



# Vue d'ensemble de l'automatisation au Québec

par

Luc Vanden Abeele, ing., MBA, CRIQ  
Jean-Claude Brisson, ing., M.Sc., PARI-CNRC

CPS, 20 novembre 2009





# Plan de la présentation

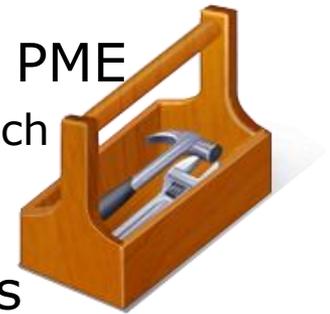
---

- 1.0 Évolution du savoir-faire
- 2.0 Impacts de l'automatisation
- 3.0 État de la situation au Québec
- 4.0 Technologies
- 5.0 Tendances
- 6.0 Équipementiers au Québec

# Évolution du savoir-faire de la PME

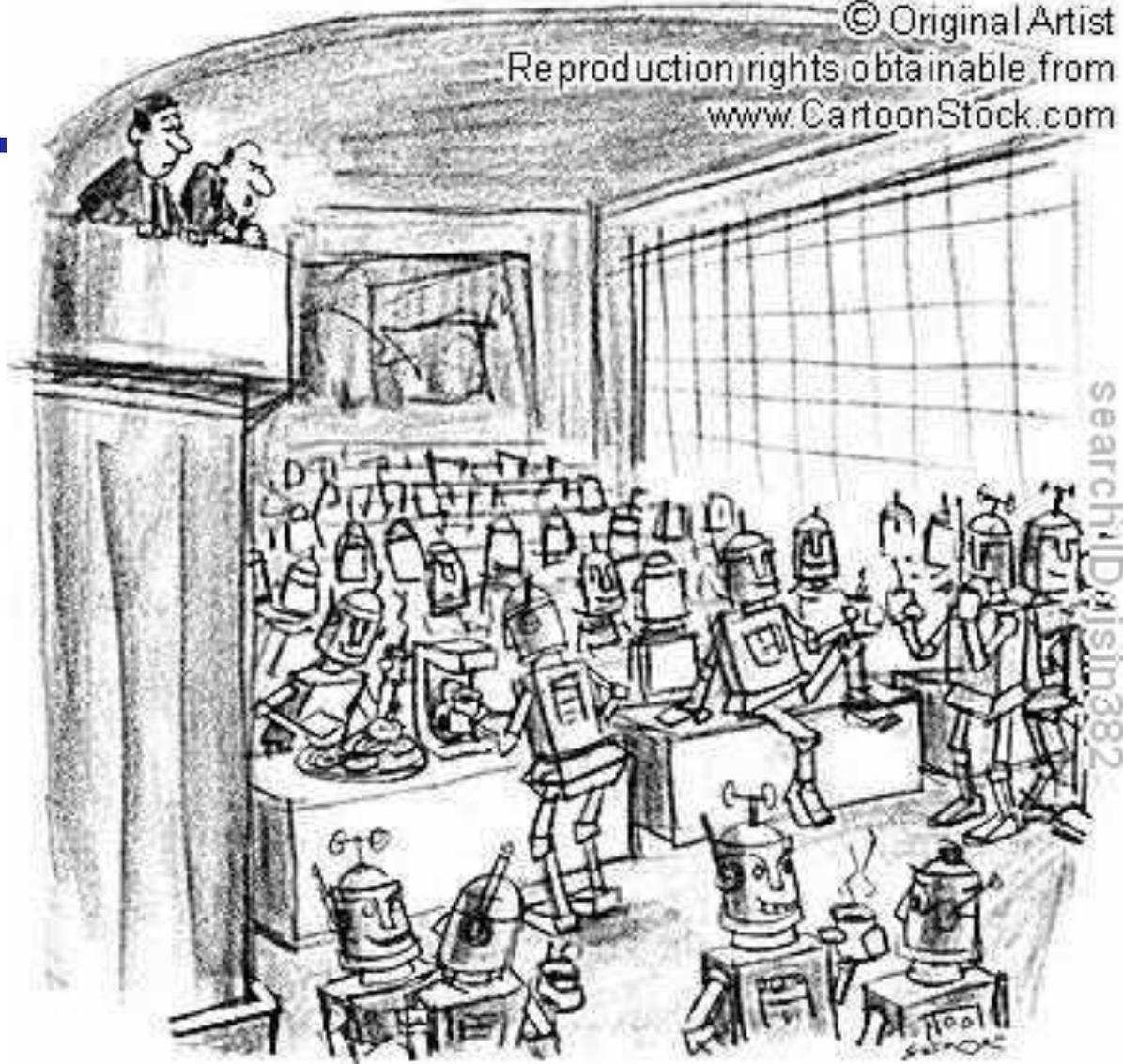


- ❑ L'usine idéalisée → 1 bouton départ
- ❑ L'apprentissage par l'erreur → que des perdants
- ❑ Les PME → des cibles faciles
- ❑ La difficulté du choix → Expérience vs Qualité vs Prix
- ❑ Nouveaux joueurs pour répondre aux besoins des PME  
Étrangers / CRIQ / Équipementiers privés / Réseau Transtech  
Généralistes / Experts
- ❑ Projets multidisciplinaires → Différentes expertises
- ❑ Regroupement d'expertises pour projets complexes





© Original Artist  
Reproduction rights obtainable from  
[www.CartoonStock.com](http://www.CartoonStock.com)



*"Now if we could just find a way to eliminate coffee breaks."*

# Impacts de l'automatisation dans une PME



- **Augmentation de la productivité**  
Déplacement de la main-d'oeuvre vers des tâches plus complexes
- **Amélioration de la qualité**  
Meilleur contrôle des intrants  
Inspection des « en cours »  
Optimisation  
Traçabilité des produits
- **Accroissement de la capacité de production**



Source: Statistique Canada, Enquête sur l'innovation 2005

# Impacts de l'automatisation dans une PME



- Réduction des coûts de santé-sécurité  
Réduction des maladies industrielles et des blessures
