



McGill

Plan stratégique de recherche
2013-2018
Version abrégée

Février 2013

Bureau de la vice-principale
(Recherche et relations internationales)



Plan stratégique de recherche de l'Université McGill 2013-2018

Sommaire

Partie 1 : Introduction et survol

Centrée sur l'étudiant, McGill est une université à forte intensité de recherche de classe mondiale foncièrement investie de sa mission publique. Depuis sa création, elle attire des chercheurs et de jeunes esprits parmi les plus brillants qui posent et étudient d'importantes questions, et contribuent, par l'entremise de collaborations interdisciplinaires, à résoudre les enjeux les plus pressants et les plus complexes auxquels l'humanité et le milieu naturel font face au 21^e siècle.

Le Plan stratégique de recherche (PSR) est un outil essentiel qui éclaire l'attribution stratégique des chaires de recherche du Canada par l'Université et les investissements de la Fondation canadienne pour l'innovation Canada (FCI). Un sommaire des chaires de recherche du Canada octroyées à McGill et des projections financières à cet égard est présenté à l'Annexe 1. Dans l'ensemble, le PSR vise à élargir les retombées mondiales de nos activités de recherche, à encourager de nouveaux partenariats plus solides, à offrir aux stagiaires une expérience de grande qualité en recherche, et à aider McGill à puiser dans le réservoir mondial de connaissances tout en contribuant à l'essor du savoir. À l'instar de la version intégrale du PSR, ce résumé décrit les principaux engagements et les sept domaines d'excellence en recherche de McGill.

Le document complet, qui peut être consulté au www.mcgill.ca/research, décrit de façon plus détaillée la stratégie qui sera mise en œuvre au cours des cinq prochaines années. La concrétisation de la vision de McGill repose sur un élément fondamental, soit le renforcement d'un climat qui nourrit et favorise l'excellence et permet ainsi aux professeurs et étudiants chercheurs d'explorer toute la richesse de leurs activités intellectuelles et de trouver, avec des partenaires, des solutions qui auront des retombées à l'échelle mondiale. Un certain nombre de mécanismes très importants sont implicites dans le PSR et se résument en quelques mots : « Habilitier, faciliter, créer des liens ». Autrement dit, l'administration de McGill souhaite « habilitier » les chercheurs en leur fournissant les meilleurs plans, politiques et infrastructures possible, « faciliter » la création et l'optimisation de l'excellence en recherche grâce à ses programmes, et « créer des liens » entre les gens et les organisations en s'engageant proactivement dans le jumelage, le réseautage et l'établissement de relations.

Le PSR est le fruit d'un processus de planification itératif réalisé en collaboration, sous la direction de la vice-principale à la recherche et aux relations internationales et en étroite consultation avec le vice-principal exécutif, les facultés, le Conseil consultatif de la recherche, les conseils facultaires et les groupes étudiants. La vice-principale a également rencontré individuellement des membres du corps professoral et présidé un Comité consultatif sur le Plan de recherche stratégique composé de chercheurs de tous les secteurs de l'Université qui ont formulé d'importantes recommandations. Le PSR a ensuite été approuvé par le Sénat et le Conseil des gouverneurs.

Partie 2 : Principaux engagements

Nous reconnaissons que les résultats de la recherche, quels qu'ils soient, touchent directement ou indirectement la société en étayant la progression du savoir, et peuvent se traduire par des bienfaits sociaux, économiques, environnementaux ou culturels. Aucun paramètre ne peut mesurer efficacement le succès de la recherche et ses

retombées générales sur la société et l'environnement. Nous croyons que la recherche fondamentale dépasse les frontières de la connaissance et que sa mission est d'éclairer, puis d'appuyer la recherche interdisciplinaire thématique et axée sur la résolution de problèmes, tout en demeurant réceptive aux nouveaux défis. Les cinq principaux engagements énoncés ci-dessous illustrent la volonté de McGill de poursuivre l'excellence en recherche.

