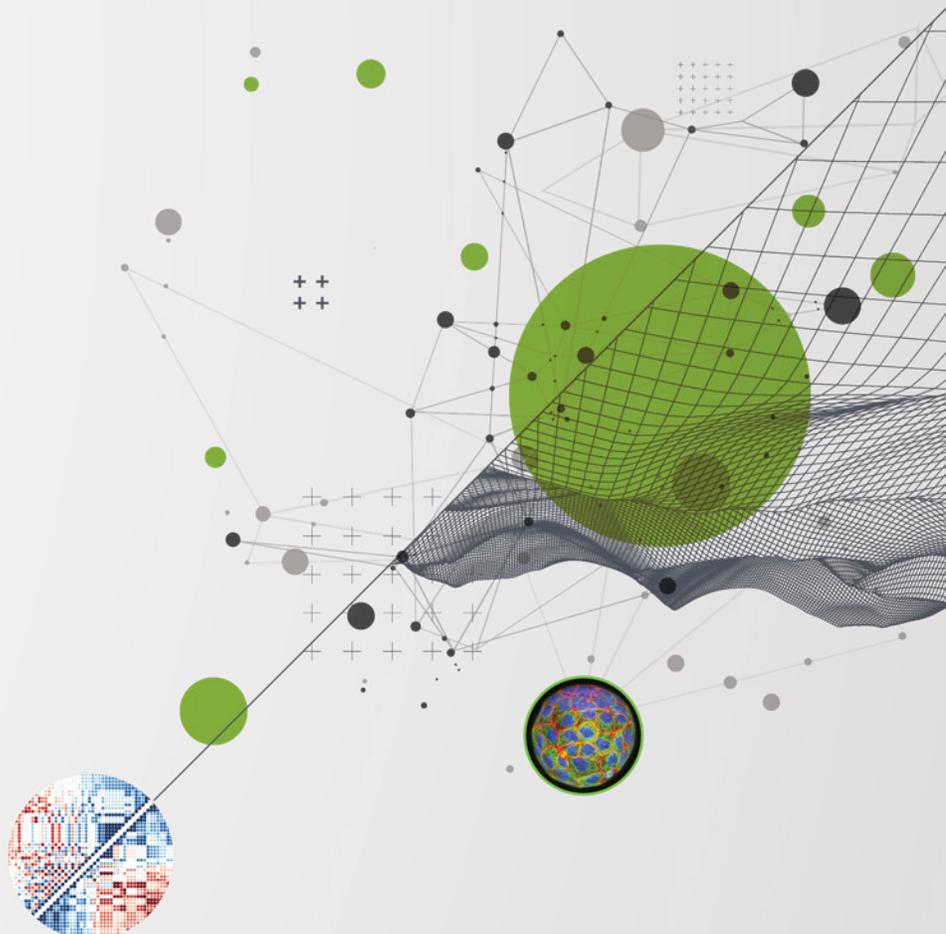




L'audace de chercher plus loin

SOMMAIRE

– Mots de la direction	4
– Le CRCHUM en un clin d’œil	6
– Le visage de la relève	10
– Le microbiote intestinal, un allié contre le cancer	10
– Bien plus qu’une question de poids	12
– La sclérose en plaques, une maladie silencieuse	14
– Le VIH comme une évidence	16
– La radiomique pour prédire les risques de récurrence	18
– Les dessous de la consommation de cannabis	20
– Vous avez dit, plateformes?	22
– Une expertise humaine unique	22
– Les laboratoires de demain, aujourd’hui	24
– Faits marquants	26



Le rapport d'activités du Centre de recherche du CHUM est publié par la Direction de la recherche

Pavillon R
900, rue Saint-Denis
Montréal (Québec) H2X 0A9

RÉDACTEUR EN CHEF
Bruno Geoffroy

COLLABORATRICE
Claudine D'Anjou

GRAPHISTE
André Bachand

PHOTOGRAPHE
Stéphane Lord

WEBMESTRE & GESTIONNAIRE
MÉDIAS SOCIAUX
Lauréanne Marceau

REMERCIEMENTS

Direction de la recherche

Lynda Adam, directrice adjointe
développements stratégiques et partenariats

Christine Bellefeuille, conseillère senior
ressources humaines

Corinne Benquet, conseillère partenariats
et valorisation

Claudette Boily, gestionnaire principale
soutien opérationnel en recherche clinique

Céline Coderre, gestionnaire principale
performance scientifique

Camille Craig, adjointe de direction

Erik Joly, coordonnateur au développement
de la recherche et des plateformes

Thushara Nanayakkara, coordonnateur
indicateur de performance

Dr Vincent Poitout, directeur de la recherche
du CHUM et directeur scientifique du CRCHUM

Martine Sauvé, conseillère gestion financière

Direction des communications et de l'accès à l'information

Line Dolen, directrice adjointe

Direction générale

Dr Fabrice Brunet, président-directeur général
du CHUM

Plateformes du CRCHUM

Khalil Bouyakdan, responsable plateforme
phénotypage de rongeurs — métabolique

Mélanie Éthier, technicienne en santé animale de la
plateforme phénotypage de rongeurs — métabolique

Jennifer Kendall-Dupont, spécialiste biologie de la
plateforme microfluidique

Benjamin Péant, responsable plateforme
microfluidique

Amélie St-Georges-Robillard, spécialiste ingénierie
de la plateforme microfluidique

Communauté de recherche

Meriem Messaoudene et **Dr Bertrand Routy**
Axe Cancer

Shingo Nakajima et **Stephanie Fulton**
Axe Cardiométabolique

Ana Carmena Moratalla et **Nathalie Arbour**
Axe Neurosciences

Augustine Fert et **Petronela Ancuta**
Axe Immunopathologie

Dre Marion Tonneau et **Dre Houda Bahig**
Axe Imagerie et Ingénierie

Annie Pelekanakis et **Marie-Pierre Sylvestre**
Axe Carrefour de l'innovation et de l'évaluation en santé

Carrefour de l'innovation

Rachel Bouchard, coordonnatrice du Carrefour
de l'innovation

Un remerciement spécial à

Aurélie Cléret-Buhot, responsable de la plateforme
d'imagerie cellulaire du CRCHUM, et **Gaudeline
Remillard**, agente de recherche dans le laboratoire de
Greg FitzHarris, pour les images de cellules fournies.

*Les articles du présent rapport d'activités du CRCHUM
peuvent être reproduits sans autorisation, avec mention
de la source. Les photos ne peuvent pas être utilisées
sans autorisation.*



crchum.com

MOT DU DIRECTEUR

UN VISAGE DE LA RECHERCHE AUX MILLE ET UNE FACETTES

Si le variant Omicron est venu perturber notre automne 2021, il n'en a pas pour autant érodé la passion de notre communauté à faire avancer la recherche. Nos vies continuent, la vie du centre aussi. Foisonnante à souhait.

En lettres capitales, *L'audace de chercher plus loin*, notre slogan, est d'ailleurs venu coiffer avec aplomb la porte d'entrée du centre de recherche cette année, rappelant notre ambition bienveillante à chacune des personnes qui passent son seuil.

Ce slogan résonne comme une ode à notre communauté de recherche qui joue un rôle essentiel dans l'avancement des connaissances, guide les décisions des responsables politiques, informe nos concitoyens et concitoyennes et lutte contre la désinformation chaque jour.

Nous avons le devoir de poursuivre cette noble mission, sans relâche.

Au travers des études et des projets scientifiques distillés dans notre rapport d'activités 2021-2022, vous aurez l'occasion de découvrir entre autres quelques portraits de notre relève lucide et déterminée, et de notre personnel engagé des plateformes.

Dans les coulisses du centre de recherche s'active en effet une communauté riche et diversifiée, souvent invisible, sans qui les activités de recherche et les avancées scientifiques ne seraient pas possibles.

Si la science avance à coup de petites et grandes idées, elle naît avant tout de collaborations humaines aux horizons variés. Aussi, prenons le temps d'apprécier et de célébrer la diversité et la richesse de notre communauté de recherche.

