

Programme Audace Concours de l'automne 2017

Responsable :	Auclair Karine	Université McGill
Cochercheurs :	Behr, Marcel	Institut de recherche du Centre universitaire de santé McGill
Domaine :	Maladies infectieuses et immunitaires	
Disciplines :	Chimie, Immunologie	
Mots-clés :	Infections; drug resistance; antibiotic; tuberculosis; small molecule; bacteriomodulator	
Secteur 1 :	Sciences naturelles et génie	Secteur 2 : Sciences de la santé

Titre du projet : Un médicament qui traite les infections bactériennes sans tuer les bactéries et sans causer de résistance.

Résumé : Les bactéries sont partout. Certaines causent des infections chez l'humain (les bactéries pathogènes) tandis que d'autres sont inoffensives. La plupart des bactéries qui vivent de façon naturelle sur notre peau et dans nos intestins (notre microbiome) ont même des effets bénéfiques sur notre santé. À tout moment, des bactéries pathogènes s'introduisent dans notre corps mais elles sont rapidement éliminées par nos défenses naturelles. Mais il arrive parfois que notre système immunitaire ne parvienne pas à tuer ces bactéries. Elles prolifèrent alors rapidement, ce qui cause une infection bactérienne et requiert un traitement médical.

Les antibiotiques sont des molécules qui tuent les bactéries. Ils sont essentiels à la médecine moderne, non seulement pour traiter les infections bactériennes mais aussi pour protéger les patients en cas de naissance prématurée, de chimiothérapie, de sida, ou pour les personnes ayant subi une transplantation d'organe ou une chirurgie (césarienne, biopsie, etc.), ou ayant reçu un implant (stent, pompe diabétique, etc.). Les antibiotiques sauvent des millions de vies à chaque année. Mais contrairement à notre système immunitaire, les antibiotiques tuent non seulement les bactéries pathogènes mais aussi celles de notre microbiome, causant ainsi des effets secondaires.

L'Organisation mondiale de la santé reconnaît que les antibiotiques ne fonctionnent plus aussi bien aujourd'hui; les bactéries sont de plus en plus résistantes aux antibiotiques. Mais sans antibiotiques, impossible de pratiquer la médecine moderne. L'approche actuelle pour affronter cette crise consiste à ralentir le développement de la résistance en réduisant l'utilisation d'antibiotiques et en créant de nouveaux antibiotiques contre lesquels les bactéries prennent plus de temps à développer une résistance. Mais la résistance aux antibiotiques est inévitable et de nouveaux antibiotiques vont sans cesse devoir être découverts.

La seule façon de briser ce cercle vicieux est de traiter les infections bactériennes sans antibiotiques. Nous proposons de remplacer les antibiotiques par des «bactério-modulateurs», un mot que nous avons créé pour définir les molécules qui re-sensibilisent les bactéries à notre système immunitaire. Ce type de traitement facilitera l'élimination sélective des bactéries pathogènes par nos défenses naturelles, sans affecter notre microbiome. De plus, puisqu'il est très difficile pour les bactéries de devenir résistantes à notre système immunitaire, il ne sera plus nécessaire de sans cesse chercher de nouveaux médicaments.

Nous proposons de démontrer ce nouveau concept avec la tuberculose, une maladie infectieuse qui tue >1.5 millions de personnes annuellement à travers le monde. À chaque année, >10 million nouveaux cas de tuberculose sont rapportés. Au Québec, ~300 diagnostics de tuberculose sont faits par an. De plus, un tiers de la population mondiale, incluant le tiers des immigrants arrivant au Québec, sont infectés sans présenter de symptômes. Il n'existe pas de traitement pour ces infections latentes, qui peuvent devenir actives. La tuberculose active est une maladie très coriace, nécessitant l'utilisation d'au moins 4 antibiotiques différents, administrés pendant au moins 6 mois. Les bactério-modulateurs que nous proposons aideront notre système immunitaire à éliminer autant la tuberculose active que les infections latentes. Ce concept pourra ensuite être adapté à d'autres types d'infections pour éventuellement révolutionner les pratiques médicales.

Programme Audace Concours de l'automne 2017

Responsable :	Blain-Moraes, Stefanie	Université McGill
Cochercheurs :	Bernard, Francis Tembeck, Tamar Vinit, Florence	Université de Montréal Université McGill Université du Québec à Montréal [UQAM]
Domaine :	Services de santé	
Disciplines :	Génie biomédical et génie biochimique, Théâtre	
Mots-clés :	Communication interpersonnelle; reconnaissance de la personne; interfaces; clown thérapeutique; niveaux de conscience; sonification	
Secteur 1 :	Sciences naturelles et génie	Secteur 2 : Arts et lettres
Titre du projet :	Explorations clownesques avec les sons de la conscience	

Résumé : Depuis 20 ans, l'amélioration des technologies médicales de soutien et de sauvegarde de la vie a créé une « nouvelle catégorie de patients » ayant peu ou pas de capacité à interagir avec les autres. Prendre soin de ces individus exige une expertise provenant des sciences de la santé, de la technologie, des sciences humaines et des arts, ainsi que l'intégration d'une profonde innovation et créativité dans la pratique. Dans le continuum des soins, ceux qui travaillent avec des patients peu répondants éprouvent un haut degré d'incertitude et d'ambiguïté dans leur pratique, tout comme un niveau élevé de stress et de frustrations. Une question est au cœur de cette incertitude : ces patients sans réponse sont-ils conscients ? Le but de notre projet AUDACE est d'évaluer la faisabilité d'un « assemblage perturbateur » (disruptive technology) intitulé *Résonance*, qui permet de détecter et d'augmenter la conscience d'individus peu communicatifs. Notre assemblage consiste en 1) une technologie innovante qui traduit en sons les signaux du cerveau associés aux niveaux de conscience et 2) des artistes en milieu de soins, spécialisés dans la communication non verbale et capables d'interagir avec des patients ayant différents niveaux et capacités d'expression.

Notre équipe interdisciplinaire comprend des ingénieurs, des clowns thérapeutiques, des spécialistes en interaction homme-machine, des chercheurs en sciences sociales et des médecins de soins intensifs. Dans la première étape du projet, nous tiendrons 5 ateliers (chacun mené par un membre différent de l'équipe) pour explorer, développer et jouer avec les composantes techniques et artistiques variées qui composent *Résonance*. En tant qu'équipe, nous utiliserons ces ateliers pour raffiner la conception des aspects technologiques, sonores, cliniques, artistiques et multisensoriels du projet. Dans la deuxième étape, nous piloterons 4 études de cas avec des individus peu communicatifs dans des unités de soins intensifs et de longue-durée. Nous évaluerons la possibilité d'utiliser *Résonance* pour détecter la conscience, et nous explorerons l'impact de cet assemblage sur les perceptions des soignants par rapport aux niveaux de conscience d'individus peu communicatifs. Nous anticipons que l'usage de *Résonance* permettra de :

- 1) développer des connections interpersonnelles jusqu'alors impossibles avec des individus peu communicatifs, favorisant ainsi un regain communicationnel;
- 2) fournir de l'information critique sur les décisions liées aux soins qui dépendent de la capacité de conscience d'un individu;
- 3) offrir un nouveau médium pour l'interaction des clowns thérapeutiques avec leur clientèle;
- 4) démocratiser l'information neuroscientifique en la rendant accessible à des aidants naturels;
- 5) créer une nouvelle forme de communication et d'interaction interpersonnelle qui modifie en profondeur nos conceptions actuelles de la conscience, de l'individualité, de la participation et du vivre-ensemble.

Programme Audace Concours de l'automne 2017

Responsable :	Brambilla , Davide	Université de Montréal
Cochercheurs :	Banquy, Xavier De Crescenzo, Gregory Lavoie, Joël	Université de Montréal École Polytechnique de Montréal Institut de cardiologie de Montréal
Domaine :	Techniques, mesures et systèmes	
Disciplines :	Génie biomédical et génie biochimique, Cardiologie	
Mots-clés :	Home-based diagnostic; Microneedles; Polymers; Non-invasive diagnostic; Heart Failure; Brain natriuretic peptide	
Secteur 1 :	Sciences naturelles et génie	Secteur 2 : Sciences de la santé

Titre du projet : Le suivi de proBNP à la maison: un changement radical dans le suivi des patients atteints d'insuffisance cardiaque chronique

Résumé : Ce projet regroupe une équipe fortement multidisciplinaire de chercheurs œuvrant dans les domaines de l'ingénierie, des sciences pharmaceutiques et des sciences cliniques pour transformer la prise en charge actuelle de l'insuffisance cardiaque. L'insuffisance cardiaque cause plus d'un million d'hospitalisations chaque année et constitue la cause d'hospitalisation la plus fréquente aux États-Unis et au Canada. Ces interventions fréquentes créent un fardeau énorme pour les patients et leurs familles et un coût financier sans précédent pour la société. Les soins de gestion actuels de l'insuffisance cardiaque impliquent des visites fréquentes et désagréables chez le cardiologue et le laboratoire clinique afin de surveiller les symptômes cliniques et la progression globale de la maladie.

La technologie qui sera mise au point dans le cadre de ce projet transformera le processus actuel de gestion des soins d'une approche axée sur la clinique vers une approche centrée sur le patient afin de gérer plus efficacement son état de santé. Pour que cette transformation s'opère, nous proposons de mettre en place un dispositif d'autosurveillance facile à utiliser, capable de quantifier rapidement et sans douleur les niveaux de proBNP, un biomarqueur essentiel de l'insuffisance cardiaque, et d'informer instantanément l'équipe de prise en charge clinique. La technologie utilise un dispositif d'échantillonnage basé sur un ensemble de micro-aiguilles polymériques couplé à un dispositif de lecture portable. Le système d'échantillonnage est directement appliqué sur la peau par le patient et, après quelques minutes, transféré au dispositif de lecture pour la quantification du proBNP. Les données collectées sont immédiatement transférées au laboratoire clinique et au médecin via un système de télécommunication sans fil tel qu'un téléphone cellulaire.