Les idées – Les universités participent depuis longtemps à une tradition de réflexion et de questionnement dans tous les aspects de l'art, de la science et des sciences humaines. Peu importe où mène la recherche, tout progrès commence par une idée. Par les questions – fondamentales et appliquées – qu'ils posent, les chercheurs de McGill font partie d'une communauté qui s'attache à mieux comprendre l'Univers et s'aventure sur les chemins de l'avenir, parfois de la manière la plus inattendue et la plus fascinante qui soit.

L'innovation – Mettre davantage en relief l'innovation sous toutes ses formes – sociale, pédagogique et organisationnelle, et par l'élaboration de nouvelles technologies – nous permet de jouer un rôle de premier plan dans une société axée sur le savoir. À cette fin, nous employons divers moyens, qui consistent notamment à faire valoir la nécessité de disposer d'espaces propices au libre échange des idées, où les chercheurs et leurs partenaires conçoivent et développent ensemble des idées et des produits, à communiquer aux décideurs les découvertes issues de la recherche, à transférer le savoir et le savoir-faire, à protéger les idées et les inventions, à homologuer les découvertes, ou encore à créer de nouvelles entreprises dérivées ou des organismes sans but lucratif. Le Quartier de l'innovation est un excellent exemple de cet engagement.

Le développement durable – Le développement durable est au cœur de la recherche à McGill, où les chercheurs et les étudiants en examinent tous les aspects. Ils adoptent pour ce faire une approche globale qui détermine leurs responsabilités. Le développement durable constitue également un élément essentiel des mesures prises par l'Université pour assurer la viabilité à long terme de ses activités de recherche grâce à l'entretien et au renouvellement de son infrastructure et de ses installations de base. Les professeurs, le personnel, les étudiants et les administrateurs de McGill sont des citoyens qui tiennent compte du contexte environnemental, social et économique de leur travail, ainsi que de la portée de ce dernier.

La collaboration et le partenariat – Rassembler des leaders – peu importe leur discipline, leurs antécédents et leur affiliation – favorise la naissance d'idées et d'approches nouvelles. Au pays comme à l'étranger, nos professeurs et nos étudiants établissent des ponts avec des collègues d'autres établissements de recherche de pointe, du gouvernement, de l'industrie privée et d'organisations communautaires. Nous sommes ouverts à de multiples points de vue et engagés à promouvoir le savoir et les perspectives autochtones.

L'engagement social – Les chercheurs de McGill font appel à leurs connaissances, leur ingéniosité et leur créativité pour participer avec des partenaires communautaires au dialogue et au travail portant sur des objectifs communs. En mettant à profit les forces et l'expertise des différents intervenants, ils créent et appliquent les fruits de la recherche factuelle pour relever des défis communs et orienter et élaborer des politiques, des pratiques et des produits, fournir aux étudiants de tous niveaux une expérience professionnelle et un milieu d'apprentissage novateurs, améliorer les pratiques professionnelles, tout en repérant et soutenant des initiatives qui donnent lieu à des améliorations concrètes sur les plans individuel et communautaire.

Partie 3 : Domaines d'excellence en recherche

Les sept domaines thématiques, c'est-à-dire les domaines d'excellence en recherche, décrivent les forces disciplinaires traditionnelles et regroupent en blocs stratégiques l'expertise du personnel enseignant de McGill. Les domaines clés offrent des exemples des forces de McGill en matière de recherche à plus haute résolution. Ensemble, elles guident l'établissement d'objectifs sur le plan institutionnel et appuient la recherche disciplinaire et interdisciplinaire dans le but de créer et renforcer de nouveaux réseaux qui aborderont les enjeux d'importance locale, régionale et mondiale.

Explorer les questions fondamentales touchant l'humanité, l'identité et l'expression.

