

# Plan de développement stratégique de l'axe Maladies infectieuses et immunitaires

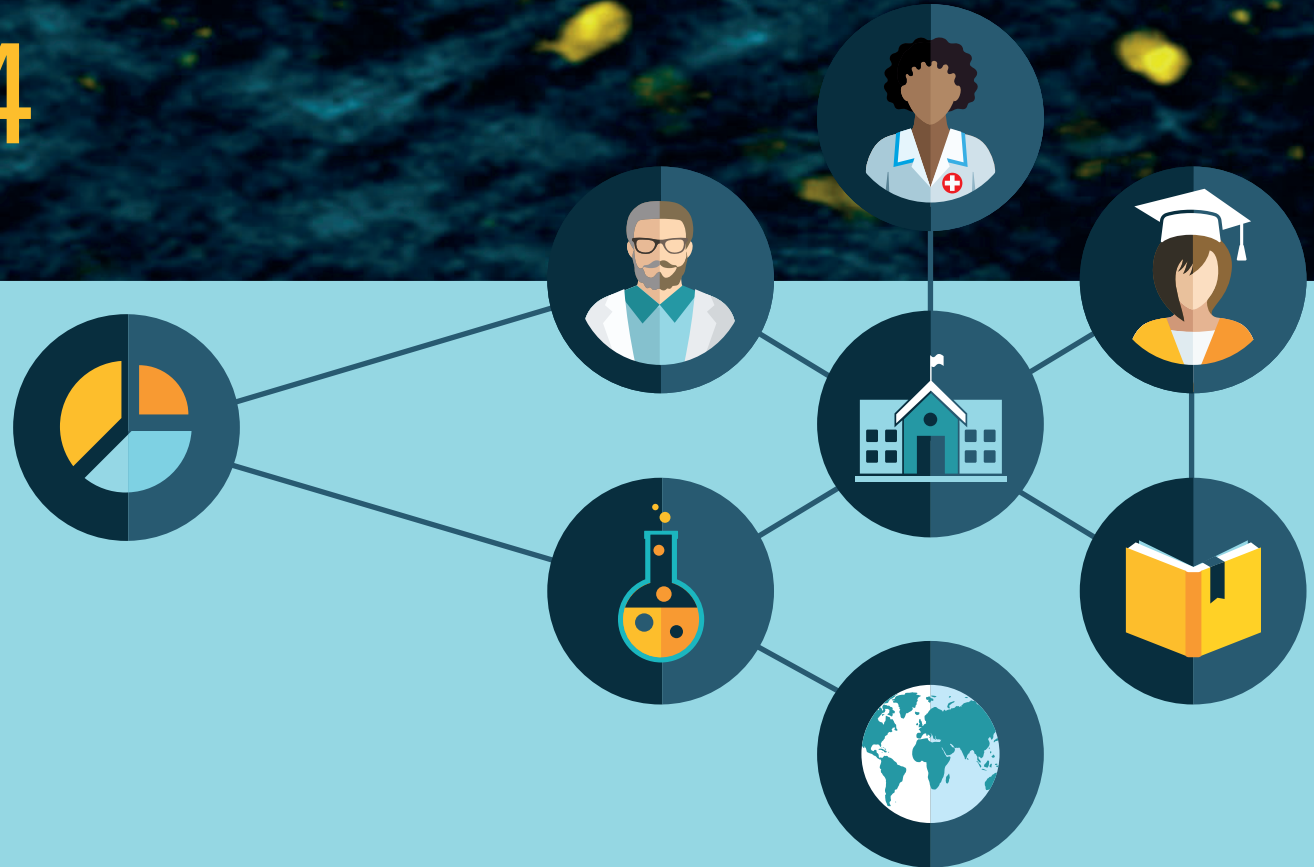
Centre de recherche du CHU de Québec-Université Laval

