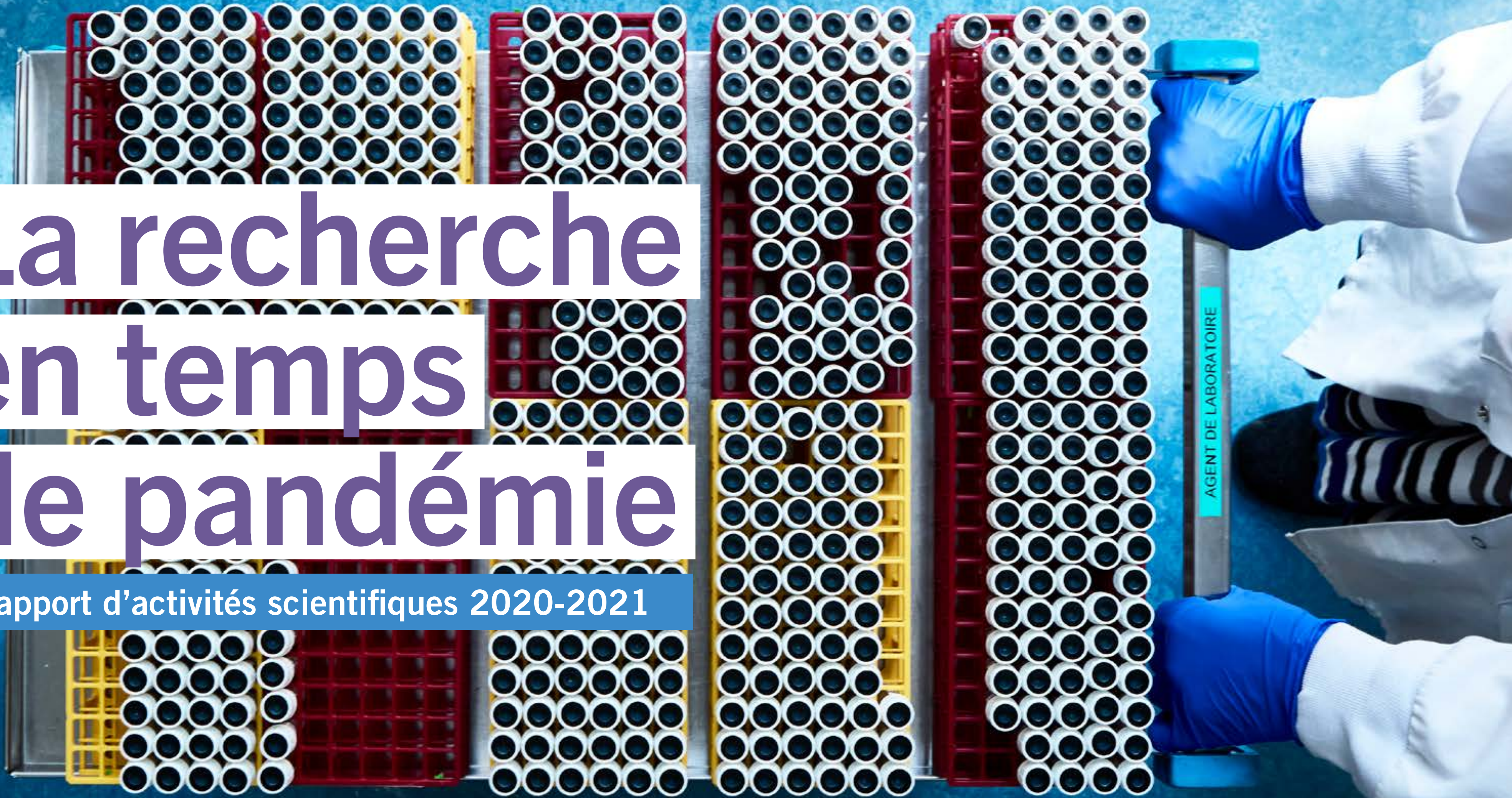




HÉMA-QUÉBEC

La recherche en temps de pandémie

Rapport d'activités scientifiques 2020-2021



SOMMAIRE

3 | Présentation

4 | Faits saillants

5 | Au service du système de santé

10 | Innovation

17 | Soutien aux opérations

23 | Rayonnement

28 | Formation

29 | Partenaires de recherche

31 | Financement externe

32 | Structure organisationnelle



Les activités scientifiques en lien avec la COVID-19 sont identifiées par cette pastille.

Ce rapport est publié par la Vice-présidence aux affaires médicales et à l'innovation en collaboration avec la Direction des communications intégrées.

Recherche, rédaction et révision :
Amaury Gausson, Yves Grégoire, Jean-François Leblanc, Antoine Lewin, Samuel Rochette, Laurent Paul Ménard

Collaboration au contenu :
Renée Bazin, Marc Germain, Nancy Robitaille, Marie-Claire Chevrier, Lucie Richard, Diane Fournier, Marie-Hélène Robert, Christian Renaud, Catherine Latour, Marie-Joëlle De Grandmont, Danny Brouard, Josée Laganière, Lionel Loubaki, Marc Cloutier, Mélissa Girard, Patrick Trépanier

Coordination :
Antoine Lewin, Samuel Rochette, Laurent Paul Ménard



Chers lecteurs, chères lectrices,

Héma-Québec est fière de vous présenter la deuxième édition de son rapport d'activités scientifiques, qui couvre la période d'avril 2020 à mars 2021.

Durant cette période, la pandémie de COVID-19 a été un événement marquant qui n'a pas épargné Héma-Québec, ses employés et ses partenaires : nos activités opérationnelles et de recherche ont été perturbées à un niveau sans précédent.

Malgré toute l'incertitude entourant cette situation, notre organisation a dû et a su faire preuve d'une agilité remarquable. Le personnel affecté aux activités de recherche a d'abord été redéployé vers les collectes de sang pour assurer l'approvisionnement en produits sanguins. Par la suite, l'ensemble des activités de recherche a été mis au service de la santé publique pour réaliser des études en lien avec la COVID-19. En tant que fournisseur de produits sanguins, Héma-Québec s'est illustrée comme partenaire de choix pour réaliser ces études et ainsi répondre aux besoins scientifiques des gouvernements, ministères et universités. Plus que jamais, notre organisation a donc su se démarquer par son engagement et son rôle dans la société québécoise.

Cela s'est notamment manifesté par la participation d'Héma-Québec dans deux études avec groupe témoin et répartition aléatoire visant à étudier l'innocuité et l'efficacité du plasma convalescent chez des patients atteints de la COVID-19 (études CONCOR-1 et REMAP-CAP). Par ailleurs, une étude a été réalisée en collaboration avec l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) pour évaluer la progression de la séroprévalence d'anti-SRAS-CoV-2 dans la population québécoise. L'information de cette étude a permis de faciliter la prise de décision liée aux mesures sanitaires, à la modélisation de l'épidémie et à la planification de la campagne de vaccination. Finalement, une étude réalisée en collaboration avec le Groupe de travail sur l'immunité face à la

COVID-19 (GTIC) recrute présentement des personnes donnant fréquemment du plasma pour mieux comprendre l'évolution de la réponse immunitaire au SRAS-CoV-2, la réponse aux vaccins et documenter le risque de réinfection. Les échantillons collectés dans le cadre de cette étude seront entreposés dans une biobanque et pourront donc bénéficier à l'ensemble de la communauté scientifique pour la réalisation d'études à venir.

Malgré les efforts importants consacrés aux projets en lien avec la COVID-19 et l'interruption temporaire de certains travaux, nos équipes ont rapidement relancé leurs activités directement liées au rôle de soutien des lignes de produits et des services de l'organisation. En dépit de son ampleur, le présent rapport ne décrit toutefois pas l'ensemble de ces projets. Je suis particulièrement fier de l'avancement de ces projets, et ce, à un moment où toute l'attention était monopolisée par la COVID-19.

Les projets résumés sont le fruit d'une collaboration entre des cliniciens et des chercheurs chevronnés œuvrant au sein de l'organisation. La recherche et le développement demeurent d'une importance primordiale pour permettre à Héma-Québec de maintenir les plus hauts standards de qualité dans ses opérations, de développer de nouveaux produits et de rayonner à l'international. Au nom de la direction, je tiens à remercier tous ceux et celles qui ont contribué aux nombreux succès d'Héma-Québec en cette année marquée par la pandémie.

Je vous souhaite une très agréable lecture.

Marc Germain, M.D., FRCP(C), Ph.D.

Vice-président aux affaires médicales et à l'innovation

FAITS SAILLANTS



Héma-Québec a participé à la réalisation de deux études cliniques (CONCOR-1 et REMAP-CAP) visant à documenter l'efficacité du plasma convalescent chez des patients atteints de la COVID-19



Une étude sur la séroprévalence d'anti-SRAS-CoV-2 au Québec a été réalisée en collaboration avec l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ)



Dans l'optique de poursuivre les efforts de recherche sur l'immunité face à la COVID-19, Héma-Québec a lancé un projet de biobanque d'échantillons provenant d'individus donnant fréquemment du plasma (PlasCov)

41

PUBLICATIONS

10

CONFÉRENCES
SUR INVITATION

6

EXPOSÉS
ORAUX



Deux revues de littérature ont révélé que le risque de transmission du SRAS-CoV-2 par transfusion de produits sanguins ou par transplantation de cellules, tissus et organes demeure théorique

10

AFFICHES

1

ATELIER
D'UN CONGRÈS
INTERNATIONAL

18

RAPPORTS
INTERNES



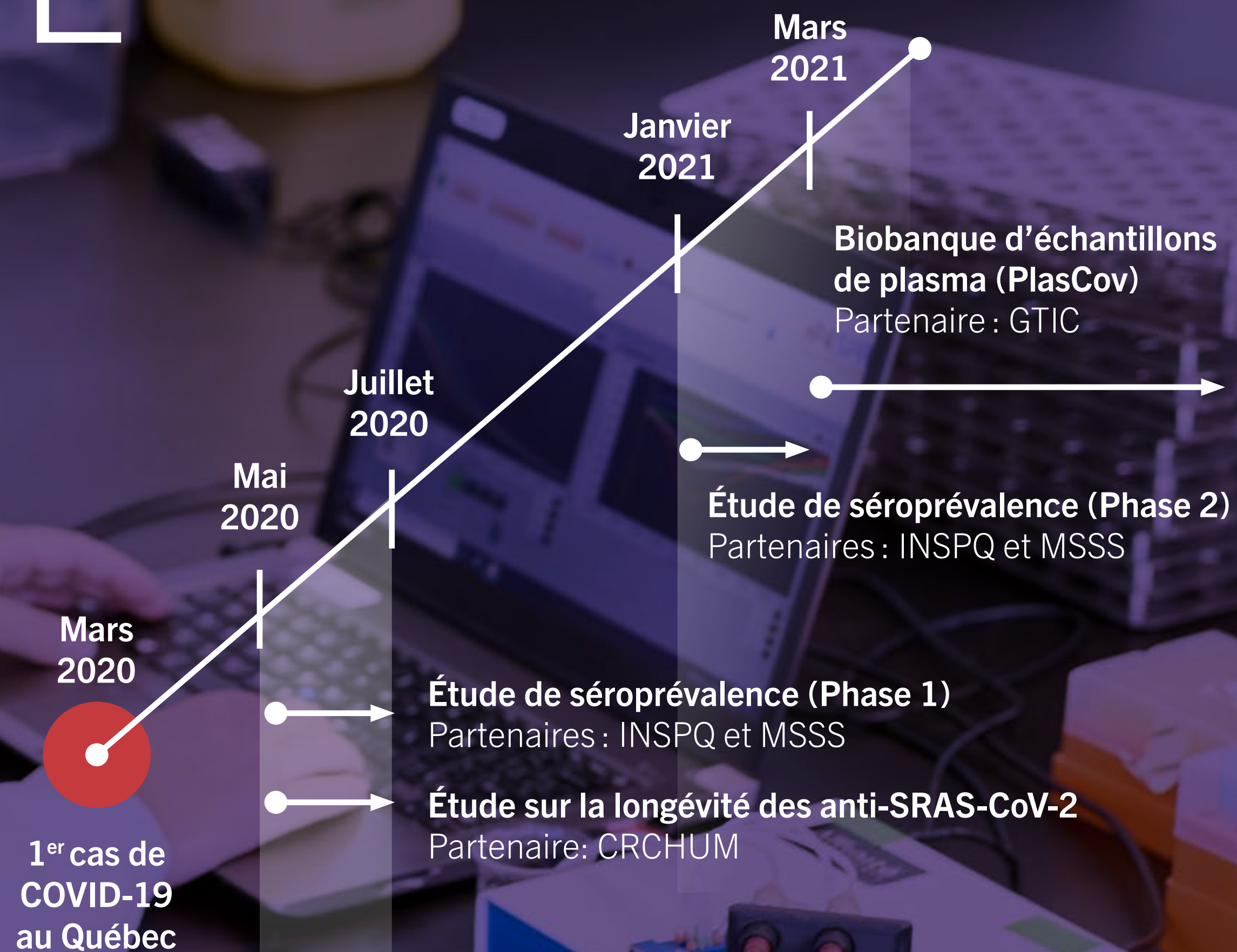
Une revue de littérature a montré que plusieurs stratégies implantées par les banques de sang ont permis de maintenir un accès équitable aux produits sanguins malgré l'imprévisibilité de la demande et de l'approvisionnement en produits sanguins durant la pandémie



Une analyse des échantillons de plasma de l'étude CONCOR-1 a montré que, chez une grande majorité d'individus, les niveaux d'anticorps dirigés contre le SRAS-CoV-2 sont significativement réduits environ quatre mois après le début des symptômes de la maladie

AU SERVICE DU SYSTÈME DE SANTÉ

Au cours de la dernière année, Héma-Québec a contribué à une série de projets de recherche en lien avec la pandémie de COVID-19 visant à faire avancer les connaissances sur la maladie.



Évaluation de l'efficacité et de l'innocuité du plasma de convalescents pour le traitement de la COVID-19 : études CONCOR-1 et REMAP-CAP



Le plasma provenant d'individus ayant récupéré à la suite d'une infection (plasma de convalescents) peut être utile pour traiter diverses infections virales. Cependant, peu de données soutiennent son utilisation pour traiter la COVID-19.

Héma-Québec a contribué à la réalisation de deux essais cliniques avec groupe témoin et répartition aléatoire. Ces essais avaient pour but d'étudier l'effet du plasma de convalescents chez des patients hospitalisés pour la COVID-19 (étude CONCOR-1) et chez des patients gravement atteints de la maladie (étude REMAP-CAP). Pour ces deux études, une analyse intérimaire a révélé une absence d'efficacité dans les populations étudiées. Les essais cliniques ont donc été arrêtés. Des analyses sont en cours pour déterminer si d'autres groupes de patients pourraient bénéficier de ce traitement. Héma-Québec tient à remercier tous les donateurs qui ont participé à ce projet. Leur mobilisation a permis de faire avancer les recherches visant l'élaboration de meilleurs protocoles pour soigner les patients atteints de la COVID-19.

Étude sur la séroprévalence des anticorps dirigés contre le SRAS-CoV-2 au Québec



Les décisions liées aux restrictions sanitaires pour la COVID-19 doivent être informées par des données probantes donnant un portrait fidèle de la situation épidémiologique. Par leur mission et expertise, les banques de sang sont dans une position idéale pour réaliser des études de séroprévalence de la COVID-19 et informer les décideurs de la santé publique sur l'ampleur de la pandémie.

Une étude a été réalisée en collaboration avec l'[Institut national de santé publique du Québec \(INSPQ\)](#) et le [ministère de la Santé et des Services sociaux \(MSSS\)](#) pour évaluer la séroprévalence d'anti-SRAS-CoV-2 dans la population québécoise. La première phase de l'étude, réalisée en mai et juin 2020, a révélé une séroprévalence de 2,23 % parmi les donateurs de sang d'Héma-Québec. Les résultats de cette étude ont été [publiés](#) dans la revue *Canadian Journal of Public Health*. La [deuxième phase](#), réalisée de janvier à mars 2021, a montré que la séroprévalence s'élevait désormais à 14,72 % dans la population globale (qui inclut les individus vaccinés) et 10,52 % dans la population non vaccinée. Par ailleurs, l'étude a montré que certains groupes ethniques ont été disproportionnellement touchés par la COVID-19. Ces données suggèrent également que plus d'un cas sur trois de COVID-19 pourrait ne pas être dépisté par les initiatives de santé publique. Finalement, l'étude a permis d'estimer à environ 20 % la proportion d'individus chez qui on a observé une séroréversion (un passage de l'état séropositif à séronégatif) dans les mois suivant la résolution de l'infection, un estimé qui devrait aider l'interprétation de futures études de séroprévalence sur la COVID-19.

Effets de la pandémie de COVID-19 sur l'approvisionnement en produits sanguins et leur utilisation à des fins de transfusion



La pandémie de COVID-19 a des répercussions majeures sur l'approvisionnement en produits sanguins et autres produits biologiques d'origine humaine. La demande en produits sanguins, par exemple, fluctue de manière imprévisible, et les banques de sang doivent tenir compte de possibles diminutions des dons en plus d'une pénurie de personnel découlant de la maladie et des mesures sanitaires.

Pour répertorier des solutions à ces défis logistiques, une revue de littérature a été effectuée. Les études retenues suggèrent que la réduction des dons découlant de la pandémie a été accompagnée d'une réduction équivalente de la demande en produits sanguins. Advenant une diminution importante des réserves de sang, les plans de continuité potentiels comprennent un système de priorisation des patients. Plusieurs stratégies répertoriées dans la revue et utilisées par la plupart des banques de sang permettent de maintenir un accès équitable aux produits sanguins, en plus de procurer de nouveaux traitements potentiels comme le plasma de convalescents. Les résultats de cette étude ont fait l'objet d'une [publication](#) dans la revue *Lancet Haematology*.