Les quatre chercheurs impliqués dans ce projet n'ont pas d'antécédents de collaboration, même s'ils ont travaillé de manière intensive sur des problèmes liés au monitoring des maladies chroniques à partir de perspectives très différentes. Pour mettre en synergie la créativité de ces chercheurs ayant des expertises très diverses, une approche collaborative innovante utilisant les lignes directrices des LivingLabs sera mise en place. L'approche LivingLab est la méthodologie la plus adéquate pour atteindre une solution innovante concrète avec des avantages immédiats pour l'utilisateur final. Une telle approche intègre les utilisateurs finaux (le patient, sa famille et le cardiologue dans notre cas) dans le processus de création et favorise la co-créativité active dans un paysage d'innovation ouverte.

De la même manière que les glucomètres portables ont changé la vie de millions de personnes atteintes de diabète et transformé la gestion des soins de la maladie, la technologie actuelle offrira un nouvel espoir aux patients atteints d'insuffisance cardiaque et à leur famille.

Programme Audace Concours de l'automne 2017

Responsable :	Brin, Colette	Université Laval
Cochercheurs :	Desrosiers, Patrick Dubé, Ève Larivière, Vincent	Université Laval Université Laval Université de Montréal
Domaine :	Médias, communications et information	
Disciplines :	Communication, Informatique	
Mots-clés :	Débat public; Lutte aux fausses informations; Communication scientifique; Scientométrie; Accès au savoir scientifique	
Secteur 1 :	Sciences humaines et sociales	Secteur 2 : Sciences naturelles et génie

Titre du projet : Un 'Pèse-savants' évaluant la crédibilité des études et des énoncés scientifiques à partir d'indices bibliométriques, pour les journalistes et le grand public

Résumé : Ce projet a pour objectif d'aider les journalistes et le public à déterminer la crédibilité relative d'énoncés ayant fait l'objet de publications scientifiques.

Un site web afficherait une mesure de la crédibilité des énoncés prétendument scientifiques en calculant les valeurs de différents indicateurs bibliométriques des articles scientifiques les exprimant (nombre de fois où l'article est cité, réputation du chercheur ou de la chercheuse et de son institution et réputation de la publication). En effet, il est démontré qu'il existe un lien entre de tels indicateurs bibliométriques et la qualité d'un article scientifique.

Ultimement, le projet permettra aux citoyens de prendre connaissance des consensus scientifiques et de voir où se situe une idée par rapport aux conclusions scientifiques reconnues. Cet outil aidera donc à la fois au partage du savoir scientifique et à la lutte contre les fausses informations.

Programme Audace Concours de l'automne 2017

Responsable :	Charette, Steve	Université Laval
Cochercheurs :	Culley, Alexander Greener, Jesse	Université Laval Université Laval
Domaine :	Organismes vivants	
Disciplines :	Microbiologie, Génie chimique	
Mots-clés :	Giant virus; Amoeba; Microfluidics; Human health; Isolation; Lab on chip	
Secteur 1 :	Sciences de la santé	Secteur 2 : Sciences naturelles et génie

Titre du projet : Appareil microfluidique pour l'isolation et l'étude des virus géants infectant les amibes, la matière sombre virale ayant des conséquences potentielles pour la santé, l'environnement et la société

Résumé : Il reste encore beaucoup de microorganismes que nous connaissons peu ou pas du tout. Par analogie avec l'astrophysique, ces microorganismes constituent la matière sombre de la microbiologie. Il y a un peu plus de 10 ans, une nouvelle entité biologique a été découverte : les virus géants. Ces virus sont très particuliers puisqu'ils sont de très grande taille comparativement aux autres virus, et peuvent même être observés à l'aide d'un simple microscope optique. Les hôtes naturels de ces virus sont les amibes, des microorganismes ubiquitaires qu'on retrouve même dans certaines installations créées par les humains. Or, depuis leur découverte, les évidences s'accumulent à l'effet que ces virus géants sont aussi des agents pathogènes pour les humains et pourraient être responsables d'une part des pneumonies pour lesquelles nous ne connaissons pas l'origine. Malheureusement, pour l'instant nous avons encore peu de connaissances sur ces virus et aucun n'a encore été isolé au Québec ou au Canada, bien que des patients canadiens atteints de pneumonie aient présenté une sérologie positive aux Mimivirus et que des traces de l'ADN de virus géants aient été identifiées dans des analyses d'écologie microbienne au Québec. Puisqu'il n'y a pas d'antiviraux disponibles contre ces virus, il est nécessaire de faire avancer rapidement nos connaissances à leur sujet. Malheureusement, ces virus sont difficiles à isoler de leur environnement naturel. Afin de faciliter leur étude en laboratoire, il faut une nouvelle approche audacieuse pour les isoler de leur milieu naturel.

À cette fin, des chercheurs du secteur de la santé et des sciences naturelles et des technologies souhaitent s'associer pour développer un dispositif microfluidique capable de piéger efficacement les virus que l'on souhaite isoler, identifier et étudier. En plus de permettre l'isolation de virus géants, la trappe microfluidique permettra aussi d'étudier les interactions virus-amibes. Aucun système de ce type n'existe présentement. Il se servira astucieusement de l'hôte naturel du virus comme d'un filtre pour attraper les virus en utilisant la microfluidique pour augmenter le volume des échantillons sondés.

L'équipe sur laquelle repose ce projet est constituée de Steve Charette, chercheur dans le secteur de la santé et travaillant sur le rôle des amibes dans la propagation de microorganismes dangereux pour les humains, Jesse Greener, chercheur spécialiste de la conception et de l'utilisation de dispositifs microfluidiques et Alexander Culley, écologiste microbien ayant déjà isolé différents types de virus dans sa carrière. À cette équipe s'ajoute Denis Boudreau à titre de collaborateur et spécialiste des nanomatériaux et de la fonctionnalisation des surfaces. Guillaume Blanc et Bernard La Scola, chercheurs français, travaillant sur les virus géants seront aussi collaborateur dans ce projet.

L'implication de spécialistes de différents secteurs mènera à la production d'une solution technologique ayant des retombées non seulement dans le domaine médical, mais aussi dans le domaine de l'écologie du Grand Nord, puisqu'il est proposé que les changements climatiques pourraient, par la fonte du pergélisol, provoquer l'émergence de virus géants jusqu'à maintenant emprisonnés dans la glace. Il faut mieux connaître ce danger avant qu'il ne se présente à nous.

Programme Audace Concours de l'automne 2017

Responsable :	Cloutier, Guy	Université de Montréal
Cochercheurs :	Alquier, Thierry Barber, Dan Giroux, Jean-François Ouellet, Fernande Tang, An	Université de Montréal Autre Université du Québec à Montréal [UQAM] Autre Centre hospitalier de l'Université de Montréal [CHUM]
Domaine :	Techniques, mesures et systèmes	
Disciplines :	Agronomie, Génie biomédical et génie biochimique	
Mots-clés :	Imagerie médicale; Stéatose hépatique; Approche intégrée écologique; Biomarqueurs sanguins; Viscoélasticité; Comportement animal	
Secteur 1 :	Sciences naturelles et génie	Secteur 2 : Sciences de la santé

Titre du projet : De la ferme à la table: continuum de production de foie gras éthique basé sur l'identification de biomarqueurs, de variables écologiques et de considérations environnementales.

Résumé : Vieille de millénaires, la méthode de production du foie gras impliquant le gavage forcé doit se réinventer devant les changements de valeurs sociétales en matière de bien-être animal et d'agriculture raisonnée. Ces bouleversements obligent à concevoir une méthode de production radicalement nouvelle et en accord avec les exigences éthiques. Ce nouveau savoir-faire, adapté aux entreprises d'échelle humaine et présentant une haute valeur commerciale, est réaliste, novateur et pourrait contribuer à la spécificité et à la distinction internationale de notre agriculture locale. Certes le domaine a déjà tiré bénéfices de quelques études réalisées sur des thèmes spécifiques mais l'adoption d'une approche incrémentale permettant d'identifier un gène révolutionnaire, un super aliment ou un comportement instinctif jusqu'alors inconnu n'est pas suffisante pour diminuer l'hétérogénéité des résultats obtenus (taux de réussite d'environ 30%). La production de foie gras éthique demeure donc encore à ce jour, tant pour les agriculteurs que pour les chercheurs, une démarche d'essais-erreurs couronnée de résultats mitigés allant du foie gras volumineux mais peu fréquent au foie normal et sans stéatose.

Afin d'apporter des solutions à cette hétérogénéité et éviter le sacrifice indu d'oiseaux, notre projet propose des innovations qui respectent les origines génétiques des oies cendrées et qui interviennent tout au long du continuum de production:

- 1) fournir un cahier des charges permettant d'encadrer la production de foie gras éthique et répondant aux valeurs sociétales ;
- 2) identifier les oiseaux génétiquement plus propices à développer un foie gras ;
- 3) documenter le processus du jeûne chez l'oie gavée naturellement ;
- 4) fournir des instruments et techniques d'imagerie médicale permettant d'identifier le moment opportun de l'abattage ;
- 5) identifier la composition d'une alimentation facilitante qui soit durable et adaptable à différents milieux de production.