Les chercheurs de McGill s'attachent à mieux comprendre la vie au 21^e siècle. Ils explorent des questions audacieuses et complexes – « Qui sommes-nous », « D'où venons-nous? » et « Comment nous exprimons-nous? » – qui forment la base de la pensée critique et de la connaissance de soi dans un monde interconnecté. La grande attention accordée à l'histoire et aux différences culturelles reflète le besoin de comprendre les relations complexes entre la temporalité du passé et la spatialité du présent. En même temps, il est crucial de comprendre diverses sociétés – pour parler leur langue, connaître leur histoire – afin d'en tirer des leçons et d'acquérir des connaissances à leur sujet. L'être humain aspire à comprendre la condition humaine par l'observation et l'introspection, grâce aux récits culturels et religieux et à la création artistique, de même que l'analyse d'œuvres artistiques. La recherche humaniste est la quête de sens, la création de sens et l'interprétation du sens. Elle permet d'étudier l'être humain et de poser la question fondamentale : Qui sommes-nous? *Domaines clés : Analyse de la littérature, de la musique et des arts visuels ▪ Sciences humaines numériques ▪ Expression et prestations créatives et artistiques ▪ Histoire et historiographie ▪ Culture et identité ▪ Sexe et sexualité ▪ Éthique, religions et traditions juridiques ▪ Linguistique et langues ▪ Psychologie et développement humains*

Renforcer les politiques publiques et les organisations et contribuer à une meilleure compréhension des transformations sociales.

À l'heure où la mondialisation de l'économie, l'intégration régionale, les enjeux transnationaux en matière d'environnement et de sécurité, le droit international et les mouvements migratoires humains érodent le pouvoir d'États souverains, les tendances comme le multiculturalisme et le multinationalisme, le fédéralisme, la décentralisation, ainsi que la reconnaissance de la spécificité des peuples autochtones, transforment les États et les sociétés. McGill est déjà à l'avant-garde puisque ces enjeux font l'objet de ses travaux, comme il se doit dans le contexte unique de Montréal, du Québec et du Canada. Les enjeux du 21^e siècle exigent de nouvelles formes de responsabilisation à l'échelle mondiale, ainsi que des approches créatives pour intégrer des changements qui mettent à profit les forces des secteurs public, privé et social. Les chercheurs de McGill se posent donc deux questions : « Comment les sociétés actuelles sont-elles organisées et comment se transforment-elles? » et « Comment pouvons-nous créer des sociétés plus productives, équitables et durables? » Par le fait même, ils définissent, analysent de manière critique et mettent en œuvre des améliorations sociales pour les individus et les collectivités, de même que pour les organismes qui les encadrent et répondent à leurs besoins. *Domaines clés : Fédéralisme, gouvernance et citoyenneté démocratique ▪ Éducation, santé, environnement et politique en matière d'aide sociale ▪ Religion dans le secteur public ▪ Diversité et inégalité ▪ Statistiques sociales et démographie ▪ Systèmes urbains ▪ Études montréalaises, québécoises et canadiennes ▪*

Développement international, relations internationales et droits de la personne ▪ Droit et pluralisme juridique ▪ Propriété intellectuelle, libre accès et protection de la vie privée ▪ Risque et stabilité ▪ Gestion, organisations et exploitation

Tirer profit de la convergence des sciences de la vie, des sciences naturelles et du génie.

En proposant des questions telles que « Comment s'attaquer à des problèmes complexes en sciences de la vie au moyen de méthodes et d'outils spécialisés issus du génie? », McGill est en bonne posture pour faire des progrès déterminants dans des secteurs allant des soins de santé et de l'énergie aux changements climatiques et à la gestion des ressources en eau. À l'heure actuelle, la recherche interdisciplinaire porte sur des travaux novateurs dans les domaines de la synthèse moléculaire, des nanobiomatériaux, des appareils et prothèses biomédicaux, du génie cellulaire et tissulaire pour la thérapie régénérative, des biocapteurs, des systèmes de libération de médicaments, des dispositifs et appareils de surveillance et de diagnostic, et des instruments d'imagerie. La convergence des sciences de la vie et physiques et du génie offre de nouvelles possibilités pour comprendre l'incidence de l'environnement sur la santé humaine, l'agriculture durable et les systèmes alimentaires, le génie des ressources biologiques, la création de produits s'inscrivant dans une bioéconomie, ainsi que les moyens novateurs de réduire les sous-produits chimiques nocifs. *Domaines clés : Matériaux de pointe ▪ Nanoscience et nanobiotechnologie ▪ Sources d'énergie de pointe et de remplacement ▪ Chimie verte et produits chimiques écologiques ▪ Biologie chimique ▪ Mécanismes cellulaires et moléculaires ▪ Théorie des systèmes et environnement ▪ Agriculture, produits alimentaires et nutrition ▪ Mise au point d'instruments, de logiciels et d'autres outils ▪ Biologie quantitative, bio-informatique et biologie des systèmes*

Appuyer la recherche dans le domaine de la santé et améliorer la prestation de soins.

