



La recherche pour la santé de la population du Québec

Rapport d'activités scientifiques 2021-2022



HÉMA-QUÉBEC

SOMMAIRE

Les activités scientifiques sont présentées à l'aide de ces icônes pour identifier le type de produits auquel elles se rapportent.



PRODUITS SANGUINS



PRODUITS STABLES



CELLULES SOUCHES



TISSUS HUMAINS



LAIT MATERNEL

Les activités scientifiques en lien avec deux sujets marquants cette année, soit la COVID-19 et le don de sang plus inclusif, sont identifiées par ces pastilles.



COVID-19



Don de sang plus inclusif

4 | **Faits saillants**

22 | **Rayonnement**

5 | **Partenaire du système de santé**

30 | **Formation**

14 | **Innovation**

32 | **Partenaires de recherche**

16 | **Qualité, sûreté et efficacité des produits**

34 | **Financement externe**

19 | **Soutien aux opérations**

36 | **Structure organisationnelle**

Ce rapport est publié par la Vice-présidence aux affaires médicales et à l'innovation en collaboration avec la Direction stratégique des communications intégrées, et un apport au contenu fourni par la Vice-présidence à la médecine transfusionnelle.

Recherche, rédaction et révision : Amaury Gaussen, Yves Grégoire, Jean-François Leblanc, Antoine Lewin, Dominique Morval, Samuel Rochette

Collaboration au contenu : Renée Bazin, Danny Brouard, Marc Cloutier, Marie-Joëlle De Grandmont, Mélanie Dieudé, Diane Fournier, Gabriel André Leiva-Torres, Marc Germain, Mélissa Girard, Josée Laganière, Catherine Latour, Lionel Loubaki, Christian Renaud, Nancy Robitaille, Patrick Trépanier

Coordination : Antoine Lewin, Dominique Morval, Samuel Rochette **Conception graphique :** Stanko Josimov



« Ce bilan riche et diversifié témoigne de la vitalité de nos équipes, en plus de souligner le rôle essentiel que jouent la recherche et le développement à Héma-Québec et dans la société québécoise. »

Chères lectrices, chers lecteurs,

C'est un grand plaisir pour moi de vous présenter le rapport d'activités scientifiques d'Héma-Québec qui couvre la période du 1^{er} avril 2021 au 31 décembre 2022. Les projets décrits dans ce rapport ont été réalisés par l'équipe de la Vice-présidence à la médecine transfusionnelle (MT), sous la direction de la D^{re} Nancy Robitaille, et celle de la Vice-présidence aux affaires médicales et à l'innovation (AMI), sous ma direction.

Bien que nos activités aient été progressivement redirigées vers des projets de recherche gravitant autour de notre mission centrale, la COVID-19 a encore monopolisé une part non négligeable de nos activités. En effet, Héma-Québec a contribué à l'avancement des connaissances sur le SRAS-CoV-2 et la COVID-19, notamment en mettant sur pied la biobanque de donneurs de plasma PlasCoV. Cette ressource a suscité l'intérêt de plusieurs équipes de recherche au Québec, qui ont entrepris des études populationnelles sur la réponse immunitaire au SRAS-CoV-2 après une infection ou après avoir reçu un vaccin. PlasCoV s'inscrit dans la volonté d'Héma-Québec d'être un partenaire de premier plan du système de santé et de contribuer à des initiatives liées à la santé publique.

Un test rapide a également été développé pour évaluer le potentiel de reconstitution hématopoïétique des dons de sang de cordon dans le cadre d'une étude multicentrique internationale. Les résultats de cette étude, qui est le fruit d'une collaboration entre les vice-présidences AMI et MT, ont confirmé la valeur prédictive de ce test. L'éventuelle adoption de ce test par les banques de sang de cordon partout dans le monde pourrait avoir des retombées significatives sur les greffes de cellules souches, notamment en accélérant la sélection des unités de sang de cordon et les greffes de cellules souches.

Par ailleurs, des études épidémiologiques menées en collaboration avec la [Société canadienne du sang](#) ont permis d'élargir l'admissibilité au don de sang, et ce, sans incidence sur la sécurité des receveurs. Grâce à une évaluation individualisée des pratiques et comportements à risque (sans référence au sexe, au genre ou à l'orientation sexuelle du donneur), les hommes qui ont eu des relations sexuelles avec d'autres hommes moins de trois mois avant leur don peuvent maintenant donner du plasma destiné au fractionnement (depuis le 2 octobre 2022) et

du sang (depuis le 4 décembre 2022). De plus, Héma-Québec prévoit soumettre une demande pour permettre aux personnes ayant voyagé en Europe de l'Ouest de donner du sang, puisque ce changement n'affecterait pas le risque de transmission de la variante de la maladie de Creutzfeldt-Jakob.

Une partie importante des efforts de recherche et de développement d'Héma-Québec est dédiée au soutien de nos opérations. Les écarts de température et le climat québécois représentent un enjeu particulier : été comme hiver, la grande majorité des dons de sang total doivent être conservés au froid, à la même température, au cours de son transport des sites de collectes éloignés vers nos centres de préparation de Montréal et Québec; il en va de même pour les composants sanguins livrés aux centres hospitaliers. Plusieurs projets ont d'ailleurs été réalisés en 2021-2022 pour valider, optimiser et améliorer les systèmes de maintien de la température des produits sanguins au cours des transports. Ces projets permettront de limiter la péremption des produits, et ainsi améliorer leur qualité et leur uniformité.

D'autres projets ont été réalisés par la Direction des tissus humains. Ces recherches, qui se concentrent sur l'amélioration des méthodes de traitement des tissus, vont de pair avec l'objectif principal d'Héma-Québec d'améliorer la qualité et l'efficacité. Les progrès en ce sens sont notables : en août 2021, le ministère de la Santé et des Services sociaux confiait à notre organisation le mandat de distributeur unique pour les tissus humains dans le réseau hospitalier, qui entrera en vigueur à l'automne 2024.

Ce bilan riche et diversifié témoigne de la vitalité des vice-présidences AMI et MT, en plus de souligner le rôle essentiel que jouent la recherche et le développement à Héma-Québec et dans la société québécoise.

Bonne lecture!

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

Vice-président aux affaires médicales et à l'innovation

FAITS SAILLANTS

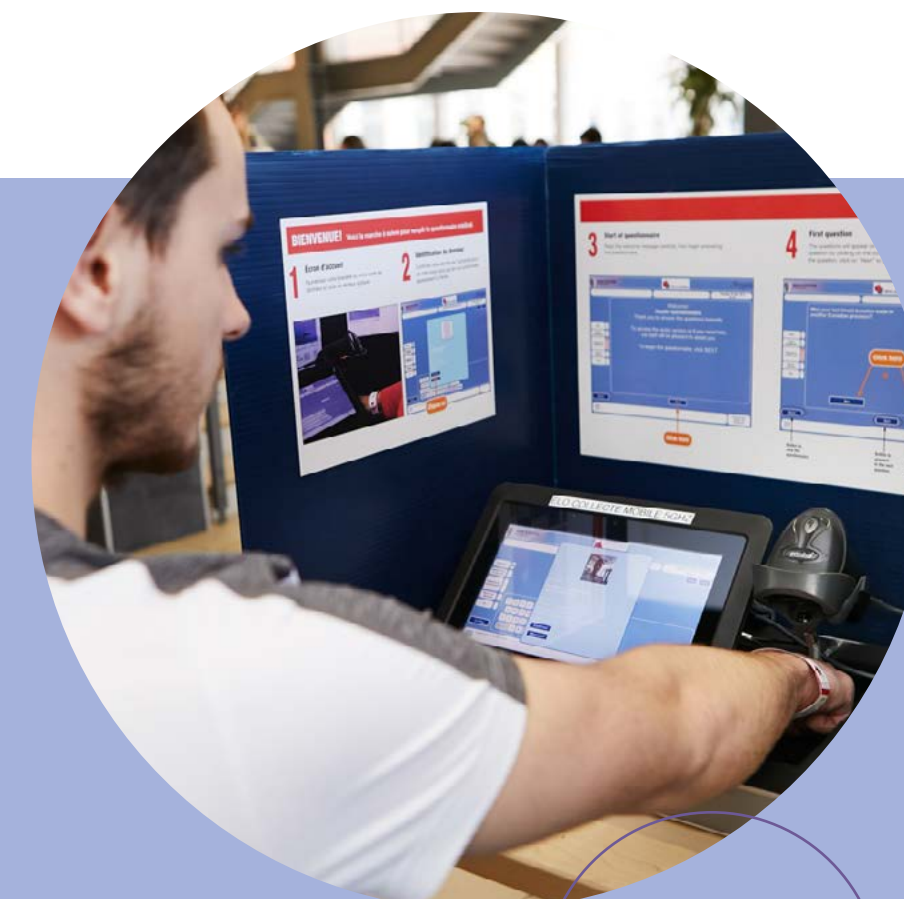
L'étude sur la séroprévalence des anticorps dirigés contre le SRAS-CoV-2 s'est poursuivie

à l'aide d'un nouveau test ciblant les anti-nucléocapsides et d'une méthode d'analyse plus sensible.



Le test pour évaluer le potentiel régénérateur des cellules souches (IL-3-pSTAT5) a montré une excellente performance

dans le cadre d'une étude multicentrique internationale.



Le questionnaire prédon a été révisé et repose maintenant sur une évaluation individualisée

des comportements à risque, plutôt que sur une évaluation de groupes ciblés. Désormais, toutes les personnes qui veulent donner du sang, des plaquettes ou du plasma doivent répondre au même questionnaire, quels que soient leur sexe, leur genre et leur orientation sexuelle. Ce changement permet une approche plus inclusive pour les personnes issues des communautés LGBTQ+.



La lymphopénie ne compromet pas la réponse humorale

au vaccin contre la COVID-19 chez certaines personnes donnant fréquemment des plaquettes.

La biobanque PlasCoV a été mise sur pied

pour faciliter la recherche sur l'immunité à la COVID-19 et contenait (en octobre 2022) plus de **151 000** dons provenant de plus de **21 000** donateurs de plasma.



Un nouveau test a été développé

pour repérer les donateurs présentant un déficit en IgA.



Héma-Québec a contribué à deux études cliniques

avec groupe témoin et répartition aléatoire pour évaluer l'effet du plasma de convalescents chez des patients hospitalisés en raison de la COVID-19 (étude CONCOR-1) et chez des patients gravement atteints de la maladie (étude REMAP-CAP). Les deux études ont fait l'objet de publications dans les revues *JAMA* et *Nature Medicine*.

The background is a solid purple color. It features several semi-transparent white icons: a hand with a bandage, a cross, an eye, a heart, a person in a wheelchair, and two water droplets. A faint image of a microscope is visible on the right side. The text 'Partenaire du système de santé' is written in a large, white, sans-serif font. A horizontal white line is positioned below the text, starting from the end of the word 'santé' and extending to the right edge of the frame.

Partenaire du système de santé

Une biobanque de donneurs de plasma pour mieux comprendre l’immunité à la COVID-19 (PlasCoV)



Malgré des progrès remarquables, notre compréhension de l’immunité humorale à la COVID-19 demeure incomplète. Historiquement, les biobanques ont grandement contribué à faire avancer la recherche sur des maladies rares ou émergentes, mais les biobanques existantes ne sont pas optimales pour réaliser des études longitudinales sur l’immunité à la COVID-19.

En collaboration avec l’[Agence de la santé publique du Canada \(ASPC\)](#) et le [Groupe de travail sur l’immunité face à la COVID-19 \(GTIC\)](#), Héma-Québec a donc mis sur pied une biobanque de dons de plasma pour mieux comprendre l’immunité à la COVID-19. En octobre 2022, la biobanque comprenait 151 376 échantillons de plasma de 20 559 donneurs. Près des deux tiers des donneurs ont donné à au moins deux reprises, ce qui a permis la réalisation d’études longitudinales sur l’immunité découlant de la vaccination et de l’infection. La biobanque inclut des données colligées au moment du don de sang (p. ex. âge, sexe, région, conditions médicales) et lie ces données avec celles de registres provinciaux d’infections et de vaccinations à la COVID-19. Les chercheurs peuvent demander accès aux échantillons à l’adresse biobanqueCOVID@hema-quebec.qc.ca. Plus de détails sur la biobanque sont accessibles dans un article scientifique publié sur le serveur prépublication [medRxiv](#).

Méthode pour détecter les infections récentes chez des personnes vaccinées



Les études de séroprévalence sont d’une grande utilité pour prendre des décisions de santé publique éclairées en lien avec la COVID-19. À Héma-Québec, ces études ont été réalisées grâce à des échantillons de donneurs de sang et des tests sérologiques développés par les chercheurs de l’organisation. La première génération de tests ciblait le spicule (*spike*) du virus, mais ce test ne permet pas de distinguer une immunité acquise par l’entremise d’une infection ou d’une vaccination. Une deuxième génération de tests ciblait donc la protéine nucléocapside (N), mais ce test sous-estime la séroprévalence anti-N puisque la vaccination diminue la réponse anti-N lors d’une infection.

Une nouvelle approche a donc été développée pour évaluer la séroprévalence en fonction d’un ratio d’absorbance entre un échantillon de référence (préinfection) et un échantillon test (postinfection). Cette méthode, dont les détails sont accessibles dans un article publié sur le serveur prépublication [medRxiv](#),



augmente considérablement la sensibilité de détection d’une infection dans un intervalle de temps donné. Elle est d’ailleurs utilisée depuis janvier 2022 pour estimer le taux d’infection par le virus et ses différents variants dans la population québécoise.

Poursuite de l’étude sur la séroprévalence des anticorps dirigés contre le SRAS-CoV-2

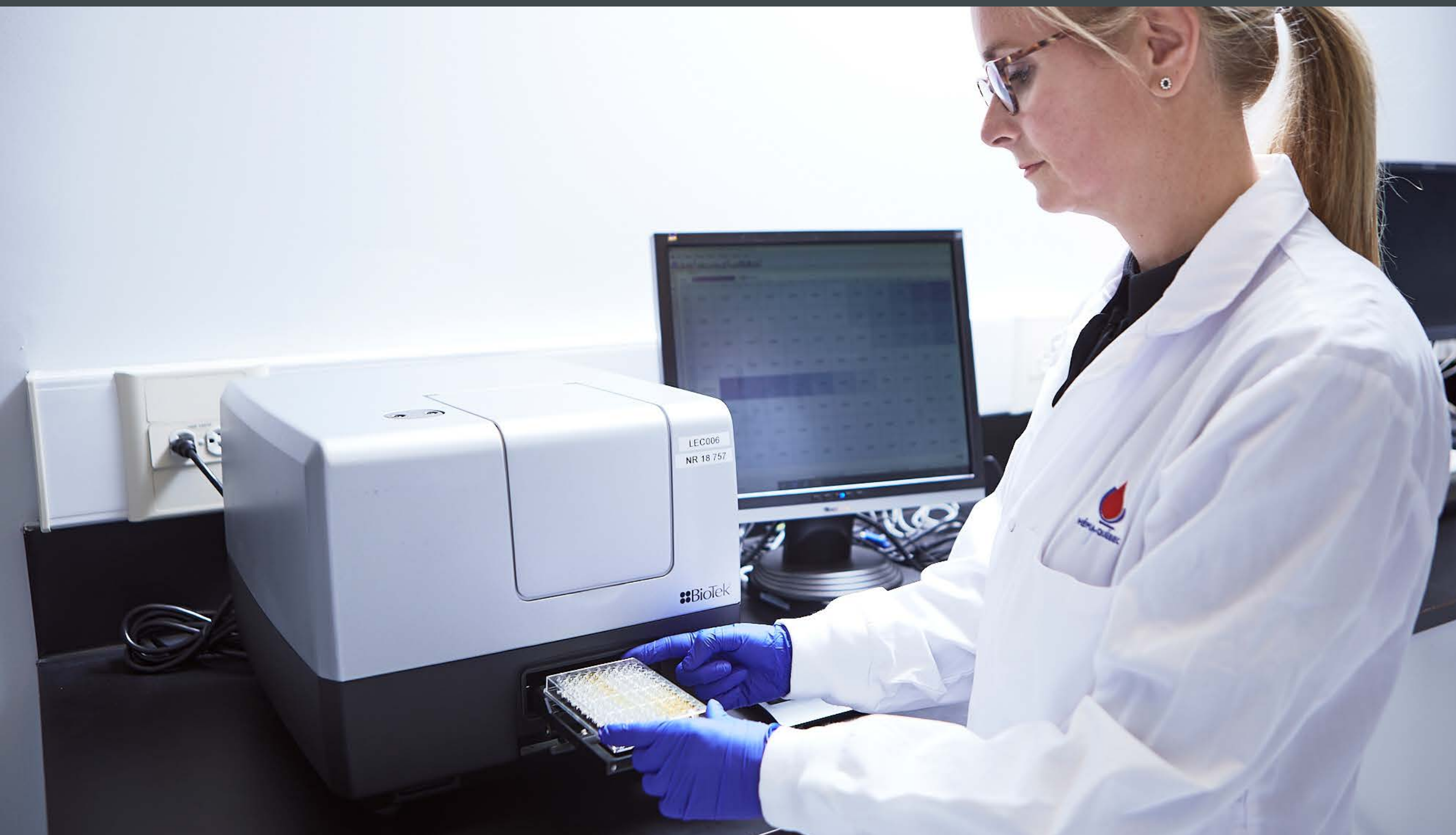


Les études de séroprévalence donnent aux autorités de santé publique un complément d’information essentiel pour mieux estimer la proportion de la population ayant développé une certaine immunité au SRAS-CoV-2. À quatre moments (ou phases) différents de la pandémie, Héma-Québec a estimé la séroprévalence des anticorps dirigés contre le SRAS-CoV-2 chez les donneurs de sang au Québec.

Contrairement aux phases 1 et 2, qui ont évalué la séroprévalence antispicule (*spike*), les phases 3 et 4 ont évalué – en collaboration avec l’[Institut national de santé publique du Québec \(INSPQ\)](#) et le [ministère de la Santé et des Services sociaux \(MSSS\)](#) – la séroprévalence anti-nucléocapside (N) pour isoler l’immunité acquise par l’entremise d’une infection. La phase 3 a révélé une séroprévalence anti-N de 6,4 % chez les donneurs de sang. Cette

La séroprévalence des anticorps anti-SRAS-CoV-2 a significativement augmenté au Québec depuis le printemps 2020.

séroprévalence – plus faible que celle obtenue au cours de la phase 2 (10,5 % chez les donneurs non vaccinés) – suggérait que les méthodes utilisées auparavant n’était plus adéquates pour recenser les infections passées. Une nouvelle méthode, décrite dans le projet précédent, a donc été employée pour les phases subséquentes, qui ont été effectuées chez les donneurs de sang de la biobanque PlasCoV. Cette approche par ratio a révélé une séroprévalence anti-N de 62,1 % de décembre 2021 à août 2022 (c.-à-d. la vague Omicron). En conclusion, la séroprévalence des anticorps anti-SRAS-CoV-2 a significativement augmenté au Québec depuis le printemps 2020. Nos résultats suggèrent également qu’une proportion substantielle d’infections n’est pas détectée par les autorités de santé publique.