- Optimisation de la matière première  
Réduction des rebuts  
Valorisation des produits
- Réduction des délais de livraison
- Maintien de la position concurrentielle  
Image positive de la PME  
Capable de livrer donc ouvert à de plus grands marchés (É.-U.)



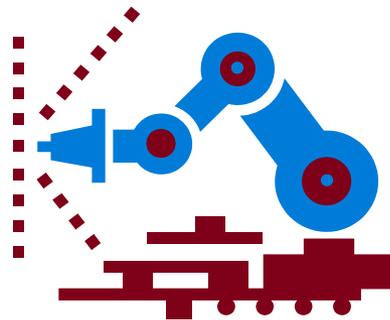
Source: Statistique Canada, Enquête sur l'innovation 2005

# État de la situation au Québec par rapport au Canada



Il n'existe pas de statistiques spécifiques permettant de comparer la situation au Québec au niveau de l'automatisation

On peut, par contre, la déduire en utilisant des données économiques ou faire le parallèle avec le **secteur robotique** qui est plus documenté.





# État de la situation au Québec par rapport au Canada et ailleurs

## PIB par habitant

	<b>Québec</b>	<b>Ontario</b>	<b>Canada</b>	<b>É.-U.</b>
2003	26 821	31 847		35 698
2007	34 527	41 889	40 019	48 989

## Investissements en matériel et outillage (% du PIB)

	<b>Québec</b>	<b>Ontario</b>	<b>É.-U.</b>	<b>Danemark</b>
2003	6.8	7.6	8.6	10.8
2004	7.3	7.5	8.3	10.9
2007	7.1	7.6	8.4	12.0

Source: Tableau de bord du système d'innovation québécois

# État de la situation au Québec par rapport au Canada et ailleurs

---



Selon Industrie Canada :

- Les entreprises canadiennes placent le Canada bon **dernier** du G7 pour les investissements en équipement et outillage, et **19<sup>e</sup> rang** des pays de l'OCDE
- Par rapport aux États-Unis, le Canada a un plus grand nombre de petites entreprises. Elles ont plus de difficultés à financer et à gérer la R&D et à adopter les nouvelles technologies.

