

OBJECTIFS

Miser sur les forces vives de l'ÉTS : professeurs et projets.

Favoriser la mise en œuvre de l'industrie 4.0 en ciblant la totalité de l'entreprise : marketing, ingénierie, usines, clients, chaîne d'approvisionnement, etc.

Valoriser le lien privilégié établi avec le *supercluster* Next Generation Manufacturing (NGM) Canada.

Participer au réseau stratégique CRSNG HI-AM de l'université de Waterloo et favoriser l'inclusion d'autres partenaires universitaires canadiens et internationaux.

Participer au Réseau des centres d'expertise industrielle 4.0 (RCEI4.0) de l'ADRIQ.

Faire des démarches pour obtenir d'autres chaires CRSNG en PLM, IoT et conception 4.0.

Élargir le laboratoire d'enseignement NUMÉRIX d'entreprise virtuelle en intégrant de nouveaux logiciels de simulation.

Organiser sur une base annuelle des conférences et des écoles d'été consacrées à l'Industrie 4.0.

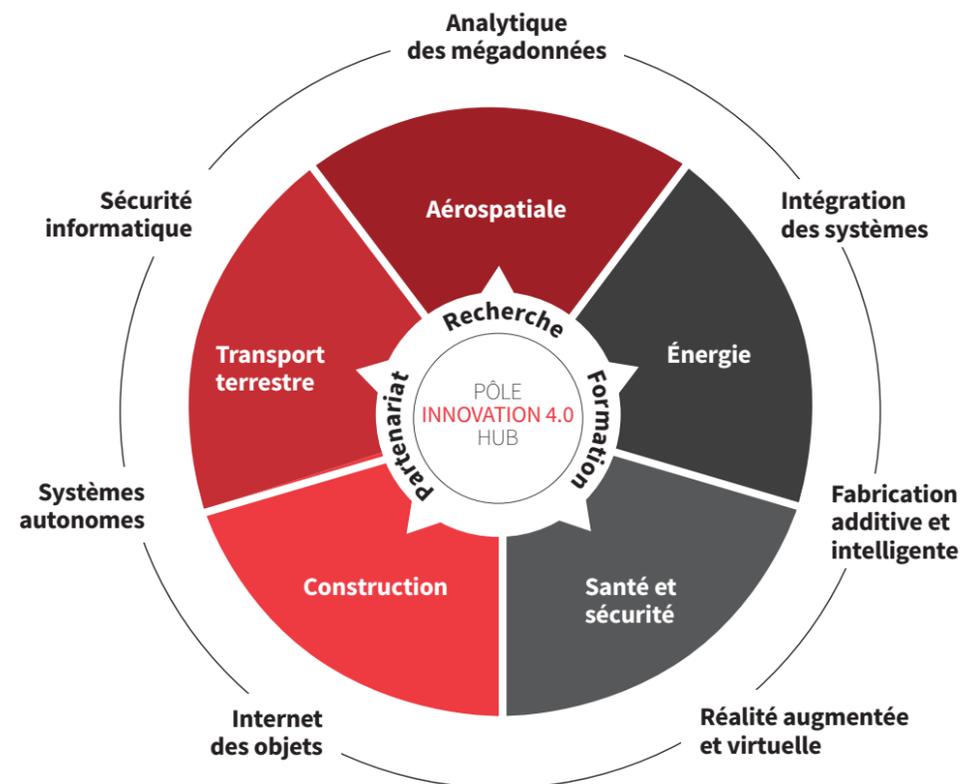
Développer des cours de perfectionnement et des programmes universitaires pour préparer le personnel hautement qualifié de demain.

Embaucher des professeurs dans le domaine du manufacturier avancé 4.0 et investir dans les laboratoires et les équipements de fabrication additive.

Assurer le transfert et l'application des technologies de l'Industrie 4.0 aux programmes d'entrepreneuriat du Centech

COMITÉ EXÉCUTIF ET SCIENTIFIQUE

Le pôle sera géré par un comité exécutif et scientifique composé des leaders des domaines de recherche et des secteurs industriels de l'ÉTS, du directeur de la recherche et des partenariats, du directeur académique et d'industriels. Le comité sera présidé par Thomas Scarinci, premier vice-président de Siemens AGT.



Hany Moustapha
Professeur et directeur du Pôle Innovation 4.0
514 396-8436
hany.moustapha@etsmtl.ca

Jack-Éric Vandebroucke
Conseiller à la recherche
514 396-8800, poste 7827
jack-eric.vandebroucke@etsmtl.ca



**PÔLE
INNOVATION 4.0
HUB**

La quatrième révolution industrielle, aussi appelée « Industrie 4.0 », se caractérise par l'optimisation et la gestion des actifs, le partage et la sécurité des données massives, le suivi du cycle de vie des pièces par le « filon numérique », l'analyse des données, l'Internet des objets et l'intelligence artificielle. C'est la transformation du physique au numérique (*Digital Twin*), et des grappes à l'infonuagique.