Défis liés à la réalisation d’études de séroprévalence du SRAS-CoV-2 chez des donneurs de sang

Les donneurs de sang sont de plus en plus reconnus pour leur apport à la recherche épidémiologique, notamment pour les études de séroprévalence. Cependant, les conceptions de ces études sont souvent différentes, ce qui rend leur interprétation difficile.



Pour mieux comprendre comment ces différences peuvent influencer sur les résultats d’études de séroprévalence, nous avons examiné ces études publiées entre janvier 2020 et janvier 2021 dans des revues évaluées par les pairs. Deux examinateurs ont extrait les estimations de séroprévalence et les données sur la méthodologie d’échantillonnage de la population, la périodicité, les caractéristiques des tests et la cinétique des anticorps mesurés. Les données nationales sur l’incidence cumulative et les politiques de distanciation sociale ont également été extraites de sources accessibles.

À la fin de l’année 2020, les séroprévalences étaient loin des seuils d’immunité collective. Outre les différences de transmission communautaire et les diverses politiques de santé publique, les conceptions des études et leur méthodologie ont probablement contribué à l’hétérogénéité des estimations de séroprévalence. Cette étude a été publiée dans la revue *Vox Sanguinis*.

Cette étude met en lumière l’hétérogénéité des méthodologies utilisées par les études de séroprévalence.

Études sur l’immunité humorale contre le SRAS-CoV-2



Afin d’acquérir rapidement des connaissances sur la COVID-19, les chercheuses et chercheurs d’Héma-Québec ont joint leurs efforts et expertises à ceux du Centre de recherche du Centre hospitalier de l’Université de Montréal (CRCHUM). Le partage d’échantillons, de technologies et d’expertise sur la caractérisation de la réponse immunitaire contre le SRAS-CoV-2 a permis de nombreuses percées, qui ont été publiées depuis avril 2021. Les délais entre les doses initiales du vaccin contre la COVID-19 et leurs incidences sur l’efficacité de la dose de rappel ont été étudiées; l’évolution de l’affinité des anticorps après une infection au SRAS-CoV-2 a été mesurée. De plus, des études sont toujours en cours afin d’étudier (à l’aide d’un modèle murin, conjointement avec l’Université Yale) les fonctions effectrices des anticorps et leur capacité de neutralisation du virus. Ces travaux ont mené à la publication de cinq articles (références 9, 22, 78, 79 et 80 dans la section Publications).

Réactivité croisée des anticorps contre la protéine spicule des souches natives, B.1.351, B.1.617.2 et P.1 du SRAS-CoV-2 chez des individus non hospitalisés ayant contracté la COVID-19



La communauté scientifique a été appelée à développer de nouvelles technologies pour résoudre des problèmes liés à la propagation du SRAS-CoV-2. Durant les premiers mois de la pandémie, il s’est avéré primordial d’acquérir des connaissances sur le niveau d’immunité de la population face au virus.

Ce projet, qui réunissait des chercheurs de l’Université de Montréal, du Centre hospitalier de l’Université Laval, et d’Affinité Instruments, visait à mettre au point une méthode simple, rapide et portable pour détecter (par résonance des plasmons de surface) les anticorps produits après une infection au SRAS-CoV-2 ou après avoir reçu un vaccin contre le virus. La performance analytique de la méthode et sa capacité à caractériser la force d’interaction des anticorps envers des variants du SRAS-CoV-2 ont été évaluées. Les niveaux d’anticorps et la pseudo-neutralisation de l’interaction entre la protéine spicule (*spike*) du SRAS-CoV-2 et le récepteur humain ACE-2 ont été analysés, en testant la spicule de la souche native et celle des variants B.1.351, B.1.617.2 et P.1. La réponse humorale s’est avérée forte, bien qu’une réponse plus faible ait été observée contre les variants. Les résultats de cette étude ont été publiés dans la revue *Scientific Reports*.

Évaluation prospective du vaccin contre la COVID-19 chez les receveurs d’organes (PREVenT-COVID) : une stratégie nationale



Bien que les vaccins à ARN messager (ARNm) contre le SRAS-CoV-2 se soient avérés sûrs et efficaces dans la population générale, des données montrent que les receveurs d’organes solides immunodéprimés ont une réponse immunitaire altérée après une ou deux doses de vaccin.

Dans cette étude réalisée en collaboration avec le Centre de recherche du Centre hospitalier de l’Université de Montréal (CRCHUM), les réponses humorales ont été examinées après la deuxième et la troisième dose de vaccins à ARNm chez des receveurs de rein, foie, poumon ou cœur. Comparativement à des travailleurs de la santé immunocompétents naïfs au SRAS-CoV-2 (groupe témoin), la deuxième dose a induit une réponse humorale plus faible chez les receveurs d’organes, sauf chez les receveurs de foie. Une troisième dose a stimulé les réponses humorales, sans toutefois atteindre les niveaux du groupe témoin. Par ailleurs, après une troisième dose, l’activité neutralisante contre les variants Delta et Omicron était plus faible chez les receveurs d’organes que chez les travailleurs de la santé, mais les fonctions effectrices impliquant les récepteurs Fc avaient des niveaux similaires dans les deux groupes. Il reste à déterminer si ces réponses immunitaires suffiront à protéger les patients greffés des conséquences graves pouvant découler d’une infection au SRAS-CoV-2. Les résultats de cette étude ont été publiés dans la revue *iScience*.

Réponse humorale à la vaccination contre le virus de la COVID-19 chez les donneurs fréquents de plaquettes par aphérèse



Des études récentes ont montré que certaines personnes qui donnent fréquemment des plaquettes par aphérèse (c.-à-d. plus de 20 dons par année pendant plusieurs années) présentent des taux de lymphocytes T sous le seuil minimal acceptable. Les autres cellules du sang demeurent cependant à des niveaux normaux. Cette lymphopénie persiste d’un à deux ans après avoir cessé les dons de plaquettes mais ne s’accompagne pas d’une susceptibilité accrue aux infections et cancers, suggérant qu’elle ne nuit pas à leur capacité immunitaire. Toutefois, l’absence d’effet de la lymphopénie sur la capacité immunitaire des donneurs de plaquettes n’a pas été clairement démontrée.

Ce projet, mené conjointement avec le Centre de recherche du Centre hospitalier de l’Université de Montréal (CRCHUM), visait à étudier la capacité immunitaire des donneurs de plaquettes présentant une lymphopénie à lymphocytes T, en comparant leur réponse au vaccin de la COVID-19 à celle de personnes sans lymphopénie et donnant des plaquettes moins fréquemment. La réponse immunitaire induite par la vaccination était comparable entre les donneurs avec et sans lymphopénie, suggérant que la lymphopénie ne touche pas de façon significative la capacité immunitaire des personnes donnant fréquemment des plaquettes. Les causes exactes de la lymphopénie et les moyens de l’atténuer font présentement l’objet de travaux. Les résultats de cette étude ont été publiés dans la revue *Transfusion*.

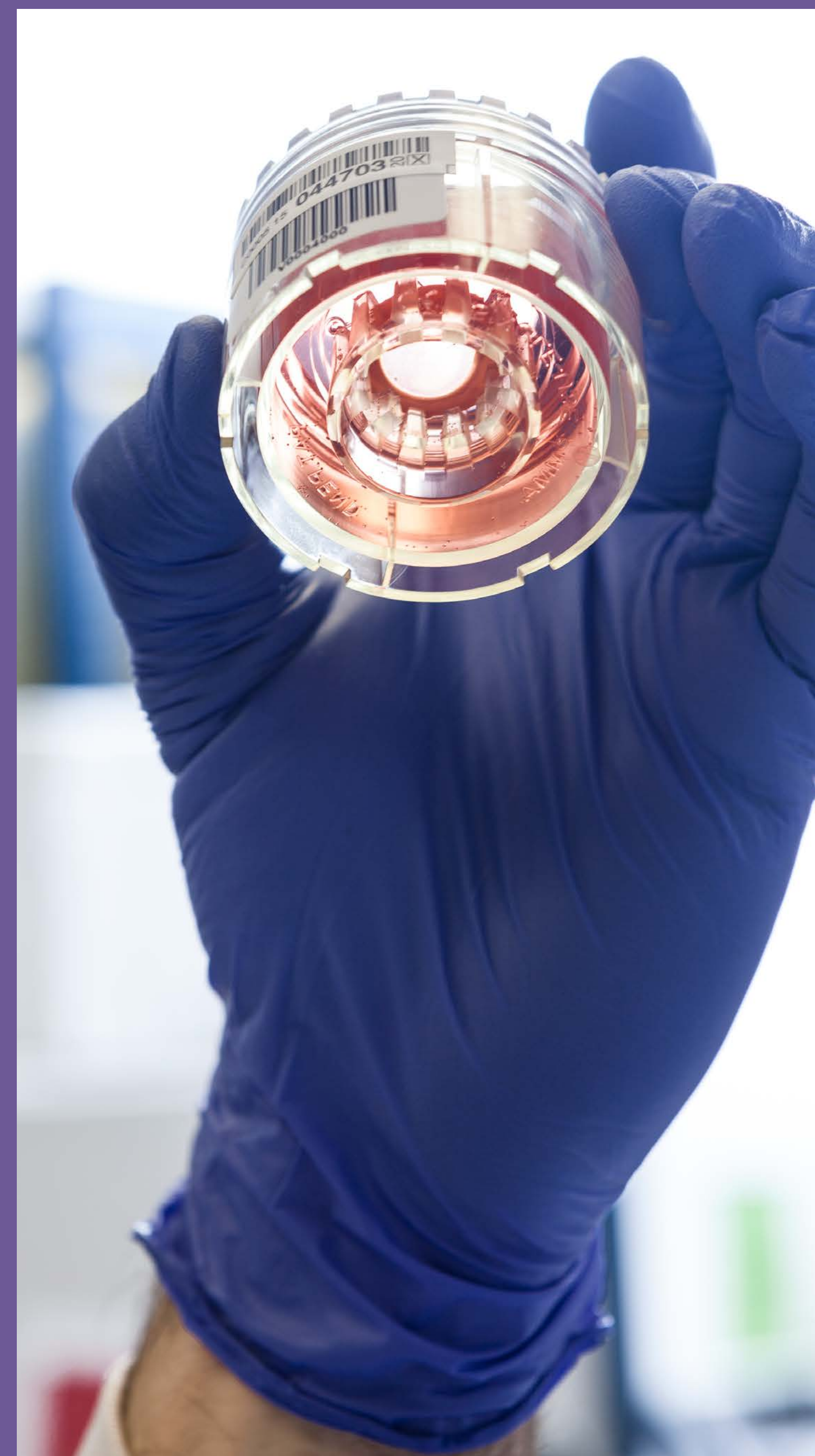
Estimation du risque de transmission du SRAS-CoV-2 par greffe de cornée au Canada



Le principal mode de transmission du SRAS-CoV-2 est de personne à personne par l’entremise de gouttelettes respiratoires. Toutefois, le virus a été retrouvé dans la conjonctive de personnes infectées. La transmission du SRAS-CoV-2 par greffe de cornée est donc théoriquement possible, bien qu’aucun cas n’ait été rapporté à ce jour.

Cette étude visait à estimer le risque de transmission du SRAS-CoV-2 par greffe de cornée durant la première vague de la pandémie au Canada, pour mieux comprendre dans quelle mesure ce risque pourrait être réduit en testant les personnes décédées. Au plus fort de la première vague de la pandémie, le risque estimé était de 1 sur 63 031 greffes de cornée au Canada mais pouvait être aussi faible que 1 sur 175 821 ou aussi élevé que 1 sur 10 129. En moyenne, un cas de transmission serait observé tous les 16 ans en supposant une transmission communautaire équivalente à celle ayant cours au plus fort de la première vague. Tester les donneurs réduirait le risque de 1 sur 63 031 à 1 sur 210 104 en supposant une sensibilité du test de 70 %.

Le risque théorique de transmission du SRAS-CoV-2 par greffe de cornée est donc extrêmement faible, et il est peu probable qu’il soit avantageux de tester les donneurs décédés. Les résultats de cette étude ont été publiés dans la revue *Cell and Tissue Banking*.





Incidences des microvésicules contenues dans le plasma de convalescents sur l'intégrité du système lymphatique et vasculaire



L'utilisation thérapeutique du plasma de convalescents a suscité une attention considérable depuis le début de la pandémie de COVID-19. Cependant, les essais cliniques destinés à évaluer l'efficacité du plasma de convalescents en fonction des concentrations d'anticorps n'ont pas été concluants. Comme les complications vasculaires sont importantes chez les patients atteints de la COVID-19, le maintien de la fonction des vaisseaux lymphatiques pourrait potentiellement être prise en compte dans la formulation d'un plasma de convalescents optimal.

Cette étude suggère que la sécrétion de vésicules extracellulaires par un endothélium altéré est un signal d'alarme qui déclenche l'autodéfense des vaisseaux lymphatiques périphériques.

L'objectif de cette étude, réalisée en collaboration avec l'[Institut de Cardiologie de Montréal](#), était de déterminer les caractéristiques du plasma de convalescents devant être prises en compte pour limiter le dysfonctionnement des cellules endothéliales lymphatiques (CEL) induit par l'inflammation. Les résultats montrent qu'un don fait plus tardivement après l'infection a tendance à contenir plus de cytokines pro-inflammatoires et moins de vésicules extracellulaires (EV) dérivées de CEL. Ainsi, la sécrétion de vésicules extracellulaires par un endothélium altéré pourrait être un signal d'alarme qui déclenche l'autodéfense des vaisseaux lymphatiques périphériques. Ces résultats, publiés dans les revues [Pharmaceuticals](#) et [Cells](#), révèlent une signature particulière du plasma de convalescents qui contrecarrerait les effets d'une inflammation excessive sur l'endothélium lymphatique. Une sélection simple et efficace du plasma de convalescents en fonction du moment du don serait essentielle pour préserver le système lymphatique et immunitaire des patients infectés.

Antigène D faible de type 42 : densité antigénique et risque d'allo-immunisation au Québec



Le phénotype D faible de type 42 a une prévalence relativement élevée au Québec. À ce jour, nous ne savons pas si les femmes exprimant le phénotype D faible de type 42 sont à risque d'allo-immunisation durant la grossesse.

Les individus D faibles de type 42 pourraient donc être traités comme des individus D-positifs, ce qui limiterait l'administration d'immunoglobulines anti-D chez les femmes enceintes et l'utilisation de sang D-négatif lors de transfusions.

L'objectif de cette étude rétrospective était d'abord d'évaluer le risque d'allo-immunisation chez des femmes enceintes exprimant le phénotype D faible de type 42 puis de mesurer l'abondance relative de l'antigène D à la surface de leurs globules rouges par cytométrie en flux. Aucun cas d'allo-immunisation n'a été rapporté. Par ailleurs, l'abondance de l'antigène D à la surface des globules rouges D faibles de type 42 s'apparente à celle de globules rouges exprimant les phénotypes D faibles de types 1, 2 et 3. Ces résultats suggèrent que les individus D faibles de type 42 peuvent être traités comme des individus D-positifs. Pour les femmes enceintes, cela limiterait l'administration d'immunoglobulines anti-D pendant la grossesse et l'utilisation de sang D-négatif en cas de transfusion. Les résultats de cette étude ont été publiés dans la revue [Vox Sanguinis](#).

Un nouvel allèle *KEL* nul résultant d'une mutation *c.223+1g>t* associée à une absence de l'antigène *Kpb* chez un donneur originaire d'une Première Nation



Le système Kell, qui comprend plus de 36 variants antigéniques, est l'un des groupes sanguins les plus polymorphes et est considéré parmi les systèmes les plus importants après l'ABO et le Rh. De fait, les anticorps ciblant les antigènes du groupe Kell doivent être considérés comme cliniquement significatifs. Lorsque certains antigènes normalement exprimés sont absents, l'individu est considéré comme ayant un sang rare. Le risque d'allo-immunisation devient alors plus élevé, et la probabilité de trouver un donneur compatible diminue.

Nous avons identifié un donneur des Premières Nations porteur d'un nouveau variant *KEL* nul. Vu la rareté de ce type de donneurs, des analyses sérologiques et génétiques furent réalisées. Ce nouveau variant bloque l'expression des antigènes du groupe Kell, dont *Kpb*, ce qui indique la présence d'un sang rare. La nouvelle mutation intronique *c.223+1g>t* fut identifiée et ajoutée aux bases de données internationales (ISBT et GenBank), et un article a été publié dans la revue *Transfusion*. Les dons de sang actuels et futurs de ce donneur seront cryoconservés et ajoutés à la banque de sang rare d'Héma-Québec.

Répercussions de la pandémie de COVID-19 sur les dons de cellules souches non apparentés en 2020 : un rapport de la World Marrow Donor Association



La pandémie de COVID-19 a touché plusieurs aspects des dons et transplantations de cellules souches hématopoïétiques (CSH), ce qui aurait pu altérer la collaboration entre les registres de donneurs et les centres transplantateurs.

Cette étude a examiné les répercussions de la pandémie de COVID-19 sur le nombre de dons de CSH non apparentés. En moyenne, le nombre de dons de CSH non apparentés a cru de 3,9 % entre 2015 et 2019, alors qu'il a reculé de 3,5 % entre 2019 et 2020. Le nombre de distributions de dons de sang de cordon a aussi diminué de 3,5 %. Les éléments ayant permis la continuité des opérations ont été la qualité et la taille des registres et des inventaires de sang de cordon; la solidité du réseau entre les centres de collecte et de transplantation, avec la capacité de déplacer les patients et les donneurs vers les hôpitaux des régions moins touchées; l'utilisation de donneurs nationaux; une réponse rapide et adéquate aux défis du transport international;

la coopération avec les autorités nationales ou internationales; et la collaboration avec des collègues internationaux. Malgré la légère diminution observée, la collaboration s'est maintenue de façon remarquable, ce qui a grandement bénéficié aux patients. Les résultats de cette étude ont été publiés dans la revue *Bone Marrow Transplantation*.

Prévalence élevée du RhD faible de type 42 obtenue lors d'un génotypage à grande échelle du *RHD* au Québec



Le phénotypage RhD est crucial pour prévenir l'allo-immunisation, en particulier chez les femmes en âge de procréer. Depuis 2016, un programme de génotypage du *RHD* a été mis en place au Québec pour les femmes de 45 ans et moins ayant un RhD sérologique atypique.

Une étude rétrospective a été réalisée parmi 2105 femmes ayant un RhD atypique et référées au Laboratoire de référence d'Héma-Québec entre juin 2016 et mai 2020. La plupart des femmes présentaient au moins un résultat sérologique $\leq 2+$ avant d'être référées à Héma-Québec. Le D faible de type 42 était le variant le plus prévalent, représentant 17,5 % de toutes les femmes testées. Seulement 15,3 % des femmes étaient de type 1, 3,3 % étaient de type 2, et 8,6 % étaient de type 3. Le D faible de type 42 était fortement exprimé dans les régions à faible taux d'immigration, connues pour leurs effets fondateurs. Cette étude publiée dans la revue *Transfusion* montre que le Québec a une distribution génétique du *RHD* unique, caractérisée par une forte prévalence du phénotype D faible de type 42 en raison d'un effet fondateur chez les descendants des colons français.