De plus en plus, la recherche et l'innovation liées à la connaissance de la santé et des maladies ainsi qu'à la prestation des soins de santé et des services sociaux au 21^e siècle se concentreront sur les besoins personnalisés de l'individu, à chaque étape de sa vie. McGill est un chef de file mondial en matière de traduction des découvertes de la recherche fondamentale en résultats cliniques ainsi qu'en optimisation de la mise en œuvre et de la gestion de ces derniers dans le domaine des soins de santé. L'Université table sur la recherche fondamentale pour proposer des solutions à court et à long terme pour fournir des soins efficaces et de grande qualité relativement à une vaste gamme de maladies et de pathologies. Une question fondamentale est au cœur des travaux que mène McGill dans ces domaines : « Comment mieux prévenir et traiter la maladie? » En guise de réponse, ses chercheurs mettent au point de nouvelles approches pour mieux comprendre et apporter des solutions nouvelles, tout au long de la vie, à des problèmes de santé complexes – comme le cancer, les infections, les troubles mentaux et neurologiques –, aux maladies chroniques qui frappent la population vieillissante, ainsi qu'aux maladies rares et négligées qui affectent les populations vulnérables. L'approche multidisciplinaire mcgilloise prend en compte les déterminants génétiques intrinsèques de la santé humaine de même que l'influence des facteurs environnementaux et sociaux sur le bien-être individuel et collectif. *Domaines clés : Vieillesse et problèmes de santé ou maladies chroniques ▪ Cancer ▪ Génomique, protéomique et épigénétique ▪ Santé dans le monde ▪ Gestion de la santé ▪ Services de santé, résultats et recherche translationnelle ▪ Infection, immunité et inflammation ▪ Médecine personnalisée ▪ Soins préventifs, soins primaires et soins de santé communautaires*

Exploiter le potentiel du cerveau humain et du système nerveux dans son ensemble.

L'Université McGill est l'un des chefs de file mondiaux en matière de recherche et d'enseignement en neurosciences et autres disciplines connexes. Les travaux qui y sont menés couvrent une très vaste gamme de champs d'études, depuis les bases génétiques, moléculaires et cellulaires du système nerveux jusqu'aux réseaux prenant en charge des comportements complexes comme le plaisir, les émotions, la prise de décisions et le langage. Certaines questions surgissent en cours de route, par exemple « Quels facteurs sont liés à la santé mentale et quels sont les liens entre la santé mentale et la santé physique? » « Comment pouvons-nous alléger le fardeau des individus et des familles vivant avec une maladie dégénérative? » et « Comment pouvons-nous élaborer de nouvelles approches pour décoder et partager les énormes corpus de données sur le cerveau et le système nerveux? » Par conséquent, McGill est en bonne posture pour réaliser des percées importantes dans des domaines comme la neuroscience cognitive, l'imagerie, la douleur, le vieillissement ainsi que la prévention et le traitement des troubles mentaux et des affections neurologiques.

Domaines clés : Vieillesse ▪ Développement du cerveau ▪ Cognition et apprentissage ▪ Santé mentale et comportementale ▪ Neurosciences des systèmes ▪ Affections neurologiques ▪ Neurotechnologie (imagerie, optogénétique, informatique, neuro-ingénierie) ▪ Douleur ▪ Perception du signal – son et acoustique

Faire avancer les connaissances sur les fondements et les applications de la technologie à l'ère numérique.