Selon Hany Moustapha, professeur à l'ÉTS et directeur du Pôle Innovation 4.0, cette révolution est marquée par la « démocratisation de la technologie », qui fait en sorte qu'humains, ordinateurs, machines et produits collaborent numériquement en temps réel et communiquent de manière transparente grâce à des processus intégrés et optimisés sur l'ensemble de la chaîne de valeur d'un produit, et ce, au sein de l'entreprise, comme en amont (fournisseurs) et en aval (clients) de celle-ci.

L'Industrie 4.0 vise l'établissement de l'entreprise numérique. Si on la compare aux trois révolutions précédentes, elle se singularise par la connectivité en temps réel, la rapidité de mise en œuvre des changements, un profond changement de culture et le développement de nouvelles compétences.



**ÉCOLE DE
TECHNOLOGIE
SUPÉRIEURE**
Université du Québec

poleinnovation4.etsmtl.ca

ORIGINE ET MISSION

Des études publiées par Deloitte en 2014 et 2015 mettent en lumière quatre enjeux et solutions liés à la transformation numérique qu'implique l'Industrie 4.0 :

- Le réseautage vertical des petits systèmes de production, de la logistique et des services intelligents
- L'intégration horizontale des partenaires financiers et des clients nationaux et internationaux
- L'intégration de l'ingénierie du début à la fin du cycle de vie du produit
- L'accélération du développement grâce à des technologies exponentielles

Ces travaux énumèrent aussi les cinq technologies de pointe qui alimentent l'innovation de rupture :

- L'intelligence artificielle
- La robotique de pointe
- Les réseaux (données, services, personnes, Internet des objets)
- La fabrication additive (3D)
- Les plateformes connectées collaboratives (infonuagique et externalisation ouverte)

Avec la création du Pôle Innovation 4.0, l'ÉTS s'établit comme une instance universitaire réunissant des professeurs et des chercheurs intéressés par les technologies de l'Industrie 4.0. L'un des objectifs du Pôle est de développer un programme de recherche et d'enseignement dont l'approche intégrée permettra de répondre aux besoins de l'Industrie 4.0.

Le Pôle 4.0 misera sur l'expérience opérationnelle du regroupement AÉROÉTS et d'Aérospatiale 4.0™. Depuis la création d'AÉROÉTS, en 2010, les fonds de recherche ont triplé, et le nombre d'étudiants à la maîtrise a quintuplé. Depuis la création d'Aérospatiale 4.0™, en 2016, plusieurs projets d'envergure ont vu le jour, dont les suivants :

La Chaire Siemens sur l'Industrie 4.0 (3 projets sur la conception multidisciplinaire, la fabrication et la chaîne d'approvisionnement, impliquant 15 professeurs de 3 départements à l'ÉTS)

MACHFab4.0 pour les PME (avec Aéro Montréal)

L'Index de maturité Aéro4.0 (avec Hamburg Aviation)

Les cours CAPE (Centre aérospatial de perfectionnement, avec McGill) et des conférences sur l'Industrie 4.0

DOMAINES DE RECHERCHE

Sept principaux domaines de recherche de l'Industrie 4.0 et cinq secteurs industriels ont été identifiés. Ils mobilisent plus de 50 professeurs des 5 départements de génie de l'ÉTS : mécanique, électrique, logiciel et TI, production automatisée et construction.

16

Internet des objets (IoT) :
incluant l'infonuagique et la 5G

15

Analytique des mégadonnées (Big Data Analytics) :
incluant l'intelligence artificielle (IA) et l'apprentissage machine (*Machine Learning*)

15

Intégration des systèmes :
incluant la simulation, l'automatisation et l'optimisation de la conception, de la production et de la chaîne d'approvisionnement, et la gestion du cycle de vie du produit (PLM)

14

Fabrication additive et intelligente

13

Réalité augmentée et virtuelle

9

Systèmes autonomes : incluant les robots, les capteurs, etc.

5

Sécurité informatique

PROFESSEURS

SECTEURS D'AFFAIRES

Aérospatiale – Énergie – Santé et sécurité – Construction – Transport terrestre

ENSEIGNEMENT ET FORMATION

Comme le souligne un rapport de 2015 du Boston Consulting Group, l'Industrie 4.0 transformera en profondeur la main-d'œuvre de demain. Nous aurons besoin de « scientifiques des données industrielles » possédant des connaissances en TIC et en IA, en conception d'interface utilisateur, en analytique de pointe, en analyse de cause fondamentale et en programmation des statistiques. Les programmes de formation des techniciens, des ingénieurs et des administrateurs devront permettre l'acquisition de compétences en TIC grâce à des outils d'apprentissage virtuel. Le Pôle Innovation 4.0 proposera de courtes formations consacrées à l'entreprise intelligente et numérique. Celles-ci traiteront, entre autres, des sujets suivants :

L'intelligence artificielle

La fiabilité, la variabilité, le partage et la sécurité des mégadonnées

La robotique collaborative

La fabrication additive

La modélisation et la simulation de la conception et de l'usage

Les systèmes intelligents de fabrication

Etc.

