beudet. Et cette tendance devrait se poursuivre dans les prochaines années.





Patrick Gervais,

vice-président marketing
et communications,
Compagnie Électrique
Lion

« On ne se pose plus la question : est-ce qu'on va en faire un véhicule électrique ? On se demande comment on va le faire. »

- Patrick Gervais

Pour la Compagnie Électrique Lion, la technologie permettant d'électrifier le transport lourd est maintenant disponible. « On ne se pose plus la question : est-ce qu'on va en faire un véhicule électrique ? On se demande comment on va le faire », illustre le vice-président marketing et communications de l'entreprise basée à Saint-Jérôme, Patrick Gervais.

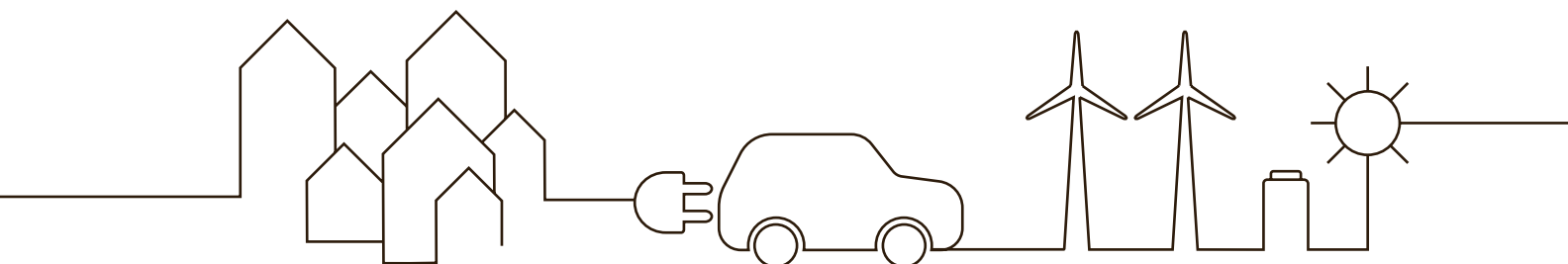
Au Québec, 43 % des émissions de gaz à effet de serre sont attribuables au secteur des transports. Le transport lourd, dont les déplacements ont augmenté de 171 % depuis 1990, est responsable à lui seul de 12 % de nos émissions de gaz à effet de serre. L'électrification représente une solution pour réduire la pollution et améliorer la santé des Québécois.

La Compagnie Électrique Lion a décidé, en 2011, de construire uniquement des véhicules électriques. Moins de cinq ans plus tard, les premiers autobus scolaires électriques étaient commercialisés. Aujourd'hui, le camion urbain électrique conçu par l'entreprise parcourt jusqu'à 400 kilomètres alors que les autobus scolaires électriques sont en mesure de franchir une distance de 250 kilomètres.

« Le modèle d'affaires est viable », affirme M. Gervais. Les véhicules électriques représentent une option intéressante pour les entreprises en raison de la réduction de 80 % des coûts d'énergie et la diminution de 60 % des frais d'entretien.

Le coût d'achat des véhicules électriques est actuellement deux ou trois fois plus élevé que celui d'un véhicule à essence. La Compagnie Électrique Lion prévoit que les prix seront comparables d'ici cinq à sept ans.

« Il y a beaucoup d'éducation à faire sur les véhicules électriques », dit Patrick Gervais. Il a rapporté que la Compagnie Électrique Lion est engagée dans plusieurs projets de recherche touchant notamment la gestion et le stockage de l'énergie.





Alain Sayegh,

directeur, Intégration des nouvelles technologies, Hydro-Québec Distribution

« Les clients changent et Hydro-Québec sera présente avec ses technologies et ses infrastructures. Notre ADN, c'est l'innovation. On va en avoir besoin pour aller plus loin. »

- Alain Sayegh

Avec la transition énergétique qui se concrétise au Québec, de nouvelles technologies sont mises au point. Conséquemment, les besoins énergétiques des Québécois évoluent.

« Les clients changent et Hydro-Québec sera présente avec ses technologies et ses infrastructures. Notre ADN, c'est l'innovation. On va en avoir besoin pour aller plus loin », affirme le directeur, Intégration des nouvelles technologies d'Hydro-Québec, Alain Sayegh.

Grâce aux technologies, Hydro-Québec est en mesure de répondre à des demandes plus pointues formulées par ses clients, explique M. Sayegh. À cet égard, il a rappelé la création d'une nouvelle filiale d'Hydro-Québec, Hilo, qui commencera ses activités au début de l'année 2020. Le mandat sera de proposer aux clients résidentiels de la société d'État des produits et des services personnalisés pour réduire leur consommation énergétique.

Le projet de création d'un microréseau électrique au centre-ville de Lac-Mégantic, qui a été ravagé en 2013 par une tragédie ferroviaire, a aussi été évoqué par Alain Sayegh. « On a travaillé différemment [dans ce projet], raconte le gestionnaire d'Hydro-Québec. On a pris en compte les besoins et les préoccupations de la communauté dans la conception du microréseau. La population voulait réduire les émissions de gaz à effet de serre et éliminer tout ce qui est hydrocarbures. »

« Dans mon jargon, on est en train de créer un trou dans un mur de béton », dit M. Sayegh au sujet du projet de construction de microréseau à Lac-Mégantic. La société d'État innove en effet dans ce projet en rapprochant au maximum les intérêts de développement de son réseau et ceux de la collectivité, ce qui assurera le succès du projet.