Proportion de la population adulte du Québec ayant développé des anticorps dirigés contre le SRAS-CoV-2

PREMIÈRE PHASE

2,23 %

DEUXIÈME PHASE

14,72 %

Présence d'ARN de SRAS-CoV-2 dans des produits sanguins provenant de donneurs de sang présymptomatiques au moment du prélèvement

En réponse à la pandémie de COVID-19, Héma-Québec a adopté une série de mesures pour réduire le risque (théorique) de transmission de la COVID-19 par transfusion. Par exemple, les dons provenant de donneurs ayant rapporté des symptômes de la COVID-19 après leur don sont systématiquement retirés de l'inventaire, et ce, qu'il y ait ou non diagnostic formel de COVID-19.

Les résultats de cette étude suggèrent que la charge virale de SRAS-CoV-2 est très faible et non infectieuse dans le sang de donneurs présymptomatiques au moment du don. Le risque de transmission de la COVID-19 par transfusion devrait être négligeable.

Le but de cette étude était d'évaluer les niveaux d'ARN de SRAS-CoV-2 chez des individus diagnostiqués avec la COVID-19 après avoir donné du sang. En date du 10 mars 2020, six cas ont été identifiés, et aucun produit de ces donneurs n'a été transfusé. Des échantillons de ces donneurs ont été envoyés à quatre laboratoires indépendants qui ont quantifié les niveaux d'ARN viral. L'ARN viral a été détecté dans seulement un des six échantillons, et la quantité était si faible que deux des quatre laboratoires n'en ont pas détecté. Par ailleurs, la charge virale présente semblait insuffisante pour conférer un potentiel infectieux, comme le suggère l'absence de répllication virale en incubant une lignée cellulaire avec l'échantillon. Les résultats de cette étude, publiés dans la revue *Transfusion*, suggèrent que la charge virale de SRAS-CoV-2 est très faible et non infectieuse dans le sang de donneurs présymptomatiques au moment du don. Le risque de transmission de la COVID-19 par transfusion devrait donc être négligeable.

Données sur le risque de transmission du SRAS-CoV-2 par transfusion

Avec l'émergence du SRAS-CoV-2, il y avait des craintes que le virus puisse être transmis par transfusion sanguine, comme le suggère la présence d'ARN viral dans le sang de certains individus. Pour évaluer ce risque, une revue de littérature a été réalisée pour dresser la liste de manière systématique des études ayant rapporté des données sur la présence d'ARN viral dans le sang.

Les données de différentes études suggèrent que le risque de transmission du SRAS-CoV-2 par transfusion sanguine est théorique.

Au total, 23 études ont été retenues. Trois de ces études ont rapporté des cas de donneurs diagnostiqués avec la COVID-19 après leur don; aucun cas de transmission par transfusion n'a subséquemment été révélé dans ces études. Bien que plusieurs études aient confirmé la présence de particules infectieuses de SRAS-CoV-2 par infection de lignées cellulaires avec des échantillons respiratoires d'individus atteints de la COVID-19, aucune n'a démontré un quelconque potentiel infectieux dans le sang, et ce, même chez les individus ayant une charge d'ARN viral élevée. Par ailleurs, les résultats de certaines études suggèrent qu'un seuil minimal de charge virale est nécessaire pour établir une infection — ce seuil est rarement atteint dans le sang ou des composants sanguins spécifiques. Ensemble, ces données suggèrent que le risque de transmission du SRAS-CoV-2 par transfusion sanguine est théorique. Les résultats de cette étude menée par Héma-Québec ont fait l'objet d'une [publication](#) dans la revue *Transfusion*.

Données sur le risque de transmission du SRAS-CoV-2 par transplantation de cellules, tissus et organes

Avec l'arrivée du SRAS-CoV-2, les organismes supervisant les dons et transplantations de cellules, tissus et organes se sont inquiétés d'une possible transmission du virus par transplantation. En effet, les signes et symptômes des patients atteints de la COVID-19 faisaient redouter que le virus puisse infecter d'autres organes que les poumons et être transmissible par transplantation. De plus, les receveurs sont particulièrement vulnérables aux complications de la COVID-19 en raison de leur état immunosupprimé. Par conséquent, le consensus clinique voulait que les dons provenant d'individus infectés (vivants ou décédés) ne soient plus acceptés, allongeant ainsi les délais d'attente pour les receveurs.

Pour évaluer le risque de transmission du SRAS-CoV-2 par transplantation, une revue de la littérature a été réalisée pour répertorier les cas de transplantations de cellules, tissus ou organes impliquant un donneur positif pour la COVID-19. Les connaissances actuelles sur la détection et la répllication du virus dans divers spécimens biologiques ont également été synthétisées. Les données analysées suggèrent que le SRAS-CoV-2 peut se répliquer dans certaines cellules, tissus ou organes, ce qui ne permet pas d'exclure la possibilité de transmission par transplantation. Par contre, la plupart des études se sont concentrées sur le potentiel de transmission dans des conditions expérimentales, et leurs résultats sont parfois contradictoires, ce qui complique la comparaison des résultats. À l'avenir, une plus grande uniformité dans les pratiques de dépistage et un suivi systématique des receveurs pourraient faciliter l'évaluation des risques de transmission du SRAS-CoV-2 par transplantation. Les résultats de cette étude menée par Héma-Québec ont fait l'objet d'une [publication](#) dans la revue *Transplantation*.

Comparaison internationale de la prévalence et de l'incidence du virus de l'immunodéficience humaine chez les donneurs de sang et la population générale — une étude du BEST

L'efficacité des mesures en place pour réduire le risque de transmission du virus de l'immunodéficience humaine (VIH) par transfusion pourrait varier d'une juridiction à une autre. Cela pourrait résulter entre autres des différences dans l'épidémiologie du VIH chez les donneurs de sang comparativement à la population générale.

Cette étude internationale pilotée par des chercheurs d'Héma-Québec dans le cadre du consortium [Biomedical Excellence for Safer Transfusion \(BEST\)](#) visait à comparer la prévalence et l'incidence du VIH entre les donneurs de sang et la population générale provenant de diverses juridictions. Au final, la corrélation entre la prévalence du VIH chez les nouveaux donneurs de sang et la population générale était modeste. Par ailleurs, il n'y avait aucune corrélation entre les taux de dons positifs pour le VIH chez les donneurs existants (incidence) et la population générale. Notamment, le Canada affichait une prévalence et une incidence

Les données obtenues montrent que la prévalence et l'incidence du VIH est généralement faible chez les donneurs de sang.

du VIH relativement faible comparativement aux autres régions analysées. Ces données, qui ont fait l'objet d'une [publication](#) dans la revue *Vox Sanguinis*, montrent que la prévalence et l'incidence du VIH est généralement faible chez les donneurs de sang. Les pays permettant aux hommes ayant des relations sexuelles avec d'autres hommes de donner du sang affichaient une plus grande prévalence et incidence du VIH, mais le risque demeure faible pour les receveurs vu les mesures actuellement en place.

Implantation d'une nouvelle analyse de fluorométrie sur billes utilisant l'appareil Luminex pour identifier des anticorps anti-HLA de classe I et II

Les protéines du système HLA peuvent être la cible d'anticorps produits durant la grossesse, à la suite de transfusions de certains produits sanguins ou d'une transplantation d'organe. Ces anticorps peuvent causer le rejet d'un greffon lors d'une greffe de cellules souches et d'organes solides et (dans certaines conditions) interférer avec la transfusion de plaquettes.

En réponse à des développements technologiques récents, Héma-Québec a testé deux nouvelles troupes d'analyse homologuées par Santé-Canada et compatibles avec le fluoroanalyseur Luminex pour identifier les anti-HLA de classe I et II. La validation de méthodes — incluant les tests d'exactitude, de reproductibilité et de précision, ainsi qu'une évaluation interlaboratoire — a montré que ces troupes satisfont les niveaux de performance requis. Par conséquent, ces nouvelles troupes ont été approuvées par l'organisme accréditéur (l'American Society for Histocompatibility and Immunogenetics) et implantées aux Laboratoires de référence.

Comparaison de la réactivité de plusieurs réactifs anti-D commerciaux sur des échantillons d'individus présentant un phénotype RhD faible ou partiel

Le système RhD est, après le système ABO, l'un des plus importants systèmes antigéniques érythrocytaires en médecine transfusionnelle. L'identification du phénotype RhD d'un individu est important pour connaître les besoins éventuels d'un individu en produits sanguins. Pour les femmes enceintes, cette information est cruciale pour prévenir des cas d'allo-immunisation ou d'incompatibilités fœtomaternelles. Toutefois, l'identification du phénotype RhD peut être complexe. Les méthodes conventionnelles peuvent générer des résultats discordants ou difficilement interprétables nécessitant parfois des analyses plus poussées.

Compte tenu de son expertise reconnue pour ce type d'analyse, Héma-Québec s'est associée à différents laboratoires de référence pour comparer la réactivité de différents réactifs anti-RhD commerciaux sur des échantillons d'individus présentant un phénotype RhD faible ou partiel (confirmé par génotypage). Les premiers résultats semblent confirmer que la performance des tests sérologiques utilisant des réactifs provenant de divers fabricants est insuffisante pour identifier correctement des phénotypes RhD faibles ou partiels; dans ces cas, le génotypage serait donc nécessaire.



Nancy Robitaille, vice-présidente à la médecine transfusionnelle

Prévalence du phénotype D faible de type 42 observée dans le cadre d'un programme de génotypage *RHD* à grande échelle au Québec

L'identification du phénotype érythrocytaire RhD est cruciale pour prévenir l'allo-immunisation, surtout chez les femmes enceintes. Un programme de génotypage à grande échelle a été implanté au Québec en 2015 et est offert aux femmes de 45 ans et moins présentant un phénotype D faible ou des résultats discordants entre différentes analyses. La prévalence du phénotype D faible de type 42 est relativement élevée chez les personnes de descendance européenne.

Un programme de génotypage *RHD* à grande échelle au Québec contribue à mieux documenter le polymorphisme du locus *RHD* chez les femmes âgées de 45 ans et moins.

Le but de cette étude était de décrire le profil *RHD* des femmes ayant été génotypées au Laboratoire de référence entre 2016 et 2020 et présentant un phénotype D faible. L'analyse réalisée a tenu compte du profil génétique et du lieu de résidence des femmes incluses. Le type 42 affichait une prévalence de 17,5 % et était le phénotype D faible le plus fréquent parmi les 2 105 femmes incluses dans l'étude. Par ailleurs, ce variant était particulièrement prévalent dans les régions affichant un faible taux d'immigration, ce qui suggère la présence d'un effet fondateur. Ces données ont fait l'objet d'une [publication](#) dans la revue *Transfusion* et contribuent à mieux documenter le polymorphisme du locus *RHD* chez les femmes âgées de 45 ans et moins.

Comité sur le Projet de Vigie STRAtégique des produits biologiques, tests et plateformes (Pro-VISTA)

Dans un contexte scientifique et technologique en évolution constante, il est essentiel de repérer rapidement les dernières innovations et de surveiller leur incidence sur les pratiques opérationnelles d'Héma-Québec. Une telle vigie peut permettre d'augmenter la qualité des services offerts et l'efficacité organisationnelle, en plus d'informer la prise de décisions stratégiques.

Vu ces avantages potentiels, un comité sur le Projet de Vigie STRAtégique des produits biologiques (Pro-VISTA) a été constitué.

Plus précisément, le Pro-VISTA a pour objectif de rester à l'affût des plus récents développements en matière de produits biologiques d'origine humaine et des progrès concernant les analyses de laboratoire et les plateformes technologiques. La mobilisation des expertises et ressources internes a permis d'identifier des produits, analyses et plateformes d'intérêt puis de les classer selon un ordre de priorité en fonction de critères objectifs. Par ailleurs, un état de l'art sur chaque sujet sélectionné a été effectué pour mettre en place une veille scientifique et stratégique. Dès lors, une surveillance régulière peut être effectuée pour alimenter le comité chargé d'évaluer leur portée stratégique.



Renée Bazin (deuxième à partir de la gauche) avec des membres de l'équipe de recherche d'Héma-Québec.



INNOVATION

Les activités de recherche réalisées à Héma-Québec contribuent à l'avancement des connaissances et au développement de nouvelles technologies. Les projets présentés dans cette section montrent plusieurs innovations auxquelles Héma-Québec a contribué durant la dernière année.

Évaluation d'une approche de type point d'intervention pour détecter des anticorps dirigés contre le SRAS-CoV-2 par résonance des plasmons de surface



La résonance des plasmons de surface (RPS) permet de mesurer les anticorps de manière directe dans le sérum, le plasma et le sang séché humain. Cette méthode repose sur la mesure d'une variation de l'indice de réfraction (à l'interface entre une fine couche métallique et le milieu biologique) en réponse à une interaction de type ligand-récepteur.

Une approche utilisant la résonance des plasmons de surface a permis de développer des tests sérologiques fiables capables d'identifier des individus ayant contracté le SRAS-CoV-2.

Avec l'arrivée de la pandémie de COVID-19, un projet collaboratif réunissant des chercheurs de l'[Université de Montréal](#), de l'[Université Laval](#), d'[Affinité Instruments](#) et d'Héma-Québec a été lancé pour développer une approche de type RPS pour la détection d'anticorps dirigés contre le SRAS-CoV-2. Les performances de l'approche analytique ont été comparées à celles de la méthode de référence (ELISA). L'étude a recruté 32 individus ayant reçu un test positif pour la COVID-19 et n'ayant pas été hospitalisés pour la maladie. Avec les deux méthodes, les concentrations d'IgG diminuaient avec le temps après une infection. Par ailleurs, les concentrations d'IgG étaient positivement corrélées avec l'âge des individus. Ce projet a permis de développer des tests sérologiques fiables capables d'identifier des individus ayant contracté le SRAS-CoV-2, ce qui pourrait éventuellement aider à prévenir la propagation de la maladie. Les résultats issus de ce projet ont été [publiés](#) dans la revue *Analyst*.

Effet de la déplétion sélective de certains isotopes d'anticorps dirigés contre le SRAS-CoV-2



Héma-Québec et le [Centre de recherche du Centre hospitalier de l'Université de Montréal \(CRCHUM\)](#) ont été parmi les premiers à montrer que l'activité neutralisante du plasma de convalescent pour la COVID-19 (le plasma provenant de patients qui se sont remis de la COVID-19) diminue rapidement dans les premières semaines suivant le rétablissement des patients. Par ailleurs, des classes d'anticorps spécifiques (p.ex., IgA, IgG et IgM) pourraient influencer différenciellement l'activité du plasma de convalescents.

Cette étude, qui est le fruit d'une collaboration entre le CRCHUM, la [Western University](#), le [Groupe de travail sur l'immunité face à la COVID-19 \(GTIC\)](#) et Héma-Québec, visait à caractériser le rôle des différentes classes d'anticorps dirigés contre le SRAS-CoV-2. À cet effet, les IgA, IgG et IgM présents dans des échantillons de plasma d'une cohorte de donneurs en convalescence ont été sélectivement immunodéplétés, puis le pouvoir neutralisant du plasma résultant a été mesuré. Cette approche a révélé que la déplétion des IgM (et, dans une moindre mesure, des IgG) cause une importante réduction du pouvoir neutralisant du plasma, ce qui met en lumière un rôle majeur des IgM dans l'immunité

Cette étude a démontré que la déplétion des IgM (et, dans une moindre mesure, des IgG) cause une importante réduction du pouvoir neutralisant du plasma, mettant en lumière leur rôle dans l'immunité contre la COVID-19. Cette découverte pourrait contribuer au développement d'anticorps thérapeutiques.

contre la COVID-19. Cette découverte, qui a fait l'objet d'une [publication](#) dans la revue *Cell Reports*, pourrait contribuer au développement d'anticorps thérapeutiques. Par ailleurs, cela pourrait également expliquer la susceptibilité accrue des patients atteints de maladies auto-immunes qui reçoivent des thérapies altérant la production d'IgM.

Longévité de la réponse humorale contre le SRAS-CoV-2



Les personnes infectées par le SRAS-CoV-2 développent généralement des anticorps dirigés contre le virus. La question de la persistance de ces anticorps à la suite de la résolution de l'infection a suscité beaucoup d'intérêt depuis le début de la pandémie. À Héma-Québec, les niveaux d'anticorps dirigés contre le domaine de liaison au récepteur (*receptor binding domain* — RBD) de la protéine de spicule sont mesurés grâce à un test ELISA développé en collaboration avec une équipe du [Centre de recherche du Centre hospitalier de l'Université de Montréal \(CRCHUM\)](#).

Le but de ce projet était d'étudier l'évolution des niveaux d'anticorps anti-RBD chez les donneurs de plasma de convalescents recrutés dans l'étude clinique CONCOR-1 (voir [page 6](#)). Les résultats montrent que les niveaux d'anticorps anti-RBD commencent à diminuer environ quatre mois après le début des symptômes de la maladie chez une grande majorité des donneurs inclus dans l'étude. Les données issues de ce projet ont été [publiées](#) dans la revue *Blood*. Ce projet se poursuivra durant la prochaine année et permettra d'évaluer la persistance des anticorps anti-RBD à plus long terme.

Initiatives de recherche implantées par les fournisseurs de produits sanguins en réponse à la pandémie de COVID-19



Bien que la COVID-19 ne soit pas transmissible par transfusion sanguine, la pandémie a eu un effet complexe sur la distribution des services liés aux produits sanguins partout dans le monde. En raison de leur mission, les fournisseurs de produits sanguins peuvent contribuer à certaines initiatives de recherche en relation avec la pandémie telles que la réalisation d'études sur le plasma de convalescents et sur la séroprévalence du SRAS-CoV-2.

Une étude réalisée en collaboration avec plusieurs banques de sang (dont la [Société canadienne du sang](#)) visait à recenser les différents programmes de recherche en lien avec la COVID-19 qui ont été lancés par des banques de sang provenant de 62 pays. Les résultats montrent que des études de séroprévalence sont planifiées ou en cours dans 73 % des pays. Par ailleurs, 79 % des pays sondés ont mis en place un programme pour évaluer l'efficacité et l'innocuité du plasma de convalescents pour traiter la COVID-19. Cette étude, dont les [résultats](#) ont été publiés dans la revue *Vox Sanguinis*, montre l'ampleur et la rapidité des efforts de recherche déployés par les banques de sang en réponse à la pandémie.