Ainsi, la composition de notre consortium intersectoriel s'inscrit dans cette vision et adopte une approche de Living Lab, en accord avec le besoin de rétroaction et d'enrichissement mutuel de chacun des acteurs. Le nouveau savoir-faire qui résultera de notre projet est vecteur de changements tant dans le domaine agricole que dans le milieu scientifique. Il ne s'agit pas seulement du foie gras, mais d'une vision pour une démarche scientifique en agriculture qui soit également respectueuse de la nature, de la saisonnalité et des animaux.

Programme Audace Concours de l'automne 2017

Responsable :	Crispino, Frank	Université du Québec à Trois-Rivières [UQTR]
Cochercheurs :	Bronchti, Gilles	Université du Québec à Trois-Rivières [UQTR]
	Charles, Sylviane	Université du Québec à Trois-Rivières [UQTR]
	Côté, Jean-François	Université du Québec à Trois-Rivières [UQTR]
	Kopecki, Branka	Université du Québec à Trois-Rivières [UQTR]
	Olry, Regis	Université du Québec à Trois-Rivières [UQTR]
	Proulx, Raphaël	Université du Québec à Trois-Rivières [UQTR]
Domaine :	Nature et interactions de la matière	
Disciplines :	Biochimie, Anthropologie	
Mots-clés :	Mort; forensique; thanatobiome; cadavre; entomologie; éthique	
Secteur 1 :	Sciences humaines et sociales	Secteur 2 : Sciences naturelles et génie

Titre du projet : Un site sécurisé de recherche en thanatologie : vers une approche interdisciplinaire de la mort et de la preuve

Résumé : À l'Université du Québec à Trois-Rivières, le laboratoire de recherche en criminalistique et le laboratoire d'anatomie travaillent conjointement à la création d'un site sécurisé de recherche en thanatologie (SSRT), où seront déposés des corps humains pour en étudier les modifications post-mortem en conditions naturelles. L'accueil favorable, au-delà de toutes attentes, de la communauté donneuse de corps, questionne les chercheurs à l'origine de cette collaboration, sur la perception de la mort, et les invite à une démarche, non seulement de partage et d'accompagnement de ces objets scientifiques d'observation avec la philosophie, la religion ou l'histoire, mais aussi de présentation de ces travaux auprès des potentiels donneurs pour maintenir leur adhésion (communication, sociologie, art et création).

Accueillant une Chaire du 150^e anniversaire du Canada en taphonomie forensique, le SSRT se veut un noyau fédérateur autour duquel se consolidera un Laboratoire de recherche sur la décomposition, préalable à un Groupe de recherche interdisciplinaire sur la mort intégrant les humanités. Plus généralement, ce partage de cultures scientifiques différentes présage de riches développements en enseignement et en recherche.

AUDACE permettra l'activation du SSRT en finançant un premier projet d'analyse de la pertinence d'une démarche entomologique propre au Québec par une approche collaborative associant les sciences de l'environnement et le génie électrique pour la mise en œuvre de capteurs environnementaux continus inédits, précurseur d'une étude du thanatobiome (visant l'évolution post-mortem des microorganismes de notre appareil digestif). La collaboration unique envisagée sur ces champs d'étude, permettra de mieux comprendre les processus influençant la décomposition cadavérique sous nos latitudes, une première mondiale, et la variabilité interindividuelle qui semble actuellement un obstacle majeur à toute généralisation des données expérimentales.

Mais l'initiation de cette recherche permettra surtout une collaboration dynamique entre les sciences expérimentales et les sciences humaines. Car les retombées anticipées ne se limiteront pas au délai post-mortem, à l'identification de sépultures cachées et plus généralement aux enquêtes judiciaires ou au développement d'un nouveau domaine de traces de présence ou d'activité intéressant la sécurité et la justice. Les questions éthiques soulevées par cette utilisation de cadavres en recherche et son acceptabilité sociale seront abordées, comme leurs aspects historiques, philosophiques et artistiques.

Une telle prospective identifiera le Québec comme un lieu de réflexion scientifique de classe mondiale sur la mort, intégrant sa perception sociale, mais aussi comme chef de file international d'un nouveau courant de pensée sémiotique sur la preuve au sein d'un futur Institut dédié, où sera entretenue une réflexion sur la nature de la trace indicielle comme vecteur de renseignement et de prise de décision, plaçant la forensique au carrefour des sciences expérimentales et des sciences historiques fondées sur le signe et relativisant les « certitudes » scientifiques si souvent perçues au tribunal et présentées dans la fiction.

Au début du XX^e siècle, la devise suivante accueillait le visiteur au laboratoire du grand criminaliste Bertillon, « l'œil ne voit dans les choses que ce qu'il y regarde, et il ne regarde que ce qui est déjà dans l'esprit » : Que voyons-nous quand nous regardons un cadavre ?

Programme Audace Concours de l'automne 2017

Responsable :	de Beaumont, Louis	Université de Montréal
Cochercheurs :	Beauchamp, Miriam Near, Jamie Ptito, Alain Ung, Bora Wagnac, Eric	Université de Montréal Université McGill Centre universitaire de santé McGill [CUSM] École de technologie supérieure [ÉTS] École de technologie supérieure [ÉTS]
Domaine :	Neurosciences, santé mentale et toxicomanies	
Disciplines :	Neurosciences, Génie mécanique	
Mots-clés :	Biomécanique; Traumatisme crâniocérébral; Imagerie par susceptibilité pondérée; Neuroimagerie; Spectroscopie par résonance magnétique; force et angle accélération-décélération	
Secteur 1 :	Sciences naturelles et génie	Secteur 2 : Sciences de la santé

Titre du projet : Modélisation in vivo des séquelles neurobiologiques de coups portés à la tête basées sur une approche biomécanique lors de la pratique d'un sport de contacts

Résumé : À chaque année aux États-Unis, c'est près de 1,5 à 3,8 millions d'athlètes qui subissent au moins une commotion cérébrale durant la pratique d'un sport de contacts. Plus près de chez nous, une étude ontarienne estimait à 20 % la proportion de joueurs de hockey sur glace évoluant à un niveau récréatif qui allait subir une commotion cérébrale au cours d'une même saison. Jadis considéré comme un accident bénin, il fait aujourd'hui consensus que les commotions cérébrales mettent en péril l'intégrité du cerveau.

Soucieux d'offrir un suivi personnalisé aux athlètes et redoutant les contrecoups parfois catastrophiques de subir plus d'une commotion cérébrale dans un court laps de temps, les cliniciens du sport et les associations sportives se sont évertués au cours des dernières années à élaborer des outils de dépistage de la commotion cérébrale. Ces outils se basent sur l'observation de symptômes observés à la suite d'une commotion cérébrale afin de justifier le retrait du jeu d'un athlète. Or, en dépit d'années de raffinement des outils de dépistage, l'approche basée sur les symptômes cliniques post-commotionnels s'avère caduque, voire même dangereuse, considérant le faux sentiment de sécurité qu'elle procure. En plus de sa faible valeur prédictive de la récupération de l'athlète, l'approche basée sur les symptômes s'avère inefficace afin de détecter près de 20 % à 30 % des cas de commotions cérébrales, pour lesquels les symptômes ne se développent qu'au cours des 24 à 48 heures suivant l'accident. Ce manque de sensibilité clinique à l'égard des nombreux cas de commotion cérébrale différée place l'athlète à risque de subir l'irréparable, soit un second impact dans une même partie.

Le présent programme de recherche propose une alternative à l'approche basée sur les symptômes de la commotion cérébrale. Elle se distingue de cette dernière en misant sur les paramètres objectifs et quantifiables, plutôt que subjectifs et immatériels, des coups portés à la tête. En effet, l'approche proposée émerge du mariage entre deux expertises complémentaires de la recherche sur les commotions cérébrales, soit la biomécanique des coups à la tête et l'objectivation des séquelles par neuroimagerie. L'objectif poursuivi par cette fusion des expertises est de modéliser pour la toute première fois les dommages au cerveau engendrés par l'application de forces biomécaniques portées à la tête lors d'un contact. Cet intérêt pour le couplage des données issues de ces secteurs de recherche se veut la culmination d'une convergence d'innovations techniques. D'une part, des senseurs sans fil disposés dans le casque des athlètes nous permettent d'extraire avec précision les forces d'accélération appliquées au cerveau. D'autre part, l'imagerie par résonance magnétique nous permet d'objectiver de subtils débalancements neurochimiques et des fuites de sang engendrés par des coups à la tête, et ce, même auprès d'athlètes n'ayant pas rapporté de symptômes de commotion cérébrale à la suite d'un impact.

Ultimement, cette modélisation, fondée sur l'intelligence artificielle, proposera une analyse objective et en temps réel du risque pour un athlète de subir des séquelles des coups à la tête reçus selon des paramètres de force d'accélération enregistrés à même le casque protecteur.

Programme Audace Concours de l'automne 2017

Responsable :	de Guise, Jacques A.	École de technologie supérieure [ÉTS]
Cochercheurs :	Ghadiri, Djahanchah Gupta, Mona Petit, Yvan Pomey, Marie-Pascal Annie Schmittbuhl, Matthieu	HEC Montréal Centre de recherche du Centre hospitalier de l'Université de Montréal École de technologie supérieure [ÉTS] Centre de recherche du Centre hospitalier de l'Université de Montréal Centre de recherche du Centre hospitalier de l'Université de Montréal
Domaine :	Technologie de l'information et des communications	
Disciplines :	Génie biomédical et génie biochimique, Oncologie	
Mots-clés :	Cancer tête et cou; prothèse; réalité virtuelle; imagerie; identité ; patient expert	
Secteur 1 :	Sciences naturelles et génie	Secteur 2 : Sciences de la santé

Titre du projet : De l'ombre à la lumière - Vers un accompagnement interdisciplinaire des patients au cours de leur Odyssée de chirurgie oncologique délabrante du visage et de reconstruction par prothèse de remplacement.