Dans tous ces projets, la fiabilité de son réseau de distribution électrique demeure la priorité d'Hydro-Québec, assure Alain Sayegh. Il est conscient toutefois que de passer d'un système énergétique basé sur l'offre vers une autre formule axée sur la demande exigera la réforme du bouquet de services et une tarification basée sur le coût réel (fiabilité, puissance, faible coût, lissage de demande).

Atelier 1

Nouvelles technologies et marché québécois de l'électrification

Cet atelier a permis de faire le point sur les réalisations et sur les avancées technologiques en matière de solutions énergétiques. Les participants ont assisté à deux thèmes de leur choix.

Microréseaux



Alexandre Paris,
président-directeur
général, ORPC Canada

« Le principal avantage d'une hydrolienne est qu'elle génère de l'énergie à un taux constant, contrairement à d'autres sources d'énergie telles que les énergies éolienne ou solaire photovoltaïque, qui dépendent respectivement des vents et des radiations solaires. »

– Alexandre Paris

La première présentation concernait la compagnie ORPC, qui fabrique une hydrolienne destinée à optimiser la pénétration d'énergie dans les microréseaux. Cette hydrolienne s'adapte très bien aux réseaux autonomes puisque leur consommation est d'environ 150 kW et que l'hydrolienne peut fournir jusqu'à 80 kW.

Le principal avantage d'une hydrolienne est qu'elle génère de l'énergie à un taux constant, contrairement à d'autres sources que les énergies éolienne ou solaire photovoltaïque, qui dépendent respectivement des vents et des radiations solaires. Les essais actuels réalisés dans un microréseau ont permis de diminuer le nombre de génératrices diesel en marche, évitant l'émission d'une quantité significative de gaz à effet de serre (GES).

Un aspect auquel M. Paris accorde une importance de premier plan est l'acceptabilité sociale des projets, sans laquelle ceux-ci sont généralement voués à l'échec. C'est d'ailleurs en ce sens que son entreprise implique la communauté locale en la faisant participer à l'assemblage de l'hydrolienne.

Visitez la page du
produit RivGen,
fabriqué par ORPC

<http://idenergie.ca/fr/apropos/blank-2>



Pierre Blanchet,
président, Idénergic

« Le réseau électrique aura de la difficulté à soutenir l'électrification de masse et l'ajout de panneaux solaires, par exemple. »

– Pierre Blanchet

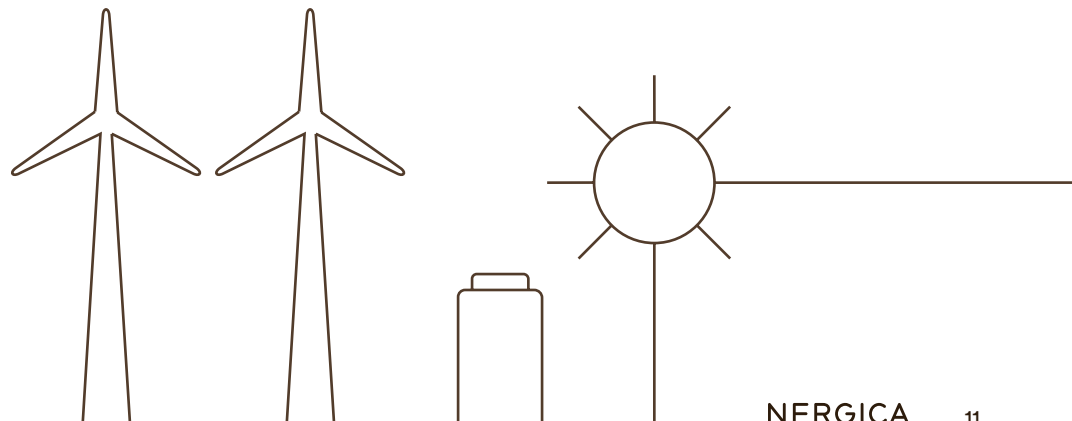
M. Blanchet a amorcé sa présentation en mentionnant que de nouvelles technologies doivent être conçues et mises en place pour soutenir l'électrification. En effet, selon lui, le réseau électrique aura de la difficulté à soutenir l'électrification de masse et l'ajout de panneaux solaires. Le conférencier cite entre autres trois problèmes majeurs :

- La faible qualité des transformateurs de distribution. En plus d'être de faible qualité, plusieurs habitations sont connectées au même transformateur. Ainsi, l'électrification avec l'ajout de la production distribuée telle que l'énergie solaire photovoltaïque surchargera ces transformateurs, ce qui en diminuera la durée de vie;
- Les charges électriques non linéaires dégradent la qualité de l'énergie en générant, par exemple, des harmoniques, ce qui augmente les pertes;
- La tension au fil d'un réseau de distribution diminue de plus en plus, contribuant aux pertes.

