

La Faculté de médecine dentaire de l'Université de Toronto : une culture de recherche

En 1998, la Faculté de médecine dentaire (FMD) de l'Université de Toronto a unifié son programme de recherche en un seul département, regroupant les activités menées dans quelque 20 divisions sous 6 thèmes de recherche majeurs. Sous la direction du Dr Johan Heersche, qui était alors vice-doyen chargé de la recherche, les laboratoires et leur infrastructure de soutien sont devenus l'Institut de recherche dentaire (IRD), lequel fait partie de la FMD de l'U de T.

Aujourd'hui, l'IRD compte 7 thèmes de recherche majeurs, jouit d'une base de financement annuel de plus de 9 millions de dollars et, en 2006-2007, a produit plus de 115 articles révisés par des pairs. En Amérique du Nord, c'est l'une des principales institutions de recherche axée sur l'étude de la prestation des soins buccodentaires et les sciences connexes¹. L'IRD est reconnu dans le milieu international de l'enseignement et de la recherche universitaires pour ses innovations et son programme interdisciplinaire. Ses programmes de recherche s'appuient sur les sciences fondamentales tout en permettant de traduire les nouvelles connaissances en applications novatrices dans les soins dentaires et de santé connexes. Ce transfert des connaissances dans la pratique se fait grâce au programme de recherche clinique de l'IRD, lequel comprend des cliniques de recherche spécialisées formant le centre de projets de formation internationaux à l'intention des dentistes de tous les continents. Des stratégies nouvelles déployées dans les études épidémiologiques fournissent des données pour les programmes de recherche de l'institut et assurent une approche de recherche avant-gardiste et de calibre international. L'IRD compte environ 70 chercheurs à temps plein et plus

de 100 stagiaires en recherche faisant le lien entre les sciences fondamentales, les sciences cliniques, la prestation des soins et la santé des populations.

Les thèmes de recherche

Chacun des thèmes établit son propre équilibre entre la recherche clinique (recherche aux dernières étapes de sa traduction en application à des patients), la recherche appliquée (recherche très susceptible de se traduire en outil clinique ou en produit qui aura des applications commerciales/industrielles) et la recherche fondamentale (recherche biomédicale de base qui cherche des réponses aux questions que posent les sciences fondamentales sans nécessairement conduire à des applications cliniques ou commerciales).

Les biomatériaux

La recherche en biomatériaux porte sur les domaines classiques de la dentisterie restauratrice, la prosthodontie, l'endodontie, la parodontie et la chirurgie buccale, ainsi que sur les nouveaux domaines de soins de santé concernant la recherche sur les films biologiques, les matériaux combinés (médicament et biomatériau), les nouvelles technologies liées aux tissus adhésifs et les lasers utilisés pour le diagnostic, le traitement et la régénération tissulaire. Les 21 chercheurs collaborent avec le Réseau de l'Hôpital universitaire et l'Institut des biomatériaux et du génie biomédical de l'U de T. Leurs recherches sont d'ordre clinique (35 %), d'application commerciale (30 %) et en sciences fondamentales (35 %).

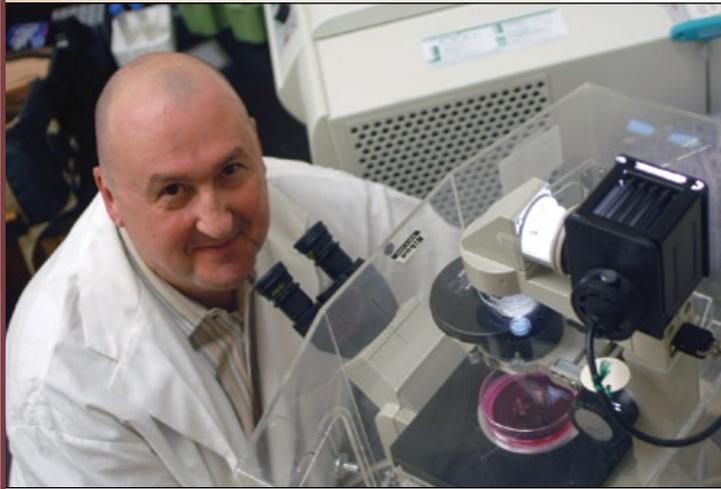
La réussite de ces chercheurs quand ils traduisent des connaissances scientifiques en inventions et en produits cliniques est une force clé et a entraîné la création de plusieurs jeunes entreprises de

biotechnologie et d'une fabrique d'appareils implantaires dont les ventes brutes annuelles atteignent plusieurs millions de dollars. En 2006-2007, ce groupe a produit 25 publications, déposé 3 nouveaux brevets, et formé 14 PhD et 31 MSc. Le travail du Dr John Davies, chercheur,



