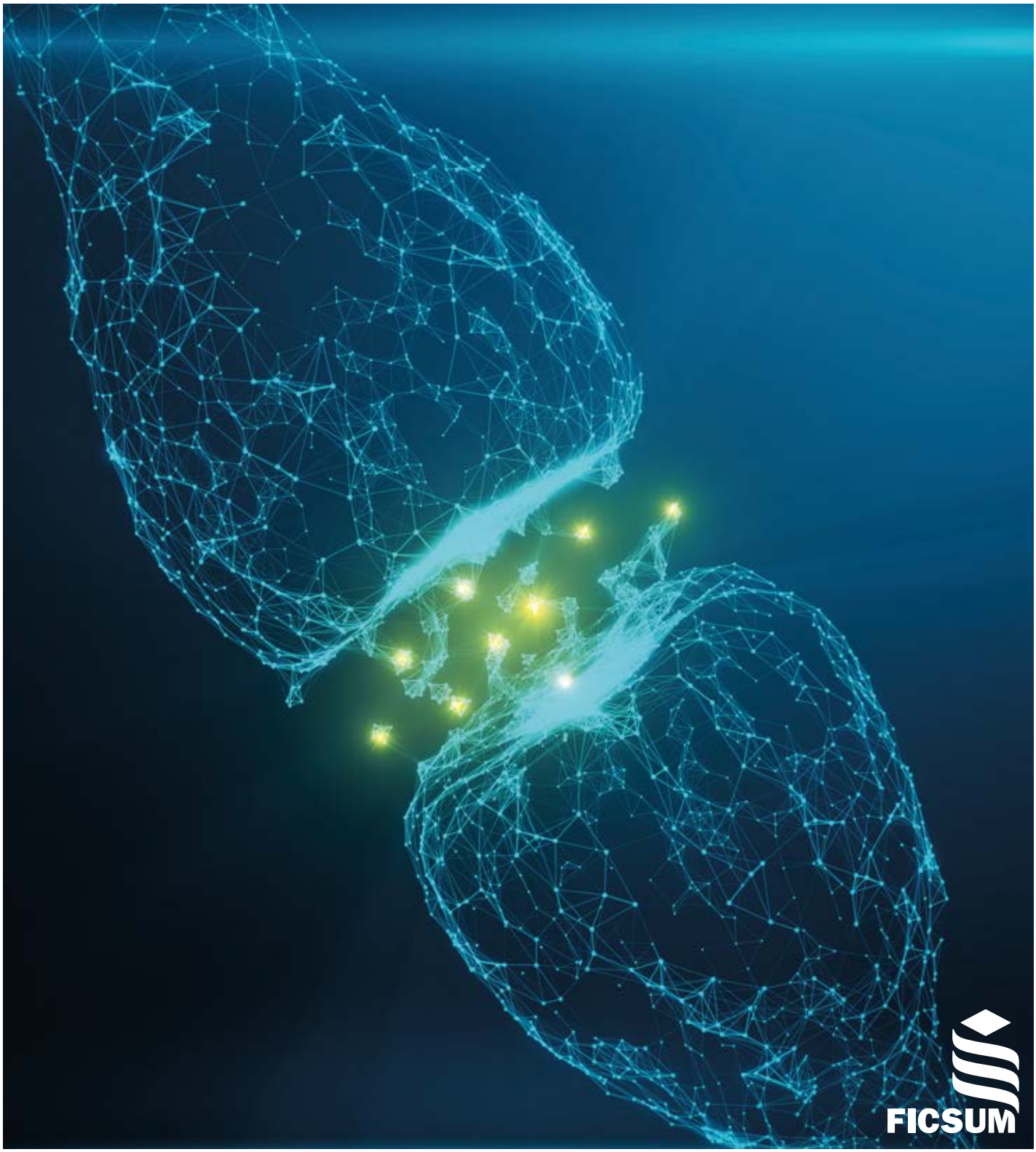
E20 V29 N2

DIRE

LA RECHERCHE À VOTRE PORTÉE

SOCIÉTÉ
Allier l'enseignement et la recherche

SANTÉ
Stimuler les routes du cerveau



DIRE

LA RECHERCHE À VOTRE PORTÉE

DIRE

LA RECHERCHE À VOTRE PORTÉE

Fondée en 1992
La revue des cycles supérieurs
de l'Université de Montréal

Été 2020 vol. 29, nº 2

Rédactrice en chef
Marie-Paule Primeau

Comité de lecture
Ahmed Hamila, Thomas Milan,
Claudia Picard-Deland

Réviseure linguistique
Catherine Vaudry

Collaborateurs
Mathieu Caron-Diotte, Simon Diallo-Blais,
Gabrielle Joli-Coeur, Gabrielle Klees-Themens,
Louis-Philippe Lafleur, Marie-Andrée Richard,
Émilie Rioux, Mathilde Rochette-Braun,
Michel Rochon

Graphiste
Dominique Lavoie

Correctrice d'épreuves
Émilie Pelletier

Imprimeur
Imprimerie Héon et Nadeau

Éditeur
La revue Dire est publiée par le Fonds
d'investissement des cycles supérieurs
de l'Université de Montréal (FICSUM).
Le FICSUM est une corporation à but non
lucratif financée par les étudiants inscrits
aux 2e et 3e cycles à l'Université
de Montréal.

Conseil d'administration du FICSUM
Présidente : Alexandra Gariépy
Trésorière : Camille Désilets
Secrétaire : Jonathan Desroches
Administratrice : Maude Comtois-Cabana
Administratrice : Ines Fizazi
Administratrice : Jodi Kalubi
Administrateur : Alecsandre Sauvé-Lacoursière
Administrateur : Martin St-Pierre

ISSN 1192-9340
Dépôt légal 2e trimestre 2020
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada
Envoi de publication canadienne
nº 40013185
Dire publie trois numéros par an

Tirage	Publicité
3 600 exemplaires	info@ficsum.qc.ca

Abonnement sur le site Web au ficsum.com

	1 an	2 ans
Individuel	25,24 $	37,09 $
Institutionnel	35,40 $	57,41 $
Hors Canada	35,40 $	57,41 $

Toute correspondance doit être adressée à :
Revue *Dire*
2375, chemin de la Côte-Sainte-Catherine,
bureau 1125-7
Montréal (Québec) H3T 1A8
redaction@ficsum.com

514 343-6111, poste 53027
ficsum.com

Les auteurs publiés dans *Dire* conservent
l'entière responsabilité de leurs opinions.
Toute reproduction doit être préalablement
autorisée par le FICSUM. La reproduction
des photographies est interdite.

Photographies (sauf indication contraire) :
Shutterstock©

MARIE-PAULE PRIMEAU

Le mot de la rédactrice en chef

À l'heure où j'écris ces lignes, la COVID-19 a bouleversé le quotidien des Québécois. Alors que je me réjouissais, il y a quelques semaines à peine, à l'idée de rédiger ce mot, je le fais ce matin le cœur bien lourd.

Des personnes combattent le coronavirus aux soins intensifs ou en meurent, des milliers ont perdu leur emploi, des entreprises ferment leurs portes – même temporairement, c'est dramatique –, nos aînés se retrouvent sans visite de leurs proches, et tous, nous craignons que le sentiment de perte de contrôle s'étire pendant des semaines et des semaines. Où en serons-nous le 15 mai, date prévue pour la sortie de ce numéro ? Je n'en ai aucune idée. Seul l'avenir nous donnera des réponses. Je me demande si cette crise sanitaire engendrera un renouveau individuel et social. J'ose espérer, en tous les cas, qu'elle fera de nous de meilleurs humains, dotés de plus de bienveillance et de respect les uns pour les autres, ce qui nous permettrait d'améliorer notre vivre-ensemble.

Dans un esprit de collaboration, l'équipe de la revue a sondé ses lecteurs l'automne dernier afin de connaître leur opinion sur les catégories d'articles publiés. Nous avons été heureux de constater à quel point vous trouvez la revue pertinente et intéressante. Et en grande majorité, vous préférez tenir un exemplaire papier dans vos mains plutôt que de lire les articles en ligne. Je suis du même avis que vous : j'aime et je choisis encore et toujours le papier. Grâce à vos réponses à ce sondage, l'entrevue Q/R a été remodelée. Nous avons décidé de braquer nos projecteurs sur les recherches effectuées par le corps professoral de l'université. Elles sont, pour la plupart, méconnues de la communauté étudiante et du grand public. Nous voulons donc apporter notre grain de sel et contribuer à les faire connaître davantage.

Autre nouveauté : vous l'aurez sans doute tout de suite remarqué, la maquette de la revue a changé ! Elle a fière allure, n'est-ce pas ? Ce n'est pas que l'ancienne facture visuelle était inadéquate, mais l'équipe de la revue a opté pour un look magazine plus moderne où le blanc prédomine. Le concept est plus épuré et permet de bien mettre en valeur les textes. Puisque nous croyons aussi beaucoup aux exemplaires papier, nous avions envie de concevoir un deux-en-un : une revue esthétique dont les lecteurs voudront s'approprier le contenu.

Je vous souhaite un printemps et un été heureux, dignes d'un second souffle.

Marie-Paule Primeau
Rédactrice en chef

Sommaire

9 Regard sur l'actualité
La peur de l'autre au temps du coronavirus

Mathieu Caron-Diotte
Programme de doctorat en psychologie

10 Chronique
Agir aujourd'hui pour l'avenir du climat

Michel Rochon
Communicateur scientifique

12 Société
Allier l'enseignement et la recherche

Gabrielle Joli-Coeur
Programme de maîtrise en didactique

18 Santé
Un laboratoire chez soi grâce aux biosenseurs

Simon Diallo-Blais
Programme de maîtrise en génie biomédical

24 Santé
Stimuler les routes du cerveau

Louis-Philippe Lafleur, Gabrielle Klees-Themens, Mathilde Rochette-Braun
Programme de doctorat en psychologie

30 Santé
Mieux comprendre le déclenchement de l'accouchement

Émilie Rioux
Programme de maîtrise en sciences infirmières

34 Santé
Le syndrome prémenstruel existe-t-il réellement ?

Marie-Andrée Richard
Programme de maîtrise en psychologie

40 Entrevue Q/R
La bioéthique comme rempart à la justice sociale

Marie-Paule Primeau
Rédactrice en chef

SIÉ

SUBVENTION AUX INITIATIVES ÉTUDIANTES

OBTENEZ JUSQU'À **600 $** POUR LE FINANCEMENT D'UN PROJET RÉPONDANT À AU MOINS UN DES OBJECTIFS SUIVANTS :

1. DÉVELOPPEMENT ACADÉMIQUE
2. DIFFUSION DE LA RECHERCHE ÉTUDIANTE ET DU SAVOIR ÉTUDIANT
3. INSERTION PROFESSIONNELLE

PRÉSENTEZ VOTRE DEMANDE AVANT LE **1er AVRIL,** LE **1er AOÛT** ET LE **1er DÉCEMBRE** DE CHAQUE ANNÉE

OBTENEZ LE FORMULAIRE AU FICSUM.COM/SOUTIEN-FINANCIER

FICSUM

FONDS D'INVESTISSEMENT
DES CYCLES SUPÉRIEURS
DE L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

PAVILLON MARGUERITE-D'YOUVILLE
2375, CHEMIN DE LA CÔTE-SAINTE-CATHERINE, BUREAU 1125-7
MONTRÉAL (QUÉBEC) H3T 1A8

Programme
Doctorat en psychologie

Sujet de recherche
Les processus cognitifs derrière l'intégration des identités

MATHIEU CARON-DIOTTE
mathieu.caron-diotte@umontreal.ca

La peur de l'autre au temps du coronavirus

Alors que la communauté internationale s'efforce d'endiguer la pandémie de coronavirus (COVID-19), le public s'inquiète de la possibilité d'être contaminé. Dans ce contexte de propagation infectieuse comme dans d'autres, la peur de la contamination est accompagnée de la peur de l'autre, vu comme un porteur potentiel de la maladie.

La COVID-19 a des conséquences néfastes, parfois mortelles, sur la santé, mais elle semble aussi avoir un effet pernicieux, celui de la discrimination et de la xénophobie. En effet, l'origine du virus étant la Chine, des gens de partout tiennent des propos et adoptent des comportements discriminatoires envers les personnes d'origine asiatique. Par exemple, certains ont affirmé sur les réseaux sociaux qu'ils refusaient de visiter le Quartier chinois de Montréal par peur d'y être contaminés par le virus. De même, le directeur de la santé publique du Québec rapporte que des parents ont retiré leurs enfants de l'école sous prétexte que ceux-ci côtoyaient des élèves d'origine asiatique. Malgré les appels au calme des autorités, les citoyens d'origine asiatique sont victimes de discrimination en lien avec cette maladie, en personne ou sur les réseaux sociaux.

L'histoire est jalonnée de situations similaires où des caractéristiques sociales ou géographiques ont été vues comme des indicateurs de propension à propager une infection. Au Moyen Âge, la syphilis s'est vue simultanément qualifier de maladie française, napolitaine, polonaise, allemande, espagnole, chrétienne, hindoue et musulmane, chaque population cherchant à blâmer ses voisins et ennemis pour la maladie. Dans les années 1980, la peur du SIDA et l'homophobie étaient fortement associées, et les personnes ayant peur de la maladie craignaient aussi les homosexuels. En 2003, lors de l'épidémie du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS), plusieurs actes de discrimination ont été rapportés envers les personnes d'origine asiatique dans de nombreux pays. En bref, la peur d'être contaminés semble mettre les individus en alerte contre des groupes précis associés à une maladie.

Le phénomène peut s'expliquer par le fait que les individus expriment un certain dégoût envers un groupe auquel ils n'appartiennent pas lorsqu'ils estiment que ses membres sont porteurs d'une maladie contagieuse et nocive[1]. L'appartenance au groupe est alors interprétée (le plus souvent à tort) comme un indice permettant de repérer qui serait atteint et ainsi d'enclencher des comportements d'évitement. Selon la psychologie évolutionniste, cette réaction pourrait venir du développement de mécanismes psychologiques destinés à éviter à tout prix les maladies infectieuses, puisque celles-ci peuvent être mortelles. Ainsi, en fuyant les membres des autres groupes, une personne réduirait presque complètement ses chances d'être infectée. Par exemple, une étude récente semble indiquer que les gens ayant peur de la contamination sont plus à risque d'avoir des attitudes négatives envers les immigrants, notamment ceux perçus comme provenant d'un pays riche en pathogènes[2].

Les individus semblent donc avoir particulièrement tendance à discriminer les gens d'autres groupes lorsqu'ils estiment leur santé menacée. La peur de l'autre peut-elle faire oublier à certains que ceux qui leur sont semblables peuvent eux aussi être porteurs des pathogènes si craints ? En effet, les premiers infectés par la COVID-19 au Québec n'étaient pas d'origine asiatique. Les réflexes psychologiques, bien qu'ils soient destinés à assurer la survie du genre humain, semblent donc ne pas être toujours adaptés au monde moderne.

[1] Cottrell, C. A. et Neuberg, S. L. (2005). Different emotional reactions to different groups: A sociofunctional threat-based approach to "prejudice". *Journal of Personality and Social Psychology, 88*(5), 770-789. https://doi.org/10.1037/0022-3514.88.5.770

[2] Ji, T., Tybur, J. M. et van Vugt, M. (2019). Generalized or origin-specific out-group prejudice? The role of temporary and chronic pathogen-avoidance motivation in intergroup relations. *Evolutionary Psychology, 17*(1), 1-14. https://doi.org/10.1177/1474704919826851

MICHEL ROCHON

Michel Rochon est communicateur scientifique et médical. Président de l'Association des communicateurs scientifiques du Québec, il est chargé de cours en journalisme à l'Université du Québec à Montréal (UQAM), conseiller stratégique à l'Institut du Nouveau Monde, conférencier, auteur et musicien.

Agir aujourd'hui pour l'avenir du climat

Tout le débat entourant l'urgence climatique doit déboucher sur un plan d'action à la fois individuel et collectif, basé sur la science et sur une volonté d'aller plus vite que les deux générations précédentes. Les établissements d'enseignement supérieur ont un rôle à jouer dans cette nouvelle façon d'envisager le présent pour mieux préparer l'avenir.

Le livre *Global warming. Are we entering the greenhouse century?*[1] du chercheur Stephen Schneider a été publié en 1989. Dans cet ouvrage, le climatologue américain faisait état des résultats des recherches que ses collègues et lui avaient réalisées depuis 1976, et qui démontraient une augmentation de la température sur la planète causée par l'accumulation des gaz à effet de serre produits par l'activité humaine. Ce véritable livre prophétique de la situation actuelle se terminait ainsi :

> Allons-nous entrer dans le siècle du réchauffement climatique ? Je serai clair en vous répondant que nous y sommes déjà depuis un certain temps, mais j'admets qu'il faudrait encore une décennie ou plus de records de chaleur, de feux de forêt, d'incroyables ouragans ou de sécheresse pour convaincre le grand nombre de sceptiques que nous avons parmi nous. Malheureusement, pendant que ce débat d'antagonistes fera rage, les gaz à effet de serre continueront à s'accumuler dans l'atmosphère. Je me demande ce que nous dirons à nos enfants quand ils nous demanderons ce que nous avons fait – ou pas fait – pour créer ce siècle de réchauffement dont ils vont hériter[2].

Trente ans et deux générations plus tard, une jeune fille du nom de Greta Thunberg a joué le rôle de cet enfant qui pose la question de Schneider, avec une angoisse certaine et un désir encore plus grand de passer à l'action.

Je me rappelle mes premiers reportages en environnement à la fin des années 1980. Ils étaient consacrés à des sujets émergents et complexes tels que l'effet de serre et la pollution globale, mais également à des sujets concernant des problématiques plus simples à résoudre comme le recyclage et même le suremballage. Dans ce dernier dossier, à titre d'exemple, les progrès depuis trente ans ont toutefois été quasi inexistants. L'idée de s'attaquer à un projet global aussi multifactoriel et international que celui de changer nos modes de consommation et de transport ainsi que nos sources d'énergie en moins d'une génération relève-t-elle alors de l'insurmontable ?