L'une des particularités de l'être humain est sa capacité de mettre à profit les technologies dans l'espoir d'améliorer la condition de ses semblables. De la science pure naissent les fondements de découvertes et d'applications allant des infrastructures de transport à grande échelle aux systèmes numériques de communication à petite échelle. En dix années seulement, une transformation profonde s'est opérée quant aux moyens de communication issus de la technologie et à nos attentes vis-à-vis de la technologie en ce qui concerne la vitesse et le contenu. Avec la croissance continue de la capacité d'Internet, à raison de 50 à 60 pour cent par année, le réseau mondial de télécommunications est devenu la machine la plus complexe jamais mise au point par l'homme. Même avant l'arrivée de phénomènes récents comme les médias numériques, les gros volumes de données et l'utilisation des réseaux sans fil et optiques, des questions telles que « Comment donner un sens à la multitude d'informations désormais à portée de main, un volume auparavant inimaginable? » et « Comment les individus, les entreprises et les organisations font-ils usage des technologies pour améliorer leur mode de fonctionnement? » étaient depuis longtemps au centre de la recherche à McGill. Nos travaux dans le domaine des mathématiques, de la physique et du génie rendent possible un vaste éventail d'applications industrielles et technologiques, et nous aident à mieux comprendre le rôle de la technologie, notamment en éducation et en soins de santé.

Domaines clés : Mathématiques pures et appliquées ▪ Algorithmes, génie logiciel et systèmes logiciels ▪ Informatique (exploration de données et traitement des données à grande échelle) ▪ Nanotechnologie, y compris l'informatique quantique ▪ Développement de composantes, de dispositifs et d'autres outils informatiques ▪ Technologies à large bande et technologies de l'information et des communications ▪ Machines intelligentes et intelligence artificielle ▪ Robotique ▪ Aérospatiale ▪ Technologies de la musique ▪ Systèmes de transport ▪ Sciences, technologie et société ▪ Systèmes d'innovation et gestion de la technologie

Explorer l'environnement naturel, l'espace et l'Univers.

Tout comme d'autres scientifiques au cours de l'histoire, les chercheurs de McGill se posent des questions de fond : « Quelles sont les origines de la vie? », « Comment assurer la viabilité de notre planète? » et « De quoi sommes-nous faits, pouvons-nous le contrôler et comment l'humanité peut-elle en tirer parti? » McGill joue un rôle de premier plan dans la progression rapide et étendue de nos connaissances sur le monde naturel et ses systèmes. Cette aventure intellectuelle a révélé les lois de la physique et de la chimie, la nature de la vie, la place de la Terre dans l'Univers, ainsi que l'évolution de notre espèce. Nous continuons d'élargir notre savoir, puisque nous faisons chaque année de grandes découvertes dans des domaines comme la biologie moléculaire, la cosmologie et la physique nucléaire. L'observation de la Terre, de l'atmosphère et des océans, ainsi que l'exploration de la capacité des ressources naturelles et leur exploitation durable sont des domaines qui jouissent de longues traditions productives à McGill. En outre, ses éminents chercheurs mettent en évidence l'importance de traduire les travaux théoriques en résultats concrets, qu'il est souvent possible d'appliquer aux enjeux actuels à l'échelle locale, régionale et mondiale. La recherche dans ces domaines influe déjà sur la façon d'aborder les questions liées à la sécurité et à la salubrité alimentaires, à l'eau et à l'infrastructure, de concevoir les collectivités et d'aménager les environnements. *Domaines clés : Astrophysique, cosmologie et physique des particules subatomiques ▪ Technologie spatiale ▪ Météorologie, climat et qualité de l'air ▪ Géochimie atmosphérique/hydrosphérique ▪ Observation des systèmes terrestres ▪ Quantification et modélisation prédictive ▪ Évolution ▪ Écologie et biodiversité ▪ Gestion de l'eau et sécurité maritime ▪ Salubrité alimentaire ▪ Exploration et exploitation minières, transformation des minéraux et fabrication des matériaux*

Conclusion

Le Plan stratégique de recherche renouvelé de McGill appuie l'excellence en recherche et l'approfondit. Il renforce les aspirations des chercheurs et des équipes de recherche en les amenant à adopter une orientation générale, particulièrement dans les domaines qui comblent les brèches disciplinaires traditionnelles. La réflexion continue, l'évaluation et le réinvestissement stratégique aideront à cultiver un milieu de recherche dynamique qui explore de nouvelles idées, contribue à l'avancement de l'éducation et mobilise le savoir avec ses partenaires, pour le plus grand bien de la société. Des plans d'action individuels pour le secteur de la recherche seront élaborés en consultation avec d'autres unités académiques de l'Université, de même qu'avec des partenaires extérieurs. Ensemble, nous mettrons tout en œuvre pour atteindre les buts ambitieux du présent Plan stratégique de recherche.