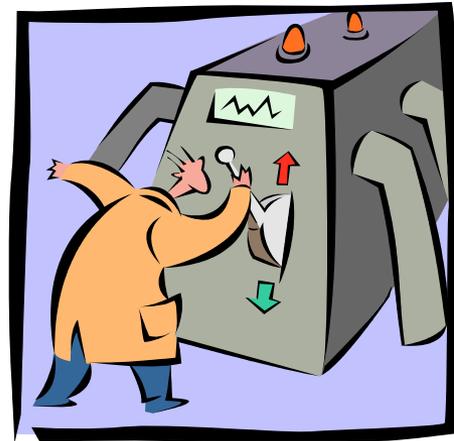
Source: Industrie Canada, mai 2007



# État de la situation au Québec par rapport au Canada et ailleurs

## Répartition géographique des dépenses en machines et équipement

- Québec: 57 %
- États-Unis: 19 %
- Europe: 11 %
- Ailleurs au Canada: 10 %



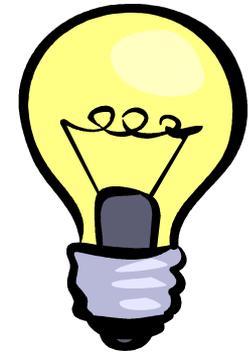
Source: Statistique Canada, Enquête sur l'innovation 2005

# État de la situation au Québec par rapport au Canada et ailleurs



## Différences de comportement entre les établissements innovateurs et les non innovateurs

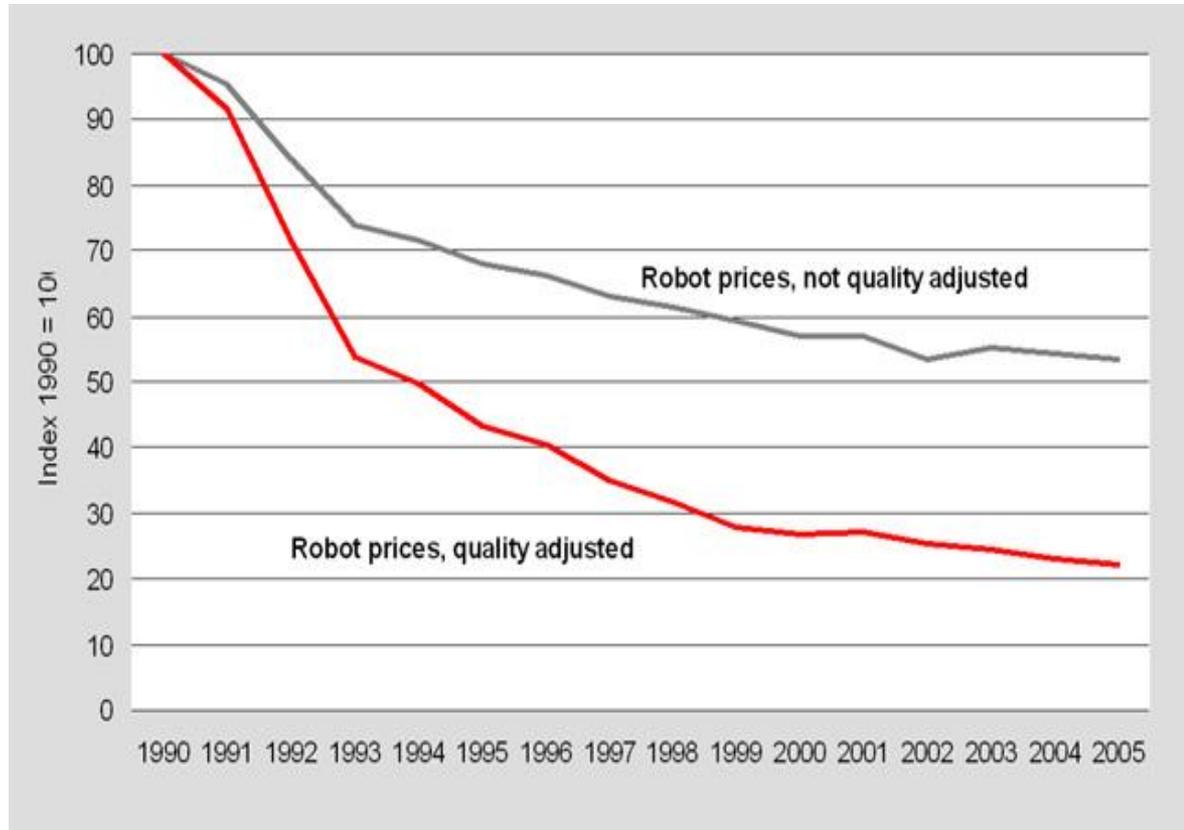
- Acquisition de nouvelles machines ou équipements en 2004
  - Innovateurs: 70 %
  - Non innovateurs: 46 %
- Utilisation de services de RD externes
  - Innovateurs: 22 %
  - Non innovateurs: 5 %



