



PLAN STRATÉGIQUE DE LA RECHERCHE 2017-2020

Décanat de la recherche

ÉTS Montréal: un leader dans son milieu



Le génie pour l'industrie

Plan stratégique de recherche 2017-2020

À la suite de la forte croissance des activités en recherche de ÉTS Montréal au cours de la dernière décennie, le plan stratégique de recherche 2017-2020 décrit les principaux défis à relever afin de propulser l'ÉTS au rang d'une institution reconnue comme leader du génie pour l'industrie et, au sens plus large, pour l'ensemble de la société. Ce plan est ainsi étroitement arrimé avec le plan stratégique global 2016-2019 de l'École.

ÉTS Montréal : catalyseur de projets générateurs d'innovation en génie

Principaux objectifs du plan

- *Demeurer un acteur **incontournable** des partenariats industriels*

ÉTS Montréal entend poursuivre sa croissance et se positionner comme un leader en matière de recherche et conserver ses liens étroits et privilégiés avec l'industrie. Ses choix en matière de recherche seront faits en collaboration avec ses partenaires industriels et viseront des applications concrètes dans des domaines précis. Les partenaires de l'École seront invités à participer activement à ces activités, aux côtés des professeurs et étudiants.

- *Devenir un **lieu d'émergence** de réseaux et de créneaux de recherche mondialement reconnus*

Une fois les créneaux de recherche identifiés, ÉTS Montréal et ses partenaires mobiliseront les ressources humaines, financières et organisationnelles nécessaires pour les mener à terme en visant l'excellence et une reconnaissance mondiale.

Axes de recherche et de formation prioritaires

ÉTS Montréal reconnaît le bien-fondé de la diversité des modèles de recherche (fondamentale et appliquée) et la nécessité de poursuivre des développements dans l'ensemble des champs de la connaissance. Huit thématiques prioritaires sont identifiées pour lesquelles sont associées des disciplines en constantes évolution à plus d'un secteur, et concordant avec les programmes de formation existants ou à venir aux cycles supérieurs.

Aérospatial

- Le manufacturier innovant (entreprise numérique, fabrication et matériaux avancés, cellules intelligentes, robotique, composites, alliages, fabrication additive, etc.)
- L'avionique, le contrôle, les drones et les satellites ;
- La modélisation et la simulation des aéronefs (essais, aérodynamique, dynamique des fluides numérique, conception multidisciplinaire, etc.)

Énergie

- Électronique de puissance, efficacité et qualité de l'énergie;
- Énergies renouvelables, gestion et stockage de l'énergie;
- Production, transport et distribution de l'énergie électrique

Environnement

- Développer des outils et méthodes de caractérisation de problèmes environnementaux;
- Caractériser les impacts des changements globaux environnementaux sur l'atmosphère, l'hydrosphère, la cryosphère et la géosphère, et proposer des solutions d'adaptation novatrices;
- Construire la ville durable

Infrastructures et milieux bâtis

- Mettre les technologies de pointe au service des méthodes de construction et de la gestion des projets de construction;
- Développer des processus intelligents en gestion de la construction;
- Développer des approches et techniques pour améliorer la pérennité des ouvrages existants;
- Contribuer à améliorer la gestion des risques dans un contexte urbain et rural;
- Contribuer au développement de villes durables et résilientes

Matériaux et fabrication

- La conception intelligente de matériaux traditionnels en se basant sur des concepts fondamentaux et utilisant des outils comme la modélisation et simulation;
- Le développement de nouvelles classes de matériaux comme le graphène, les matériaux quantiques et nanocomposites;
- Le développement de matériaux pour le secteur biomédical;
- L'optimisation des procédés traditionnels de fabrication en vue de leur efficacité et le respect de l'environnement;
- Le développement de nouveaux procédés de fabrication tels que la fabrication additive et l'électrofilage.
- La miniaturisation des procédés de fabrication;
- La fabrication virtuelle;
- L'impression 3D;
- L'intégration des étapes de développement de matériaux et de procédés de fabrication dans la démarche générale de développement de produit

Santé

- L'imagerie médicale et l'apprentissage neuronal profond, la neuroimagerie;
- La réalité virtuelle et augmentée dans le domaine de l'ingénierie de la réadaptation, ainsi que l'entraînement cognitif des athlètes en réalité virtuelle;
- La reconnaissance de la parole;
- Les biomatériaux;
- La modélisation des systèmes physiques et biologiques;
- La simulation chirurgicale;
- La conception d'implants orthopédiques, l'ergonomie virtuelle, l'autonomie, la mobilité, les exosquelettes et le biomimétisme

Technologies de l'information et des communications

Connectivité :

- Communications sans-fil et optiques, 5G, réseaux cognitifs, communications V@V, vidéo numérique, internet des objets, internet tactile;
- Optique-photonique, optoélectronique;
- Microélectronique, composants RF et systèmes embarqués;
- Nuagique et dématérialisation
- Cyber-sécurité.