D^{re} Nancy Robitaille,
vice-présidente à
la médecine
transfusionnelle



Les projets décrits sur cette page ont été menés par l'équipe de la D^{re} Nancy Robitaille, vice-présidente à la médecine transfusionnelle. Sa vice-présidence a également collaboré avec la Vice-présidence aux affaires médicales et à l'innovation sur plusieurs autres projets, notamment la validation d'un test pour évaluer le potentiel de reconstitution hématopoïétique des dons de sang de cordon.

Partenariats de recherche entre les fournisseurs de produits sanguins et les autorités de santé publique : un sondage transversal avec une portée internationale



La pandémie de COVID-19 a mis en évidence comment les fournisseurs de produits sanguins peuvent s’associer aux autorités de santé publique pour informer les décideurs. Nous avons exploré comment les fournisseurs de produits sanguins s’associent aux autorités de santé publique pour des projets de recherche.

Un sondage a été envoyé aux employés de fournisseurs de produits sanguins à l’échelle mondiale. Les questions portaient principalement sur les partenariats avec les autorités de santé publique, y compris la manière dont les données sur les donneurs et les échantillons de sang sont utilisés et collectés. Des employés de 27 fournisseurs de produits sanguins (dont au moins un œuvrant sur chaque continent) ont répondu. Quinze (55,6 %) ont indiqué que leur service de transfusion sanguine était supervisé directement ou indirectement par les autorités de santé publique. Vingt-quatre (88,9 %) ont indiqué utiliser actuellement ou prévoir utiliser des données ou des échantillons de donneurs de sang pour la recherche et la surveillance des pathogènes. Quatorze (51,9 %) avaient établi (ou prévoient établir) des cohortes longitudinales; ce nombre était de 19 (70,4 %) pour des biobanques. La majorité des répondants étaient déjà engagés dans la recherche sur la surveillance des agents pathogènes (ou prévoient l’être). Les résultats de cette étude ont été publiés dans la revue *Vox Sanguinis*.

Adaptation aux tendances émergentes en matière d’offre et de demande de concentrés de globules rouges négatifs pour certains antigènes de groupes sanguins



L’utilisation de culots globulaires diminue à l’échelle mondiale, mais celle de culots hautement caractérisés pour les minorités semble augmenter. Toutefois, on ignore si ces tendances peuvent aussi être observées au Québec.

Cette étude rétrospective a analysé les tendances de distribution de culots (en général et pour ceux hautement caractérisés) et a évalué la performance de la stratégie de génotypage de masse et de recrutement de donneurs issus des communautés noires. La demande pour des culots globulaires est effectivement en déclin, mais celle pour des culots hautement caractérisés est stable. L’étude a également dressé la liste des combinaisons phénotypiques les plus en demande et a documenté l’efficacité de notre

stratégie de génotypage de masse et de recrutement de donneurs issus des communautés noires. Ces résultats, publiés dans la revue *Transfusion*, appuient la poursuite de nos efforts pour mieux répondre à la demande future en culots.

Consommation d’eau et de collations salées avant les dons pour prévenir les réactions vasovagales



Réduire le risque de réactions vasovagales (RVV) peut prévenir les incidents touchant les donneurs et améliorer leur taux de retour. Pris individuellement, l’ingestion d’eau et de nourriture salée pourraient prévenir les RVV, mais peu d’études ont évalué l’effet de leur ingestion simultanée.

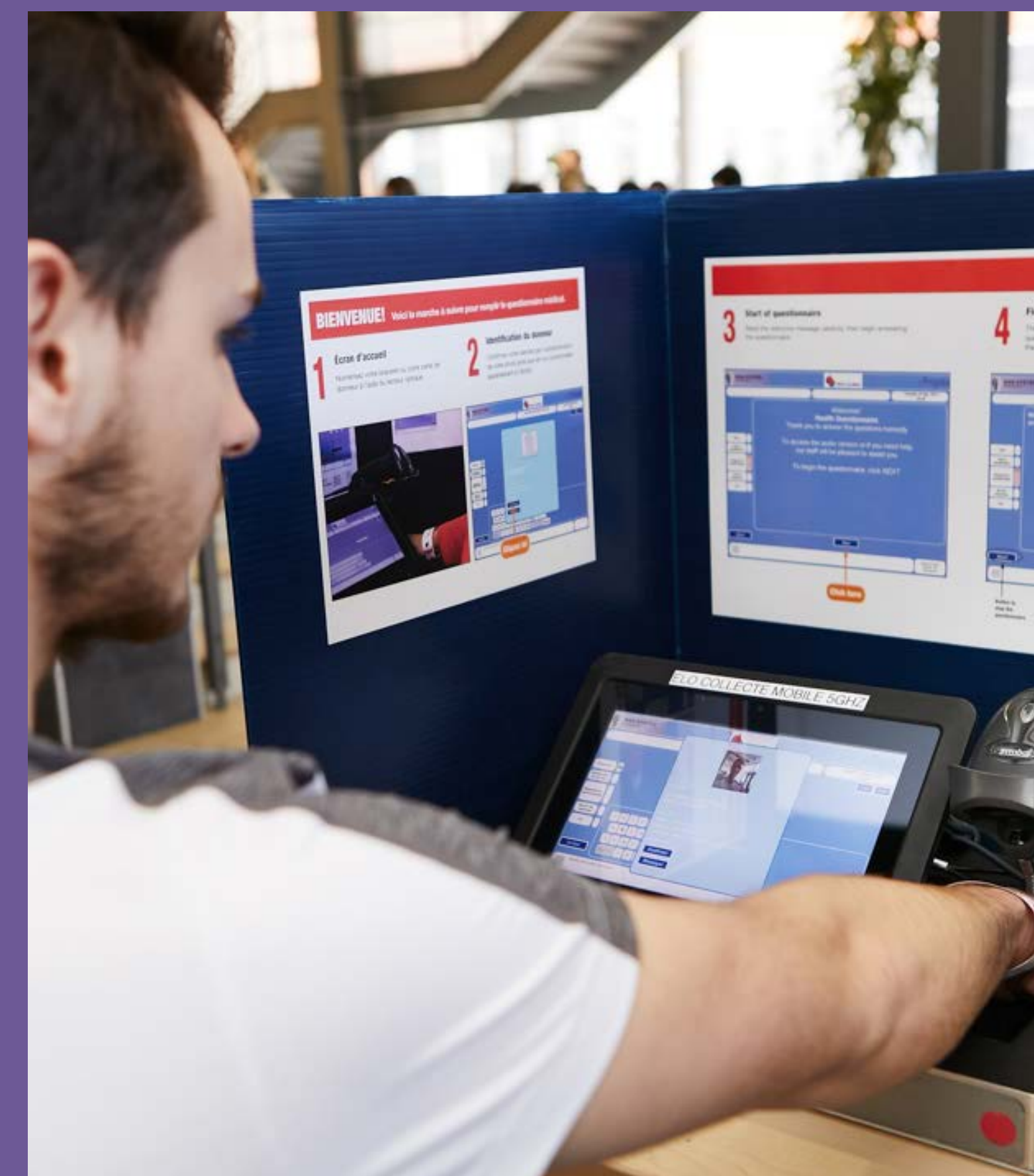
Cette étude visait à évaluer l’effet d’un programme de prévention des RVV, implanté en juin 2017, qui consistait à fournir aux donneurs de l’eau et une collation salée avant de donner du sang, du plasma ou des plaquettes. Tous les dons effectués pendant la « période préprogramme » (c.-à-d. novembre 2015 à novembre 2017) et la « période postprogramme » (c.-à-d. décembre 2017 à novembre 2019) ont été inclus. Le taux mensuel de RVV (en général) est passé de 4,6 % pendant la période préprogramme à 4,3 % pendant la période postprogramme, et n’a jamais atteint son niveau préprogramme. L’analyse a révélé une tendance préprogramme statistiquement significative et croissante, un effet immédiat statistiquement significatif du programme, et une tendance postprogramme stable et non statistiquement significative. Ces résultats, publiés dans la revue *Transfusion*, suggèrent que ce nouveau programme a réduit de manière durable l’incidence des RVV d’environ 15 %.

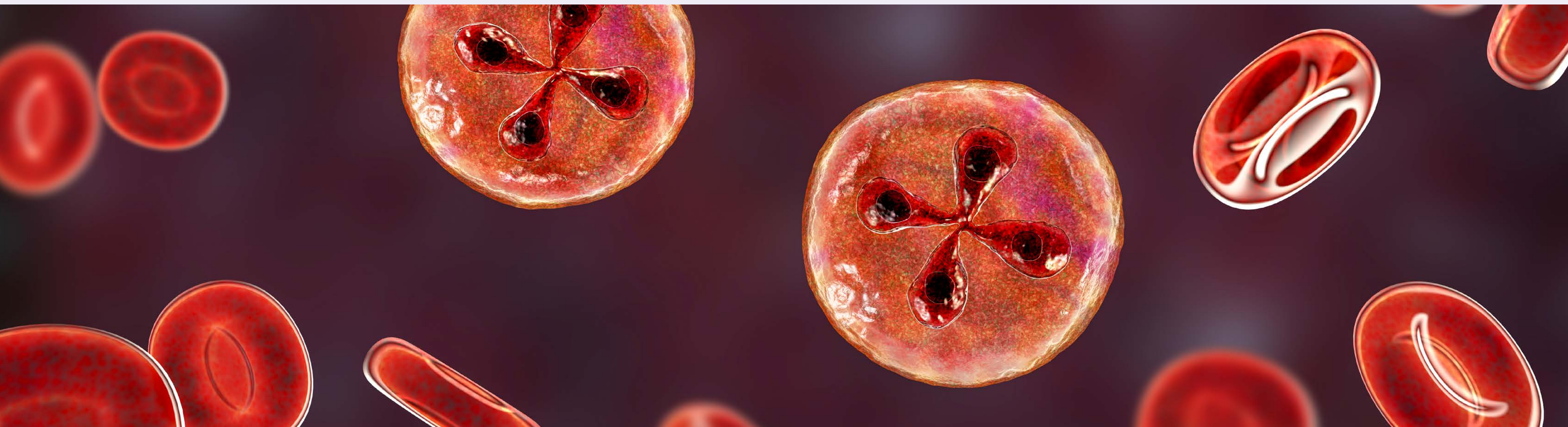
Validation de nouvelles questions portant sur des comportements sexuels récents des donneurs de plasma et des hommes ayant des relations sexuelles avec d’autres hommes, sans faire allusion à leur genre ou à leur orientation sexuelle



Afin de retirer le critère d’admissibilité au don pour les hommes ayant des relations sexuelles avec d’autres hommes (HARSAH), des questions portant sur les comportements sexuels à risque pourraient remplacer celles sur l’orientation sexuelle, ce qui rendrait le don de sang plus inclusif. Nous avons testé deux manières de demander aux donneurs quels étaient leurs comportements sexuels récents.

L’étude comprenait 126 donneurs de plasma destiné au fractionnement et 102 hommes gais, bisexuels et autres HARSAH (gbHARSAH), dont 73 cis-gbHARSAH (qui excluait les HARSAH non binaires, *genderqueer* et les personnes trans). Dans le premier scénario, les participants se sont fait demander si, au cours des trois derniers mois, ils « avaient [...] eu un nouveau partenaire sexuel ou plus d’un partenaire sexuel ». Dans le deuxième scénario, ils se sont fait demander s’ils « avaient eu un nouveau partenaire sexuel » et s’ils « avaient eu plus d’un partenaire sexuel ». Les questions de validation comprenaient des questions plus précises sur le type de partenaires et d’activité sexuelle. La compréhension aux questions du deuxième scénario était meilleure pour les deux groupes étudiés. Ces questions ont donc été retenues pour développer le questionnaire non genré. Les résultats de cette étude ont été publiés dans la revue *Transfusion*.





Adhésion des donneurs de sang au questionnaire d’admissibilité au don de sang



En juin 2019, le délai requis pour donner du sang depuis le dernier contact sexuel entre hommes a été raccourci à trois mois au Canada. Cependant, l’incidence de ce changement sur l’adhésion au dépistage prédon reste inconnu.

Dans le cadre de ce changement, nous avons évalué l’adhésion des donneurs de sang aux questions portant sur les contacts sexuels entre hommes et à celles portant sur d’autres facteurs de risque comportementaux pour le virus de l’immunodéficience humaine (VIH). Chez la très grande majorité des participants, les réponses à ces questions concordaient avec celles données quelques semaines plus tard dans un sondage anonymisé, ce qui suggère une excellente adhésion. Ces résultats, publiés dans la revue *Vox Sanguinis*, appuient l’utilisation d’approches individualisées se concentrant sur les risques comportementaux des donneurs de produits sanguins, et ce, afin de rendre le don de sang plus inclusif.

Risque de transmission transfusionnelle de *Babesia microti* au Canada



L’aire de distribution de *Babesia microti* s’est étendue au Canada, de pair avec celle de la tique qui lui sert de vecteur. Une infection à *Babesia microti* peut être transmise par voie transfusionnelle et être fatale chez les individus immunodéficients.

Ce projet de modélisation, une collaboration impliquant la Société canadienne du sang, l’Agence de la santé publique du Canada et Héma-Québec, visait à évaluer le risque de babésiose cliniquement significative et acquise par voie transfusionnelle au Canada. Le nombre de culots globulaires infectés a été estimé en fonction de trois scénarios. Peu importe le scénario considéré, moins de cinq dons par année seraient positifs à *Babesia microti* avec un test d’acide nucléique, et moins d’un don serait susceptible de causer une infection cliniquement significative.

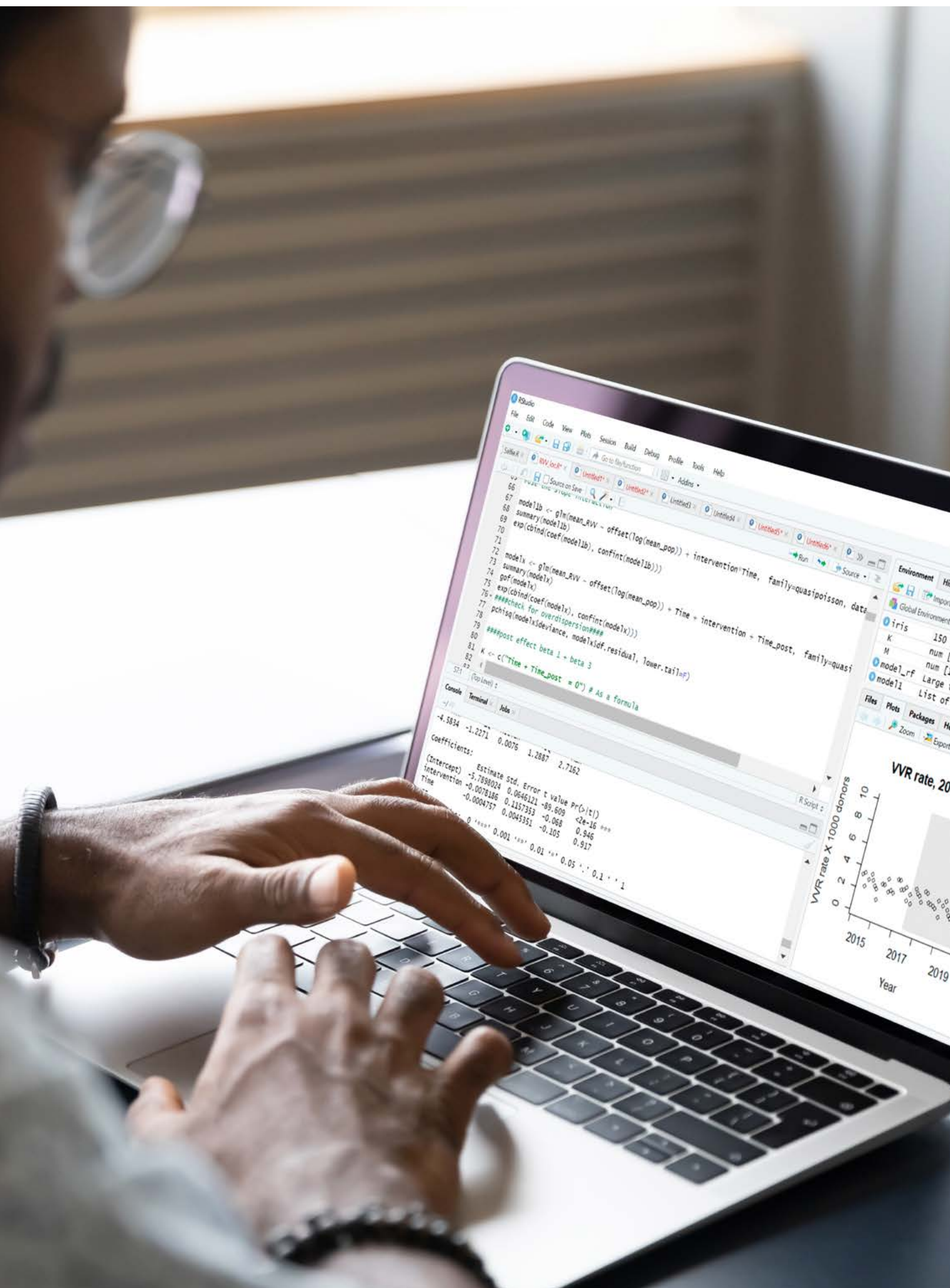
La probabilité de cas cliniquement significatifs résultant d’une transmission transfusionnelle de la babésiose est donc faible, et tester tous les dons pour *B. microti* aurait très peu d’utilité au Canada. Cependant, la surveillance active de *B. microti* est recommandée chez la tique qui lui sert de vecteur. Les résultats de cette étude ont été publiés dans la revue *Transfusion*.

Dons de plasma destiné au fractionnement provenant d’hommes ayant des relations sexuelles avec d’autres hommes : risque résiduel de VIH sans interdiction pour contacts sexuels entre hommes



En juin 2019, le délai requis pour donner du sang depuis le dernier contact sexuel entre hommes a été raccourci à trois mois au Canada.

Cette étude a modélisé le risque résiduel de transmission du virus de l’immunodéficience humaine (VIH) si 1) la technologie de réduction des pathogènes (TRP) était utilisée pour les dons de plasma par aphérèse et 2) l’interdiction pour contacts sexuels entre hommes était levée. Sans interdiction, 3,01 dons seraient positifs au VIH pour 1 million de dons, et aucun don (parmi 300 000 lots comprenant 2 milliards de dons) ne serait positif au VIH après traitement à la TRP. Ces simulations suggèrent que le risque résiduel de transmission du VIH est négligeable en utilisant la TRP pour les dons de plasma d’hommes ayant des relations sexuelles avec d’autres hommes. Les résultats de cette étude sont parus dans la revue *Vox Sanguinis*.



Cette étude indique que les interdictions pour tatouage et perçage diminuent le nombre de dons prélevés et les taux de retour des donneurs.

Dons de produits sanguins provenant de personnes trans au Québec : risque d'œdème pulmonaire lésionnel posttransfusionnel et risque de transmission du virus de l'immunodéficience humaine



Les fournisseurs de produits sanguins doivent établir des critères de sélection des donneurs pour réduire les risques de transmission d'infections et de complications transfusionnelles.