**Ensemble,
nous sommes le CRCHUM!**



Dr Vincent Poitout
Directeur de la recherche du CHUM
Directeur scientifique du CRCHUM

MOT DU PRÉSIDENT-DIRECTEUR GÉNÉRAL

S'ARRÊTER UN MOMENT POUR DIRE MERCI

J'aime les rétrospectives. Elles ramènent à l'essentiel, dans un monde où l'effervescence règne souvent. Quelques pages, quelques images, quelques graphiques, et vous avez là un magnifique résumé de l'année qui vient de s'écouler.

Chaque année, la liste d'innovations s'enrichit de nouveaux succès. Pandémie ou pas, la science et la médecine ont poursuivi leur course vers l'avenir cette année. Des théories inédites ont germé. Des innovations sont nées. Des avancées concrètes ont donné de l'espoir aux personnes touchées par la maladie et à leurs proches.

Un cocktail révolutionnaire pour freiner le VIH. Une combinaison thérapeutique prometteuse contre le cancer de la prostate. Un financement important pour des projets de recherche... Et bien d'autres que vous découvrirez dans le présent rapport d'activités.

Merci aux équipes de recherche du CRCHUM et aux équipes cliniques du CHUM pour leur collaboration, essentielle à ces exploits.

Prenez, vous aussi, un moment pour contempler le travail colossal accompli en 2021-2022. Faites connaissance avec des personnes qui ont, au quotidien, l'audace de chercher plus loin, pour le mieux-être de la population que nous servons.

S'arrêter un moment pour parcourir le rapport d'activités du CRCHUM, c'est rendre hommage à sa communauté engagée.

C'est aussi dire merci, un mot que nous ne prononcerons jamais assez!



Dr Fabrice Brunet
Président-directeur général du CHUM

LE CRCHUM EN UN CLIN D'ŒIL



Le Centre de recherche du Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CRCHUM) est le plus grand centre de recherche dans le domaine des sciences biomédicales et des soins de santé de l'Université de Montréal. Il figure parmi les plus imposants et les plus modernes au Canada. Sous son toit cohabitent en harmonie recherche fondamentale, recherche clinique et recherche en santé des populations.

Le Fonds de recherche du Québec — Santé, l'organisme provincial qui finance les infrastructures de recherche, a confirmé la place du CRCHUM comme grande institution de recherche au Canada en lui décernant la mention «exceptionnelle» dans le cadre de sa planification stratégique 2020-2026.

Ce rayonnement est attribuable à toutes les personnes du CRCHUM qui, par leur engagement, leur travail et leur créativité, permettent de générer et de transformer des connaissances faisant une différence dans la vie des patients.

+ de **160** chercheuses
et chercheurs réguliers

+ de **330** investigatrices
et investigateurs

Près de **490**
étudiantes et étudiants
des cycles supérieurs

14 chaires
de recherche du Canada

Près de **180**
personnes en soutien aux
équipes de recherche

+ de **1010**
personnels de recherche

Près de **1130**
publications
revues par les pairs

23 chaires
philanthropiques

UN ENVIRONNEMENT PROPICE À LA PERFORMANCE

Siège d'une production scientifique de réputation internationale, le CRCHUM ancre sa recherche dans sa communauté dynamique et offre un environnement diversifié, équitable, et inclusif pour la formation de scientifiques qui poseront, demain, leurs jalons sur la scène mondiale de la recherche.

Intégrées dans toutes les activités hospitalières du CHUM, les équipes du centre de recherche s'appuient sur des infrastructures compétitives et des plateformes technologiques de pointe pour améliorer la santé des adultes québécois.

La proximité du CRCHUM avec l'hôpital universitaire en fait un milieu intellectuellement riche et stimulant, favorable aux collaborations scientifiques et à l'avènement de réalisations et de découvertes reconnues à l'échelle mondiale.

Plus de
88M\$
en revenus
de recherche

**UNE RECHERCHE CLINIQUE ET
ÉPIDÉMIOLOGIQUE DYNAMIQUE**

385
nouveaux essais
cliniques ou
épidémiologiques

19 plateformes de
services en soutien
à la recherche

Au quotidien, le CRCHUM peut compter sur le soutien de la Fondation du CHUM. Celle-ci participe au financement d'équipements de pointe, et contribue à la formation d'une relève scientifique de haut niveau et à la transmission des savoirs uniques du centre.

CRÉATEUR D'IMPACTS POSITIFS POUR NOS PATIENTS

Chef de file mondial dans l'amélioration des soins, des services et de l'expérience patient, la recherche se décline sous **six axes thématiques** au CRCHUM.

CANCER

CARDIOMÉTABOLIQUE

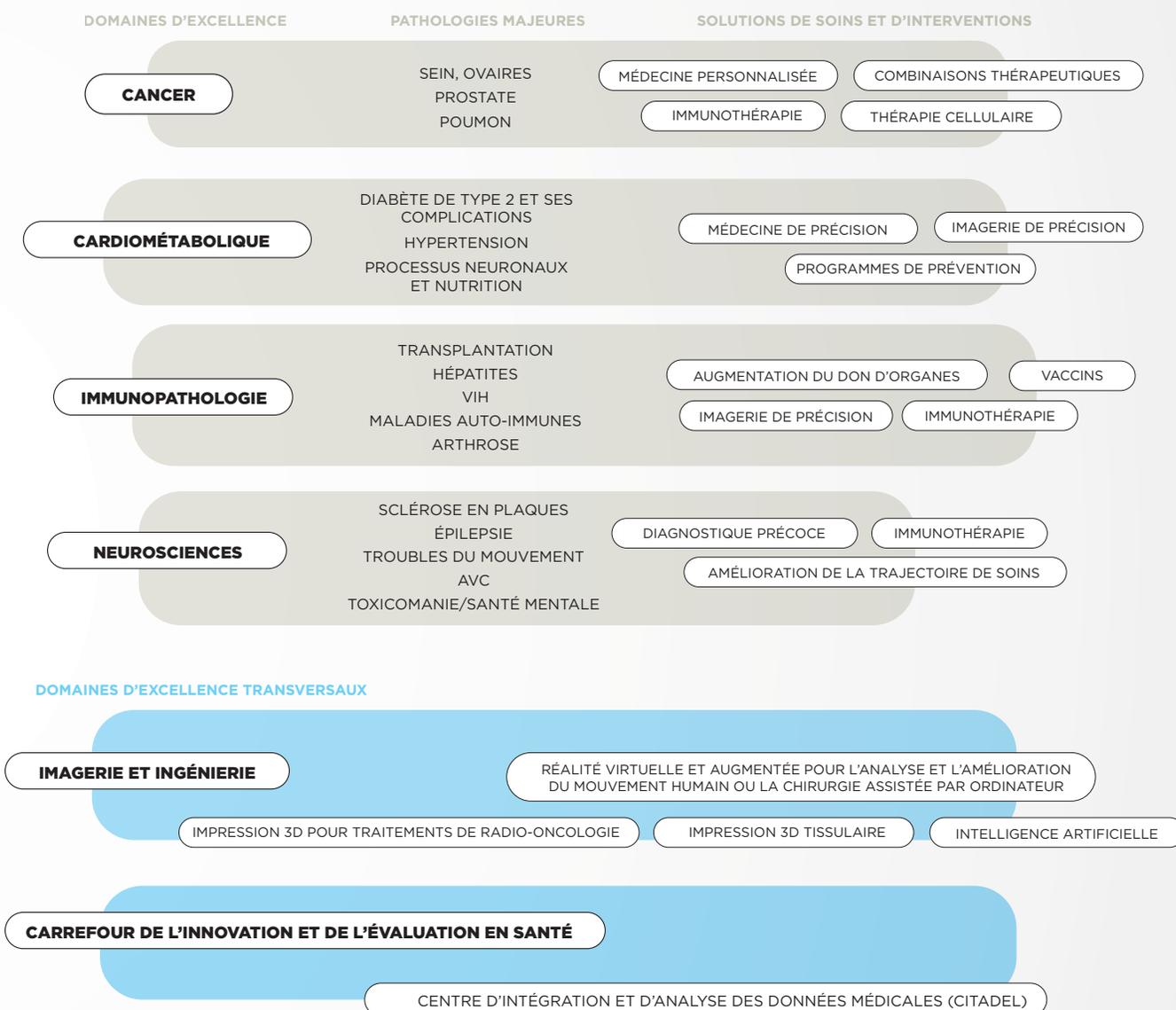
NEUROSCIENCES

IMMUNOPATHOLOGIE

IMAGERIE ET INGÉNIERIE

CARREFOUR DE L'INNOVATION ET DE L'ÉVALUATION EN SANTÉ

Les travaux de recherche, qui y sont menés, offrent des solutions de soins et d'interventions à toute la population.