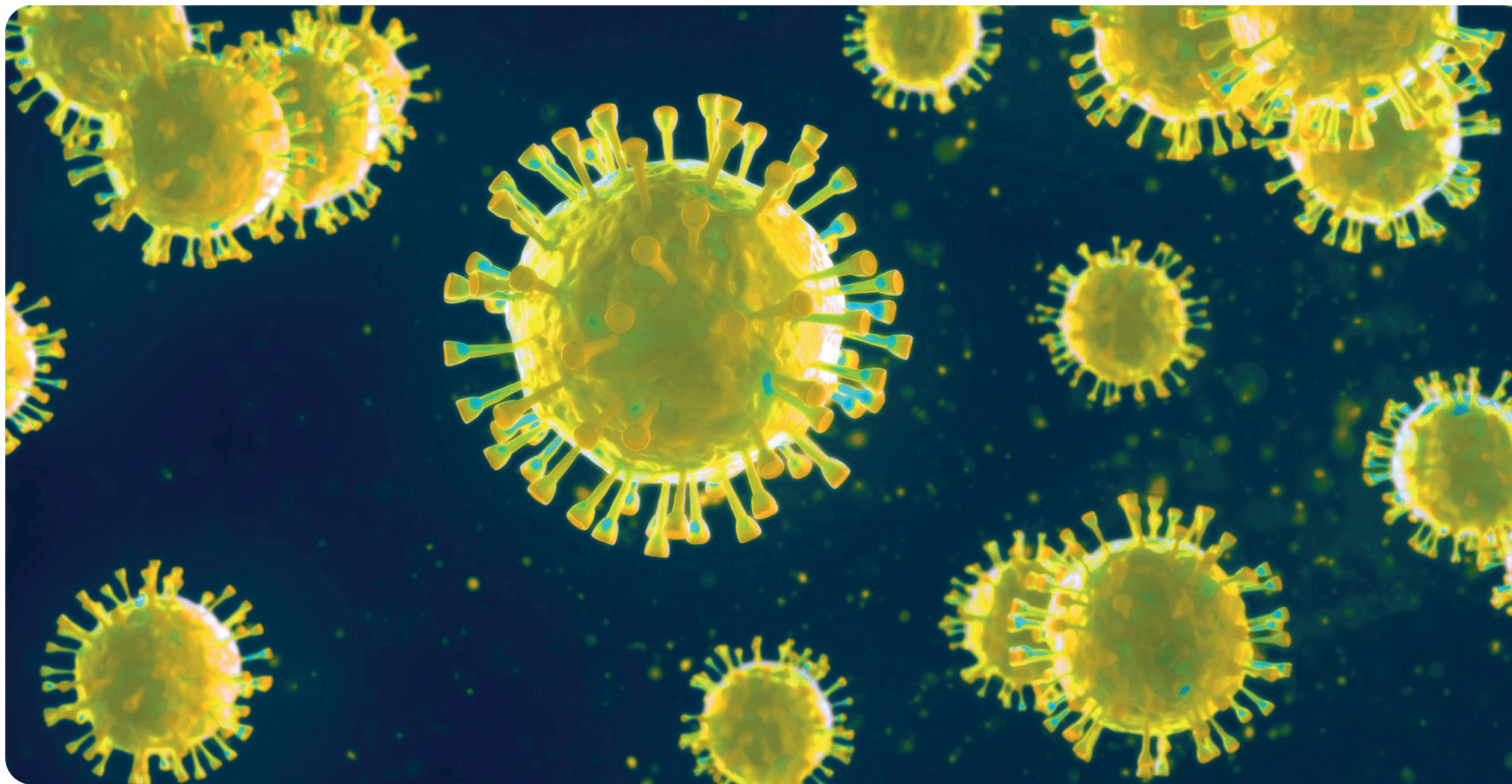
## 2019-2024

CENTRE DE  
RECHERCHE



UNIVERSITÉ  
LAVAL





# INTRODUCTION



L'axe maladies infectieuses et immunitaires regroupe une équipe multidisciplinaire de chercheurs fondamentalistes, cliniciens et en santé publique dont la mission est de prévenir et de contrôler les maladies infectieuses et immunitaires. Ils excellent dans des domaines de pointe en bactériologie, virologie, parasitologie, mycologie, microbiomique et génomique microbienne, résistance aux antimicrobiens, diagnostic rapide des infections, développement de nouvelles stratégies vaccinales et évaluation populationnelle de vaccins, ainsi que dans la réponse inflammatoire, l'évaluation et l'amélioration des diagnostics et traitements ayant surtout trait aux maladies rhumatismales autoimmunes systémiques (MRAS) et de l'os. Les chercheurs font appel à des approches expérimentales à la fine pointe technologique, comme le séquençage de nouvelle génération, la métagénomique, la protéomique, la métabolomique, l'apprentissage machine, la microfluidique, la nanotechnologie et la bio-imagerie en temps réel pour identifier de nouvelles cibles thérapeutiques et préventives.