Cette étude a évalué les risques d'œdème pulmonaire lésionnel posttransfusionnel (TRALI) et le risque associé au virus de l'immunodéficience humaine (VIH) pour les dons de personnes trans. Les risques de TRALI et de VIH ont été estimés sur la base de données internes et d'hypothèses issues de la littérature. La population trans comprenait 134 donneurs, dont 94 (70,1 %) hommes trans. Le risque d'avoir un don provoquant un TRALI, sachant qu'il provient d'un homme trans, a été estimé à 1 tous les 115 à 999 ans. Le risque d'avoir un don contaminé par le VIH, sachant qu'il provient d'une femme trans, a été estimé à 1 tous les 1 881 à 37 600 ans pour tous les scénarios. Cette étude, publiée dans *Vox Sanguinis*, suggère que les dons de personnes trans sont associés à un risque négligeable de TRALI et de VIH.

Retour des donneurs précédemment interdits en raison d'un tatouage ou perçage : un sondage du BEST réalisé auprès de fournisseurs de produits sanguins



Afin de limiter le risque d'infections transmissibles par voie transfusionnelle, les donneurs de sang qui ont récemment reçu un tatouage ou un perçage sont interdits au don.

Héma-Québec a participé à une étude internationale menée par *Sanquin* et la *Société canadienne du sang* pour déterminer la proportion de donneurs interdits en raison d'un tatouage ou perçage récent, ainsi que le taux de retour de ces donneurs après la période d'interdiction. Huit fournisseurs de produits sanguins (tous membres du *Biomedical Excellence for Safer Transfusion – BEST* ou de la *European Blood Alliance – EBA*) ont participé à un sondage sur les interdictions pour tatouage et perçage ainsi que les taux de retour en 2017. Les taux d'interdiction étaient généralement plus faibles chez les donneurs connus que chez les nouveaux donneurs. Les femmes et les donneurs jeunes étaient

plus souvent interdits que les hommes et les donneurs âgés. Les hommes étaient davantage démotivés que les femmes par les interdictions pour tatouage ou perçage, menant à des taux de retour plus faibles chez les hommes que chez les femmes. Les taux de retour variaient fortement d'un fournisseur à un autre. Cette étude, publiée dans *Vox Sanguinis*, indique que les interdictions pour tatouage et perçage diminuent le nombre de dons prélevés et les taux de retour des donneurs. Réduire la durée des interdictions pour les tatouages et perçages pourrait alléger ces incidences, ce qui pourrait être évalué à l'aide d'études effectuées auprès de fournisseurs de produits sanguins individuels.

Analyse coût-bénéfice de la technologie de réduction des pathogènes au Québec



La technologie de réduction des pathogènes (TRP) diminue les risques de transmission de plusieurs pathogènes susceptibles de contaminer les dons de sang. La TRP pourrait donc agir comme barrière supplémentaire advenant l'émergence d'un nouveau pathogène transmissible par transfusion. Au Québec, on ignore cependant si les bénéfices de la technologie justifient son coût, la dernière évaluation coût-bénéfice datant de plus de 10 ans.

Une analyse a donc été réalisée pour simuler les coûts (mesurés en dollars de 2020) et les bénéfices (mesurés en *quality-adjusted life years – QALY*) liés à l'implantation de la TRP à Héma-Québec, en présence ou absence de nouveaux pathogènes fictifs ayant des caractéristiques épidémiologiques semblables à celles du virus de l'immunodéficience humaine (VIH) ou du virus du Nil occidental (VNO). Dans le scénario de base, le ratio coût-bénéfice (ICER) était de 8 088 974 \$/QALY gagné. En présence d'un pathogène de type VIH, l'ICER se situait entre 123 063 \$ et 1 274 445 \$/QALY gagné, tout dépendant de la contagiosité présumée. En présence d'un pathogène de type VNO, l'ICER se situait entre 6 652 769 \$ et 7 469 167 \$/QALY gagné, tout dépendant de la contagiosité.

Cette étude, publiée dans la revue *Transfusion*, montre que l'ICER de la TRP est plus favorable en présence d'un pathogène émergent transmissible par le sang. Cette possibilité devrait être prise en compte pour décider s'il est avantageux d'implanter la TRP.

Innovation



Standardisation d’un essai sérologique par cytométrie en flux pour détecter des anticorps dirigés contre le SRAS-CoV-2



Un test rapide de détection des anticorps anti-SRAS-CoV-2 par cytométrie en flux a précédemment été développé par Héma-Québec. Ce test n’avait cependant pas encore été standardisé en vue d’être implanté dans d’autres laboratoires.

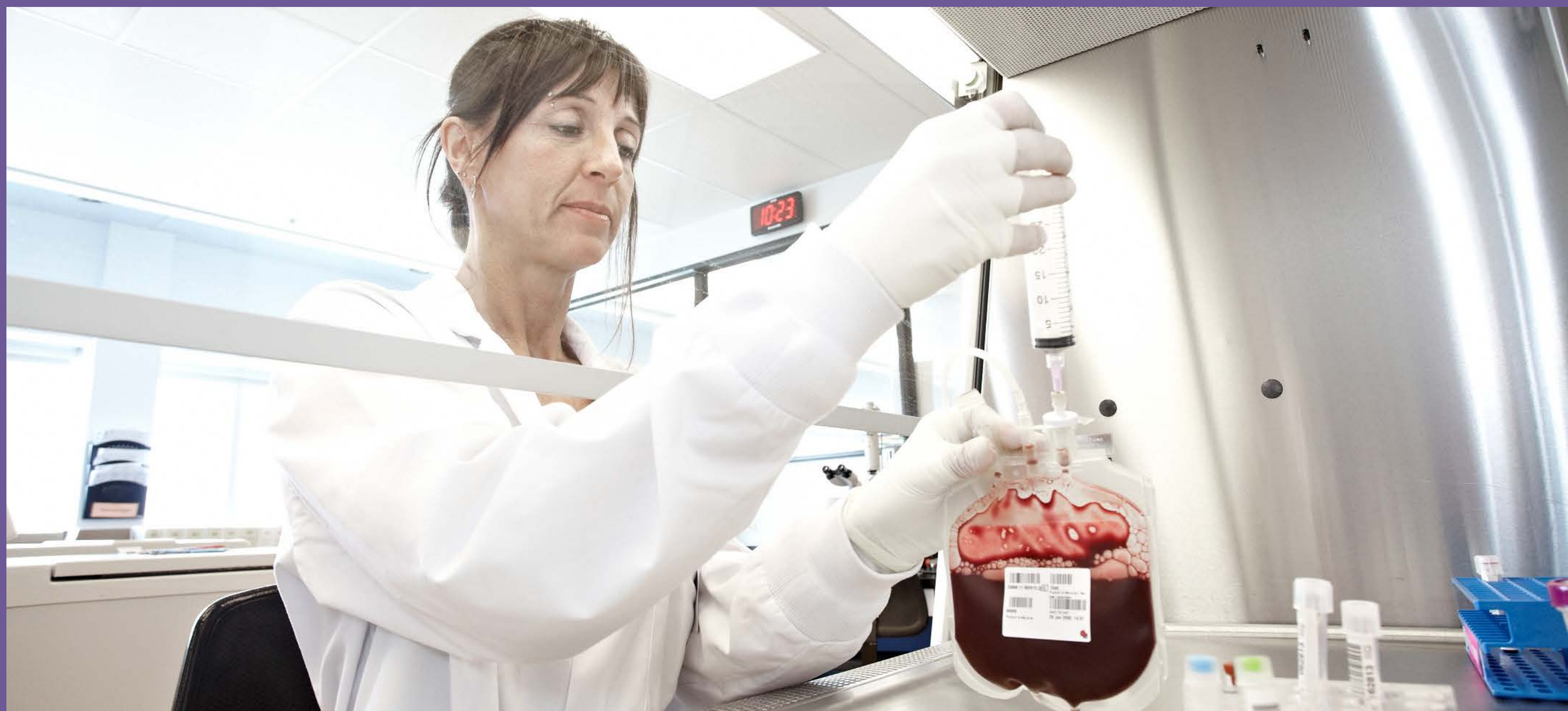
L’objectif de cette étude était d’évaluer la performance de cet essai de cytométrie en flux, de l’optimiser et de le standardiser pour faciliter son transfert. L’essai s’est avéré performant, et un protocole standardisé a été développé. Dans la forme proposée, cet essai pourra être implanté par tout laboratoire de cytométrie en flux qui désire l’utiliser.

Recherche active d’information pour minimiser les risques liés à l’innocuité des transfusions sanguines : un projet pilote dans le contexte de la pandémie de COVID-19



Au début de la pandémie, la transmissibilité du SRAS-CoV-2 par transfusion était inconnue.

Dans le cadre d’un projet pilote réalisé du 1^{er} au 2 mai 2020, les donneurs ont été contactés trois jours après leur don pour évaluer leurs symptômes liés à la COVID-19. La moitié des donneurs ont répondu à un court questionnaire de trois questions; les autres ont répondu à un questionnaire plus exhaustif. Les produits sanguins étaient retirés si les donneurs présentaient des symptômes révélateurs de la COVID-19. Sur 654 donneurs, 609 (93,1 %) ont été contactés avec succès. Des 310 répondants au questionnaire court et 299 répondants au questionnaire long, 19 (6,1 %) et 8 (2,7 %) présentaient respectivement un ou plusieurs symptômes. Deux dons (0,3 %) ont dû être retirés après évaluation par des infirmières spécialisées. Ces résultats, qui ont été publiés dans la revue *Vox Sanguinis*, suggèrent que la recherche active d’informations après le don pourrait être faisable pour atténuer les risques transfusionnels émergents et non documentés.



Développement d’un test de dépistage rapide de la déficience en IgA et de la présence d’anti-IgA



Un individu est considéré comme ayant un déficit en IgA s’il a des niveaux d’IgA inférieurs à 500 ng/ml. La déficience en IgA peut causer des réactions transfusionnelles graves en présence d’anticorps anti-IgA, notamment des réactions anaphylactiques. Chez Héma-Québec, le déficit en IgA est effectué au moyen d’un ELISA, mais la technique exige plusieurs heures de préparation.

L’objectif de ce projet était de mettre au point un test de dépistage rapide pour évaluer les niveaux d’IgA et détecter les anti-IgA, et ainsi repérer les donneurs avec un déficit en IgA. Le nouveau test se fait par cytométrie en flux et utilise des immunoglobulines murines ciblant des IgA ou des IgG anti-IgA humaines. Nous avons obtenu une concordance quasi parfaite entre les résultats obtenus par ELISA et ceux obtenus par cytométrie en flux, autant pour la détection des IgA que celle des anti-IgA. Ce test fait présentement l’objet de vérifications supplémentaires en vue d’être implanté.

Mise au point d’une méthode de détection des champignons filamenteux dans les unités de sang de cordon



Ce projet visait à développer une méthode de détection efficace des champignons filamenteux dans les unités de sang de cordon, une exigence de la norme Netcord – Foundation for the Accreditation of Cellular Therapy (FACT). Des unités de sang de cordon ont été inoculées avec le champignon filamenteux *Aspergillus brasiliensis* et ont été transformées en sous-produits (globules blancs, plasma et globules rouges). Après 24 et 72 heures d’incubation à température ambiante des poches de résidus et de globules rouges, des géloses ont été ensemencées avec une partie du contenu des poches et incubées sept jours à 30 °C. Nos résultats montrent que la détection d’*A. brasiliensis* est optimale lors d’un échantillonnage de la poche de globules rouges. La détection du champignon n’est pas touchée par un délai d’entreposage de 72 heures suivant la transformation du sang de cordon. Le transfert technologique de cette méthode au Laboratoire de qualification des produits est prévu en janvier 2023.



Qualité, sûreté et efficacité des produits

Fonction des neutrophiles de concentrés de granulocytes provenant de donneurs stimulés à la prednisone ou au G-CSF : effets de la stimulation, de la granulaphérèse et de l'entreposage



La transfusion de concentrés de granulocytes est indiquée pour les patients neutropéniques atteints d'une infection potentiellement mortelle qui ne répondent pas aux traitements conventionnels. À l'heure actuelle, les seuls critères encadrant la production de concentrés de granulocytes sont le nombre de neutrophiles et la stérilité du produit; l'activité antimicrobienne n'est pas vérifiée.

Cette étude visait à caractériser les neutrophiles contenus dans des concentrés de granulocytes isolés de personnes ayant fait deux dons : un premier lors duquel elles ont été stimulées à la prednisone et un deuxième fait six mois plus tard lors duquel elles ont été stimulées au G-CSF. Par rapport aux neutrophiles de donneurs stimulés au G-CSF, ceux de donneurs stimulés à la prednisone montraient des niveaux plus élevés de phagocytose et de chimiotaxie, et une production moins grande d'IL-8. La fonction des neutrophiles issus de donneurs stimulés à la prednisone – mais non celle de neutrophiles issus de donneurs stimulés au G-CSF – était altérée par l'aphérèse : la mobilisation du calcium intracellulaire était significativement diminuée, et la production intracellulaire d'espèces réactives de l'oxygène était significativement augmentée. Les neutrophiles étaient plus nombreux chez les donneurs stimulés au G-CSF que chez ceux stimulés à la prednisone. Par contre, 40 % des neutrophiles de donneurs stimulés au G-CSF étaient immatures alors qu'aucun de ceux de donneurs stimulés à la prednisone ne l'était. Par ailleurs, l'entreposage diminue significativement la viabilité et les fonctions antimicrobiennes des neutrophiles de donneurs stimulés au G-CSF – mais non de ceux issus de donneurs stimulés à la prednisone – probablement en raison de leur forte concentration. Des tests fonctionnels et de meilleures conditions d'entreposage des concentrés de granulocytes pourraient améliorer leur qualité.

Évaluation d'une nouvelle méthode de mesure du potentiel régénérateur des cellules souches hématopoïétiques par des partenaires internationaux : le test IL-3-pSTAT5



Mesurer le potentiel régénérateur des cellules souches cryoconservées est essentiel au contrôle de la qualité des produits à greffer. Nous avons précédemment développé un test

alternatif au test conventionnel (le test IL-3-pSTAT5), mais sa performance interlaboratoire restait à valider.

Une étude multicentrique internationale a été réalisée avec l'appui de nombreux partenaires internationaux afin d'évaluer la performance interlaboratoire du test IL-3-pSTAT5 et compléter sa validation. La performance du test s'est révélée excellente, la validation a été complétée, et tous les critères de performance ont été atteints. Cette étude, dont les résultats ont été publiés dans la revue *Transfusion*, positionne le test IL-3-pSTAT5 comme une solution de rechange adéquate et performante au test conventionnel pour les laboratoires de greffe hématopoïétique qui souhaiteraient l'implanter.

Préparation de plasma et sérum issus de sang de cordon, et caractérisation des facteurs de croissance contenus dans ces dérivés



Des utilisations alternatives du sang de cordon doivent être explorées afin de maximiser notre utilisation de cette source de cellules souches. À ce jour, les caractéristiques du plasma et du sérum de sang de cordon traités à Héma-Québec demeurent méconnues. Cette étude visait à développer une méthode de préparation normalisée de plasma et sérum à partir de sang de cordon, et à mesurer la concentration des facteurs de croissance dans le sérum et le plasma dérivés du sang de cordon. Nos résultats montrent que plusieurs produits dérivés peuvent être préparés à partir du sang de cordon. Le dosage de facteurs de croissance a également permis d'évaluer la richesse du sang de cordon pour chacun de ces dérivés ainsi que la complexité et le rendement de chacune des préparations. Cette approche de préparation de dérivés du sang de cordon ouvre la porte à la production de nouveaux produits issus de cette source biologique.

Efficacité de deux désinfections à la povidone iodée 5 % sur des microorganismes déposés sur un filtre, et effet d'un traitement à 35 °C sur les contaminants naturels de cornées entreposées dans l'Optisol-GS



Plusieurs banques d'yeux exposent désormais les globes oculaires deux fois (plutôt qu'une) à la povidone iodée pour mieux prévenir les complications infectieuses de greffe de cornées, et certaines chauffent également à 35 °C la solution d'entreposage Optisol-GS pour augmenter la qualité des images spéculaires.

Davantage de données sont toutefois nécessaires pour appuyer ces changements de pratique.

Le premier objectif était de documenter l'efficacité de deux expositions à la povidone iodée au moment du prélèvement initial. Après deux expositions à la povidone iodée, la charge microbienne moyenne de contaminants d'intérêt était de seulement 0-2 unités formatrices de colonies/ml, et deux cornées sur dix contenaient un microorganisme inacceptable (*Staphylococcus aureus*). Après l'implantation d'une deuxième exposition à la povidone iodée à Héma-Québec, le taux de positivité de la culture préchirurgicale pour les microorganismes inacceptables est passé de 6,0 % à 1,3 %.

Le deuxième objectif était d'explorer la possibilité d'incuber les cornées à 35 °C. Des contaminants d'intérêt ont été soumis à des transitions de température mimant un parcours opérationnel comprenant un chambrage à 35 °C et des analyses spéculaires. Les charges microbiennes moyennes étaient négligeables après 7 à 14 jours d'incubation, sauf pour *Candida albicans*. Des cornées ont également été incubées durant 7 jours à 4 °C ou ont subi des transitions de températures (avec chambrage à 35 °C). Une croissance en bouillons a été observée pour 2 des 9 cornées demeurées à 4 °C et pour aucune des 9 soumises à des transitions de température.

L'ajout d'une deuxième désinfection à la povidone iodée et le chambrage à 35 °C réduisent donc la charge microbienne des cornées, ce qui pourrait se traduire par une diminution des taux de rejet des cornées.





Incidences du transport en systèmes thermorégulateurs sur la qualité des dons de sang total



Après le prélèvement des dons de sang, il est essentiel de maintenir des conditions optimales de transport pour assurer la qualité des produits. Le système thermorégulateur utilisé pour le transport de dons à Héma-Québec assure un refroidissement rapide de la poche de recueil après le prélèvement. Cependant, le système ne répond pas aux exigences des manufacturiers selon les évaluations de performances récentes de dispositifs de prélèvement.

Ce projet vise à développer un système thermorégulateur répondant aux attentes des secteurs opérationnels d’Héma-Québec (c.-à-d. prolonger le délai de transport) et respectant les normes de l’Association canadienne de normalisation (CSA) et les exigences des manufacturiers. À l’aide de composantes d’isolation de type VIP (*vacuum insulation panel*) et d’une combinaison stratégique de matériaux à changement de phase, le transport de produits sanguins s’est effectué de manière conforme sur une période > 24 heures. Le système a par la suite été utilisé

en conditions extrêmes de températures externes, et les produits ont tous respecté les normes CSA du contrôle de la qualité après le traitement. Le système thermorégulateur est présentement en processus de validation alors qu’une version améliorée est en cours de développement dans le cadre d’une démarche d’amélioration continue.

Comparaison des performances de différentes méthodes analytiques pour déterminer la quantité de fibrinogène dans les cryoprécipités



Les fournisseurs de produits sanguins mesurent la concentration de fibrinogène des cryoprécipités pour contrôler leur qualité. La norme de l’Association canadienne de normalisation (CSA) stipule que 75 % des produits testés doivent contenir ≥ 150 mg de fibrinogène par cryoprécipité. Le test de Clauss est considéré comme la méthode de référence pour mesurer la concentration de fibrinogène, mais le test de fibrinogène dérivé du temps de prothrombine (PT-Fib) demeure largement utilisé. Des écarts significatifs ont été observés entre les valeurs rapportées par des fournisseurs de produits sanguins à l’international, sans différences majeures dans les méthodes de préparation.