« Je m'étonne que chaque université de la planète n'ait pas un plan d'urgence pour former les chercheurs de demain à trouver des solutions à la crise climatique. »

J'ose croire que la solution tient majoritairement à vous et à vos choix, qu'ils concernent vos sujets de recherche ou votre carrière. Je m'étonne que chaque université de la planète n'ait pas un plan d'urgence pour former les chercheurs de demain à trouver des solutions à la crise climatique. Ne faites pas comme ceux de ma génération qui ont hoché la tête pour signifier qu'ils avaient compris, pour ensuite poursuivre leur vie sans rien y changer. Pour faire avancer ce combat, vous devez influencer vos mentors, trouver des idées novatrices et passer rapidement à l'action. Tous les domaines de l'activité humaine doivent contribuer à l'effort.

« Il y a une lueur d'espoir à l'horizon. Plusieurs universités à travers le monde ont timidement entamé cette transformation. »

Il y a une lueur d'espoir à l'horizon. Plusieurs universités à travers le monde ont timidement entamé cette transformation. L'entreprise Times Higher Education[3] a fait un recensement des 100 universités les plus proactives dans le domaine de l'action climatique, selon leur faible utilisation de l'énergie fossile, le fait qu'elles ont ou non un plan d'action climatique et leur travail auprès des gouvernements locaux et nationaux dans leur planification stratégique pour lutter contre les changements climatiques.

Dans leur palmarès 2019 des cinq meilleures universités se trouvent trois universités canadiennes, dont l'Université Laval en quatrième place mondiale. Le palmarès cite les efforts de cet établissement pour réduire son empreinte carbone, comme ceux faits au stade TELUS-Université Laval et dans la rénovation du pavillon Adrien-Pouliot. Ce sont certes des améliorations intéressantes sur le plan du bilan carbone local. Ce qui m'intéresse beaucoup plus, toutefois, ce sont la formation des étudiants ainsi que leur rôle actif et leur contribution dans cette lutte plus globale contre le réchauffement et dans les transformations rapides des mentalités, sur lesquelles ces étudiants pourraient avoir un effet concret et durable. L'Université de Waterloo, en cinquième place de ce palmarès, offre justement cette occasion et cette vision. Un groupe d'étudiants sur le climat – le Climate Students – y travaille activement à réfléchir et à agir concrètement sur les questions climatiques. Ses membres ont démarré des recherches innovantes sur les changements climatiques dans des disciplines aussi variées que le tourisme, le secteur minier et les liens avec les maladies tropicales, dont la malaria.

Le regroupement SDG Accord[4] rassemble quant à lui 252 universités et collèges dans le monde, c'est-à-dire plus de 4,6 millions d'étudiants. Son but est de promouvoir un programme fondé sur trois points : mobiliser les ressources pour augmenter les programmes de recherche et l'expertise sur le climat, viser à devenir carboneutre d'ici 2030 ou 2050 au plus tard et, finalement, augmenter le niveau d'éducation en environnement et en développement durable dans tous les programmes d'études, les campus et même les programmes de sensibilisation communautaires. Parmi les signataires se trouvent de nombreux établissements du Québec, dont les universités Sherbrooke, Laval, Concordia, Bishop's, de Montréal, l'Université du Québec à Montréal, HEC-Montréal et l'École de technologie supérieure (ÉTS).

Je vous encourage donc à lancer des initiatives dans vos laboratoires et dans vos départements pour prendre les devants sur les programmes gouvernementaux et être de véritables acteurs d'une lutte efficace contre les changements climatiques. Le temps presse, mais la volonté et les outils sont là. Il en va de votre avenir.

Michel Rochon dans les médias

Pendant une trentaine d'années, Michel Rochon a pratiqué le métier de journaliste scientifique et médical à la télévision et à la radio de Radio-Canada. Maintenant à la retraite du diffuseur public, il s'est lancé dans de nouvelles façons de vulgariser la science.

Auteur du livre *Le cerveau et la musique*, publié aux éditions MultiMondes, il a été finaliste au prix Hubert-Reeves de l'Association des communicateurs scientifiques du Québec. Il accompagne son exploration du cerveau musical par un concert-conférence qu'il donne au piano à la fois dans les universités, les conservatoires, les cégeps et les maisons de la culture. Cette nouvelle forme de médiation par l'entremise de l'art lui fait comprendre à quel point les émotions jouent un rôle important dans la transmission des savoirs.

Au fil des ans, il a aussi collaboré à de nombreux magazines, quotidiens et webzines, dont *L'actualité, La Presse* et *Québec Science*. De plus, il s'implique au Centre Déclic, qui a pour mission de favoriser le partage des connaissances entre les scientifiques et le grand public.

[1] Schneider, S. H. (1989). *Global warming. Are we entering the greenhouse century?* Sierra Club Books.

[2] *Ibid.*, p. 285 (traduction libre).

[3] Times Higher Education. (2019, 3 avril). *Top universities for climate action.* https://www.timeshighereducation.com/student/best-universities/top-universities-climate-action#survey-answer

[4] The SDG Accord. (s. d.). *Global climate letter.* https://www.sdgaccord.org/climateletter

Programme
Maîtrise en didactique

Sujet de recherche
L'enseignement direct du vocabulaire : impacts d'une formation sur les pratiques d'enseignants du primaire

GABRIELLE JOLI-COEUR
gabrielle.joli-coeur@umontreal.ca

Allier l'enseignement et la recherche

Apparu pour la première fois en médecine au tournant des années 1990, le concept de « données probantes » s'est propagé, quelques années plus tard, dans plusieurs domaines, dont l'éducation. Au Québec comme ailleurs, des enseignants se basent sur les données probantes afin de guider leur choix de pratiques pédagogiques. Cette démarche peut s'expliquer par les possibles retombées positives sur l'apprentissage des élèves. Malgré les bienfaits escomptés, des questionnements demeurent quant à l'utilisation des données probantes en éducation. Enseignants, fonctionnaires et chercheurs sont engagés dans une discussion sur la place des connaissances scientifiques dans ce domaine.

Au Québec, en 2017, près de 18 % des élèves du secondaire étaient à risque de décrochage[1]. Afin de prévenir l'abandon et de favoriser la réussite scolaire, les enseignants cherchent à adopter des pratiques d'enseignement efficaces. L'une des approches proposées pour y arriver est de s'appuyer sur les données probantes[2]. La pratique basée sur les données probantes vise à prendre en compte les connaissances scientifiques pour guider la prise de décision dans un domaine d'intervention précis[3]. Bien que l'utilisation de la recherche dans ce cadre soit encouragée par différents acteurs du milieu de l'éducation, elle reste critiquée par certains. Les principales critiques envers cette approche soulignent que celle-ci doit être appliquée avec soin et de façon nuancée pour que son plein potentiel soit exploité.

La recherche au premier plan

La pratique basée sur les données probantes en éducation fait référence à l'utilisation des résultats de recherches scientifiques les plus rigoureuses (p. ex., **essai randomisé contrôlé*, revue systématique*, méta-analyse***) afin de guider la façon de prodiguer l'enseignement. L'approche des données probantes insiste sur l'importance de la validation scientifique ; elle s'articule donc en opposition à la prise de décision basée uniquement sur l'expérience, l'intuition ou la tradition. Ainsi, elle préconise que les enseignants se basent, pour déterminer comment prodiguer l'enseignement, sur les résultats d'études scientifiques plutôt que sur leur expérience ou leur intuition. Par exemple, pour faire apprendre de nouveaux mots aux élèves ayant un vocabulaire restreint, une méta-analyse américaine indique que l'enseignement d'un nombre limité de mots chaque semaine est à privilégier[4]. Les données probantes se veulent donc une source d'informations utile pour les enseignants dans la réalisation de leurs activités professionnelles.

Bien que la pertinence de s'appuyer sur la recherche pour enseigner obtienne un certain consensus[5], les données probantes les plus récentes ne semblent pas être intégrées régulièrement en éducation[6]. En effet, à l'heure actuelle, le *Programme de formation de l'école québécoise* ne tient pas compte des données probantes les plus récentes[7]. Par exemple, les études indiquent que

* **Essai randomisé contrôlé :** type de recherche dans lequel les participants (p. ex., élèves, enseignants) sont répartis de façon aléatoire dans des groupes recevant chacun un « traitement » (p. ex., une pratique d'enseignement) ; l'effet des traitements sur chacun des groupes est ensuite observé dans le but de déterminer l'efficacité de chacun.

* **Méta-analyse :** type de recherche visant à déterminer l'effet d'une variable (p. ex., une pratique d'enseignement) sur une autre variable (p. ex., l'apprentissage) en combinant les effets rapportés par les études publiées ou non s'étant penchées sur celles-ci.

* **Revue systématique :** type de recherche dans lequel les études publiées sur un sujet sont analysées de façon critique afin de faire ressortir l'état des connaissances scientifiques.

« Bien que le recours aux données probantes pour orienter les choix en éducation semble pertinent, certains chercheurs soulignent que cela doit faire l'objet d'une réflexion en profondeur. »

la connaissance des lettres en bas âge joue un grand rôle dans l'apprentissage d'une langue, mais aucun objectif pédagogique n'est formulé à ce sujet dans le document pour les enfants de 4 et 5 ans[8]. Selon les données probantes tirées de ces études, un objectif à atteindre

dès la maternelle devrait être de connaître les lettres (c'est-à-dire connaître le nom et le son des lettres et écrire des lettres) plutôt que de simplement les reconnaître (c'est-à-dire savoir que certains symboles sont des lettres)[9]. En somme, le *Programme de formation de l'école québécoise* est basé sur des connaissances datées, puisque ce document n'a pas été mis à jour depuis sa conception en 2001. Dans le but de favoriser la réussite des élèves, des chercheurs en éducation recommandent que les prescriptions ministérielles quant aux objectifs d'apprentissage soient revues à l'aide des plus récentes données probantes[10].

Les dérives

Bien que le recours aux données probantes pour orienter les choix en éducation semble pertinent, certains chercheurs soulignent que cela doit faire l'objet d'une réflexion en profondeur[11]. Sans remettre en question l'utilité des données probantes, ils mettent en garde contre les « dérives » liées à l'utilisation de celles-ci[12]. Les critiques concernent tant le type de données que leur effet sur la profession enseignante.

L'une des critiques énoncées au sujet des données probantes est que celles-ci viennent souvent des recherches quantitatives et que les recherches qualitatives seraient ainsi mises à l'écart[13]. En d'autres termes, l'utilisation des recherches quantitatives n'est pas en soi reprochée, mais la possible exclusion d'études qualitatives est, elle, dénoncée. Les recherches qualitatives peuvent elles aussi représenter une source de données probantes et fournir de précieuses informations quant à la perspective des différents acteurs dans une situation. Cependant, soutenir que l'approche basée sur les données probantes ne peut laisser de place aux études qualitatives serait injustifié. En effet, des travaux de recherche qualitative sont déjà utilisés dans l'optique d'une prise de décision[14]. De plus, des méta-analyses qualitatives, qui permettent d'obtenir une idée plus globale de l'ensemble des connaissances qualitatives sur un sujet, sont considérées comme l'une des meilleures sources de données probantes qualitatives[15].

Une autre critique relative aux données probantes concerne leur manque de nuance. En effet, les recherches expérimentales, souvent réalisées à partir d'un grand échantillon d'élèves, font disparaître toutes les particularités individuelles pouvant affecter l'apprentissage[16]. Certains chercheurs vont même jusqu'à suggérer que les conclusions de telles études ne peuvent être utilisées pour guider la pratique des enseignants, car leurs résultats portent sur l'effet global des méthodes d'enseignement; elles peuvent donc difficilement servir à comprendre les cas individuels[17]. De même, dans les méta-analyses, toute mention du contexte dans lequel l'apprentissage s'effectue est omise. Celles-ci ne permettent ainsi que de définir l'effet général de chacune des méthodes utilisées, sans nécessairement donner accès aux nuances de chaque étude. La question est donc de déterminer comment les données probantes peuvent servir adéquatement compte tenu du manque d'information sur la façon dont chaque caractéristique individuelle et chaque intervention ont eu un effet sur l'apprentissage.

Une dernière critique en ce qui a trait à l'utilisation des données probantes est celle de la dépossession[18]. En effet, les résultats des études menant à des données probantes sont vus parfois comme des prescriptions quant à la façon dont doit être prodigué l'enseignement plutôt que comme des guides et des suggestions. Les enseignants peuvent alors percevoir que ce type de recherche leur enlève un certain degré de liberté pour prendre eux-mêmes des décisions qui auront une influence sur l'apprentissage de leurs élèves.

« Les méta-analyses ne permettraient donc pas de déterminer avec exactitude le réel effet d'interventions éducatives. »

La qualité de la preuve

La logique de la prise de décision basée sur les données probantes est sous-tendue par l'idée que la qualité méthodologique des preuves scientifiques permet de s'assurer de l'efficacité des pratiques envisagées. Pour sa part, la méta-analyse, considérée comme le type de données probantes le plus crédible, permet de déterminer l'efficacité globale d'une intervention éducative en combinant les résultats des études scientifiques publiées sur celle-ci. Par exemple, dans son livre *Visible learning*, le professeur John Hattie de l'Université de Melbourne présente une synthèse de plus de 50 000 études en éducation[19]. L'auteur a calculé l'effet de plusieurs méthodes d'enseignement avant de produire un classement indiquant les méthodes « les plus efficaces », selon l'effet global moyen des études portant sur chaque pratique d'enseignement. Ainsi, il a pu classer celles-ci selon leur effet sur l'apprentissage. La méta-analyse serait donc pertinente pour obtenir une idée de la performance de chaque méthode d'enseignement ; les méthodes les plus efficaces seraient ensuite celles à prioriser.

De récents travaux en méthodologie statistique révèlent cependant que les méta-analyses comportent des failles qui poussent à mettre en doute certaines conclusions. En effet, un groupe de chercheurs a démontré que les techniques de méta-analyse utilisées ne peuvent réduire les biais présents dans les processus de recherche et de publication scientifiques[20]. Les méta-analyses ne permettraient donc pas de déterminer avec exactitude

« Le constat relatif aux données probantes et à leur utilisation semble être que celles-ci peuvent jouer un rôle positif en éducation. »

« Un renouveau semble se produire en sciences, menant à des études de plus grande qualité sur lesquelles baser les prises de décision. »

le réel effet d'interventions éducatives. Aussi, elles donneraient une image beaucoup trop optimiste de la réalité. Si les études publiées ne sont pas fiables et si les méta-analyses ne peuvent réduire ces biais, les acteurs en éducation ne peuvent pas vraiment se fier aux résultats des méta-analyses pour guider leur pratique. Utiliser des résultats erronés pourrait mener à une perte de temps pour les enseignants ou, pire, nuire à l'apprentissage des élèves.

De plus, les récents problèmes reliés à la crise de la reproductibilité en sciences soulèvent des craintes quant à la qualité réelle des études incluses dans les méta-analyses. En effet, des chercheurs se sont rendu compte que plusieurs études déjà publiées ne peuvent être reproduites, ce qui implique probablement qu'une portion importante des conclusions d'études scientifiques en éducation sont erronées[21]. Ce constat, qui s'applique aux recherches tant quantitatives que qualitatives, peut s'expliquer par une combinaison de facteurs tels que des pratiques questionnables en recherche, des biais de publication et des erreurs méthodologiques et d'analyse des résultats. Dans le cas où les résultats d'études scientifiques publiées ne sont pas fiables, leurs conclusions peuvent difficilement être appliquées en classe.

Un renouveau

Le constat relatif aux données probantes et à leur utilisation semble être que celles-ci peuvent jouer un rôle positif en éducation. La pratique basée sur les données probantes en éducation demande toutefois une certaine prudence, à la fois sur la façon de se servir de celles-ci et sur ce qui doit être considéré comme une donnée probante. De quelles façons l'approche de la prise de décision basée sur les données probantes peut-elle être améliorée ? Une approche maintenant explorée en médecine[22] est de considérer les intervenants comme des parties intégrantes de la prise de décision, en reconnaissant leur expertise et en leur laissant le soin de s'adapter aux besoins de leur clientèle. De plus, sur quelles connaissances les enseignants pourraient-ils se baser ? Les chercheurs reconnaissent de plus en plus l'apport des recherches qualitatives[23].

Un renouveau semble se produire en sciences, menant à des études de plus grande qualité sur lesquelles baser les prises de décision. Les chercheurs tentent en effet de produire des études plus solides à l'aide de méthodologies et d'analyses plus rigoureuses[24]. Ce mouvement vise aussi à rendre la recherche plus transparente afin de faciliter l'évaluation de la qualité de la recherche produite. L'utilisation des données probantes en éducation doit ainsi relever encore quelques défis avant que les décisions en matière de pédagogie soient basées sur les résultats les plus à jour d'études scientifiques solides, mais l'avenir de la recherche dans ce domaine semble prometteur. ◎

Programme
Maîtrise en génie biomédical

Sujet de recherche
Développement de biosenseur électrochimique à base d'ADN à grande stabilité fonctionnelle

SIMON DIALLO-BLAIS
simon.diallo-blais@umontreal.ca

Un laboratoire chez soi grâce aux biosenseurs

Alors que la population québécoise est vieillissante, un suivi rapproché est nécessaire afin que soit évalué le dosage médicamenteux de leurs traitements, ce qui engorge les cliniques et les laboratoires. Environ 200 000 Québécois ont ce besoin en raison d'une insuffisance cardiaque. Or, le développement de tests rapides, peu coûteux et simples pour la détection quantitative des biomarqueurs dans le sang aurait un effet considérable sur la santé des individus en favorisant le diagnostic, la surveillance et le traitement à domicile de maladies. Un groupe de recherche en bionanotechnologies de l'Université de Montréal travaille actuellement à développer un outil diagnostique portatif qui permettra de suivre l'évolution de l'insuffisance cardiaque avec une seule goutte de sang : le biosenseur.

