



L'AVENIR EST EN
**BIOLOGIE
SYNTHÉTIQUE**

concordia.ca/research/casb

LA BIOLOGIE SYNTHÉTIQUE À CONCORDIA

L'Université Concordia s'est rapidement imposée comme catalyseur de la révolution en biologie synthétique au Canada et comme important leader mondial dans le domaine. Siège de la seule fonderie de génomes au pays, le Centre de biologie synthétique appliquée de Concordia est le seul et unique lieu de recherche au Canada à se consacrer au développement de technologies fondamentales en biologie synthétique.

Pourvue d'installations ultramodernes, Concordia attire des chercheurs et des étudiants de haut calibre de partout dans le monde qui travaillent à trouver des solutions inédites aux besoins émergents en matière de protection de l'environnement, de fabrication durable, d'agriculture, de production alimentaire et d'élaboration de médicaments.

« Nos concurrents sont les grandes écoles de l'Ivy League. Nous sommes véritablement à l'avant-garde de cette recherche. »
— VINCENT MARTIN, codirecteur et cofondateur du Centre de biologie synthétique appliquée de Concordia et titulaire de la chaire de recherche de l'établissement en génie microbien et en biologie synthétique



NAISSANCE ET ÉVOLUTION

Inauguré en 2012 grâce à la collaboration des départements de biologie et de génie électrique et informatique, le Centre de biologie synthétique appliquée (CBSA) a été reconnu comme unité à part entière de l'Université en 2016 et fait maintenant appel à des spécialistes d'une foule de programmes d'études : chimie et biochimie; journalisme; communication; génie mécanique, industriel et chimique.

2012

Lancement du CBSA et tenue du premier symposium sur le thème *Building Biology* (« construire la biologie »)



2014

CBSA accueille l'atelier commun R.-U. – Canada « La recherche, l'industrie et les politiques publiques dans le domaine de la biologie synthétique : nouveaux horizons »



2016

Embauche des professeurs David Kwan et Steve Shih au CBSA



2018

Concordia crée SynBioApps, premier programme de formation en biologie synthétique au Canada



2020

Concordia inaugure le nouveau Carrefour des sciences appliquées, projet de 62 millions de dollars



2013

Le CBSA forme la première équipe de Concordia à s'inscrire au Concours international de mécanismes génétiquement modifiés (« iGEM »)



2015

Le CBSA reçoit un financement de 2,4 millions de dollars pour établir la première fonderie de génomes du Canada



2017

Inauguration de la fonderie de génomes au CBSA



2019

En collaboration avec 15 autres établissements de renom, Concordia cofonde l'Alliance mondiale des biofonderies



QU'EST-CE QUE LA BIOLOGIE SYNTHÉTIQUE?

La biologie synthétique vise la conception et la programmation d'organismes biologiques à des fins médicales, industrielles ou environnementales. Au moyen d'outils et de techniques modernes, comme la robotique, et de puissants ordinateurs, les scientifiques sont capables de transformer des cellules et d'autres micro-organismes – des machines déjà hautement efficaces, résultat de milliards d'années d'évolution – en usines de production de masse ou en machines spécialisées.

« L'automatisation élimine une grande partie du labeur monotone et répétitif de la recherche, ce qui laisse les chercheurs et les étudiants libres d'élaborer de nouvelles idées et manières d'appliquer ces techniques et ces approches, et profite ainsi aux objectifs élargis des expériences.

— DAVID KWAN, professeur adjoint au Département de biologie

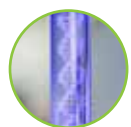
POURQUOI LA BIOLOGIE SYNTHÉTIQUE EST-ELLE IMPORTANTE?

Nous vivons une époque sans précédent. Du changement climatique à l'insécurité alimentaire en passant par l'instabilité des ressources énergétiques et industrielles, les pénuries de médicaments et les pandémies – comme celle que nous traversons actuellement –, les obstacles ne cessent de se dresser devant nous. Pour relever ces défis, nous avons besoin d'initiatives innovantes.

Or, peu de domaines scientifiques présentent autant de solutions possibles que la biologie synthétique. Cette discipline émergente peut nous aider de diverses façons à relever plusieurs des importants défis qui nous occupent. En voici quelques-unes :



- **Les biocarburants** peuvent être produits en masse au moyen de sources de carbone abondantes et bon marché, comme la cellulose et les levures.



- **Les vaccins** et autres produits de santé ayant une durée de vie limitée peuvent être mis au point à une vitesse exponentiellement plus élevée à l'aide de robots et de processus d'automatisation.