Cette étude, réalisée en collaboration avec la Société canadienne du sang, visait à comparer des méthodes de préparation des cryoprécipités et des méthodes d’analyses du fibrinogène utilisées par deux fournisseurs de produits sanguins. Les résultats montrent que le test PT-Fib effectué à l’aide d’un appareil de détection photo-optique a tendance à surestimer les valeurs comparativement au test de Clauss, effectué à l’aide un appareil de détection électromécanique. À l’opposé, le test de Clauss a généré des valeurs supérieures au test Pt-Fib lorsqu’ils étaient tous les deux réalisés sur le même appareil de détection photo-optique. L’étude démontre donc que le choix du type d’analyseur peut avoir des répercussions sur les valeurs obtenues.

Étude multicentrique sur les cryoprécipités : une étude du BEST



Les normes internationales exigent que les cryoprécipités contiennent une quantité minimale de fibrinogène pour assurer que les produits sont appropriés en vue d’une utilisation clinique. Toutefois, il n’y a pas de consensus quant au procédé de fabrication et à la méthode de dosage du fibrinogène. À l’échelle internationale, les unités de cryoprécipités préparées par différents fournisseurs de produits sanguins peuvent donc contenir

des quantités variables de fibrinogène, malgré un volume de plasma de départ comparable.

Le Biomedical Excellence for Safer Transfusion (BEST) a donc lancé un projet d’étude auquel ont collaboré neuf partenaires à l’international, dont Héma-Québec, pour mieux comprendre les variations de quantités de fibrinogène dans les cryoprécipités entre différents fournisseurs de produits sanguins. Chaque centre participant a préparé des unités de cryoprécipités et a dosé leur teneur en fibrinogène selon leurs procédures opératoires normalisées. Des échantillons de chaque produit ont également été envoyés au NHS Blood and Transplant (Royaume-Uni) afin de centraliser les analyses à des fins de comparaison. Les résultats de ce projet seront publiés sous peu.

Effet des cannabinoïdes sur la qualité des composants sanguins



Environ 14 % des donateurs de sang consomment du cannabis et ne sont pas exclus selon les critères en vigueur au Canada. Cette prévalence élevée soulève des inquiétudes quant à l’incidence potentielle de la consommation de cannabis sur la qualité des produits sanguins.

Cette étude a évalué les répercussions d’un mélange de cannabinoïdes sur la qualité des globules rouges et des plaquettes, de leur collecte jusqu’à leur entreposage. Pour mimer la consommation de cannabis avant le don, du sang total a été exposé à des concentrations variables d’un mélange de cannabinoïdes. Le sang total a ensuite été séparé en globules rouges et en plasma riche en plaquettes (PRP). Dans la fraction de globules rouges, les niveaux d’hémolyse et de méthémoglobine étaient significativement plus élevés dans les globules rouges exposés au mélange de cannabinoïdes que dans les globules rouges témoins, immédiatement après le traitement et tout au long de l’entreposage. De plus, le nombre de plaquettes, l’expression de CD62P et l’agrégation des plaquettes étaient significativement réduits dans le PRP exposé au mélange de cannabinoïdes comparativement au PRP témoin.

Ces résultats, qui ont fait l’objet d’une publication dans la revue Blood Transfusion, suggèrent que la consommation de cannabis avant le don pourrait altérer la qualité des produits sanguins. D’autres études sont cependant nécessaires avant de modifier les critères actuels, qui requièrent que le donneur soit en mesure de donner un consentement éclairé au moment du don.



Soutien aux opérations

Évaluation de la performance de l'hémoglobinomètre CompoLab TM de Fresenius Kabi



Dans le cadre d'un processus d'appel d'offres, ce projet a évalué les performances analytiques de l'appareil CompoLab TM (de Fresenius Kabi) pour mesurer le taux d'hémoglobine sanguine. La précision et la réplicabilité de la méthode analytique ont été évaluées; son niveau de concordance avec une valeur de référence (c.-à-d. son exactitude) a aussi été évaluée. La précision et l'exactitude de l'équipement étaient toutes deux supérieures à 97 %. En collecte de sang, le CompoLab TM a surestimé les niveaux d'hémoglobine de 0,4 g/dL. Toutefois, pour les donneurs présentant des valeurs d'hémoglobine de $\leq 14,0$ g/dL, l'appareil a sous-estimé les valeurs de 0,03 g/dL, ce qui pourrait causer une hausse du taux d'interdiction pour les donneurs dont le taux d'hémoglobine avoisine le seuil critique d'admissibilité. L'analyseur CompoLab TM de Fresenius Kabi a été jugé conforme aux exigences techniques et opérationnelles décrites dans l'appel d'offres et a été implanté dans les opérations d'Héma-Québec au printemps 2022.

Propositions pour remplacer l'analyseur hématologique Ac-T 5diff CP utilisé avant les dons de granulocytes par aphérèse



Chez Héma-Québec, une formule sanguine complète est réalisée à l'aide d'un analyseur hématologique avant chaque prélèvement de granulocytes. Cette étape vise à paramétrer l'appareil de prélèvement automatisé Spectra Optia et optimiser le don en fonction de l'hématocrite et de la concentration de neutrophiles du donneur. Les deux analyseurs hématologiques situés au centre GLOBULE de Laval sont peu utilisés puisqu'ils servent uniquement lors des prélèvements de granulocytes. Or, le fabricant recommande des procédures régulières de maintenance et d'entretien de l'appareil pour assurer son fonctionnement. Les appareils deviennent alors difficiles à étalonner et à entretenir.

Une revue de littérature, un recensement des appareils présents sur le marché et un balisage ont été réalisés afin de dresser la liste des analyseurs hématologiques qui seraient mieux adaptés à la réalité du centre GLOBULE de Laval. Différentes solutions ont été explorées. Les modèles plus compacts réduisent les besoins d'entretien puisqu'ils utilisent des cuvettes à usage unique qui contiennent tous les réactifs et composants nécessaires aux tests, à la calibration et à la maintenance. De plus, ils nécessitent de très faibles volumes sanguins, tout en générant des résultats de précision comparable. Du point de vue appréciation et confort

du donneur, l'appareil HemoCue WBC DIFF permettrait de remplacer une ponction sanguine par une ponction capillaire. Les neutrophiles dénombrés par cet appareil affichaient une corrélation de plus de 90 % avec ceux dénombrés par l'appareil actuel. Les résultats seraient donc suffisamment fiables et précis pour utiliser cet appareil au centre GLOBULE de Laval. L'appareil est compact, portable, ne nécessite pas d'entretien, mais n'est pas homologué par Santé Canada. Héma-Québec continue donc de suivre ce dossier et garde un œil ouvert sur d'autres technologies émergentes.

Remplacement des applicateurs imbibés de gluconate de chlorhexidine et de povidone iodée pour pallier des ruptures d'inventaire



Le site de ponction des donneurs est désinfecté en appliquant une solution de gluconate de chlorhexidine ou, chez les personnes allergiques, de povidone iodée. Cependant, les applicateurs préimbibés de ces solutions ont été en rupture d'inventaire à deux reprises durant l'année. Des applicateurs différents ont donc dû être utilisés pour pallier ce manque.

Ces applicateurs alternatifs ont été validés en pressant une gélose contre les plis des coudes des donneurs volontaires, avant et après désinfection. L'efficacité de la désinfection a ensuite été évaluée en comptant les unités formatrices de colonies sur les géloses. Les deux méthodes ont montré des résultats semblables aux méthodes conventionnelles et ont pu être utilisées pour pallier les ruptures d'inventaire.

Vigie pasteurisation : aperçu des appareils offerts sur le marché et des solutions de rechange à la pasteurisation Holder



La pasteurisation assure l'innocuité du lait dans les banques de lait maternel. La pasteurisation à l'aide de la méthode de Holder est la méthode de référence utilisée dans la majorité des banques de lait. Des études démontrent toutefois que cette méthode entraîne une perte de facteurs bioactifs importants lorsque le lait est chauffé à plus de 57 °C. Plusieurs précautions sont donc de mise : le lait doit être chauffé rapidement à 62,5 °C durant 30 minutes (en contrôlant adéquatement le plateau atteint à température maximale), après quoi il faut rapidement le refroidir.

Cette étude visait à rassembler des informations sur les appareils de pasteurisation utilisés dans d'autres banques de lait et à les comparer à celui utilisé à Héma-Québec. Les appareils sur le

marché ont été répertoriés, la littérature examinée, et un balisage réalisé auprès des autres banques. Un seul appareil montrait un contrôle optimal des paramètres de pasteurisation, mais sa capacité de 63 bouteilles par traitement était nettement inférieure aux besoins de la banque de lait d'Héma-Québec. La revue de littérature a également répertorié des alternatives à la pasteurisation Holder, dont la pasteurisation à haute température pendant une courte période de temps, la pasteurisation à haute pression et l'irradiation aux rayons ultraviolets. Ces méthodes ont chacune leurs avantages et leurs inconvénients, et leur capacité à fournir un lait sécuritaire et de qualité mérite d'être étudiée davantage. Une vigie constante est donc effectuée afin d'être à l'affût des nouveaux développements technologiques.



Changement de la boîte utilisée pour le transport des produits sanguins dans les centres hospitaliers



Ce projet s'inscrit dans le cadre d'une collaboration entre Héma-Québec et le [ministère de la Santé et des Services sociaux \(MSSS\)](#). Il visait à recenser les besoins et la préparation d'un devis menant à l'acquisition et, subséquemment, l'évaluation des performances des nouveaux systèmes thermorégulateurs adaptés pour le transport de produits sanguins dans les centres hospitaliers. Dans le cadre d'une phase préliminaire de ce projet, la Direction de la recherche a été approchée à titre de consultant afin de partager son expertise sur la chaîne de froid et le développement de boîtes pour transporter les produits sanguins dans différentes conditions.

L'une des premières phases du projet visait à caractériser les performances thermorégulatrices des systèmes actuellement utilisés par les centres hospitaliers. Cette démarche visait à évaluer l'écart entre les performances des méthodes actuelles et celles souhaitées, pour mieux définir les besoins et développer le devis technique de l'appel d'offres qui mènera à l'acquisition d'un système thermorégulateur. Cette étude a recensé les enjeux liés aux systèmes thermorégulateurs actuels et a proposé au MSSS des solutions. Cela permettra au MSSS de mieux définir ses attentes par rapport au prochain système pour transporter des produits sanguins.

Modification de l'encart informatif des valeurs nutritives du lait maternel



Les valeurs nutritives du lait maternel distribué par Héma-Québec se trouvent dans un encart informatif, un document qui accompagne la livraison de chaque lot de lait aux centres hospitaliers. Le personnel médical utilise ces informations pour fortifier adéquatement le lait de banque et assurer une croissance optimale des nourrissons.

En 2015, les valeurs nutritives de 30 lots de lait avaient été analysées par une firme externe pour déterminer les valeurs (fixes pour tous les lots) indiquées dans l'encart informatif. Les valeurs obtenues allaient de 52 à 80 cal/100 ml, et le 90^e percentile (c.-à-d. 70 cal/100 ml) de cette distribution avait alors été affiché dans l'encart informatif pour s'assurer de respecter la norme de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) (c.-à-d. contenu calorique < 120 % de la valeur indiquée). Cependant, avec cette façon de faire, 90 % des lots de lait avaient un contenu calorique surestimé, et le lait n'était pas fortifié adéquatement dans les centres hospitaliers. En 2021, une nouvelle analyse de

30 lots de lait a donné des résultats semblables (c.-à-d. valeurs allant de 58 à 73 cal/100 ml), mais la norme de l'ACIA pouvait être respectée en affichant la médiane de ces lots dans l'encart informatif. La proportion de lots avec un contenu calorique surestimé est donc passée de 90 % à 50 %. L'encart informatif a donc été modifié en conséquence afin de fournir ces nouvelles informations aux néonatalogistes.

Évaluation de la performance et des incidences opérationnelles associées à la migration du logiciel de contrôle et de paramétrage de l'appareil de prélèvements par aphérèse (Trima v7.0)



À Héma-Québec, plus de 85 % des concentrés plaquettaires sont prélevés par aphérèse en utilisant la technologie Trima Accel (Terumo BCT). En mars 2019, Terumo BCT a annoncé que les logiciels de contrôle Trima et Vista migreraient vers Trima v7.0 et Vista v4.2 en décembre 2021. De plus, ces mises à jour étaient accompagnées d'un changement des dispositifs de prélèvement.

Les produits obtenus avec l'appareil de prélèvement par aphérèse Trima v7.0 étaient de qualité équivalente, voire légèrement supérieure, à ceux obtenus avec la version Trima v6.0.

Cette étude visait à évaluer la performance du prélèvement par aphérèse après la migration du logiciel Trima v6.0 vers Trima v7.0, en ce qui a trait tant au processus de prélèvement qu'à la qualité des produits. Une étude a donc été réalisée pour comparer les marqueurs de qualité de produits plaquettaires obtenus avec Trima v7.0 avec ceux précédemment obtenus avec Trima v6.0 (valeurs historiques) pour une même cohorte de participants. Les résultats ont montré que les produits obtenus avec Trima v7.0 étaient de qualité équivalente, voire légèrement supérieure, à ceux obtenus avec Trima v6.0, bien que leurs concentrations en plaquettes fussent légèrement inférieures. La nouvelle version du logiciel de contrôle Trima a été implantée dans l'ensemble des centres GLOBULE au printemps 2022.

Autres soutiens aux opérations

- L'utilisation d'un emballage VIP avec insert composé de polyéthylène a permis de faire diminuer la vitesse de refroidissement des poches de prélèvement et d'assouplir les limites des délais de transport du sang total.
- Un format de remplacement des sacs thermorégulateurs a été évalué pour le transport des produits à température ambiante.
- Pour des volumes de prélèvement de 465 ml, les profils de température des dons de sang transportés en système thermorégulateur VIP se sont avérés conformes aux exigences de l'Association canadienne de normalisation (CSA).
- La qualité des agitateurs de poches de sang total (utilisés pour le contrôle du volume de prélèvement) a été évaluée.
- Au cours des dons de plaquettes, des cellules restent piégées dans le cône de leucoréduction, et une procédure vise à les déloger après le traitement d'un certain volume de sang. Cette procédure, qui permet de retourner des cellules immunitaires au donneur, pourrait atténuer la lymphopénie observée chez certaines personnes qui donnent fréquemment des plaquettes. Toutefois, une étude a révélé qu'une quantité importante de cellules reste piégée dans le cône malgré la procédure, rendant son utilisation inadéquate pour tenter d'atténuer la lymphopénie.
- Le retrait d'air de la poche de sang par l'appareil PCS2 pourrait être risqué pour des donneurs laissés sous perfusion (par inadvertance). Des mesures préventives ont été implantées pour minimiser ce risque.
- Un guide d'inspection visuelle a été développé pour repérer la présence d'hémoglobine libre dans le plasma et détecter des débordements de globules rouges pendant le prélèvement du plasma de fractionnement par l'appareil PCS2.