Résumé : Dans le cas de la prise en charge des cancers tête et cou, certaines chirurgies oncologiques sont très délabrantes et agressives et nécessitent des reconstructions associant souvent chirurgie plastique et épithèses (prothèses de comblement ou de remplacement d'une ou plusieurs parties du visage). Les patients font face à une grande détresse physique et psychique reliée entre autres à la perte et à la reconstruction éventuelle de leur identité. La conception de ces épithèses et leur acceptation par le patient et ses proches sont autant d'enjeux majeurs en vue d'une restitution fonctionnelle et esthétique du visage et pour un retour à la vie normale.

L'objectif du projet AUDACE est la co-constitution, en laboratoire vivant, d'une nouvelle modalité d'accompagnement technologique, psychique, artistique et social des patients dont le cancer exige une reconstruction faciale par prothèse de remplacement. Cette nouvelle modalité de prise en charge, présentant un haut potentiel de rupture innovante avec les approches actuelles, est subdivisée en deux grandes approches intégrées et concomitantes, soit techno-artistique et psycho-sociale. Nous proposons l'utilisation des technologies de simulation numérique, de réalité virtuelle, de conception assistée par ordinateur et de fabrication additive afin d'amener le patient à créer, adapter et accepter itérativement sa nouvelle identité avant et à l'issue de la chirurgie et du processus de réhabilitation faciale au moyen d'une prothèse de remplacement. Le patient pourra aussi être en mesure de faire un choix entre le fait de retrouver son identité première et/ou de pouvoir se créer une ou de nouvelles identités. Au-delà de la reconstruction faciale, la complexité de ce processus nécessite un accompagnement psychique et physique, en plus de pouvoir bénéficier de l'accompagnement de patients ressources et de leurs proches qui auront déjà vécu cette situation difficile.

Ce projet s'appuie sur une équipe interdisciplinaire regroupant à la fois des compétences médicales (imagerie, chirurgie plastique et ORL, prosthodontie, psychiatrie, éthique, santé publique), d'ingénierie (modélisation 3D, prototypage virtuel, sciences des matériaux, impression 3D), des sciences sociales (partenariat de soins, gestion, philosophie, communication) ainsi que plusieurs disciplines artistiques (design, création, arts visuels, arts numériques), et des communications en impliquant de façon transversale des patients partenaires et leurs proches qui ont déjà vécu l'expérience de ces interventions majeures. Ce projet reçoit aussi le soutien d'industriels des technologies numériques.

Le déroulement du projet se fera en deux étapes, sur une période de deux années. La première année servira à développer la preuve de concept de la nouvelle modalité d'intervention avec un patient ressource et ses proches. La seconde année permettra de préciser la preuve de concept en milieu réel de soins en proposant à deux ou trois patients de participer à un projet pilote intégrant cette nouvelle modalité d'intervention.

Programme Audace Concours de l'automne 2017

Responsable :	Frost, Eric	Université de Sherbrooke
Cochercheurs :	Beauregard, Pascale B. Bellenger, Jean-Philippe Fülöp, Tamàs	Université de Sherbrooke Université de Sherbrooke Université de Sherbrooke
Domaine :	Maladies infectieuses et immunitaires	
Disciplines :	Microbiologie, Gériatrie-gérontologie	
Mots-clés :	Alzheimer's Disease; Bacteria; biofilm; senile plaques; Fungi; chronic infection	
Secteur 1 :	Sciences de la santé	Secteur 2 : Sciences naturelles et génie

Titre du projet : Signature infectieuse dans le développement de la maladie d'Alzheimer: la clé pour la prévention et le traitement

Résumé : La maladie d'Alzheimer est une maladie qui fait peur! Après des problèmes de mémoire, elle poursuit inexorablement sa progression vers la perte totale de l'identité du patient. Dans notre société vieillissante, cette maladie est devenue un des fléaux les plus désastreux de l'humanité. Tandis que les maladies du cœur et le cancer n'augmentent pas en fréquence, il est prédit que la maladie d'Alzheimer et la démence vont doubler au cours des 20 prochaines années. Présentement nous ignorons la cause exacte de cette maladie, et il n'y a pas de traitement efficace. Notre hypothèse est qu'elle a une origine infectieuse. Nous suggérons qu'un ou des groupes de microorganismes provoquent les infections chroniques dans le cerveau à l'aide des biofilms qu'ils produisent afin d'empêcher le corps de les éliminer. Le corps produit une protéine appelée bêta amyloïde comme mécanisme de défense à ces infections. Cette protéine s'accumule au cours du temps, et éventuellement le corps n'est plus capable de l'éliminer. Ses déchets commencent alors à tuer nos cellules du cerveau. La seule façon possible de démontrer cette hypothèse est de trouver des métabolites microbiens ou leurs anticorps dans le sang en tant que signature infectieuse de la présence microbienne. Puisque la biopsie du cerveau n'est pas une solution acceptable, la découverte d'une signature infectieuse dans le sang nous permettra d'obtenir un diagnostic précoce de la maladie d'Alzheimer et nous permettra de suivre l'évolution de la maladie. Quand nous aurons identifié les microbes coupables et la façon de les suivre, nous pourrions envisager les moyens de contrer leur colonisation du corps en les empêchant de produire des biofilms protecteurs ou à l'aide de vaccins. De par leur omniprésence dans l'environnement, l'identification des signatures moléculaires des biofilms apportera des connaissances essentielles non seulement pour l'AD mais aussi dans les champs de recherche sur la détection des biofilms et leur application en contextes industriel et agricole.

Programme Audace Concours de l'automne 2017

Responsable :	Gambs, Sébastien	
Cochercheurs :	Cyr, Hugo	Université du Québec à Montréal [UQAM]
	Fontaine, Laurence Léa	Université du Québec à Montréal [UQAM]
	Kosseim, Leila	Université Concordia
	Martin, Dominic	Université du Québec à Montréal [UQAM]
	Merveille, Nicolas	Université du Québec à Montréal [UQAM]
	Meurs, Marie-Jean	Université du Québec à Montréal [UQAM]
	Smith, Elizabeth	Université du Québec à Montréal [UQAM]
	Tapp, Alain	Université de Montréal
Domaine :	Nature, transformation et gouvernance de la société et des institutions	
Disciplines :	Informatique, Droit	
Mots-clés :	Intelligence artificielle; Droit; Réflexion éthique; Accès à la justice; Harcèlement psychologique	
Secteur 1 :	Sciences naturelles et génie	Secteur 2 : Sciences humaines et sociales

Titre du projet : *Legalia* : vers un développement responsable et éthique de l'intelligence artificielle en droit

Résumé : Dans les dernières années, le développement rapide de l'intelligence artificielle (IA) dans les domaines légaux et judiciaires et le développement des technologies judiciaires a causé une révolution, à la fois dans le quotidien des pratiquants du droit, mais aussi pour les fondements de ces domaines. Par exemple, les systèmes basés sur l'apprentissage sont maintenant utilisés couramment par les avocats pour les aider à identifier l'information pertinente dans la jurisprudence de manière beaucoup plus efficace que les systèmes de recherche d'information traditionnels. En réduisant le temps nécessaire pour trouver l'information pertinente, ces systèmes intelligents ont une influence profonde sur la pratique quotidienne des professions légales. Cependant, l'automatisation de ce travail peut aussi causer une opposition sociale. L'avènement de la justice prédictive est un autre domaine où ces questions apparaissent. En effet, elle aura un impact important sur le système légal à moyen et long termes, mais soulève des questions éthiques importantes (ex: transparence et discrimination). Ces questions deviendront encore plus prégnantes si certaines décisions précédemment rendues par des juges sont automatisées dans le futur.

De manière globale, l'intelligence artificielle a le potentiel d'impacter positivement de nombreux aspects du droit et de la justice, mais ceci doit être fait d'une manière éthiquement et socialement acceptable. L'objectif global du projet *Legalia* est de révolutionner l'accès à la justice en conduisant une recherche multidisciplinaire à l'intersection de l'IA et du droit. À l'intérieur du projet, notre premier objectif est de conduire une investigation approfondie sur la façon dont l'intelligence artificielle peut être intégrée éthiquement et de façon responsable dans le domaine du droit. Par exemple, nous traiterons les problématiques des biais et de la discrimination soulevées par la justice prédictive tout en réfléchissant simultanément à la façon d'accompagner l'impact de l'IA sur le travail des professions légales d'une manière socialement défendable. Nous explorerons aussi comment l'intégration de l'IA dans le droit peut favoriser l'accès à la justice et réduire les inégalités entre les différents acteurs dans ce domaine.

Le second objectif de *Legalia* est de mettre en pratique les résultats de la réflexion multidisciplinaire de notre premier objectif en tant que catalyseur pour créer le prototype d'un système intelligent - appelé *Leia* - qui soit capable de s'adapter à plusieurs types d'utilisateurs (ex: citoyens, avocats et juges) et qui puisse guider un utilisateur vers les options les plus pertinentes et les solutions par rapport à un cas légal particulier. Pour les citoyens, *Leia* fournira des conseils juridiques et améliorera ainsi leur accès à la justice. Pour les avocats, il amènera de nouvelles méthodes pour les aider à fouiller et trouver l'information pertinente dans la jurisprudence de manière beaucoup plus efficace. Enfin pour les juges, il donnera des prédictions et recommandations pour des cas légaux de manière sensible à la discrimination et interprétable par conception. Par rapport au domaine d'application de *Leia*, nous avons choisi de nous concentrer en premier lieu sur le soutien aux citoyens et aux professionnels du droit dans le domaine du harcèlement psychologique dans le milieu du travail.