Selon la courbe démographique, la proportion de personnes âgées est croissante depuis 2011 au Québec[1], et la proportion de Québécois âgés de 65 ans et plus a même doublé de 1981 à 2016. Cette évolution démographique vient avec son lot de défis et l'augmentation de l'âge moyen de la société affecte nécessairement le système de santé. Ce changement démographique influe particulièrement sur le nombre d'individus souffrant d'insuffisance cardiaque, car la prévalence de développer cette maladie après 55 ans est de 30 %[2]. Ainsi, au Canada en 2016, 600 000 personnes souffraient de cette maladie, qui était responsable de 9 % des décès pour la même année[3]. Corrélativement au vieillissement de la population, la prévalence des maladies chroniques et les coûts des soins de santé connexes ont grimpé en flèche, ce qui rend difficile l'amélioration de la qualité et de la portée des soins de santé pour ceux qui en ont besoin. Une solution prometteuse est de déplacer les soins de santé des hôpitaux et des laboratoires centralisés vers de petites cliniques et au domicile des patients grâce aux biosenseurs. Ces derniers sont des engins qui utilisent de la matière biologique tel le sang pour détecter la concentration d'une substance dans le corps.

Un traitement imparfait

L'insuffisance cardiaque est un problème de santé où le cœur ne parvient pas à pomper et à faire circuler un approvisionnement adéquat en sang pour répondre aux exigences du corps. Les muscles du cœur deviennent endommagés et moins efficaces, ce qui entraîne une surcharge sur le cœur. Certaines maladies nécessitent des traitements qui peuvent avoir des effets néfastes sur d'autres organes. C'est notamment le cas de l'insuffisance cardiaque, qui peut être traitée avec une classe de médicaments, les **inhibiteurs de l'enzyme de conversion de l'angiotensine (ECA)*** [4]. Ces médicaments agissent sur le cœur en ouvrant les vaisseaux sanguins et en diminuant la pression artérielle, ce qui facilite l'action de pompage du cœur. Toutefois, ils abaissent également le débit de filtration des reins. Un usage prolongé de ces médicaments peut donc s'avérer potentiellement toxique pour les reins[5] et mener à une **insuffisance rénale aiguë*,** même chez les patients présentant au début du traitement une fonction rénale normale.

Ainsi, pour contourner ce problème, des doses sous-optimales du médicament sont prescrites aux patients, ce qui leur permet de contrôler et d'atténuer le problème initial d'insuffisance cardiaque, sans que

***Inhibiteurs de l'enzyme de conversion de l'angiotensine (ECA) :** médicaments employés pour traiter l'insuffisance cardiaque et l'hypertension. Ils dilatent les vaisseaux sanguins et abaissent la pression sanguine en empêchant l'action de molécules qui, elles, augmentent la pression artérielle.

***Insuffisance rénale aiguë :** condition définie par la perte soudaine de la fonction rénale excrétoire ; elle est mise en évidence par l'accumulation de produits toxiques dans le corps, par une réduction du volume d'urine ou par les deux.

des complications aux reins soient pour autant créées. Toutefois, cette limitation thérapeutique a aussi ses inconvénients, car en plus de restreindre l'action du médicament sur l'insuffisance cardiaque, elle oblige les patients à subir des prélèvements sanguins à répétition afin de suivre l'effet de la médication et de trouver la dose appropriée tout en s'assurant que les reins ne sont pas touchés. Trois marqueurs sanguins indicatifs à la fois de l'état cardiaque et de celui des reins sont généralement mesurés et observés : le potassium, la créatinine et l'urée[6]. Une concentration trop élevée de ceux-ci indique un déséquilibre et peut signifier une détérioration de la santé de l'individu.

« Ceux-ci se basent sur le principe des glucomètres, qui utilisent une petite quantité de sang pour détecter la concentration de glucose sanguin. »

Les trois composantes

Au cours de la dernière décennie, d'importants efforts ont permis de faire du progrès dans le développement des technologies permettant des tests diagnostiques plus simples à effectuer et à un moindre coût : les biosenseurs. Ceux-ci se basent sur le principe des glucomètres, qui utilisent une petite quantité de sang pour détecter la concentration de glucose sanguin. Les glucomètres portatifs illustrent bien les avantages de ces technologies, qui aident des millions de patients diabétiques à surveiller leur niveau de glucose et à traiter leur diabète dans leur maison. Au Laboratoire de biosenseurs et nanomachines de l'Université de Montréal, les recherches s'orientent autour des trois marqueurs sanguins principaux, soit le potassium, la créatine et l'urée. L'objectif est de développer des biosenseurs à base d'**ADN*** pour détecter ces biomarqueurs sanguins. Dans les prochaines années, les patients atteints d'insuffisance cardiaque pourront effectuer leurs prélèvements sanguins de leur domicile grâce à cette technologie.

Différents groupes de recherche travaillent sur le développement des biosenseurs. Chaque famille de biosenseurs a un mode de fonctionnement qui lui est propre, mais pour être fonctionnel, l'appareil doit généralement contenir trois composants distincts. Premièrement, une surface conductrice, comme une **électrode d'or*,** est nécessaire comme support physique de l'architecture du biosenseur. Deuxièmement, un élément spécifique, l'ADN dans ce cas-ci, capable de reconnaître les marqueurs sanguins est requis. Finalement, le biosenseur a besoin d'un élément de signalisation sensible et quantifiable qui communique avec la surface conductrice. Cet élément est une **molécule électro-active*,** comme la molécule de bleu de méthylène. La combinaison de l'ADN sous forme d'**aptamère*** et de l'électrochimie sur une électrode d'or pour la détection précise et performante des marqueurs sanguins est une voie prometteuse. La combinaison de ces principes dans un biosenseur produit une technologie hautement ciblée et sensible.

La base du biosenseur est l'électrode d'or, sur laquelle les autres composants sont ajoutés (figure 1). Tout le système fonctionne à partir de cette électrode d'or miniature de moins de 1 cm^2. La surface d'or est branchée à un circuit électrique qui envoie un courant électrique et qui mesure les échanges à la surface d'or. Ce métal

***ADN :** l'acide désoxyribonucléique (ADN) est une molécule présente dans toutes les cellules ; il contient l'information génétique permettant le développement, le fonctionnement et la reproduction des êtres vivants.

***Électrode d'or :** surface de verre recouverte d'or qui est un conducteur électronique.

***Molécule électro-active :** type de molécule dont la composition et la disposition spatiale lui confèrent une prédisposition aux échanges d'électrons.

***Aptamère :** courtes séquences d'ADN qui se lient à des molécules cibles avec une affinité et une spécificité élevées grâce à leurs structures tridimensionnelles.

« Les aptamères présentent de nombreux avantages en tant qu'éléments de reconnaissance dans le biosenseur par rapport aux autres méthodes de détection traditionnelles. »

convient parfaitement, car il ne réagit pas avec les autres molécules et a une grande conductivité de l'électricité[7]. La surface d'or reçoit le deuxième matériau du biosenseur, l'ADN. Ce dernier représente la base du code génétique ; il est composé de quatre bases différentes (adénine, thymine, guanine et cytosine) qui se lient selon un appariement rigoureux[8]. Une séquence de ces bases forme un brin d'ADN. La liaison entre deux brins d'ADN est appelée « hybridation » ; c'est elle qui crée la structure de double hélice.

Une découverte significative dans le domaine de l'ingénierie moléculaire est la conception de séquences d'ADN synthétique nommées « aptamères ». Les aptamères présentent de nombreux avantages en tant qu'éléments de reconnaissance dans le biosenseur par rapport aux autres méthodes de détection traditionnelles. Ces séquences sont potentiellement capables de reconnaître par appariement tout type de

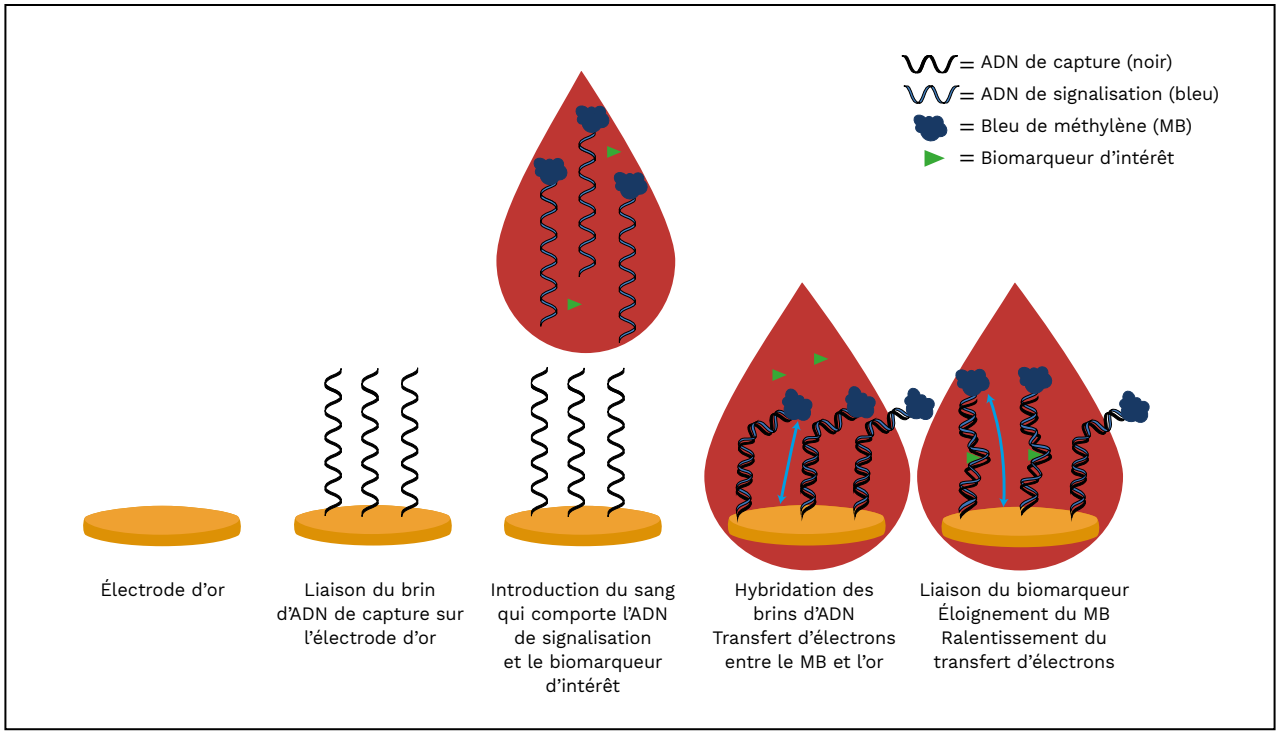
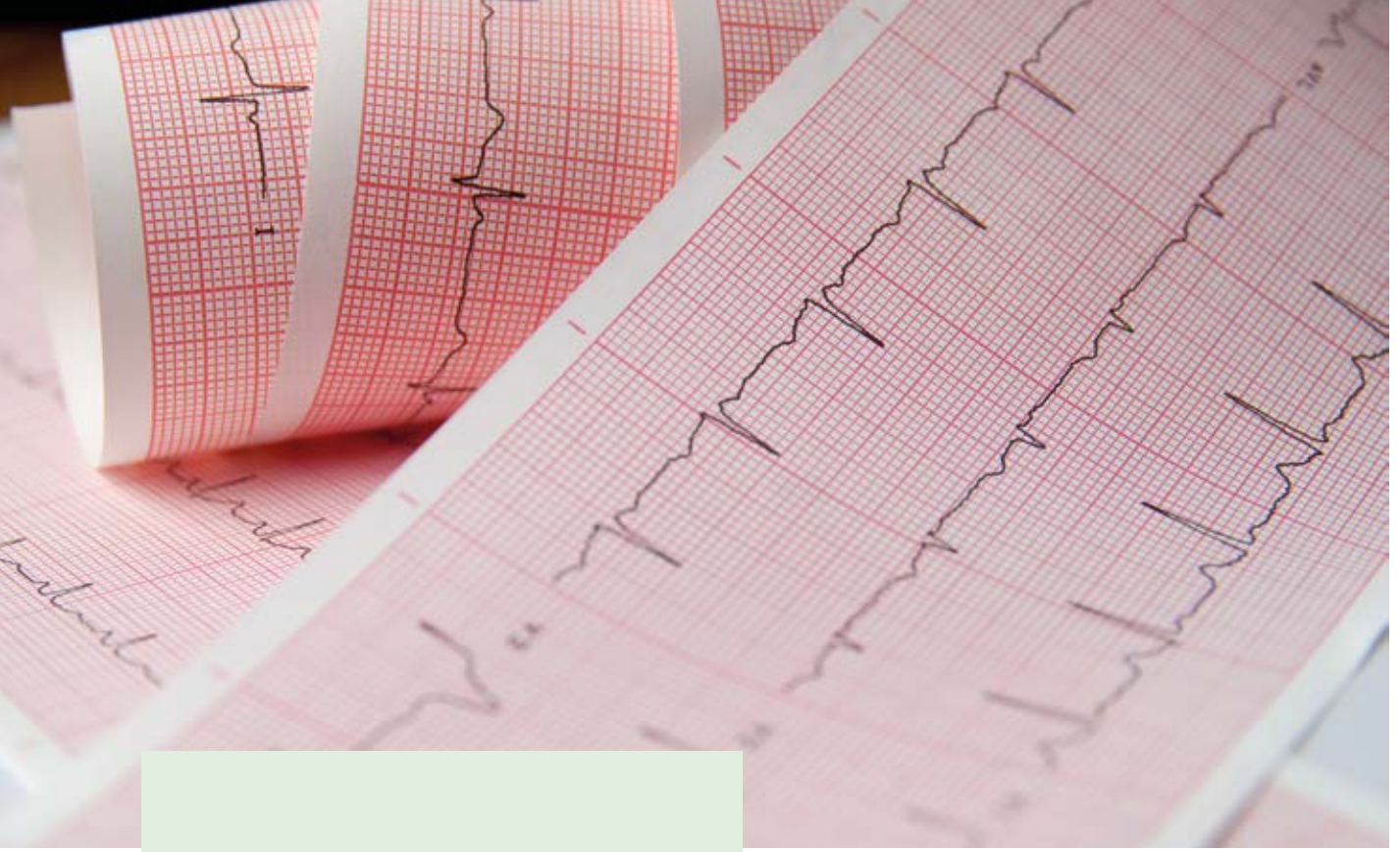


Figure 1
Le processus de préparation et de fonctionnement du biosenseur
Source : Simon Diallo-Blais



« Le sang voyage dans l'instrument et se mélange avec de l'ADN avant de se déposer sur la surface d'or. »

molécule, des lipides aux protéines, en passant même par les hormones. Elles ont la caractéristique unique d'être très spécifiques et sélectives. Elles sont ainsi à la base du biosenseur : un aptamère peut être conçu directement pour cibler une composante sanguine telle que la créatinine pour l'insuffisance cardiaque et la reconnaître ensuite dans le sang[9].

Alors que l'ADN permet la spécificité du biosenseur, un autre domaine scientifique est essentiel pour la signalisation entre la surface d'or et l'ADN : l'électrochimie. Il s'agit de la relation entre l'électricité et les changements mesurables et quantifiables sur le plan chimique. Cette branche de la chimie mesure et observe les transferts d'électrons, qui sont quantifiables, d'une molécule à une autre en présence d'un circuit électrique[10]. L'électrochimie est donc le mode de communication entre l'ADN et la surface d'or. Elle permet de mesurer l'hybridation de l'ADN et donc de détecter la concentration des biomarqueurs d'intérêt. Certaines molécules électro-actives sont plus aptes à transférer des électrons à cause de leur disposition tridimensionnelle. Plus la molécule électro-active est proche de la surface, plus le transfert d'électrons sera important et rapide. Si la molécule est éloignée de la surface, le rythme d'échange sera plus lent et moindre. Le bleu de méthylène est la molécule électro-active employée dans la famille de senseurs développés à l'Université de Montréal.

Une fermeture éclair moléculaire

Pour utiliser le biosenseur, la personne dépose une goutte de sang du bout de son doigt sur le détecteur. Le sang voyage dans l'instrument et se mélange avec de l'ADN avant de se déposer sur la surface d'or. Là, une combinaison de réactions chimiques se produit et avec l'aide d'algorithmes et de programmes informatiques, l'information contenue dans la goutte de sang est transformée en une donnée de concentration sanguine. Cette concentration est affichée sur le biosenseur pour le patient et est envoyée au médecin.