Comparaison internationale des essais anti-SRAS-CoV-2 utilisés par les banques de sang pour déterminer la séroprévalence du virus



Les banques de sang sont dans une position idéale pour réaliser des études de séroprévalence anti-SRAS-CoV-2. Bien que de nombreuses études de séroprévalence aient été publiées depuis le début de la pandémie, en l'absence d'« étalon-or », il manque une vue d'ensemble des essais utilisés par les banques de sang pour mesurer la séroprévalence d'anti-SRAS-CoV-2.

Les objectifs de cette étude réalisée en collaboration avec l'Agence de la santé publique du Canada (ACSP) étaient d'évaluer la diversité des essais anti-SRAS-CoV-2 utilisés par les banques de sang et de déterminer de quelle manière cela pourrait affecter les estimations de séroprévalence (38 banques de sang ont fourni des détails sur les essais utilisés). Les essais répertoriés différaient sur plusieurs aspects, notamment la nature des tests (commercial ou maison), les classes d'anticorps détectés, l'antigène du SRAS-CoV-2 ciblé, de même que la spécificité et la sensibilité des essais. Ces données suggèrent qu'il est important de considérer ces différences dans l'interprétation des résultats d'études de séroprévalence. Les données de cette étude ont été publiées dans la revue *Vox Sanguinis*.

Étude des profils génétiques HLA des unités de sang de cordon et des receveurs dans le but de fournir un accès rapide à la greffe de cellules souches de sang de cordon

L'entreprise ExCellThera (une entreprise québécoise) poursuit présentement plusieurs phases de développement clinique de sa technologie ECT-001-CB, qui permet l'expansion *in vitro* de cellules souches de sang de cordon en vue de rendre ce type de greffe accessible à un bassin beaucoup plus grand de patients. Dans le cadre de ce développement clinique, ExCellThera a mis au point un algorithme de sélection d'un nombre relativement restreint de profils HLA permettant de couvrir un large éventail de compatibilité donneur-receveur.

La collaboration entre Héma-Québec et ExCellThera, une entreprise québécoise, permettra de valoriser la Banque publique de sang de cordon, et ce, au bénéfice des patients d'ici et d'ailleurs.

Afin de mettre à l'essai cet algorithme, ExCellThera a conclu une entente de collaboration avec Héma-Québec en vue d'accéder aux données anonymisées de profils HLA des unités de sang de cordon mis en banque par Héma-Québec. Cette analyse de données anonymisées vise à sélectionner un bassin d'unités de sang de cordon dont les profils HLA permettront de répondre à la majorité des besoins pour les essais cliniques à venir. Les unités sélectionnées seront expansionnées par la technologie ECT-001-CB avant même qu'une demande de greffe ait été formulée par un clinicien, et seront donc rapidement disponibles pour la greffe de patients lors des essais cliniques à venir. Cette collaboration entre Héma-Québec et ExCellThera permettra de valoriser la Banque publique de sang de cordon, et ce, au bénéfice des patients d'ici et d'ailleurs.

Mesure de la fonctionnalité des cellules souches hématopoïétiques de sang de cordon frais à l'aide d'un essai basé sur la réponse à l'IL-3

Les conditions utilisées avant, pendant et après la cryopréservation des cellules souches hématopoïétiques (CSH) de sang de cordon peuvent influencer de manière importante sur la qualité du produit final et les chances de succès d'une greffe. Toutefois, l'essai permettant de mesurer le potentiel de régénérescence d'une unité de CSH, qui consiste à déterminer le nombre d'unités formant des colonies (*colony-forming unit assay*), requiert jusqu'à deux semaines d'incubation, ce qui peut retarder l'administration de la greffe et compromettre la santé du patient. Un essai rapide (moins de 24 h), basé sur la stimulation des CSH avec l'IL-3, a précédemment démontré une fiabilité élevée pour mesurer la fonctionnalité des CSH CD34+ décongelées et pourrait pallier ce problème.

L'adaptation de cet essai aux cellules fraîches et son utilisation ont révélé des différences importantes liées à plusieurs paramètres de conservation avant la cryopréservation des CSH de sang de cordon. Les CSH conservées moins de 24 h étaient 22 % plus réactives à l'IL-3 comparativement à celles conservées entre 24 h et 48 h. Par ailleurs, les CSH étaient de 14 % (avec un délai de moins de 24 h) à 23 % (avec un délai de 24 h à 48 h) plus réactives à l'IL-3 lorsqu'elles sont conservées à 4 °C comparativement à la température ambiante. Ensemble, ces résultats suggèrent que l'essai basé sur la réponse des CSH à l'IL-3 est une méthode sensible et fiable pour évaluer la fonctionnalité des CSH de sang de cordon fraîchement collecté. Par ailleurs, le temps de conservation et la température semblent être des paramètres clés influençant la qualité du produit avant la cryopréservation.

Développement d'un test *in vitro* pour mesurer la capacité ostéoinductive de la matrice d'os déminéralisée

La matrice d'os déminéralisée (MOD) est couramment utilisée comme substitut pour la greffe osseuse en orthopédie et en dentisterie. Plusieurs études ont montré que la capacité de la MOD à induire la formation d'os (ostéoinduction) varie selon l'âge et le sexe du donneur, le site d'implantation, la méthode de préparation et d'autres facteurs. Bien que les souris athymiques soient le modèle animal par excellence pour évaluer l'ostéoinduction, ce test est long (28 jours) et coûteux. Il est donc important de développer des tests plus rapides et moins coûteux pour s'assurer de la fonctionnalité de la MOD après sa fabrication.

Le but de ce projet était de mettre au point un test permettant d'évaluer la capacité ostéoinductive de la MOD produite par Héma-Québec. Spécifiquement, ce nouveau test évalue la présence de protéines morphogénétiques osseuses dans la MOD. Une fois au point, le test a été comparé avec la méthode standard faisant appel aux souris athymiques. Par ailleurs, la capacité de la MOD à favoriser la différenciation (en culture) des myoblastes en cellules osseuses a été évaluée au moyen de l'activité phosphatase alcaline, qui est un marqueur de l'activité ostéogénique. Nos résultats ont montré une forte corrélation entre, d'une part, l'activité phosphatase alcaline et, d'autre part, 1) la concentration de BMP-7 (un autre marqueur de l'activité ostéogénique) et 2) les résultats de l'essai murin. D'après ces résultats, l'essai cellulaire mesurant l'activité phosphatase alcaline est une alternative valable à l'essai murin afin d'évaluer la capacité ostéoinductive de la MOD.

Caractérisation des performances analytiques d'une méthode de résonance des plasmons de surface pour la quantification des IgA et comparaison avec la méthode en vigueur par ELISA

La déficience sélective en immunoglobulines A (IgA) est caractérisée par une concentration d'IgA plasmatique anormalement faible. Héma-Québec utilise la méthode ELISA pour 1) dépister les donneurs déficients en IgA et maintenir un inventaire de plasma déficient en IgA, et 2) assister les centres hospitaliers dans le diagnostic de cette déficience chez les receveurs ayant préalablement eu une réaction allergique sévère attribuable à un produit sanguin.

L'objectif de ce projet était de développer une méthode de détection basée sur la résonance des plasmons de surface (RPS) pour quantifier les niveaux d'IgA de manière directe dans le sérum et le plasma. Les performances analytiques de cette méthode ont été comparées à celles de l'ELISA. Une courbe d'étalonnage a été générée à l'aide de sérum immunodéplété en IgA, et une forte corrélation a été observée entre la réponse de l'instrument et la concentration en IgA pour des valeurs allant de 63 ng/mL à 1000 ng/mL. Ces résultats étaient comparables à ceux obtenus par ELISA. Cette étude se présente comme une preuve de concept visant à démontrer que la RPS peut être adaptée pour détecter des cibles biologiques, comme les IgA, dans des matrices complexes.

Amélioration d'une méthode pour la production de globules rouges *in vitro*

En médecine transfusionnelle, la production de globules rouges *in vitro* à partir de cellules souches hématopoïétiques (ou d'autres sources cellulaires) est un objectif majeur. Les protocoles de production standards permettent d'atteindre des niveaux élevés d'expansion de progéniteurs érythroïdes et un taux élevé d'énucléation en réticulocytes. Cependant, ces protocoles ne reproduisent pas de manière optimale la dernière étape de l'érythropoïèse, soit la maturation finale des réticulocytes en érythrocytes. Or, une recapitulation fidèle de cette étape est essentielle pour étudier divers phénotypes et le processus de maturation, en plus d'être idéale dans l'optique d'éventuellement utiliser ces globules rouges pour la transfusion.

L'amélioration d'une méthode pour la production de globules rouges *in vitro* laisse entrevoir une possible application à la production de globules rouges à grande échelle advenant l'intérêt de partenaires disposant de l'expertise et des installations nécessaires.

Un milieu de culture et des procédures ont donc été mis au point pour maximiser le rendement en globules rouges et recapituler l'étape de maturation finale qui suit la différenciation des cellules souches hématopoïétiques. La composition et les propriétés des globules rouges découlant de cette procédure optimisée étaient très similaires à celles des globules rouges produits par le corps humain. Ils peuvent être conservés dans une solution nutritive pendant 42 jours — une amélioration significative par rapport aux 28 jours typiquement atteints avec les protocoles standards. Par ailleurs, cette durée de conservation satisfait les contraintes de temps auxquelles sont soumises les banques de sang. Cette percée est prometteuse pour étudier l'érythropoïèse et les phénotypes érythrocytaires. Elle laisse également entrevoir une possible application à la production de globules rouges à grande échelle advenant l'intérêt de partenaires disposant de l'expertise et des installations nécessaires.



Application du protocole de production de globules rouges *in vitro* : édition du génome pour la production de sang rare

Les progrès récents dans le domaine de l'édition du génome avec la technologie CRISPR-Cas9 offrent de nombreuses possibilités de développement d'outils de recherche ainsi que de nouvelles avenues thérapeutiques. Un protocole d'édition du génome avec CRISPR-Cas9 (sans vecteur viral et sans sélection) a été optimisé pour modifier des cellules souches hématopoïétiques. Combiné à une méthode de production de globules rouges, ce protocole permet de créer, modéliser et corriger des phénotypes érythrocytaires d'intérêt en médecine transfusionnelle.

Combiné à une technique d'édition du génome, le protocole de production de globules rouges a permis de supprimer le gène *ABO*, créant ainsi des globules rouges de groupe O. Cette percée laisse entrevoir des applications transfusionnelles.

Comme preuve de concept de la faisabilité de cette approche, des globules rouges de groupe sanguin Rh^{null} ont été créés en supprimant le gène *RHAG*. Bien qu'extrêmement rare, ce groupe sanguin est d'un grand intérêt scientifique puisqu'il pourrait théoriquement être utilisé pour transfuser des receveurs exprimant n'importe quel variant Rh, en plus d'être d'une grande utilité en tant que réactif témoin en sérologie. De façon analogue, le gène *ABO* a été supprimé des cellules souches progénitrices hématopoïétiques de donneurs de groupe A ou B, ce qui a produit des globules rouges de groupe O. L'absence totale d'expression résiduelle des antigènes de types A et B dans ces globules rouges permet d'entrevoir des applications transfusionnelles. Par exemple, l'approche pourrait être utilisée chez des donneurs et receveurs compatibles pour des phénotypes rares (p.ex., RhD, RhCE) mais incompatibles pour le système ABO.

Anémie falciforme : modélisation *in vitro* et évaluation du potentiel des thérapies hématologiques curatives autologues

L'édition du génome des cellules souches hématopoïétiques (CSH) comporte de nombreuses applications potentielles pour l'étude et le traitement de l'anémie falciforme, la plus fréquente maladie monogénique chez l'humain. D'une part, cette approche pourrait permettre de modéliser la maladie en laboratoire. D'autre part, cela pourrait améliorer notre compréhension des répercussions potentielles liées à l'utilisation clinique de l'édition du génome (p.ex., greffes de cellules souches autologues génétiquement modifiées) sur les caractéristiques des cellules souches et des globules rouges.

Afin de modéliser l'anémie falciforme dans des globules rouges produits *in vitro*, la mutation HBS causant la maladie a été introduite dans des CSH qui ont ensuite été différenciées en globules rouges matures. Le protocole développé a permis d'obtenir des cellules adoptant une forme en faucille une fois exposées à des niveaux physiologiques d'oxygène (8 % O₂). Ce modèle pourrait être utilisé pour étudier certains aspects de la maladie *in vitro* et représente une preuve de concept de l'efficacité de la combinaison du protocole de production de globules rouges avec l'édition du génome.

De plus, des CSH normales (ne portant pas de mutation) ont été utilisées pour mieux comprendre l'effet de certaines thérapies géniques (présentement évaluées en études cliniques de phases 1 et 2) faisant appel à l'édition du génome pour corriger l'anémie falciforme. De manière inattendue, une des stratégies investiguées a introduit de nouvelles mutations dans le gène de la globine, un aspect qui mérite d'être étudié davantage dans l'éventualité d'une application thérapeutique.



Étude comparative des trousse commerciales pour prédire le génotype *RHD* fœtal par test prénatal non invasif effectué sur le sang maternel

Une incompatibilité entre les groupes sanguins RhD d'une mère et du fœtus peut entraîner de graves conséquences comme la maladie hémolytique du nouveau-né. Afin de diminuer ces risques de complications, toutes les femmes enceintes de groupe sanguin RhD négatif (RhD-) reçoivent des injections intraveineuses d'immunoglobulines anti-RhD à leur 28e semaine de grossesse afin de prévenir l'allo-immunisation de la mère contre l'antigène RhD (dans l'éventualité où le fœtus serait RhD+) et d'éventuelles complications lors de grossesses subséquentes. Les progrès des dernières années ont permis de développer des tests non invasifs détectant l'ADN du fœtus circulant dans le sang de la mère. Cette nouvelle option permet de reconnaître les mères portant un fœtus RhD-, pour lesquelles les injections d'immunoglobulines pourraient être évitées.

Ce projet visait à évaluer des trousse commerciales pour identifier le génotype *RHD* fœtal au moyen d'une prise de sang chez la mère. En collaboration avec le [Centre hospitalier universitaire \(CHU\) Sainte-Justine](#) et le [Centre hospitalier de l'Université de Montréal \(CHUM\)](#), un protocole a été mis en place pour collecter les échantillons de sang de femmes enceintes. Au total, 18 prélèvements ont été analysés avec trois trousse commerciales. De façon générale, les résultats concordent bien entre les différentes trousse et avec les tests sérologiques effectués à la naissance du bébé. Une évaluation de performance plus exhaustive est prévue afin de permettre une éventuelle implantation de ce test à l'échelle du Québec.

Facteurs déterminant l'intention de participer à un programme de dons de plasma pour fractionnement chez les hommes ayant des relations sexuelles avec des hommes

Plusieurs approches sont présentement à l'étude pour permettre aux hommes ayant des relations sexuelles avec d'autres hommes (HARSAH) de donner du sang. Une de ces approches est un programme de don de plasma pour fractionnement accompagné d'une période de quarantaine applicable au don.

Le but de cette étude était de dresser la liste des facteurs déterminant l'intention des HARSAH de participer à un tel programme. Les 993 HARSAH ayant accepté de participer à l'étude ont répondu à un questionnaire développé en collaboration avec des experts. Les principaux facteurs permettant de prédire l'intention de participer au programme étaient l'attitude des participants par rapport au don, leur perception de la complexité de faire un don, être âgé de moins de 35 ans, avoir préalablement donné du sang, la perception d'autrui par rapport au don, avoir un revenu annuel supérieur à 40 000\$, la concordance du geste avec les valeurs des participants et être engagé de manière importante dans les causes sociales LGBTQ+. Ces résultats mettent en lumière des facteurs, dont plusieurs liés à la théorie du comportement planifié, pouvant influencer la décision des HARSAH de donner du sang dans le cadre d'un programme de don de plasma pour fractionnement avec quarantaine. Les résultats de cette étude ont été publiés dans la revue *Vox Sanguinis*.

Lymphopénie persistante chez les donneurs de plaquettes par aphérèse — une étude BEST

À Héma-Québec, les plaquettes sanguines destinées à la transfusion sont généralement produites par un procédé appelé thrombaphérèse, une procédure qui permet de séparer les plaquettes des autres cellules du sang et de retourner ces dernières au donneur. Malgré ce retour des autres composants, une étape de leucoréduction diminue la quantité de globules blancs retournés au donneur. Une étude récente a révélé que certaines personnes donnant fréquemment des plaquettes montraient une lymphopénie et, plus spécifiquement, une réduction du nombre de lymphocytes T CD4+ (<200/μL). Cependant, ce phénomène ne semblait pas être associé à des problèmes de santé.

C'est dans ce contexte qu'Héma-Québec participe au projet BEST-PAL, une étude lancée par le groupe Biomedical Excellence for Safer Transfusion (BEST) qui vise à étendre ces observations à un plus grand nombre de donneurs. Entre octobre et décembre 2019, 30 participants donnant fréquemment des plaquettes par aphérèse ont été recrutés, et leurs niveaux de lymphocytes T ont été suivis à intervalles réguliers durant un an. Dix pour cent des participants admissibles montraient une lymphopénie, et plus de la moitié montraient des niveaux de lymphocytes T inférieurs aux valeurs normales. Les niveaux de lymphocytes T n'ont que peu ou pas varié durant la période d'observation de un an. Ces résultats seront combinés à ceux des autres centres participants avant d'être diffusés à l'externe.

Évaluation de la qualité des concentrés de globules rouges provenant de donneurs de sang adolescents — une étude BEST

Des études précliniques suggèrent que la récupération post-don des globules rouges est réduite chez les donneurs présentant une carence en fer. Étant donné que les donneurs adolescents (16-18 ans) sont plus à risque d'avoir une carence en fer, leurs concentrés de globules rouges pourraient être de moins bonne qualité.