- **Les matériaux rares**, parfois issus de sources douteuses, utilisés dans les médicaments peuvent être produits à faible coût, en laboratoire, au moyen de bactéries courantes.

- **Au lieu d'utiliser des pesticides** dangereux, il est possible, par ingénierie, de rendre les plantes plus résistantes aux insectes et aux maladies.

- **Les fonderies de génomes**, comme celle de Concordia, contribuent à éliminer les goulots d'étranglement dans le cycle de recherche et permettent aux scientifiques de tester des centaines de gènes simultanément.



- **En modifiant des cellules**, les scientifiques peuvent créer des machines macromoléculaires permettant d'exécuter des tâches comme répliquer l'ADN et administrer des médicaments.

DES INSTALLATIONS ULTRAMODERNES

Au cours des dernières années, nous avons investi massivement efforts et argent pour faire de Concordia le centre de biologie synthétique du Canada. Nos installations de recherche sont pourvues de laboratoires et d'équipement à la fine pointe de la technologie, ce qui permet à nos chercheuses et chercheurs de repousser les frontières de leurs domaines aux limites du possible.



CENTRE DE BIOLOGIE SYNTHÉTIQUE APPLIQUÉE

- Un fleuron canadien dans le domaine de la biologie synthétique.
- Des installations à la fine pointe de la technologie.
- Une approche véritablement interdisciplinaire et multidisciplinaire (biologie, génie, chimie, physique, informatique et communication).
- Dans une position enviable pour s'attaquer aux défis actuels les plus pressants en matière de santé, de mise au point de médicaments, d'environnement, d'énergies durables, de fabrication, d'alimentation et d'agriculture.



FONDERIE DE GÉNOMES

- La première et la seule du genre au Canada.
- Une robotique de pointe et des systèmes automatisés ultramodernes.
- Une augmentation notable de l'échelle et de la vitesse de recherche, ce qui permet aux scientifiques de relever des défis beaucoup plus complexes.
- Élimination des goulots d'étranglement dans le cycle de recherche.
- Des occasions de formation étudiante et spécialisée hors du commun.



CENTRE DE GÉNOMIQUE STRUCTURALE ET FONCTIONNELLE

- Des installations de génomique de pointe disposant des ressources informatiques nécessaires pour séquencer, traiter et emmagasiner l'information génétique de divers organismes.
- Des ressources importantes pour la recherche en biologie synthétique, disponibles ici même sur le campus de Concordia.
- **À venir prochainement : une plateforme de thérapie génique.**
- Grâce à un investissement transformateur du Conseil national de recherches du Canada, Concordia disposera bientôt de l'infrastructure nécessaire pour concevoir rapidement et avec précision des cellules donatrices aux fins de thérapies géniques salvatrices.
- Cette plateforme fera de Concordia l'endroit par excellence où réaliser des séries répétées d'opérations d'édition génique précises.

DES RECHERCHES AVANT-GARDISTES



- **Exploiter la microfluidique** pour concevoir des laboratoires automatisés de la taille d'une carte de crédit aux fins du dépistage des maladies, de l'élaboration de micro-organismes et de la culture cellulaire.



- **Modifier des enzymes** – extraordinaires biocatalyseurs naturels – pour les besoins de la production d'agents anticancéreux, de traitements contre les maladies infectieuses et d'hydrocarbures renouvelables comme solution de rechange aux dérivés du pétrole.



- **Examiner comment les lysozymes** – enzymes antimicrobiens naturels du système immunitaire des animaux – peuvent être recréés à faible coût et employés dans les produits alimentaires pour le bétail afin de remplacer l'utilisation sous-thérapeutique d'antibiotiques.



- **Explorer l'utilisation potentielle de microbes** comme petites usines écologiques permettant de convertir des composés carbonés simples en biocarburants ou en produits biopharmaceutiques.



- **Élaborer une nouvelle méthode de production d'opium synthétique** pouvant servir dans les analgésiques et d'autres médicaments.



PROGRAMMES ET POSSIBILITÉS NOUVELLE GÉNÉRATION POUR LES ÉTUDIANTS

- **Concordia est la première destination au pays** pour les étudiantes et étudiants qui souhaitent acquérir de l'expérience et mener des recherches dans le domaine de la biologie synthétique.
- Créé sous la bannière du programme FONCER du CRSNG, **le programme SynBioApps de Concordia est la première initiative du Canada** en matière de formation orientée vers la biologie synthétique et ses applications concrètes. Appelés à devenir les leaders de demain en biologie synthétique, les étudiantes et étudiants qui participent au programme sont initiés au domaine et à ses applications, tant en milieu universitaire qu'en industrie.
- **Le programme novateur d'études individualisées** de Concordia encourage les étudiantes et étudiants de différents horizons à s'engager dans la recherche en biologie synthétique.