Comme solution, Idénergic propose le recours à un onduleur et chargeur intelligent de batteries solaires. Cette solution permet d'injecter de la puissance réactive venant maintenir la tension en plus de gérer l'intégration et le stockage d'énergie solaire. Elle permet aussi la visualisation des signaux électriques à haute fréquence grâce à une instrumentation adéquate et à une connexion sans fil.

Jetez un coup d'œil au site Web de l'entreprise

<https://www.orpc.co/our-solutions/scalable-grid-integrated-systems/rivgen-power-system>



Électrification des transports



Sarah Houde,
présidente-directrice
générale,
Propulsion Québec

« La province possède un extraordinaire potentiel pour positionner le Québec parmi les leaders mondiaux du transport terrestre intelligent et électrique. »

– Sarah Houde

Selon Sarah Houde, présidente-directrice générale de Propulsion Québec, la province possède un extraordinaire potentiel pour positionner le Québec parmi les leaders mondiaux du transport terrestre intelligent et électrique.

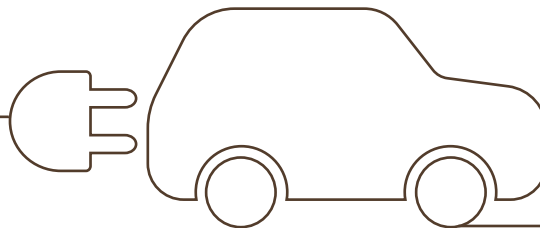
Grâce à d'importantes réserves d'énergie propre produite localement ainsi qu'aux tarifs énergétiques parmi les plus bas au monde, le Québec possède un avantage pour électrifier les transports.

Mais ce n'est pas tout. Le Québec peut également se targuer de posséder d'importants gisements de matériaux stratégiques comme le lithium, le nickel et le cobalt, nécessaires à la fabrication des batteries. Il détient d'ailleurs des brevets fondamentaux en batteries et peut compter sur une expertise scientifique de premier plan, notamment en intelligence artificielle, ainsi qu'un environnement de recherche à la fine pointe de la technologie.

Les conditions climatiques du Québec sont également propices à l'expérimentation et, déjà, un important réseau public de recharge électrique, basé sur une énergie renouvelable, est constitué à Montréal et ailleurs au Québec. Les entreprises québécoises produisent d'ailleurs des transports électriques de tous genres, tant individuel que collectif, récréatif ou spécialisé de même que pour le transport de marchandises et ferroviaire.

L'écosystème québécois de l'électrification des transports est complété par des concepteurs d'équipements de recharge, de gestion de la circulation, de la valorisation des données, de l'optique et de la photonique et bien d'autres encore.

Malgré tous ces avantages indéniables, Propulsion Québec et ses membres travaillent quotidiennement sur différents chantiers afin que le transport électrique poursuive son développement et sa croissance au Québec. Ils plangent entre autres sur des propositions et des solutions en lien avec la réglementation et les politiques publiques, le rayonnement, la R-D ainsi que l'innovation, les démonstrations et expérimentations, la commercialisation, le talent et la main-d'œuvre et, bien sûr, le financement.





Frederick Prigge,

directeur Recherche et développement, Institut du véhicule innovant

« Il arrive parfois qu'on ne puisse électrifier entièrement un véhicule, car aucune technologie disponible ne répond à ses besoins. »

– Frederick Prigge

L'Institut du véhicule innovant (IVI), par la voie de son directeur Recherche et développement Frederick Prigge, a partagé quatre études de cas où l'attention était portée sur la recharge.

Il a d'abord été question de l'électrification d'autobus urbains du fabricant québécois Nova Bus. C'est la technologie OppCharge, une recharge ultra rapide automatisée, qui a été retenue pour ce projet de traction électrique et hybride. Le temps de recharge est de 3 à 7 minutes, la puissance de recharge peut monter jusqu'à 450 kW.

Dans le cas de l'électrification d'un balai de rue de la compagnie Madvac, une simple recharge murale de 120 ou 240 V était suffisante en fonction de la consommation et du temps d'utilisation de ce véhicule. Cette fois, le temps de recharge est de 8 à 16 h, la puissance de recharge est d'un 1 à 2 kW et la quantité d'énergie transférée est d'environ 20 kWh.

Il arrive parfois qu'on ne puisse électrifier entièrement un véhicule car aucune technologie disponible ne répond à ses besoins. C'est le cas du tracteur hybride-électrique pour wagon des compagnies Nordco et LTS Marine. L'IVI et ses clients ont alors opté pour une hybridation diesel de plus de 400 kW. Une électrification complète aurait demandé une recharge de plusieurs dizaines de mégawatts!

Enfin, l'électrification d'un autobus scolaire par La Compagnie électrique Lion, a fait l'objet d'une étude de cas plus détaillée de la part de M. Prigge. Outre le temps de recharge qui prend 10 h grâce à une puissance de 15 kW, c'est l'expérience vécue par Autobus Laval, qui a retenue l'attention.

Lorsque les sept autobus électriques du transporteur scolaire se sont retrouvés en recharge en même temps que tous les chauffés blocs moteurs des autobus diesel, au cours de l'hiver 2018, la facture d'électricité a monté en flèche pour ce mois en raison de la pointe de puissance. Cette situation, causée par un problème du système de séquençage des chauffés blocs moteurs, pourrait survenir dans n'importe quel bâtiment où un autre grand consommateur d'électricité entre en fonction de façon inopinée.