Source: Statistique Canada, Enquête sur l'innovation 2005



# État de la situation au Québec par rapport au Canada et ailleurs



Source: IFR

# État de la situation au Québec par rapport au Canada et ailleurs



Nombre de robots par 10 000 employés (données de 2005)

- Allemagne: 171
- Italie: 130
- Suède: 117
- Finlande: 99
- États-Unis: 90
- Espagne: 89
- France 84

Source: IFR

# État de la situation au Québec par rapport au Canada



En résumé:

- Les manufacturiers québécois sont **en retard** en productivité et en investissement pour des équipements
- La **baisse des coûts** des technologies d'automatisation les rend beaucoup plus accessibles pour le PME
- Les **progrès techniques** permettent d'automatiser la fabrication de petits lots (low volume, high mix)



# Suite ..... et fin



**“All those in favour of accepting more robots?”**

# Technologies émergentes en automatisation



D'où on vient		Où on va
<ul style="list-style-type: none"><li>• Programmation par expert</li><li>• À refaire lors d'un changement de produit</li></ul>	<h2>Robotique</h2> 	<ul style="list-style-type: none"><li>• Programmation intuitive par l'opérateur.</li><li>• Coûts + abordables.</li><li>• Architecture ouverte.</li><li>• Simulation hors ligne + précise.</li><li>• Robots collaboratifs</li><li>• Vitesse, gamme,</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Programmation par expert</li><li>• Temps de traitement long</li><li>• Sensible à l'environnement</li></ul>	<h2>Vision artificielle</h2> 	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2D, 3D, couleur</li><li>• Haute précision (CMM)</li><li>• Tps de traitement rapide</li><li>• Stabilité des ajustements.</li><li>• Auto-apprentissage</li><li>• Optimisation de produits</li></ul>



# Technologies émergentes en automatisation



D'où on vient		Où on va
<ul style="list-style-type: none"><li>• Bon pour soudage par point</li><li>• Pour le soudage au MIG:<ul style="list-style-type: none"><li>• Pièces très précises</li><li>• Soudage aveugle</li><li>• Support technique important</li></ul></li></ul>	<p>Soudage (MIG)</p> 	<ul style="list-style-type: none"><li>• Doté de vision et senseurs de contact</li><li>• OK avec pièces moins précises</li><li>• Soudage laser ou hybride performant</li><li>• Base de données évolutive</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Pour de gros volumes</li><li>• Long « set up »</li><li>• Statistiques de production (fin de quart)</li></ul>	<p>Mécatronique</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Suivi dans l'usine et après (RFID, GPS)</li><li>• Contrôle à distance</li><li>• Caméra: vue de l'état m/c</li><li>• Plateforme logicielle (modules, base de données évolutive)</li></ul>



# Tendances - technologies



- Équipements de plus en plus intelligents avec ajout de senseurs spécialisés et logiciels d'aide à la décision (optimiseurs de valeur, d'espace, de rendement, ... ).
- Équipes robot-opérateur et robot-robot.
- Intelligence artificielle (réseau de neurones, logique floue).
- Équipements facilement adaptables aux changements de la production
- Systèmes automatisés d'assemblage s'approchant de la dextérité humaine

