

Lauréats du premier concours en santé de précision
« Réalisation de projets en santé de précision en milieu clinique au Centre Hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM) »

Projets avec montant maximal de 600 000 \$

1. Dr [Simon Grandjean Lapierre](#) (axe Immunopathologie) - **Séquençage du génome complet bactérien pour l'identification, l'antibiogramme génotypique rapide et les interventions de santé publique.**

La tuberculose (TB) demeure l'infection la plus meurtrière au monde et connaît, ces dernières années, une recrudescence, y compris au Canada et à Montréal. En parallèle, les mycobactéries non tuberculeuses (MNT) touchent de plus en plus les personnes immunosupprimées, greffées ou atteintes de cancer. Au CHUM, un nombre particulièrement élevé de patient(e)s est pris en charge pour ces infections. Or, les méthodes diagnostiques actuelles sont lentes et incomplètes, nécessitant souvent des semaines pour identifier l'espèce, la résistance aux antibiotiques et les liens de transmission. Les approches traditionnelles (culture prolongée, antibiogrammes phénotypiques, typage moléculaire) ne suffisent pas toujours à guider rapidement les traitements ou les enquêtes d'éclosion.

Ce projet propose d'intégrer au CHUM la génomique de précision via le séquençage de nouvelle génération. Cela permettra d'identifier plus vite l'espèce, de prédire finement la sensibilité ou la résistance aux antibiotiques, de mieux retracer les transmissions et de réduire traitements inutiles, toxicités et durées d'hospitalisation. L'objectif est d'améliorer la prise en charge des patients vulnérables et de positionner le CHUM comme leader en microbiologie de précision.

2. Dr [An Tang](#) et Dr [Benoît Desjardins](#) (axe Imagerie et ingénierie) - **Implémentation clinique de logiciels d'intelligence artificielle (IA) pour améliorer la prise en charge de patient(e)s avec accident vasculaire cérébral, une embolie pulmonaire ou un cancer.**

Ce projet vise à implanter au CHUM trois logiciels d'intelligence artificielle (IA) pour analyser rapidement les images médicales afin d'aider les équipes à prioriser les cas urgents et accélérer les décisions cliniques.

Trois situations critiques sont ciblées :

1. *L'accident vasculaire cérébral (AVC) pour distinguer rapidement le type et intervenir avant que le cerveau ne subisse des dommages irréversibles.*

2. *L'embolie pulmonaire, pour détecter rapidement une condition engageant le pronostic vital et débiter sans délai un traitement anticoagulant.*

3. *Le cancer, pour évaluer plus tôt la réponse des tumeurs aux traitements.*

L'implantation de ces logiciels pourrait permettre d'analyser automatiquement des milliers de scans et de signaler les anomalies importantes avant la lecture par un radiologue. Une analyse de l'impact sur la fluidité de la prise en charge des patient(e)s et les coûts inhérents sera effectuée. En améliorant la rapidité et la précision de l'interprétation des images, ces outils deviennent un appui concret aux approches de santé de précision, positionnant le CHUM comme un chef de file au Québec dans l'utilisation concrète de l'IA en imagerie médicale, ouvrant la voie à une diffusion dans l'ensemble du réseau de la santé.

3. Dr [Michaël Chassé](#) et Dr [Han Ting Wang](#) (axe Carrefour de l'innovation) - *Du laboratoire au chevet des malades critiques neurolésés : déploiement clinique du profilage d'expression génique et de biomarqueurs pour la prise en charge individualisée.*

Les patient(e)s admis(es) aux soins intensifs pour une blessure neurologique grave présentent un état de santé critique, précaire et très complexe. Ce projet vise à personnaliser, c'est-à-dire adapter les soins de ces patient(e)s vulnérables en fonction de leurs caractéristiques, en utilisant une technologie de pointe : le séquençage de l'ARN, qui est un messenger des gènes. Une simple prise de sang pourrait ainsi dresser le portrait de leur activité. Cela aurait un impact direct sur les soins administrés aux patient(e)s, tels qu'une intervention plus rapide et ciblée pour chaque individu, la diminution et l'utilisation plus judicieuse des interventions antimicrobiennes, une optimisation de l'utilisation des médicaments analgésiques et sédatifs et potentiellement une réduction des coûts associés aux complications.