Ils favorisent le développement de nouvelles plateformes de recherche clinique et sont bien équipés pour conduire des études de cohortes longitudinales observationnelles, de même que des études cliniques de phases I, II, III, et IV ; en plus de participer à des projets cliniques d'envergure au niveau canadien et international. L'intégration soins–enseignement–recherche est au cœur des préoccupations des chercheurs de l'axe. Par exemple, l'Unité hospitalière de recherche, d'enseignement et de soins sur le SIDA (UHRESS) de l'Est du Québec, et sa clinique d'immuno-déficience constituent une plaque tournante de recherche clinique en VIH/SIDA. La biobanque pour les MRAS, qui compte plus de 45 000 échantillons cliniquement bien caractérisés, en provenance de centaines de visites médicales de plus de 330 patients de la région de Québec et de l'Est du Québec, permet de maximiser les investissements en recherche dans ce domaine, d'identifier de nouveaux marqueurs et de renforcer les collaborations intra

et hors axe. Notre collection unique de plus de 20 000 souches bactériennes, comparable à celle de l'*American Type Culture Collection (ATCC)*, permet la réalisation de plusieurs projets fondamentaux et cliniques en microbiologie.

Les chercheurs travaillent également à promouvoir le transfert des avancées biomédicales vers la pratique clinique et les programmes de santé publique. Ils contribuent à la fois au transfert technologique, à l'économie de la région et à une meilleure prise en charge des patients. Leurs travaux ont eu des retombées importantes sur le développement de nouveaux tests diagnostiques, biomarqueurs de l'inflammation, vaccins et adjuvants, ainsi que sur les stratégies vaccinales au niveau populationnel. La découverte et la commercialisation de produits originaux et la création de compagnies innovantes (IDI, GenePOC, Debiopharm, Folia Biotech, PREVENT, Genocean) par les chercheurs de l'axe mènent à des investissements

importants et à la création de nombreux emplois de haut niveau dans la région.

Les chercheurs entretiennent de nombreuses collaborations au sein du CHU de Québec-Université Laval et de l'Université Laval, mais aussi avec d'autres universités au Canada et à l'étranger. Ils sont membres de plusieurs réseaux et centres d'excellence et ils interviennent aussi dans les prises de décision concernant les politiques et orientations en maladies infectieuses et immunitaires, tant au niveau national qu'international.

# 1

## La vision

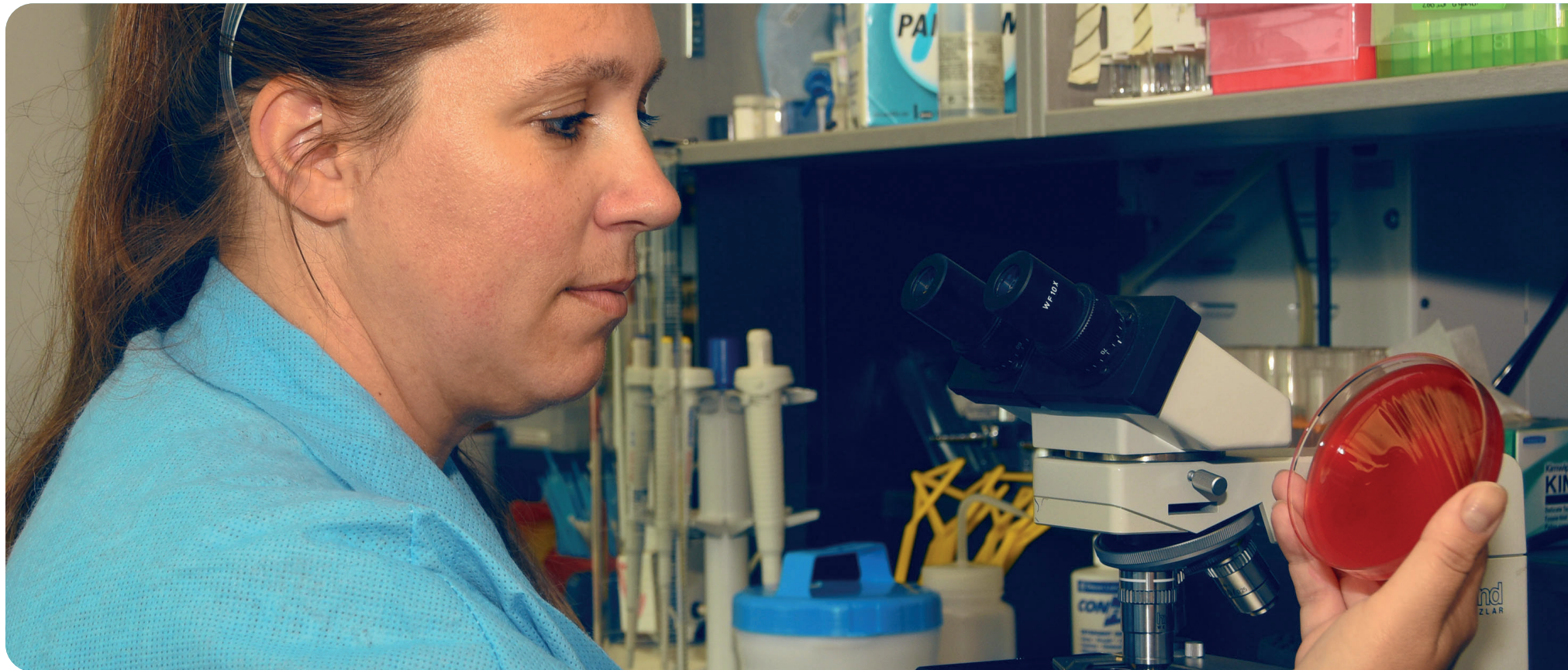
**Innov**er pour **prévenir** et **contrôler** les maladies infectieuses et immunitaires