Ce qui était un malheureux événement aux conséquences financières désastreuses s'est transformé en un projet de recherche constructif. En effet, Hydro-Québec a annulé la facture d'électricité et s'est impliqué à titre de client dans un projet de recherche en collaboration avec La Compagnie électrique Lion et Autobus Laval. Le but : développer un minimiseur de puissance appelée afin d'éviter que ce genre de situation se reproduise.

Bâtiments intelligents



Meli Stylianou,

Recherche et développement, bâtiments résidentiels et commerciaux, Ressources naturelles Canada

« Dans un avenir rapproché, on prévoit l'apparition de bâtiments autonomes qui pourront détecter et répondre aux besoins des occupants et gérer l'énergie en tant que partie intégrante du réseau électrique ».

– Meli Stylianou

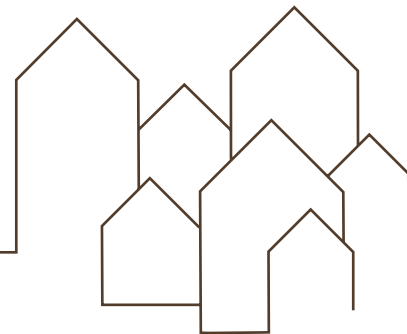
D'entrée de jeu, Meli Stylianou a décrit en quoi consiste un bâtiment intelligent, c'est-à-dire un bâtiment qui intègre des technologies d'information et de communication (TIC) afin d'optimiser sa performance énergétique et d'assurer la sécurité des occupants.

Dans les années 60, les bâtiments avaient peu de capteurs intégrés. On retrouvait alors des capteurs de température, d'humidité ou des systèmes de ventilation. Les occupants étaient des éléments passifs par rapport au réseau électrique.

De nos jours, les bâtiments sont truffés de capteurs permettant un contrôle numérique de plusieurs paramètres tels que la température ou l'humidité. Certains capteurs peuvent effectuer d'autres opérations telles que diagnostiquer des anomalies. Grâce à ces capteurs, on retrouve un nouveau paradigme où les occupants peuvent aussi produire de l'électricité. Selon M. Stylianou, dans un avenir rapproché, on prévoit l'apparition de bâtiments autonomes qui pourront détecter et répondre aux besoins des occupants et gérer l'énergie en tant que partie intégrante du réseau électrique.

Mais avant l'apparition de bâtiments autonomes, on assiste au développement de deux axes qui progressent dans la même direction, soit :

- L'identification de la meilleure façon d'opérer pour fournir un environnement sain et confortable pour l'occupant;
- L'identification de la meilleure façon de consommer et produire l'électricité pour fournir au réseau électrique ce qui est nécessaire, avec compensation financière.





Anita Travieso,
chef du développement
des marchés existants
et expertise énergétique,
Hydro-Québec
Distribution

« Ces bâtiments intelligents
peuvent permettre une
économie de 2,3 TWh
par rapport aux bâtiments
performants. »

– Anita Travieso

En ce qui concerne les bâtiments intelligents, l'efficacité énergétique est encore une fois mise en avant-plan. Ces bâtiments peuvent permettre une économie de 2,3 TWh par rapport aux bâtiments performants. Cependant, ce domaine fait face à quelques freins :

- Le faible prix de l'électricité au Québec;
- Le manque de temps des gestionnaires pour ce type de projets;
- La faible connaissance des clients à l'égard des programmes existants;
- Le manque de main-d'œuvre spécialisée.

Sur une note plus positive, le coût des produits liés à l'efficacité est en baisse. Ces derniers permettent un meilleur suivi grâce à la technologie. Les clients sont également de plus en plus sensibilisés sur le sujet. D'ailleurs, Hydro-Québec offre plusieurs programmes de solutions et de soutien pour les entreprises désirant se doter d'un bâtiment performant (ex. : des ristournes sont versées si l'entreprise consomme hors des heures de pointe).

Par ailleurs, la géothermie est de plus en plus utilisée. En effet, Hydro-Québec l'offre à ses clients afin de combler les besoins de chauffage et de climatisation d'une habitation.

L'Institut national de la recherche scientifique (INRS), basé à Québec, mène des travaux de recherche dans ce domaine. Deux projets d'envergure sont en voie d'être construits et intégreront la géothermie :

- **Projet Technopole**, à Montréal :
 - Boucle d'échange thermique
 - Économie de 3,5 GWh
- **Construction de la tour Fresk**, à Québec :
 - Pompe à chaleur géothermique
 - 607 MWh/an d'économie

Atelier 2

Défis de la mise en œuvre des projets

Une ronde d'ateliers où les participants ont discuté des défis entourant les grandes étapes de réalisation des projets reliés à la transition énergétique.

Chaque participant a pris part à un des trois ateliers-conférences d'une heure qui se sont déroulés en simultanément.