— Rayonnement

Publications

1. Acharya D, Gautam S, Poder TG, Lewin A, Gaussen A, Lee K, et al. Maternal and dietary behavior-related factors associated with pre-term birth in Southeastern Terai, Nepal: A cross sectional study. *Front Public Health*. 2022;10:946657.
2. Acharya D, Lewin A, Gaussen A, Lambert G, Renaud C, Nawej K, et al. Study protocol of associated criteria used in investigating septic transfusion reactions (STRs): A scoping review about available evidence. *PLoS One*. 2022;17(1):e0262765.
3. Acharya D, Park JH, Chun JH, Kim MY, Yoo SJ, Lewin A, et al. Seroepidemiologic evidence of Q fever and associated factors among workers in veterinary service laboratory in South Korea. *PLoS Negl Trop Dis*. 2022 Feb;16(2):e0010054.
4. Akitegetse C, Landry P, Robidoux J, Lapointe N, Brouard D, Sauvageau D. Monte-Carlo simulation and tissue-phantom model for validation of ocular oximetry. *Biomed Opt Express*. 2022 May 1;13(5):2929–46.
5. Al-Riyami AZ, Burnouf T, Wood EM, Devine DV, Oreh A, Apolseth TO, et al. International Society of Blood Transfusion survey of experiences of blood banks and transfusion services during the COVID-19 pandemic. *Vox Sang*. 2022 Jun;117(6):822–30.
6. Al-Riyami AZ, Burnouf T, Yazer M, Triulzi D, Kumaş LT, Sağdur L, et al. International Forum on the Collection and Use of COVID-19 Convalescent Plasma: Responses. *Vox Sang*. 2021 Nov;116(10):e71–120.
7. Amri N, Bégin R, Tessier N, Vachon L, Villeneuve L, Bégin P, et al. Use of Early Donated COVID-19 Convalescent Plasma Is Optimal to Preserve the Integrity of Lymphatic Endothelial Cells. *Pharmaceuticals (Basel)*. 2022 Mar 17;15(3).
8. Amri N, Tessier N, Bégin R, Vachon L, Bégin P, Bazin R, et al. Blood Endothelial-Cell Extracellular Vesicles as Potential Biomarkers for the Selection of Plasma in COVID-19 Convalescent Plasma Therapy. *Cells*. 2022 Oct 4;11(19).
9. Anand SP, Prévost J, Nayrac M, Beaudoin-Bussièrès G, Benlarbi M, Gasser R, et al. Longitudinal analysis of humoral immunity against SARS-CoV-2 Spike in convalescent individuals up to 8 months post-symptom onset. *Cell Rep Med*. 2021 Jun 15;2(6):100290.
10. Anand SP, Prévost J, Richard J, Perreault J, Tremblay T, Drouin M, et al. High-throughput detection of antibodies targeting the SARS-CoV-2 Spike in longitudinal convalescent plasma samples. *Transfusion*. 2021 May;61(5):1377–82.
11. Aubé E, Lewin A, O’Brien SF, Grégoire Y, Pillonel J, Steele WR, et al. HIV residual risk in Canada for apheresis source plasma donation without deferral for men who have sex with men. *Vox Sang*. 2022 Feb;117(2):201–7.
12. Auger N, Marcoux S, Bégin P, Lewin A, Lee GE, Healy-Profittós J, et al. Matched cohort study of hospitalization in children who have siblings with cancer. *Cancer*. 2022 Apr 15;128(8):1684–91.
13. Auger N, Wei SQ, Dayan N, Ukah UV, Quach C, Lewin A, et al. Impact of Covid-19 on rates of gestational diabetes in a North American pandemic epicenter. *Acta Diabetol*. 2022 Nov 8;1–8.
14. Bégin P, Callum J, Heddle NM, Cook R, Zeller MP, Timmouth A, et al. Convalescent plasma for adults with acute COVID-19 respiratory illness (CONCOR-1): study protocol for an international, multicentre, randomized, open-label trial. *Trials*. 2021 May 4;22(1):323.
15. Bégin P, Callum J, Jamula E, Cook R, Heddle NM, Timmouth A, et al. Author Correction: Convalescent plasma for hospitalized patients with COVID-19: an open-label, randomized controlled trial. *Nat Med*. 2022 Jan;28(1):212.
16. Bégin P, Callum J, Jamula E, Cook R, Heddle NM, Timmouth A, et al. Convalescent plasma for hospitalized patients with COVID-19: an open-label, randomized controlled trial. *Nat Med*. 2021 Nov;27(11):2012–24.
17. Boissière-O’Neill T, Schnitzer ME, Lewin A, Bilodeau-Bertrand M, Ayoub A, Auger N. Original article: is the protective association between hyperemesis gravidarum and birth defects biased by pregnancy termination? *Ann Epidemiol*. 2021 Jul;59:10–5.
18. Burnouf T, Gathof B, Bloch EM, Bazin R, de Angelis V, Patidar GK, et al. Production and Quality Assurance of Human Polyclonal Hyperimmune Immunoglobulins Against SARS-CoV-2. *Transfus Med Rev*. 2022 Jul;36(3):125–32.
19. Caffrey N, Goldman M, Lewin A, Grégoire Y, Yi QL, O’Brien SF. Removing the men who have sex with men blood donation deferral: Informing risk models using Canadian public health surveillance data. *Transfus Clin Biol*. 2022 Aug;29(3):198–204.
20. Caffrey N, Goldman M, Lewin A, Osmond L, O’Brien SF. Behaviour based screening questions and potential donation loss using the “for the assessment of individualised risk” screening criteria: A Canadian perspective. *Transfus Med*. 2022 Oct;32(5):422–7.
21. Castillo G, Vesnaver E, Gibson E, Butler-Foster T, Goldman M, Hill NE, et al. Staff perspectives on barriers and enablers to implementing alternative source plasma eligibility criteria for gay, bisexual, and other men who have sex with men. *Transfusion*. 2022 Aug;62(8):1571–82.
22. Chatterjee D, Tauzin A, Marchitto L, Gong SY, Boutin M, Bourassa C, et al. SARS-CoV-2 Omicron Spike recognition by plasma from individuals receiving BNT162b2 mRNA vaccination with a 16-week interval between doses. *Cell Rep*. 2022 Mar 1;38(9):110429.
23. Cloutier M, De Korte D. Residual risks of bacterial contamination for pathogen-reduced platelet components. *Vox Sang*. 2022 Jul;117(7):879–86.
24. Crowder LA, Wendel S, Bloch EM, O’Brien SF, Delage G, Saulea S, et al. International survey of strategies to mitigate transfusion-transmitted *Trypanosoma cruzi* in non-endemic countries, 2016-2018. *Vox Sang*. 2022 Jan;117(1):58–63.
25. Dieudé M, Hébert MJ. Extracellular vesicles beyond biomarkers: Effectors of antibody-mediated rejection. *Am J Transplant*. 2022 Sep;22(9):2131–2.
26. Diop NS, Enok Bonong PR, Buteau C, Duval M, Lacroix J, Laporte L, et al. Association between Antiviral Prophylaxis and Cytomegalovirus and Epstein-Barr Virus DNAemia in Pediatric Recipients of Allogeneic Hematopoietic Stem Cell Transplant. *Vaccines (Basel)*. 2021 Jun 7;9(6).
27. Djaileb A, Hojjat Jodaylami M, Coutu J, Ricard P, Lamarre M, Rochet L, et al. Cross-validation of ELISA and a portable surface plasmon resonance instrument for IgG antibody serology with SARS-CoV-2 positive individuals. *Analyst*. 2021 Jul 26;146(15):4905–17.
28. Domingue MP, Camirand Lemyre F, Aubé E, Renaud C, Thibeault C, Caruso J, et al. Risk of transfusion-related acute lung injury and human immunodeficiency virus associated with donations from trans donors in Quebec, Canada. *Vox Sang*. 2022 Sep;117(9):1070–7.
29. Dussault N, Cayer MP, Landry P, de Grandmont MJ, Cloutier M, Thibault L, et al. Comparison of the Effect of Holder Pasteurization and High-Pressure Processing on Human Milk Bacterial Load and Bioactive Factors Preservation. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2021 May 1;72(5):756–62.
30. Enok Bonong PR, Buteau C, Duval M, Lacroix J, Laporte L, Tucci M, et al. Risk factors for post-transplant Epstein-Barr virus events in pediatric recipients of hematopoietic stem cell transplants. *Pediatr Transplant*. 2021 Nov;25(7):e14052.
31. Estcourt LJ, Turgeon AF, McQuilten ZK, McVerry BJ, Al-Beidh F, Annane D, et al. Effect of Convalescent Plasma on Organ Support-Free Days in Critically Ill Patients With COVID-19: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2021 Nov 2;326(17):1690–702.

32. Fonseca S, Cayer MP, Ahmmed KMT, Khadem-Mohtaram N, Charette SJ, Brouard D. Characterization of the Antibacterial Activity of an SiO(2) Nanoparticulate Coating to Prevent Bacterial Contamination in Blood Products. *Antibiotics (Basel)*. 2022 Jan 14;11(1).

33. Gausson A, Hornby L, Rockl G, O’Brien S, Delage G, Sapir-Pichhadze R, et al. Evidence of SARS-CoV-2 Infection in Cells, Tissues, and Organs and the Risk of Transmission Through Transplantation. *Transplantation*. 2021 Jul 1;105(7):1405–22.

34. Georges G, Allard B, Dakkak M, Nourissat G, Febrer G. Appraising 5 years in activity of the largest public Canadian vascular graft bank. *J Vasc Surg*. 2021 Sep;74(3):972–8.

35. Germain M, Grégoire Y, Custer BS, Goldman M, Bravo M, Kamel H, et al. An international comparison of HIV prevalence and incidence in blood donors and general population: a BEST Collaborative study. *Vox Sang*. 2021 Nov;116(10):1084–93.

36. Gotlieb N, Azhie A, Sharma D, Spann A, Suo NJ, Tran J, et al. The promise of machine learning applications in solid organ transplantation. *NPJ Digit Med*. 2022 Jul 11;5(1):89.

37. Grégoire Y, Delage G, Custer B, Rochette S, Renaud C, Lewin A, et al. Cost-effectiveness of pathogen reduction technology for plasma and platelets in Québec: A focus on potential emerging pathogens. *Transfusion*. 2022 Jun;62(6):1208–17.

38. Hahn B, Quee F, Prinsze FJ, Gregoire Y, O’Brien SF, Germain M, et al. Balancing non-discriminatory donor selection and blood safety in the Netherlands: Evaluation of an individual risk assessment of sexual behavior. *Transfusion*. 2022 Jun;62(6):1241–50.

39. Hojjat Jodaylami M, Djaïleb A, Ricard P, Lavallée É, Cellier-Goetghebeur S, Parker MF, et al. Author Correction: Cross-reactivity of antibodies from non-hospitalized COVID-19 positive individuals against the native, B.1.351, B.1.617.2, and P.1 SARS-CoV-2 spike proteins. *Sci Rep*. 2021 Nov 19;11(1):22912.

40. Hojjat Jodaylami M, Djaïleb A, Ricard P, Lavallée É, Cellier-Goetghebeur S, Parker MF, et al. Cross-reactivity of antibodies from non-hospitalized COVID-19 positive individuals against the native, B.1.351, B.1.617.2, and P.1 SARS-CoV-2 spike proteins. *Sci Rep*. 2021 Nov 8;11(1):21601.

41. Jöris MM, Schmidt AH, Bernas SN, Feinberg J, Sacchi N, Elmoazzen H, et al. Impact of COVID-19 pandemic on global unrelated stem cell donations in 2020-Report from World Marrow Donor Association. *Bone Marrow Transplant*. 2022 Jun;57(6):1021–4.

42. Lampron MC, Desbiens-Tremblay C, Loubaki L. In vitro exposure of whole blood to a cannabinoid mixture impairs the quality of red blood cells and platelets. *Blood Transfus*. 2022 Aug 1;

43. Laumaea AE, Lewin A, Chatterjee D, Marchitto L, Ding S, Gendron-Lepage G, et al. COVID-19 vaccine humoral response in frequent platelet donors with plateletpheresis-associated lymphopenia. *Transfusion*. 2022 Sep;62(9):1779–90.

44. Leiva-Torres GA, Chevrier MC, Constanzo-Yanez J, Lewin A, Lavoie J, Laganière J, et al. High prevalence of weak D type 42 in a large-scale RHD genotyping program in the province of Quebec (Canada). *Transfusion*. 2021 Sep;61(9):2727–35.

45. Leiva-Torres GA, Lavoie J, Ethier C, Constanzo-Yanez J, Baillargeon N. A novel KEL null allele with c.223+1g>t leads to the absence of the Kp(b) antigen in a First Nation donor. *Transfusion*. 2021 Sep;61(9):E65–6.

46. Lemieux W, Fleisher D, Yang AY, Niemann M, Oualkacha K, Klement W, Richard L, Polychronakos C, Liwski R, Claas F, Gebel HM, Keown PA, Lewin A, Sapir-Pichhadze R, on behalf of the Genome Canada Transplant Consortium. Dissecting the impact of molecular T-cell HLA mismatches in kidney transplant failure: a retrospective cohort study. *Front Immunol*. 2022 Nov; 13:1067075.

47. Lewin A, De Serres G, Grégoire Y, Perreault J, Drouin M, Fournier MJ, et al. Seroprevalence of SARS-CoV-2 antibodies among blood donors in Québec: an update from a serial cross-sectional study. *Can J Public Health*. 2022 Jun;113(3):385–93.

48. Lewin A, Deschênes J, Rabusseau I, Thibeault C, Renaud C, Germain M. Pre-donation water and salty snacks to prevent vasovagal reactions among blood donors. *Transfusion*. 2022 Nov 8;

49. Lewin A, Drews SJ, Lieshout-Krikke R, Erikstrup C, Saeed S, Fady H, et al. An international comparison of anti-SARS-COV-2 assays used for seroprevalence surveys from blood component providers. *Vox Sang*. 2021 Oct;116(9):946–54.

50. Lewin A, Grégoire Y, Delage G, Thibeault C, Viau C, Milot C, et al. Reported non-compliance with pre-donation screening among blood donors in Québec, Canada: A focus on the 3-month deferral for men who have sex with men. *Vox Sang*. 2022 Jul;117(7):966–70.

51. Lewin A, Osiowy C, Erikstrup C, Custer B, Renaud C, Tiberghien P, et al. Research partnerships between blood services and public health authorities: An international, cross-sectional survey. *Vox Sang*. 2022 Nov 10;

52. Lewin A, Renaud C, Boivin A, Germain M. Active seeking of post-donation information to minimize a potential threat to transfusion safety: A pilot programme in the context of the COVID-19 pandemic. *Vox Sang*. 2022 Apr;117(4):597–600.

53. Lewin A, Renaud C, Germain M, Boivin A, Thibeault C, Caruso J, et al. Validation of new, gender-neutral questions on recent sexual behaviors among plasma donors and men who have sex with men. *Transfusion*. 2022 Oct 31;

54. Lewin A, Therrien R, De Serres G, Grégoire Y, Perreault J, Drouin M, et al. 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*. 2021 Aug;112(4):576–86.

55. Loubaki L, Rouabhia M, Zahrani MA, Amri AA, Semlali A. Oxidative Stress and Autophagy Mediate Anti-Cancer Properties of Cannabis Derivatives in Human Oral Cancer Cells. *Cancers (Basel)*. 2022 Oct 8;14(19).

56. Mâsse B, Robitaille N, Lacroix J. Duration of Anticoagulant Treatment for Acute Provoked Venous Thromboembolism in Pediatric Patients. *JAMA*. 2022 Jan 11;327(2):124–5.

57. Mennitto S, Vachon DD, Ritz T, Robillard P, France CR, Ditto B. Social Contagion of Vasovagal Symptoms in Blood Donors: Interactions With Empathy. *Ann Behav Med*. 2022 Jun 29;56(6):645–53.

58. Morin PA, Perreault J, St-Louis M, Leiva-Torres GA, Robitaille N, Trépanier P. Weak D type 42: Antigen density and risk of alloimmunization in the province of Québec. *Vox Sang*. 2022 Jul;117(7):943–8.

59. Murru A, Allard MÈ, Paré G, Vaillancourt M, Boyer L, Cayer MP, et al. Comparison of Neutrophil Function in Granulocyte Concentrates From Prednisone- and G-CSF-Treated Donors: Effect of Stimulant, Leukapheresis and Storage. *Front Med (Lausanne)*. 2022;9:839475.

60. Nizigiyimana A, Acharya D, Morillon GF, Poder TG. Predictors of Vaccine Acceptance, Confidence, and Hesitancy in General, and COVID-19 Vaccination Refusal in the Province of Quebec, Canada. *Patient Prefer Adherence*. 2022;16:2181–202.

61. O’Brien SF, Drews SJ, Lewin A, Osiowy C, Drebot MA, Renaud C. Canadian blood suppliers: An expanding role in public health surveillance? *Can Commun Dis Rep*. 2022 Apr 6;48(4):124–30.

62. O’Brien SF, Drews SJ, Lewin A, Russell A, Davison K, Goldman M. How do we decide how representative our donors are for public health surveillance? *Transfusion*. 2022 Oct 4;

63. O’Brien SF, Drews SJ, Yi QL, Bloch EM, Ogden NH, Koffi JK, et al. Risk of transfusion-transmitted *Babesia microti* in Canada. *Transfusion*. 2021 Oct;61(10):2958–68.

Partenaire du système de santé	Innovation	Qualité, sûreté et efficacité des produits	Soutien aux opérations	Rayonnement	Formation	Partenaires de recherche	Financement externe	Structure organisationnelle
--------------------------------	------------	--------------------------------------------	------------------------	-------------	-----------	--------------------------	---------------------	-----------------------------

64. O'Brien SF, Lewin A, Yi QL, Dowling G, Fissette E, Drews SJ. The estimated risk of SARS-CoV-2 infection via cornea transplant in Canada. *Cell Tissue Bank*. 2021 Dec;22(4):685–95.
65. Otten HG, Dieudé M, Hickey MJ. Editorial: A hill of needs: Non-HLA antibodies and transplantation. *Front Immunol*. 2022;13:1005129.
66. Papenburg J, Cheng MP, Corsini R, Caya C, Mendoza E, Manguiat K, et al. Evaluation of a Commercial Culture-Free Neutralization Antibody Detection Kit for Severe Acute Respiratory Syndrome-Related Coronavirus-2 and Comparison With an Antireceptor-Binding Domain Enzyme-Linked Immunosorbent Assay. *Open Forum Infect Dis*. 2021 Jun;8(6):ofab220.
67. Prax M, Spindler-Raffel E, McDonald CP, Bearne J, Satake M, Kozakai M, et al. Establishment of transfusion-relevant bacteria reference strains for red blood cells. *Vox Sang*. 2021 Jul;116(6):692–701.
68. Quee F, O'Brien SF, Prinsze F, Steele WR, Grégoire Y, Cutajar A, et al. Whole blood donor return rates after deferral for tattooing or body piercing—Survey across blood donation services: The BEST collaborative study. *Vox Sang*. 2022 Sep;117(9):1085–9.
69. Ramirez-Arcos S, Howell A, Bearne J, Bhakta V, Bower L, Cardigan R, et al. Challenging the 30-min rule for thawed plasma. *Vox Sang*. 2022 Mar;117(3):328–36.
70. Reich-Slotky R, Vasovic LV, Land KJ, Halpenny M, Woeltz J, Mathew AJ, et al. Cryopreserved hematopoietic stem/progenitor cells stability program-development, current status and recommendations: A brief report from the AABB-ISCT joint working group cellular therapy product stability project team. *Transfusion*. 2022 Mar;62(3):651–62.
71. Reich-Slotky R, Vasovic LV, Land KJ, Halpenny M, Woeltz J, Mathew AJ, et al. Cryopreserved hematopoietic stem/progenitor cells stability program-development, current status and recommendations: A brief report from the AABB-ISCT joint working group cellular therapy product stability project team. *Cytotherapy*. 2022 May;24(5):473–81.
72. Rhéaume ME, Perreault J, Fournier D, Trépanier P. Preparation and growth factor characterization of cord blood-derived plasma, serum, growth factor-rich plasma and induced serum. *Cytokine*. 2022 Jan;149:155756.
73. Saeed S, Uzicanin S, Lewin A, Lieshout-Krikke R, Faddy H, Erikstrup C, et al. Current challenges of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 seroprevalence studies among blood donors: A scoping review. *Vox Sang*. 2022 Apr;117(4):476–87.

74. Simard C, Fournier D, Pineault N, Trépanier P. Rapid potency assessment of autologous peripheral blood stem cells by intracellular flow cytometry: the PBSC-IL-3-pSTAT5 assay. *Cytotherapy*. 2022 Sep;24(9):879–83.
75. Simard C, Fournier D, Trépanier P. Validation of a rapid potency assay for cord blood stem cells using phospho flow cytometry: The IL-3-pSTAT5 assay. *Int J Lab Hematol*. 2022 Oct 4;
76. Simard C, Richard J, Bazin R, Finzi A, Trépanier P. Standardization of a flow cytometry SARS-CoV-2 serologic test. *Cytotechnology*. 2022 Feb;74(1):99–103.
77. Soullane S, Bégin P, Lewin A, Lee GE, Auger N. Increased risk of allergy hospitalization after cesarean delivery: A longitudinal study of 950,000 children. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2021 Jul;127(1):142–4.
78. Tauzin A, Beaudoin-Bussièrès G, Gong SY, Chatterjee D, Gendron-Lepage G, Bourassa C, et al. Humoral immune responses against SARS-CoV-2 Spike variants after mRNA vaccination in solid organ transplant recipients. *iScience*. 2022 Sep 16;25(9):104990.
79. Tauzin A, Gendron-Lepage G, Nayrac M, Anand SP, Bourassa C, Medjahed H, et al. Evolution of Anti-RBD IgG Avidity following SARS-CoV-2 Infection. *Viruses*. 2022 Mar 4;14(3).
80. Tauzin A, Gong SY, Beaudoin-Bussièrès G, Vézina D, Gasser R, Nault L, et al. Strong humoral immune responses against SARS-CoV-2 Spike after BNT162b2 mRNA vaccination with a 16-week interval between doses. *Cell Host Microbe*. 2022 Jan 12;30(1):97–109.e5.
81. Tauzin A, Gong SY, Chatterjee D, Ding S, Painter MM, Goel RR, et al. A boost with SARS-CoV-2 BNT162b2 mRNA vaccine elicits strong humoral responses independently of the interval between the first two doses. *Cell Rep*. 2022 Oct 25;41(4):111554.
82. Tazi N, Semlali A, Loubaki L, Alamri A, Rouabhia M. Cannabis smoke condensate induces human gingival epithelial cell damage through apoptosis, autophagy, and oxidative stress. *Arch Oral Biol*. 2022 Sep;141:105498.
83. Trépanier P, Chevrier MC, Constanzo Yanez J, Baillargeon N, St-Pierre C, Perreault J. Adapting to supply-and-demand emerging trends for antigen-negative red blood cell units. *Transfusion*. 2021 May;61(5):1489–94.
84. Trépanier P, Fournier D, Simard C, Fontaine MJ, Stroncek D, Takanashi M, et al. Multicenter evaluation of the IL-3-pSTAT5 assay to assess the potency of cryopreserved stem cells from cord blood units: The BEST Collaborative study. *Transfusion*. 2022 Aug;62(8):1595–601.