## 2

## La mission

Accélérer l'**avancement des connaissances** par des **recherches de pointe** afin de favoriser la promotion de la santé de la population et d'améliorer les traitements.



# 3

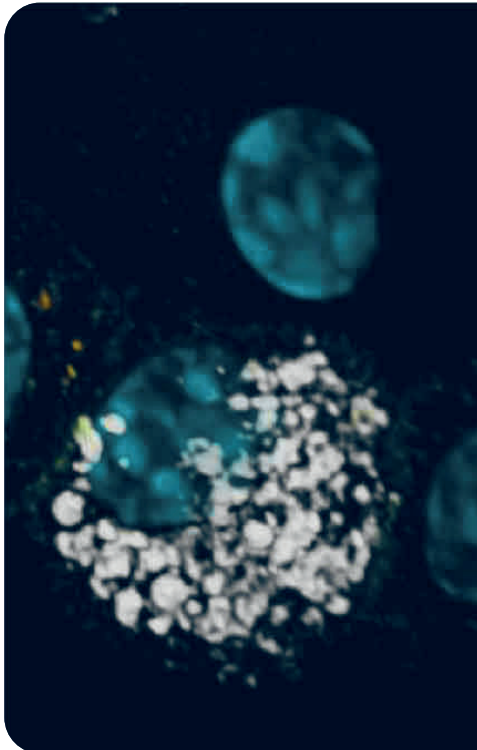
## Les thématiques de recherche

1. Pathogénèse microbienne (emphasis sur les maladies virales et fongiques) et réponse de l'hôte.
2. Maladies parasitaires et pathogènes émergents/ré-émergents importants pour la santé mondiale.
3. Mécanismes de résistance aux antimicrobiens et étude du microbiome humain.
4. Santé publique et impact populationnel des maladies infectieuses et des vaccins.
5. Réponse inflammatoire et immunitaire associée aux maladies rhumatismales auto-immunes systémiques (MRAS) et maladies de l'os.
6. Développement d'innovations technologiques pour le diagnostic, la prévention, le contrôle, le traitement et le suivi des maladies infectieuses et auto-immunes.

# 4

## Les enjeux stratégiques

**Les enjeux stratégiques de l'axe Maladies infectieuses et immunitaires s'alignent avec ceux du *Plan de développement stratégique du Centre de recherche du CHU de Québec-Université Laval*, soient :**



1. Recherche stratégique de calibre international
2. Relève scientifique de haut niveau
3. Formation de main d'œuvre hautement qualifiée
4. Ressources/platformes technologiques innovantes en soutien à nos activités de recherche
5. Rapprochement entre la science et la société



## 4.1 Recherche stratégique de calibre international

### Objectifs

- 1 Créer un environnement stimulant et propice à l'excellence et à l'innovation.
- 2 Accroître la qualité et la productivité de la recherche dans tous nos secteurs.
- 3 Accroître le financement de la recherche.
- 4 Améliorer la synergie et la collaboration entre les chercheurs de l'axe et encourager et supporter les projets structurants et d'envergure.
- 5 Renforcer notre leadership au sein des réseaux nationaux et internationaux, ainsi que nos collaborations avec d'autres centres de recherche au Québec, au Canada et à l'international.
- 6 Augmenter les interactions entre fondamentalistes et cliniciens, pour une meilleure intégration de nos résultats de recherche en clinique et dans le système de santé.
- 7 Mieux arrimer nos activités de recherche avec les grands défis de société.
- 8 Valoriser l'excellence et le travail de nos étudiants gradués et professionnels de recherche.