Annexe 1 : Attribution des CRC et investissements de la FCI

Le Programme des chaires de recherche du Canada (CRC) et la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) continuent d'apporter une contribution inestimable au succès de McGill en développant et renforçant la capacité de recherche dans des domaines revêtant une importance stratégique et qui en consolide la réputation internationale en tant qu'université à forte intensité de recherche. Le PSR de McGill joue un rôle clé dans la formulation de la stratégie d'embauche du personnel enseignant et universitaire, y compris le déploiement des CRC. Depuis 2000, McGill a mis en œuvre une stratégie ambitieuse de renouvellement de son personnel enseignant; elle a embauché chaque année près de 100 nouveaux membres du personnel enseignant et augmenté de 25 pour cent l'effectif enseignant total.

Chaires de recherche du Canada	157
Chaires dotées	143
Chaires James McGill et chaires de recherche William Dawson	155
Chaires dans les hôpitaux et chaires professorales financées	18

Depuis le début du programme des CRC en 1999, McGill a principalement utilisé les fonds qui lui ont été octroyés pour recruter à l'extérieur. À McGill, près de 75 pour cent des titulaires d'une chaire de recherche viennent d'universités et d'instituts de l'extérieur du Canada, et plus de 40 pour cent sont des chercheurs canadiens de retour au pays. Les chaires de niveau 1 de McGill améliorent sa capacité de regrouper des blocs de chercheurs autour d'un expert de renom, tandis que les chaires de niveau 2 aident à renforcer les pôles de recherche. En complément du programme des CRC, McGill a créé deux programmes internes, les chaires James McGill et William Dawson, afin de reconnaître des chercheurs au parcours exceptionnel déjà en poste et de les fidéliser. Des campagnes de financement récentes ont également permis de parrainer un certain nombre de chaires dotées pour de distingués professeurs. Ensemble, ces derniers représentent près de 30 pour cent des professeurs permanents et des titulaires d'un poste menant à la permanence. Ils jouent un rôle important en ce qui a trait au renforcement de la capacité de recherche, en formant du personnel très qualifié et en développant des partenariats fructueux et translationnels dans le cadre de leurs propres activités et pour le compte de centres et d'instituts de recherche. Le tableau 1 indique les CRC octroyées à McGill et les chaires internes attribuées en 2012.

La répartition des CRC entre les disciplines devrait rester relativement stable entre 2012 et 2018, y compris l'affectation de certaines chaires à d'importantes initiatives stratégiques, comme le Programme des chaires d'excellence en recherche du Canada. Entre 2013-

Domaines d'excellence en recherche	Pourcentage	Parrainage tripartite
Recherche dans le domaine de la santé et amélioration de la prestation des soins	50 %	IRSC
Neurosciences		
Convergence des sciences de la vie, des sciences naturelles et du génie	35 %	CRSNG
Exploration de l'environnement naturel, de l'espace et de l'Univers		
Applications de la technologie à l'ère numérique		
Humanité, identité et expression	15 %	CRSH
Politiques publiques, organisations et transformations sociales		

2018, on prévoit que McGill aura chaque année environ 16 chaires de recherche à pourvoir.

Pour la période couverte par le nouveau PSR, le déploiement par le vice-principal exécutif des chaires de recherche au personnel enseignant continue de refléter les plans de recrutement des professeurs dans le contexte des sept grands domaines d'excellence en recherche dans le cadre du PSR (tableau 2). Certaines CRC sont réservées pour appuyer les demandes de candidature à des concours de haut niveau, tel que déterminé par le vice-principal exécutif, en consultation avec la vice-principale à la recherche et aux relations internationales.

L'Université McGill continuera de recourir au programme des CRC principalement pour recruter à l'extérieur et, exceptionnellement, pour fidéliser des professeurs à l'interne. McGill est fermement engagée à recruter d'excellents professeurs issus de champs d'expertise divers. Dans cette optique, ses efforts de recrutement de titulaires de CRC se feront de manière ouverte, motivante et élargie.