Microréseaux



Justin Bulota,
ingénieur électrique,
Tugliq Énergie

« Un an après la mise en service de l'éolienne à la mine Raglan, ENERCON, le turbinier, a confirmé à Tugliq que son éolienne était la plus rentable au monde. »

– Justin Bulota

Voyez les magnifiques photos de Justin Bulota
<https://www.jbulota.com/blank-2>

Justin Bulota a participé au projet visant à installer deux éoliennes à la mine Raglan, au Nunavik, dans l'extrême nord du Québec. Ce projet est l'un des seuls au monde où une compagnie minière a installé des éoliennes dans le but de diminuer ses émissions de GES, principalement causées par l'exploitation des génératrices diesel. Depuis 2014, les deux éoliennes ont permis d'économiser 13 000 000 de litres de diesel pour la production de l'électricité. Les éoliennes de 3 MW chacune sont jumelées à trois systèmes de stockage : un banc de batteries, une roue d'inertie et une usine à l'hydrogène (un électrolyseur et une pile à combustible). Ainsi, en cas de surplus, l'énergie est emmagasinée.

Plusieurs défis étaient cependant reliés à ce projet :

- Climat extrêmement difficile;
- Quatre heures d'ensoleillement par jour pendant l'hiver;
- Énorme défi logistique : beaucoup d'imprévus;
- Difficulté d'approvisionnement;
- Difficulté à convaincre les paliers gouvernementaux d'investir ;
- Ingénierie : nécessité de trouver de nouvelles façons de faire (ex. : pergélisol).

L'efficacité énergétique est une priorité à la mine Raglan. En effet, on y fait de la cogénération à travers l'utilisation de la chaleur des génératrices diesel pour sécher les concentrés.

Le défi majeur de ce type de projet consiste en l'intégration des énergies renouvelables au réseau électrique de la mine. L'objectif principal est d'en assurer la fiabilité. Il faut donc garantir que la mine reste alimentée, même en cas d'absence de vents durant de longues périodes. Plusieurs recherches se concentrent actuellement sur ce sujet.

Fait amusant : parallèlement à l'installation de la première éolienne à Raglan, Hydro-Québec produisait un rapport prouvant la non-rentabilité de l'installation d'une éolienne dans le nord du Québec. Un an après la mise en service de l'éolienne, ENERCON, le turbinier, a confirmé à Tugliq qu'elle était la plus rentable au monde.



Patrick Martineau,
ingénieur de projet,
Intégration des nouvelles
technologies,
Hydro-Québec
Distribution

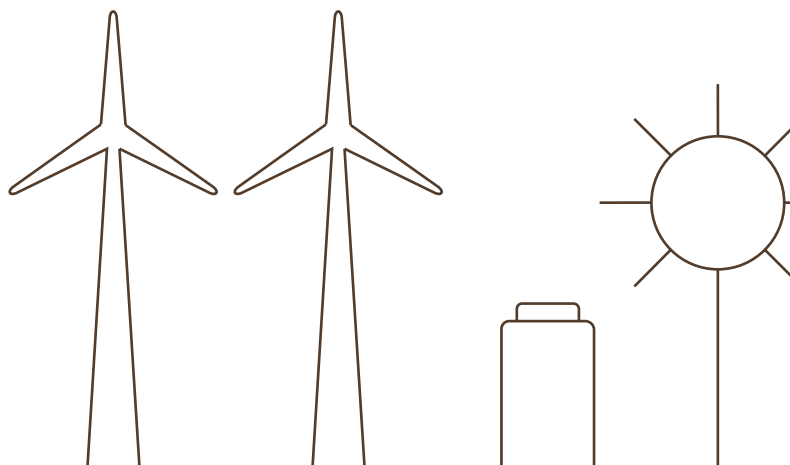
« La transition énergétique constitue à la fois un abandon progressif des combustibles fossiles en faveur d'énergies renouvelables ainsi que des changements de comportements pour une culture de l'efficacité énergétique. »

– Patrick Martineau

À la suite de la tragédie survenue en 2013 à Lac-Mégantic, la municipalité s'est tournée vers l'avenir, l'innovation et le développement durable pour la reconstruction du centre-ville. Il s'agira du premier microréseau décentralisé relié au réseau de distribution d'Hydro-Québec pouvant fonctionner de façon autonome (en l'absence de ce dernier).

La transition énergétique constitue à la fois un abandon progressif des combustibles fossiles en faveur d'énergies renouvelables ainsi que des changements de comportements pour une culture de l'efficacité énergétique. Parmi les technologies les plus importantes dans la transition énergétique : les véhicules électriques, les panneaux solaires photovoltaïques, le stockage d'énergie ainsi que les bâtiments intelligents.

L'un des défis majeurs est de maintenir l'intérêt de la population. Pour ce faire, il faut diffuser la bonne information, vulgariser pour mieux se comprendre, impliquer la communauté et assurer un transfert d'expertise.



Électrification des transports



Gary Lalonde,

directeur des ventes –
Division Camions,
Compagnie Électrique
Lion

« Le transport correspond à 30 % des émissions mondiales de CO₂, et l'électricité est la seule énergie disponible qui ne provient pas de ressources épuisables et fossiles. »

– Gary Lalonde

La Compagnie Électrique Lion fabrique, entre autres, des autobus scolaires 100 % électriques. Ceux-ci ont une autonomie jusqu'à 240 km et leur recharge nécessite moins de trois heures. L'entreprise produit également des minibus (navettes et transport adapté) ainsi que des camions urbains 100 % électriques.