La fermeture éclair permet une analogie avec le système de détection de ce biosenseur. Chaque fermeture éclair est spécifique à un habit. Elle est composée de deux bandes de dents métalliques complémentaires, mais différentes : une contient le curseur tandis que l'autre, non. L'aptamère d'ADN peut être vu comme une fermeture éclair : chaque bande de dents métalliques d'une fermeture éclair représente un brin d'ADN. Comme une fermeture éclair est choisie pour un vêtement en particulier, un aptamère est sélectionné pour sa spécificité à une cible moléculaire et deux brins distincts sont synthétisés : un brin pour se lier à la surface d'or et un brin qui comporte la molécule électro-active à l'une

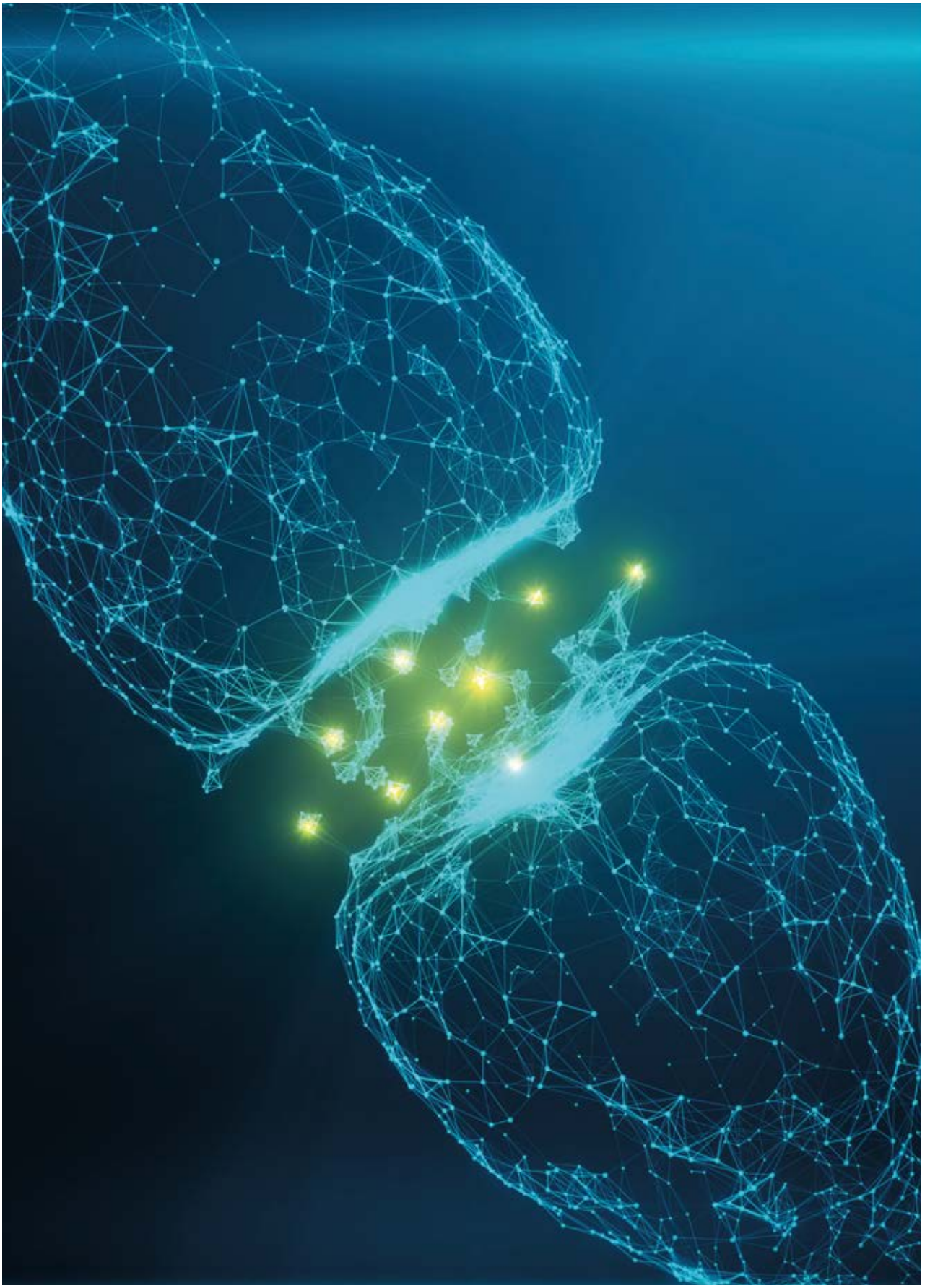
« Le patient souffrant d'insuffisance cardiaque pourra alors recevoir les électrodes directement à son domicile et utiliser simplement cette technologie en déposant une goutte de sang sur le détecteur. »

« Le biosenseur permettra aux médecins de prescrire les doses optimales des médicaments pour traiter cette pathologie, car ils pourront suivre en temps réel leurs effets toxiques sur les autres organes. »

de ses extrémités. Lorsque les deux parties de dents métalliques s'emboîtent, la fermeture éclair s'unit et crée un objet. C'est la même chose pour l'aptamère : quand les deux brins d'ADN sont mis en contact, ils s'unissent et créent une seule structure d'ADN. Quand la fermeture est liée, le curseur se retrouve en haut. Dans un biosenseur, le curseur est représenté par la molécule électro-active, qui communique avec le bas de la fermeture. Bouger la fermeture éclair fermée va changer sa disposition et l'emplacement de ses éléments. Avec le biosenseur, l'introduction du sang correspond à ce mouvement. Le biomarqueur d'intérêt (comme l'urée ou la créatinine) va changer la disposition du système de « fermeture éclair » en se liant à l'aptamère et va faire s'éloigner le curseur du bas de la fermeture. Ce déplacement du curseur est proportionnel à la quantité du biomarqueur et la concentration de celui-ci peut ainsi être calculée. Elle devient alors une donnée utilisable par le médecin. Les biosenseurs surveillent et étudient cette variation de transfert ; celui-ci étant quantifiable, en connaître la variation permet de déduire la concentration du biomarqueur dans le sang.

Un potentiel immense

Actuellement, cette recherche est développée en laboratoire à petite échelle. Une fois ce senseur terminé, les étapes de préparation des électrodes seront faites à l'avance. Le patient souffrant d'insuffisance cardiaque pourra alors recevoir les électrodes directement à son domicile et utiliser simplement cette technologie en déposant une goutte de sang sur le détecteur. L'accessibilité de ces tests sanguins sera l'avantage principal de cet engin. Le biosenseur permettra aux médecins de prescrire les doses optimales des médicaments pour traiter cette pathologie, car ils pourront suivre en temps réel leurs effets toxiques sur les autres organes. Dès que des irrégularités comme des concentrations sanguines trop élevées se manifesteront, les médecins recevront l'information et pourront ajuster rapidement les doses de médicaments pour un traitement optimal. De plus, cette nouvelle technologie de biosenseurs se développe aujourd'hui pour le suivi de l'insuffisance cardiaque, mais sa méthodologie pourrait être transposée à une multitude d'autres maladies par la détection d'un nombre quasi infini de molécules dans le sang. Pour la société, cela représentera un désengorgement des hôpitaux, un meilleur accès aux soins et aussi une atténuation des coûts liés à la santé. Bien que les biosenseurs ne soient que de petits engins, leur portée peut devenir immense.



Programme
Doctorat en psychologie

Sujet de recherche MRB
L'acquisition de la syntaxe chez l'enfant

Sujet de recherche LPL
Neuromodulation du cortex moteur par la stimulation électrique à courant alternatif

Sujet de recherche GKT
Prédiction des effets neurophysiologiques de la stimulation électrique à courant direct à l'aide de la neuro-imagerie

MATHILDE ROCHETTE-BRAUN
rochette-braun.mathilde@courrier.uqam.ca

LOUIS-PHILIPPE LAFLEUR
louis-philippe.lafleur@umontreal.ca

GABRIELLE KLEES-THEMENS
gabrielle.klees-themens@umontreal.ca

Stimuler les routes du cerveau

Avec les avancées des trente dernières années, les techniques de neurostimulation transcrânienne permettent maintenant de moduler les connexions entre les cellules du cerveau dans le but d'influencer leur fonctionnement et de développer des interventions cliniques. Ainsi, certaines techniques de neurostimulation ont frayé leur chemin en tant que traitements reconnus dans diverses problématiques neurologiques et de santé mentale. Par exemple, à la clinique de neuromodulation psychiatrique du Centre hospitalier de l'Université de Montréal, les patients souffrant notamment de dépression réfractaire aux traitements habituels peuvent recevoir un traitement par stimulation magnétique qui produit des effets bénéfiques sur les symptômes. Tour d'horizon théorique et pratique de certaines de ces techniques de neurostimulation.

La séance d'électrochocs subie par Jack Nicholson dans *Vol au-dessus d'un nid de coucou* (1975) a résolument marqué l'imaginaire collectif. Tout comme les autres patients de l'institut psychiatrique du film, le personnage de Nicholson est forcé de subir un tel traitement à titre de punition. Si, aujourd'hui, les électrochocs servent toujours à traiter la dépression, contrairement à ce que montre le film, les patients qui en reçoivent sont consentants et sous anesthésie lors de la stimulation. Dans certains cas où les médicaments ne procurent aucune amélioration de la maladie, les électrochocs peuvent agir plus rapidement et être mieux tolérés que les effets secondaires des antidépresseurs. Cette technique non invasive produit donc des effets comparables à ceux des antidépresseurs et permet à terme une diminution marquée des symptômes de dépression chez les patients.

En plus des électrochocs, d'autres types de neurostimulation offrent la possibilité de traiter la dépression majeure persistante quand les traitements médicamenteux et psychothérapeutiques sont infructueux[1]. La stimulation magnétique transcrânienne répétée (SMTr) fait partie de ces approches. Cette stimulation magnétique non douloureuse ne nécessite aucune anesthésie et a peu d'effets secondaires. Elle consiste en un champ magnétique qui passe à travers le crâne et modifie les connexions ciblées. Chaque décharge magnétique s'effectue rapidement à intervalles réguliers, un peu comme le pic-bois qui frappe à répétition sur un arbre. Dans le cas de la dépression, cette méthode a démontré de façon efficace qu'elle pouvait réanimer des régions sous-activées du cerveau et améliorer la communication entre les neurones[2].

Le langage des neurones

Les neurones sont des cellules excitables qui peuvent répondre à différents stimuli en changeant le potentiel électrique de leur membrane. Tous les effets produits sur les neurones de la **matière grise*** du cerveau à la suite de la neurostimulation sont possibles uniquement grâce à ce caractère excitable. Au sein d'un neurone, la transmission d'informations s'effectue sous la forme de signaux électriques qui se propagent à travers les prolongements du neurone. Celui-ci reçoit et transmet également des stimuli aux points de contact qu'il partage avec d'autres neurones. Ces messages transmis sont des **neurotransmetteurs*,** qui agissent un peu comme le passage d'un témoin lors d'une course à relais. Le fonctionnement du cerveau humain se caractérise essentiellement par toutes ces activations et ces échanges.

***Matière grise :** comprend entre autres la couche externe du cerveau, un peu comme la peau d'une orange, où se situent les neurones ; elle se retrouve également dans des régions plus profondes du cerveau ainsi qu'au centre de la moelle épinière.

***Neurotransmetteur :** molécule chimique qui agit comme un traversier entre les neurones et permet la transmission de l'influx nerveux.

« Ces connexions interagissent par des jeux d'excitation et d'inhibition, un peu comme si elles étaient contrôlées par un interrupteur électrique, selon la direction et la force du message reçu. »

Ce réseau de communication s'est un peu développé à la manière du système routier de l'île de Montréal : la personne qui y circule peut emprunter des petites rues au sein d'un même quartier, puis des boulevards reliant les quartiers entre eux, et finalement traverser un pont pour rejoindre une rive adjacente. Ces connexions interagissent par des jeux d'excitation et d'inhibition, un peu comme si elles étaient contrôlées par un interrupteur électrique, selon la direction et la force du message reçu. Comme les routes terrestres, elles se répartissent en plusieurs niveaux : celui des petites rues de quartier correspond au simple neurone avec ses connexions voisines, puis les échanges se font également à travers les longs filaments de la **matière blanche*,** soit par des connexions entre des populations neuronales de proximité, en passant d'un quartier à l'autre, soit entre des zones éloignées du cerveau, en utilisant le pont reliant les deux hémisphères cérébraux. Les différentes techniques de neuromodulation tentent d'agir au niveau de ces connexions neuronales, déjà modifiées par le vieillissement normal, les nouveaux apprentissages, les produits pharmacologiques ou les atteintes neuronales.

L'invasion du cerveau

Les interventions cliniques requièrent parfois d'aller modifier des connexions au centre du cerveau plutôt qu'à sa périphérie. À l'Hôpital neurologique de Montréal, un traitement par stimulation électrique invasif nécessite une intervention chirurgicale. Celle-ci, communément appelée ***Deep Brain Stimulation*,*** consiste en l'implantation permanente d'électrodes dans les structures profondes du cerveau. Pour les patients ayant une atteinte neurologique comme la maladie de Parkinson, cette opération donne parfois d'excellents résultats et peut mener à une amélioration fonctionnelle majeure sur certains symptômes comme les tremblements et la rigidité musculaire[3].

De façon plus spectaculaire, en 2005, Matthew Nagle, atteint d'une tétraplégie, a été le premier humain à pouvoir contrôler une main artificielle grâce à des électrodes implantées dans son cerveau et reliées à un ordinateur[4]. Les recherches antérieures et actuelles en neurostimulation et sur l'implantation d'électrodes ont permis de cartographier le cerveau, de comprendre son activité et ses connexions et, ultimement, d'extraire et de transposer cette activité électrique en interface humain-ordinateur, ce qui a pu mener au développement d'une activité motrice robotisée. Cette technique est loin d'être en mesure de permettre de recharger les cellulaires ou de lire dans les pensées des gens, mais cette fusion entre l'homme et la technologie génère presque autant d'espoir chez les patients qu'elle soulève, d'un autre côté, de questionnements éthiques.

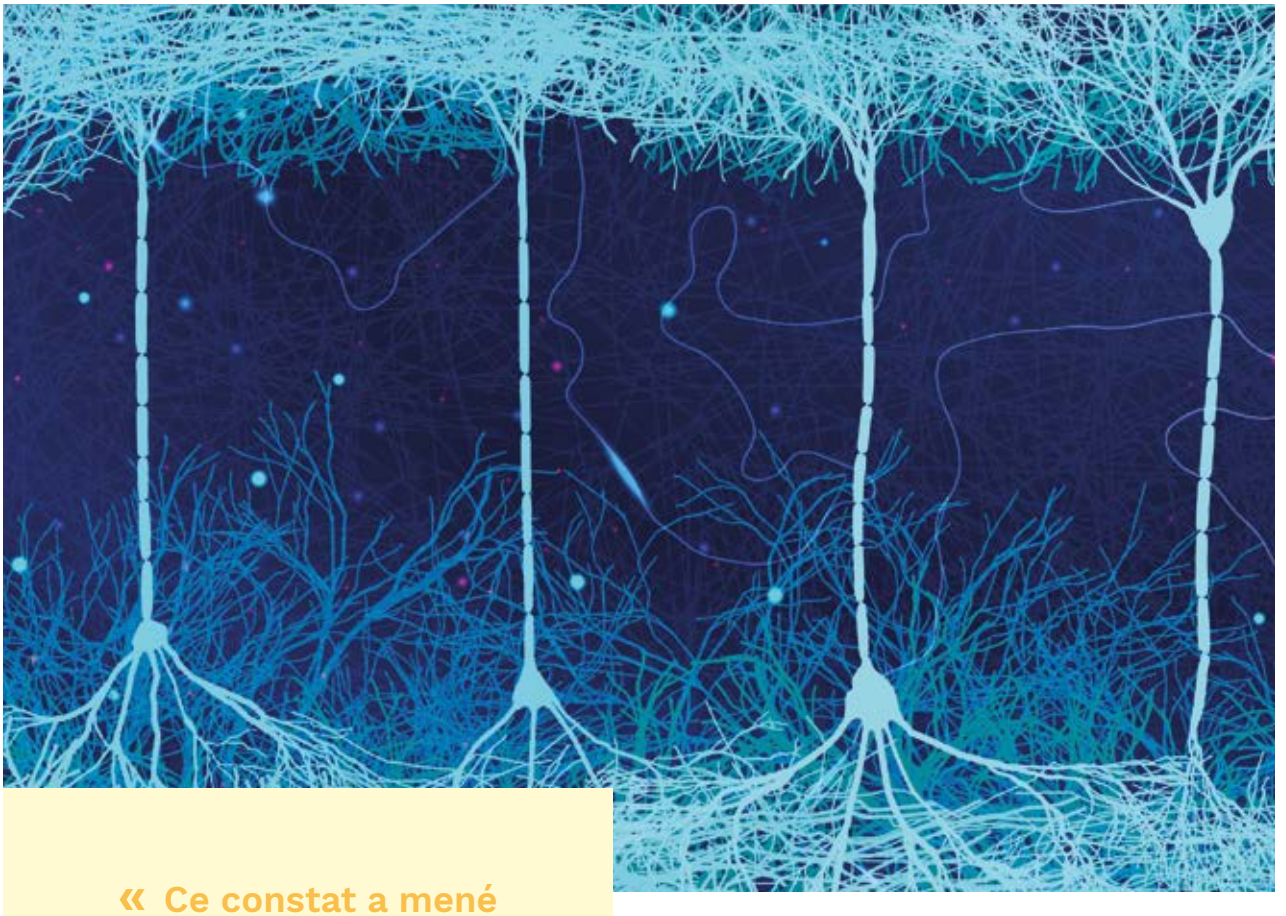
Le neurone à l'étude

Pour que les différents types de neuromodulation, électrique ou magnétique, atteignent l'étape de traitement thérapeutique dans les domaines tant psychiatriques que neurologiques, elles font l'objet de nombreuses recherches fondamentales permettant d'acquérir de nouvelles connaissances. Les stimulations électriques transcrâniennes à faible intensité font partie de ces recherches. Contrairement aux électrochocs, elles ne nécessitent aucune anesthésie et ne produisent qu'un léger picotement à la surface de la peau. Ces techniques consistent en un faible courant électrique, courant direct ou courant alternatif, qui se propage entre deux électrodes placées sur le cuir chevelu et qui agissent un peu comme une pile composée d'une borne négative et d'une borne positive.

L'une de ces stimulations électriques, la stimulation électrique transcrânienne à courant direct (SEtCD), a été l'une des premières techniques de stimulation à être développée. Au tournant des années 2000, les méthodes et les connaissances sur les effets neuronaux liées à cette stimulation ont été améliorées[5]. Par exemple,

* **Matière blanche :** contient les fibres nerveuses qui connectent les neurones entre eux et représente la structure interne du cerveau (la chair de l'orange) ; elle se situe aussi dans la moelle épinière.

* ***Deep Brain Stimulation*** ou « stimulation cérébrale profonde » : méthode de stimulation invasive qui nécessite une intervention chirurgicale pour implanter des électrodes dans les structures profondes du cerveau ; ces électrodes sont connectées à un boîtier placé sous la peau qui recouvre le crâne et qui délivre un léger courant électrique pour stimuler la région.