Avec son Unité d'innovations thérapeutique, le CRCHUM est aux avant-postes de la recherche clinique précoce. Son objectif : offrir aux patients en échec thérapeutique les options de traitements les plus avancées en oncologie, en neurologie et en immunopathologie.

Cette unité de 16 lits s'appuie sur une équipe de 35 personnes et plus de 70 investigatrices et investigateurs pour mener des études cliniques de phase 1 et 2. Plus de 55 essais cliniques y ont démarré depuis son ouverture à l'automne 2018, dont plusieurs en collaboration avec des entreprises pharmaceutiques.

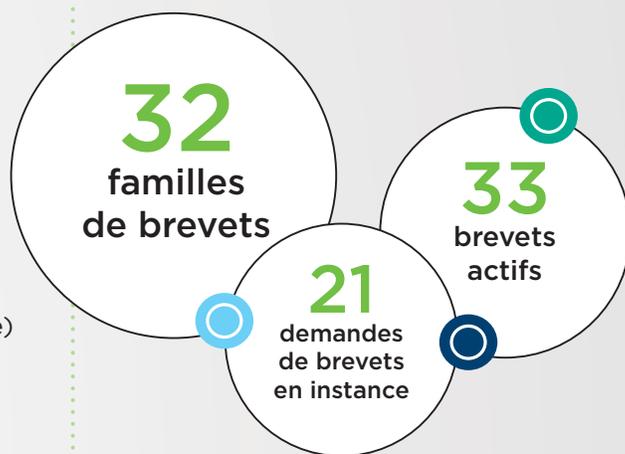
MOBILISER LES SAVOIRS ET LES DONNÉES

Pour les équipes du CRCHUM, la valorisation des savoirs est une priorité d'action. Elles mobilisent les connaissances et identifient les résultats de recherche qui se concrétiseront en innovations bénéfiques pour les patients et pour le réseau de la santé.

Avec son Centre d'intégration et d'analyse des données médicales, aussi connu sous le nom CITADEL, le CHUM et le CRCHUM s'appuient sur leur expertise en science des données de la santé pour faire parler près de quatre millions de données clinico-administratives de patients*. Grâce à leurs analyses, l'équipe de CITADEL a déjà permis à plus de 120 projets d'améliorer la santé de la population.

13 entreprises dérivées actives notamment dans les domaines

- Santé numérique
- Recherche contractuelle (maladies rares, oncologie)
- Ciblage de molécules (maladies rares, oncologie, diabète et maladies métaboliques, médecine régénérative et transplantation)
- Médecine personnalisée (diabète de type 2, oncologie)
- Biomécanique
- Biomatériaux



+ de 90 inventeurs actifs

16 ententes commerciales actives

*Le CHUM et le CRCHUM accordent une importance capitale à la protection de la vie privée, à la confidentialité des données et à leurs modalités d'accès. Pour en savoir plus, consultez le cadre de gestion de CITADEL sur notre site Web.

LES VISAGES DE LA RELÈVE



**MERIEM
MESSAOUDENE**



LE MICROBIOTE INTESTINAL, UN ALLIÉ CONTRE LE CANCER

ARPEUTEUSE ET DÉFRICHEUSE DE TERRES SCIENTIFIQUES PEU EXPLORÉES. MERIEM MESSAOUDENE A LES VOYAGES CHEVILLÉS AU CORPS. UNE PASSION GÉOGRAPHIQUE QUI L'A MENÉE D'UN CONTINENT À L'AUTRE. SUR SES ITINÉRAIRES ÉMAILLÉS DE SAGESSE, ELLE A PU COMPTER SUR QUELQUES BOUSSOLES... HUMAINES.

Pour voyager loin, il faut se préparer. Au mieux. Ses bagages, l'actuelle postdoctorante les a faits aux côtés de sommités mondiales de l'immuno-oncologie comme la Dre Laurence Zitvogel. Après son baccalauréat en immunologie et en biochimie en Algérie, la jeune femme prend les chemins de traverse : direction Paris en France. Elle y complétera une maîtrise, un doctorat avant de pousser les portes du laboratoire de la Dre Zitvogel à l'Institut Gustave Roussy.

«Laurence demeure une vraie mentore pour moi. J'ai eu la chance de faire mon premier postdoctorat sous sa supervision. C'est une passionnée reconnue mondialement pour ces travaux sur le microbiote et le cancer», explique-t-elle.

Dans cette équipe parisienne, elle rencontrera un jeune médecin chercheur : le Dr Bertrand Routy, avec qui elle mettra sur pied le laboratoire d'immunothérapie et d'oncomicrobiome du Centre de recherche du CHUM.

RÉVEILLER LE SYSTÈME IMMUNITAIRE

En 2018, grâce une publication dans *Science*, l'épopée du duo scientifique démarrait sous les meilleurs auspices. À l'époque, les deux scientifiques montrent que le microbiote intestinal, composé de milliards de bactéries, influe sur l'efficacité des immunothérapies, des traitements capables de réveiller le système immunitaire pour qu'il lutte contre le cancer.

« Dès le départ, nous avons l'envie de développer cet axe-là, l'envie d'aller plus loin pour améliorer les traitements offerts aux patients, leur survie et leur qualité de vie. »

En janvier 2018, leur laboratoire s'implante au 12^e étage du centre de recherche et démarre avec l'énergie ambitieuse de deux personnes, la sienne et celle du Dr Routy.

Aujourd'hui, 12 personnes forment l'équipe qui vise à transformer un microbiome « mauvais » en un microbiome sain pour contrecarrer les plans du cancer. Plusieurs approches sont envisageables : réduire la dysbiose induite par les antibiotiques, jouer sur l'alimentation, offrir des prébiotiques ou des probiotiques pour augmenter l'efficacité de l'immunothérapie.

UNE BAIE BRÉSILIENNE EN RENFORT

Depuis un an, leur équipe tente même de déterminer si une greffe fécale modifiant le microbiote intestinal pourrait rehausser l'efficacité de l'immunothérapie visant le mélanome métastatique ou le cancer du poumon non à petites cellules. En ligne de mire? L'augmentation de l'espérance de vie de patients cancéreux.

C'est une première au Canada qui permettra d'identifier les « bonnes » bactéries pour augmenter l'efficacité de l'immunothérapie

« En parallèle, au début de 2022, nous avons aussi montré pour la première fois sur des souris que la castalagine, un polyphénol issu d'une baie brésilienne de camu-camu, agit comme prébiotique, modifie le microbiome intestinal et améliore la réponse à l'immunothérapie. »

Le fruit amazonien était déjà reconnu pour ses effets protecteurs contre l'obésité et le diabète. Il l'est désormais pour ses bienfaits anticancéreux, et ce, même pour les cancers résistants à l'immunothérapie. Du moins sur un modèle animal.

Ces résultats prometteurs ouvrent la voie à des essais cliniques qui utiliseront la castalagine en complément de médicaments, appelés inhibiteurs de points de contrôle immunitaires, chez les patients atteints de cancer.

D'UN SOMMET À L'AUTRE

Meriem Messaoudene se voit bien évoluer quelques années encore au centre de recherche, le temps de voir le fruit de ses recherches arriver en clinique.

« Je crois que notre progression n'aurait pas été si rapide si nous n'avions pas été soutenus dès le départ par le CRCHUM, que ce soit entre autres par la direction ou par les personnes œuvrant aux plateformes. En ce sens, l'expertise exceptionnelle du personnel de l'animalerie nous a permis de mettre sur pied des souris "germ-free", essentielles pour la poursuite de nos projets. »

En juin, la chercheuse s'est d'ailleurs rendue à Vienne pour présenter ses travaux à la Fondation Seerave, un organisme philanthropique qui financera pendant deux ans la suite de ses travaux sur la castalagine afin de mieux comprendre son impact sur les bactéries.