Le transport correspond à 30 % des émissions mondiales de CO₂, et l'électricité est la seule énergie disponible qui ne provient pas de ressources épuisables et fossiles. Parmi les avantages des véhicules électriques, mentionnons :

- La rétention et le recrutement de personnel plus faciles;
- Aucune pollution sonore;
- Zéro émission;
- Expérience de conduite inégalée;
- Coût de possession le plus bas;
- Sécurité.

Les véhicules électriques ne sont pas encore prêts pour parcourir de longues distances. Cependant, il faut se souvenir que 45 % des camions parcourent moins de 400 km par jour, ce qui est envisageable avec un véhicule électrique.



Benoit Boulet,

vice-doyen, recherche et innovation, Faculté de génie, Université McGill

« À la suite de la crise financière de 2007-2008, le gouvernement fédéral a investi dans la recherche et le développement de nouvelles technologies. »

– Benoit Boulet

À la suite de la crise financière de 2007-2008, le gouvernement fédéral a investi dans la recherche et le développement de nouvelles technologies automobiles. L'un de ces projets de recherche a été effectué sur les chaînes de traction électrique. L'objectif : mettre au point des transmissions multi-vitesses de haute performance et économiques pour le marché international du véhicule électrique.

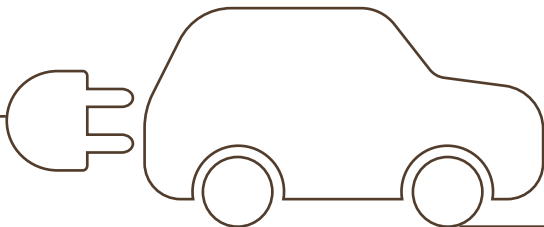
Le projet a été réalisé en deux phases :

1. Augmenter l'efficacité et la convivialité de la chaîne de traction électrique en concevant une transmission à deux vitesses. Réduire la taille et la masse de la transmission tout en garantissant la fabricabilité et la durabilité des composantes;
2. Mettre au point une chaîne de traction électrique à une vitesse optimisant le moteur, l'électronique de puissance, la commande, la transmission et la gestion thermique.

Voici une liste des leçons tirées de ce programme :

- Tous doivent être d'accord sur le but de l'équipe ou du cluster;
- Le chef de projet industriel et coordonnateur de projet universitaire;
- Un ingénieur de recherche en interface doit être désigné par/pour chaque partenaire de l'industrie ;
- Les champions des partenaires de l'industrie peuvent exploiter les inventions et les transformer en innovations;
- Il faut étudier les besoins du marché et cibler les innovations potentielles;
- Il faut incarner la recherche sur des prototypes fonctionnels;
- Il faut maintenir l'engagement de l'équipe.

Le projet a mené à la livraison de prototypes de groupe motopropulseur à deux vitesses, ainsi qu'à vitesses pour le marché international des véhicules électriques.



Bâtiments intelligents



Robert Cummins,
cofondateur, Systèmes
Énergie TST

« Le bâtiment intelligent de demain : un incontournable dans la faisabilité de l'électrification des transports et des microréseaux. »

– Robert Cummins

D'ici vingt ans, il y a de fortes probabilités que plusieurs emplois soient remplacés par des algorithmes. Ceux-ci peuvent également susciter de grands changements dans la gestion du bâtiment. Quarante pour cent (40 %) des émissions de GES proviennent du bâtiment. C'est pourquoi ce secteur a le potentiel de devenir l'une des solutions aux changements climatiques.

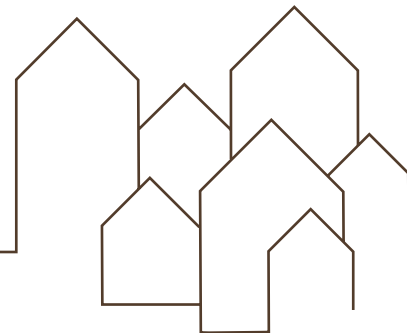
Certains bâtiments intelligents produisent plus d'énergie qu'ils en consomment, notamment parce qu'ils sont équipés de panneaux solaires sur le toit, d'un système géothermique, de stations de recharge de véhicules, etc.

Un bâtiment intelligent prend en considération la densité et la compacité afin de contribuer au génie urbain et d'éviter l'étalement. Il doit notamment consommer moins, offrir de saines conditions de vie et respecter les capacités portantes des écosystèmes.

Au Québec, plus de 99 % de l'électricité est produite à partir de l'eau (hydroélectricité) et ne génère que de faibles émissions de GES. Les tarifs sont parmi les plus bas et les plus stables en Amérique du Nord. Les énergies renouvelables sont au cœur de la transition énergétique. C'est pourquoi, au Québec, l'hydroélectricité est l'énergie par excellence.