## Moyens à prendre

### Établir des stratégies et des voies alternatives pour accroître notre productivité et le financement de nos recherches :

- Accroître les subventions d'équipe :
  - Augmenter la collaboration entre les chercheurs de l'axe pour monter des grands projets stratégiques et structurants et soumettre plus de demandes de subventions conjointes.
  - Planifier une ou deux journées ou demi-journées de retraite pour faire du remue-méninge (*brainstorming*), explorer différentes avenues et identifier les secteurs à prioriser pour réaliser des demandes d'équipe.
  - Travailler en transdisciplinarité et avec les autres axes de recherche pour augmenter nos chances de succès et mieux répondre aux défis actuels de société.
  - Interagir davantage avec les chercheurs dans nos domaines sur le campus (nutrition, kinésiologie, pharmacie, sciences et génie).
  - Collaborer avec les grands projets de l'Université Laval, tels que Nutrition, Santé et Société (NUTRISS), Sentinelle Nord, et Pulsar.
- Voir grand (*Think big*) et proposer une science novatrice dans nos domaines de pointe pour se positionner comme des leaders. Nous planifions un atelier pour développer à moyen et à long termes un projet rassembleur d'envergure de calibre international (p. ex. sur l'inflammation, la médecine personnalisée, etc.).
- Résauter et collaborer davantage à l'international pour diversifier nos sources de financement venant de l'étranger.

- Favoriser les relations avec d'autres Universités jumelles (Louvain, Côte d'Azur, Bordeaux). Planifier plus de séminaires avec des collègues internationaux, des cotutelles, des participations à des jurys de thèses, des collaborations, etc., afin d'élargir notre réseautage avec des chercheurs ailleurs au Canada et à l'international.
- Diversifier davantage nos sources de financement (p. ex. sources alternatives aux IRSC/CRSNG/CRSH, comme le NIH, le Département de la défense canadienne ou américaine, la Société de l'arthrite, etc.).
- Attirer davantage d'investissements du secteur privé. Nous avons déjà une belle tradition dans l'axe à cet égard mais on pourrait faire encore mieux en accroissant les collaborations entre chercheurs cliniciens et fundamentalistes.
- Augmenter les études cliniques de phase 1.
- Développer la philanthropie.
- S'impliquer davantage dans des comités de pairs pour les organismes de financement de la recherche biomédicale, surtout les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC).
- Siéger aux conseils d'administration des fondations.

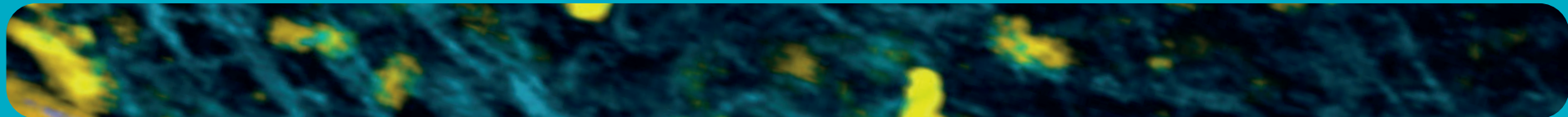
**Dans le but d'augmenter les interactions entre fundamentalistes et cliniciens et de mieux intégrer nos résultats de recherche en clinique, l'axe planifie de :**

- Financer, en partie ou en totalité, de petits projets pilotes impliquant des chercheurs fundamentalistes et cliniciens.
- Inclure un chercheur clinicien comme co-directeur de thèse ou comme co-chercheur dans des demandes de financement, lorsqu'applicable.
- Cibler des résidents pour les impliquer dans nos projets de recherche.

- Établir une liste de médecins cliniciens dans nos secteurs de recherche et organiser des rencontres avec eux pour les intéresser à nos recherches.
- Inviter davantage de résidents à faire des présentations dans le cadre de nos séminaires de recherche et des *sit-in*.

**Valoriser l'excellence – Instauration de programmes de reconnaissance pour valoriser le travail de nos étudiants, stagiaires postdoctoraux, et professionnels de recherche :**

- L'axe offre déjà annuellement plusieurs prix pour les meilleurs articles ou les articles comme premier auteur de nos étudiants gradués, ainsi que des bourses pour leur participation à des congrès. Nous allons bonifier ces bourses en augmentant la portion financière qui leur est réservée.
- L'axe offrira annuellement 3 bourses de 1 000 \$ chacune pour des stages de formation dans des domaines de pointe recherchés pour les étudiants ainsi que les professionnels de recherche.
- L'axe offrira annuellement un prix d'excellence de 1 000 \$ pour valoriser le travail des professionnels de recherche. La personne récipiendaire de ce prix présentera son travail lors de la journée scientifique annuelle de l'axe.
- L'axe supportera les candidatures de ses professionnels de recherche pour le Prix d'excellence des professionnels de recherche accordé par le Fonds de recherche du Québec – Santé (FRQS).
- L'axe optimisera l'accueil aux étudiants et stagiaires postdoctoraux, en collaboration avec le service des ressources humaines du Centre de recherche.