Si ses projets de recherche la passionnent toujours autant, elle n'en oublie pas pour autant de voyager pour le plaisir. Elle prévoit d'ailleurs de tutoyer prochainement les nuages au sommet du Kilimandjaro en Afrique. « La vie est courte », rappelle-t-elle.





SHINGO NAKAJIMA

BIEN PLUS QU'UNE QUESTION DE POIDS

L'AIR SONGEUR ET PINCE-SANS-RIRE, SHINGO NAKAJIMA L'AVOUE DE BUT EN BLANC : IL SE SERAIT BIEN VU VÉTÉRINAIRE. AU JAPON. UN RÊVE D'ENFANT TOKYOÏTE QUI A BIFURQUÉ EN COURS DE CHEMIN, JUSQU'À CROISER CELUI DE STEPHANIE FULTON, CHERCHEUSE AU SEIN DE L'AXE CARDIOMÉTABOLIQUE.

Depuis octobre 2019, il fait partie de son équipe et explore la neurobiologie de l'alimentation, de l'obésité et des troubles de l'humeur. Un aller simple Japon-Québec pas évident a priori.

Cette avenue de recherche intéressait le jeune chercheur depuis l'obtention de son doctorat en nutrition à l'Université d'Hokkaido. Au *National Center of Neurology and Psychiatry* de Tokyo, il se concentrera pendant plus de trois années postdoctorales sur les interactions entre cerveau et nutriments.

L'impulsion pour quitter le pays arrivera sous la forme d'une bourse de la *Japan Society for the Promotion of Science*. Cette aide financière encourage les meilleurs jeunes scientifiques japonais à mener des recherches dans une institution de recherche étrangère.

Montréal, le voilà!

LE CERVEAU A SES HUMEURS

«Dans le laboratoire de Stephanie, je m'intéresse à la façon dont le régime alimentaire modifie l'humeur et les comportements. Par exemple, nous pouvons observer des comportements d'anxiété et de dépression chez nos modèles de souris obèses», explique-t-il.

Chez les personnes obèses, les risques de souffrir de dépression ou d'anxiété sont plus élevés que dans la population générale. Ces problèmes de santé mentale sont le résultat d'une combinaison de facteurs : mauvaise alimentation, inactivité physique et accumulation de cellules graisseuses. Mais l'obésité seule ne peut engendrer ces comportements anxieux et dépressifs. Loin de là.

À la fin de l'année 2021, Shingo Nakajima et Stephanie Fulton rappelaient dans une revue scientifique que des dysfonctionnements métaboliques, notamment l'inflammation, la résistance à l'insuline ou à la leptine, l'hormone contrôlant l'appétit, sont des éléments clés dans la manifestation de troubles anxiodépressifs chez ces personnes.

La consommation excessive de graisses saturées comme l'huile de palme et de sucre favorise l'apparition de ces changements métaboliques.

« Dans le cerveau, ce type de diète riche provoque une inflammation suffisante pour modifier les circuits neuronaux responsables du contrôle de l'humeur, de la motivation et des émotions. »

FAIRE RÉSONNER NUTRITION ET SANTÉ MENTALE

Les troubles anxiodépressifs des personnes obèses sont en fait plus liés à ce type de déficiences métaboliques qu'au poids corporel lui-même. Et ce, aussi bien chez les hommes que chez les femmes.

Pour Shingo Nakajima, l'objectif est limpide : parvenir à faire rimer métabolisme et santé mentale.

« L'alimentation n'est pas un médicament qui met fin ponctuellement à une maladie. Par contre, c'est un pilier indispensable pour maintenir à long terme les êtres humains en bonne santé physique et mentale. »

Avec ses recherches, il espère ouvrir la porte à de nouvelles thérapies en cernant comment la motivation et les comportements anxiodépressifs peuvent être influencés par la nutrition et les hormones. Car oui, dans l'équation, le sexe est une variable non négligeable.

LA FEMME N'EST PAS UN HOMME COMME LES AUTRES

Des différences notables ont déjà été observées entre souris femelles et mâles, notamment au travers de récents travaux de recherche fondamentale menés dans le laboratoire de Stephanie Fulton.

En recherche psychiatrique, l'utilisation de modèles animaux femelles reste encore limitée. Pourtant, l'incidence de la dépression et des troubles anxieux est nettement plus élevée chez les femmes que chez les hommes.

Depuis, la chercheuse et son équipe défrichent ce terrain encore sous-exploité : comprendre les mécanismes neurométaboliques spécifiques aux femmes.

À l'orée de cette nouvelle ère de recherche, Shingo Nakajima prendra un chemin de traverse. Non pas qu'il regrette son choix d'être venu au Centre de recherche du CHUM, il y a tout aimé.

Mais, à la fin de son stage postdoctoral en 2023, il retournera au Japon avec sa famille et s'y installera comme chercheur et professeur. Quant à la réalisation de son rêve d'enfant, un retour dans son pays natal l'inspirera peut-être. Qui sait?

De tous horizons

- + de 20 langues parlées au CRCHUM (français et anglais compris)
- + de 35 % des personnes de la communauté CRCHUM nées à l'extérieur du pays

Une bonne représentation féminine

- Environ 60 % d'étudiantes en deuxième et troisième cycles
- Près de 50 % en stage postdoctoral



ANA CARMENA MORATALLA

LA SCLÉROSE EN PLAQUES, UNE MALADIE SILENCIEUSE

À L'ENTENDRE AUJOURD'HUI ÉVOQUER AVEC FINESSE SA VIE DE JEUNE CHERCHEUSE, DIFFICILE DE CROIRE QU'ANA CARMENA MORATALLA A FOULÉ LE SOL MONTRÉALAIS EN 2015 SANS PARLER UN MOT DE FRANÇAIS. DANS SES BAGAGES : UNE MAÎTRISE DE NEUROSCIENCES DE L'UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID ET L'INTUITION QU'ELLE S'ÉPANOUIRAIT AU CENTRE DE RECHERCHE DU CHUM.

Depuis son horizon hispanique, elle avait pu entrevoir ce qui l'attendait outre-Atlantique. D'un regard lancé au travers d'une fenêtre virtuelle. De l'autre côté, Nathalie Arbour, responsable de l'axe Neurosciences, l'attendait.

« Je me suis entretenue à distance avec Nathalie pour discuter d'une offre de doctorat qu'elle avait publiée sur un site Web européen. J'aimais beaucoup le sujet et elle m'a permis de rencontrer son équipe. Elle m'ouvrait ainsi en grand les portes de son laboratoire! », se rappelle-t-elle.

Un recrutement hors norme pour cette native du Vieux Continent, les possibilités de doctorat étant très limitées en Espagne.

L'appel était trop fort, un vent nouveau soufflait depuis Montréal. Depuis plus de six ans déjà, au 9^e étage du centre de recherche, Ana Carmena Moratalla contemple à l'occasion la vue sur le Vieux-Port. Un panorama sur sa ville d'adoption, une perspective sur le chemin parcouru.

UNE MALADIE ENCORE INCOMPRISE

En laboratoire, elle étudie les interactions entre le système immunitaire et le système nerveux central dans le cadre de la sclérose en plaques.

Au pays, plus de 90 000 personnes vivent avec cette maladie qui cause des troubles invalidants de la vision, de la mémoire, de l'équilibre et de la mobilité. C'est plus que le nombre de Canadiens et de Canadiennes atteintes du VIH. Pourtant, on en parle peu.



Les scientifiques savent que des dérèglements du système immunitaire incitent des lymphocytes T, des globules blancs responsables d'activer la défense du corps humain contre les infections, à s'attaquer à des tissus nerveux sains de l'organisme que ce soit au niveau du cerveau ou de la moelle épinière.

En clair, la maladie cible la myéline, gaine protectrice des fibres nerveuses, ce qui provoque de l'inflammation et entraîne la détérioration de cette substance essentielle à la propagation de l'influx nerveux.

DES MÉCANISMES COMPLEXES

Pour enrayer un jour la progression de cette maladie auto-immune, Nathalie Arbour et son équipe traquent dans l'immensité du territoire cérébral les molécules responsables.