J. Paul Santerre, BSc, MSc, PhD

«AUJOURD'HUI, L'IRD COMPTE 7 THÈMES DE RECHERCHE MAJEURS, JOUIT D'UNE BASE DE FINANCEMENT ANNUEL DE PLUS DE 9 MILLIONS DE DOLLARS ET, EN 2006-2007, A PRODUIT PLUS DE 115 ARTICLES RÉVISÉS PAR DES PAIRS. EN AMÉRIQUE DU NORD, C'EST L'UNE DES PRINCIPALES INSTITUTIONS DE RECHERCHE AXÉE SUR L'ÉTUDE DE LA PRESTATION DES SOINS BUCCODENTAIRES ET LES SCIENCES CONNEXES.»



La recherche sur la technologie de la cellule périvasculaire du cordon ombilical humain a été lancée par le Dr John Davies, membre du groupe de recherche sur les biomatériaux.

figure de proue internationale en implant dentaire et en thérapies régénératrices, et inventeur principal de la technologie de la cellule périvasculaire du cordon ombilical humain, a conduit à la formation d'une entreprise canadienne des sciences de la vie².

Les technologies diagnostiques et thérapeutiques

Dans ce domaine, les recherches sont axées sur les tests pour déterminer les risques de carie, les études sur le fluor, la gestion des données informatiques, la radiographie numérique et les techniques d'imagerie. De nouvelles recherches sont menées en microanalyse de la salive comme épreuve diagnostique et en téléradiographie téléométrique pour le diagnostic, ainsi que dans les dossiers dentaires illustrés et les stratégies de prestation des soins à distance. Les diagnostics à distance à l'aide de la téléradiographie est un domaine pour lequel l'intérêt croît sans cesse et dans lequel les 10 chercheurs mettent l'accent sur la recherche clinique et appliquée (90 %) et sur les sciences de base (10 %). En 2006–2007, le groupe a produit 5 publications et formé 3 PhD et 18 MSc.

Au cours de l'année écoulée, le professeur Daniel Haas, vice-doyen (sciences cliniques) et membre de ce groupe, a été le premier Canadien à recevoir la plus haute distinction de l'American Dental Society of Anesthesiology, le Prix Heidbrink, attribué chaque année à une personne ayant fait en anesthésie des contributions exceptionnelles au profit de la dentisterie.

La croissance et la régénération

À l'IRD, ce thème a attiré le groupe de chercheurs le plus nombreux, 27 chercheurs y travaillant

sur la biologie moléculaire du développement et de la stabilité des tissus osseux et mous, ainsi que sur les fonctions cranio-faciales. Les domaines stratégiques comprennent de nouvelles thérapies visant à améliorer la guérison du parodonte, la gestion de la douleur, l'ingénierie inverse des assemblages cellulaires, la biologie du développement et la génétique dans le développement de la croissance, la mise au point de produits biopharmaceutiques et de médicaments reliés à la croissance, et la conception de moyens pour administrer des médicaments en vue de contrôler la croissance des tissus osseux. Ces programmes sont bien connus internationalement et ont été intégrés au programme de la NASA touchant la conservation des os durant les vols dans l'espace. L'activité du groupe a trait principalement aux sciences de base (60 %) et aux études cliniques et appliquées (40 %). En 2006–2007, le groupe a produit 67 publications et formé 18 PhD et 63 MSc.

Cette année, le Dr Chris McCulloch, président de la Chaire canadienne de recherche sur les tissus de la matrice et personne-ressource pour ce thème, a été l'auteur principal d'un article de synthèse sur le contrôle de l'inflammation pour la gestion clinique des maladies humaines à prévalence élevée, article qui a été publié dans l'une des revues ayant une très grande portée en médecine³. L'article explore la nécessité de produire de nouveaux types de médicaments anti-inflammatoires et l'émergence de nouvelles cibles de médicament procédant de l'assemblage de molécules réceptrices IL-1 en agrégats de multiprotéines associés aux adhésions cellulaires.