Ce projet multicentrique du groupe Biomedical Excellence for Safer Transfusion (BEST) visait à approfondir les connaissances concernant l'effet de l'âge du donneur sur la biologie des globules rouges, les risques de carence en fer, l'hémolyse des globules rouges et les propriétés immunomodulatrices. Les globules rouges de 25 donneurs âgés de 18 et 19 ans et de 25 donneurs âgés de 55 ans et plus ont été prélevés et conservés pendant 42 jours. Les taux de ferritine (représentatifs des réserves en fer) et d'hémolyse ont été comparés entre les deux groupes d'âge. Tel que prévu, les jeunes femmes avaient des taux de ferritine plus faibles que tous les autres groupes expérimentaux. Par contre, aucune différence n'a été observée entre les groupes d'âge en ce qui a trait aux niveaux d'hémolyse. Ces résultats ne permettent donc pas de conclure que l'âge est un facteur important pour les réserves de fer et la qualité des globules rouges. Les résultats des autres centres participants permettront peut-être de tirer des conclusions plus précises.



Évaluation des propriétés antibactériennes et antiadhésives d'un revêtement nanoparticulaire pour des applications biomédicales

Une stratégie innovante pour prévenir la survie et la prolifération des bactéries dans les composants sanguins est basée sur l'application d'un revêtement antibactérien et antiadhésif à la surface de dispositifs biomédicaux.

Une fois appliqué à la surface de dispositifs biomédicaux, ce nouveau revêtement nanoparticulaire pourrait réduire les risques d'infections nosocomiales et d'autres infections associées à la transfusion de produits sanguins.

Ce projet visait à évaluer l'activité antibactérienne d'un tel revêtement (conçu par [Triphyll](#)) une fois appliqué à la surface de matériaux polymériques comme le PVC des poches d'entreposage des produits sanguins. Les propriétés physiques et d'adhérence du revêtement ont été caractérisées par microscopie optique et électronique. L'activité antibactérienne a été évaluée conformément à la norme ISO 22196:2011 en testant des espèces bactériennes reconnues pour leur pathogénicité potentielle. La viabilité de deux lignées cellulaires a été estimée à >90 % en présence du revêtement, suggérant une innocuité acceptable. Par ailleurs, le revêtement a présenté une activité antibactérienne importante pour l'ensemble des souches bactériennes considérées. Les résultats de cette étude suggèrent que l'application du revêtement à la surface de dispositifs biomédicaux pourrait réduire les risques d'infections nosocomiales et d'autres infections associées à la transfusion de produits sanguins.

Effet des biais de sélection en recherche épidémiologique : étude d'un cas de figure impliquant l'hyperemesis gravidarum et les malformations congénitales

En l'absence de contrôles statistiques rigoureux, les études observationnelles peuvent être affectées par des biais de sélection, ce qui peut mener à des résultats erronés. Un tel biais pourrait expliquer l'association protectrice entre l'hyperemesis gravidarum et les malformations congénitales étant donné que les analyses précédentes ne tenaient pas compte des interruptions de grossesse.

En utilisant cette association comme cas de figure, le présent projet visait à évaluer et estimer l'incidence de biais de sélection liés à l'exclusion de groupes à risque en recherche épidémiologique. Une cohorte composée de 2 115 581 naissances (viabiles) survenues au Canada entre 1990 et 2016 a été étudiée. Dans les modèles statistiques non corrigés, l'hyperemesis gravidarum était associée à une diminution de 12 % du risque de malformation congénitale. Par contre, cette association disparaissait ou était même inversée en tenant compte du dépistage prénatal pour malformations congénitales dans le schéma causal de la possibilité d'interruption de grossesse. Ces données, qui ont fait l'objet d'une [publication](#) dans la revue *Annals of Epidemiology*, montrent l'importance de tenir compte de plusieurs biais de sélection possibles dans le cadre de la réalisation d'études épidémiologiques.

Réalisation d'études planifiées pour inclure des données manquantes en recherche épidémiologique

Les méthodes d'analyse modernes permettent d'augmenter le pouvoir statistique d'une étude tout en minimisant l'introduction de biais en présence de données manquantes de manière aléatoire. Une de ces méthodes est la réalisation d'études planifiées pour inclure des données manquantes, qui permettent d'incorporer délibérément des données manquantes dans un design expérimental.

Un tel design peut être utilisé en assignant 1) des items manquants à certains participants choisis de manière aléatoire (design multiforme), 2) des occasions de mesure manquantes dans un design longitudinal ou 3) une mesure de référence reconnue et coûteuse (alors que les autres participants se verraient administrer une autre mesure moins coûteuse). Bien que peu utilisés en épidémiologie, ces designs sont recommandés depuis des décennies en raison de leurs nombreux bénéfices qui comprennent notamment une réduction des coûts de collecte et du fardeau imposé aux participants, ce qui peut augmenter la validité. Héma-Québec a [publié](#) un article sur les considérations, avantages et inconvénients liés à ce type d'approche dans la revue *International Journal of Epidemiology*.





SOUTIEN AUX OPÉRATIONS

Plusieurs des activités de recherche réalisées à Héma-Québec visent ultimement à améliorer ou optimiser les opérations de façon concrète.

Développement de tests de mesure de qualité et d'efficacité du lait maternel

L'entérocolite nécrosante est une maladie inflammatoire intestinale qui, sans traitement approprié, peut s'avérer fatale chez les nouveaux nés prématurés. Le lait maternel est l'une des approches les plus efficaces pour prévenir la maladie, en plus d'être une source nutritionnelle bien équilibrée pour les nouveau-nés, fournissant des nutriments essentiels, des substances biologiquement actives et des cellules. Actuellement, il n'existe pas de test ou de marqueur permettant de prédire la capacité du lait à prévenir l'entérocolite nécrosante. Seules les valeurs nutritionnelles et l'absence de contamination microbienne sont typiquement utilisées pour évaluer la qualité du lait maternel.

Le principal objectif de ce projet est de mettre au point un test fonctionnel et d'identifier un ou plusieurs biomarqueurs pour prédire la capacité du lait maternel à prévenir l'inflammation (une des caractéristiques principales de l'entérocolite nécrosante). Un test fonctionnel utilisant des cellules intestinales a mis en évidence une grande variabilité dans la capacité anti-inflammatoire de différents dons de lait. Des travaux additionnels sont en cours pour identifier des biomarqueurs prédisant la capacité anti-inflammatoire du lait.

Étude des événements de réchauffement impliquant des produits de cellules souches hématopoïétiques cryopréservés

La cryopréservation des cellules souches de sang de cordon permet de maintenir une banque publique disponible mondialement pour les hémato-oncologues transplantateurs qui doivent effectuer une greffe hématopoïétique chez un patient dans le besoin. Bien que la cryopréservation représente un stress important pour les cellules, ce processus est nécessaire et optimisé. La norme NetCord — [Foundation for the Accreditation of Cellular Therapy \(FACT\)](#), à laquelle adhère notre banque de sang de cordon, exige que les événements de réchauffement soient minimisés et documentés.

Ce projet a permis de répertorier et caractériser les événements de réchauffement susceptibles de survenir à la Banque de sang de cordon et de quantifier les répercussions de ces événements sur les cellules souches. Le projet a permis de produire une liste de recommandations pour améliorer les pratiques de travail en cryogénie à la Banque. Ces changements seront officiellement implantés dans une mise à jour prochaine et pourront être présentés aux auditeurs de la FACT.

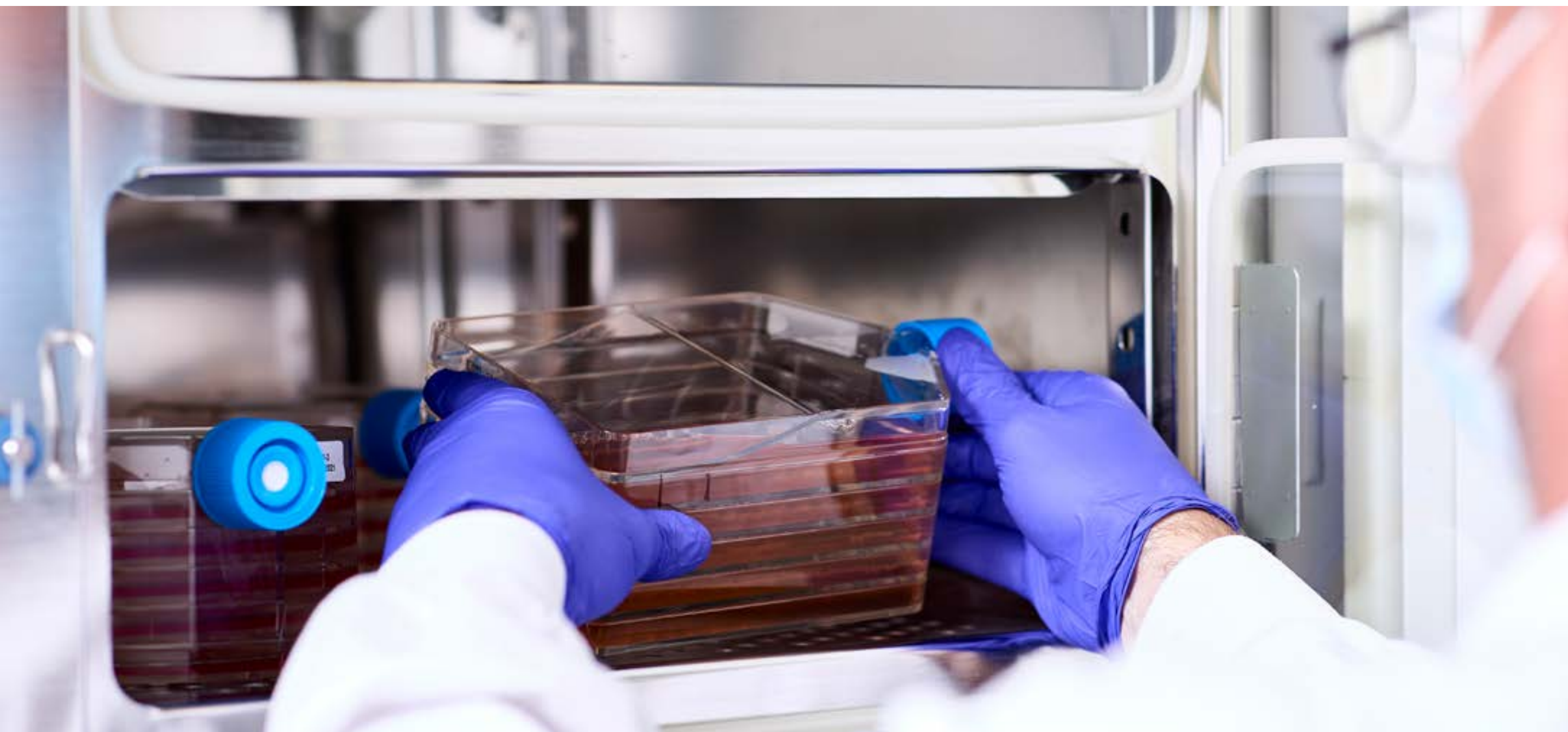
Optimisation du procédé de traitement et de cryopréservation des unités de cellules souches autologues

Les cellules souches autologues sont utilisées pour le traitement des patients atteints de cancers. Leur prélèvement nécessite plusieurs étapes, notamment le traitement, la cryopréservation, l'entreposage et la distribution des cellules. Ces services sont offerts par Héma-Québec et quelques centres hospitaliers.

Afin d'aider un de ses partenaires à obtenir l'accréditation de la [Foundation for the Accreditation of Cellular Therapy \(FACT\)](#) — Hematopoietic Cellular Therapy — Héma-Québec optimise présentement son processus de traitement et de cryopréservation des cellules souches autologues. À ce jour,

Ultimement, l'optimisation du procédé de traitement et de cryopréservation des unités de cellules souches autologues bénéficiera à l'ensemble des partenaires d'Héma-Québec, particulièrement ceux désirant également acquérir l'accréditation FACT.

tous les changements réglementaires à venir ont été répertoriés afin de pouvoir modifier les documents contrôlés et le système informatique. Ultimement, ce projet bénéficiera à l'ensemble des partenaires d'Héma-Québec, particulièrement ceux désirant également acquérir cette accréditation.



Conditionnement des cellules souches hématopoïétiques en vue d'améliorer la prise de greffe

Les patients qui souffrent d'hémopathies malignes ou de certains troubles hématologiques peuvent être traités avec une greffe de cellules souches hématopoïétiques (CSH). Le sang de cordon est une alternative reconnue aux CSH adultes pour la greffe, mais présente le désavantage de contenir un faible nombre de CSH, ce qui a historiquement restreint son utilisation aux patients pédiatriques.

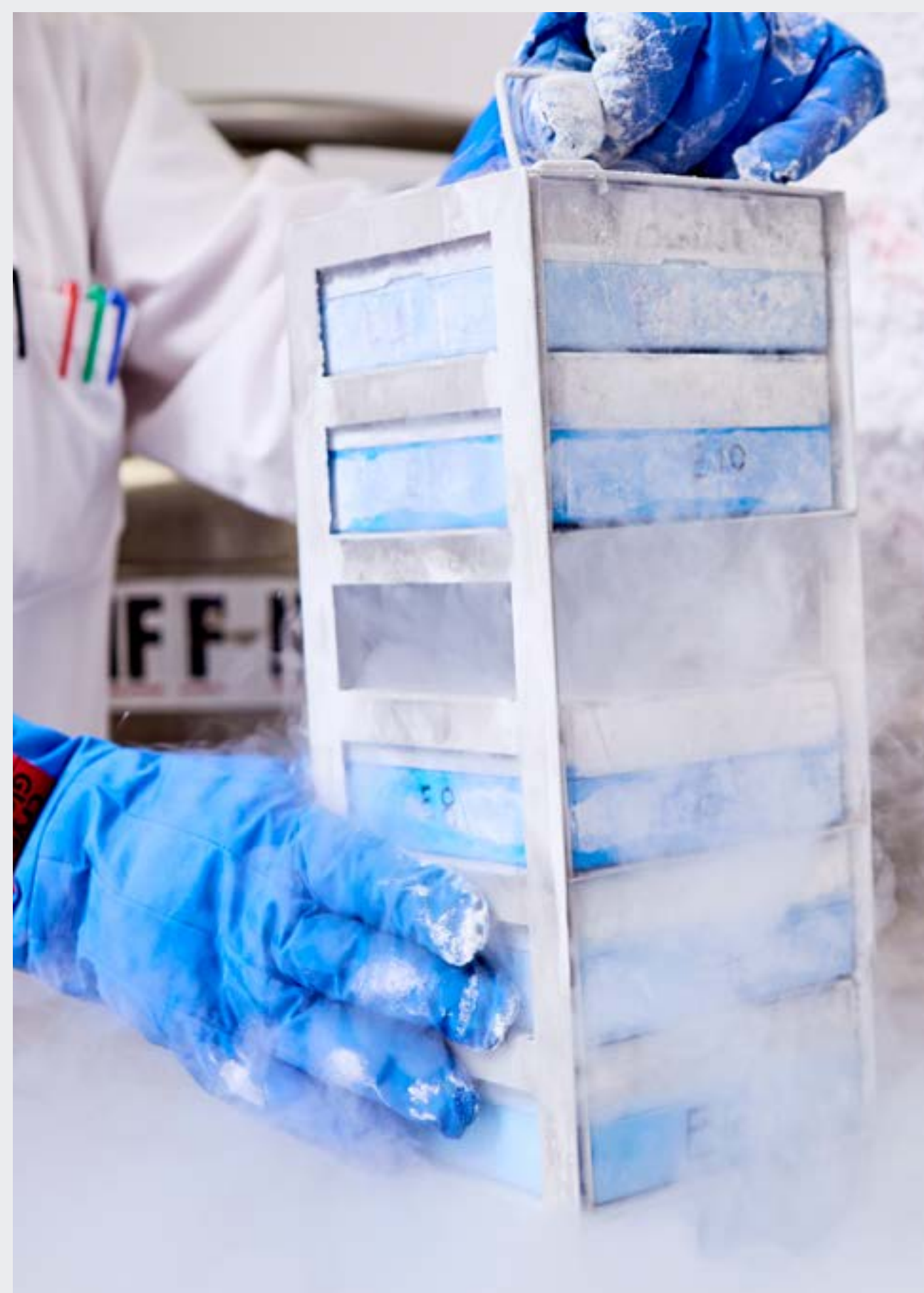
Le conditionnement des cellules souches hématopoïétiques (CSH) CD34+ avec un lysat plaquettaire pourrait donc être une stratégie avantageuse pour améliorer les résultats cliniques à la suite d'une greffe de CSH.

Ce projet vise à évaluer l'effet d'un conditionnement des CSH à l'aide de lysat plaquettaire. Cette approche pourrait permettre aux CSH CD34+ provenant de sang de cordon de migrer plus efficacement vers la moelle osseuse à la suite d'une greffe et de favoriser leur rétention à cet endroit. Les résultats montrent que ce conditionnement augmente de presque trois fois l'abondance de CD34 à la surface des CSH. Par ailleurs, la migration de ces cellules en fonction d'un gradient de concentration de rhSDF-1 (chimiokine) est près de sept fois plus efficace dans un essai *in vitro*. Finalement, l'injection de CSH conditionnées directement dans la moelle osseuse de souris immunodéficientes a significativement amélioré la prise de greffe. Le conditionnement des CSH CD34+ avec un lysat plaquettaire pourrait donc être une stratégie avantageuse pour améliorer les résultats cliniques à la suite d'une greffe de CSH.

Optimisation de la capacité de la salle des cuves d'entreposage des cellules souches

La banque de cellules souches d'Héma-Québec a été établie en 2008. Deux types de produits y sont entreposés, soit les produits de sang de cordon pour la banque mondiale de sang de cordon, et les produits de cellules souches périphériques autologues.

Pour répondre à la demande grandissante des centres hospitaliers, ce projet visait à optimiser la capacité d'entreposage de la salle où sont situées les cuves dans lesquelles sont conservées les cellules souches. Plus précisément, l'objectif était d'ajouter 12 cuves à la salle. Jusqu'à présent, le retrait de cuves périmées et la relocalisation de mobilier a permis d'atteindre plus du tiers de l'objectif visé. D'autres démarches sont en cours pour maximiser l'optimisation de l'espace restant et atteindre l'objectif.