Une épopée scientifique à laquelle participe Ana Carmena Moratalla, qui a obtenu récemment son doctorat.

En 2021, à partir de tissus de patients décédés de la sclérose en plaques, elle parvient à montrer que le niveau d'une protéine altérée, connue sous le nom ULBP4, est élevé dans leurs cerveaux ce qui contribue par différents mécanismes à l'inflammation générale. Ultiment, cette protéine pourrait être une cible thérapeutique.

« Nous sommes encore en phase de découverte. Il faut désormais valider nos données publiées et obtenues sur des échantillons humains sur des modèles de souris. Ainsi, nous pourrions voir si nous avons un véritable impact sur la maladie. »

Cette approche les démarque d'ailleurs sur la scène de la recherche canadienne. Au sein du laboratoire de Nathalie Arbour, les scientifiques commencent toujours leurs recherches à partir d'observations faites sur les patients ou sur leurs tissus avant de les valider sur des modèles animaux.

« Je suis très satisfaite de cette découverte. Nathalie aussi. Cela n'a pas été un projet facile, mais cela valait la peine si nous pouvons développer une thérapie. Aider les patients, c'est le but de nos recherches! »

UN ENVIRONNEMENT ACCUEILLANT

Au centre de recherche, la jeune chercheuse a d'ailleurs apprécié les collaborations étroites avec les équipes de recherche fondamentale de la Dre Catherine Larochelle et du Dr Alexandre Prat, sans compter sur l'appui des neurologues de la clinique de la sclérose en plaques du CHUM — le Dr Marc Girard et le Dr Pierre Duquette — et sur la qualité et la richesse des échantillons des biobanques.

Grâce à une bourse de la Société canadienne de sclérose en plaques, Ana Carmena Moratalla a pu suivre des formations scientifiques avec d'autres laboratoires de recherche au Canada, mais aussi rencontrer des patients.

« *Échanger avec eux, écouter leurs besoins et comprendre comment ils voient nos recherches est très enrichissant. Ces contacts humains inestimables nous permettent de sentir que nous pouvons vraiment contribuer à améliorer leurs vies.* »

Aujourd'hui, la jeune femme souhaite expérimenter la recherche dans un autre environnement : l'industrie. Le vivier d'opportunités montréalaises y est conséquent, ses contacts aussi.

Et, « la réputation du centre de recherche et l'expertise technique que j'ai acquise sur les plateformes de cytométrie et d'imagerie cellulaire grâce au personnel du centre de recherche sont des avantages supplémentaires pour être recrutée. »

S'est-elle ennuyée de son Espagne natale? Parfois, mais la communauté hispanophone n'est jamais très loin. Il suffit d'ouvrir la porte du laboratoire d'à côté pour renouer avec ses racines. Tout comme Ana Carmena Moratalla, le centre de recherche du CHUM est polyglotte.



**AUGUSTINE
FERT**

LE VIH COMME UNE ÉVIDENCE

VIVRE À MONTRÉAL? UN CONCOURS DE CIRCONSTANCES. ÉTUDIER LE VIH? UN COUP DE CŒUR DEPUIS LE SECONDAIRE. POUR AUGUSTINE FERT, L'ENVIE D'AIDER SON PROCHAIN RÉSONNE DANS SON ADN. CETTE NOTE EMPATHIQUE VIBRE AU DIAPASON AVEC LES TRAVAUX DE RECHERCHE QU'ELLE MÈNE AU SEIN DE L'ÉQUIPE DIRIGÉE PAR PETRONELA ANCUTA, CHERCHEUSE AU SEIN DE L'AXE IMMUNOPATHOLOGIE.

Augustine Fert a l'humilité des coureuses de fond. La ligne d'arrivée au loin, les kilomètres défilent comme autant de petites victoires. Pour elle, les étapes se sont succédé l'une après l'autre jusqu'au doctorat, depuis son brevet de technicien supérieur en analyses de biologie médicale en passant par un master en génétique et en biologie cellulaire obtenu à l'Université de Lyon en France.

Aujourd'hui en dernière année de doctorat, la jeune chercheuse, spécialisée en virologie, a parfois l'impression d'avoir vécu un vrai marathon. La vie de doctorante demande beaucoup d'endurance et de résilience.

AU CRCHUM, un lieu où la virologie est en effervescence, elle a trouvé sa place.

LES TH17 EN LIGNE DE MIRE

Si la thérapie antirétrovirale a permis d'améliorer la santé des personnes séropositives, elles ont cependant plus de risque de développer des complications associées à la chronicité de l'inflammation, comme les maladies cardiovasculaires.

Ces problèmes de santé sont notamment dus aux réservoirs viraux dans lesquels le VIH persiste et à l'activation constante du système immunitaire.

« Je cherche à comprendre pourquoi les lymphocytes Th17, des cellules proinflammatoires, sont plus permissifs au VIH que d'autres types de lymphocytes. »

L'équipe de Petronela Ancuta a démontré dans de précédents travaux que, dans la bataille immunitaire, ces cellules font partie des premières victimes du VIH. Leur perte crée une brèche dans l'intégrité de la barrière intestinale et mène à une inflammation systémique.

« Mon but, c'est vraiment de diminuer l'inflammation chronique chez les personnes vivant avec le VIH. Pour ce faire, je travaille plus spécifiquement sur l'aspect métabolique du Th17 qui est très sensible notamment au métabolisme du glucose. »

Augustine Fert travaille avec la metformine, un médicament employé pour traiter le diabète de type 2 (comorbidité du VIH), bien toléré et déjà approuvé par la FDA. Elle limite aussi le vieillissement cellulaire, un des effets secondaires de la maladie.

« En utilisant la metformine, on espère diminuer l'activité du VIH dans les Th17 et ainsi réduire leur métabolisme. L'utilisation de la metformine pourrait permettre de réduire l'inflammation chronique observée chez les personnes vivant avec le VIH et sous trithérapie et améliorer leur qualité de vie. »

L'IMPORTANCE DE LA COMMUNAUTÉ

Avant d'étudier le VIH au centre de recherche, la scientifique n'avait pas conscience de la difficile réalité de vivre avec la maladie. Pour elle, comme pour beaucoup de personnes, celle-ci était maîtrisée par la trithérapie.

Grâce à l'implication de Petronela Ancuta et de Nicolas Chomont, chercheur au centre de recherche, au sein de CanCURE, le consortium canadien de recherche sur la guérison du VIH, Augustine Fert et ses collègues ont l'occasion de rencontrer régulièrement des personnes atteintes de VIH.

«*En discutant avec elles, tu te rends compte qu'elles prennent beaucoup de médicaments pour contrôler les effets secondaires causés par la trithérapie, sans parler des dépressions qui en découlent parfois.*»

C'est aussi l'occasion d'échanger de façon vulgarisée autour de nos projets de recherche fondamentale et de sonder leurs intérêts sur les travaux en cours.

« À Montréal, nous sommes chanceux : la communauté VIH est très impliquée dans la recherche et l'accès aux échantillons humains est assez facile. Avec mon projet, je peux voir que mes travaux pourraient avoir un impact à plus ou moins court terme sur la vie des personnes que j'ai rencontrées. »

UN FUTUR À DESSINER

« Ici, les infrastructures sont incroyables. Toute la recherche est condensée au même endroit. Pour moi, l'accès aux plateformes de métabolomique et de cytométrie, et surtout à l'expertise des personnes responsables, est un avantage indéniable par rapport à d'autres institutions. »

Dans quelques années, elle se voit bien associée de recherche.

« C'est un élément de repère important dans un laboratoire universitaire. J'aime encadrer les stagiaires, transférer mes connaissances et continuer à manipuler en laboratoire. Cela m'apporte un certain calme. »

D'ici là, elle souhaite faire un stage postdoctoral en industrie que ce soit en Europe ou en Amérique du Nord pour être exposée à d'autres façons de faire de la recherche.

Depuis l'écriture de son poème enfantin sur les microbes, Augustine Fert a su tracer son chemin dans le milieu de recherche. Où la mènera donc sa prochaine foulée?