Un bâtiment intelligent vise notamment, au moyen d'un réseau électrique connecté et communicant, une consommation optimisée de l'énergie. Il doit être conçu de façon à offrir une haute efficacité énergétique. Il doit d'abord intégrer des mesures d'efficacité énergétique en ce qui a trait au chauffage, à la ventilation et à la climatisation de l'air (CVCA), à l'éclairage et au stockage thermique. Il doit entre autres intégrer les principes suivants :

- L'isolation des bâtiments permet d'éviter le gaspillage thermique;
- Les équipements électriques connectés, y compris les systèmes CVCA ainsi que l'éclairage, sont sélectionnés afin d'amoinrir la consommation;
- Les systèmes sont conçus pour récupérer l'énergie





Mathieu Gillet,
responsable
du développement
des affaires,
Écohabitation

« Un bâtiment intelligent, c'est avant tout faire les bons choix de forme, de densité, de compacité et d'usages ».

– Mathieu Gillet

Mathieu Gillet s'est d'emblée posé la question sur les objectifs d'un bâtiment intelligent. L'objectif est-il d'avoir un bâtiment vert ou un bâtiment durable? Les avantages d'un bâtiment intelligent sont nombreux. On n'a qu'à penser au contrôle pour une meilleure efficacité énergétique ainsi qu'à l'optimisation du confort et à l'amélioration de la sécurité de ses occupants.

Présentement, une tendance lourde se dessine. Il s'agit de la construction de bâtiments avec des murs rideaux comme c'est le cas de la Tour des Canadiens. Il y a aussi l'exemple du quartier Drake Landing en Alberta. Est-ce que ce quartier est intelligent ou n'est-il pas un étalement urbain pur et dur s'est demandé le conférencier.

Sachant que 80 % de la population canadienne vit en banlieue, est-ce que construire des maisons intelligentes va nous permettre de construire des villes/territoires intelligents et résoudre le grand défi de l'humanité? Peut-être que l'intelligence devrait passer par la ville avant de passer par le bâtiment, suggère M. Gillet. En fait, un bâtiment intelligent, c'est avant tout faire les bons choix de forme, de densité, de compacité et d'usages.

En guise de conclusion, un bâtiment ne peut et ne sera intelligent que :

- S'il répond à un besoin collectif;
- S'il est localisé intelligemment;
- S'il fournit des services au quartier (tout type de service);
- S'il contribue à créer un territoire intelligent;
- S'il contribue à créer des écocitoyens;
- S'il permet de consommer moins, beaucoup moins;
- S'il est conçu en pensant à ce qu'il sera une fois sa fin de vie dépassée;
- S'il offre des conditions de vie saines;
- S'il respecte les capacités portantes des écosystèmes, etc.

Sinon, on ne fait que du palliatif.

Électrification des transports



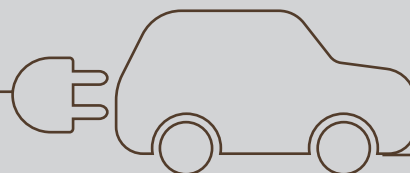
Caroline Farley,
conseillère,
communications et
relations publiques,
Nergica

Les mérites des véhicules électriques doivent être davantage expliqués, puisqu'il existe encore aujourd'hui plusieurs mythes à leur sujet.

Au cours des ateliers sur l'électrification des transports, les acteurs de la transition énergétique ont souligné l'existence de différences entre la réalité et la perception à l'égard des impacts des véhicules électriques. Les citoyens et les entreprises souhaitant acquérir un véhicule électrique doivent être en mesure d'analyser leurs besoins, comprendre les coûts et évaluer le retour sur leur investissement.

« L'inconnu fait peur. On est réfractaire au changement parce qu'on a peur de se tromper. C'est d'autant plus vrai quand on doit investir des milliers de dollars dans l'achat d'un nouveau véhicule. Il faut faire la démonstration que les véhicules électriques sont profitables », a expliqué la conseillère, communications et relations publiques de Nergica, Caroline Farley, qui a animé l'atelier. Un participant à la journée a d'ailleurs affirmé que le prix de l'inaction est désormais plus élevé que celui de l'action, d'où la nécessité de se lancer dans l'électrification des transports.

Pour les participants aux ateliers sur l'électrification des transports, les citoyens et les entreprises doivent être accompagnés à la suite de l'achat d'un véhicule électrique afin que la transition énergétique soit, ultimement, positive.



Bâtiments intelligents



**Matthew
Wadham-Gagnon,**

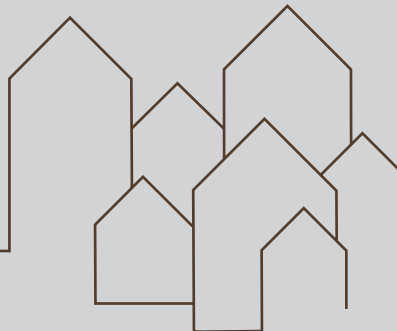
directeur du
développement
des affaires,
Nergica

La construction de bâtiments intelligents et l'implantation de mesures d'efficacité énergétique doivent être davantage encouragées au Québec. La technologie existe, il est maintenant temps de la mettre en place. C'est ainsi que le directeur du développement des affaires de Nergica, Matthew Wadham-Gagnon, a résumé les échanges qu'il a animés pendant l'atelier sur les bâtiments intelligents.