Programme Audace Concours de l'automne 2017

Responsable :	Gervais, Thomas	École Polytechnique de Montréal
Cochercheurs :	Wong, Philip	Université de Montréal
Domaine :	Techniques, mesures et systèmes	
Disciplines :	Génie biomédical et génie biochimique, Oncologie	
Mots-clés :	Cancer; Microfluidique; Chimiothérapie; Sphéroïdes; Analyse d'images; Radiothérapie	
Secteur 1 :	Sciences naturelles et génie	Secteur 2 : Sciences de la santé

Titre du projet : Laboratoires sur puces pour l'identification systématiques de synergies entre radiothérapie et chimiothérapie

Résumé : Le cancer est la maladie la plus mortelle dans les pays en voie de développement. 30 % des Québécois en mourront. Deux principaux traitements de première ligne sont employés en clinique : la chimiothérapie (CT) et la radiothérapie (RT). Bien que moins connue de la population, la RT est employée dans 60 % des cas et conduit au plus grand nombre de guérisons du cancer. Et pourtant, les interactions RT/CT sont encore méconnues. Par manque de techniques de criblage à haut débit impliquant du rayonnement, l'étude des synergies entre ces traitements est absente du processus de découverte de médicament dans les phases précliniques. Seule la combinaison des principales CT commerciales avec la RT est étudiée.

Nous émettons l'hypothèse que bien des médicaments candidats possédant de fortes synergies avec la RT échouent en tests précliniques et se retrouvent « tablettés » à tort par manque de technologies pour analyser l'interaction RT/CT tôt dans le processus de développement du médicament.

Dans ce projet, nous proposons de nous attaquer à ce problème en développant des laboratoires-sur-puces capables d'analyser l'interaction entre agents chimiques et rayonnement de manière combinatoire, le tout suffisamment rapidement pour intégrer le processus de découverte préclinique. Dans un premier temps, nous allons valider une approche que nous avons récemment développée pour mesurer la synergie entre RT et CT sur des sphéroïdes cancéreux cultivés sur puces microfluidiques. Une fois l'approche validée et calibrée, nous allons faire le criblage de 100 médicaments candidats en combinaison avec la RT. Nous postulons que nous serons en mesure d'identifier des synergies inattendues entre certains composés thérapeutiques et la RT. Une fois validée, ce genre d'approche pourra être appliquée pour rechercher des synergies RT/CT dans les bibliothèques privées et publiques de composés pharmaceutiques, ce qui représente plusieurs millions de médicaments candidats. Ainsi, l'analyse combinatoire RT/CT sur puce pourrait un jour permettre d'identifier de nouveaux candidats pour des essais cliniques. Elle pourrait permettre aussi de repositionner des médicaments génériques dans des domaines entièrement nouveaux, ou encore d'adapter et de translater des thérapies établies vers des cancers plus rares et délaissés par la recherche pharmaceutique.

Programme Audace Concours de l'automne 2017

Responsable :	Houle, Janie	Université du Québec à Montréal [UQAM]
Cochercheurs :	Boivin, Antoine	Université de Montréal
	Fontan, Jean-Marc	Université du Québec à Montréal [UQAM]
	Frohlich, Katherine Leigh	Université de Montréal
	Morin, Paul	Université de Sherbrooke
	Torres Michel, Juan José	Université de Montréal
Domaine :	Santé des populations	
Disciplines :	Psychologie, Sociologie	
Mots-clés :	Promotion ; Intersectorialité ; Pouvoir; Santé mentale; Inégalités sociales; Logement	
Secteur 1 :	Sciences de la santé	Secteur 2 : Sciences humaines et sociales

Titre du projet : Synergie: Vers des actions innovantes de promotion de la santé mentale en HLM

Résumé : Le projet *Synergie* vise à réduire les inégalités sociales de santé auxquelles sont confrontées les personnes vivant dans des Habitations à loyer modique (HLM) : prévalence plus élevée de problèmes de santé et espérance de vie plus courte. Dans le cadre d'une démarche novatrice de croisement des savoirs, des locataires d'HLM seront amenés à co-développer et à co-piloter avec des haut-dirigeants de quatre secteurs (santé, logement, municipalité, communautaire), des actions intersectorielles de promotion de la santé mentale. Jusqu'à présent, la santé mentale a été quasiment ignorée des interventions visant à réduire les inégalités sociales de santé, malgré le fait qu'elle est le « fondement du bien-être d'un individu et du bon fonctionnement d'une société » (OMS, 2016). La santé mentale est étroitement liée à la santé physique ainsi qu'à l'adoption de saines habitudes de vie.

Le projet *Synergie* permettra de montrer l'apport spécifique des locataires d'HLM lorsqu'on leur donne une place centrale dans la gouvernance des interventions qui leur sont destinées, leur permettant ainsi d'être maîtres d'œuvre de la démarche et d'être rémunérés pour leur travail. Il permettra aussi d'atteindre des niveaux inégalés de mobilisation des savoirs expérientiels des personnes vivant en situation de pauvreté en outillant les locataires afin qu'ils se sentent suffisamment confiants et compétents pour travailler de manière collégiale avec des hauts dirigeants. Enfin, la démarche du projet *Synergie* se voudra conscientisante pour les hauts-dirigeants, qui ressortiront probablement de l'expérience avec une meilleure compréhension de la réalité des locataires d'HLM et une manière différente d'interagir avec eux.

Le projet *Synergie* comporte des risques importants :

- difficultés de recrutement et attrition des locataires;
- relations conflictuelles ou improductives avec les hauts-dirigeants;
- manque de ressources pour mettre en place les actions et les pérenniser.

Malgré ces risques, le projet produira assurément des connaissances cruciales pour la lutte contre les inégalités sociales de santé et générera au moins quatre retombées importantes : 1) description approfondie et critique du processus novateur de co-développement; 2) données pilotes nécessaires à un programme de recherche plus vaste; 3) développement d'une force vive au sein du HLM; 4) diminution de la stigmatisation et bonification des relations de partenariat.

Des décennies de recherche ont montré que pour réduire l'impact négatif sur la santé d'une position sociale faible, il est nécessaire de travailler sur deux éléments : le contrôle sur son environnement et le capital social. Peu d'études se sont pourtant intéressées à la manière efficace de le faire. Dans le domaine de la lutte aux inégalités sociales de santé, nous devons passer d'une science du « quoi » à une science du « comment ». Le projet *Synergie* apportera une contribution significative et inédite à ce champ de recherche en pleine émergence.

Programme Audace Concours de l'automne 2017

Responsable :	Lapointe, François-Joseph	Université de Montréal
Cochercheurs :	Bouchard, Frédéric	Université de Montréal
	Ravitsky, Vardit	Université de Montréal
	Rothmayr Allison, Christine	Université de Montréal
	Trudel, Pierre	Université de Montréal
Domaine :	Nature, transformation et gouvernance de la société et des institutions	
Disciplines :	Droit, Sciences politiques	
Mots-clés :	Identité; identification; microbiome; système judiciaire; données personnelles; politique publique	
Secteur 1 :	Sciences humaines et sociales	Secteur 2 : Sciences naturelles et génie

Titre du projet : Quand les bactéries font la loi - enjeux scientifiques, philosophiques, éthiques, politiques et légaux de l'utilisation du microbiome à des fins d'identification judiciaire

Résumé : Les humains naissent avec environ 20 500 gènes et meurent avec plus de 1 000 000 gènes. Ce changement dans le nombre de gènes est dû à l'accumulation de microorganismes au cours de l'existence des êtres humains. En effet, il y a 10 fois plus de cellules bactériennes dans et sur le corps que de cellules humaines, ce qui nous fait reconsidérer ce qui nous rend humain. La microflore substantielle que les humains portent est connue collectivement sous le nom de microbiome humain. Lorsque les gens touchent des objets, ils transfèrent souvent leur ADN sur des objets. Par conséquent, une signature personnelle est laissée derrière qui peut être exploitée pour déterminer l'identité d'un individu qui peut avoir manipulé un objet. Étant donné le nombre beaucoup plus élevé de cellules bactériennes par rapport aux cellules humaines, il est concevable que davantage de cellules bactériennes (et donc d'ADN bactérien) soient déposées sur des objets touchés que des cellules humaines. Ainsi, le microbiome humain représente un outil novateur pour identifier (ou exclure) les humains impliqués dans des causes criminelles ou civiles. Bien que de nombreuses études scientifiques aient révélé le potentiel du microbiome humain à des fins d'identification judiciaire, l'admissibilité de ce type de preuve reste encore à démontrer. L'utilisation « d'empreintes bactériennes » en médecine légale soulève de nombreuses questions à l'interface de la microbiologie, de la politique et du droit, mais également des enjeux éthiques et philosophiques.

Programme Audace Concours de l'automne 2017

Responsable :	Masson, Jean-Francois	Université de Montréal
Cochercheurs :	Trudeau, Louis-Éric	Université de Montréal
Domaine :	Neurosciences, santé mentale et toxicomanies	
Disciplines :	Chimie, Neurosciences	
Mots-clés :	Nanotechnologies; Microscopie; Neurosciences; Alzheimer; Parkinson; Schizophrénie	
Secteur 1 :	Sciences naturelles et génie	Secteur 2 : Sciences de la santé

Titre du projet : Mieux comprendre l'impact des médicaments sur le cerveau : innovations technologiques et applications en neurosciences

Résumé : Le projet Audace « Mieux comprendre l'impact des médicaments sur le cerveau » propose de développer une toute nouvelle approche pour comprendre les mécanismes complexes de communication entre les cellules, neurones et organes du corps humain. Le corps humain et ses organes utilisent des messagers chimiques pour réguler plusieurs processus essentiels à la vie. Dans certains cas, le dérèglement de ces messagers cause des maladies graves, notamment les maladies neurodégénératives. Celles-ci se déclinent sous plusieurs formes : l'Alzheimer, la schizophrénie, la paranoïa et la maladie de Parkinson parmi d'autres. Le traitement de ces maladies requiert des médicaments contrôlant l'abondance des messagers chimiques impliqués dans le fonctionnement du cerveau. Bien que plusieurs messagers chimiques tels que la dopamine, la sérotonine, le glutamate et le GABA jouent des rôles clés dans le bon fonctionnement du cerveau, la détection simultanée de ceux-ci est difficile, voire impossible, et de nouvelles approches sont donc nécessaires.