Évaluation du potentiel bactéricide d'une courte incubation à 35 °C des tissus oculaires dans l'Optisol-GS

Une incubation à 35 °C des cornées dans une solution de conservation (Optisol-GS) pourrait améliorer la précision des analyses de contrôle de la qualité, en plus d'améliorer l'efficacité des antibiotiques contenus dans la solution. Ces avantages pourraient permettre de réduire la charge bactérienne et le taux de rejet des cornées.

Ce projet visait donc à évaluer l'effet bactéricide d'une courte incubation (0-4 h) des cornées dans une solution de conservation maintenue à 35 °C. Dans la première phase de ce projet, les contaminants les plus fréquents (*Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis* et *Candida albicans*) ont été ajoutés à la solution de conservation. L'exposition à 35 °C s'est traduite par une baisse importante des concentrations bactériennes comparativement à une incubation à 4 °C. Dans la deuxième phase de ce projet, la flore bactérienne normale de neuf paires de cornées a été

Cette étude démontre qu'une courte exposition à une solution de conservation maintenue à 35 °C améliore significativement la désinfection des tissus oculaires.

étudiée, et l'incidence d'une exposition à 35 °C sur la flore a été évaluée. La majorité des bactéries retrouvées sur les cornées étaient acceptables puisqu'elles appartenaient à des espèces normalement retrouvées sur la peau, mais un échantillon contenait la bactérie *Escherichia coli* qui n'est pas considérée acceptable pour la production de tissus oculaires. Aucune des neuf cornées traitées et conservées à 35 °C n'a montré de croissance bactérienne, alors que deux des neuf cornées (22 %) entreposées à 4 °C ont montré une telle croissance. Parmi les cornées conservées à 4 °C, les espèces bactériennes retrouvées étaient *Sepidermidis* et *P granulosum* (deux bactéries considérées acceptables), alors qu'il n'y avait plus de trace d'*E coli* dans la chambre contaminée. Cette étude démontre qu'une courte exposition à une solution de conservation maintenue à 35 °C améliore significativement la désinfection des tissus oculaires.

Évaluation d'un traitement au CO₂ supercritique pour nettoyer et stériliser les os spongieux et tendons

Des allogreffes de tissus musculosquelettiques (os spongieux, os cortical, tendons) sont utilisées entre autres dans le cadre de chirurgies orthopédiques et dentaires. La banque de tissus humains d'Héma-Québec a pour mission de prélever ces tissus de cadavres dans le plus grand respect des donneurs. Les tissus sont ensuite traités, nettoyés, emballés et décontaminés. L'utilisation du CO₂ supercritique (scCO₂) est une alternative aux techniques de nettoyage et de stérilisation conventionnelles. Le scCO₂ a la capacité de diffuser à travers des structures complexes et des matériaux poreux et de solubiliser certaines substances telles que le gras et le sang pour nettoyer les tissus. Le scCO₂, auquel on ajoute des additifs, a également des propriétés antimicrobiennes. L'objectif de ce projet était d'évaluer l'efficacité d'un traitement au scCO₂ pour le nettoyage et la stérilisation terminale des os spongieux et des tendons. Les résultats montrent qu'un nettoyage au scCO₂ nettoie bien les os spongieux et diminue la charge bactérienne ainsi que la quantité de lipides et de protéines. En présence de peroxyde d'hydrogène et d'acide peracétique, le scCO₂ stérilise adéquatement les tendons et les os spongieux en abaissant la charge bactérienne de six logs (bactéries sporulantes). Par ailleurs, les résidus de nettoyage et de stérilisation des os spongieux par le scCO₂ en présence de ces additifs sont sans effet cytotoxique. Les résultats de cytotoxicité restent à être obtenus pour les tendons. Éventuellement, les propriétés biomécaniques des tendons traités au scCO₂ seront comparées à celles de tendons traités avec la méthode actuelle, soit l'irradiation.

Évaluation de l'effet de la consommation de cannabis sur la qualité des produits sanguins

La réglementation en vigueur n'exige pas de délai minimal à respecter pour donner du sang après avoir consommé du cannabis. Seul l'incidence sur la capacité cognitive du donneur (c.-à-d. sa capacité à comprendre le formulaire de consentement et le questionnaire de qualification) est pris en compte au moment du don. De plus, les concentrations de cannabinoïdes, comprenant le tétrahydrocannabinol (THC) et le cannabidiol (CBD), sont très variables d'un produit consommé à un autre, ce qui pourrait influencer sur la qualité des cellules sanguines prélevées.

L'objectif principal de ce projet était de déterminer l'incidence des cannabinoïdes sur la qualité des produits sanguins. Jusqu'à présent, l'effet du THC sur la conservation des globules rouges et l'agrégation des plaquettes a été testé. Des résultats préliminaires montrent une augmentation significative de l'hémoglobine libre (un signe d'hémolyse) dans les culots globulaires produits à partir de sang total exposé au THC. Par ailleurs, le THC semble réduire de manière significative la capacité d'agrégation des plaquettes isolées du sang. Des expériences portant sur les effets du CBD et celui d'un mélange de cannabinoïdes (plus représentatif du cannabis consommé) sont présentement en cours.

Impact du temps d'attente de produits plaquettaires dans un échantillonneur sur la viabilité des bactéries

En raison du délai entre le prélèvement et le test de culture effectué sur les échantillons de plaquettes, certaines bactéries nuisibles pourraient ne pas survivre et ne pas être détectées par le test de culture, ce qui pourrait compromettre l'innocuité du produit final.

Ce projet visait à déterminer si les bactéries présentes dans un concentré plaquettaire peuvent survivre lorsque l'échantillon est entreposé temporairement dans un échantillonneur avant l'ensemencement dans un système de détection microbienne automatisé. Trois formats d'échantillonneur (10 ml, 20 ml, et 35 ml) ont été remplis de concentré plaquettaire inoculé avec l'une des cinq espèces bactériennes testées (*Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Clostridium perfringens* et *Escherichia coli*). Des échantillons ont ensuite été prélevés après 0, 12 et 24 heures; une poche de concentré plaquettaire inoculée avec l'une des cinq souches est demeurée sous agitation à titre de témoin positif. Après 12 heures, les concentrations de *B. cereus*, *S. aureus* et *E. coli* dans les poches témoins étaient similaires à celles d'échantillons qui avaient transité dans les trois formats d'échantillonneur. Pour *C. perfringens*, une légère diminution de la concentration bactérienne a été observée avec chaque format d'échantillonneur. Après 24 heures, une croissance notable a été observée pour *E. coli*, *S. aureus*, *K. pneumoniae* et *C. perfringens* avec les trois formats d'échantillonneur. Les concentrations de *B. cereus* d'échantillons transités dans les échantillonneurs étaient toujours similaires à celles des poches témoins après 24 heures, peu importe le format d'échantillonneur testé. En conclusion, les cinq espèces bactériennes représentatives des contaminants typiquement retrouvés dans les concentrés plaquettaires ont survécu dans les échantillonneurs pendant 24 heures.



Étude multicentrique sur la libération d'HMGB1, CD40L et CD62P durant l'entreposage de concentrés plaquettaires

Bien qu'elles soient généralement sécuritaires, les transfusions de plaquettes causent parfois des réactions secondaires sévères (RSV). Ces RSV pourraient être liées (au moins en partie) aux fonctions immunomodulatrices des plaquettes activées pendant l'entreposage. Au cours de cette activation, la protéine CD62P est transférée à la surface de la membrane plasmique des plaquettes, en plus d'être relâchée avec les protéines CD40L et HMGB1, qui sont toutes les deux impliquées dans les RSV.

Le but de cette étude internationale était d'étudier la libération des facteurs HMGB1, CD40L et CD62P solubles dans des concentrés plaquettaires préparés et stockés en utilisant différents processus. Plus de 3 500 surnageants de concentrés plaquettaires ont été collectés, et les niveaux de HMGB1, CD40L et CD62P solubles ont été évalués. Peu de temps après l'entreposage, les concentrations de HMGB1, CD40L et CD62P solubles demeuraient similaires peu importe la solution de conservation (plasma ou solution additive pour plaquettes) et la température d'entreposage utilisée. Toutefois, dans les échantillons entreposés plus longtemps, les niveaux d'HMGB1 solubles variaient fortement en fonction du type de plaquettes (p. ex., aphérèse), de la solution de conservation et des conditions d'entreposage (p. ex., température). De façon intéressante, HMGB1 soluble avait un profil de libération distinct de celui de CD62P et CD40L solubles en réponse à divers stress liés au processus de préparation des concentrés plaquettaires. Les mécanismes de libération d'HMGB1 soluble pourraient donc être différents de ceux de CD62P et CD40L solubles. Ces données mettent en évidence l'importance des étapes de production et d'entreposage des concentrés plaquettaires. D'autres études sont nécessaires pour comprendre l'incidence clinique potentielle de ces variations.

Prédiction du taux de retour de jeunes donneurs de sang

Plusieurs facteurs peuvent influencer la décision d'un donneur de donner à nouveau du sang. L'identification de ces facteurs est particulièrement importante chez les jeunes donneurs pour mettre en place des mesures permettant de renouveler le bassin de donneurs.

Cette étude visait à prédire la fréquence de dons de jeunes donneurs au moyen d'un modèle statistique faisant appel à l'apprentissage machine. La population analysée comprenait plus de 80 000 donneurs âgés entre 18 et 24 ans. Au final, le modèle a correctement prédit la fréquence des dons dans 91 % des cas. Les facteurs majeurs semblant prédire la fréquence des dons étaient le nombre de tentatives de contact auprès du donneur, l'âge du donneur, le nombre de réactions indésirables survenues à la suite de dons antérieurs, l'état civil et le groupe ethnique du donneur. Ensemble, ces résultats, qui ont fait l'objet d'une [publication](#) dans la revue *ISBT Science Series*, permettent de mieux comprendre les comportements des donneurs et pourraient améliorer l'efficacité des initiatives en cours visant à fidéliser les jeunes donneurs.

Implantation d'un nouvel appareil automatisé pour identifier les anticorps et phénotypes érythrocytaires

Diverses analyses immunohématologiques sont réalisées de manière routinière pour dépister les anticorps dirigés contre les différents antigènes des systèmes sanguins et pour caractériser les groupes sanguins (phénotypes). Typiquement, les anticorps érythrocytaires et les phénotypes sont déterminés avec des techniques manuelles « en tube » et « en gel », qui reposent sur le principe d'agglutination des globules rouges.

Le système Echo Lumena est un appareil basé sur le principe de phase solide conçu pour effectuer ces analyses de façon entièrement automatisée. Un plan visant à évaluer l'appareil a d'abord été dressé pour déterminer les critères d'acceptation de performance, les méthodes d'essai et les données de vérification. Les tests de performance ont montré que l'appareil donne des résultats conformes aux attentes. Ce nouvel appareil a donc été validé et implanté comme technique complémentaire à celles déjà existantes dans nos laboratoires afin de mieux exploiter les différentes technologies disponibles et de rendre des résultats les plus précis possibles.



Évaluation de la technologie d'échantillonnage non-destructive développée par la Société canadienne du sang à des fins de contrôle de la qualité des culots globulaires

Afin d'éviter l'échantillonnage de dons à des fins de contrôle de la qualité et réduire la perte de composant sanguin et les coûts associés à ces pertes, la [Société canadienne du sang](#) a développé une méthode d'échantillonnage non destructive des produits sanguins.

L'objectif principal de ce projet est d'évaluer la performance de cette technologie à des fins de contrôle de la qualité des culots globulaires. Le comportement métabolique des échantillons prélevés en pochettes d'échantillonnage a été suivi pendant la période d'entreposage et comparé à celui des poches mères pour chacun des processus de préparation des culots globulaires. Héma-Québec a évalué ces pochettes sur ses propres produits, incluant les mesures de qualité en laboratoire. L'étude a démontré que le comportement des échantillons de culots globulaires en pochettes s'apparente étroitement à celui en poches mères pour la grande majorité des marqueurs de qualité, notamment ceux mesurant les lésions d'entreposage.

Test de capacité de croissance de souches bactériennes pertinentes pour la transfusion de concentrés plaquettaires sous forme de bioballs

L'utilisation de souches bactériennes de référence lyophilisées BioBall® (bioMérieux) est à l'étude dans différents laboratoires comme alternative aux souches traditionnelles en suspension pour des essais de validation de croissance dans les concentrés plaquettaires.

Dans cette étude lancée par le groupe de travail sur les maladies infectieuses transmissibles par transfusion de l'[International Society of Blood Transfusion \(ISBT\)](#), Héma-Québec a utilisé des BioBalls® contenant précisément 30 unités formatrices de colonies (UFC) de *Klebsiella pneumoniae* ou *Staphylococcus aureus* pour inoculer des concentrés plaquettaires issus du procédé Reveos® au jour 1 après le prélèvement. La cinétique de croissance a été évaluée aux jours 1, 2, 3, 4 et 7 suivant le prélèvement. Une croissance bactérienne a été détectée dans tous les concentrés plaquettaires de façon reproductible avec les deux souches contaminantes. Trente UFC ont été détectées à partir du jour 2 pour *K pneumoniae*, et un plateau de croissance a été atteint au jour 3. Pour *S aureus*, 30 UFC ont été détectées au jour 3 et un plateau de croissance a été atteint au jour 4. En somme, les BioBall® sont simples d'utilisation et de manutention puisqu'elles sont sous forme lyophilisées, et elles contiennent des quantités précises de contaminants. Les résultats de cette étude interlaboratoires pourraient faciliter et standardiser les essais de validation de croissance.

Croissance bactérienne dans les plaquettes froides

En septembre 2019, la Food and Drug Administration a accordé une dérogation permettant l'entreposage des concentrés plaquettaires à 1-6 °C jusqu'à 14 jours sans agitation. Ces conditions d'entreposage pourraient être avantageuses par rapport aux conditions standards (20-24 °C) en raison de la fonction hémostatique supérieure de ce produit sanguin. Malheureusement, les rares études qui se sont attardées à l'innocuité de ces conditions n'ont pas inclus de bactéries psychrotrophes, ou ontensemencé des quantités de bactéries trop grandes pour adéquatement représenter une contamination bactérienne normale.

Dans cette étude internationale multicentrique du groupe de travail sur les maladies infectieuses transmises par transfusion de l'[International Society of Blood Transfusion \(ISBT\)](#), à laquelle Héma-Québec a participé, la croissance bactérienne se produisant dans des concentrés plaquettaires entreposés à 1-6 °C a été comparée à celle se produisant dans des concentrés entreposés à 20-24 °C (conditions standards). Cinq souches bactériennes pertinentes pour la transfusion, dont certaines sont psychrotrophes, ont été utilisées pour les expériences de dopage. Au final, toutes les souches bactériennes utilisées dans l'étude ont proliféré dans les concentrés plaquettaires entreposés à 20-24 °C, alors que seulement les souches psychrotrophes ont montré un certain niveau de prolifération dans les concentrés entreposés à 1-6 °C. En somme, bien que la conservation des concentrés plaquettaires à 1-6 °C peut avoir des avantages (p. ex., accroissement de la durée d'entreposage et limitation de la croissance de plusieurs espèces bactériennes), les bactéries psychrotrophes demeurent un enjeu pour la sécurité des receveurs.

Autres soutiens aux opérations

- Pour remplacer les thermomètres infrarouges OS91 manufacturés par la firme OMEGA, la performance de nouveaux thermomètres infrarouges (62 MAX+ de la firme FLUKE) a été évaluée. Au final, ces nouveaux thermomètres présentent un écart de température de ≤ 1 °C par rapport aux thermomètres de référence pour l'ensemble des conditions évaluées, et sont donc conformes.
- Un guide d'inspection visuelle a été préparé pour orienter l'interprétation d'observations liées à la plasmaphérèse.



RAYONNEMENT

L'année 2020-2021, marquée par la crise sanitaire de la COVID-19, a eu des incidences majeures sur le rayonnement scientifique externe de l'organisation. Ainsi, 41 publications revues par des pairs ont été mises en ligne ou publiées en version imprimée au cours de l'année. Le rayonnement par l'entremise de conférences sur invitation et de communications présentées en congrès est également significatif. Le personnel scientifique et médical a été invité à présenter 10 conférences sur invitation. Six exposés oraux et 10 affiches ont été présentés au cours de congrès scientifiques nationaux et internationaux. Enfin, le personnel scientifique et médical a animé un atelier présenté dans le cadre d'un congrès international.

En matière de propriété intellectuelle, l'année 2020-2021 a permis d'atteindre des jalons importants dans la poursuite des demandes de brevets d'une invention sur une méthode de culture de cellules souches combinant l'effet de l'hyperthermie légère et de composés pyrimidoindoles. Au cours de la dernière année, des brevets de cette invention ont été délivrés en Australie, aux États-Unis, en Europe (validé en Allemagne, en France et au Royaume-Uni) et à Singapour. La délivrance de ces brevets confirme la validité de cette invention et consolide la position d'Héma-Québec dans ses démarches de valorisation de cette propriété intellectuelle.

De plus, la Vice-présidence aux affaires médicales et innovation rayonne à l'interne par la diffusion de rapports d'essais opérationnels. Découlant de projets liés aux diverses lignes de produits de l'organisation, ces rapports présentent les résultats d'études d'optimisation de procédés ou d'essais de nouveaux équipements et technologies : 18 rapports internes ont été réalisés au cours de l'année 2020-2021. Les conclusions de ces rapports ont très souvent des retombées directes sur les opérations et l'approvisionnement en produits destinés aux clients hospitaliers.

RAYONNEMENT EXTERNE

Publications

Anand SP, Prévost J, Richard J, Perreault J, Tremblay T, Drouin M, Fournier MJ, Lewin A, Bazin R, Finzi A. (2021). High-throughput detection of antibodies targeting the SARS-CoV-2 Spike in longitudinal convalescent plasma samples. *Transfusion*. 61 (05) : 1377-1382. <https://doi.org/10.1111/trf.16318>.