Parmi les mesures qui pourraient être envisagées, mentionnons la modulation des tarifs d'électricité. Ceux-ci pourraient ainsi tenir compte de toutes les possibilités que présente un bâtiment intelligent. D'autres mesures pourraient aussi être inspirées de ce qui se fait dans le monde, comme la limitation de la consommation d'énergie en période de pointe.

L'impact environnemental des bâtiments intelligents doit également être évalué dans le calcul du retour sur l'investissement (ROI) afin d'encourager ce type de construction. Il prendrait en compte l'empreinte environnementale des matériaux de construction jusqu'aux frais de démantèlement. C'est l'internalisation des coûts environnementaux réels engendrés par l'opération des bâtiments qui permettra d'améliorer le ROI.

« On se retrouverait avec un modèle économique selon lequel l'instauration des mesures d'efficacité énergétique et la construction de bâtiments intelligents en vaudraient le coût », dit M. Wadham-Gagnon.



Microréseaux



Karim Belmokhtar,

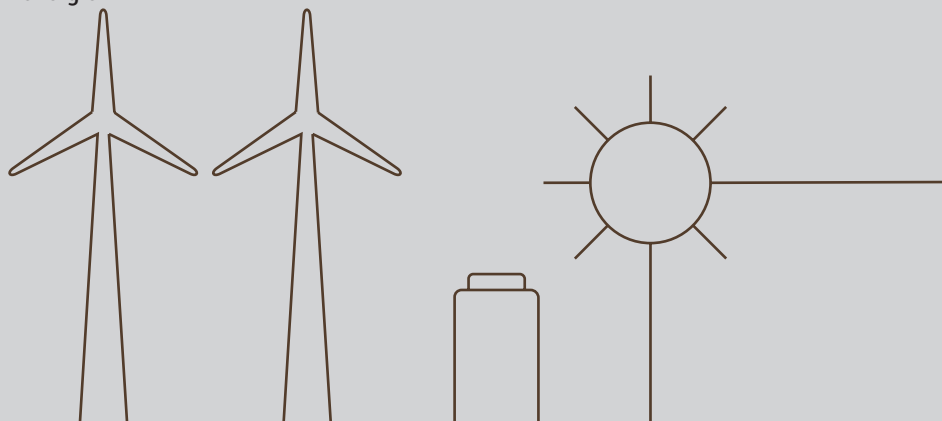
chargé de projet,
recherche et innovation,
Nergica

Lors de la réalisation d'un projet de microréseau de distribution d'électricité, l'appui des communautés est primordial. « Si les collectivités n'adhèrent pas au projet, ce sera un échec. Il faut les intéresser pour que le projet voie le jour », a fait savoir le chargé de projet, recherche innovation de Nergica, Karim Belmokhtar, à la lumière des échanges qui ont eu lieu entre les acteurs de la transition énergétique.

Le financement public est également essentiel à la concrétisation d'un projet de démonstration de microréseau. Il ne doit d'ailleurs pas être victime de l'alternance politique, ont souligné les participants à l'événement. Il doit être assuré, nonobstant la formation politique au pouvoir à Québec et à Ottawa.

Les technologies se développent, mais lors de leur implantation, elles doivent parfois être améliorées pour assurer un fonctionnement optimal du microréseau. Pour leur part, les microréseaux autonomes, qui se trouvent en régions éloignées, présentent en plus un défi climatique. Les technologies doivent en effet faire en sorte que ces microréseaux fonctionnent lorsque le mercure atteint -35°C . Ceux-ci doivent aussi être opérés par des travailleurs qualifiés. Or, ceux-ci sont peu nombreux dans les régions où il y a des microréseaux, ce qui représente un défi supplémentaire pour ces microréseaux autonomes.

Les participants ont convenu que la construction de microréseaux encourage l'énergie locale et permet de stabiliser le mégaréseau d'Hydro-Québec, et non l'affaiblir. Bien que leur construction soit coûteuse, il faut encourager ces projets, car, à terme, ils restent la meilleure solution pour décarboniser nos sources d'énergie.



Points à retenir pour le rapport final

- La sensibilisation et les incitatifs économiques sont essentiels à la transition énergétique;
- Beaucoup d'éducation et de démystification sont à faire en ce qui concerne l'électrification;
- L'électrification de masse suscite plusieurs défis technologiques;
- L'acceptabilité sociale et l'engagement de la communauté locale sont très importants pour un projet (ex. : Lac-Mégantic, RivGen);
- La géothermie devient de plus en plus populaire au Québec.

Rédaction :

**Copticom, Caroline Farley, Karim Belmokhtar,
Max Deçk-Léger, Louis-Philippe Mathurin**

Révision :

Caroline Farley, Karim Belmokhtar

Mise en page :

Ghislaine Roy

Photographies :

Nergica, Jacques Gratton

opten ^{MC}

Ce cahier a été réalisé dans le cadre
du programme de recherche Opten.



**CRSNG
NSERC**

NERGICA

70, rue Bolduc, Gaspé, QC G4X 1G2
nergica.com

T +1 418 368-6162 | info@nergica.com

Nos principaux partenaires financiers



Développement
économique Canada
pour les régions du Québec

Canada Economic
Development
for Québec Regions

Québec