« Ce constat a mené à de nombreuses études sur les atteintes neurologiques pouvant conduire à un changement de connexions entre différentes régions cérébrales. »

les chercheurs dans ce domaine avaient fréquemment observé que l'électrode négative avait tendance à augmenter l'efficacité des connexions des neurones, alors que l'électrode positive réduisait cette activité[6]. De plus, avec des électrodes placées à différents endroits sur le crâne, les recherches ont montré que la technique pouvait non seulement modifier les connexions neuronales voisines, mais également moduler la communication neuronale de zones éloignées du cerveau. Ce constat a mené à de nombreuses études sur les atteintes neurologiques pouvant conduire à un changement de connexions entre différentes régions cérébrales.

Les rivalités du cerveau

L'accident vasculaire cérébral (AVC) fait partie de ces pathologies qui ont fait l'objet d'un intérêt particulier en recherche. En effet, la bonne communication entre les deux hémisphères peut être rompue à la suite d'un AVC, ce qui peut mener à des déséquilibres sur les plans du langage, de l'attention et des fonctions motrices. Sur le plan moteur, la saine et naturelle rivalité entre les deux hémisphères permet notamment les mouvements complexes et asymétriques, comme jouer du piano[7]. Cette rivalité est un peu comme un duel sans fin de souque à la corde : chaque région motrice tire la corde de son côté, mais de façon équilibrée. Ce phénomène s'exprime très bien chez les bébés, dont le cerveau en développement n'a pas encore complété ces interactions et qui effectuent difficilement les mouvements unilatéraux ou asymétriques bien coordonnés.

Chez les patients victimes d'un AVC, cet équilibre naturel peut également être compromis, ce qui peut nuire au rétablissement. La région motrice épargnée vient alors compenser la région motrice opposée endommagée et elle tire soudainement davantage la corde de son côté, avec pour résultat que les deux régions se retrouvent en concurrence malsaine[8]. Dans les premières semaines suivant l'accident, cet ajustement peut être bénéfique et contribuer au rétablissement moteur. Par contre, ce phénomène peut devenir inadapté s'il persiste de façon

« Les techniques de stimulation électrique semblaient donc avoir la capacité de diminuer temporairement l'activité de la région rivale épargnée et d'activer la région touchée afin de favoriser le rétablissement à la suite d'un AVC. »

« Cibler certaines ondes de stimulation pourrait ainsi permettre de viser des connexions et des régions cérébrales précises dans le but ultime d'en améliorer ou d'en rétablir le fonctionnement. »

chronique, au-delà de six mois, et être alors associé à un moins bon pronostic.

En 2005, des chercheurs de l'Université Harvard ont utilisé la SEtCD sur des patients ayant subi un AVC[9]. Ils ont montré qu'une diminution de l'activité de la région motrice épargnée ou une excitation de la région motrice endommagée rétablissaient l'équilibre entre les deux régions et qu'une amélioration des performances motrices des patients était alors observée. Les techniques de stimulation électrique semblaient donc avoir la capacité de diminuer temporairement l'activité de la région rivale épargnée et d'activer la région touchée afin de favoriser le rétablissement à la suite d'un AVC[10].

Des neurones synchronisés

Une équipe de chercheurs de l'Université de Montréal dirigée par le professeur Hugo Théoret a récemment tenté de modifier les connexions entre les deux hémisphères du cerveau à l'aide d'une autre technique de stimulation électrique : la stimulation électrique transcrânienne par courant alternatif (SEtCA)[11]. L'étude a permis de modifier les connexions voisines entre les neurones de chaque région motrice, mais n'a cependant pas permis de changer le pont de connexions qui relie les régions motrices. Cette méthode ne serait donc pas pour l'instant une avenue dans le rétablissement des déséquilibres observés à la suite d'un AVC.

L'aspect prometteur de cette technique développée depuis une dizaine d'années réside dans le fait que le courant alternatif génère des oscillations qui sont déjà naturellement présentes dans le cerveau[12]. En générant ces oscillations électriques, la SEtCA modifie l'activité rythmique des neurones, qui se mettent à s'activer de façon simultanée au rythme de la stimulation, un peu comme les membres d'une équipe de nage synchronisée en action. Cibler certaines ondes de stimulation pourrait ainsi permettre de viser des connexions et des régions cérébrales précises dans le but ultime d'en améliorer ou d'en rétablir le fonctionnement[13]. Or, l'étude de Théoret nécessitera d'appronfondir la recherche sur le rôle des ondes spécifiques aux régions motrices comme angle d'attaque dans le rétablissement des connexions après un AVC.

Bien qu'à ce jour aucune recherche neuromodulatoire liée aux AVC n'ait pu conduire à un traitement clinique reconnu, la stimulation magnétique exposée précédemment a mené à des résultats encourageants pour les patients ayant subi des dommages cérébraux à la suite d'un AVC. Elle a montré de façon persistante qu'elle pouvait bénéficier à la région endommagée et permettre une amélioration de l'équilibre cérébral. Chez certains patients, le déséquilibre peut se trouver non pas sur le plan moteur, mais sur celui de l'attention portée au champ de vision. Dans ces cas, l'atteinte au cerveau fait en sorte que la moitié gauche du champ de vision n'est plus accessible, et le patient n'y porte

« Bien au-delà des simples effets neurophysiologiques observés en laboratoire, la reconnaissance de ces méthodes utilisées en clinique passe nécessairement par un effet fonctionnel réel dans la vie des patients. »

plus attention, comme si l'œil gauche était couvert en permanence.

Dans le cadre d'une étude, les séances de stimulation magnétique ont permis aux patients ainsi atteints de rétablir les forces hémisphériques et de retrouver la capacité de porter attention au champ de vision en entier[14]. Déjà utilisée comme traitement dans le domaine psychiatrique pour les personnes souffrant de dépression persistante ou de trouble obsessionnel compulsif, la SMTr montre aussi un potentiel intéressant dans le domaine neurologique, et les recherches sur cette technique pourraient à court terme permettre le développement de traitements cliniques efficaces.

Un effet réel

Bien que certains résultats liés aux stimulations électriques transcrâniennes à faible intensité montrent des effets prometteurs, ces derniers sont parfois contradictoires, avec des mécanismes bien souvent mécompris[15]. Ces techniques de stimulation électrique ne constituent donc pas actuellement un traitement éprouvé cliniquement. En revanche, des techniques de neurostimulation comme l'électrochoc, le *Deep Brain Stimulation* ou la SMTr permettent à l'heure actuelle de traiter des patients aux prises avec diverses problématiques psychiatriques et neurologiques. Rappelons que ces réussites sont le fruit de longues recherches, parfois infructueuses ou qui ont par moments frôlé la science-fiction, mais qui ont permis de mieux comprendre les routes du cerveau. Bien au-delà des simples effets neurophysiologiques observés en laboratoire, la reconnaissance de ces méthodes utilisées en clinique passe nécessairement par un effet fonctionnel réel dans la vie des patients. Que ce soit dans les interactions altérées après un AVC ou dans le champ de la santé mentale, les perspectives de développement de la neurostimulation sont aussi vastes que les secrets du cerveau. ◎

Programme
Maîtrise en sciences infirmières

Sujet de recherche
Le déclenchement du travail dans la salle d'accouchement

ÉMILIE RIOUX
emilie.rioux@umontreal.ca

Mieux comprendre le déclenchement de l'accouchement

Le déclenchement du travail est une pratique obstétricale permettant le commencement de l'accouchement chez une femme enceinte avant son début spontané. Cette procédure permet à la future mère d'accoucher dans les 24 à 48 heures suivant le début du déclenchement. Bien que cette intervention, qui est parfois nécessaire afin de diminuer les risques associés à une grossesse prolongée, soit de plus en plus fréquente depuis les années 1990 au Québec, son processus et l'étendue des risques qu'elle comporte sont généralement peu compris et parfois non expliqués aux femmes qui la vivent. Pourtant, plusieurs facteurs, dont certains de préférences personnelles, entrent en jeu quand vient le moment de prendre une décision éclairée concernant le déroulement de l'accouchement.

Marie est enceinte de 41 semaines de son premier enfant. Son médecin lui prescrit un déclenchement du travail à l'hôpital, puisqu'elle a dépassé d'une semaine le terme normal d'une grossesse, soit 40 semaines. La situation de Marie n'est pas unique ; la provocation du travail a été pratiquée chez 24,9 % des femmes enceintes québécoises, soit chez près de 1 femme sur 4, en 2010-2011[1]. Au Canada, ce taux a doublé en 20 ans, alors qu'il était de 12 % en 1990. Cette intervention peut être recommandée lorsque les risques de poursuivre la grossesse en dépassent les bénéfices. Les **grossesses post-terme*** sont une des principales indications qui mènent au déclenchement d'un accouchement au Québec[2]. Une étude américaine de 2016 a déterminé que toutes les participantes auraient voulu recevoir davantage d'informations avant de procéder à l'intervention[3]. Entre autres, elles auraient voulu avoir plus de temps pour prendre une décision éclairée, faire leurs propres recherches et avoir l'occasion de rediscuter avec leurs médecins avant de prendre leur décision définitive[4]. De plus, les femmes aimeraient que leurs préférences, valeurs et croyances soient considérées dans le processus décisionnel[5].

Dépasser 40 semaines

L'inverse du déclenchement du travail est d'attendre que l'accouchement se produise spontanément. Toutefois, plus la grossesse avance, plus le placenta, l'organe qui nourrit le bébé, vieillit. Le vieillissement du placenta après 42 semaines de grossesse diminue les apports nutritionnels au bébé, ce qui contribue à l'augmentation de la mortalité périnatale et de la détresse du bébé dans le ventre de la mère[6]. Un des indicateurs du fait que le bébé est en détresse est le relâchement du **méconium*.** Dans une telle situation, à la naissance, lors de sa première respiration, le bébé peut inhaler du méconium et souffrir de détresse respiratoire. Le déclenchement du travail après 41 semaines de grossesse peut diminuer les risques de mortalité périnatale et de syndrome d'aspiration du méconium[7]. Enfin, une grossesse prolongée augmente les probabilités de **macrosomie*,** laquelle peut engendrer des difficultés à l'accouchement (comme l'épaule du bébé qui reste coincée dans le bassin de la femme).

Le déclenchement du travail comporte également d'autres avantages. Le risque d'accouchement par césarienne est de 12 % moindre chez les femmes dont le travail a été

* **Grossesse post-terme :** se dit d'une grossesse qui a atteint 41 semaines ; l'âge gestationnel du bébé est déterminé par les mesures d'échographie ou la date des dernières menstruations.
* **Méconium :** première selle du bébé, qui, si elle se produit durant le travail, indique une détresse possible de celui-ci.
* **Macrosomie :** correspond à un bébé pesant 4 kg ou plus à la naissance.

« Un accouchement provoqué ne se déroule pas de la même manière qu'un accouchement spontané : il est normalement plus long, demandant parfois jusqu'à deux fois plus de temps avant que le col atteigne une dilatation de 6 cm. »

provoqué comparativement à celles qui n'ont pas eu recours à cette intervention[8]. De plus, les taux d'admission aux soins intensifs néonataux et les complications graves chez les nouveau-nés diminuent dans cette situation[9]. Les recommandations actuelles de la Société des obstétriciens et gynécologues du Canada sont donc de procéder à une provocation de l'accouchement entre 41 et 42 semaines afin d'éviter ces risques, d'une part, et de tirer parti de ces avantages possibles pour la mère et son bébé, de l'autre[10].

Vivre le déclenchement

La compréhension du déroulement de l'intervention est importante quand vient le moment de prendre une décision éclairée au sujet de la provocation de l'accouchement. Comme pour Marie, le déclenchement du travail est fréquemment pratiqué dans une salle d'accouchement. La première étape consiste à déterminer le niveau de préparation du corps de la femme, ce qui se fait par une évaluation du col utérin par un toucher vaginal. Le **score de Bishop*** permet de déterminer si une intervention médicale est requise pour préparer le col : un score faible indique que des médicaments ou une méthode mécanique pour préparer le col à l'accouchement seront nécessaires[11]. En présence d'un col défavorable (un score de Bishop faible), le risque de césarienne est considérablement plus élevé que chez les femmes connaissant un travail spontané ou ayant un score de niveau supérieur, peu importe qu'elles en soient à leur premier accouchement, comme Marie, ou pas[12]. Cette étape se fait par un tampon médicamenteux ou un comprimé placé dans le vagin, ou par un ballonnet gonflé permettant une maturation du col de l'utérus. Le tampon médicamenteux et le comprimé ont comme avantage une insertion plus facile que le ballonnet, mais ils comportent cependant un risque accru de **tachysystolie*** [13]. Le ballonnet, plus compliqué à insérer et à porter, a aussi son côté pratique : il est posé en centre hospitalier, mais la femme peut ensuite retourner à la maison le temps que le déclenchement se poursuive. Avec l'une ou l'autre de ces méthodes, 6 femmes sur 10 pourront entamer un accouchement vaginal au plus 48 heures après l'intervention (en moyenne 27 heures)[14]. Une fois le col de l'utérus préparé, les contractions peuvent être provoquées par la rupture artificielle des membranes ou l'administration d'**ocytocine*** par voie intraveineuse.

Un accouchement provoqué ne se déroule pas de la même manière qu'un accouchement spontané : il est normalement plus long, demandant parfois jusqu'à deux fois plus de temps avant que le col atteigne une **dilatation*** de 6 cm[15]. Si Marie souhaite avoir un accouchement sans épidurale, le déclenchement peut restreindre sa mobilité, puisqu'elle doit porter en permanence un moniteur du cœur fœtal. Cette restriction peut être une source d'inconfort pour elle, puisqu'elle ne peut pas se déplacer dans différentes positions pour soulager sa douleur. Le processus de déclenchement peut

- ***Score de Bishop :** échelle de mesure de maturité du col basée sur la dilatation en centimètres, l'effacement en pourcentage, la consistance, la position du col de l'utérus ainsi que la station de la tête du bébé par rapport au bassin.
- ***Tachysystolie :** présence de contractions excessives, soit plus de 5 contractions en 10 minutes.
- ***Ocytocine :** hormone naturelle ou synthétique importante pour la reproduction, l'accouchement et le post-partum.
- ***Dilatation du col :** elle se fait progressivement durant le travail, et se calcule de 0 à 10 cm.

« Celles-ci pourraient également tenir compte de la diminution des complications post-partum et néonatales constatée en contexte de déclenchement. »

ainsi restreindre l'accès des femmes à des méthodes de soulagement de la douleur naturelles, telles que le positionnement, ou l'usage du bain ou d'une douche.

Connaître les risques

Comme toute intervention, le déclenchement du travail comporte certains risques, qui sont à prendre en considération avant de choisir cette procédure. Le déclenchement artificiel des contractions utérines peut mener à des contractions excessives, anormales ou encore trop longues, ce qui peut causer une asphyxie chez le bébé. Dans environ 20 % des cas de provocation, une hémorragie post-partum peut se produire chez la mère, et le nouveau-né peut avoir connu de la détresse durant le travail, souffrir d'une infection ou d'un syndrome de détresse respiratoire[16]. De plus, le déclenchement peut ne pas fonctionner; dans un tel cas, la mère pourrait avoir à recommencer le processus ou une césarienne pourrait s'imposer.

Une nouvelle méta-analyse a aussi déterminé que de provoquer le travail vers 39 semaines diminuait les risques de césarienne, mais seulement si le col était propice[17]. Dans les prochaines années, le nombre de déclenchements pourrait augmenter si ces données menaient à de nouvelles recommandations. Celles-ci pourraient également tenir compte de la diminution des complications post-partum et néonatales constatée en contexte de déclenchement. Toutefois, de plus en plus de femmes auront besoin d'informations et d'accompagnement dans ce processus.

Programme
Maîtrise en psychologie

Sujet de recherche
L'effet de la musique
sur les émotions

MARIE-ANDRÉE RICHARD
marie-andree.richard@umontreal.ca

Le syndrome prémenstruel existe-t-il réellement ?

Présenté d'abord sous le nom de « tension prémenstruelle » dans les années 30 aux États-Unis, le syndrome prémenstruel s'est fait connaître dans les années 60 dans les pays industrialisés sous l'acronyme *SPM*. Cependant, la définition, la prévalence, les symptômes, la durée, le moment, les causes, les traitements et même l'existence du syndrome prémenstruel ne font pas consensus dans la communauté scientifique. Qui plus est, ce qui peut être considéré comme un phénomène bien documenté ne serait probablement qu'un construit social. En effet, la relation entre la phase prémenstruelle et les symptômes psychologiques dans la population féminine générale manque de base scientifique.

Sandra est systématiquement irritée toutes les veilles de ses menstruations ; Camille ressent plutôt à l'occasion une légère fatigue ; Antonia, quant à elle, est anxieuse les premiers jours de ses règles. Bien que ces symptômes soient variés, ces trois femmes souffriraient toutes du même trouble : le syndrome prémenstruel (SPM). Les médias (radio ou sites Internet de pharmacies, par exemple) rapportent souvent que le SPM regrouperait environ 150 symptômes[1]. Certains sont physiques (maux de tête, fatigue, etc.) tandis que d'autres sont psychologiques (humeurs changeantes, tristesse, hypersensibilité au rejet, irritabilité, humeur dépressive, anxiété, perte de concentration, etc.)[2]. Cependant, selon la psychologue américaine Robyn Stein DeLuca, la nature, le nombre et l'intensité des symptômes psychologiques et physiques varient d'une femme à l'autre, et même d'un cycle à l'autre[3].

Contrairement au **trouble dysphorique prémenstruel*,** le SPM n'est pas intégré dans le Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (DSM-5), la référence des psychologues et des psychiatres. Cette absence empêche tout consensus scientifique sur la définition, la prévalence, une description précise et même l'existence du SPM. En outre, les résultats d'études s'étant penchées sur la relation entre le cycle menstruel et les symptômes psychologiques ne sont pas consistants. En effet, une revue de la littérature réalisée en 2012 par l'équipe de la chercheuse Gillian Einstein, professeure titulaire et ancienne directrice du programme collaboratif sur la santé des femmes de l'Université de Toronto, rapporte que seulement 15 % des 47 études analysées sont parvenues à démontrer un lien entre les changements d'humeur et la phase prémenstruelle uniquement[5]. Par ailleurs, le moment d'apparition du SPM varie d'une étude à l'autre[6]. Certaines études incluses dans la revue rapportent que les symptômes se manifestent seulement avant les menstruations, d'autres mentionnent qu'ils apparaissent durant les menstruations et, finalement, d'autres affirment leur présence avant et pendant les menstruations.