Beaudoin-Bussièrès G, Laumaea A, Anand SP, Prévost J, Gasser R, Goyette G, Medjahed H, Perreault J, Tremblay T, Lewin A, Gokool L, Morrisseau C, Bégin P, Tremblay C, Martel-Laferrrière V, Kaufmann DE, Richard J, Bazin R, Finzi A. (2020). Decline of humoral responses against SARS-CoV-2 Spike in convalescent individuals. *mBio*. 11 (05) : e02590-20. <https://doi.org/10.1128/mBio.02590-20>.

Bégin P, Callum J, Heddle NM, Cook R, Zeller MP, Tinmouth A, Fergusson DA, Cushing MM, Glesby MJ, Chassé M, Devine DV, Robitaille N, Bazin R, Shehata N, Finzi A, McGeer A, Scales DC, Schwartz L, Turgeon AF, Zarychanski R, Daneman N, Carl R, Amorim L, Gabe C, Ellis M, Sachais BS, Loftsgard KC, Jamula E, Carruthers J, Duncan J, Lucier K, Li N, Liu Y, Armali C, Kron A, Modi D, Auclair MC, Cerro S, Avram M, Arnold DM. (2021). Convalescent plasma for adults with acute COVID-19 respiratory illness (CONCOR-1): Study protocol for an international, multicentre, randomized, open-label trial. *Trials*. 22 (01) : 323. <https://doi.org/10.1186/s13063-021-05235-3>.

Boissière-O'Neill T, Schnitzer ME, Lewin A, Bilodeau-Bertrand M, Ayoub A, Auger N. (2021). Is the protective association between hyperemesis gravidarum and birth defects biased by pregnancy termination? *Ann Epidemiol*. 59 : 10-15. <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2021.03.007>.

Cayer MP, Brouard D. Microbiological safety of banked human milk: Current status and future directions. (2020). *Adv Pediatr Neonatol Care: APNC-120*. <https://doi.org/10.29011/APNC-120.100020>.

Cayer MP, Dussault N, de Grandmont MJ, Cloutier M, Brouard D. (2020). Evaluation of the TEMPO® system: Improving the microbiological quality monitoring of human milk. *Front Pediatr*. 8 : 494. <https://doi.org/10.3389/fped.2020.00494>.

Cloutier M, Grégoire Y, Choucha K, Amja AM, Lewin A. (2021). Prediction of donation return rate in young donors using machine-learning models. *ISBT Sci Ser*. 16 (1) : 119-126. <https://doi.org/10.1111/vox.12618>.

Ding S, Laumaea A, Benlarbi M, Beaudoin-Bussièrès G, Gasser R, Medjahed H, Pancera M, Stamatatos L, McGuire AT, Bazin R, Finzi A. (2020). Antibody binding to SARS-CoV-2 S glycoprotein correlates with but does not predict neutralization. *Viruses*. 12 (11) : 1214. <https://doi.org/10.3390/v12111214>.

Djaileb A, Hojjat Jodaylami M, Coutu J, Ricard P, Lamarre M, Rochet L, Cellier-Goetghebeur S, Macaulay D, Charron B, Lavallée É, Thibault V, Stevenson K, Forest S, Live LS, Abonnenc N, Guedon A, Quessy P, Lemay JF, Farnós O, Kamen A, Stuble M, Gervais C, Durocher Y, Cholette F, Mesa C, Kim J, Cayer MP, de Grandmont MJ, Brouard D, Trottier S, Boudreau D, Pelletier JN, Masson JF. (2021) Cross-validation of ELISA and a portable surface plasmon resonance instrument for IgG antibody serology with SARS-CoV-2 positive individuals. *Analyst*. 146 (15) : 4905-4917. <https://doi.org/10.1039/d1an00893e>.

Dussault N, Cayer MP, Landry P, de Grandmont MJ, Cloutier M, Thibault L, Girard M. (2021). Comparison of the effect of Holder pasteurization and high-pressure processing on human milk bacterial load and bioactive factors preservation. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 72 (05) : 756-762. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000003065>.

Enok Bonong PR, Buteau C, Delage G, Tanner JE, Lacroix J, Duval M, Laporte L, Tucci M, Robitaille N, Spinella PC, Cuvelier G, Vercauteren S, Lewis V, Fearon M, Drews SJ, Alfieri C, Trottier H. (2021). Transfusion-related Epstein-Barr virus (EBV) infection: A multicenter prospective cohort study among pediatric recipients of hematopoietic stem cell transplants (TREASuRE study). *Transfusion*. 61 (01) : 144-158. <https://doi.org/10.1111/trf.16149>.

Gasser R, Cloutier M, Prévost J, Fink C, Ducas É, Ding S, Dussault N, Landry P, Tremblay T, Laforce-Lavoie A, Lewin A, Beaudoin-Bussièrès G, Laumaea A, Medjahed H, Larochelle C, Richard J, Dekaban GA, Dikeakos JD, Bazin R, Finzi A. (2021). Major role of IgM in the neutralizing activity of convalescent plasma against SARS-CoV-2. *Cell Rep*. 34 (09) : 108790. <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2021.108790>.

Gausson A, Hornby L, Rock IG, O'Brien S, Delage G, Sapir-Pichhadze R, Drews SJ, Weiss MJ, Lewin A. (2021). Evidence of SARS-CoV-2 infection in cells, tissues and organs and the risk of transmission through transplantation. *Transplantation*. 105 (07) : 1405-1422. <https://doi.org/10.1097/TP.0000000000003744>.

Georges G, Allard B, Dakkak M, Nourissat G, Febrer G. (2021). Appraising 5 years in activity of the largest public Canadian vascular graft bank. *J Vasc Surg*. 74 (03) : 972-978. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2021.02.022>.

Germain M, Grégoire Y, Custer BS, Goldman M, Bravo M, Kamel H, Davison K, Field S, van den Hurk K, van de Laar TJW, Irving DO, Jones A, Liunbruno G, Morley S, O'Brien SF, Pillonel J, Steinsvåg CT, Takanashi M, Tsuno NH, Vesga Carasa MA, Wendel S, Vassallo RR, Tiberghien P, BEST Collaborative. (2021) An international comparison of HIV prevalence and incidence in blood donors and general population: A BEST collaborative study. *Vox Sang*. <https://doi.org/10.1111/vox.13107>.

Goldman M, Townsend M, Magnussen K, Lozano M, Nissen-Meyer LSH, Lee CK, Leung JN, Takanashi M, McKay J, Kvist M, Robitaille N, Deschênes J, Di Angelantonio E, McMahon A, Roberts D, Maghsudlu M, Castrén J, Tiberghien P, Woimant G, Morel P, Kamel H, Bravo M, Shinar E, Gendelman V, Raz H, Wendel S, Fachini R, Quee F, van den Hurk K, Wiersum J, Grima KM, Speedy J, Bruun MT, Dunbar NM. (2021). International Forum on Mitigation Strategies to Prevent Faint and Pre-faint Adverse Reactions in Whole Blood Donors: Responses. *Vox Sang*. 116 (03) : e1-e24. <https://doi.org/10.1111/vox.13038>.

Homier V, Brouard D, Nolan M, Roy MA, Pelletier P, McDonald M, de Champlain F, Khalil E, Grou-Boileau F, Fleet R. (2021). Drone versus ground delivery of simulated blood products to an urban trauma center: The Montreal Medi-Drone pilot study. *J Trauma Acute Care Surg*. 90 (03) : 515-521. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000002961>.

Leblanc JF, Germain M, Delage G, O'Brien S, Drews SJ, Lewin A. (2020). Risk of transmission of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 by transfusion: A literature review. *Transfusion*. 60 (12) : 3046-3054. <https://doi.org/10.1111/trf.16056>.

Leiva-Torres GA, Chevrier MC, Constanzo-Yanez J, Lewin A, Lavoie J, Laganière J, Baillargeon N, Trépanier P, Robitaille N. (2021). High prevalence of weak D type 42 in a large-scale RHD genotyping program in the province of Quebec (Canada). *Transfusion*. 61 (09) : 2727-2735. <https://doi.org/10.1111/trf.16518>.

Lewin A, Al Khan S, Beaudin L, Meilleur L, Clarke G, Richard L. (2020). Report on the 19th International Society of Blood Transfusion platelet immunology workshop 2018. *Vox Sang*. 115 (08) : 767-782. <https://doi.org/10.1111/vox.12945>.

Lewin A, Drews SJ, Lieshout-Krikke R, Erikstrup C, Saeed S, Fady H, Uzicanin S, Custer B, O'Brien SF, and the Surveillance, Risk Assessment, Policy, the Virology Sub-groups of the ISBT Transfusion Transmitted Infectious Diseases Working Party. (2021). An international comparison of anti-SARS-CoV-2 assays used for seroprevalence surveys from blood component providers. *Vox Sang*. <https://doi.org/10.1111/vox.13100>.

Lewin A, Therrien R, De Serres G, Grégoire Y, Perreault J, Drouin M, Fournier MJ, Tremblay T, Beaudoin J, Beaudoin-Bussièrès G, Prévost J, Gendron-Lepage G, Finzi A, Bernier F, Bazin R, Germain M, Delage G. (2021). SARS-CoV-2 seroprevalence among blood donors in Québec, and analysis of symptoms associated with seropositivity: a nested case-control study. *Can J Public Health*. 112 (04) : 576-586. <https://doi.org/10.17269/s41997-021-00531-6>.

Loubaki L, Gantner P, Pagliuzza A, Fausther-Bovendo H, Kobinger G, Chomont N, Germain M. (2021). Testing for the presence of SARS-CoV-2 RNA in presymptomatic blood donors. *Transfusion*. 61 (02) : 649-651. <https://doi.org/10.1111/trf.16155>.

Morin PA, Éthier C, Lavoie J, Robitaille N, Baillargeon N. (2021). A novel variant DO*A allele with a c.370delT mutation leading to a DO-null phenotype in a Syrian family. *Transfusion*. 61 (02) : E16-E17. <https://doi.org/10.1111/trf.16193>.

O'Brien SF, Goldman M, Robillard P, Osmond L, Myhal G, Roy É. (2021). Donor screening question alternatives to men who have sex with men time deferral: Potential impact on donor deferral and discomfort. *Transfusion*. 61 (01) : 94-101. <https://doi.org/10.1111/trf.16165>.

O'Brien SF, Lieshout-Krikke RW, Lewin A, Erikstrup C, Steele WR, Uzicanin S, Custer B, On behalf of the Surveillance, Risk Assessment, Policy Sub-group of the ISBT Transfusion Transmitted Infectious Diseases Working Party. (2021). Research initiatives of blood services worldwide in response to the COVID-19 pandemic. *Vox Sang*. 116 (03) : 296-304. <https://doi.org/10.1111/vox.12995>.

Perreault J, Tremblay T, Fournier MJ, Drouin M, Beaudoin-Bussièrès G, Prévost J, Lewin A, Bégin P, Finzi A, Bazin R. (2020). Waning of SARS-CoV-2 RBD antibodies in longitudinal convalescent plasma samples within 4 months after symptom onset. *Blood*. 136 (22) : 2588-2591. <https://doi.org/10.1182/blood.2020008367>.

Prax M, Spindler-Raffel E, McDonald CP, Bearne J, Satake M, Kozakai M, Rojo J, Hanschmann KMO, Lambrecht B, Grundmann U, O'Flaherty N, Klimek A, Bekeredjian-Ding I, Gathof BS, Störmer M, Süßner S, Renke C, Lee CK, Knabbe C, Vollmer T, Keil SD, Shipps ME, Wagner SJ, Jentsch U, Mpumlwana X, Cloutier M, Bringmann P, Lu T, Ramirez-Arcos S, Kou Y, Krut O, ISBT Transfusion-Transmitted Infectious Diseases Working Party, Subgroup on Bacteria. (2021). Establishment of transfusion-relevant bacteria reference strains for red blood cells. *Vox Sang*. 116 (06) : 692-701. <https://doi.org/10.1111/vox.13057>.

Prévost J, Gasser R, Beaudoin-Bussièrès G, Richard J, Duerr R, Laumaea A, Anand SP, Goyette G, Benlarbi M, Ding S, Medjahed H, Lewin A, Perreault J, Tremblay T, Gendron-Lepage G, Gauthier N, Carrier M, Marcoux D, Piché A, Lavoie M, Benoit A, Loungnarath V, Brochu G, Haddad É, Stacey HD, Miller MS, Desforges M, Talbot PJ, Gould Maule GT, Côté M, Therrien C, Sewrhir B, Bazin R, Roger M, Finzi A. (2020). Cross-sectional evaluation of humoral responses against SARS-CoV-2 Spike. *Cell Rep Med*. 1 (07) : 100126. <https://doi.org/10.1016/j.xcrm.2020.100126>.

Rhéaume MÈ, Rouleau P, Tremblay T, Paré I, Loubaki L. (2020). Short-term exposure of umbilical cord blood CD34+ cells to human platelet lysate and cytokines enhances engraftment. *Transfusion*. 60 (10) : 2348-2358. <https://doi.org/10.1111/trf.15991>.

Rioux C, Lewin A, Odejimi OA, Little TD. (2020). Reflection on modern methods: Planned missing data designs for epidemiological research. *Int J Epidemiol*. 49 (05) : 1702-1711. <https://doi.org/10.1093/ije/dyaa042>.

Robidoux J, Laforce-Lavoie A, Charrette S, Lewin A, Shevkoplyas S, Yoshida T, Brouard D. (2020). Development of a flow standard to enable highly reproducible measurements of deformability of stored red blood cells in a microfluidic device. *Transfusion*. 60 (05) : 1032-1041. <https://doi.org/10.1111/trf.15770>.

Robitaille N, Hume HH, Robillard P. (2021). Hypotensive Transfusion Reactions. In: Kopko P, ed: *Transfusion Reactions*. 5th ed. Baltimore, AABB Press. 233-254.

Singh JK, Acharya D, Rani D, Gautam S, Thapa Bajgain K, Bajgain BB, Park JH, Yoo SJ, Poder TG, Lewin A, Lee K. (2021). Underweight and associated factors among teenage adolescent girls in resource-poor settings: A cross-sectional study. *Risk Manag Healthc Policy*. 14 : 9-19. <https://doi.org/10.2147/RMHP.S280499>.

Stanworth SJ, New HV, Apelseth TO, Brunskill S, Cardigan R, Doree C, Germain M, Goldman M, Massey E, Prati D, Shehata N, So-Osman C, Thachil J. (2020). Effects of the COVID-19 pandemic on supply and use of blood for transfusion. *Lancet Haematol*. 7 (10) : e756-e764. [https://doi.org/10.1016/S2352-3026\(20\)30186-1](https://doi.org/10.1016/S2352-3026(20)30186-1).

Therrien C, Serhir B, Bélanger-Collard M, Skrzypczak J, Shank DK, Renaud C, Girouard J, Loungnarath V, Carrier M, Brochu G, Tourangeau F, Gilfix B, Piché A, Bazin R, Guérin R, Lavoie M, Martel-Laferrrière V, Fortin C, Benoit A, Marcoux D, Gauthier N, Laumaea AM, Gasser R, Finzi A, Roger M. (2021). Multicenter evaluation of the clinical performance and the neutralizing antibody activity prediction properties of 10 high-throughput serological assays used in clinical laboratories. *J Clin Microbiol*. 59 (03) : e02511-20. <https://doi.org/10.1128/JCM.02511-20>.

Tremblay T, Branch DR, Loubaki L. (2020). Daudi cell stroma: An alternative to dithiothreitol to resolve daratumumab interference in pretransfusion testing. *Transfusion*. 60 (09) : 2090-2096. <https://doi.org/10.1111/trf.15932>.

Trépanier P, Chevrier MC, Constanzo Yanez J, Baillargeon N, St-Pierre C, Perreault J. (2021). Adapting to supply-and-demand emerging trends for antigen-negative red blood cell units. *Transfusion*. 61 (05) : 1489-1494. <https://doi.org/10.1111/trf.16285>.

Veillette-Bourbeau L, Otis J, Lewin A, Godin G, Germain M, Daunais-Laurin G, Lalonde F, Caruso J, Myhal G, Pronovost F. (2021). Determinants of the intention to participate in a programme of plasma donation for fractionation among men who have sex with men. *Vox Sang*. <https://doi.org/10.1111/vox.13110>.

Vesnaver E, Goldman M, O'Brien S, MacPherson P, Butler-Foster T, Lapierre D, Otis J, Devine DV, Germain M, Rosser A, MacDonagh R, Randall T, Osbourne-Sorrell W, Clement-Thorne B, Al-Bakri TB, Rubini KA, Hill NE, Presseau J. (2020). Barriers and enablers to source plasma donation by gay, bisexual and other men who have sex with men under revised eligibility criteria: Protocol for a multiple stakeholder feasibility study. *Health Res Policy Sys*. 18 : 131. <https://doi.org/10.1186/s12961-020-00643-4>.

Wendel S, Land K, Devine DV, Daly J, Bazin R, Tiberghien P, Lee CK, Arora S, Patidar GK, Khillan K, Smid WM, Vrielink H, Oreh A, Al-Riyami AZ, Hindawi S, Vermeulen M, Louw V, Burnouf T, Bloch EM, Goel R, Townsend M, So-Osman C. Lessons learned in the collection of convalescent plasma during the COVID-19 pandemic. (2021). *Vox Sang*. 116 (08) : 872-879. <https://doi.org/10.1111/vox.13096>.