**MARION
TONNEAU**

LA RADIOMIQUE POUR PRÉDIRE LES RISQUES DE RÉCIDIVE

À CINQ ANS, MARION TONNEAU LE SAIT : ELLE SERA PÉDIATRE. ENFANT, ELLE SOIGNE DÉJÀ SES PROCHES À COUP DE PRESCRIPTIONS DE SMARTIES, BIEN RANGÉS DANS SA MALLETTE DE DOCTEUR. DEPUIS, LES BONBONS ONT ÉTÉ REMPLACÉS : LA PETITE FILLE EST DEVENUE MÉDECIN ET S'EST PRISE DE PASSION POUR L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE.

La Dre Tonneau aurait pu terminer sa spécialisation en médecine à Lille en France. L'envie de sortir de sa zone de confort l'a poussée jusqu'à Montréal. Des retrouvailles avec une métropole qu'elle avait découverte en juillet 2017 lors d'un stage en anesthésie à l'hôpital Notre-Dame.

Dans ses bagages cette fois-ci, une bourse de la Fondation Nuovo-Soldati pour la recherche en cancérologie destinée aux jeunes médecins. Actuelle résidente en radio-oncologie, elle foule le sol du centre de recherche en février 2021 en plein confinement lié à la pandémie de COVID-19. Rien pour entamer sa bonne humeur.

Aujourd'hui, elle travaille avec l'équipe de la Dre Houda Bahig sur un projet d'intelligence artificielle en radiothérapie pulmonaire, qui été financé en 2022 sur trois ans par les Instituts de recherche en santé du Canada.

UNE HISTOIRE D'IMAGERIE ET DE DONNÉES MASSIVES

Depuis quelques années, l'imagerie médicale subit une révolution sans précédent : la radiomique. Son objectif? Mieux caractériser les tumeurs en analysant, extrayant et exploitant à grande échelle des données provenant d'images prises lors d'examens classiques.

L'idée ici est de parvenir à déceler dans des images des informations qui ne sont pas visibles à l'œil nu, et donc inaccessibles à un médecin.

«Grâce à la radiomique, j'espère prédire le risque de récurrence locale chez des patients atteints du cancer du poumon non à petites cellules à un stade localisé, c'est-à-dire qu'ils ne présentent pas de métastases et que leurs ganglions ne sont pas affectés.»

Ces patients auront été traités préalablement par radiothérapie stéréotaxique, un traitement qui consiste à diriger avec une extrême précision une multitude de très petits rayons à haute énergie vers la zone à traiter.

Sur le papier, son projet de recherche semble simple. La réalité est tout autre.

UNE PRÉPARATION COLOSSALE

Pour réussir à déterminer une signature radiomique, il faut concevoir et entraîner un algorithme de prédiction à analyser des images de tumeur prises par un scanner et à en extraire de façon automatisée une information d'ordre biologique pertinente pour l'équipe médicale.

« Dans notre cas, nous travaillons avec une base de données cliniques de 1000 patients traités au CHUM. Pour commencer, nous avons extrait des dossiers médicaux tous les scans de planification à la radiothérapie pris avant traitement. Ces scans servent à paramétrer la machine pour délivrer la bonne dose de rayons, aux bons endroits et en minimisant la toxicité. »

Dans le cadre de la radiothérapie stéréotaxique pour le cancer du poumon, les patients bénéficient d'un « scan 4D ». Dans ce cas, ils respirent normalement pour déterminer la position de leur tumeur à traiter en fonction du cycle respiratoire.

« Nous allons utiliser ces « scans 4D », déjà annotés par les cliniciens, afin d'extraire les caractéristiques radiomiques de la tumeur pour prédire les risques de récurrence. Il faut savoir qu'un « scan 4D » est constitué d'environ 10 images par patient. Avec 1000 patients, cela nous fait une très grande quantité de données à analyser! »

FAIRE PARLER LES DONNÉES

Une fois cette étape d'analyse faite, la Dre Tonneau et ses collègues associeront les caractéristiques radiomiques aux données cliniques connues de chaque patient pour définir leur algorithme de prédiction.

« Comme nous travaillons de façon rétrospective, nous savons déjà quel patient a récidivé ou non, et à quel moment. À présent, l'idée est de tester notre modèle prédictif sur une cohorte indépendante dans un autre centre hospitalier. »

Dans quelques années, la jeune chercheuse espère pouvoir déterminer le profil du patient à risque de récurrence, modifier la stratégie thérapeutique en conséquence et optimiser les traitements.

Travailler dans la radiomique, un secteur émergent de l'intelligence artificielle la motive au quotidien, elle qui n'y connaissait rien avant d'arriver à Montréal.

« J'ai adoré travailler ici. Mon expérience au centre de recherche a confirmé que j'avais envie de mener une carrière de clinicienne et de chercheuse. Je trouve cela tellement stimulant intellectuellement. »

Avant de se lancer corps et âme dans cette aventure, la Dre Tonneau devra terminer sa résidence à Lille, un retour dans l'Hexagone pour deux ans. Son souhait? Continuer le projet au travers d'une collaboration France-Québec, et pourquoi pas, revenir un jour à Montréal.



**ANNIE
PELEKANAKIS**

LES DESSOUS DE LA CONSOMMATION DE CANNABIS

ÉTUDIER À L'UNIVERSITÉ OUVRE LE CHAMP DE POSSIBLES PARFOIS INSOUÇONNÉS. ANNIE PELEKANAKIS VOULAIT DEVENIR MÉDECIN. UNE FOIS SON BACCALaurÉAT EN PHYSIOLOGIE EN POCHE, ELLE SE RÉORIENTE. ELLE SE LANCE EN SANTÉ PUBLIQUE AVEC UNE CERTITUDE : ELLE PRÉFÈRE ŒUVRER EN PRÉVENTION AUPRÈS DE LA POPULATION PLUTÔT QUE DE PRESCRIRE GÉLULES ET COMPRIMÉS.

Après sa maîtrise en santé publique à l'Université de Montréal, codirigée par les chercheuses Jennifer O'Loughlin et Isabelle Doré du Carrefour de l'innovation, Annie Pelekanakis choisit de s'intéresser pour son doctorat aux liens entre la consommation de substances et la santé mentale.

Sous la supervision de Marie-Pierre Sylvestre, une autre chercheuse du Centre de recherche du CHUM, elle abordera ce volet en interrogeant la cohorte NDIT — *The Nicotine Dependence in Teens* — constituée entre 1999 et 2000 par Jennifer O'Loughlin.

Au total, près de 1300 jeunes adultes, recrutés à l'âge de 12-13 ans entre 1999 et 2000 dans 10 écoles secondaires de la région de Montréal, composent l'échantillon. Depuis plus de 20 ans, ces personnes sont questionnées à intervalles réguliers sur leur consommation de cannabis, d'alcool ou de cigarettes.

UNE COLLECTE UNIQUE AU CANADA

« Depuis deux ans, notre questionnaire est disponible en ligne. C'est plus facile pour les personnes participantes. Dans ce cycle de collecte de données auquel je participe, nous nous concentrons sur l'aspect cannabis. »

Jusqu'ici, aucune étude n'a permis de recueillir de telles informations — encore moins dans la population canadienne — la cohorte NDIT étant assez unique au niveau mondial.

« L'objectif principal est de déterminer les raisons pour lesquelles les jeunes adultes consomment du cannabis et d'identifier les facteurs de risques. Il faut dire que la littérature scientifique existante s'est beaucoup plus concentrée sur les adolescents. »

Après 20 ans, 800 personnes participantes répondent en moyenne à chaque nouveau questionnaire. Annie Pelekanakis espère qu'il en sera ainsi encore cette fois-ci. Cela permettra entre autres de poursuivre d'autres études longitudinales amorcées il y a quelques années.

« *On veut aussi étudier comment la consommation de cannabis est reliée à des troubles d'anxiété, de dépression ou des problèmes de sommeil. Il y a vraiment la volonté de comprendre la façon dont ils vont gérer leurs symptômes.* »

PANDÉMIE SANS IMPACT

Avec Marie-Pierre Sylvestre et Jennifer O'Loughlin, la jeune chercheuse a eu la chance d'entrevoir la portée d'une étude longitudinale menée avec la cohorte NDI.