Ce projet permettrait d'apporter la santé de précision au chevet des patient(e)s et serait une première étape vers des soins intensifs du futur, plus précis et plus humains, où chaque patient(e) bénéficie du bon traitement au bon moment.

4. Dr [Antoine Desilets](#) (axe Cancer) - *Comité du diagnostic moléculaire et du traitement du cancer au CHUM.*

Au CHUM, depuis 2023, plus de 7 000 patient(e)s ont bénéficié d'un test qui permet de décoder les caractéristiques génétiques de leur tumeur. Ces analyses aident à mieux comprendre chaque cancer et à choisir les traitements les plus appropriés. Dans ce contexte, ce projet prévoit la création d'une base de données sécurisée et représentative de la population québécoise atteinte d'un cancer, qui regroupera les résultats des tests génétiques et les informations de santé des patient(e)s. Cela aidera à prendre des décisions éclairées, plus rapidement et de façon plus ciblée.

Au cœur du projet se trouve aussi la création d'un comité d'experts – le Comité du diagnostic moléculaire et du traitement du cancer (CDMTC) – qui jouera un rôle central pour intégrer les résultats de séquençage dans les soins. Il se réunira régulièrement pour discuter des cas complexes et recommander les meilleurs traitements selon le profil génétique de chaque tumeur. Il pourra aussi orienter les patient(e)s vers des études cliniques prometteuses ou des programmes d'accès à de nouveaux médicaments qui ne seraient autrement pas disponibles. Pour les médecins, ce comité permettra un meilleur soutien à la décision. Et pour le système de santé, cela aidera à mieux utiliser les ressources et à bâtir des politiques fondées sur des données représentatives de la population québécoise.

Projets avec montant maximal de 100 000\$:

1. Dr Sami Obaid (axe Neurosciences) - *La tractographie personnalisée des faisceaux de matière blanche : une approche sur mesure pour sécuriser les interventions neurochirurgicales.*

Pour améliorer la sécurité des chirurgies, ce projet vise à implanter au CHUM une approche permettant de cartographier précisément les connexions de matière blanche (le « câblage »), reliant les différentes régions du cerveau, qui soutiennent le langage, les mouvements, la mémoire et d'autres fonctions neurologiques essentielles, propres à chaque patient(e). Pour ce faire, il propose d'utiliser la tractographie, une technique avancée basée sur l'IRM, et de créer un outil entièrement automatisé, nommé SurgeryFlow, capable de produire en quelques minutes des cartes de matière blanche personnalisées intégrées au système de neuronavigation et utilisables durant la chirurgie. Ces cartes pourraient permettre à l'équipe chirurgicale de réduire considérablement la survenue de complications neurologiques.

Chez certaines personnes, notamment celles atteintes d'épilepsie et porteuses d'électrodes temporairement implantées dans le cerveau, il est possible non seulement de

cartographier l'anatomie des connexions de matière blanche par tractographie, mais aussi de déterminer leurs fonctions réelles en stimulant ces voies et en observant l'effet de la stimulation. Le second volet du projet est donc de tirer parti de cette approche pour identifier les connexions essentielles au fonctionnement neurologique des patient(e)s, afin de les préserver pendant la chirurgie et réduire les risques de séquelles.

Cette initiative placerait le CHUM à l'avant-garde de la neurochirurgie de précision, offrant à chaque patient(e) une prise en charge personnalisée contribuant à préserver sa qualité de vie.

2. Dre [Alice Doreille](#) et Dre [Marie-Chantal Fortin](#) (axe Immunopathologie) - *Intégration de la néphrogénomique dans le parcours prégreffe rénale au CHUM : évaluation des impacts cliniques et de l'expérience patient.*

Depuis 2024, le CHUM a mis en place une clinique de néphrogénomique, c'est-à-dire l'utilisation de la génétique appliquée aux maladies rénales. Cette clinique offre l'accès rapide à la génétique pour les patient(e)s en évaluation pré-greffe. Les résultats aident les médecins à mieux comprendre la cause de la maladie, à anticiper les risques de récurrence après la greffe, et à confirmer si un donneur vivant apparenté peut donner son rein en toute sécurité.