Des méthodologies hétérogènes

Selon l'équipe de Gillian Einstein, l'une des raisons qui expliquent la variation des résultats d'une étude à l'autre est le manque de rigueur et de constance méthodologiques[7]. Tout d'abord, la plupart des études qui ont réussi à rapporter un lien entre les symptômes psychologiques et le cycle menstruel avaient recruté des femmes atteintes du trouble dysphorique prémenstruel qui recherchaient de l'aide pour diminuer leurs symptômes[8]. Les chances d'obtenir des relations statistiquement significatives étaient ainsi artificiellement plus élevées. De plus, la plupart des échantillons des femmes en santé étaient constitués d'étudiantes universitaires, ce qui réduit la variabilité

* **Trouble dysphorique prémenstruel :** forme clinique du SPM classée parmi les troubles dépressifs dans le DSM-5 ; il affecterait de 2 à 6 % des femmes[4].

« Les résultats montrent que la santé physique, le stress et le soutien social sont de meilleurs prédicteurs de l'humeur que les phases du cycle menstruel. »

« En outre, le nombre de phases menstruelles étudiées variait d'une étude à l'autre, ce qui, une fois de plus, rend difficile la généralisation des résultats. »

dans les caractéristiques démographiques et limite la généralisation des résultats à l'ensemble de la population féminine[9]. Par ailleurs, certaines de ces études ne tenaient pas compte de la prise de la pilule contraceptive ou n'intégraient pas un groupe témoin dans leur recherche, deux éléments qui empêchent de comparer les résultats entre les femmes qui sont en phase prémenstruelle et les femmes qui ne le sont pas[10].

Quelques lacunes méthodologiques se retrouvent aussi dans les devis expérimentaux. En effet, la plupart des études étaient **rétrospectives*** et ne cachaient pas leur objectif aux participantes. Comme ces dernières savaient que l'étude portait sur le SPM et qu'elles devaient rapporter des symptômes qu'elles auraient eus par le passé, elles pourraient avoir involontairement eu tendance à exagérer leurs symptômes négatifs à cause des croyances populaires associées au SPM, ce qui biaise les résultats. En outre, le nombre de phases menstruelles étudiées variait d'une étude à l'autre, ce qui, une fois de plus, rend difficile la généralisation des résultats.

Le manque de cohérence entre les études peut aussi s'expliquer par les données recueillies. Effectivement, plus de 60 questionnaires ont été utilisés pour mesurer les symptômes, la durée et l'intensité du SPM[11], ce qui révèle que les chercheurs ne parlaient donc pas tous exactement du même syndrome. Par ailleurs, plusieurs ne considéraient pas les humeurs positives dans leurs études, ce qui limite la description de l'expérience du SPM[12], et ce, même si l'augmentation du désir sexuel ressentie par certaines femmes avant les menstruations est reconnue[13].

Pour pallier ces problèmes de méthode, l'équipe de Gillian Einstein recommande aux chercheurs qui souhaitent étudier la relation entre le cycle menstruel et les symptômes psychologiques de monter une **étude prospective*** dans laquelle les symptômes psychologiques positifs et négatifs seraient mesurés tous les jours pendant au moins un cycle menstruel entier[14]. Elle recommande aussi que l'échantillon soit représentatif à l'entière population féminine, et qu'il soit constitué de femmes qui ne sont pas atteintes du trouble dysphorique prémenstruel, qui ne prennent pas la pilule contraceptive et qui ne connaissent pas l'objectif de l'étude[15].

***Étude rétrospective :** devis expérimental où les participants font appel à leur mémoire pour répondre à des questions sur des événements qui se sont passés antérieurement.

***Étude prospective :** étude d'un phénomène sur un groupe pendant une longue période.

De meilleurs prédicteurs de l'humeur

Une équipe de recherche de l'Université de Toronto s'était déjà basée sur une telle méthodologie pour réaliser le projet *Mood in Daily Life* de 2004 à 2006, un projet financé par les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC) qui avait pour but de déterminer si les émotions pouvaient être expliquées par le cycle menstruel[16]. Pendant six mois, 76 femmes en santé ont répondu quotidiennement à un questionnaire à distance qui mesurait leurs émotions. Les résultats montrent que la santé physique, le stress et le soutien social sont de meilleurs prédicteurs de l'humeur que les phases du cycle menstruel. Des chercheurs ont aussi découvert que la fréquence de pleurs ne variait pas selon la phase menstruelle, contrairement à la croyance populaire qui veut que les femmes pleurent plus souvent avant leurs règles[17]. En cohérence avec ces résultats, des études antérieures rapportent aussi que l'humeur fluctue davantage selon les jours de la semaine ou les événements joyeux ou stressants que selon les phases du cycle menstruel[18].

La même équipe de recherche a mesuré quotidiennement le taux d'œstrogène et de progestérone (les hormones impliquées dans le cycle menstruel) des participantes durant six semaines[19]. Les résultats démontrent que les variations de ces hormones ne contribuent pas de façon significative aux changements d'humeur des femmes, contrairement au stress ou à la santé physique.

> « Même si la science semble montrer que le SPM n'existe pas, le seul fait que la population croit qu'il existe entraîne des conséquences pour les femmes. »

Des conséquences réelles

Même si la science semble montrer que le SPM n'existe pas, le seul fait que la population croit qu'il existe entraîne des conséquences pour les femmes. Plusieurs d'entre elles pourraient invalider ou se voir invalider leurs humeurs négatives en attribuant leur détresse à leur cycle menstruel plutôt qu'aux réels problèmes auxquels elles font face, que ce soit sur le plan personnel, relationnel ou professionnel. Comme leurs sentiments ne sont pas pris au sérieux et qu'ils sont souvent jugés irrationnels, elles ne seraient pas incitées à apporter des changements pour régler leurs problèmes ou améliorer leur qualité de vie[20].

« Cette étude conclut que contrairement à la croyance populaire, ce n'est pas la phase prémenstruelle elle-même qui module la performance cognitive des femmes, mais plutôt les stéréotypes rattachés au cycle menstruel. »

Selon plusieurs croyances populaires qui peuvent compromettre le cheminement professionnel des femmes, le SPM nuirait aussi à la cognition de ces dernières[21]. Une étude réalisée en Pennsylvanie en 2013 a voulu explorer les fondements de ces croyances : elle s'est penchée sur la **menace du stéréotype*** en lien avec les menstruations et la performance cognitive[22]. La moitié de l'échantillon était exposée à un stéréotype négatif subtil lié aux menstruations avant ses tâches cognitives, dont le **test de Stroop*,** tandis que l'autre moitié n'y était pas exposée. L'exposition au stéréotype était implicite et se faisait par un court questionnaire à remplir par la personne au sujet de son cycle menstruel.

Les résultats indiquent que les participantes exposées au stéréotype ont moins bien réussi le test de Stroop. Les auteurs démontrent d'ailleurs que plus leurs prochaines menstruations étaient imminentes, moins la performance des participantes au test de Stroop était bonne. Ce lien n'a pas été trouvé chez celles qui n'avaient pas été exposées au stéréotype. Cette étude conclut que contrairement à la croyance populaire, ce n'est pas la phase prémenstruelle elle-même qui module la performance cognitive des femmes, mais plutôt les stéréotypes rattachés au cycle menstruel.

D'après les connaissances actuelles, le syndrome prémenstruel semble ainsi n'être qu'un ensemble de symptômes très variés qu'une proportion inconnue de femmes vivraient à l'occasion, et qui ne dépendraient pas du cycle menstruel, mais plutôt de multiples facteurs environnementaux. Toutefois, les recherches se poursuivent : les chercheurs pourraient un jour arriver à un consensus sur le véritable effet (ou l'absence d'effet) du cycle menstruel sur les émotions, la cognition et les comportements des femmes. Le syndrome prémenstruel serait alors mieux compris. Cependant, la transmission des connaissances et le changement d'attitude de la population face au SPM ne peuvent se faire que par une éducation sexuelle de qualité et accessible à tous. La bataille contre les stéréotypes est loin d'être terminée. ◎

***Menace du stéréotype :** effet négatif des stéréotypes véhiculés au sujet d'un groupe sur la performance cognitive des membres de ce groupe.

***Test de Stroop :** test neuropsychologique qui mesure l'attention sélective ; il consiste à nommer le plus rapidement possible et en faisant le moins d'erreurs possible la couleur de mots écrits, qui eux-mêmes expriment des couleurs (p. ex., dire « jaune » pour le mot *vert* écrit en jaune).

PARSECS

PROGRAMME D'AIDE AU RAYONNEMENT DU SAVOIR ÉTUDIANT DES CYCLES SUPÉRIEURS

DE 300$ À 500$ POUR PARTICIPER À UNE ACTIVITÉ DE RAYONNEMENT TEL QU'UN COLLOQUE OU UN CONCOURS.

FAECUM.QC.CA

FAÉCUM
FÉDÉRATION DES ASSOCIATIONS ÉTUDIANTES DU CAMPUS DE L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

FICSUM
FONDS D'INVESTISSEMENT DES CYCLES SUPÉRIEURS DE L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

ENTREVUE Q/R
PAR MARIE-PAULE PRIMEAU

Cet article vise à :
aller à la rencontre d'un chercheur ou d'une chercheuse qui œuvre à l'Université de Montréal afin d'informer le grand public de ses recherches.

BRYN WILLIAMS-JONES

Directeur des programmes de bioéthique et professeur au Département de médecine sociale et préventive de l'École de santé publique de l'Université de Montréal (ESPUM), Bryn Williams-Jones est chercheur interdisciplinaire formé en bioéthique, rédacteur en chef de la *Revue canadienne de bioéthique* et membre du CReSP, du CRÉ et de l'OBVIA.

La bioéthique comme rempart à la justice sociale

Quelles sont vos recherches actuelles ?

Une de mes recherches actuelles consiste à aider les gens à développer des outils éthiques pratiques pour la gestion de problèmes conflictuels. Un des contextes très concrets de ce projet est la gestion des conflits d'intérêts. Je mène ce travail depuis plus d'une décennie, car le conflit d'intérêts revêt un sens très péjoratif et cela m'interpelle. Nous vivons tous dans des conflits d'intérêts à différents moments et à des échelles diverses. Le défi, c'est de cibler et d'évaluer le niveau de risque associé à un conflit d'intérêts en particulier et de voir quels moyens de gestion pourraient apaiser ce conflit. Par exemple, comme professeur, je vis des conflits d'intérêts avec mes étudiants, autant avec ceux dont je supervise le mémoire ou la thèse qu'avec ceux à qui j'enseigne. Le moyen de gestion, souvent, est la réflexivité : je dois m'assurer d'évaluer les travaux sans me laisser influencer par mes connaissances et mon jugement de valeur de chaque personne. C'est une réflexion que je me dois de faire lors de chaque intervention avec mes étudiants.

Ce projet prend aussi vie dans différents milieux. Mon équipe et moi-même avons aidé l'UdeM à mettre à jour ses lignes directrices et des formations quant aux conflits d'intérêts. En dehors des murs de l'université, je donne des formations à des professionnels du réseau de la santé pour qu'ils développent une démarche éthique spécifique à leur milieu. Le bioéthicien agit sur deux plans : dans le premier, il joue un rôle pédagogique et dans le second, à l'aide d'outils concrets, il collabore dans la mise en place de systèmes de gouvernance efficaces.

> « En France et en Allemagne, par exemple, des lois de bioéthique existent, alors que nous n'en avons pas au Canada. »

Travaillez-vous avec des collègues internationaux et, si oui, de quelle façon leurs recherches influencent-elles les vôtres ?

Dans le cadre d'une collaboration France-Canada, je travaille actuellement avec un collègue de l'Université de Nantes, Guillaume Durand, afin de concevoir une maîtrise bilingue (français-anglais) en ligne. Ce projet nous permet à tous les deux d'élargir nos connaissances. Même si les origines de la bioéthique sont très nord-américaines, le domaine a explosé à travers le monde au cours des cinquante dernières années. Le point de vue européen peut être très différent du nôtre. En France et en Allemagne, par exemple, des lois de bioéthique existent, alors que nous n'en avons pas au Canada. Ces différences historiques, culturelles, légales et politiques ouvrent des perspectives d'éclairage et de comparaison contrastées qui nous aident à examiner pourquoi nous faisons les choses différemment. Nous pouvons alors mettre au point des outils de sensibilisation et de formation qui sont beaucoup plus nuancés et sophistiqués, et qui respectent ce que nous sommes, d'un côté comme de l'autre. Nos échanges stimulent la pensée et engendrent de riches réflexions.

Qu'est-ce qui vous a profondément motivé à choisir la bioéthique ?

Mon père est professeur d'université et ma mère était infirmière. Lorsqu'elle revenait du travail, elle nous racontait

ses journées et moi, comme jeune homme, même avant de commencer mes études en philosophie, j'étais frappé par les défis moraux qu'elle vivait en tant que clinicienne, comme ses relations avec les personnes âgées et l'accès aux soins de santé. C'est là que j'ai développé un intérêt pour la bioéthique, avant même de pouvoir nommer cette spécialité. Je me suis plongé dans cet univers pendant mon baccalauréat en philosophie. J'étais vivement intéressé par les questions éthiques, mais pour moi, la philosophie avait une limite en raison du manque de connexion directe avec le terrain. Par la suite, j'ai fait une maîtrise en bioéthique par l'entremise d'un programme d'études religieuses à l'Université McGill. C'était super stimulant, car j'étais plongé dans un monde multidisciplinaire et interculturel. C'est là que j'ai vraiment développé un vif intérêt pour les sciences sociales, qui m'a ensuite mené à faire mon doctorat en études interdisciplinaires avec une spécialité en bioéthique. C'était un moyen de mettre en lien plusieurs sciences sociales, comme la sociologie et l'anthropologie, avec la philosophie conceptuelle et l'éthique appliquée. J'avais aussi le désir d'aider les gens, de mettre en place des systèmes plus justes, avec tout l'idéalisme de la jeunesse, mais aussi avec une volonté pragmatique de vouloir changer le monde un pas à la fois. Je pratique mon métier avec une grande humilité, car son interdisciplinarité me demande de reconnaître les limites de mes compétences tout en évaluant ce que je peux apporter. Les collaborations qui se font dans le cadre d'un domaine que je connais moins sont très stimulantes, car elles mènent toujours à l'apprentissage de nouvelles choses.

Quelle est l'entrave la plus importante à l'atteinte de résultats dans vos recherches ?

La principale est celle du financement. On obtient parfois de l'aide d'un organisme qui est prêt à fournir des ressources. Puis, après quelques années de soutien, tout ça tombe à l'eau en raison d'un changement au sein de l'organisme, qui doit faire face à de nouveaux défis. Notre recherche n'est alors plus sur son radar. Au début de ma carrière, je trouvais ça agaçant. Avec l'expérience, j'ai appris à être plus stratégique, à être à l'affût des occasions qui se présentent et à sauter sur elles au moment opportun. En ce moment, je dis à tous mes étudiants : « Si tu veux un projet de maîtrise ou de doctorat qui est financé, choisit l'éthique et l'intelligence artificielle ! » L'argent tombe du ciel dans ce domaine. Le financement de projets de recherche est souvent compliqué et tous les chercheurs souhaitent pouvoir terminer leur projet. Dans ce contexte, je garde toujours en tête qu'une vision stratégique à court et à long terme est nécessaire, en acceptant que l'argent ne soit pas toujours au rendez-vous. Ce qui compte, c'est de continuer à poser les bonnes questions éthiques,

« Nous sommes là pour offrir des solutions terre à terre aux professionnels et aux décideurs afin qu'ils puissent prendre des décisions plus éclairées et poser des gestes plus équitables, de sorte que nous puissions vivre dans un monde plus juste. »

qu'elles concernent le contexte autour du sujet de réflexion ou son objet précis.

De quelle manière vos travaux touchent-ils le grand public ?

La bioéthique propose des solutions à des problèmes concrets et à des dilemmes moraux. Les spécialistes de ce domaine ont donc pour but d'aider les professionnels, les instances gouvernementales ou les institutions à prendre des décisions qui tiennent compte d'un ensemble de facteurs complexes. Nous sommes là pour offrir des solutions terre à terre aux professionnels et aux décideurs afin qu'ils puissent prendre des décisions plus éclairées et poser des gestes plus équitables, de sorte que nous puissions vivre dans un monde plus juste.

Comment l'intelligence artificielle influence-t-elle votre domaine ?