Les deux chercheuses se sont intéressées, avant et pendant la pandémie, aux différences dans la fréquence d'utilisation de substances psychoactives, dont l'alcool, le cannabis et la nicotine (cigarettes classiques et électroniques) chez les jeunes adultes de 24 à 33 ans.

Ce groupe est considéré par la littérature scientifique récente comme le plus touché par l'anxiété et par la détresse psychologique.

Jusqu'ici, aucune étude n'avait permis de collecter de telles données, encore moins dans la population canadienne.

Dans leurs travaux publiés dans *The Lancet Regional Health – Americas*, elles montrent que la consommation hebdomadaire ou quotidienne de substances psychoactives a été plutôt stable.

Des résultats loin des discours de certains médias qui contribuaient à véhiculer l'idée qu'isolement social, difficultés financières et détresse psychologique causent, en temps de pandémie, une augmentation spectaculaire de la consommation de substances psychoactives.

MIEUX PROTÉGER LA SANTÉ MENTALE

Si la collecte de données actuelles l'intéresse, elle avoue qu'elle adore les analyser.

« Explorer les données et comprendre ce qu'elles ont à dire : c'est ce qui me passionne. Participer activement à la collecte d'informations me permet d'apporter des nuances dans l'interprétation des données. L'un ne va donc pas sans l'autre », rappelle-t-elle.

En filigrane de son projet de recherche, elle espère pouvoir identifier les interventions à mettre en place ou à construire pour contrecarrer les troubles de santé mentale en recrudescence chez les jeunes adultes, notamment l'anxiété et la dépression. Cela pourrait se faire par des programmes offerts au niveau des écoles par exemple.

« *Je crois que nous avons un rôle important de conseil en matière de prévention à jouer auprès d'instances comme le ministère de la Santé.* »

L'idée de recommander les meilleures pratiques et de transmettre des connaissances basées sur la science revient souvent dans le discours d'Annie Pelekanakis qui se verrait bien œuvrer comme chercheuse universitaire. Au Canada ou ailleurs.



VOUS AVEZ DIT, PLATEFORMES?

BENJAMIN
PÉANT



LES LABORATOIRES DE DEMAIN, AUJOURD'HUI

AVEZ-VOUS DÉJÀ ENTENDU PARLER DE LABORATOIRE SUR PUCE? SI CE N'EST PAS LE CAS, COUREZ VOUS ENTREtenir AVEC BENJAMIN PÉANT, RESPONSABLE DEPUIS 2019 DE LA PLATEFORME DE MICROFLUIDIQUE DU CENTRE DE RECHERCHE DU CHUM. SUR L'HEURE DU DÎNER, IL Y A DES CHANCES QUE VOUS LE TROUVIEZ PLONGÉ DANS UN LIVRE SUR L'HISTOIRE MILITAIRE À L'ÉPOQUE NAPOLÉONNIENNE. L'HOMME EST UN PASSIONNÉ D'HISTOIRE... ET DE BIOLOGIE.

Si l'archéologie était son premier choix à l'adolescence, un passionnant professeur de biologie du secondaire aura tôt fait d'aiguiller sa destinée vers d'autres territoires. Certes, il ne fouille pas les couches terrestres à la recherche d'indices du passé, mais sonde plutôt les strates du vivant à l'échelle microscopique.

Ses premiers pas dans la recherche, il les fera lors d'une maîtrise en biologie moléculaire et cellulaire à Lyon en France. L'Université Laval l'accueillera par la suite pour son doctorat en microbiologie moléculaire.

En 2004, Benjamin Péant rejoindra le groupe de recherche du Dr Fred Saad et d'Anne-Marie Mes-Masson pour son stage postdoctoral en oncologie moléculaire. Il travaille alors principalement sur le cancer de la prostate. Depuis 2008, il y est associé de recherche et travaille en parallèle depuis quatre ans sur les laboratoires miniaturisés du futur au sein de la plateforme de microfluidique.

UN LABORATOIRE DANS LE CREUX DE LA MAIN

Aujourd'hui, les dispositifs microfluidiques ou laboratoires sur puce, mis au point au Centre de recherche, permettent entre autres de tester, d'observer et de prédire dans un environnement contrôlé les effets des traitements sur des échantillons de cancers de patients. Et ce, tout en réduisant la quantité de réactifs et le temps d'analyse. Le futur!

« Nos dispositifs sont constitués de pièces d'un polymère souple, biocompatible et perméable au gaz qui nous permettent de cultiver ex vivo des structures biologiques en trois dimensions, notamment des tumeurs microdisséquées. »

Uniques au monde, la technologie pour cette microdissection et le dispositif ont été développés et affinés sur dix ans par l'équipe d'Anne-Marie Mes-Masson, dont Benjamin Péant fait partie, en partenariat avec Thomas Gervais, professeur à Polytechnique et chercheur au CRCHUM.

À partir de la biopsie d'une tumeur d'un patient, les scientifiques découpent entre 500 et 600 sphères de 300 microns qui seront cultivées dans les dispositifs microfluidiques et pourront être exposées à différentes conditions de traitement ou de culture.

L'avantage potentiel? La préservation du microenvironnement de la tumeur, de son architecture et de la composition cellulaire du tissu d'origine permettrait de mieux prédire la réponse du patient à un traitement que les méthodes de culture cellulaire courantes.

UN TRIO COMPLÉMENTAIRE

Au sein de la plateforme, deux biologistes, Jennifer Kendall-Dupont et Benjamin Péant, ainsi qu'une spécialiste en génie biomédical, Amélie St-Georges-Robillard, œuvrent de concert pour proposer plusieurs services sur mesure.

« En recherche fondamentale, nous pouvons déterminer par exemple quelle va être la réaction des cellules à diverses substances. Les modèles 3D que nous offrons aux équipes de recherche, plus complexes que les modèles 2D, permettent de mieux comprendre ce qui se passe dans le microenvironnement tumoral et de suivre la réponse à des stimuli donnés. »

Pour les scientifiques du centre de recherche ou autres clients universitaires, l'équipe propose une approche plus translationnelle : la caractérisation de la réponse à de nouvelles molécules sur des échantillons murins ou humains.

« Actuellement, nous validons un outil préclinique pour le cancer des ovaires. Notre but est de tester la réponse à des thérapies avant même que les patientes commencent leurs traitements. En identifiant hors de tout doute la résistance à certains traitements, cet outil pourrait orienter les médecins dans leurs choix thérapeutiques. »

UNE PLATEFORME ADAPTATIVE

Grâce à leur volet ingénierie et à leur équipement, l'équipe est capable d'adapter leurs laboratoires sur puce au besoin de chaque client même si elle a fait ses armes sur des projets en oncologie.

Récemment, le trio a mis au point des dispositifs pour cultiver des îlots de Langerhans pour le laboratoire du Dr Poitout.

« Notre optique, c'est vraiment de démocratiser les connaissances liées à cette technologie émergente et de les faire progresser pour améliorer les soins de santé, et ultimement la qualité de vie des patients. En ce sens, nous avons formé des équipes de Montréal, des États-Unis et de la France à notre technique de microdissection. »

Pour Benjamin Péant, faire partie de l'équipe des plateformes lui a permis de découvrir le centre de recherche sous un autre angle.

« Depuis quelques mois, après un court passage au comité institutionnel de protection des animaux, je suis membre du comité d'assurance qualité. J'apprécie vraiment l'ambiance familiale et collaborative que l'on retrouve au Centre. C'est un univers sain et très compétitif pour travailler. »



**KHALIL
BOUYAKDAN**



UNE EXPERTISE HUMAINE UNIQUE

SI L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL SE CHERCHAIT UN PORTE-PAROLE PARMIS SES DIPLÔMÉS, ELLE POURRAIT FAIRE APPEL À KHALIL BOUYAKDAN. L'HOMME A L'INSTITUTION TATOUÉE SUR LE CŒUR. IL Y A FAIT TOUTE SA SCOLARITÉ UNIVERSITAIRE AVANT DE DEVENIR EN 2018 LE RESPONSABLE DE LA PLATEFORME DE PHÉNOTYPAGE MÉTABOLIQUE DU CENTRE DE RECHERCHE DU CHUM.