La conception de nouvelles thérapies pour ces maladies neurologiques, et plusieurs autres, repose sur la compréhension des mécanismes neurochimiques du cerveau. La recherche en neuroscience utilise des outils technologiques capables de mesurer les variations des neurotransmetteurs sécrétés par les neurones pour comprendre ces maladies et pour élucider le mécanisme d'action des médicaments utilisés pour leur traitement. Cependant, les techniques disponibles ne détectent typiquement qu'une seule catégorie de messagers à la fois. Ainsi, notre compréhension des mécanismes neurochimiques demeure incomplète. Créer ces nouveaux outils est donc prioritaire pour développer de nouvelles approches pour traiter les maladies neurodégénératives. Pour y arriver, il est nécessaire de créer des équipes de recherche transdisciplinaires en sciences naturelles et en santé.

Notre équipe propose une nouvelle technologie puissante, l'optophysologie, pour élucider la grande complexité des neurotransmetteurs sécrétés par les neurones. Notre innovation est basée sur la détection laser des neurotransmetteurs en utilisant les nanotechnologies. En mesurant le « code-barres » chimique unique des neurotransmetteurs, il est possible de détecter simultanément plusieurs molécules sécrétées par les neurones. L'optophysologie permettra donc de mesurer en temps réel les changements de concentration de dizaines de neurotransmetteurs alors que les techniques modernes n'en mesurent tout au plus que deux à la fois. Cette percée importante permettra de résoudre certains mécanismes neurochimiques complexes et faciliter le développement de nouveaux médicaments pour les maladies du cerveau.

Pour réaliser ce projet, nous combinerons nos expertises en sciences analytiques (FRQ-NT) et en neuroscience (FRQ-S) pour démystifier la complexité chimique des maladies neurologiques. Pour démontrer le potentiel, nous appliquerons la technologie pour mieux comprendre l'action du Ritalin® sur les neurones. Alors que nous nous concentrerons sur les maladies neurologiques pour cette première application de notre technologie, nous entrevoyons qu'elle sera généralement applicable pour diverses maladies, telles que le cancer, qui implique aussi des perturbations dans de nombreux messagers chimiques. Cette technologie révolutionnaire a donc le potentiel de devenir un outil indispensable en sciences de la santé.

Programme Audace Concours de l'automne 2017

Responsable :	Maziade, Michel	Université Laval
Cochercheurs :	Berthelot, Nicolas Bureau, Alexandre Gilbert, Elsa Marquet, Pierre Paccalet, Thomas Ruiz Bartolome, Angel	Université du Québec à Trois-Rivières [UQTR] Université Laval Université Laval Université Laval Université du Québec à Trois-Rivières [UQTR] Université Laval
Domaine :	Neurosciences, santé mentale et toxicomanies	
Disciplines :	Psychiatrie, Administration de la santé	
Mots-clés :	Enfants-adolescents; Économie de la santé; Schizophrénie; Maladie bipolaire; Dépression majeure; Organisation des soins de santé	
Secteur 1 :	Sciences de la santé	Secteur 2 : Sciences humaines et sociales

Titre du projet : Neuromédecine personnalisée et prévention précoce des maladies psychiatriques majeures : Au-delà des modes de pensée conventionnels en modélisant ensemble trajectoire longitudinale de service et trajectoire longitudinale de risque clinique

Résumé : La santé est l'enjeu prioritaire des Québécois. Avec raison, car si l'on ne considère que les troubles de santé mentale, près d'un de nos concitoyens sur cinq souffrira d'une maladie mentale au cours de sa vie. Les jeunes à risque génétique de ces maladies ont leur premier contact avec le système de santé à l'urgence. Depuis le plan d'action pour la santé mentale 2013-2020 de l'organisation mondiale de la santé, jusqu'au plan d'action en santé mentale (PASM) 2015-2020 du gouvernement du Québec, les experts reconnaissent que les 5-25 ans représentent une population particulièrement fragile et une cible privilégiée pour les efforts de prévention et d'intervention précoce contre les maladies mentales. Trois grands syndromes psychiatriques, la schizophrénie (SZ), la maladie bipolaire (MB) et la dépression majeure récidivante (DMR), représentent les coûts économiques et humains les plus lourds, toutes pathologies confondues. Nous savons scientifiquement que ces trois maladies ont des déterminants communs en enfance et qu'ils sont détectables tôt. Nous savons aussi que les enfants nés d'un parent affecté par la maladie sont 15 à 20 fois plus à risque de développer plus tard la maladie de leur parent. Les moyens de détection et de prévention existent et présentent le meilleur potentiel d'efficacité auprès des jeunes des années avant que la maladie n'apparaisse. Ainsi, cibler en priorité les enfants nés d'un parent affecté se justifie au point de vue clinique, humain, éthique, social et économique.

Notre programme a un objectif essentiel pour notre société : mieux comprendre la trajectoire individuelle de risque vers la maladie chez les enfants-adolescents nés d'un parent atteint de SZ, MB ou DMR, pour ouvrir la voie à de nouveaux outils de dépistage et d'intervention précoces chez ces jeunes, associés à une analyse coûts-bénéfices. Notre ambition est d'offrir les premières pistes exploitables à l'échelle humaine et économique pour atténuer, voire prévenir, l'émergence de ces trois maladies chez les 100 000 jeunes québécois nés d'un parent atteint par ces 3 maladies (10 millions de jeunes dans le G7) qui seront les patients de demain. Pour cela, nous rassemblons une équipe intersectorielle et multidisciplinaire incluant psychiatre, psychologue, biologiste, statisticien-généticien, économiste en santé, chercheur dans l'aide à la décision et l'analyse des processus et haut gestionnaire d'établissements de santé et de services sociaux. À travers une approche reposant sur les données probantes d'un programme de recherche clinique mené au Québec depuis 30 ans, sur les grands ensembles de données administratives gouvernementales en santé et sur les données empiriques d'un programme clinique innovant initié dans le CIUSSS de la Capitale-Nationale, nous proposons une première mondiale fondée sur le contexte unique du Québec : développer un modèle intégratif de la maladie qui agrège informations longitudinales cliniques, familiales, cognitives, physiologiques, économiques, mais aussi la corrélation avec l'utilisation des services de santé des individus à haut risque génétique et leur famille. Nous pourrions ainsi définir, grâce à nos économistes et décideurs du système de santé, la meilleure approche pour améliorer le bien-être et la santé des jeunes Québécois.

Programme Audace Concours de l'automne 2017

Responsable :	Merle, Geraldine	Institut de recherche du Centre universitaire de Santé McGill
Cochercheurs :	Bhadra, Sharmistha Harvey, Edward Makhoul, Nicholas	Université McGill Université McGill Université McGill
Domaine :	Matériaux	
Disciplines :	Chirurgie, Génie biomédical et génie biochimique	
Mots-clés :	Scalpel; wireless; lineation; electrochemistry; biomarkers; minimally invasive	
Secteur 1 :	Sciences naturelles et génie	Secteur 2 : Sciences de la santé

Titre du projet : e-scalpel pour la détection de cellules cancéreuses

Résumé : La distinction entre les tissus cancéreux et les tissus sains affecte non seulement la survie, mais aussi la qualité de vie de ceux qui survivent après une chirurgie. La détermination des bords d'une tumeur est difficile, et couper trop ou trop peu, conduit respectivement soit à une importante déformation esthétique soit à la non-éradication de cellules cancéreuses épargnées par l'intervention. Après l'enlèvement, le tissu est habituellement envoyé au laboratoire de pathologie situé à l'hôpital pour analyse histologique, ce qui prend au moins 30mn, et s'avère coûteux. Recevoir instantanément un feedback pourrait minimiser le résultat terrible pour le patient et permettre aux chirurgiens de travailler plus vite et plus efficacement.

L'idée de ce programme AUDACE est de développer une technologie pour détecter instantanément les cellules cancéreuses des cellules saines en temps réel et permettre aux chirurgiens d'établir des marges tumorales. Notre technologie est basée sur la modification du scalpel, un outil couramment utilisé par les chirurgiens. La lame sera équipée pour détecter et surveiller une molécule spécifique exprimée dans le carcinome épidermoïde, le type de tumeur le plus fréquent de la cavité buccale. Juste avant de couper, les chirurgiens vont appuyer sur la lame directement sur le tissu et, par un système sans fil, les chirurgiens seront en mesure de surveiller l'état du tissu pendant qu'ils déplacent la lame grâce à un simple écran vidéo. Après la chirurgie, la lame serait simplement détachée du manche et jetée à la poubelle.

Avec seulement moins d'une minute pour la lecture du scalpel comparé aux 30mn qu'exige l'analyse histologique, nous pensons qu'un tel dispositif va révolutionner la gestion du cancer en éliminant l'incertitude de la chirurgie et en réduisant le coût des tests de laboratoire et des opérations de suivi. Ce programme d'Audace sur le bistouri perceptif couvre tous les aspects, de la fabrication des matériaux à la conception de circuits intégrés et aux tests chirurgicaux. Cette importante initiative de recherche nécessite une équipe multidisciplinaire de chercheurs des secteurs de la santé et du génie.