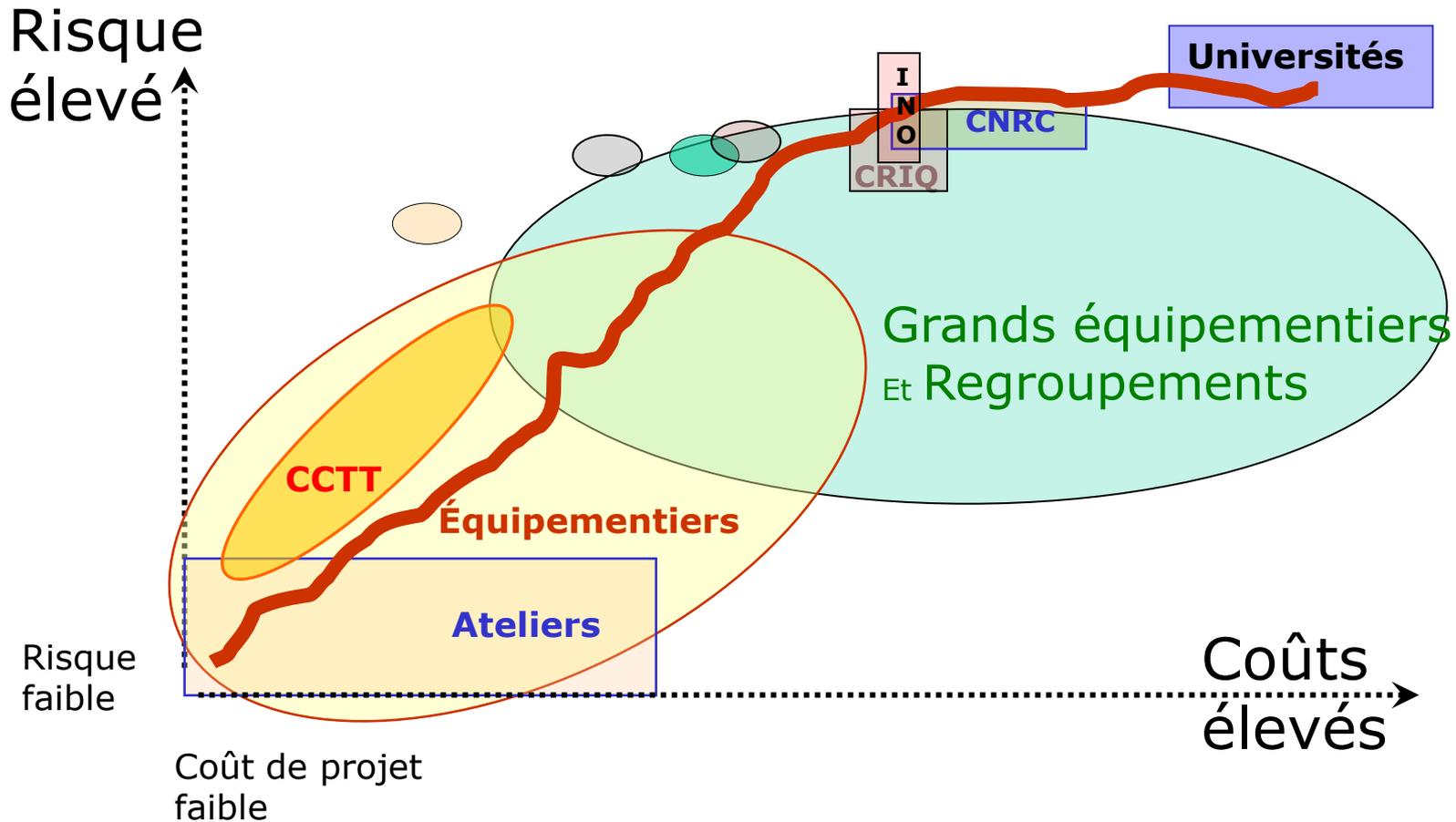
# Tendances – services d'automatisation

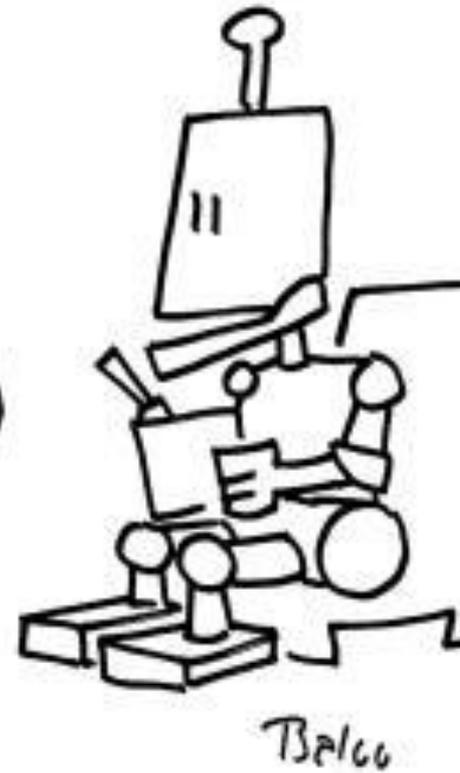
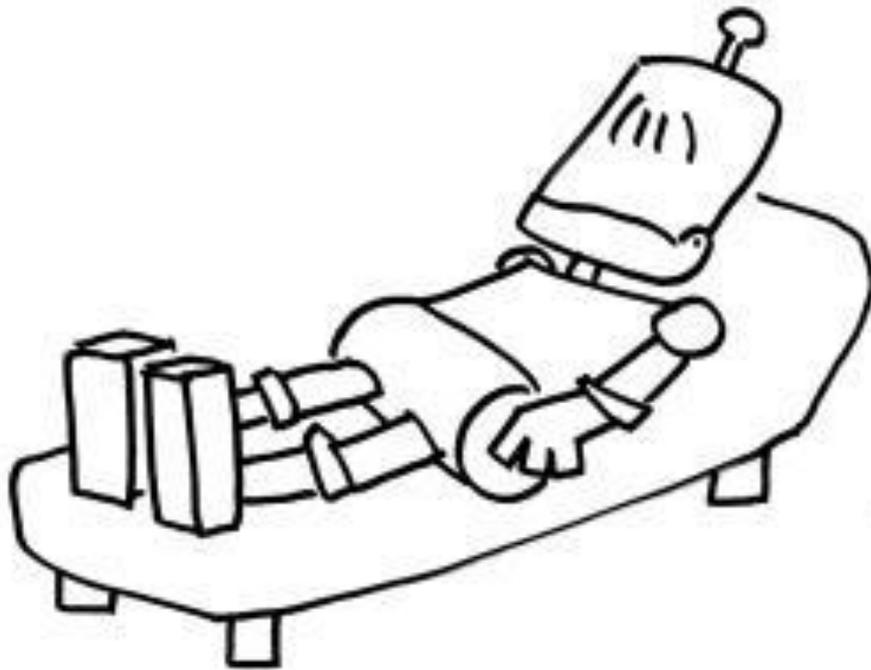


- Développement de plus petits joueurs TRÈS spécialisés dans un créneau technologique.
- Nouvelles relations avec des joueurs à la fois spécialisés mais surtout complémentaires.
- Utilisation des principes de l'AMDEC pour solutionner des problématiques multiples.
- Émergence de veilleurs au respect de la fiche technique promise.

# Équipementiers au Québec

selon le niveau de risque du projet





"Tell me more about  
your programmer."



# Remerciements

---

*Merci pour votre attention*

Jean-Claude Brisson, ing., CNRC-PARI

Courriel: [jean-claude.brisson@cnrc-nrc.gc.ca](mailto:jean-claude.brisson@cnrc-nrc.gc.ca)

T.: 450-645-0577

et

Luc Vanden Abeele, ing. , CRIQ

Courriel: [luc.vanden-abeele@criq.qc.ca](mailto:luc.vanden-abeele@criq.qc.ca)

T.: 514-383-3216