L'état de santé, la mesure des résultats cliniques et la prestation des soins

Ce domaine a trait aux politiques visant les soins de santé et à la mesure des résultats liés à la «qualité de vie» pour divers groupes de population. Les études reliées aux populations d'enfants et d'ainés sont d'un intérêt croissant pour les chercheurs de ce thème. Le groupe joue un rôle consultatif scientifique important dans les études sur la santé des Autochtones. Actuellement, 9 chercheurs sont assemblés sous ce thème, et environ 80 % de leur travail est consacré aux études cliniques/épidémiologiques, le 20 % restant portant sur le domaine appliqué des mesures analytiques et de la mise au point de protocoles. Les nouveaux domaines en développement comprennent des stratégies pour la prestation des soins au domicile et des études sur la douleur et les implants en dentisterie pédiatrique.



La Dre Herenia P. Lawrence, membre du groupe de recherche sur l'état de santé, la mesure des résultats cliniques et la prestation des soins, remet au Dr David Mock, doyen de la Faculté de médecine dentaire de l'Université de Toronto, une lithographie du logo du forum «Oral Health and the Aboriginal Child».

En 2006–2007, ces chercheurs ont produit 6 publications et formés 5 PhD et 12 MSc.

Au cours de l'année écoulée, la Dre Herenia Lawrence, membre du groupe, a coanimé le forum intitulé «Oral Health and the Aboriginal Child: A Forum for Community Members, Researchers, and Policy-makers», tenu à l'Institut de la santé de l'enfant du Manitoba, à Winnipeg, les 7 et 8 juin 2007⁴. L'un des buts de ce forum était d'élaborer un cadre de travail pour la recherche sur la santé buccodentaire effectuée avec et par des Autochtones afin d'améliorer la santé buccodentaire des enfants autochtones. Les participants et les principaux conférenciers du forum ont partagé leurs idées, leurs points de vue et leurs expériences, et ils ont déterminé les lacunes auxquelles, dans la recherche en santé buccodentaire, on tentera de remédier dans une prochaine Stratégie de recherche en santé buccodentaire pour les jeunes Autochtones.

Les approches moléculaires à l'étude de la santé buccodentaire et à la pathogenèse des maladies

Le travail dans ce domaine est au premier rang de la biologie moléculaire, étudiant le lien entre les maladies, la transmission des signaux cellulaires et les fonctions protéiniques. Plus spécifiquement, il porte sur les sécrétions de la bouche, les bactéries de la bouche et la formation de film biologique, les systèmes de détection de quorum et de transduction de signaux, l'exploitation bactérienne du cytosquelette des cellules hôtes et des voies de signalisation,

la régulation de l'ostéopontine (protéine des os), les études des macrophages et l'immunité innée. En 2006–2007, ce groupe a produit 12 publications et formé 9 PhD et 14 MSc.

Des travaux de recherche de pointe ont eu lieu dans le laboratoire du Dr Dennis Cvitkovitch, expert en film biologique, professeur agrégé à la Faculté de médecine dentaire et à l'Institut des biomatériaux et du génie biomédical, et un titulaire de la Chaire de recherche canadienne. Le groupe du Dr Cvitkovitch a découvert qu'une voie de signalisation activée par un peptide stimulateur de capacité (PSC) est associée à la formation de la plaque dentaire. Le groupe a par la suite mis au point une technologie anti-PSC qu'est en train de perfectionner Kane Biotech, une société de Winnipeg qui compte lancer sur le marché le pouvoir inhibiteur du PSC sous forme de dentifrice, de gomme à mâcher, d'eau en bouteille et même de biscuits pour chiens.

La douleur et les neurosciences

Le groupe chargé de ce thème comprend 13 chercheurs, dont 3 sont des titulaires principaux de la Chaire de recherche canadienne. Le programme regroupe diverses activités de recherche qui dépassent de beaucoup la dentisterie craniofaciale, comprenant la gestion fondamentale et clinique de la douleur, la psychophysique et l'analyse sensorielle quantitative, la corrélation entre un traitement et les résultats obtenus, les études neurocognitives, la génétique et la génomique à l'aide de différents modèles, la génétique de la douleur chez les patientes ayant subi une mastectomie, les études cliniques portant sur les troubles de l'alimentation-respiration-déglutition à l'aide d'enregistrements de la mastication et de la ventilation, les techniques d'imagerie et la mise au point d'appareils nouveaux pour ce travail. Les chercheurs de ce thème participent également à des études sur les médicaments pour maîtriser la douleur. Les recherches sont réparties en 3 ordres : recherches cliniques (35 %), exploration instrumentale appliquée (10 %) et sciences de base (55 %). Les principaux domaines de croissance sont la génétique de la douleur, les banques de données ADN pour les patients ayant des troubles cervicofaciaux, la transition du théorique au pratique, la génétique de la douleur associée aux facteurs environnementaux, les troubles alimentaires et l'élaboration de prédicteurs de la douleur. En 2006–2007, ce groupe a produit 14 publications et formé 10 PhD et 10 MSc.