Programme Audace Concours de l'automne 2017

Responsable :	Rancourt, Denis	Université de Sherbrooke
Cochercheurs :	Lepage, Martin	Université de Sherbrooke
Domaine :	Techniques, mesures et systèmes	
Disciplines :	Oncologie, Génie mécanique	
Mots-clés :	Cancer; Imagerie IRM; Flux thermique; Modèles thermiques; nécrose; thermométrie	
Secteur 1 :	Sciences de la santé	Secteur 2 : Sciences naturelles et génie

Titre du projet : Éradiquer le cancer par l'intérieur

Résumé : Un canadien sur quatre mourra du cancer alors qu'il est la principale cause de décès par maladie pour les enfants de moins de 15 ans. Uniquement pour traiter le cancer par médicaments, les coûts au Québec s'élèvent à environ 617 M\$, soit environ 5 % du budget 2015-2016 de la RAMQ. La survie dépendrait de multiples facteurs, dont l'accès à des services efficaces de détection, de diagnostic et de traitement, trois aspects complémentaires pour diminuer l'impact du cancer sur la population. Cette proposition de recherche vise à investiguer un phénomène biomécanique fondamental du cancer qui a été négligé par les experts dans le domaine, alors qu'il pourrait contribuer significativement aux trois aspects indiqués ci-haut. Plus précisément, le projet étudiera le phénomène de transfert de chaleur naturel des tumeurs vers le milieu extra-cellulaire, sans apport d'énergie externe telle la radiothérapie.

Les cellules cancéreuses, elles-mêmes, produisent beaucoup de chaleur. En fait, le flux thermique volumétrique métabolique de cellules saines se situerait aux environs de 375 W/m³, tandis que pour des cellules cancéreuses, il pourrait atteindre jusqu'à 10 000 à 60 000 W/m³, une augmentation de 16 000% ! Une telle variation de flux thermique ne peut rester sans réponse physiologique spécifique du corps, et mérite certainement d'être étudiée, car elle pourrait être à l'origine de plusieurs réactions métaboliques négatives ou positives sur le corps humain. Par exemple, un tel flux thermique pourrait faire en sorte que la tumeur provoque sa propre nécrose. Dans le cadre de ce projet, nous démontrerons à l'aide de modèles théoriques analytiques de transfert thermique, et de mesures thermométriques par IRM *in vivo* sur des souris, si effectivement une nécrose apparaît et pourrait être associée au chauffage intrinsèque de la tumeur. La compréhension de ce problème thermo-biologique constitue un programme de recherche interdisciplinaire complexe et imposant qu'un chercheur ne peut aborder seul.

Le potentiel de rupture innovante se situe premièrement dans la démonstration d'un phénomène biomécanique non connu. Dans la littérature, la nécrose intérieure serait plutôt associée à une hypoxie cellulaire. Si cette nécrose peut être aussi associée à un chauffage de la tumeur elle-même, de multiples retombées potentielles pourraient en résulter. Par exemple, au niveau traitement, il pourrait exister des conditions thermiques à respecter qui feraient que la tumeur s'auto-éradiquerait. Si non, est-ce que le flux thermique serait suffisant pour empêcher l'encapsulation des tumeurs et favoriser la migration de cellules, créant ainsi des métastases ? Dans l'affirmative, un refroidissement modéré des tumeurs pourrait être effectué afin de permettre l'encapsulation, pour ensuite traiter rapidement la tumeur par des moyens chimiques/thermiques locaux.

Au niveau détection, peut-on évaluer la présence d'une tumeur, et son niveau d'agressivité, à l'aide de modèles inverses qui estimerait le flux thermique volumétrique d'une tumeur, à partir de cartographies thermométriques par IRM ? Cette capacité pourrait permettre de terminer des traitements de chimiothérapies plus tôt et limiter les risques de récurrences. Finalement, au niveau pronostique, l'estimation du flux thermique volumétrique pourrait permettre de classer les tumeurs d'une façon non-invasive et d'établir un pronostic plus précis.

Programme Audace Concours de l'automne 2017

Responsable :	Smargiassi, Audrey	Université de Montréal
Cochercheurs :	Dupras, Jérôme	Université du Québec en Outaouais [UQO]
	Kneeshaw, Daniel David	Université du Québec à Montréal [UQAM]
	Paquette, Alain	Université du Québec à Montréal [UQAM]
	St-Onge, Benoît	Université du Québec à Montréal [UQAM]
	Zinszer, Kate	Université de Montréal
Domaine :	Environnement	
Disciplines :	Foresterie et sciences du bois, Épidémiologie et biostatistique	
Mots-clés :	Forêt urbaine; Bien-être; Télédétection; Résilience; Maladies chroniques; Espèces d'arbres	
Secteur 1 :	Sciences naturelles et génie	Secteur 2 : Sciences humaines et sociales

Titre du projet : Laboratoire sur la forêt urbaine pour la santé

Résumé : La forêt urbaine qui inclut les arbres des rues et des parcs est associée à de nombreux bénéfices socio-sanitaires comme la réduction du bruit, de la pollution de l'air et des îlots de chaleur, l'incitation à l'activité physique, l'augmentation des interactions sociales. Pourtant on connaît mal quelles caractéristiques des arbres et de la forêt urbaine favorisent ces bénéfices. Tandis que la diversité des espèces est essentielle pour la résilience de la forêt aux changements globaux (ex. changements climatiques, épidémies d'insectes) d'autres caractéristiques comme la taille et les espèces d'arbres, leur densité et répartition pourraient avoir une plus forte résonance sociale et davantage favoriser le bien-être et la santé. De plus ces caractéristiques qui rendent la forêt résiliente ou qui favorisent le bien-être et la santé humaine ne sont jamais considérées de façon combinée dans les approches de développement de la forêt urbaine.

Notre objectif est de créer un « laboratoire » regroupant les experts des sciences naturelles, sociales et de la santé et des partenaires de divers horizons, pour produire des « données probantes » permettant d'identifier les meilleures pratiques pour développer une forêt urbaine résiliente qui optimise les bénéfices socio-sanitaires et environnementaux. Cette intégration nous permettra d'identifier des pratiques en « rupture » avec les pratiques urbanistiques actuelles pour développer la forêt urbaine.

Nous identifierons les caractéristiques des arbres et de la forêt qui ont une forte résonance sociale à l'aide d'une revue systématique de la littérature internationale et d'un sondage local. Ces caractéristiques serviront à développer des indicateurs à lier aux données de santé. Afin de faire « preuve de l'intérêt du concept » (« proof of concept ») d'intégrer l'écologie et les enjeux socio-sanitaires pour développer la forêt urbaine, nous lierons, dans un premier temps, un des indicateurs de caractéristiques d'arbres (i.e. surface des cimes d'arbres d'espèces allergéniques) que nous développerons avec des approches de télédétection, à des données sur l'incidence et l'exacerbation de l'asthme infantile (cohorte de naissance regroupant tous les enfants de la grande région de Montréal). Pour la première fois, les caractéristiques de tous les arbres publics et privés de la grande région de Montréal seront déterminées grâce à des techniques de pointe. Des modélisations seront effectuées pour quantifier les bénéfices associés à la modification des patrons de localisation des espèces d'arbres dans les zones habitées qui maximisent la résilience de la forêt; ces modélisations seront notamment basées sur les relations qui seront développées entre les indicateurs de caractéristiques d'arbres et l'exacerbation de l'asthme.

Le « Laboratoire » développé par Audace permettra dans le futur de lier l'ensemble des indicateurs qui découleront du projet et qui auront une forte résonance sociale, à plusieurs autres indicateurs de santé, et de quantifier les coûts-bénéfices de différents scénarios d'intervention forestière en milieu urbain. Le « laboratoire » permettra de tisser des liens étroits entre des chercheurs de différentes disciplines et plusieurs partenaires, ce qui favorisera l'utilisation des « données probantes » dans le développement d'une forêt urbaine à la fois résiliente et offrant de multiples bénéfices.

Programme Audace Concours de l'automne 2017

Responsable :	Swaine, Bonnie	Université de Montréal
Cochercheurs :	Bherer, Louis	Université de Montréal
	Duval, Hélène	Université du Québec à Montréal [UQAM]
	Fortin, Sylvie	Université du Québec à Montréal [UQAM]
	Lemay, Martin	Université du Québec à Montréal [UQAM]
	McKinley, Patricia Anne	Université McGill
	Raymond, Caroline	Université du Québec à Montréal [UQAM]
	Vaillancourt, Guylaine	Université Concordia
Domaine :	Appareil locomoteur et arthrite	
Disciplines :	Danse, Mesures et évaluation	
Mots-clés :	Danse ; mouvement ; évaluation ; santé ; mieux-être ; interventions	
Secteur 1 :	Sciences de la santé	Secteur 2 : Arts et lettres

Titre du projet : Un pas à la fois, mieux vivre grâce à la danse

Résumé : Par leur travail scénique ou les processus participatifs qu'ils développent avec différentes communautés, les artistes contribuent à un réenchantement du monde. Les chercheurs scientifiques, pour leur part, s'efforcent de réinventer le monde par diverses méthodes de recherche quantitatives et qualitatives. Si artistes et chercheurs s'unissent, leurs capacités à être agents transformateurs du monde se démultiplient. Notre projet interpelle un croisement et un dépassement des us et coutumes des arts, des sciences humaines et de la santé. La collaboration artistique-scientifique sans précédent qu'il propose vise à générer des changements sociaux positifs. Ce projet unique dirigé par Bonnie Swaine et Sylvie Fortin, regroupe neuf chercheurs de quatre universités avec des profils variés (danse, art thérapie, éducation, kinésiologie, neuropsychologie, réadaptation et sociologie) et le directeur du Centre national de danse thérapie, une division des Grands Ballets Canadiens. Dans le but de déterminer comment des interventions en danse peuvent contribuer à la santé et au mieux-être de personnes d'âges et styles de vie différents, notre équipe propose un déplacement paradigmatique par une méta-étude multicouches. La méta-étude de 21 mois repose sur sept groupes de recherche qui travaillent déjà, par la danse, avec une diversité de populations : un groupe d'enfants avec des maladies neuromusculaires et un second groupe avec des problèmes de neuro-vision ; un groupe d'adultes en réadaptation physique en clinique externe ; un groupe de femmes avec des problèmes de santé mentale et de toxicomanie ; un groupe d'adultes inactifs sans problèmes de santé particuliers et un second groupe d'adultes atteints de la maladie de Parkinson.