Arrivé du Liban avec ses parents à l'âge de quatre ans, le scientifique a connu à Montréal un parcours sans heurts qui l'a mené d'un baccalauréat en biochimie à une maîtrise sur le développement embryonnaire du cerveau au CHU Sainte-Justine. Pour son doctorat, il se concentrera sur le métabolisme et l'hypothalamus au sein du laboratoire de Thierry Alquier, chercheur et responsable de l'axe Cardiométabolique.

Ensemble, ils démontreront pour la première fois sur des souris que la protéine ACBP influence directement les neurones permettant le maintien d'un poids santé chez les rongeurs, et l'humain. Et oui, nous avons beau faire de l'exercice et manger de façon équilibrée, le contrôle de notre poids est une affaire plus cérébrale que nous le pensons.

Depuis, les deux hommes ne se sont jamais quittés. Khalil Bouyakdan est à la tête de la plateforme, tandis que son ancien directeur de thèse en est le conseiller scientifique.

DÉCORTIQUER LE MÉTABOLISME

« Comprendre le métabolisme et ses défauts, c'est l'objectif de la plateforme phénotypage métabolique. Le phénotype, c'est l'ensemble des caractères observables d'un individu ou d'un animal. C'est ce que les gènes expriment », explique-t-il.

Dans ce domaine, la plupart des tests ont été développés pour l'humain, puis adaptés aux rongeurs — le plus souvent des souris — pour pouvoir mener des études de recherche fondamentale sur des maladies métaboliques.

Par exemple, des équipes de recherche étudient des souris et souhaitent comprendre pourquoi elles deviennent obèses ou sont résistantes à l'obésité.

« Dans leur recherche d'explications, elles font appel à nous pour mesurer entre autres chez les rongeurs le métabolisme du glucose ou la tolérance à l'insuline, calculer la dépense énergétique en fonction de la consommation d'oxygène, déterminer la source utilisée pour générer cette énergie, suivre en temps réel la progression du poids, de la température interne et les déplacements. »

Aujourd'hui, Khalil Bouyakdan, comme plusieurs organismes subventionnaires, encourage les équipes de recherche à inclure des souris femelles dans leurs études métaboliques. Le fait de n'avoir que des mâles biaise les résultats : les œstrogènes sont connus pour avoir des effets bénéfiques sur le métabolisme.

UNE PLATEFORME D'EXCEPTION

Mais ce qui différencie cette plateforme du centre de recherche de celles des autres institutions, ce n'est pas l'équipement spécialisé. Il est plutôt standard.

« Tout se joue au niveau de l'expertise humaine. Nos deux techniciennes en santé animale, Mélanie Éthier et Grace Ferguson, ont des habiletés extraordinaires et une dextérité hors pair notamment pour les chirurgies pointues ou les tests avancés. Leur expertise d'une quinzaine d'années fait que nous sommes très demandés. »

Les deux femmes ont débuté dans le laboratoire du Dr Vincent Poitout, actuel directeur de la recherche du CHUM et chercheur, et y ont acquis les connaissances nécessaires pour isoler des îlots pancréatiques par exemple. Le Dr Poitout est d'ailleurs un de leurs nombreux clients au sein du Centre de recherche du CHUM.

Pour les besoins d'une équipe locale, l'équipe de Khalil Bouyakdan a récemment « poussé » un test métabolique plus loin en ajoutant un traceur radioactif du glucose. Cela permet de voir la production de glucose par le foie, de déterminer quel tissu récupère le glucose et en quelle quantité.

En plus des membres de son équipe, il peut compter sur la collaboration des deux vétérinaires de l'animalerie, Hélène Héon et Maryse Boulay, ainsi que ses collègues du Comité institutionnel de protection des animaux.

UN PASSEUR DE SCIENCE

L'excellente réputation de la plateforme fait que Khalil Bouyakdan est sollicité par des universités québécoises et canadiennes, des entreprises privées à l'occasion, ou à l'international pour des projets menés avec des équipes du centre de recherche.

« En dehors du centre de recherche, notre visibilité tient en grande partie au fait que notre contribution est citée dans la section "Remerciements" des articles et que nous sommes parfois inclus dans la liste des auteurs », explique le scientifique toujours aussi passionné après cinq années en poste. Un clin d'œil amical aux équipes de recherche.

«
Notre but est de faire de la bonne science et de faciliter
entre autres la recherche sur le diabète et l'obésité
afin d'en faire bénéficier la population.
»

De ce côté-là, Khalil Bouyakdan a le pouvoir de changer les choses, une étude après l'autre.



AVRIL 2021

Le Dr Michaël Chassé est nommé directeur adjoint scientifique en science des données du CRCHUM

JUIN 2021

Cinq chercheuses et chercheurs remportent des subventions de près de 950 000 \$ du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada

Sophie Petropoulos devient titulaire de la chaire de recherche du Canada en génomique fonctionnelle de la reproduction et du développement

Hugo Bouchard obtient la chaire de recherche du Canada sur les applications émergentes de la tomodensitométrie spectrale

MAI 2021

Douze chercheuses et chercheurs obtiennent des bourses de carrière du Fonds de recherche du Québec en santé (FRQS) pour un total de 2,3 millions de dollars

JUILLET 2021

Huit équipes de recherche reçoivent plus de 5,5 M\$ en subventions de la part des Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC)

Nadia Sourial obtient une bourse du programme IMPULSION – Appui à la relance économique (FRQS) pour son projet de télémédecine sociogériatrique

FAITS MARQUANTS 2021-2022

Voici un condensé des grandes réalisations de nos équipes de recherche qui ont jalonné l'année 2021-2022. Le Centre de recherche du CHUM accueille désormais 38 chaires de recherche actives, dont deux nouvelles chaires de recherche du Canada.

AOÛT 2021

Recherche sur le VIH : Nicolas Chomont et Andrés Finzi font partie intégrante de deux des 10 consortiums internationaux financés par les *National Institutes of Health*

SEPTEMBRE 2021

Aude Motulsky est nommée directrice adjointe du Consortium Santé numérique de l'Université de Montréal

Arrivée du chercheur Guy Rutter, sommité mondiale du diabète de type 2, en provenance de l'Imperial College de Londres au Royaume-Uni

OCTOBRE 2021

L'équipe du Dr Bertrand Routy reçoit un financement de 1 M\$ de la Weston Family Foundation pour son projet alliant immunothérapie du cancer et microbiome

NOVEMBRE 2021

Allocution de Fabiola Gianotti, directrice générale de l'organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN), lors de la 12e journée scientifique

JANVIER 2022

Le CRCHUM décerne ses Prix d'excellence 2021. Lauréates et lauréats : Nathalie Grandvaux (Contribution au fonctionnement de l'institution), Dr Bertrand Routy (Relève), Dre Cécile Tremblay (Carrière), et un collectif de 13 chercheuses et chercheurs pour leurs travaux sur la COVID-19 (contribution scientifique de l'année)

Le Dr Gilles Soulez devient le nouveau responsable de l'axe Imagerie et Ingénierie du CRCHUM

Nathalie Grandvaux est lauréate du prix de reconnaissance (personnel enseignant) du doyen de la Faculté de médecine de l'Université de Montréal

Le Dr Antoine Boivin obtient le renouvellement de sa chaire de recherche du Canada sur le partenariat avec les patients et les communautés

FÉVRIER 2022

L'équipe d'Alex Parker obtient 1,6 M\$ million de la Weston Family Foundation pour faire avancer la recherche sur le microbiome et la sclérose latérale amyotrophique

11 équipes de recherche remportent 5,7 M\$ en subventions des IRSC

Lise Gauvin est lauréate du Prix des Fondateurs Paul-Lupien et Jean-Davignon (Société québécoise de lipidologie, de nutrition et de métabolisme)

MARS 2022

Santé et intelligence artificielle : les Drs Michaël Chassé et An Tang, ainsi que Nadia Larichi de Polytechnique Montréal, reçoivent un financement de 1,2 M\$ d'IVADO

La doctorante Stephanie Coronado-Montoya (laboratoire du Dr Didier Jutras-Aswad) obtient une bourse de communication scientifique du Fonds de recherche du Québec



CRCHUM

CENTRE DE RECHERCHE
Centre hospitalier
de l'Université de Montréal



crchum.com