Intelligence :

- Intelligence artificielle, apprentissage automatique;
- Données massives, apprentissage profond, fusion d'information, blockchain
- Vision par ordinateur, reconnaissance de formes, reconnaissance de la parole, traitement de l'image;
- Réseaux cognitifs et autonomes (« cognitive and self-aware networks »);
- Informatique quantique.

Transport Terrestre

- Microgrids intelligents;
- Modélisation avancée des réseaux électriques;
- Véhicules électriques;
- Sécurisation des données;
- Conversion d'énergie à haute efficacité;
- Commerce électronique;
- Chaîne logistique et intermodalité;
- Planification des incertitudes;
- Nouveaux carburants à haut rendement;
- Rendement des moteurs thermiques;
- Capteurs intelligents.

Représentation

Au 12 septembre 2017, la proportion de femmes détentrices de Chaires de recherche du Canada à l'ÉTS atteignait 25 %, excédant ainsi la cible prévue de 21 %. Ce résultat positif témoigne des efforts mis de l'avant par l'École en vue de recruter des candidates dans un domaine majoritairement masculin.

En souscrivant aux principes d'équité et de diversité en matière d'emploi, ÉTS Montréal affirme son engagement à améliorer la représentativité des groupes désignés (femmes, personnes handicapées, Autochtones et membres de minorités visibles) dans son processus de recrutement et d'embauche. Cet engagement se reflètera également au niveau du processus d'évaluation des demandes. ÉTS Montréal prévoira des mécanismes pour que les comités formés soient composés de membres des groupes désignés et que l'ensemble des membres du comité reçoivent au préalable une formation afin d'éviter les préjugés involontaires. De telles formations seront également offertes aux principaux acteurs de

l'institution (directeur général, directeurs de départements, doyens de la recherche) pour les sensibiliser sur la question.

Domaines privilégiés

Les thématiques prioritaires de recherche ont été définies dans une perspective de maintien et de développement des domaines performants et des domaines en émergence. Les chaires de recherche sont un instrument privilégié pour mettre de l'avant ces domaines et contribuent fortement à stimuler l'excellence des activités en recherche.

Le tableau 1 fournit le nombre actuel de Chaires de recherche du Canada, niveau 1 et 2, dans chacun des domaines prioritaires. Lorsqu'une chaire se retrouve dans plus d'un domaine, nous l'avons identifié à son axe principal.

Thèmes prioritaires	CRC niveau 1	CRC Niveau 2
Aérospatial	1	
Énergie	1	
Environnement		
Infrastructures et milieux bâtis		
Matériaux et fabrication		1
Santé	1	2
Technologies de l'information et des communications	1	1
Transport terrestre		
Total :	4	4

Tableau 1 : Chaires de recherche du Canada détenues

Collaboration entre établissements et secteurs

La synergie entre les divers partenaires (institutionnels, privés et publics) et l'École est l'un des avantages de marque de l'ÉTS. Cette mise en commun des ressources permet de tirer le meilleur parti de l'ingéniosité des chercheurs de l'École pour renforcer l'interaction entre la recherche et l'innovation permettant de développer des solutions qui ont un impact positif sur les plans social, économique et environnemental, les trois piliers du développement durable. À travers ses Chaires et unités de recherche actives, ÉTS Montréal brise les silos entre les disciplines du génie et même celles d'autres domaines de recherche.

L'intelligence ambiante et le **manufacturier avancé** ont été défini comme deux défis mobilisateurs visant à créer une masse critique de ressources en recherche (chercheurs, étudiants aux cycles supérieurs, infrastructures, vitrines, laboratoires vivants) et issues de disciplines variées. Ces défis correspondent à des enjeux industriels et sociétaux majeurs de notre époque. En misant sur de telles initiatives, l'ÉTS pourra accroître sa notoriété et ultimement affirmer son leadership à titre de partenaire incontournable au niveau de grands programmes subventionnaires pancanadiens.

Atteinte des objectifs

À l'ÉTS, l'évaluation de la progression et de la performance des activités de recherche se fonde d'abord sur les rapports triennaux chaque par les groupes de recherche accrédités ainsi que sur le rapport annuel de la recherche du Décanat à la recherche. C'est dans ce rapport que sont consignés les succès des chercheurs aux différents concours de subventions évaluées par les pairs ainsi que l'obtention de contrats avec l'industrie. Les subventions obtenues, les publications, mais aussi l'encadrement des étudiants aux cycles supérieurs et les activités de transfert technologique sont autant de facteurs qui sont pris en compte dans l'évaluation des activités de recherche.

Processus de planification et d'approbation

Le Directeur général de l'École est responsable du Plan de recherche stratégique. Sous son autorité, l'élaboration du plan relève du doyen de la recherche. Il lui appartient de procéder aux collectes d'information, aux analyses et aux consultations appropriées pour préparer le Plan et pour l'ajuster périodiquement. Ce Plan de recherche stratégique, de même que toute modification dont il pourrait faire l'objet, doit être approuvé par le Conseil d'administration de l'École. Il en est de même pour les modifications significatives dont il fera l'objet ultérieurement.