85. Veillette-Bourbeau L, Otis J, Lewin A, Godin G, Germain M, Daunais-Laurin G, et al. Determinants of the intention to participate in a programme of plasma donation for fractionation among men who have sex with men. *Vox Sang*. 2021 Nov;116(10):1051–9.
86. Wendel S, Land K, Devine DV, Daly J, Bazin R, Tiberghien P, et al. Lessons learned in the collection of convalescent plasma during the COVID-19 pandemic. *Vox Sang*. 2021 Sep;116(8):872–9.
87. Zhao X, Bégin P, Kang H, Henderson M, Lewin A, Lee E, et al. Maternal autoimmune disease and risk of hospitalization for autoimmune disease, allergy, and cancer in offspring. *Pediatr Allergy Immunol*. 2022 Feb;33(2):e13728.

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

Keystone eSymposia – Innate Immunity: Mechanisms and Modulation; 12 au 15 avril 2021 (événement virtuel)

Présentation orale

Murru A, Allard MÈ, Paré G, Boyer L, Cayer MP, Vitry J, Landry P, de Grandmont MJ, Robitaille N, Branch D, Labrecque MM, Girard M, Fernandes MJ. « Assessment of neutrophil function in granulocyte concentrates used to treat life-threatening infections. »

Congrès annuel de la Société canadienne de médecine transfusionnelle (SCMT); 13 au 15 mai 2021 (événement virtuel)

Conférences sur invitation

Bazin R. « COVID-19 antibodies. »

Trépanier P. « R&D duties during a pandemic 2020s tale. »

Présentation orale

Cayer MP, de Grandmont MJ, Ducas É, Robidoux J, Laforce-Lavoie A, Dussault N, Landry P, Fonseca S, Djaileb A, Jodaylami MH, Pelletier J, Live L, Boudreau D, Masson JF, Brouard D. « One night in Québec... Collaborative projects at interdisciplinary borders. »

Affiches

Cayer MP, Laforce-Lavoie A, de Grandmont MJ, Schubert P, McTaggart K, Brouard D. « Performance evaluation of a non-destructive quality control technology for red blood cell concentrates. »

Fonseca S, Cayer MP, Ahmmed KMT, Khaden-Mohtaram N, Brouard D. « Antibacterial activity of a SiO₂ nanoparticle coating to improve blood product safety. »

Murru A, Allard MÈ, Paré G, Boyer L, Cayer MP, Vitry J, Landry P, de Grandmont MJ, Robitaille N, Branch D, Labrecque MM, Girard M, Fernandes M. « Evaluation of the quality of granulocyte concentrates collected for transfusion of neutropenic patients. »

3rd Young Tunisian Researchers in Biology (YTRB) Network International Symposium, 20 au 22 mai 2021 (événement virtuel)

Présentation orale

Fonseca S, Cayer MP, Brouard D, Charrette S, Ahmmed KMT, Khadem-Mohtaram N. « Antibacterial activity of a SiO₂ nanoparticle coating to improve blood product safety. »

Journée de la recherche de la Faculté de médecine et des centres affiliés; 27 mai 2021 (événement virtuel)

Affiche

Murru A, Allard MÈ, Paré G, Boyer L, Cayer MP, Vitry J, Landry P, de Grandmont MJ, Robitaille N, Branch D, Labrecque MM, Girard M, Fernandes MJ. « Évaluation de la fonction des neutrophiles mobilisés dans les concentrés de granulocytes produits au Canada pour le traitement d'infections chez des patients neutropéniques. »

International Symposium – Neutrophil 2021; 31 mai au 1^{er} juin 2021 (événement virtuel)

Affiche

Murru A, Allard MÈ, Paré G, Boyer L, Cayer MP, Vitry J, Landry P, de Grandmont MJ, Robitaille N, Branch D, Labrecque MM, Girard M, Fernandes MJ. « Characterization of neutrophils in prednisone-derived and G-CSF derived granulocyte concentrates used to treat life-threatening infections. »

Cell Therapy Transplant Canada (CTTC) 2021 Annual Conference; 13 au 16 juin 2021 (événement virtuel)

Conférences sur invitation

Baillargeon N. « Population study in partnership with First Nations to address the challenge of diversity. »

Laganière J. « Genome editing in hematopoietic stem cells. »

Affiches

Margaillan G, Dumont N, Rouleau P, Drouin M, Laganière J. « Direct assessment of HSC potency in fresh cord blood via an IL-3-based assay. »

Trépanier P, Simard C, Rhéaume MÈ, Fournier D. « Rapid assessment of autologous peripheral-blood stem cells potency by intracellular flow cytometry. »

Cord Blood Connect Conversations; 1^{er} septembre 2021 (événement virtuel)

Atelier

Trépanier P. « A conversation about transient warming events. »

4th Annual Cord Blood Connect: The International Congress for Cord Blood and Perinatal Tissue Research 2021; 23 et 30 septembre 2021 (événement virtuel)

Affiche

Bazin R, Simard C, Fournier D, Trépanier P. « Results of a multicenter evaluation of a rapid flow cytometry potency assay for cryopreserved cord blood units: a BEST Collaborative study. »

Foundation for the Accreditation of Cellular Therapy (FACT) Cord Blood Inspection and Accreditation Workshop and Quality Boot Camp; 29 septembre 2021 (événement virtuel)

Animation d'atelier

Baudoux É, Mahmud N, Johnson P, Querol-Giner S, Kalouche E, Fournier D. « Quality boot camp panel discussion. »

AABB 2021 Virtual Annual Meeting; 17 au 19 octobre 2021 (événement virtuel)

Présentations orales

Ducas É, Laforce-Lavoie A, Delorme A, Live L, Pelletier J, Masson JF, Brouard D. « Point-of-care surface plasmon resonance system for IgA immunodeficiency screening and anti-IgA detection in serum. »

Tremblay T, Perreault J, Rouleau P, Simard C, Allard MÈ, Laumaea A, Finzi A, Lewin A, Bazin R. « Response to COVID-19 vaccination in lymphopenic apheresis platelet donors. »

Affiches

Baillargeon N, Éthier C, Boileau M, Dégarie M, Latour C, Constanzo-Yanez J, Leiva-Torres GA, Lavoie J. « High-frequency antibodies anti-Lu5 identified in a pregnancy follow-up: a case study. »

Caffrey N, Lewin A, Delage G, Renaud C, Yi QL, Drews SJ, O'Brien SF. « Prevalence of Chagas disease among donations to Canadian blood agencies (2009-2020). »

Cayer MP, de Grandmont MJ, Ducas É, Djaileb A, Jodaylami MH, Live L, Pelletier J, Masson JF, Boudreau D, Brouard D. « Direct SARS-CoV-2 antibody detection in clinical samples using a portable surface plasmon resonance method and a reference ELISA assay. » Prix pour l'une des meilleures présentations par affiche.

Cayer MP, Laforce-Lavoie A, de Grandmont MJ, Schubert P, McTaggart K, Brouard D. « Non-destructive quality control technology for red blood cell concentrates: a performance evaluation. »

Cognasse F, Hamzeh-Cognasse H, Eyraud MA, Prier A, Arthaud CA, Tiberghien P, Begue S, de Korte D, Gouverok E, Greinacher A, Aurich K, Noorman F, Dumont L, Kathleen K, Drouin F, Cloutier M, de Grandmont MJ, Bazin R, Cardigan R, Huish S, Smethurst P, Devine D, Schubert P, Johnson L, Marks DC. « Assessment of the soluble proteins HMGB1, CD40L and CD62P during various platelet preparation processes and the storage of platelet concentrates: an international study. »

Fonseca S, Cayer MP, Ahmmed KMT, Khadem-Mohtaram N, Brouard D. « Antibacterial nanoparticle coating: a proactive approach for blood and patient safety. » Prix pour l'une des 10 meilleures communications par des étudiants, catégorie Undergraduate/Nursing/MLS student.

Leiva-Torres GA, Drouin M, Constanzo-Yanez J, Chevrier MC, Therrien R, Taillefer C, Robitaille N, Laganière J. « Evaluation of noninvasive fetal RHD genotyping kits using maternal plasma. »

Murru A, Allard MÈ, Paré G, Boyer L, Cayer MP, Vitry J, Landry P, Robitaille N, Branch D, Labrecque MM, Girard M, Fernandes MJ. « Characterization of neutrophils in prednisone-derived and GSF-derived granulocyte concentrates used to treat life-threatening infections. »

24th Chemistry and Biochemistry Graduate Research Conference (CBGRC); 19 novembre 2021 (événement virtuel)

Présentation orale

Fonseca S, Cayer MP, Ahmmed KMT, Khadem-Mohtaram N, Brouard D. « Antibacterial nanoparticle coating: a proactive approach for blood and patient safety. »

Conference on Retroviruses and Opportunistic Infections (CROI) 2022; 12 au 16 février 2022 (événement virtuel)

Affiche

Tauzin A, Gong SY, Beaudoin-Bussièrès G, Marchitto L, Laumaea A, Nayrac M, Sannier G, Bazin R, Richard J, Côté M, Tremblay C, Duerr R, Martel-Laferrrière V, Kaufmann DE, Finzi. « A long interval vaccine regimen leads to strong humoral responses against SARS-CoV-2. »

Conférence annuelle AMMI Canada – CACMID 2022, Vancouver, Canada, 5 au 8 avril 2022

Présentation orale

Drews SJ, O'Brien S, Lewin A, Renaud C. « Blood Operators One Health Session: The role of blood operators in supporting One Health and engaging infectious diseases experts, medical/clinical microbiologists and public health laboratorians. »

Affiches

Lewin A, Bazin R, Boivin A, Renaud C, Germain M. « Cohort profile: A plasma donor biobank to study immunity to COVID-19 (PlasCoV). »

Lewin A, Grégoire Y, Bazin R, Germain M, Delage G, Renaud C. « Seroprevalence of SARS-CoV-2 antibodies among blood donors in Québec: results of phases 1 and 2 of a serial cross-sectional study. »

O'Brien SF, Reedman C, Yi QL, Osiowy C, Bolotin S, Lourenco L, Binka M, Lewin A, Drews SJ. « Hepatitis B rates are lower among Canadian blood donors born in hepatitis B vaccine-eligible years, 2005 to 2020. »

Renaud C, Bazin R, Grégoire Y, Germain M, Boivin A, Lewin A. « Can we do SARS-CoV-2 cumulative seroprevalence study in a vaccinated population? Anti-N seroprevalence study among blood donors in Québec. »

Joint 35th European Immunogenetics and Histocompatibility Conference; Amsterdam, Pays-Bas, 17 au 20 mai 2022

Affiche

Lemieux W, Richard L, Sapir-Pichadze R, Lewin A. « Understanding the stem cell transplant needs in the population of Québec using high-resolution HLA-A, -B, -C, -DPB1, -DQB1, and -DRB1 haplotype and allele frequencies. »

Congrès annuel de la Société canadienne de médecine transfusionnelle (SCMT); Toronto, Canada, 26 au 29 mai 2022

Affiches

Bazin R, Laumaea A, Lewin A, Chatterjee D, Simard C, Tremblay T, Rouleau P, Allard MÈ, Perreault J, Finzi A. « Response of lymphopenic plateletpheresis donors to COVID-19 vaccination. »

Leiva-Torres GA, Baillargeon N, Savary-Bélanger S, Thomas N, Constanzo-Yanez J, Éthier C, Lavoie M, Laroche V, Ouellet P, Robitaille N, Latour C. « Anti-PP1Pk alloimmunization during pregnancy: A case study with a favorable outcome. »

Renaud C, Cortes L, Beaudoin J, Thibeault C, Deschênes J, Tremblay S, Valiquette L, Germain M, Grégoire Y, Lewin A. « Impact of the SARS-CoV-2 pandemic on false positive rates for syphilis screening. »

Renaud C, Domingue MP, Houle-Aubé É, Thibeault C, Deschênes J, Camirand-Lemyre F, Grégoire Y, Lewin A. « Characteristics of transgender blood donors in Québec and risk of vasovagal reactions. »

Thibeault C, Deschênes, Renaud C, Germain M, Grégoire Y, Lewin A, Rabusseau I. « Adverse reactions amid a suspension of donor blood pressure measurement: a retrospective, observational study in Québec. »

37th International Congress of the International Society of Blood Transfusion (ISBT); 4 au 8 juin 2022 (événement virtuel)

Présentations orales

Bazin R, Laumaea A, Lewin A, Chatterjee D, Simard C, Tremblay T, Rouleau P, Allard MÈ, Perreault J, Finzi A. « Response of lymphopenic apheresis platelet donors to COVID-19 vaccination. »

Domingue MP, Camirand-Lemyre F, Aubé E, Renaud C, Thibeault C, Lewin A. « Risk of TRALI and HIV associated with donations from transgender donors in Québec, Canada. »

Affiches

Baillargeon N, Lavoie J, Perreault J, Constanzo-Yanez J, Éthier C, Rhéaume MÈ, Leiva-Torres GA. « Management of patients with a JK*01w.01 allele causing a weak JK(a). »

Leiva-Torres GA, Baillargeon N, Savary-Bélanger S, Thomas N, Constanzo-Yanez J, Éthier C, Lavoie M, Laroche V, Ouellet P, Robitaille N, Latour C. « Anti-PP1Pk alloimmunization during pregnancy: A case study with a favorable outcome. »

2022 Cord Blood Connect: The International Congress for Cord Blood and Perinatal Tissue Research; South Beach, États-Unis, 9 au 11 septembre 2022

Affiches

Dumont N, Rouleau P, Margailan G, Laganière J. « A Rapid and Sensitive IL-3-Based Assay Reveals How Various Pre-Processing Conditions Affect the Potency of Hematopoietic Stem Cells in Fresh Cord Blood Units. »

Dumont-Lagacé M, Feghaly A, Thauvette G, Meunier MC, Lemieux W, Fournier D, Richard L, Lemieux S, Sauvageau G, Cohen S. « ECTmatch: optimizing small-scale cord blood banking through HLA analysis. »

Lemieux W, Richard L, Fournier D, Joron S, Sapir-Pichadze R, Lewin A. « Comparative analysis of the cord blood bank in Québec. »

29th International Congress of The Transplantation Society, Buenos Aires, Argentine, 10 au 14 septembre 2022 (événement hybride)

Présentation orale

Lemieux W, Fleisher D, Yang YA, Nieman M, Lewin A, Sapir-Pichadze R. « Dissecting the impact of molecular T-cell HLA mismatches in kidney graft failure: a retrospective cohort study. »

IPFA/PEI 28th International Workshop on Surveillance and Screening of Blood-borne Pathogens; Porto, Portugal, 21 au 22 septembre 2022

Conférences sur invitation

Germain M. « Serosurveillance of SARS-CoV-2 in Frequent Plasma Donors. »

Germain M. « Cost-Effectiveness Study of Pathogen Reduction/Inactivation Technology in Quebec. »

American Society for Histocompatibility and Immunogenetics (ASHI) 48th Annual Meeting, Las Vegas, États-Unis, 24 au 28 octobre 2022

Affiches

Lemieux W, Lewin A, Sapir-Pichadze, Richard L. « Addressing registry diversity for the population of Québec using high-resolution HLA-A, -B, -C, -DPB1, -DQB1, and -DRB1 haplotype and allele frequencies. »

Lemieux W, Lewin A, Sapir-Pichadze R, Richard L, Fournier D, Joron S. « Comparison of the stem cell donor registry and cord blood bank in Québec. »

2022 Virtual Meeting of the Association for the Advancement of Blood & Biotherapies (AABB); 6 et 7 novembre 2022 (événement virtuel)

Présentation orale

Ramirez-Arcos S, Kumaran D, Asanger C, Bringmann P, Cloutier M, Gravemann U, Ketter P, Lu T, Niekerk T, Munoz B, Seltsam A, Süßner S, Vollmer T, McDonald CP. « Psychrotrophic bacteria proliferate in cold-stored platelet components. »

Affiches

Baillargeon N, Perreault J, Rhéaume MÈ, Trépanier P, Constanzo-Yanez J, Éthier C, Latour C, Leiva-Torres GA. « Management of sickle cell disease patients with rare RHCE variants altering the expression of the e (RH5) and hrB (RH31) antigens using the monocyte monolayer assay. »

Blais-Normandin I, Éthier C, Baillargeon N, Latour C, Robitaille N. « Variations in serology testing in patients with warm autoimmune hemolytic anemia in the province of Québec, Canada. »

Cayer MP, de Grandmont MJ, Bhakta V, Fournier MJ, Robitaille M, Sheffield W, Jacques A, Bazin R, Robitaille N, Germain M, Brouard D. « Fibrinogen in plasma and cryoprecipitate: a study to compare the performance of two detection methods. »

Constanzo-Yanez J, Robert MH, Chevrier MC, Robitaille N. « Automated routine C,E,c,e and K testing on donors: a step toward new rare Rh blood identification. »

Dubé C, Latour C, Constanzo-Yanez J, Robitaille N. « Safety and usage of autologous blood donation in pregnancy with rare blood. »

Gagnon LL, Lacroix J, Popovsky MA, Lambert G, Robillard P, Robitaille N, Lord S, Vachon K, Drouin S, Rioux MP, Grenier J, Nawej KI, Lavoie M, Rioux-Masse B, Singbo MNU, Laroche V. « Risk factors of transfusion-associated circulatory overload (TACO): a case-control study from the Québec Hemovigilance System (QHS). »

Lampron MC, Loubaki L. « In vitro exposition of whole blood to a cannabinoid mixture impairs the quality of red blood cell and platelets. »

Latour C, Gausson A, Beaudoin J, Leiva-Torres GA, Rochette S, Robitaille N. « Incidence of acute hemolytic transfusion reaction among ABO-incompatible recipients transfused with A₃ blood: a case series. » Prix pour l'une des meilleures présentations par affiche.

Masse C, Grégoire Y, Sauvageau S, Rabusseau I, Gagnon M, Cayer MP, Jacques A, Brouard D. « Long-term outcomes associated with the optimization of apheresis platelet collection and supply. »

Renaud C, Germain M, Lewin A, Gausson A, Tremblay S, Valiquette L, Grégoire Y, Lafond C, Cortes L. « Impacts of systematically screening all blood donations for parvovirus B19 and hepatitis A using nucleic acid tests. »

Renaud C, Lewin A, Grégoire Y, Boivin A, Perreault J, Fournier MJ, De Serres G, Germain M, Bazin R. « Use of anti-nucleocapsid serologic ratio in frequent plasma donors as a tool to identify SARS-CoV-2 infections during the Omicron wave. »

Robert MH, Lewin A, Chevrier MC, Beaudoin J, Robitaille N. « Blood donor center introducing routine automated C,E,c,e and K phenotyping: impact on phenotyping activities of hospital laboratories. »

Theiler CM, Hu ZG, Lomas-Francis C, Vege S, Chevrier MC, Éthier C, Leiva-Torres GA, Keller MA, Kaherl K, Johnson ST. « Weak and partial D phenotyping: a comparison study between molecular and serologic results. »

Atelier

Reynolds C, Drews SJ, Lewin A. « Blood safety: epidemiological surveillance and risk assessment for emerging pathogens. »

GenDx Webinar, 23 novembre 2022 (webinaire en ligne)

Conférence sur invitation

Lemieux W. « Population study of the province of Québec: Through the lens of the Registry. »

64th American Society of Hematology (ASH) Annual Meeting and Exposition; 10-13 décembre 2022, Nouvelle-Orléans, LA, États-Unis

Résumé publié

Boccacci Y, Margailan G, Dumont N, Dubé P, Doyon Y, Laganière J. « Ex vivo CRISPR-based sickle cell modeling »

Brevets délivrés en 2021-2022 et demandes de brevets en examen

« Methods for culturing and/or differentiating hematopoietic stem cells into progenitors and uses thereof ». Brevets délivrés au Canada (CA2987974C), en Chine (CN107922926B), en République de Corée (KR10-2278306), en Israël (IL256093), au Japon (JP6954844), et en Nouvelle-Zélande (NZ738216). Demande divisionnaire de brevet en examen aux États-Unis (publiée sous US2021023131A1). Laganière J, Dumont N, inventeurs. Héma-Québec, cessionnaire. Expiration des brevets : 2036-06-03.