Les deux sont en dialogue. Les informaticiens et les ingénieurs commencent à avoir accès à une puissance incroyable et cela les effraie. Ils ont besoin de réfléchir aux questions éthiques que cette puissance soulève. Pour avancer dans ce domaine, comme bioéthiciens, nous devons évaluer tous les risques et aider les gens à distinguer ce qui est acceptable de ce qui ne l'est pas. Nous pouvons le faire, par exemple, en poussant le concepteur de l'algorithme ou de l'engin intelligent à penser autrement. Lors d'un accompagnement, nous devons aussi toujours avoir en tête les problèmes de biais : les informaticiens doivent s'autosurveiller et nous aussi ! Dès que nous soulignons ces aspects à un groupe, ces personnes veulent trouver des solutions ; par exemple, elles réalisent qu'elles sont dans un cadre de référence particulier et qu'elles ont besoin de l'élargir. Voilà pourquoi l'Observatoire sur l'IA regroupe

Dans une situation de crise comme celle que l'on vit actuellement avec la COVID-19, le bioéthicien s'active en coulisses. Impossible donc, dans ce contexte, de ne pas discuter ici brièvement du rôle des bioéthiciens avec le professeur Williams-Jones. Au cœur d'une situation exceptionnelle, les repères éthiques des acteurs qui sont aux prises avec des dilemmes moraux au quotidien ont tendance à devenir flous ou à s'estomper. Actuellement, par exemple, les décideurs d'États démocratiques cherchent à trouver un équilibre entre les mesures de protection de santé publique, d'une part, et la protection des libertés individuelles, de l'autre. Sur le terrain, le spectre d'un manque de ressources (masques, infirmières, respirateurs, etc.) plane sur les décisions des médecins et des gestionnaires. À qui la priorité : les patients atteints de la COVID-19 ou ceux qui attendent une opération pour un cancer ? Ce sont là des défis réels qui mettent en tension des principes éthiques et diverses responsabilités sociales et individuelles. Ils provoquent des dilemmes éthiques et peuvent mener à des points de vue conflictuels sur ce qu'il est juste et éthique de faire. Sur une problématique donnée, comme celle de l'allocation des ressources, le bioéthicien peut rester objectif, car ce n'est pas lui qui est au front. Il s'active plutôt à rassembler les données et les connaissances, à consulter les parties concernées, et à trouver un consensus sur la manière d'agir de façon éthique, tout en ne jouant pas lui-même un rôle décisionnel. Le bioéthicien est donc à la fois analyste, guide et médiateur. La bioéthique peut également être utile pour surveiller les chercheurs et les cliniciens. Ainsi, elle peut les guider dans la protection de l'intérêt de tous en mettant de l'avant, par exemple, le principe de précaution ou la responsabilité partagée, non pas pour freiner la recherche ou l'action à prendre, mais pour que toutes les dispositions de prudence soient instaurées. Son objectif est que chacun assume sa part de responsabilités pour bien agir et qu'ensemble, on vise le bien collectif.

plusieurs domaines de spécialité : des bioéthiciens, des philosophes, des juristes, des spécialistes des sciences sociales, des économistes, etc. Le but? Avoir une vue d'ensemble qui prend en compte tous les aspects d'un projet hyper complexe et qui touche tous les secteurs de la société.

« Dans ces situations, au lieu d'être accompagnateurs dans une prise de décision, nous sommes des critiques des autorités en place : nous nous retirons un peu et nous leur lançons des pierres! Nous faisons alors notre travail de critique dans l'espace public en collaboration avec d'autres experts. »

Certaines décisions politiques ont-elles eu des répercussions dans votre champ d'expertise au cours des dernières années, et, si oui, de quel ordre?

En général, les décisions qui influencent mon domaine concernent ce qu'il est possible de faire ou, au contraire, ferment des portes. Parfois, une vision idéologique particulière empêche l'accompagnement. Dans ces situations, au lieu d'être accompagnateurs dans une prise de décision, nous sommes des critiques des autorités en place : nous nous retirons un peu et nous leur lançons des pierres! Nous faisons alors notre travail de critique dans l'espace public en collaboration avec d'autres experts. Lors de l'adoption du projet de loi 10 [qui modifiait l'organisation et la gouvernance du réseau de la santé et des services sociaux], par exemple, j'ai soutenu une équipe d'étudiants qui s'étaient mobilisés pour partager de l'information au grand public par une vidéo. Ils avaient synthétisé un panel d'acteurs de la santé en une vidéo de quatre minutes, qui a été visionnée 5 000 fois en deux semaines. Ce projet est même devenu un sujet de recherche qui a mené à des publications sur le manque de transparence gouvernementale dans la justification de certaines prises de décision. Chacun doit reconnaître son pouvoir d'action et, souvent, on a plus de pouvoir que ce que l'on croit.

Si vous aviez un livre à offrir à une personne intéressée par la bioéthique, quel serait-il?

Je lui proposerais plutôt de feuilleter une revue en libre accès, comme la nôtre, et de lire des blogues sur la bioéthique comme Bioethics.net. Je lui suggérerais aussi de jeter un œil sur les sites des agences gouvernementales comme la Commission de l'éthique en science et en technologie du gouvernement du Québec et le Comité consultatif national d'éthique en France, qui font des rapports et des analyses sur des questions qui touchent les gens. Ces références sont bien vulgarisées.

Quelle est l'une de vos grandes passions hormis votre travail?

Les arts martiaux. Je pratique le karaté avec mon fils, et j'adore ça! C'est un complément à ma profession, qui est très intellectuelle. En pratiquant un art martial, je suis totalement dans l'aspect physique, très ancré dans mon corps; je ne réfléchis pas, mais j'agis. Ne penser qu'aux mouvements de cet art lorsque je le pratique me fait beaucoup de bien. ◎

Références

Allier l'enseignement et la recherche

[1] Institut de la statistique du Québec. (2019). *Enquête québécoise sur la santé des jeunes du secondaire 2016-2017. Étude des principaux facteurs associés au sommeil insuffisant, à la violence à l'école et au risque de décrochage scolaire chez les jeunes*. https://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/sante/enfants-ados/adaptation-sociale/sante-jeunes-secondaire-2016-2017-fascicule.html

[2] Hattie, J. (2012). *Visible learning for teachers: Maximizing impact on learning.* Routledge.

Cummins, J. (2011). *De l'importance des données de la recherche empirique pour les politiques éducatives en faveur des apprenants en difficulté*. Conseil de l'Europe. https://edudoc.ch/record/94228/files/Importance.pdf

[3] Maunier, S. (2019). Données probantes : quel rôle pour la recherche qualitative ? *Recherches qualitatives, 38*(1), 71-87. https://doi.org/10.7202/1059648ar

[4] Marulis, L. M. et Neuman, S. B. (2010). The effects of vocabulary intervention on young children's word learning: A meta-analysis. *Review of Educational Research, 80*(3), 300-335. https://doi.org/10.3102/0034654310377087

[5] Cummins, *op. cit.*

[6] Brodeur, M. (2016). Éléments de réflexion sur les données probantes et l'enseignement du français. *La lettre de l'AIRDF, 60*, 21-25.

[7] *Ibid.*

[8] *Ibid.*

[9] *Ibid.*

[10] *Ibid.*

[11] Saussez, F. et Lessard, C. (2016, 22 décembre). Les « données probantes », un nouveau dogme ? *Le Devoir.* https://www.ledevoir.com/opinion/idees/487597/les-donnees-probantes-un-nouveau-dogme

[12] *Ibid.*

Vincent, F. (2018). Nuancer les données probantes en éducation : le cas de l'enseignement de l'écrit. *Formation et profession, 26*(2), 103-105. http://dx.doi.org/10.18162/fp.2018.a146

[13] Maunier, *op. cit.*

[14] *Ibid.*

[15] *Ibid.*

Levitt, H. M. (2018). How to conduct a qualitative meta-analysis: Tailoring methods to enhance methodological integrity. *Psychotherapy Research, 28*(3), 367-378. https://doi.org/10.1080/10503307.2018.1447708

[16] Vincent, *op. cit.*

[17] Weinstock, D. (2010). « Qu'est-ce qui constitue une donnée probante ? » Une perspective philosophique [compte-rendu de conférence]. Dans Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé (resp.), *Atelier d'été des Centres de collaboration nationale en santé publique « Tout Éclaircir ».* Baddeck, N.-É., Canada, 20-23 août 2007. https://www.ccnpps.ca/docs/Weinstock_Donn%C3%A9eProbante_Fr.pdf

[18] Saussez et Lessard, *op. cit.*

[19] Hattie, *op. cit.*

[20] Carter, E. C., Schönbrodt, F. D., Gervais, W. M. et Hilgard, J. (2019). Correcting for bias in psychology: A comparison of meta-analytic methods. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science, 2*. https://doi.org/10.1177/2515245919847196

[21] Makel, M. C. et Plucker, J. A. (2014). Facts are more important than novelty: Replication in the education sciences. *Educational Researcher, 43*(6), 304-316. https://doi.org/10.3102/0013189X14545513

[22] Carr, V. L., Sangiorgi, D., Büscher, M., Junginger, S. et Cooper, R. (2011). Integrating evidence-based design and evidence-based approaches in healthcare service design. *HERD: Health Environments Research & Design Journal, 4*(4), 12-33. https://doi.org/10.1177/193758671100400403

[23] Maunier, *op. cit.*

[24] Munafò, M. R., Nosek, B. A., Bishop, D. V. M., Button, K. S., Chambers, C. D., Percie du Sert, N., Simonsohn, U., Wagenmakers, E.-J., Ware, J. J. et Ioannidis, J. P. A. (2017). A manifesto for reproducible science. *Nature Human Behaviour, 1,* 0021 https://doi.org/10.1038/s41562-016-0021

Un laboratoire chez soi grâce aux biosenseurs

[1] Côté, J.-G., Savard, S. et Sonny, S. (2017). *Le vieillissement de la population et l'économie du Québec.* Institut du Québec.

[2] Bleumink, G. S., Knetsch, A. M., Sturkenboom, M. C. J. M., Straus, S. M. J. M., Hofman, A., Deckers, J. W., Witteman, J. C. M. et Stricker, B. H. Ch. (2004). Quantifying the heart failure epidemic: Prevalence, incidence rate, lifetime risk and prognosis of heart failure: The Rotterdam Study. *European Heart Journal, 25*(18), 1614-1619. https://doi.org/10.1016/j.ehj.2004.06.038

[3] Kubuta Massamba, V., Rochette, L. et Blais, C. (2019). *Surveillance de l'insuffisance cardiaque au Québec : prévalence, incidence et mortalité de 2005-2006 à 2015-2016.* Institut national de santé publique du Québec.

[4] Institut de cardiologie de Montréal. (2019). *Adopter de saines habitudes de vie. Médicaments et prévention.* https://www.icm-mhi.org/fr/prevention/adopter-de-saines-habitudes-de-vie/medicaments-et-prevention

[5] De Vecchis, R., Di Biase, G., Ariano, C., Cioppa, C., Giasi, A., Ciccarelli, A., Pucciarelli, A. et Cantatrione, S. (2011). ACE-inhibitor therapy at relatively high doses and risk of renal worsening in chronic heart failure. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 6*(97), 507-516. https://doi.org/10.1590/S0066-782X2011005000100

[6] Schrier, R. W. (2008). Blood urea nitrogen and serum creatinine. *Circulation: Heart Failure, 1,* 2-5. https://doi.org/10.1161/CIRCHEARTFAILURE.108.770834

Bakris, G. L., Pitt, B., Weir, M. R., Freeman, M. W., Mayo, M. R., Garza, D., Stasiv, Y., Zawadzki, R., Berman, L. et Bushinsky, D. A. (2015). Effect of patiromer on serum potassium level in patients with hyperkalemia and diabetic kidney disease: The AMETHYST-DN randomized clinical trial. *Journal of the American Medical Association, 314*(2), 151-161.

[7] Rackus, D. G., Shamsi, M. H. et Wheeler, A. R. (2015). Electrochemistry, biosensors and microfluidics: A convergence of fields. *Chemical Society Reviews, 14*(44), 5320-5340. https://doi.org/10.1039/C4CS00369A

[8] Watson, J. et Crick, F. (1953). Molecular structure of nucleic acids. *Nature, 171*(4356), 737-738.

[9] Ferguson, B. S., Hoggarth, D. A., Maliniak, D., Ploense, K., White, R. J., Woodward, N., Hsieh, K., Bonham, A. J., Eisenstein, M., Kippin, T. E., Plaxco, K. W. et Soh, H. T. (2013). Real-time, aptamer-based tracking of circulating therapeutic agents in living animals. *Science Translational Medicine, 5*(213), 213ra165. https://doi.org/10.1126/scitranslmed.3007095

[10] Rackus, Shamsi et Wheeler, *op. cit.*

Stimuler les routes du cerveau

[1] Berlim, M. T., Van den Eynde, F. et Daskalakis, Z. J. (2013). A systematic review and meta-analysis on the efficacy and acceptability of bilateral repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) for treating major depression. *Psychological Medicine, 43*(11), 2245-2254. https://doi.org/10.1017/S0033291712002802

[2] Peng, Z., Zhou, C., Xue, S., Bai, J., Yu, S., Li, X., Huaning, W. et Tan, Q. (2018). Mechanism of repetitive transcranial magnetic stimulation for depression. *Shanghai Archives of Psychiatry, 30*(2), 84-92. http://dx.doi.org/10.11919/j.issn.1002-0829.217047

[3] Benabid, A. L. (2003). Deep brain stimulation for Parkinson's disease. *Current Opinion in Neurobiology, 13*(6), 696-706. https://doi.org/10.1016/j.conb.2003.11.001

[4] Hochberg, L. R., Serruya, M. D., Friehs, G. M., Mukand, J. A., Saleh, M., Caplan, A. H., Branner, A., Chen, D., Penn, R. D. et Donoghue, J.P. (2006). Neuronal ensemble control of prosthetic devices by a human with tetraplegia. *Nature, 442,* 164-171. https://doi.org/10.1038/nature04970

[5] Nitsche, M. A. et Paulus, W. (2000). Excitability changes induced in the human motor cortex by weak transcranial direct current stimulation. *The Journal of Physiology, 527 Pt 3,* 633-639.

[6] Horvath, J. C., Forte, J. D. et Carter, O. (2015). Evidence that transcranial direct current stimulation (tDCS) generates little-to-no reliable neurophysiologic effect beyond MEP amplitude modulation in healthy human subjects: A systematic review. *Neuropsychologia, 66,* 213-236. https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2014.11.021

[7] Cincotta, M., Borgheresi, A., Balestrieri, F., Giovannelli, F., Rossi, S., Ragazzoni, A., Zaccara, G. et Ziemann, U. (2004). Involvement of the human dorsal premotor cortex in unimanual motor control: An interference approach using transcranial magnetic stimulation. *Neuroscience Letters, 367*(2), 189-193. https://doi.org/10.1016/j.neulet.2004.06.003

[8] Murase, N., Duque, J., Mazzocchio, R. et Cohen, L. G. (2004). Influence of interhemispheric interactions on motor function in chronic stroke. *Annals of Neurology, 55*(3), 400-409. https://doi.org/10.1002/ana.10848

[9] Fregni, F., Boggio, P. S., Mansur, C. G., Wagner, T., Ferreira, M.J., Lima, M.C., Rigonatti, S. P., Marcolin, M. A., Nitsche, M. A. et Pascual-Leone, A. (2005). Transcranial direct current stimulation of the unaffected hemisphere in stroke patients. *Neuroreport, 16*(14), 1551-1555.

[10] Lüdemann-Podubecká, J., Bösl, K., Rothhardt, S., Verheyden, G. et Nowak, D. A. (2014). Transcranial direct current stimulation for motor recovery of upper limb function after stroke. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 47,* 245-259. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2014.07.022

[11] Lafleur, L.-P., Klees-Themens, G., Chouinard-Leclaire, C., Larochelle-Brunet, F., Tremblay, S., Lepage, J.-F. et Théoret, H. (2019). Neurophysiological aftereffects of 10 Hz and 20 Hz transcranial alternating current stimulation over bilateral sensorimotor area. *Brain Research, 1727.* https://doi.org/10.1016/j.brainres.2019.146542

[12] Zaehle, T., Rach, S. et Herrmann, C. S. (2010). Transcranial alternating current stimulation enhances individual alpha activity in human EEG. *PLoS One, 5*(11), e13766. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0013766

[13] Frohlich, F. et McCormick, D. A. (2010). Endogenous electric fields may guide neocortical network activity. *Neuron, 67*(1), 129-143. https://doi.org/10.1016/j.neuron.2010.06.005

[14] Brighina, F., Bisiach, E., Oliveri, M., Piazza, A., La Bua, V., Daniele, O. et Fierro, B. (2003). 1 Hz repetitive transcranial magnetic stimulation of the unaffected hemisphere ameliorates contralesional visuospatial neglect in humans. *Neuroscience Letters, 336*(2), 131-133. https://doi.org/10.1016/S0304-3940(02)01283-1

[15] Marquez, J., van Vliet, P., McElduff, P., Lagopoulos, J. et Parsons, M. (2015). Transcranial direct current stimulation (tDCS): does it have merit in stroke rehabilitation? A systematic review. *International Journal of Stroke, 10*(3): 306-316.

Rossi, C., Sallustio, F., Di Legge, S., Stanzione, P. et Koch, G. (2013). Transcranial direct current stimulation of the affected hemisphere does not accelerate recovery of acute stroke patients. *European Journal of Neurology, 20*(1), 202-204. https://doi.org/10.1111/j.1468-1331.2012.03703.x

Mieux comprendre le déclenchement de l'accouchement

[1] Institut national de santé publique du Québec. (2014). *Le déclenchement du travail.* https://www.inspq.qc.ca/Data/Sites/8/SharedFiles/PDF/declenchement-du-travail.pdf

[2] *Ibid.*, p. 5.

[3] Moore, J. (2016). Women's voices in maternity care: The triad of shared decision making, informed consent, and evidence-based practices. *Journal of Perinatal and Neonatal Nursing, 30*(3), 218-223.

[4] *Ibid.*, p. 219.

[5] Leduc, D., Biringer, A., Lee, L., Dy, J., Corbett, T., Leduc, D., Biringer, A., Duperron, L., Lange, I., Muise, S., Parish, B., Regush, L., Wilson, K., Yeung, G., Crane, J., Gagnon, R., Sawchuck, D. et Senikas, V. (2013). Induction of labour. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada, 35*(9), 840-857. https://doi.org/10.1016/S1701-2163(15)30843-4

[6] *Ibid.*, p. 846.

[7] Bonsack, C. F., Lathrop, A. et Blackburn, M. (2014). Induction of labor: Update and review. *Journal of Midwifery & Women's Health, 59*(6), 606-615. https://doi.org/10.1111/jmwh.12255

[8] Mishanina, E., Rogozinska, E., Thatthi, T., Uddin-Khan, R., Khan, K. S. et Meads, C. (2014). Use of labour induction and risk of cesarean delivery: A systematic review and meta-analysis. *Canadian Medical Association Journal, 186*(9), 665-673. https://doi.org/10.1503/cmaj.130925

[9] *Ibid.,* p. 669.