Ce projet vise à évaluer l'impact de cette nouvelle approche en deux temps : en analysant les dossiers des patient(e)s ayant eu un test génétique (diagnostic posé, changements de traitement, choix du donneur, délais du bilan, et en allant à la rencontre des patient(e)s, des donatrices et donneurs potentiel(le)s et des proches afin de documenter leur expérience (compréhension des tests, bénéfices perçus, mais aussi inquiétudes, doutes ou impacts familiaux).

Au-delà de mesurer l'efficacité de cette clinique, l'objectif est aussi de co-créeer avec les patient(e)s des outils éducatifs (fiches d'information, matériel de consentement, aides à la décision) pour mieux les accompagner et soutenir une décision éclairée. En somme, ce projet place les patient(e)s et leurs proches au cœur de la médecine de précision. Il permettra de renforcer la sécurité et la qualité du parcours pré-greffe, tout en consolidant le rôle du CHUM comme centre pionnier en santé de précision appliquée à la transplantation rénale.

3. [Frédéric Leblond](#) et Dr [Moujahed Labidi](#) - *Clinical Integration of Raman Spectroscopy and AI for Real-Time Guidance in Endonasal Skull Base Surgery.*

Ce projet vise à intégrer au CHUM une technologie de guidage chirurgical innovante combinant la spectroscopie Raman – une technique optique permettant d’identifier les tissus selon leur composition moléculaire – et l’intelligence artificielle (IA), entraînée à reconnaître différents types de lésions en temps réel. Le système donne une réponse en moins de trois secondes, sans colorant ni prélèvement de tissu.

Depuis deux ans, les équipes du Pr Frédéric Leblond et du Dr Moujahed Labidi ont adapté cette technologie à la chirurgie endonasale, qui permet d’accéder à la base du crâne par voie nasale. Plus de 40 patient(e)s ont déjà été étudié(e)s au CHUM, et le modèle d’IA distingue maintenant avec précision les adénomes hypophysaires du tissu glandulaire normal, ainsi que d’autres structures comme l’os, la dure-mère et les muqueuses.

Grâce à ce financement, le projet sera étendu à 100 patient(e)s et portera sur l’intégration clinique de l’outil au bloc opératoire. L’objectif final est de livrer un système de guidage chirurgical validé et prêt à l’emploi, améliorant la sécurité, la précision et les résultats des chirurgies, tout en faisant du CHUM un chef de file en santé de précision chirurgicale.

4. Dr [Patrick Benoit](#) (axe Immunopathologie) - *Diagnostic de précision non invasif pour les maladies infectieuses par séquençage métagénomique de nouvelle génération.*

Ce projet vise à mettre au point une nouvelle méthode de diagnostic appelée séquençage métagénomique de nouvelle génération (mNGS) au CHUM. Cette technique analyse l’ADN circulant dans le sang pour détecter rapidement un large éventail de microbes, dont les bactéries, les virus, les champignons et les parasites, à partir d’un simple prélèvement sanguin. Cette approche non invasive est beaucoup plus rapide que les tests diagnostiques traditionnels (moins de 24 heures) et peut identifier des agents infectieux rares ou inattendus.

Le but principal du projet est de développer et d’optimiser localement cette méthode afin qu’elle puisse être utilisée pour les soins aux patient(e)s du CHUM. À plus long terme, les chercheuses et chercheurs valideront sa performance en la comparant aux tests déjà utilisés et évalueront son impact sur la prise en charge clinique.

À terme, ce nouvel outil pourrait considérablement accroître la rapidité et la précision des diagnostics, permettant de mieux cibler les traitements et d’améliorer la survie des

patient(e)s. Le CHUM deviendrait ainsi un pionnier au Canada dans l'application de la médecine de précision aux maladies infectieuses.