En mai 2007, le professeur Barry Sessle, membre du groupe, est devenu le président de la Société



Le Dr Barry Sessle (centre), membre du groupe de recherche sur la douleur et les neurosciences, reçoit le Prix de recherche sur la qualité de la vie de l'Institut de l'appareil locomoteur et de l'arthrite (IALA) en présence de la Dre Louise Desjardins, directrice scientifique adjointe de l'IALA, et du Dr Richard Ellen, professeur à la FMD de l'Université de Toronto et président du Comité directeur général de l'IALA.

canadienne pour le traitement de la douleur. Il est le premier dentiste ou universitaire dentaire à diriger cette société de 750 membres depuis sa fondation il y a 32 ans. Pendant son mandat de 2 ans, le Dr Sessle compte se pencher sur le rôle de la société pour améliorer l'enseignement interprofessionnel sur la douleur et sa gestion et faire connaître les coûts socioéconomiques occasionnés par la douleur.

La recherche sur l'éducation en médecine dentaire et dans les sciences de la santé connexes

Il s'agit du tout nouveau thème de recherche de la faculté et il couvre une large gamme de sujets qui croisent les disciplines de la santé sous plusieurs formes : évaluation de programmes, évaluation des étudiants, enseignement des sciences de base, théorie et pratique d'enseignement. Actuellement, les chercheurs ont pour but de positionner la FMD afin qu'elle joue un rôle prépondérant sur la scène internationale dans ce nouveau domaine de recherche et qu'elle élargisse son programme de recherche en éducation dentaire pour qu'il ait un impact positif sur le programme de formation pédagogique de la faculté. Ce groupe est véritablement engagé au Centre de recherche en éducation Wilson, qui est affilié à la Fdecine de l'U de T.

En plus de ces 7 thèmes, le programme de recherche de la faculté comprend 12 unités regroupant des chercheurs des différents thèmes et, dans la plupart des cas, de différentes institutions, qui contribuent à des réseaux de collaboration dans des domaines spécifiques. Ces dernières compren-

nent Biomedical Polymers, Bonelab, le Centre de croissance de Burlington pour la croissance craniofaciale, le Groupe de recherche sur la dynamique des matrices des ICRS, l'Unité de recherche sur les services de santé dentaire communautaires, l'Unité de la prosthodontie implantaire, la Microbiologie moléculaire, le Centre de reconstruction de la bouche, le Centre d'enquête et de traitement des maladies parodontales réfractaires sévères et le Centre de la maîtrise de la douleur Wasser. On trouvera plus d'information au sujet de ces unités sur le site Web de l'IRD⁵.

Les initiatives majeures en 2006–2007

Au cours de la dernière année, l'IRD a établi une mesure de référence en vue d'évaluer où en sont les programmes de recherche de la faculté eu

égard au financement, aux publications, aux mesures des impacts, aux chaires dotées, au nombre d'enseignants engagés dans des recherches et aux champs thématiques consacrés à des projets de recherche faisant partie du domaine de la santé dentaire et des grandes sciences de base en général. Les données ont été tabulées à l'aide de banques de données en ligne et peuvent présenter des discordances dans les nombres réels. Toutefois, le **tableau 1** donne une bonne indication du rendement relatif. Les programmes de la faculté sont sur un même pied d'égalité que les meilleurs en Amérique du Nord.

Tous ceux qui œuvrent dans les sciences de la santé se rappelleront 2006–2007 comme une année difficile pour le financement de la recherche, l'organisme central du Canada qui finance la recherche en soins de santé, les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC) ayant vu la plus grande chute dans les taux de succès des subventions d'exploitation ouvertes en 10 ans. La FMD a essuyé cette tempête avec aplomb et détermination. En 2006–2007, ses subventions de recherche sont passées d'environ 7 millions l'année précédente à juste un peu plus de 9 millions. Bien que les IRSC aient été la source majeure de subventions de recherche, sa contribution a été dépassée par le total des autres agences de financement. Les sources de financement étaient les suivantes : IRSC : 49 %; corporations : 18 %; National Institutes of Health : 14 %; interne : 8 %; gouvernement provincial : 4 %; gouvernement fédéral : 4 %; fondation : 1 %; éducation : 1 %; diverses (y compris des associations) : 1 %. À noter particulièrement,

Tableau 1 : Comparaison entre la Faculté de médecine de l'Université de Toronto et d'autres centres de recherche dentaire nord-américains et internationaux (sauf pour 2006 comme indiqué).