Conférences sur invitation, communications présentées en congrès, animation d'ateliers

Journée de la recherche de la Société canadienne de médecine transfusionnelle (SCMT) (événement virtuel), 27 mai 2020

Conférence sur invitation

Fernandes MJ, Girard M, Murru A. « Assessment of the quality of granulocyte concentrates to optimize their use in transfusion therapy. »

Cell Therapy Transplant Canada (CTTC) 2020 Annual Conference (événement virtuel), 5 août 2020

Présentation orale

Boccacci Y, Margaiilan G, Dumont N, Drouin M, Doyon Y, Laganière J. « Maturation of ex vivo cultured human erythrocytes and sickle cell disease modelling using CRISPR-CAS9. »

ISEH 2020 Virtual Scientific Meeting (événement virtuel), 19 au 21 août 2020

Affiche

Boccacci Y, Margailan G, Dumont N, Drouin M, Doyon Y, Laganière J. « Maturation of ex vivo cultured human erythrocytes and sickle cell disease modelling using CRISPR-CAS9. »

Cord Blood Connect 2020 Virtual International Congress (événement virtuel), 10 et 17 septembre 2020

Conférences sur invitation

Fournier D. « The quest toward a rapid, robust and validated stem cell potency assay. »

Trépanier P. « An update on our quest toward a rapid, robust and validated stem cell potency assay. »

Solidarity II Collaborators' Meeting (événement virtuel)

Conférences sur invitation

Bazin R. « Waning of SARS-CoV-2 RBD antibodies in longitudinal convalescent plasma samples within four months after symptom onset. » Présentée le 18 septembre 2020.

Bazin R. « Waning of SARS-CoV-2 RBD antibodies in longitudinal convalescent plasma samples within four months after symptom onset: An update. » Présentée le 30 octobre 2020.

Foundation for the Accreditation of Cellular Therapy (FACT) Virtual Inspection and Accreditation Workshop (événement virtuel), 21 septembre 2020

Conférence sur invitation

Fournier D, D'Avanzo B. « A guided tour of a FACT-accredited cord blood bank: Identification of deficiencies and discussion. »

8^e Journée du Département de médecine moléculaire (événement virtuel), 13 octobre 2020

Présentation orale

Fonseca S, Cayer MP, Ahmmed KMT, Khadem-Mohtaram N, Brouard D. « Caractérisation de l'activité antibactérienne d'un revêtement à base de nanoparticules de SiO₂ pour prévenir la contamination de produits sanguins. »

AABB 2020 Virtual Annual Meeting (événement virtuel), 3 au 5 octobre 2020

Affiches

Arsenault V, Yan MTS, Tait G, Lewin A, Pendergrast J. « Learnserology.ca: An online educational resource for post-graduate hematology trainees. »

Boyer L, Dussault N, Trépanier P, Brouard D, Fournier D. « Shock tolerance of cryopreserved peripheral blood stem cell freezing bags during transport. »

de Grandmont MJ, Cayer MP, Djaileb A, Live L, Pelletier J, Masson JF, Broudeau D, Brouard D. « Development of a point-of-care serological test for the detection of SARS-CoV-2 specific antibodies in human plasma or serum by surface plasmon resonance. »

Fonseca S, Cayer MP, Ahmmed KMT, Khadem-Mohtaram N, Brouard D. « Characterization of the antibacterial activity of a SiO₂ nanoparticle coating to prevent bacterial contamination in blood products. »

Laforce-Lavoie A, de Grandmont MJ, Nolin MÈ, Padmavathy L, Brouard D. « The contact shock freezer technology for plasma processing in collection centers. »

Atelier

Lewin A, Tiberghien P, Shinar E, O'Brien SF. « Men who have sex with men: Is plasma donation the next step? »

7th Annual Canadian Haemoglobinopathy Association Conference (événement virtuel), 24 octobre 2020

Conférence sur invitation

Robitaille N. « Utilization of blood resources in a crisis »

Thalassemia Patient & Parent Education Series, Québec Session (événement virtuel), 31 octobre 2020

Conférence sur invitation

Robitaille N. « Utilization of blood resources in a crisis: Approach of blood bank »

Webinaire en immunohématologie Bio-Rad (événement virtuel), 10 novembre 2020

Conférence sur invitation

Baillargeon N. « Antibody identification : Technique and Reagents »

23rd Annual Chemistry and Biochemistry Graduate Research Conference (CBGRC) (événement virtuel), 20 novembre 2020

Présentation orale

Fonseca S, Cayer MP, Ahmmed KMT, Khadem-Mohtaram N, Brouard D. « Characterization of the antibacterial activity of a SiO₂ nanoparticle coating to prevent bacterial contamination in blood products. »

Recertification des Ambassadeurs/Mentors de l'Association des bénévoles du don de sang – ABDS (événement virtuel) 27 novembre 2020

Conférence sur invitation

Baillargeon N, Joron S. « Projet d'étude de population auprès des Premières Nations. »

Journée d'éducation virtuelle d'Immucor (événement virtuel), 2 décembre 2020

Conférence sur invitation

Baillargeon N. « Agglutination et adhérence: Qu'est-ce qu'on y voit? »

ISBT 2020 Virtual Congress (événement virtuel), 12 au 16 décembre 2020

Présentations orales

Houle-Aubé É, Lewin A, Grégoire Y, O'Brien S, Custer B, Seed C, Steele W, Pillonel J, Davison K, Germain M, Arsenault C, Camirand Lemyre F. « Apheresis plasma deferral criteria for men who have sex with men and HIV residual risk: A stochastic simulation. »

Lewin A, Delage G, Grégoire Y, Germain M. « Trends in vasovagal reactions in blood donors and impact of provincial mitigation interventions: A 4-year retrospective study with interrupted time-series analysis. »

Cloutier M, Gasser R, Prévost J, Fink C, Ducas É, Ding S, Dussault N, Landry P, Tremblay T, Laforce-Lajoie A, Lewin A, Beaudoin-Bussièrès G, Laumaea A, Medjahed H, Larochelle C, Richard J, Dekaban G, Dikeakos J, Bazin R, Finzi A. « Major role of IgM in the neutralizing activity of convalescent plasma against SARS-CoV-2. »

Affiches

Anand S, Prévost J, Richard J, Perreault J, Tremblay T, Drouin M, Fournier M, Lewin A, Bazin R, Finzi A. « Longitudinal analysis of the persistence of antibodies targeting the SARS-CoV-2 Spike in the plasma from convalescent donors. »

Beaudoin-Bussièrès G, Laumaea A, Anand S, Prévost J, Gasser R, Goyette G, Medjahed H, Perreault J, Tremblay T, Lewin A, Gokool L, Morrisseau M, Bégin P, Tremblay C, Martel-Laferrrière V, Kaufmann D, Richard J, Bazin R, Finzi A. « Decline of humoral responses against SARS-CoV-2 Spike in convalescent individuals. »

Bres V, Proctor M, Self D, Gurrola A, Anderson G, Tonnetti L, Delage G, Lewin A, Kessler D, Stramer S, Linnen J. « Preliminary performance characteristics of a Plasmodium nucleic acid test on a fully automated system. »

Prévost J, Gasser R, Beaudoin-Bussièrès G, Richard J, Duerr R, Laumaea A, Anand S, Goyette G, Benlarbi M, Ding S, Medjahed H, Lewin A, Perreault J, Tremblay T, Gendron-Lepage G, Gauthier N, Carrier M, Marcoux D, Piché A, Lavoie M, Benoît A, Loungnarath V, Brochu G, Haddad É, Stacey H, Miller M, Desforges M, Talbot P, Gould Maule G, Côté M, Therrien C, Serhir B, Bazin R, Roger M, Finzi A. « Cross-sectional evaluation of humoral responses against SARS-CoV-2 Spike. »

Brevets délivrés au cours de l'année 2020-2021 et demandes de brevets en examen

« Methods for culturing and/or differentiating hematopoietic stem cells into progenitors and uses thereof ». Brevets délivrés en Australie (AU2016273439B2), aux États-Unis (US10828329B2), en Europe (EP3303570B1; validé en Allemagne, en France et au Royaume-Uni) et Singapour (SG11201710067U). Demandes de brevets en examen au Canada (publiée sous CA2987974A1), en Chine (publiée sous CN107922926A), en République de Corée (publiée sous KR20180023947A), aux États-Unis (demande divisionnaire publiée sous US2021023131A1), en Israël (publiée sous IL256093), au Japon (publiée sous JP2018516089A) et en Nouvelle-Zélande (publiée sous NZ738216). Laganière J, Dumont N, inventeurs. Héma-Québec, cessionnaire. Expiration des brevets : 2036-06-03.

RAPPORTS INTERNES

Dussault N, Lewin A, Cloutier M. Utilisation des thermomètres infrarouges en collecte (GÉO-111 2020H / 33064). Rapport final présenté à Patrice Desgagné (Vice-présidence aux produits sanguins et lait maternel) le 1^{er} juin 2020.

Dussault N, Robidoux J, Lewin A, Cloutier M. Évaluation de l'utilisation de thermomètres infrarouges pour la table d'accès sur les collectes et les centres de donneurs (GÉO-111 2020H / 33064). Rapport final présenté à Patrice Desgagné (Vice-présidence aux produits sanguins et lait maternel) le 1^{er} juin 2020.

Brouard D. NC-004219, Variation de la température de produits sanguins en fonction de celle observée pour la solution de la sonde de température. Rapport final présenté à Martin Paquette (Vice-présidence aux produits sanguins et lait maternel) le 7 juillet 2020.

de Grandmont MJ, Cayer MP, Brouard D. Investigation CAPA-19-0035 (GÉO-147B / 33240). Rapport final présenté à Guylaine Benoit (Vice-présidence aux produits sanguins et lait maternel) le 14 juillet 2020.

Ducas É, Landry P, de Grandmont MJ, Cloutier M. Évaluation de l'efficacité d'un chambrage à 35 °C des tissus oculaires sur la réduction de la charge bactérienne (GÉO-177 / 33345). Rapport final présenté à Étienne Fissette (Direction de l'exploitation des tissus humains, Vice-présidence aux affaires médicales et innovation) le 22 juillet 2020.

Fournier MJ, Landry P, Cloutier M. Souches bactériennes de référence pour les culots globulaires : étude multicentrique du sous-groupe de travail sur les maladies transmissibles par transfusion de l'ISBT (GÉO-162). Rapport final présenté à Gilles Delage (Vice-présidence aux affaires médicales et innovation) le 22 juillet 2020.

Laforce-Lavoie A, Ducas É, de Grandmont MJ, Cloutier M. Épaisseur des tissus cutanés (TCU) : utilisation de lasers à réflexion diffuse (GÉO-158 / 33208). Rapport final présenté à Étienne Fissette (Direction de l'exploitation des tissus humains, Vice-présidence aux affaires médicales et innovation) le 23 juillet 2020.

Nolin MÈ, Laforce-Lavoie A, de Grandmont MJ, Brouard D. Évaluation de la technologie de congélateur contact pour le traitement de plasma dédié au fractionnement (GÉO-170 / 33305). Rapport final présenté à Annie Blackburn (Vice-présidence aux produits sanguins et lait maternel) le 28 août 2020.

Boyer L, Dussault N, Girard M. Caractérisation des constituants sanguins résiduels dans les réservoirs de retour des cassettes Trima Accel (GÉO-183 / 33421). Rapport final présenté à Caroline Masse (Vice-présidence aux produits sanguins et lait maternel) et Renée Bazin (Vice-présidence aux affaires médicales et innovation) le 23 septembre 2020.

Robidoux J, Drouin F, Girard M. Vérification de l'étanchéité des scellements des pochettes externes des tissus musculosquelettiques lyophilisés (RLPR568). Rapport 4 : essais d'humidité résiduelle sur des pochettes présentant un scellement irrégulier (GÉO111_2019U / 33064). Rapport final présenté à Ève Lamontagne (Direction de l'exploitation des tissus humains, Vice-présidence aux affaires médicales et innovation) le 1^{er} octobre 2020.

Boyer L, Dussault N, Brouard D. Caractérisation des bris observés au niveau des dispositifs de cellules souches périphériques cryopréservées (GÉO-111 (2019H) / 33064). Rapport final présenté à Diane Fournier (Direction des cellules souches, Vice-présidence à la médecine transfusionnelle) le 8 octobre 2020.

Robidoux J, Nolin MÈ, Brouard D. Caractérisation des propriétés physiques de la pâte d'os et identification de marqueurs qualité potentiels pour le produit en développement. Phase I, preuve de concept : évaluation de la plasticité de la pâte d'os par mesure de résistance à l'écoulement (GÉO-111 / 2020D). Rapport final présenté à Étienne Fissette (Direction de l'exploitation des tissus humains, Vice-présidence aux affaires médicales et innovation) le 8 octobre 2020.

Laflamme G, Paré I, Dumont N, Rouleau P, Tremblay-Desbiens C, Loubaki L. Rapport sur l'évaluation de différents tests d'ostéoinduction pour l'os déminéralisé (INNOV-33383). Rapport final présenté à Étienne Fissette (Direction de l'exploitation des tissus humains, Vice-présidence aux affaires médicales et innovation) le 9 octobre 2020.

Laforce-Lavoie A, de Grandmont MJ, Brouard D. Agitation automatisée des culots globulaires : évaluation du Wave Action Rotator (Fisher Scientific) (GÉO-111 / 2020B). Rapport final présenté à Omar Bouktrane (Direction de gestion de projets et amélioration continue, Vice-présidence à la qualité et au développement) le 16 octobre 2020.

Ducas É, Landry P, Cloutier M. Essais opérationnels et de performance de l'incubateur IMC18 (GÉO-177 / 33345). Rapport final présenté à Étienne Fissette (Direction de l'exploitation des tissus humains, Vice-présidence aux affaires médicales et innovation) le 2 décembre 2020.

Dussault N, de Grandmont MJ, Brouard D. Évaluation des changements apportés par la migration vers Trima v7.0 dans un contexte opérationnel à Héma-Québec. Rapport final présenté à Synthia Sauvageau (Vice-présidence aux produits sanguins et lait maternel) le 4 décembre 2020.

Robidoux J, de Grandmont MJ, Brouard D. Évaluation des impacts opérationnels liés au changement des thermoscelleuses multi-têtes et à la préparation des segments (GÉO-111-2020M / 33064). Rapport final présenté à Pierre Noël (Vice-présidence aux produits sanguins et lait maternel) le 22 janvier 2021.

Trépanier P, Rhéaume MÈ. Caractérisation des événements de réchauffement du sang de cordon (AMI-1916 / 33428). Rapport final présenté à Diane Fournier (Direction des cellules souches, Vice-présidence à la médecine transfusionnelle) le 10 mars 2021.

Dussault N, Brouard D, de Grandmont MJ. Évaluation de performance et établissement des limites instrumentales du thermomètre infrarouge 62 MAX+ proposé par la compagnie FLUKE (AMI-2107 / 33500). Rapport final présenté à Cynthia Runz (Direction des infrastructures et de la sûreté industrielle, Vice-présidence aux finances et infrastructures) le 16 mars 2021.

FORMATION

Formation d'étudiants de niveau collégial et universitaire, de stagiaires postdoctoraux et de Fellows

Depuis sa fondation, Héma-Québec contribue à la formation d'une relève spécialisée en recherche fondamentale et appliquée dans les domaines pertinents à ses activités. De plus, notre organisation accueille régulièrement des cliniciens désireux d'acquérir une spécialisation en médecine transfusionnelle. Outre ces formations spécialisées, Héma-Québec offre l'occasion à des stagiaires de niveaux collégial et universitaire d'acquérir une expérience pratique afin de satisfaire aux exigences de leur programme d'études.

Au cours de l'année 2020-2021, le personnel scientifique des Affaires médicales et innovation a codirigé les travaux de six étudiants à la maîtrise et de un étudiant au doctorat inscrits à l'Université Laval. Par ailleurs, quatre stagiaires ont poursuivi un stage postdoctoral aux Affaires médicales et innovation durant la même période. Deux étudiants de 1er cycle inscrits à l'Université Laval ont effectué un stage dans les laboratoires de recherche de notre établissement de Québec durant l'été 2020. Enfin, la Vice-présidence à la médecine transfusionnelle a accueilli trois Fellows qui sont venus participer à des stages de formation en médecine transfusionnelle.

Contribution du personnel scientifique d'Héma-Québec à des activités de formation et ateliers de formation continue

En plus des initiatives de formation de son propre personnel, Héma-Québec contribue au maintien des plus hauts standards de qualité en produisant du matériel éducatif destiné à nos partenaires des centres hospitaliers. Depuis plusieurs années, Héma-Québec offre une formation en immunologie érythrocytaire s'adressant aux techniciens de laboratoire œuvrant dans les banques de sang des hôpitaux du Québec (formation théorique et pratique) et ailleurs dans le monde (plateforme éducative Web). La formation, offerte en trois langues (français, anglais et espagnol), vise à acquérir une méthodologie et des techniques

permettant de résoudre des problèmes immunologiques rencontrés quotidiennement dans un laboratoire de banque de sang et ceux rencontrés au cours d'études sérologiques chez des patients atteints d'anémie hémolytique auto-immune (voir [site web](#) pour plus de détails). Cette formation, subventionnée par [Grifols](#), a recensé 145 inscriptions dans la dernière année.

En collaboration avec la [Société de leucémie et lymphome du Canada \(SLLC\)](#), Héma-Québec a mis sur pied une formation de deux heures sur les produits transfusionnels pour les patients atteints de cancers hématopoïétiques et sur les cellules souches hématopoïétiques. La formation porte sur l'interférence de certains traitements avec les globules rouges et plaquettes HLA compatibles, sur le registre de cellules souches et sur les différents produits à base de cellules de souches (p. ex., sang de cordon et cellules souches périphériques). Cette formation est reconnue par la Faculté des sciences infirmières de l'Université de Montréal et par l'Ordre professionnel des technologistes médicaux du Québec (OPTMQ). Au total, 206 personnes se sont inscrites à cette formation en 2020.

Par ailleurs, Héma-Québec offre des formations réglementaires visant à s'assurer que les préleveurs œuvrant dans les centres hospitaliers partenaires sont adéquatement formés et qualifiés pour prélever le sang de cordon. Dans la dernière année, 132 inscriptions de médecins et d'infirmières ont été recensées pour cette formation.

Enfin, la Banque de sang de cordon d'Héma-Québec est fière de collaborer avec la [Banque de sang de cordon de Liège](#) et la [Foundation for the Accreditation of Cellular Therapy \(FACT\)](#) pour présenter un webinaire sur le sang de cordon en soutien à la Journée mondiale du sang de cordon. L'objectif du webinaire présenté durant la dernière année était de discuter des progrès récents liés à l'utilisation de la molécule UM171 lors de l'expansion de cellules de sang de cordon destinées à la transplantation et de comprendre l'effet de la pandémie de COVID-19 sur la collecte et la transplantation de sang de cordon en France. Au total, 211 personnes se sont inscrites à l'édition 2020 de ce webinaire, qui était accessible gratuitement [en ligne](#).