À chacune de ces sept études existantes, seront ajoutés des objectifs transversaux communs. Ce design audacieux d'une méta-étude multicouches produira du savoir nouveau et unique par une équipe de recherche transversale animée par l'innovation artistique et scientifique. Nous projetons :

- 1) un « acte créatif », les chercheurs des sept études inviteront les participants de leur groupe respectif à se joindre, sur une base volontaire, à une représentation publique collective 12 mois après le démarrage du projet;
- 2) la description de l'expérience vécue de participants en provenance de chacune des sept recherches en cours;
- 3) des observations et des entrevues auprès des intervenants en danse de chacune des sept recherches afin d'identifier les éléments clés des diverses interventions;
- 4) un processus réflexif et critique des membres de l'équipe par des rencontres de travail régulières pour déterminer les meilleures méthodes et outils à utiliser pour étudier l'efficacité de l'intervention en contexte de santé et mieux-être;
- 5) une collecte de données pour saisir les perceptions du public avant et après la représentation publique;
- 6) une documentation journalistique de l'ensemble du processus.

Les savoirs d'avant-garde qui découleront de cette méta-étude auront un impact sur la pratique, la formation et la recherche en danse dans ses dimensions artistiques, scientifiques, académiques, professionnelles et sociales. Un pas à la fois, nous positionnons une expertise incontournable sur les façons de contribuer, par la danse, à la santé et au mieux-être individuel et collectif.

Programme Audace Concours de l'automne 2017

Responsable :	Traube, Caroline	Université de Montréal
Cochercheurs :	Begon, Mickael Saulnier, Jean	Université de Montréal Université de Montréal
Domaine :	Arts, littérature et société	
Disciplines :	Musique, Kinésiologie	
Mots-clés :	Geste instrumental; piano; optimisation ; simulation ; biomécanique ; troubles musculo-squelettiques	
Secteur 1 :	Arts et lettres	Secteur 2 : Sciences naturelles et génie

Titre du projet : Du savoir expérimentiel des musiciens à la simulation biomécanique-acoustique du geste au son

Résumé : Les musiciens professionnels sont confrontés à une pratique instrumentale quotidienne répétitive et de longue durée qui les rend vulnérables aux troubles musculo-squelettiques (TMS), particulièrement aux muscles mobilisant les doigts et le poignet. Notre projet s'intéresse à ce problème par le biais d'un processus audacieux de co-crédation entre des pianistes experts et des chercheurs en biomécanique et en acoustique, d'une part, et la simulation multiphysique du système complexe formé du corps du pianiste, de la mécanique du piano ainsi que du son produit, d'autre part. L'objectif du projet est de développer des gestes holistiques optimaux qui minimisent le risque de TMS tout en assurant le contrôle fin de la production sonore. Basée sur la théorie du contrôle optimal, la modélisation de la performance pianistique du geste au son sera réalisée à l'aide d'un modèle biomécanique multicorps combiné à un modèle de production du son par le mécanisme du piano (interaction touche-marteau-cordes). Par la suite, il faudra définir l'espace connu des possibles, c'est-à-dire un ensemble représentatif de stratégies gestuelles et sonores adoptées par différents pianistes. Les données biomécaniques et acoustiques collectées serviront de solutions initiales mais également de bornes pour explorer les gestes optimaux produits par le modèle. Finalement, les simulations numériques seront utilisées pour alimenter le processus de co-crédation avec les différents experts selon une approche itérative.

Par son intégration profonde de différentes expertises, notre projet incarne un changement de paradigme qui rompt radicalement avec les cadres et schèmes utilisés actuellement dans l'étude du geste instrumental. Cette démarche transdisciplinaire unique, où les musiciens virtuoses prennent véritablement part à la recherche, possède le potentiel de provoquer une rupture dans le milieu pianistique international non seulement en identifiant les avantages et désavantages des principes déjà appliqués par différentes approches techniques mais aussi en proposant des stratégies gestuelles jusqu'alors inexplorées. Elle peut également conduire à une percée majeure dans la transmission du savoir expérimentiel des musiciens dont les concepts sous-jacents se retrouvent enrichis voire transformés par une confrontation fructueuse de la pratique instrumentale aux domaines de la biomécanique et de l'acoustique. La conception d'un matériel pédagogique multimédia innovateur (représentations 3D avec son) permettra une diffusion large, rapide et complémentaire à la traditionnelle transmission orale et individualisée entre les instrumentistes.

Bien que le projet concerne le cas précis du piano, il pourra générer des retombées similaires dans tous les secteurs de l'interprétation musicale puisque la démarche développée pourra s'appliquer aux instruments à cordes, à vent, aux percussions et même aux instruments numériques. Et ce ne sont pas seulement les musiciens professionnels qui pourront profiter des stratégies de mouvement développées dans le cadre de ce projet puisque la recherche d'un geste optimal devrait concerner tous les musiciens apprenants, qu'ils soient de jeunes enfants ou des adultes s'engageant tardivement dans l'apprentissage d'un instrument. Finalement, les retombées pourront s'élargir à différentes activités imposant une force musculaire significative, des gestes répétitifs mais précis, et une position assise prolongée, qui sont associés à un risque élevé de TMS (travail à l'ordinateur, aéronautique, métallurgie, etc.).

Programme Audace Concours de l'automne 2017

Responsable :	Verduyck, Ingrid	Université de Montréal
Cochercheurs :	Bockstael, Annelies Borges, Cecilia	Université de Montréal Université de Montréal
Domaine :	Milieux de vie, aménagement et appropriation de l'espace humain	
Disciplines :	Psychopédagogie, Orthophonie et audiologie	
Mots-clés :	Paysages sonores; Bien-être; Production vocale; Apprentissages; Traitement auditif; Ingénierie acoustique	
Secteur 1 :	Sciences humaines et sociales	Secteur 2 : Sciences de la santé

Titre du projet : GRAPPE : Gestion Responsable et Autonome des Paysages sonores d'enseignement en Partenariat avec les Écoles.

Résumé : Les élèves et les enseignants passent la majeure partie de leur temps éveillé à l'école. La qualité de l'environnement des écoles est essentielle au développement académique de nos enfants mais aussi à leur bien-être général ainsi qu'à celui des enseignants. L'environnement sonore des écoles est alarmant : une majorité des écoles ont des niveaux de bruit qui provoquent de la fatigue mentale et physique et qui perturbent les apprentissages des élèves avec des chutes de résultats pouvant aller jusqu'à 30 % dans certaines tâches. Dans le projet GRAPPE, nous étudierons des solutions à bas coût rapidement implantables dans les écoles pour améliorer leurs environnements sonores. Comme le bruit le plus perturbateur pour les apprentissages et le bien-être provient des élèves eux-mêmes, il est indispensable que ces solutions les impliquent eux et leurs enseignants directement. Or, aujourd'hui, les efforts sont plutôt concentrés sur une adaptation coûteuse des infrastructures scolaires pour atténuer le bruit provenant de l'extérieur des bâtiments ou pour simplement amplifier la voix des enseignants. À la place, nous proposons des outils de gestion sonore que les élèves et les enseignants pourront utiliser de manière autonome pour améliorer les environnements sonores. L'intérêt d'outiller les élèves et les enseignants réside aussi dans le fait que, dans beaucoup de situations, les sons environnants peuvent être un élément positif, tant pour le bien-être que pour les activités d'apprentissage. Les besoins sonores d'une classe varient donc en fonction des activités pédagogiques et des solutions flexibles sont nécessaires pour répondre aux besoins spécifiques d'une classe, d'un élève ou d'un enseignant en particulier.

Dans ce projet, un professeur en orthophonie et un professeur en audiologie spécialisés en production de la parole et en traitement auditif dans le bruit collaboreront avec un professeur en sciences de l'éducation, des ingénieurs en acoustique et un directeur artistique pour développer des outils de gestion sonore. Ces outils seront évalués par des expériences en laboratoire et seront implantés au cours d'une année dans une école partenaire pour en évaluer l'efficacité réelle sur les apprentissages des élèves, sur leur bien-être et celui des enseignants.

À la fin, nous mettrons à disposition : 1) Des paysages sonores et visuels à utiliser en classe pour soutenir les différentes activités d'apprentissage. Ils seront accompagnés de lignes directrices développées en collaboration avec les élèves et les enseignants de l'école partenaire. 2) Des lignes directrices pour l'implantation d'un espace de restauration auditive et vocale (fixe ou mobile) au sein des infrastructures scolaires existantes qui aidera les élèves et les enseignants à restaurer leur capital auditif et vocal au cours de la journée, pour mieux faire face à la charge sonore inévitable de leur milieu scolaire. 3) Un module pédagogique de sensibilisation pour conscientiser les élèves et les enseignants à leur environnement sonore et les rendre autonomes dans la prise de mesure pour créer ou rechercher des environnements qui répondent à leurs besoins.

Les retombées principales seront l'amélioration des conditions d'apprentissage pour optimiser les performances académiques des élèves ainsi que le bien-être des élèves et des enseignants.