5. Dominique Trudel (axe Cancer) - *CAPTURE Lung Cancer: Clinical and Pathological Tool Use for the Rapid Evaluation of Lung Cancer.*

Le cancer du poumon demeure la principale cause de décès par cancer au Canada. Un diagnostic rapide et précis est essentiel pour offrir le bon traitement au bon moment. Toutefois, dans de nombreux cas, les petits échantillons de tissus pulmonaires prélevés pour confirmer la présence d'une tumeur ne contiennent pas suffisamment de cellules tumorales pour permettre un diagnostic complet ou des analyses moléculaires approfondies. Ces limites entraînent souvent des délais, des procédures répétées et du stress pour les patient(e)s.

Ce projet vise à changer cette réalité grâce à une technologie innovante : la spectroscopie Raman. Cette méthode utilise un faisceau de lumière pour analyser en temps réel la composition biochimique des tissus. Le système permet d'identifier immédiatement si un tissu contient des cellules tumorales, ce qui aide les clinicien(ne)s à décider, pendant la procédure, s'il faut effectuer un prélèvement supplémentaire. L'objectif est d'obtenir, dès la première intervention, un échantillon suffisant et de qualité, afin de réduire les prélèvements non diagnostiques et d'éviter les reprises.

Mené au CHUM avec une équipe multidisciplinaire et des patients partenaires, le projet comportera une phase d'adaptation de la technologie aux tissus pulmonaires, puis une évaluation de ses effets sur la qualité diagnostique, les délais et les résultats cliniques. À terme, cette approche pourrait devenir une nouvelle norme et s'étendre à d'autres cancers.

6. Alexandre Pellan Cheng (axe Cancer) - *Classificateur Multi-Omique Pour l'Assignment des Sites Sources de Cancers Primitifs Inconnus (COMPASS-CPI).*

Pour offrir un traitement ciblé, il est essentiel d'identifier le « site d'origine » d'un cancer, car les thérapies varient selon l'organe où la maladie a commencé. Dans le cas du cancer primitif inconnu (CPI), cette information reste souvent inaccessible malgré des examens complets. Les tests actuels, centrés sur la recherche de mutations, aboutissent fréquemment à des résultats non concluants et permettent rarement d'assigner clairement le tissu d'origine.

Ce projet propose une approche différente, basée sur les « empreintes chimiques » de l'ADN. Chaque organe appose des marques de méthylation spécifiques sur l'ADN, et ces signatures demeurent présentes même dans les cellules cancéreuses. En apprenant à reconnaître ces profils, un outil informatique peut estimer l'organe d'origine le plus probable.

Au CHUM, l'équipe mettra en place un pipeline clinique mesurant la méthylation à l'échelle du génome afin de produire un classificateur d'origine tumorale, intégré au parcours de pathologie sans multiplier les tests. La phase 1 vise à construire et valider l'outil à partir d'échantillons et de cas documentés; la phase 2 l'adaptera à un test sanguin, moins invasif. L'objectif final est un test unique, robuste et évolutif, développé avec l'apport de patients partenaires.

7. Dr Guillaume Plourde (axe Carrefour de l'innovation) - Surveillance proactive et détection précoce du vasospasme suite à une hémorragie sous-arachnoïdienne sévère aux soins intensifs.

Le mandat du CHUM inclut de traiter les saignements cérébraux sévères, dont l'hémorragie sous-arachnoïdienne (HSA). Aux soins intensifs, l'une des priorités est la prévention et le traitement de ses complications, notamment le vasospasme, un rétrécissement des artères du cerveau pouvant entraîner un manque d'oxygène, des handicaps graves, voire le décès. Actuellement, les équipes médicales ne disposent pas d'outil de détection du vasospasme au chevet des patient(e)s, ce qui entraîne souvent un diagnostic tardif, après l'apparition de dommages cérébraux potentiellement évitables.

Ce projet vise à implanter au CHUM un nouvel outil informatique permettant un suivi personnalisé et en temps réel du calibre et de la réactivité des artères cérébrales. Grâce à ces données, l'équipe médicale pourra détecter plus précocement le vasospasme, adapter les cibles de traitement et identifier les patient(e)s à risque de séquelles.