## 4.2 Recrutement et rétention de chercheurs et de personnel hautement qualifiés

### Objectifs

- 1 Assurer une relève de chercheurs de haut niveau (fondamentalistes et cliniciens) en maladies infectieuses et immunitaires pour atteindre une masse critique plus importante dans nos secteurs névralgiques et consolider nos pôles d'excellence.
- 2 Mettre en œuvre des stratégies de recrutement flexibles, dynamiques, et adaptées à nos besoins de développement à moyen et à long termes.
- 3 Offrir un plan de mentorat de qualité à nos jeunes chercheurs.

### Moyens à prendre

- Établir un plan bien défini de recrutement de chercheurs exceptionnels et une vision à long terme pour s'assurer du développement le plus optimal de l'axe. Le comité de recrutement de l'axe proposera ce plan aux chercheurs et, une fois ce plan discuté et approuvé en assemblée de chercheurs, des actions seront prises pour le réaliser.

- Prioriser des recrutements dans des domaines porteurs ayant un bon arrimage avec le développement stratégique du Centre de recherche et de l'Université Laval, en lien avec les grands défis de société :
  - Environnement et maladies infectieuses (maladies émergentes et ré-émergentes)
  - Résistance aux antimicrobiens
  - Microbiome et interactions hôte-pathogènes
  - Immunologie fondamentale / Immunothérapie / Vaccins
  - Maladies inflammatoires chroniques et excès de morbidité et de mortalité
  - Intelligence artificielle (apprentissage machine, gestion de données massives en génomique) au service du diagnostic, de la prévention des infections et des maladies autoimmunes, et d'une intervention ciblée (médecine personnalisée)
- Mieux coordonner nos besoins de recrutement avec la direction du département universitaire et du Centre de recherche
  - Travailler en collaboration avec les autres axes pour des recrutements conjoints dans le but de favoriser la synergie et la transdisciplinarité.
  - Augmenter les recrutements bi-facultaires (p. ex. avec les facultés de pharmacie; de sciences de l'agriculture et de l'alimentation; des sciences et de génie) pour augmenter notre bassin de recrutement.

- Améliorer notre plan de mentorat et de services offerts aux jeunes chercheurs fundamentalistes et cliniciens :
  - Établir un plan de mentorat bien défini sur trois ans pour les jeunes chercheurs, qui inclut des cibles à atteindre.
  - Les mentors assignés à chaque nouveau chercheur leur fourniront un suivi plus soutenu.
  - Dans le cadre du mentorat, inclure un plan pour une meilleure intégration sociale et culturelle des nouveaux arrivants.
- Les fonds de démarrage pour les jeunes chercheurs seront bonifiés pour accélérer l'avancement de leurs projets de recherche et l'obtention de financement externe.
- Pour augmenter le recrutement d'étudiants gradués, l'axe prendra les mesures suivantes :
  - Bénéficier des ententes existantes pour des cotutelles entre l'Université Laval et certaines universités européennes (p. ex. Bordeaux, Louvain, Côte d'Azur) pour recruter plus d'étudiants au doctorat.
  - Bénéficier d'autres programmes sur le campus qui offrent des bourses pour les étudiants pour des projets ciblés en microbiologie, en lien avec l'environnement ou la nutrition (p. ex. Sentinelle Nord, NUTRISS).
  - Organiser annuellement une journée de recrutement.
  - Être plus proactifs dans l'affichage de postes pour le recrutement de postdoctorants. L'axe sera prêt à financer le quart d'une bourse postdoctorale (environ 10 000 \$) avec un montage financier impliquant les fonds de chercheurs, le département, et le Centre de recherche.

- Considérer le programme du Collège royal des médecins et chirurgiens du Canada pour permettre aux médecins d'obtenir un diplôme de Clinicien Chercheur, de même qu'une formation de deuxième ou troisième cycle en recherche clinique.
- Recruter plus d'étudiants stagiaires de premier cycle et d'étudiants d'été. Pour ce faire, nous utiliserons une liste à jour de tous les stages offerts (parfois subventionnés) par la Faculté de médecine et d'autres facultés de l'Université Laval (p. ex. étudiants du bac. biomédical, étudiants de premier cycle en médecine), mais également d'autres universités (p. ex. Régime Coop de l'Université de Sherbrooke, Université de Trois Rivières, University of British Columbia). Le comité de recrutement de l'axe sera bonifié par l'ajout de deux membres supplémentaires qui seront responsables du recrutement d'étudiants et de postdoctorants.
- Comme mesure attractive au recrutement d'étudiants stagiaires, l'axe offrira quatre bourses de 1 500 \$ chacune pour financer un tiers du salaire de stagiaires sélectionnés.
- Solliciter une meilleure participation de professeurs chercheurs aux journées organisées par les étudiants de différents cycles (p. ex. Journée du département).