[10] Leduc *et al., op. cit.*, p. 843.

[11] *Ibid.,* p. 844.

[12] *Ibid.,* p. 846.

[13] *Ibid.*

[14] Mishanina *et al., op. cit.*, p. 665.

[15] Bonsack *et al., op. cit.*, p. 606.

[16] Mishanina *et al., op. cit.*, p. 670.

[17] *Ibid.*

Le syndrome prémenstruel existe-t-il réellement ?

[1] Desautels, M. (2016, 18 juin). Santé et science avec Marianne Desautels : les règles et le syndrome prémenstruel [chronique]. Dans C. Desjardins (réalisatrice), *Les éclaireurs.* ICI Radio-Canada Première. https://ici.radio-canada.ca/premiere/emissions/les-eclaireurs/segments/eclaireurs_5003/7519/menstruations-regles-mythe-savoir-science

Pharmacie Brunet (s. d.). *Le syndrome prémenstruel (« SPM »).* https://www.brunet.ca/fr/conseils/le-syndrome-premenstruel-spm.html

[2] American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders DSM-5* (5e éd.). https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596

Pharmacie Brunet, *op. cit.*

[3] DeLuca, R. S. (2017). *The hormone myth: How junk science, gender politics, and lies about PMS keep women down.* New Harbinger.

[4] American Psychiatric Association, *op. cit.,* p. 214 .

[5] Romans, S., Clarkson, R., Einstein, G., Petrovic, M. et Stewart, D. (2012). Mood and the menstrual cycle: A review of prospective data studies. *Gender Medicine, 9*(5), 361-384. https://doi.org/10.1016/j.genm.2012.07.003

[6] *Ibid.*

[7] *Ibid.*, p. 361.

[8] *Ibid.*

[9] *Ibid.*, p. 361.

[10] *Ibid.*

[11] *Ibid.*

[12] *Ibid.*

[13] Langis, P. (2009). Le désir et l'attirance. Dans P. Langis et B. Germain, *La sexualité humaine* (1re éd., p. 258-280). Pearson.

[14] Romans *et al., op. cit.*, p. 361.

[15] *Ibid.*

[16] *Ibid.*

[17] Romans, S., Clarkson, R. F., Einstein, G., Kreindler, D., Laredo, S., Petrovic, M. J. et Stanley, J. (2017). Crying, oral contraceptive use and the menstrual cycle. *Journal of Affective Disorders, 208,* 272-277. https://doi.org/10.1016/j.jad.2016.08.044

[18] Mansfield, P. K., Hood, K. E. et Henderson, J. (1989). Women and their husbands: Mood and arousal fluctuations across the menstrual cycle and days of the week. *Psychosomatic Medicine, 51*(1), 66-80. https://doi.org/10.1097/00006842-198901000-00007

McFarlane, J., Martin, C. L. et Williams, T. M. (1988). Mood fluctuations: Women versus men and menstrual versus other cycles. *Psychology of Women Quarterly, 12*(2), 201-223. https://doi.org/10.1111/j.1471-6402.1988.tb00937.x

Romans, S., Kreindler, D., Asllani, E., Einstein, G., Laredo, S., Levitt, A., Morgan, K., Petrovic, M., Toner, B. et Stewart, D. E. (2013). Mood and the menstrual cycle. *Psychotherapy and Psychosomatics, 82*(1), 53-60. https://doi.org/10.1159/000339370

[19] Schwartz, D. H., Romans, S. E., Meiyappan, S., De Souza, M. J. et Einstein, G. (2012). The role of ovarian steroid hormones in mood. *Hormones and Behavior, 62*(4), 448-454. https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2012.08.001

[20] Romans *et al.*, (2012), *op. cit.,* p. 361.

[21] Wister, J. A., Stubbs, M. L. et Shipman, C. (2013). Mentioning menstruation: A stereotype threat that diminishes cognition? *Sex Roles, 68*(1-2), 19-31.

[22] *Ibid.,* p. 19.

GRÂCE À NOS PARTENAIRES, ENRICHISSEZ VOTRE EXPÉRIENCE AUX CYCLES SUPÉRIEURS !

Études supérieures et postdoctorales
Université de Montréal
et du monde.

PRÉSENTEZ VOS RÉSULTATS LORS DU MOIS DE LA RECHERCHE ÉTUDIANTE ET COUREZ LA CHANCE DE **REMPORTER UNE BOURSE DÉCERNÉE PAR LES ÉTUDES SUPÉRIEURES ET POSTDOCTORALES** !

L'ŒUF OU LA POULE

ÉCRIVEZ DANS LA REVUE *DIRE* ET COUREZ LA CHANCE D'ÊTRE **INVITÉ À L'ÉMISSION DE VULGARISATION RADIOPHONIQUE *L'ŒUF OU LA POULE*** !

Thèsez-vous ?

OBTENEZ **100 $ DE RABAIS LORS DE VOTRE INSCRIPTION À UNE RETRAITE *THÈSEZ-VOUS ?*** GRÂCE À UN CODE PROMOTIONNEL !

OBTENEZ JUSQU'À **1 200 $ POUR L'ORGANISATION D'UN CONGRÈS OU D'UNE TABLE RONDE** LORS DU MOIS DE LA RECHERCHE ÉTUDIANTE, GRÂCE À UNE COLLABORATION ENTRE LE **FICSUM** ET LE **FAVE** !

ACS

ÉCRIVEZ DANS LA REVUE *DIRE* ET COUREZ LA CHANCE DE VOIR **VOTRE TEXTE PUBLIÉ SUR LE SITE DE L'ASSOCIATION DES COMMUNICATEURS SCIENTIFIQUES DU QUÉBEC ET D'OBTENIR UNE ADHÉSION D'UN AN** À L'ORGANISME !

ASP

ÉCRIVEZ DANS LA REVUE *DIRE* ET COUREZ LA CHANCE QUE **VOTRE TEXTE SOIT PUBLIÉ SUR LE SITE DE L'AGENCE SCIENCE-PRESSE** !

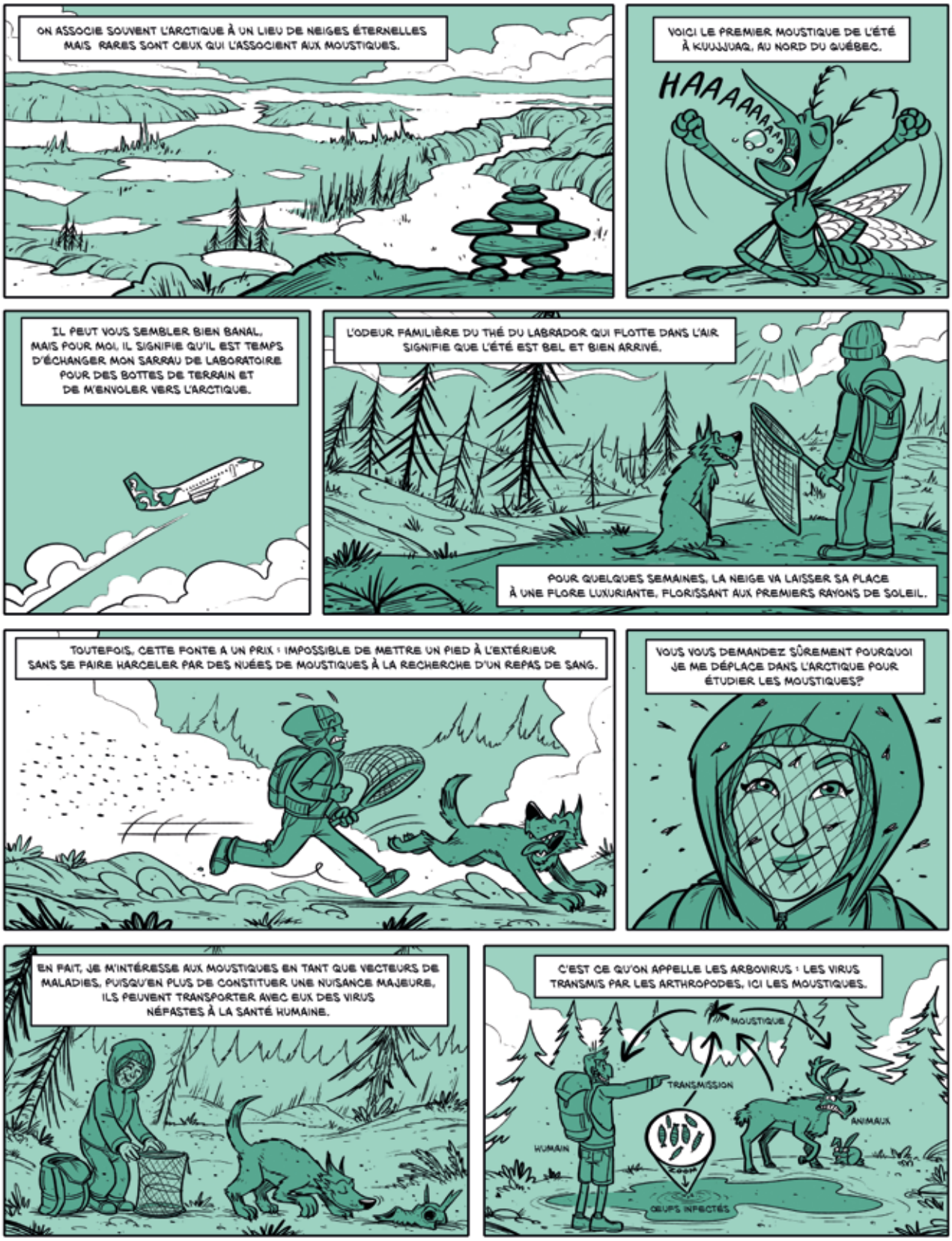
FICSUM.COM

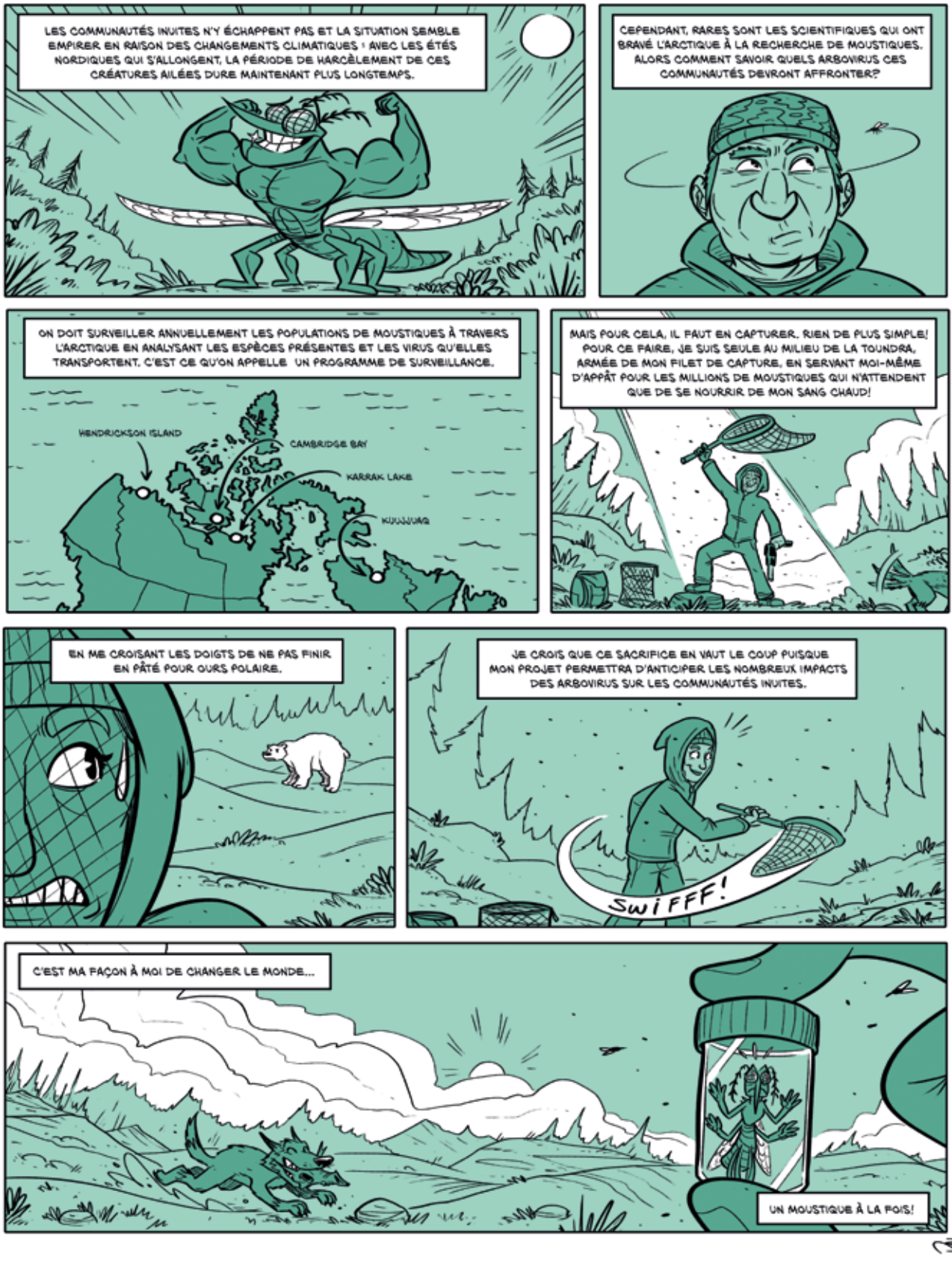
FICSUM
FONDS D'INVESTISSEMENT
DES CYCLES SUPÉRIEURS
DE L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

PAVILLON MARGUERITE-D'YOUVILLE
2375, CHEMIN DE LA CÔTE-SAINTE-CATHERINE, BUREAU 1125-7
MONTRÉAL (QUÉBEC) H3T 1A8

OPÉRATION MOUSTIQUE NORDIQUE

TEXTES : CAROL-ANNE VILLENEUVE
DESSINS : JULIEN PARÉ-SOREL




LES COMMUNAUTÉS INUITES N'Y ÉCHAPPENT PAS ET LA SITUATION SEMBLE EMPIRER EN RAISON DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES : AVEC LES ÉTÉS NORDIQUES QUI S'ALLONGENT, LA PÉRIODE DE HARCÈLEMENT DE CES CRÉATURES AILÉES DURE MAINTENANT PLUS LONGTEMPS.
CEPENDANT, RARES SONT LES SCIENTIFIQUES QUI ONT BRAVÉ L'ARCTIQUE À LA RECHERCHE DE MOUSTIQUES. ALORS COMMENT SAVOIR QUELS ARBOVIRUS CES COMMUNAUTÉS DEVRONT AFFRONTER?
ON DOIT SURVEILLER ANNUELLEMENT LES POPULATIONS DE MOUSTIQUES À TRAVERS L'ARCTIQUE EN ANALYSANT LES ESPÈCES PRÉSENTES ET LES VIRUS QU'ELLES TRANSPORTENT. C'EST CE QU'ON APPELLE UN PROGRAMME DE SURVEILLANCE.
HENDRICKSON ISLAND
CAMBRIDGE BAY
KARRAK LAKE
KUUJJUAQ
MAIS POUR CELA, IL FAUT EN CAPTURER. RIEN DE PLUS SIMPLE! POUR CE FAIRE, JE SUIS SEULE AU MILIEU DE LA TOUNDRA, ARMÉE DE MON FILET DE CAPTURE, EN SERVANT MOI-MÊME D'APPÂT POUR LES MILLIONS DE MOUSTIQUES QUI N'ATTENDENT QUE DE SE NOURRIR DE MON SANG CHAUD!
EN ME CROISANT LES DOIGTS DE NE PAS FINIR EN PÂTÉ POUR OURS POLAIRE.
JE CROIS QUE CE SACRIFICE EN VAUT LE COUP PUISQUE MON PROJET PERMETTRA D'ANTICIPER LES NOMBREUX IMPACTS DES ARBOVIRUS SUR LES COMMUNAUTÉS INUITES.
SWIFFF!
C'EST MA FAÇON À MOI DE CHANGER LE MONDE...
UN MOUSTIQUE À LA FOIS!

En rédaction?

Étudiants des cycles supérieurs,
vous êtes les bienvenus aux matinées de rédaction!

Bibliothèque des lettres et sciences humaines
Local 3091
8 h à 12 h
Tous les mardis, mercredis et jeudis

Thèsez-vous? ENSEMBLE

les bibliothèques / UdeM

FICSUM | FONDS D'INVESTISSEMENT DES CYCLES SUPÉRIEURS DE L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

Université de Montréal

DIRE

LA RECHERCHE À VOTRE PORTÉE

LIRE LA REVUE *DIRE*, C'EST AVOIR UN ACCÈS DIRECT À LA RECHERCHE ÉTUDIANTE DE L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL.

FICSUM

ABONNEZ-VOUS !

FICSUM.COM

FICSUM

LE FICSUM, AU SERVICE DES ÉTUDIANTS DES CYCLES SUPÉRIEURS

DIRE

LA RECHERCHE À VOTRE PORTÉE

PUBLIEZ DANS LA REVUE *DIRE* ET REMPORTEZ **JUSQU'À 1250 $**.

SOUTIEN FINANCIER

AVEZ-VOUS BESOIN D'ARGENT? OBTENEZ **JUSQU'À 600 $**!

MRE

MOIS DE LA RECHERCHE ÉTUDIANTE

PRÉSENTEZ VOS DERNIERS RÉSULTATS DE RECHERCHE ET RECEVEZ **JUSQU'À 1200 $**.

NOUVELLES

JOIGNEZ LA CONVERSATION.

FICSUM.COM

FICSUM

FONDS D'INVESTISSEMENT
DES CYCLES SUPÉRIEURS
DE L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

PAVILLON MARGUERITE-D'YOUVILLE
2375, CHEMIN DE LA CÔTE-SAINTE-CATHERINE, BUREAU 1125-7
MONTRÉAL (QUÉBEC) H3T 1A8