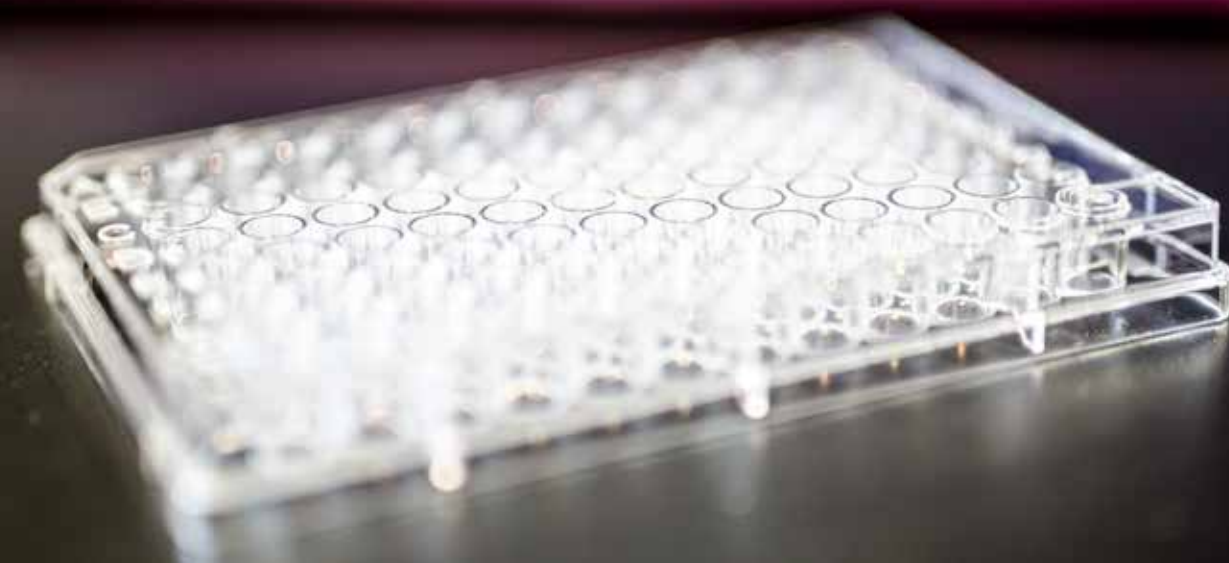
FINANCEMENT DE LA FONDATION MOLSON

Grâce à un généreux don de 5 millions de dollars de la Fondation Molson, Concordia entend doter une chaire de recherche en biologie synthétique et recruter du nouveau personnel à la fonderie de génomes. Ainsi, l'Université pourra élargir de façon notable la portée et l'impact de ses recherches d'avant-garde en biologie synthétique et accroître la production de sa fonderie de génomes.

1. **La chaire sera ouverte aux professeures et professeurs titulaires de Concordia** possédant une vaste expérience de la recherche, un leadership manifeste et des capacités de renforcement démontrées en biologie synthétique. Le titulaire de la chaire recevra du fonds de dotation la somme de 102 500 \$ par année, laquelle sera destinée à couvrir un appoint de salaire, une allocation de recherche et un dégageant de cours. Assortie d'un mandat de durée variable, cette chaire sera admissible à un renouvellement pour un second mandat.
2. **Le solde du fonds annuel disponible (soit 72 500 \$)** servira à recruter un agent ou une agente de développement commercial et deux membres du personnel de recherche, lesquels permettront d'accroître la capacité, la visibilité et la clientèle de la fonderie de génomes.

** Un financement additionnel s'ajoutera chaque année à mesure que s'accroîtra le fonds de dotation.*

« Si mes recherches réussissent, je serai capable de programmer une expérience sur ordinateur et ainsi automatiser tout le processus sur une puce. Ce qui nécessite normalement des jours, voire des semaines à exécuter manuellement prendra à peine quelques heures sur une puce. »
— STEVE SHIH, directeur du laboratoire de microfluidique Shih





Découvrez comment vous pouvez aider la prochaine génération d'étudiants à Concordia. Communiquez avec nos agents du développement au 514 848-2424, poste 4856.

Partagez vos anecdotes à l'aide des mots-clics **#CUpride** et **#CUalumni** à l'adresse **@ConcordiaAlumni**.



concordia.ca/campaign

1455, boulevard De Maisonneuve Ouest, Montréal (Québec) H3G 1M8

© Université Concordia, 2020.
Rédaction : Joseph Leger Conception graphique : Trevor Browne

T20-64866