## 4.3 Formation de main d'œuvre hautement qualifiée

### Objectifs

- 1 Assurer une formation continue de haut niveau à nos étudiants, aux stagiaires postdoctoraux et au personnel de recherche.
- 2 Promouvoir la recherche et ses bienfaits auprès des jeunes pour préparer la relève.

### Moyens à prendre

**Dans le but d'offrir la formation de pointe la mieux adaptée aux enjeux actuels et aux technologies nouvelles en lien avec nos recherches, l'axe travaillera étroitement avec son comité étudiant pour :**

- Améliorer et diversifier les méthodes et les outils de formation de qualité à l'aide de séminaires mieux adaptés, de *journal clubs*, de journées scientifiques, d'une participation annuelle à des congrès et à des ateliers, ainsi qu'à des formations spécialisées sur les nouvelles technologies.
- Organiser des journées de formation sur des sujets d'intérêt pour nos étudiants et postdoctorants (p. ex. journées carrière et marché de travail, écriture d'articles et de demandes de subventions, outils de communication, éthique en recherche, etc.).
- Offrir annuellement des conférences sur de nouvelles technologies « omiques » ou d'imagerie par des experts ou les responsables de plateformes. Ces formations pourraient être données dans le cadre des séminaires de l'axe.

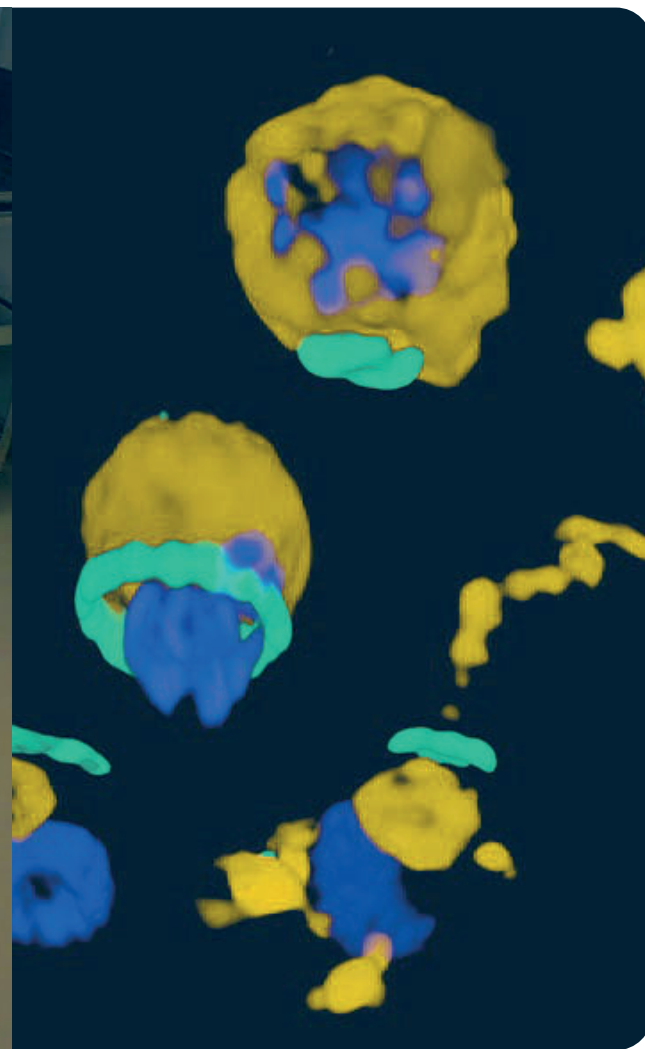
- L'axe offrira annuellement trois bourses de 500 \$ chacune pour permettre aux étudiants d'assister à des ateliers sur les nouvelles technologies, le traitement de données massives, etc.
- Offrir l'opportunité aux étudiants et aux professionnels de recherche de participer à des stages en entreprise à l'aide du programme Mitacs ou de Sovar.
- Offrir des formations plus adaptées à nos postdoctorants (p. ex. développement académique, marché du travail et ouvertures professionnelles ; INESSS, Sovar, Mitacs etc.).

#### **Améliorer l'assistance aux séminaires de l'axe et leur contenu :**

- Augmenter le nombre de conférenciers invités de prestige sur des sujets d'intérêt.
- Inclure davantage de présentations thématiques d'une heure par les chercheurs de l'axe.
- Favoriser les échanges entre les équipes en regroupant deux présentations de thématiques différentes.
- Adapter les présentations à un public plus large pour mieux capter l'intérêt de tous les étudiants et professionnels de recherche.