Déployé sur trois ans aux soins intensifs, cet outil sera d'abord validé pour la détection du vasospasme, puis évalué pour sa capacité à réduire le recours aux examens diagnostiques et à anticiper les handicaps. L'équipe estime que cette approche proactive et personnalisée améliorera significativement la prise en charge et la qualité de vie des patient(e)s atteints d'une HSA.

8. Dre [Laura C. Gioia](#) et Dr [Christian Stapf](#) (axe Neurosciences) - *PRÉCISION-AVC : Une approche multimodale pour améliorer le diagnostic préhospitalier de l'accident vasculaire cérébral (AVC).*

Un accident vasculaire cérébral (AVC) est une maladie chronodépendante qui survient lorsque le flux sanguin vers le cerveau est interrompu, soit par un caillot qui bloque un vaisseau sanguin (AVC ischémique), soit par la rupture d'un vaisseau entraînant une hémorragie dans le cerveau (AVC hémorragique). Chaque type d'AVC nécessite un diagnostic rapide afin d'administrer un traitement spécifique, en particulier dans les cas d'AVC sévère qui nécessitent un transfert vers un centre spécialisé pour recevoir des traitements avancés dans le but de sauver des vies et réduire les séquelles. Comme le dit l'adage, « le temps, c'est du cerveau » : plus le traitement est administré tôt, meilleures sont les chances de récupération.

Actuellement, les patients ayant subi un AVC sévère sont fréquemment évalués d'abord dans un hôpital de proximité avant d'être transférés vers un centre spécialisé, ce qui entraîne des délais de traitement importants, dépassant souvent 90 minutes.

L'étude PRÉCISION-AVC vise à améliorer le diagnostic préhospitalier en intégrant des technologies portables innovantes, telles que le télétriage, l'analyse rapide de biomarqueurs sanguins et des capteurs mesurant l'activité cérébrale dans l'ambulance. En combinant ces outils, les paramédics et cliniciens pourront identifier plus rapidement et précisément le type et la gravité de l'AVC, optimiser le triage des patients et amorcer des interventions ciblées avant même l'arrivée à l'hôpital, afin d'accélérer les traitements et d'améliorer les chances de récupération.

9. [Houda Bahig](#) et [Samuel Kadoury](#) (axe Imagerie et ingénierie) - *Optimisation Personnalisée des Traitements par IA et Marqueurs Avancés en ORL (OPTIMA-ORL).*

Le projet OPTIMA-ORL vise à proposer des traitements plus courts et moins lourds pour les personnes atteintes de cancer de la gorge lié au virus du papillome humain, soit le cancer de la tête et du cou le plus courant au Canada. Actuellement, les traitements sont très efficaces, mais ils entraînent souvent des effets secondaires importants qui nuisent à la qualité de vie des patient(e)s.

OPTIMA-ORL utilise des technologies modernes, comme l'intelligence artificielle, l'analyse des images médicales et un test sanguin, pour déterminer quel(le)s patient(e)s ont un faible ou haut risque de rechute du cancer. Selon les résultats, les personnes à faible risque

recevront un traitement plus court (3,5 semaines), tandis que ceux à haut risque continueront le traitement habituel de 7 semaines.

Ce projet, mené auprès de 50 patient(e)s, vise à réduire les effets secondaires graves de moitié (par rapport aux traitements classiques), tout en maintenant un taux de guérison élevé (92 % et plus de patient(e)s sans récurrence après 6 mois). Grâce à un suivi régulier du sang, les médecins pourront aussi ajuster le traitement en temps réel.

En plus d'améliorer la qualité de vie des patient(e)s, OPTIMA-ORL cherche également à réduire les hospitalisations et les coûts liés aux effets secondaires, tout en formant les équipes cliniques à l'utilisation de ces nouvelles technologies. Ce projet contribue à offrir des soins du cancer plus humains, efficaces et adaptés à chacun(e).