3

FELLOWS EN STAGE DE FORMATION EN MÉDECINE TRANSFUSIONNELLE

4

STAGIAIRES POSTDOCTORAUX

1

ÉTUDIANT AU DOCTORAT

6

ÉTUDIANTS À LA MAÎTRISE

2

ÉTUDIANTS DU 1^{er} CYCLE

694

INSCRIPTIONS AUX DIFFÉRENTES FORMATIONS AUXQUELLES LE PERSONNEL SCIENTIFIQUE A CONTRIBUÉ

PARTENAIRES DE RECHERCHE

Héma-Québec bénéficie de l'expertise de nombreux partenaires qui collaborent à plusieurs de ses activités de recherche. En particulier, nous tenons à remercier les partenaires ci-dessous pour les collaborations étroites qui se sont déroulées durant l'année 2020-2021.

- **Affinité Instruments** : Affinité Instruments est un pionnier dans le développement et la commercialisation de nouvelles technologies utilisant la résonance des plasmons de surface (RPS). Au cours de la dernière année, Héma-Québec a collaboré avec cette entreprise pour mettre au point une technologie RPS permettant de détecter des anticorps dirigés contre le SRAS-CoV-2 (voir [page 11](#)) ainsi que pour le dosage des IgA et l'identification de donneurs dont le plasma est déficient en IgA (voir [page 13](#)).
- **Agence de la santé publique du Canada (ACSP)** : L'ACSP promeut et protège la santé des Canadiens et des Canadiennes en faisant preuve de leadership en matière d'innovation, en établissant des partenariats et en prenant des mesures dans le domaine de la santé publique. Cet organisme a été un partenaire clé pour réaliser une étude visant à évaluer la diversité des essais anti-SRAS-CoV-2 utilisés par les banques de sang dans le cadre d'études de séroprévalence (voir [page 12](#)) et dans la mise sur pied d'une biobanque d'échantillons provenant d'individus donnant fréquemment du plasma (PlasCov).
- **Banque de sang de cordon de Liège** : Cette banque de sang de cordon est un partenaire important avec lequel nous partageons de nombreuses missions, valeurs et standards d'excellence. Dans la dernière année, Héma-Québec s'est associée à la banque de sang de Liège pour présenter un webinaire sur le sang de cordon (voir [page 28](#)).
- **Biomedical Excellence for Safer Transfusion (BEST)** : BEST est un regroupement international de fournisseurs de produits sanguins et d'experts universitaires et industriels qui documente et formule des recommandations sur les procédures à suivre pour améliorer les pratiques opérationnelles et cliniques en médecine transfusionnelle et thérapie cellulaire.

Héma-Québec a effectué de nombreuses collaborations avec le groupe BEST en 2020-2021, comprenant une étude visant à comparer la prévalence et l'incidence du VIH entre des donneurs provenant de divers pays, États ou provinces et la population générale ([page 8](#) pour plus de détails), une étude approfondie de la lymphopénie chez les personnes donnant fréquemment des plaquettes ([page 15](#)) et une évaluation de la qualité des concentrés de globules rouges provenant de donneurs de sang adolescents ([page 15](#)).

- **Centre de recherche du Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CRCHUM)** : Le CRCHUM est un pôle de recherche regroupant des scientifiques chevronnés œuvrant dans divers domaines liés à l'amélioration de la santé, couvrant un vaste spectre, de la recherche fondamentale à la recherche clinique. Dans la dernière année, le CRCHUM s'est positionné comme un important partenaire dans la réalisation des projets suivants : les études CONCOR-1 et REMAP-CAP ([page 6](#) pour plus de détails), la caractérisation du rôle des différentes classes d'anticorps dirigés contre le SRAS-CoV-2 ([page 11](#)), ainsi que la caractérisation de la longévité de la réponse humorale contre le SRAS-CoV-2 ([page 11](#)).
- **Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM)** : Cet établissement de santé innovant offre des soins spécialisés et surspécialisés aux patients adultes québécois. Le CHUM s'est avéré un partenaire clé dans la réalisation d'une étude visant à identifier le génotype *RHD* fœtal au moyen d'une prise de sang ([page 14](#) pour plus de détails).
- **Centre hospitalier universitaire (CHU) Sainte-Justine** : Le CHU Sainte-Justine est un établissement de santé qui — en plus de remplir sa mission de prodiguer des soins aux enfants, adolescents et mères du Québec — héberge des activités de

recherche de haut niveau. Héma-Québec a pu compter sur la collaboration du CHU Sainte-Justine pour réaliser le projet d'identification du génotype *RHD* fœtal par le biais d'une prise de sang ([page 14](#) pour plus de détails).

- **ExCellThera** : ExcellThera est une société de médecine moléculaire spécialisée dans le développement d'outils moléculaires pour amplifier le nombre de cellules souches hématopoïétiques (CSH) en vue d'améliorer l'efficacité des greffes de CSH. En prévision d'une étude clinique sur la technologie ECT-001, l'entreprise a développé un algorithme capable d'identifier les profils HLA de sang de cordon qui sont plus susceptibles d'être compatibles avec les receveurs. Héma-Québec est fière d'avoir pu aider ExCellThera à tester en conditions réelles cet algorithme ([page 12](#) pour plus de détails).
- **Foundation for the Accreditation of Cellular Therapy (FACT)** : La FACT promeut le progrès en thérapie cellulaire et en médecine régénératrice en accréditant des établissements faisant preuve de pratiques exemplaires en thérapie cellulaire. Héma-Québec a collaboré avec la FACT pour mettre en place un webinaire sur le sang de cordon (voir [page 28](#)).
- **Grifols** : Cette firme figure comme un leader en commercialisation de produits à base de protéines plasmatisées, d'instruments et autres produits destinés aux hôpitaux et laboratoires de banque de sang. Héma-Québec tient à remercier Grifols pour son engagement dans la formation en immunologie érythrocytaire (voir [page 28](#)) offertes par notre organisation.

- Groupe de travail sur l'immunité face à la COVID-19 (GTIC) :** Le GTIC est un groupe de travail formé en réponse à la COVID-19 qui réunit des experts cliniques dont le mandat est d'étudier l'étendue de la pandémie au Canada, la réponse immunitaire à la suite d'une infection au SRAS-CoV-2, le développement de tests par anticorps et la veille des développements scientifiques en lien avec les vaccins. Héma-Québec a collaboré étroitement avec le GTIC dans l'étude sur le rôle de différentes classes d'anticorps dans l'immunité face à la COVID-19 (voir [page 11](#) pour plus de détails), sur la séroprévalence du SRAS-CoV-2 au Québec (voir [page 6](#)), sur la comparaison internationale des essais anti-SRAS-CoV-2 ([page 12](#)) et sur la persistance de la réponse humorale en fonction du temps contre le SRAS-CoV-2 ([page 11](#)).
- Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) et ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) :** L'INSPQ est un centre d'expertise en santé publique qui a pour mission de faire avancer les connaissances et formuler des stratégies visant à améliorer la santé et le bien-être de la population du Québec. Le MSSS fournit des services de santé et des services sociaux à la population québécoise pour améliorer la santé et le bien-être des citoyens. En réponse à la pandémie de COVID-19, Héma-Québec a réalisé une étude de séroprévalence pour informer l'INSPQ et le MSSS sur la séroprévalence d'anti-SRAS-CoV-2 dans la population québécoise ([page 6](#) pour plus de détails).
- International Society of Blood Transfusion (ISBT) :** L'ISBT promeut le partage de connaissances en médecine transfusionnelle et procure aux professionnels de ce domaine des ressources éducatives pour optimiser leur pratique clinique. Au cours de l'année 2020-2021, Héma-Québec a collaboré avec des groupes de travail de l'ISBT pour réaliser divers projets, dont l'utilisation de bioballs pour effectuer des tests de croissance bactérienne ([page 22](#) pour plus de détails) et la réalisation d'une étude sur la croissance bactérienne dans des plaquettes conservées à froid ([page 22](#)).
- Société canadienne du sang (SCS) :** La SCS est le penchant d'Héma-Québec ailleurs au Canada à titre de principal fournisseur de produits sanguins, cellules et tissus à l'extérieur du Québec. Héma-Québec collabore depuis longtemps avec la SCS, et 2020-2021 n'a pas fait exception avec la réalisation d'études visant à répertorier les initiatives mises en place par les banques de sang partout dans le monde ([page 11](#) pour plus de détails) ainsi qu'à évaluer une méthode d'échantillonnage non-destructive des produits sanguins ([page 22](#)).
- Société de leucémie et lymphome du Canada (SLLC) :** La SLLC a pour mission d'améliorer la vie des patients atteints de leucémie, lymphome et myélome en finançant les efforts

de recherche, en aidant les patients et en défendant leurs intérêts. Héma-Québec est heureuse de s'être associée à la SLLC pour donner des formations et du matériel éducatif destinés aux techniciens de laboratoire et infirmières œuvrant dans le milieu de la médecine transfusionnelle (voir [page 28](#)).

- TriPhyll :** TriPhyll est un chef de file en matière de revêtements antimicrobiens. Dans la dernière année, Héma-Québec a collaboré à un projet visant à évaluer l'activité d'un revêtement antimicrobien appliqué à la surface des poches d'entreposage des produits sanguins ([page 16](#) pour plus de détails).
- Université de Montréal (UdeM) :** L'UdeM est un établissement d'enseignement universitaire de premier plan au Canada et dans le monde, notamment en vertu de ses activités de recherche. Héma-Québec se voit privilégiée d'avoir pu compter sur de nombreux collaborateurs affiliés à cet établissement pour évaluer une approche visant à détecter des anticorps dirigés contre le SRAS-CoV-2 par résonance des plasmons de surface ([page 11](#) pour plus de détails).
- Université Laval :** Le Centre d'optique, photonique et laser (COPL) fait de l'Université Laval un pôle incontournable en recherche liée aux nanotechnologies et à l'optique. Les scientifiques qui y sont affiliés étaient donc des partenaires de choix pour évaluer une approche visant à détecter des anticorps dirigés contre le SRAS-CoV-2 par résonance des plasmons de surface ([page 11](#)).
- Western University :** Plusieurs collaborateurs affiliés à cette université de London (Ontario) disposent d'une expertise de pointe en immunologie qui s'est avérée déterminante pour réaliser une étude visant à élucider le rôle des différentes classes d'anticorps dans la réponse immunitaire au SRAS-CoV-2 ([page 11](#)).



FINANCEMENT EXTERNE

Des subventions de recherche ont été octroyées à certains projets de recherche auxquels Héma-Québec a participé.

355 000 \$

Subvention du ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) pour réaliser des études sur la séroprévalence (au Québec) des anticorps dirigés contre le SRAS-CoV-2, valide à partir du 1^{er} avril 2020.

30 000 \$

Subvention de recherche Mitacs Accélération accordée à Steve Charrette de l'Université Laval (investigateur principal) et Danny Brouard (co-investigateur), valide du 20 mai 2020 au 20 mai 2021.

30 000 \$

Subvention de recherche Mitacs Accélération accordée à Josée Laganière (investigatrice principale), et Yannick Doyon du Centre de recherche du CHU de Québec Université Laval (co-investigateur), valide du 1^{er} décembre 2020 au 1^{er} décembre 2021.

74 000 \$

Subvention du Groupe de travail sur l'immunité face à la COVID-19 (GTIC) pour réaliser une étude sur la séroprévalence (au Canada) des anticorps dirigés contre le SRAS-CoV-2, valide du 1^{er} avril 2020 au 31 mars 2021.

30 000 \$

Subvention de recherche Mitacs Accélération accordée à Steve Charrette de l'Université Laval (investigateur principal) et Lionel Loubaki (co-investigateur), valide du 1^{er} septembre 2020 au 30 avril 2021.

31 000 \$

Subvention de Grifols pour promouvoir et donner accès à du matériel de formation continue en immunologie érythrocytaire, valide à partir du 1^{er} décembre 2020.

55 000 \$

Subvention de recherche Mitacs Accélération accordée à Renée Bazin (investigatrice principale), Antoine Lewin (co-investigateur), Andrés Finzi du Centre de recherche du CHUM (investigateur principal), valide du 1^{er} novembre 2020 au 1^{er} octobre 2022.

STRUCTURE ORGANISATIONNELLE

L'activité scientifique s'articule autour de deux vice-présidences, neuf directions et une unité administrative.

Vice-présidence aux affaires médicales et innovation
D^r Marc Germain

Direction médicale, microbiologie et épidémiologie
D^r Christian Renaud

Direction scientifique
Renée Bazin

Direction des services infirmiers
Isabelle Rabusseau

Direction de l'exploitation des tissus humains
Étienne Fissette

Direction des opérations de recherche

Unité d'épidémiologie, vigilance et gestion des risques biologiques
Antoine Lewin

Vice-présidence à la médecine transfusionnelle
D^{re} Nancy Robitaille

Direction médicale hématologie et cellules souches
D^{re} Catherine Latour

Direction des cellules souches
Diane Fournier

Direction des laboratoires de référence
Marie-Claire Chevrier

Direction au partenariat clinique avec les centres hospitaliers
Marie-Hélène Robert

Vice-présidence aux affaires médicales et innovation, dirigé par D^r Marc Germain

Procure des expertises médicales, scientifiques et infirmières en plus des activités de veille qui permettent d'offrir des services et produits biologiques d'origine humaine sécuritaires intégrant les plus récentes avancées technologiques, tout en assurant le développement et la production de tissus humains.

- Direction médicale — microbiologie et épidémiologie (D^r Christian Renaud)
 - > Fait le suivi des cas présumés de transmission d'infections par transfusion
- Direction scientifique (Renée Bazin)
 - > Supervise et soutient l'ensemble des activités scientifiques au sein de la Vice-présidence aux affaires médicales et innovation
- Direction des services infirmiers (Isabelle Rabusseau)
 - > S'assure que le prélèvement de composants sanguins s'effectue dans des conditions optimales au bien-être des donneurs en appliquant les plus récentes normes et connaissances applicables à l'ensemble des techniques utilisées lors du prélèvement
 - > Est responsable des enquêtes sur les réactions indésirables survenant durant un prélèvement
 - > Répond aux questions des donneurs, entre autres sur le don de sang, les types de prélèvement.
- Direction de l'exploitation des tissus humains (Étienne Fissette)
 - > Est responsable du prélèvement, du traitement, de la qualification, de l'entreposage, et de la distribution de tissus humains
 - > Collabore avec la Direction de la recherche dans le développement de nouveaux produits et procédés de traitement de tissus humains
- Direction des opérations de recherche
 - > Réalise des projets de recherche et développement touchant de nouveaux produits qui s'articulent autour d'un des cinq secteurs d'activité de l'organisation
 - > Développe des produits et optimise les épreuves de qualification de produits
 - > Soutient les activités scientifiques et techniques en lien avec les cinq secteurs d'activité d'Héma-Québec
 - > Évalue des technologies dans le cadre des processus d'appel d'offres
 - > Offre un soutien scientifique aux problèmes techniques ou opérationnel
 - > Travaille à l'optimisation des procédures et de la logistique à des fins d'amélioration continue des opérations
- Unité d'épidémiologie, vigie et gestion des risques biologiques (Antoine Lewin)
 - > Effectue des projets en recherche épidémiologique
 - > Est responsable de la veille stratégique dans les champs d'activité d'Héma-Québec
 - > Fournit une expertise en matière de gestion des risques liés aux produits d'origine biologique préparés par Héma-Québec
 - > Offre un soutien scientifique, biostatistique et méthodologique à la conception, la gestion, la réalisation, l'analyse et la publication d'études scientifiques et de protocoles de recherche

Vice-présidence à la médecine transfusionnelle, dirigée par D^{re} Nancy Robitaille

Procure des analyses, services et produits spécialisés en médecine transfusionnelle et en greffe de cellules souches qui aident les centres hospitaliers et nos partenaires internationaux à offrir les soins nécessaires à leurs patients dans les meilleurs délais, en plus de participer à la production de matériel éducatif en lien avec la médecine transfusionnelle (p.ex., Transfusion Camp à Toronto).

- Direction médicale hématologie et cellules souches (D^{re} Catherine Latour)
 - > Supervise des *Fellows* en médecine transfusionnelle et des médecins résidents en hématologie
 - > Fournit une expertise médicale en hématologie et en thérapie cellulaire
 - > Participe au comité des critères de sélection des donneurs (y compris le comité conjoint avec la Société canadienne du sang)
 - > Participe à l'évaluation des réactions transfusionnelles déclarées et à l'évaluation des donneurs présentant des problèmes de santé ne figurant pas parmi les critères de sélection
 - > Aide à la gestion des cas de sang rare en fournissant une expertise en immunologie érythrocytaire et plaquettaire
- Direction des cellules souches (Diane Fournier)
 - > Veille à la collecte, à la conservation et au maintien de la banque de cellules souches
 - > Documente les paramètres génétiques et moléculaires influençant les compatibilités entre donneurs et receveurs de cellules souches dans un registre accessible mondialement
- Direction des laboratoires de référence (Marie-Claire Chevrier)
 - > Effectue des analyses spécialisées pour les banques de sang des centres hospitaliers en immunologie érythrocytaire, plaquettaire et leucocytaire (HLA)
 - > Maintient un inventaire de culots phénotypés
 - > Effectue les analyses HLA pour le Registre des donneurs de cellules souches, la Banque publique de sang de cordon et le registre de plaquettes avec des profils HLA compatibles
 - > Sélectionne les produits sanguins spécialisés compatibles avec les patients
 - > Est responsable du programme de sang rare
- Direction au partenariat clinique avec les centres hospitaliers (Marie-Hélène Robert)
 - > Renforce le rôle de partenaire d'Héma-Québec
 - > Développe une approche centrée sur le client et personnalisée en fonction de ses besoins
 - > Fait connaître la perspective du milieu hospitalier en ce qui concerne tout projet



HÉMA-QUÉBEC

www.hema-quebec.qc.ca