#### **Promouvoir l'importance de la recherche auprès des jeunes :**

- Programme Chercheur d'un jour
- Conférences aux écoles primaires, secondaires, et cégeps
- Participation à des forums de jeunesse (Expos sciences, etc.)





## 4.4 Ressources/plateformes technologiques innovantes

### Objectif

- 1 Créer de nouvelles infrastructures de pointe et des ressources intégrées pour accroître notre capacité d'innovation et de développement.

### Moyens à prendre

- Créer des ressources intégrées en recherche fondamentale, appliquée et clinique pour le développement d'outils diagnostiques et préventifs au point de service et de nouveaux vaccins et immunothérapies; en collaboration avec le Centre de recherche et l'Université (FCI, montages financiers avec la Fondation du CHU de Québec, la ville de Québec, etc.).
- Favoriser le développement d'une nouvelle plateforme de recherche clinique pour augmenter le nombre d'études de phase 1 et pour promouvoir le transfert des avancées biomédicales vers la pratique clinique et les programmes de santé publique.
- Pérenniser le fonctionnement du laboratoire NC3, une plateforme unique au Québec, pour travailler avec des pathogènes respiratoires et leurs modèles expérimentaux.
- Assurer une meilleure utilisation et la pérennité de nos banques de données et biobanques (MRAS, collection de souches bactériennes, etc.).

- Développer des technologies de pointe innovantes (*single cell sequencing; single cell tracking; gut on a chip; cell or organ on a chip, etc.*) à travers des collaborations et à l'aide de formations spécialisées pour le personnel.
- Envisager des approches d'intelligence artificielle (apprentissage machine) pour accélérer la découverte de cibles thérapeutiques et de biomarqueurs cliniques (diagnostiques et pronostiques).
- Assurer la veille technologique à l'aide de conférences techniques par des experts.
- Créer un répertoire des équipements de pointe de l'axe qui sera affiché sur le site web et maintenu à jour.
- Publiciser davantage les technologies de pointe et les plateformes disponibles au Centre de recherche du CHU de Québec-Université Laval, ce qui encouragera les collaborations inter axes.



## 4.5 Rapprochement entre la Science et la Société

### Objectif

- 1 Augmenter les interventions auprès du grand public et optimiser les outils de diffusion de nos recherches et de leur impact auprès la population et des clientèles cibles.

### Moyens à prendre

- Augmenter notre présence dans les écoles et les cégeps. À cet effet, nous formerons un comité et identifierons des porte-paroles. Nos étudiants gradués seront aussi impliqués pour promouvoir les bienfaits de la recherche auprès des écoles primaires et secondaires.
- Élargir le programme de Chercheur-e d'un jour, qui est déjà opérationnel dans notre axe pour les élèves quatrième et cinquième secondaire depuis plus de 20 ans.
- Améliorer les systèmes de diffusion de nos résultats de recherche :
  - Mieux utiliser les réseaux sociaux.
  - Mettre en ligne des capsules vidéo (3 min.) et impliquer nos étudiants dans cette activité pour présenter leur projet de thèse (p. ex. Ma thèse en 180 secondes) ou d'autres sujets d'intérêt général en recherche.
  - Publiciser davantage nos bons coups dans les médias (journaux, radio, télévision) en travaillant en étroite collaboration avec le service des communications du Centre de recherche et de l'Université.

- Organiser bi-annuellement des événements type portes ouvertes pour faire visiter nos laboratoires et installations de recherche à la population et mettre l'impact de nos recherches à l'avant plan.
- Organiser davantage d'évènements publics et de façon récurrente, en collaboration avec les autres axes et le Centre de recherche :
  - Conférences grand public sur des sujets d'intérêt général sur la prévention et le contrôle des maladies infectieuses et immunitaires et en lien avec les grands défis de société. Travailler en collaboration avec le Centre de recherche et la Fondation du CHU de Québec pour organiser ces événements.
  - Conférences TED
  - Café scientifique
  - '*Crowdfunding*' pour impliquer le public dans des études de recherche
  - LabOpatient en infectiologie-immunologie-rhumatologie
  - Pinte de science
  - Femmes en science
- Impliquer davantage les patients (p. ex. ceux suivis par l'Unité Hospitalière de Recherche, d'Enseignement et de Soins du SIDA/VIH/hépatite (UREHSS) ou faisant partie du groupe PIRA (Patients intéressés par la recherche en arthrite) et les sociétés/fondations (p. ex. Société d'arthrite, Fondation du CHU de Québec, etc.) dans des événements publics (p. ex. marche annuelle des patients pour soutenir la recherche sur l'arthrite).