Établissement	Financement (millions \$) ^a	Chaires dotées	Effectif total	Chercheurs actifs ^b	Articles publiés ^c
UCB	4,0	0	53	44	47
McGill	8,5	1	34	27	47
U de T	9,0	3	125	61	118
Texas	11,0 ^d	2	94 ^d	51 ^d	151 ^d
UCN	12,5	14	n/d	143	160
Forsyth	12,8 ^d	n/d	33	32	67
Michigan	14,8	9	113	60	130
Washington	17,0	4	130	90	111
Manchester	n/d	n/d	40	19	41

Remarque : n/d = non disponible, UCB = Université de la Colombie-Britannique, UCN = Université de la Caroline du Nord, U de T = Université de Toronto.

^a Les montants sont en dollars canadiens.

^b Chercheurs recevant des subventions externes ou de personnes-ressources et produisant des publications depuis 2004.

^c Comprend seulement des rapports publiés dans des revues révisées par des pairs (publications électroniques exclues).

^d Seules les valeurs de 2003–2004 sont disponibles en ligne

les partenariats industriels ont augmenté à 18 % du financement par rapport à 10 % l'année financière précédente.

La volonté de la faculté d'élargir son programme de recherche translationnelle vient de l'application des recommandations du comité directeur de l'IRD 2006 visant à développer et à étendre les opérations de la Clinique de l'Institut de recherche qui est maintenant supervisée par le Dr Sunjay Suri (un orthodontiste de la Division des sciences cliniques). On prévoit que cette initiative va attirer des partenaires en financement de la recherche autres que les programmes traditionnels de subventions d'exploitation des IRSC et permettre de capitaliser sur de nouvelles occasions de partenariat et de collaboration.

L'évolution des programmes de recherche de notre faculté s'observe dans le nombre de nouveaux enseignants embauchés depuis 4 ans, une moyenne de 4 postes de professeurs par année menant à la permanence. Les changements apportés à l'Unité des biomatériaux ont été particulièrement remarquables, avec la retraite de son président, le Dr Phillip Watson, et l'embauche de 3 enseignants appelés à devenir permanents pour qu'ils élaborent leurs programmes de recherche distincts. Alors que la recherche en biomatériaux était naguère dominée par l'étude de nouveaux matériaux synthétiques utilisés pour restaurer seulement les fonctions physiques, le programme est maintenant fortement axé sur la conception, l'élaboration et l'application de stratégies matérielles qui

régénèrent les fonctions des tissus biologiques ainsi que les fonctions physiques.

L'IRD et la faculté en sont présentement à la fin de la 4^e année d'un plan de 6 années universitaires, et le progrès des activités marquantes de l'IRD est souligné dans son rapport de recherche annuel⁶. L'institut demeure résolu à favoriser une culture de recherche et un apprentissage incessant à l'intention des étudiants en médecine dentaire, du personnel et du corps professoral. ♦

L'AUTEUR

Le **Dr Santerre** est vice-doyen de la recherche et directeur de l'Institut de recherche dentaire, Université de Toronto, Toronto (Ontario). Courriel : paul.santerre@dentistry.utoronto.ca

Références

1. DRI: Dental Research Institute [brochure]. Website of DRI; 2007. Available: www.utoronto.ca/dentistry/facultyresearch/dri/DRI_Brochure.pdf (accessed 2007 Dec 12).
2. Stem cell licensing deal positions Toronto as world leader in the technology: U of T research is brought to market. Web site of University of Toronto; 2007. Available: www.news.utoronto.ca/bin6/070621-3255.asp (accessed 2007 Dec 12).
3. McCulloch CA, Downey GP, El-Gabalawy H. Signalling platforms that modulate the inflammatory response: new targets for drug development. *Nat Rev Drug Discov* 2006; 5(10):864–76.
4. Oral health and the Aboriginal child: a forum for community members, researchers and policy-makers. Website of the Manitoba Institute of Child Health; 2007. Available: www.mich.ca/pages/dental%20symposium.asp (accessed 2007 Dec 17).
5. Strategic collaborative research units. Website of the Dental Research Institute; 2007. Available: www.utoronto.ca/dentistry/facultyresearch/dri.html (accessed 2007 Dec 12).
6. 2006–07 annual report: Dental Research Institute, Faculty of Dentistry. Toronto: University of Toronto; 2007. Available: www.utoronto.ca/dentistry/facultyresearch/dri/annual_report_06_07.pdf (accessed 2007 Dec 16).