Rapports internes

1. Boyer L, Brouard D. Comparaison des profils de refroidissement observés au niveau des dons de sang prélevés en dispositif T1 pendant le transport en boîte Isotherme et en système thermorégulateur VIP (GÉO-111 [2020O]/33064). Rapport final présenté à Luc Lévesque (Vice-présidence aux produits sanguins et au lait maternel) le 8 juin 2021.

2. Boyer L, Brouard D. Comparaison des propriétés d'isolation de la boîte Isotherme avec celles de son format biodégradable de remplacement (GÉO-111 [2021E]/33064). Rapport final présenté à Synthia Sauvageau (Vice-présidence aux produits sanguins et au lait maternel) le 25 novembre 2021.

3. Boyer L, Brouard D. Évaluation d'un format de remplacement des sacs thermorégulateurs pour le transport des produits à température pièce (GÉO-111 [2019S]/33064). Rapport final présenté à Cynthia Métellus (Vice-présidence qualité et développement) le 23 avril 2021.

4. Boyer L, de Grandmont MJ, Brouard D. Évaluation des impacts d'une exposition à température pièce des sacs réfrigérants en chambre de conditionnement sur leurs propriétés réfrigérantes (GEO-111 [2021F]/33064). Rapport final présenté à Sylvain Desjardins (Vice-présidence à la chaîne d'approvisionnement) le 28 janvier 2022.

5. Boyer L, Ducas E, de Grandmont MJ, Brouard D. Emballage VIP avec insert composé de polyéthylène pour le transport des prélèvements de sang total. Rapport final présenté à Luc Lévesque (Vice-présidence aux produits sanguins et au lait maternel) le 21 juin 2021.

6. Boyer L, Ducas E, Girard M. Projet MT-2020-001 Accréditation FACT. Optimisation du procédé de cryopréservation des cellules souches périphériques (AMI-2101). Rapport final présenté à Diane

Partenaire du système de santé

Innovation

Qualité, sûreté et efficacité des produits

Soutien aux opérations

Rayonnement

Formation

Partenaires de recherche

Financement externe

Structure organisationnelle

Fournier (Vice-présidence à la médecine transfusionnelle) le 3 décembre 2021.

7. Boyer L, Dussault N, Brouard D. Développement et optimisation d'un support métallique adapté au maintien des cassettes de cellules souches périphériques pendant le transport en cryoporteur (GÉO-111/33064). Rapport final présenté à Diane Fournier (Vice-présidence à la médecine transfusionnelle) le 21 décembre 2021.

8. Cayer MP, de Grandmont MJ, Fournier MJ, Brouard D. Analyse des écarts observés entre les quantités de fibrinogène dans les cryoprécipités distribués par Héma-Québec et la Société canadienne du sang (AMI-2108/33503). Rapport final présenté à Marc Germain (Vice-présidence aux affaires médicales et à l'innovation) le 7 février 2022.

9. De Grandmont MJ, Laforce-Lavoie A, Brouard D. Caractérisation des performances du congélateur Thermo Fisher TSX5030FA (T = 30 °C) pour le traitement du plasma au centre Plasmavie de St-Bruno (AMI-2126 / 33543). Rapport final présenté à Michel Gagnon (Vice-présidence aux produits sanguins et au lait maternel) le 16 décembre 2021.

10. De Grandmont MJ, Laforce-Lavoie A, Nolin ME, Brouard D. Vigie des processus pour le prélèvement et traitement du plasma dédié au fractionnement. Rapport final présenté à Marie-Pierre Fafard (Vice-présidence à la chaîne d'approvisionnement) le 16 décembre 2021.

11. Drouin M, Laganière J. Étude de faisabilité de l'extraction d'ADN circulant et du génotypage du RHD foetal (ET-19-015). Rapport final présenté le 21 décembre 2021.

12. Drouin M, Laganière J. Appréciation des trousse commerciales pour la détermination du RHD foetal. Rapport final présenté le 2 février 2022.

13. Ducas É, Landry P, de Grandmont MJ, Cloutier M. Effet d'un traitement à 35 °C sur les contaminants naturels de cornées entreposées dans l'Optisol-GS (GÉO-177/33345). Rapport final présenté à Étienne Fissette (Vice-présidence aux affaires médicales et à l'innovation) le 4 juin 2021.

14. Dumont N, Laganière J. Test fonctionnel des cellules souches hématopoïétiques par la réponse à l'IL-3 : valorisation de l'utilisation sur sang frais et impact des processus de mise en banque. Rapport final présenté le 21 juin 2022.

15. Dumont N, Masse C, Renée Bazin. Impact d'une purge sur la quantité de cellules extraites des cônes de leucoréduction lors de la collecte de plaquettes par aphérèse (AMI-2217). Rapport final

présenté à Michel Gagnon (Vice-présidence aux produits sanguins et au lait maternel) le 12 septembre 2022.

16. Dussault N. Détermination des tares des dispositifs Trima v7. 0 (82416 et 82616) pour la validation et la SPE-0113 (AMI-2106/33502). Rapport final présenté à Pascale Riverin (Vice-présidence aux produits sanguins et au lait maternel) le 5 juillet 2021.

17. Dussault N, Boyer L, de Grandmont MJ, Brouard D. Caractérisation des performances des systèmes thermorégulateurs utilisés par les centres hospitaliers pour le transport des produits sanguins (33544/AMI-2133). Rapport final présenté à Marie-Hélène Robert (Vice-présidence à la médecine transfusionnelle) le 26 janvier 2022.

18. Dussault N, Cayer MP, Nolin ME, de Grandmont MJ, Brouard D. Quelle est la durée maximale acceptable de l'étape de pasteurisation du lait maternel? (GÉO-111/2020K). Rapport final présenté à Pierre Noël (Vice-présidence aux produits sanguins et au lait maternel) le 23 avril 2021.

19. Dussault N, Cloutier M. Évaluation d'un support pour la congélation des allogreffes cutanées (GÉO-111 [2020P]/33064). Rapport final présenté à Étienne Fissette (Vice-présidence aux affaires médicales et à l'innovation) le 2 juin 2021.

20. Dussault N, de Grandmont MJ, Boyer L, Allard ME, Cayer MP, Brouard D. Migration du logiciel de contrôle et du paramétrage de l'appareil de prélèvement par aphérèse (TRIMA v7.0) (AMI-2106/33502) Évaluation de performance et impacts opérationnels. Rapport final présenté à Michel Gagnon (Vice-présidence aux produits sanguins et au lait maternel) le 29 septembre 2021.

21. Dussault N, Landry P, Boyer L, de Grandmont MJ, Girard M. Évaluation de la technologie NovaSterilis pour le développement d'une méthode de nettoyage et de stérilisation des tissus musculosquelettiques – Phase 2 : les tendons (GEO-163/33220). Rapport final présenté à Étienne Fissette (Vice-présidence aux affaires médicales et à l'innovation) le 26 juillet 2022.

22. Fonseca S, Cayer MP, Girard M. Propositions pour le remplacement de l'analyseur hématologique Ac•T™ 5diff CP dédié aux analyses pré-don des procédures de prélèvements de granulocytes par aphérèse (GÉO-111 [2019O]/33064). Rapport final présenté à Michel Gagnon (Vice-présidence aux produits sanguins et au lait maternel) le 2 septembre 2021.

23. Girard M. Revue de littérature rapide sur des composés alternatifs au gluconate de chlorhexidine et à la povidone iodée pour la désinfection cutanée pré-ponction (GÉO-111 [2021B]/33064). Rapport final présenté à Claudia Bédard (Vice-présidence aux produits sanguins et au lait maternel) le 22 juin 2021.

24. Girard M. Vigie Pasteurisation – Aperçu des appareils disponibles sur le marché et des alternatives possibles à la pasteurisation Holder. Rapport final présenté à Pierre Noël (Vice-présidence aux produits sanguins et au lait maternel) le 6 juillet 2021.

25. Laforce-Lavoie A, Fournier MJ, Girard M. Mise au point d'une méthode de détection des champignons filamenteux dans les unités de sang de cordon (AMI-2114/33521). Rapport final présenté à Diane Fournier (Vice-présidence à la médecine transfusionnelle) le 25 mai 2022.

26. Laforce-Lavoie A, Nolin MÈ, Fournier MJ, de Grandmont MJ, Brouard D. Nouvelles stratégies pour le prélèvement de plasma de fractionnement (GÉO-170 Phase II/33305). Rapport final présenté à Luc Lévesque (Vice-présidence aux produits sanguins et au lait maternel) le 7 avril 2021.

27. Landry P, de Grandmont MJ, Brouard D. Solutions alternatives à l'emballage d'hiver pour le transport de tubes d'échantillonnage (GEO-111-2022A/33064). Rapport final présenté à Leila Snouber (Vice-présidence à la chaîne d'approvisionnement) le 10 février 2022.

28. Landry P, Dussault N, Boyer L, de Grandmont MJ, Girard M. Évaluation de la technologie NovaSterilis pour le développement d'une méthode de nettoyage et de stérilisation des tissus musculosquelettiques -Phase 1 Les os spongieux (GEO-163/33220). Rapport final présenté à Étienne Fissette (Vice-présidence aux affaires médicales et à l'innovation) le 19 avril 2022.

29. Landry P, Allard ME, Robidoux J, Brouard D, de Grandmont MJ. Évaluation de performance de l'hémoglobinomètre CompoLab distribué par Fresenius Kabi dans le cadre du processus d'AO 202101AO-210 (AMI-2116/33523). Rapport final présenté à Michel Gagnon (Vice-présidence aux produits sanguins et au lait maternel) le 10 septembre 2021.

30. Robidoux J, Brouard D, de Grandmont MJ. Évaluation du risque associé au retrait du volume d'air résiduel présent au niveau de la poche de plasma pour le donneur au terme du prélèvement par plasmaphérèse en appareil PCS2 (AMI-2121/33542). Rapport final présenté à Isabelle Rabusseau (Vice-présidence aux affaires médicales et à l'innovation) le 25 novembre 2021.

31. Robidoux J, Landry P, Brouard D, de Grandmont MJ. Un guide d'inspection visuelle pour identifier la présence d'hémoglobine libre dans le plasma et un débordement en globules rouges pendant le processus de prélèvement du plasma de fractionnement par PCS2 (AMI-2113/33520). Rapport final présenté à Isabelle Rabusseau (Vice-présidence aux affaires médicales et à l'innovation) le 21 mai 2021.

Formation



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 cliniciennes et 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.

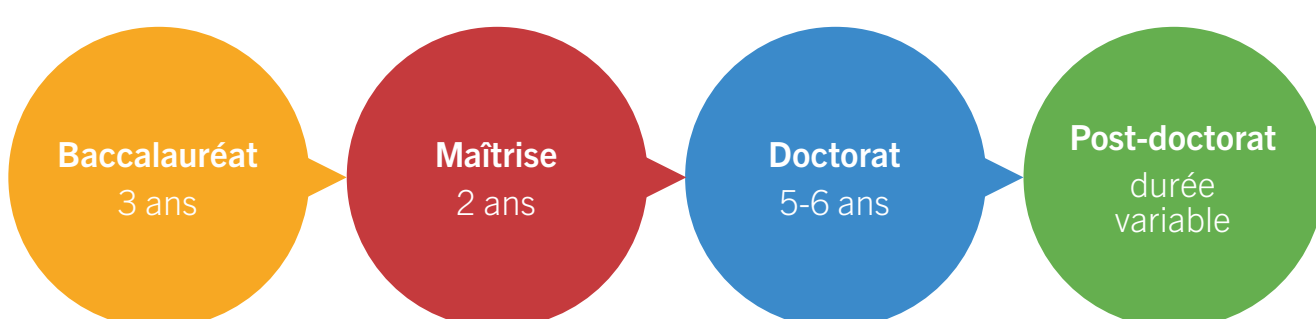
En 2021-2022, le personnel scientifique des Affaires médicales et innovation a codirigé les travaux de cinq étudiantes et étudiants à la maîtrise et d’un au doctorat. Par ailleurs, cinq stagiaires ont poursuivi un stage postdoctoral aux Affaires médicales et innovation durant la même période. Cinq étudiantes et étudiants de premier cycle inscrits à l’Université Laval ont effectué un stage dans les laboratoires de recherche de notre établissement de Québec en 2021 et 2022. Enfin, la Vice-présidence à la médecine transfusionnelle a accueilli trois *fellows* qui sont venus participer à des stages de formation en médecine transfusionnelle.

Parcours et formation des étudiantes, étudiants et stagiaires en sciences de la vie

Des diplômées et diplômés universitaires en sciences de la vie peuvent poursuivre des études aux cycles supérieurs à Héma-Québec, tout en bénéficiant de l’encadrement d’un superviseur en milieu universitaire. Ces étudiantes et étudiants se voient souvent octroyer des bourses par des organismes subventionnaires, notamment le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG), les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC), le Fonds de recherche du Québec – Santé (FRQS), le Fonds de recherche du Québec – Nature et technologies (FRQNT) et Mitacs, en vertu de l’excellence de leur dossier universitaire.

Ces scientifiques ont un bagage varié, certains se spécialisant en microbiologie, biochimie, bio-informatique, santé publique, épidémiologie, mathématiques ou statistiques. Cette interdisciplinarité offre aux étudiantes et étudiants une expérience des plus enrichissantes.

Étapes de leur parcours

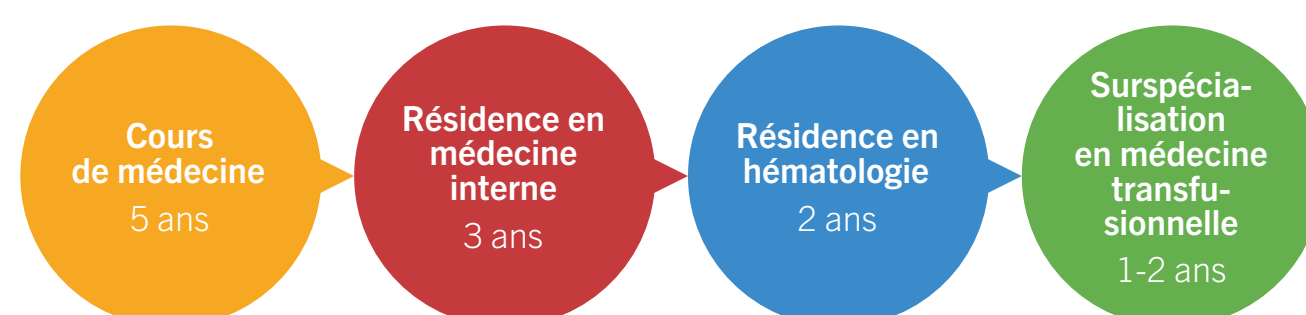


Leurs travaux aident Héma-Québec à réaliser sa mission fondamentale et ses objectifs en matière d’innovation.

Parcours et formation des médecins *fellows* à Héma-Québec

Les *fellows* à Héma-Québec sont des médecins spécialistes en hématologie, pathologie ou anesthésie qui effectuent une formation postspécialisation de un à deux ans en médecine transfusionnelle. Une bourse leur est octroyée pour compléter leur formation et leur cheminement avant la surspécialisation.

Étapes de la formation médicale spécialisée et surspécialisée



Actuellement, quatre programmes de surspécialisation sont accrédités par le Collège royal des médecins et chirurgiens du Canada (CRMCC) : ceux de l’Université de Toronto (Toronto), de l’Université McMaster (Hamilton), de l’Université de la Colombie-Britannique (Vancouver) et de l’Université Dalhousie (Halifax). Puisqu’aucune de ces universités n’est au Québec, les *fellows* doivent compléter leur formation à l’une des universités nommées ci-dessus. Les boursières et boursiers d’Héma-Québec suivent une formation obligatoire d’une durée minimale de quatre mois chez un fournisseur de produits sanguins à Héma-Québec, plutôt qu’à la Société canadienne du sang.

Durant leur stage à Héma-Québec, les *fellows* passent deux mois à l’établissement de Montréal, où ils sont exposés aux activités opérationnelles de nos différentes lignes de produits, aux activités de recrutement des donneurs, à notre système de gestion de la qualité ainsi qu’aux services offerts par les Laboratoires de référence, les Laboratoires de qualification et le Registre de cellules souches. Dans le cadre de leur stage de deux mois à l’établissement de Québec, les *fellows* sont surtout occupés à étudier des cas complexes analysés par le Laboratoire de référence de Québec. Ils ont aussi l’occasion d’échanger des idées avec les équipes des Tissus humains et de la Recherche. Les *fellows* ont des objectifs de formation spécifiques à atteindre; c’est pourquoi ils se réfèrent régulièrement à des membres du personnel d’Héma-Québec afin de répondre à des questions très pointues et importantes. Les *fellows* sont aussi très engagés dans la recherche et participent à plusieurs projets en collaboration avec Héma-Québec.

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 techniciennes et 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 personnes atteintes d’anémie hémolytique auto-immune (voir [site Web](#) pour plus de détails). Cette formation a recensé 238 inscriptions dans la dernière année. L’année 2022 a également marqué la reprise des formations pratiques, et 18 personnes ont participé à ce volet.

Par ailleurs, Héma-Québec offre des formations réglementaires visant à s’assurer que les spécialistes en prélèvement œuvrant dans les centres hospitaliers partenaires sont adéquatement formés et qualifiés pour prélever le sang de cordon. Dans la dernière année, 147 inscriptions de cliniciennes et cliniciens ont été recensées pour cette formation.

Des chercheuses et chercheurs d’Héma-Québec donnent également des cours universitaires à des scientifiques, cliniciennes et cliniciens en formation. Certains donnent des séances du cours de médecine moléculaire et immunologie, qui est offert aux étudiants de deuxième et troisième cycles et aux stagiaires postdoctoraux en neurosciences, médecine moléculaire, microbiologie-immunologie et en sciences pharmaceutiques. D’autres chercheuses et chercheurs participent à un cours portant sur la greffe de cellules souches. Des cliniciennes et cliniciens œuvrant dans notre organisation offrent également des formations sur l’anémie falciforme, l’anémie néonatale et l’aphérèse. Par ailleurs, un expert en statistique et épidémiologie assure un cours de biostatistique.

A network diagram with several square nodes containing a person icon, connected by thin lines. The background is a solid purple color. A horizontal blue line is on the left side of the page.

Partenaires de recherche

Héma-Québec est privilégiée de pouvoir compter sur 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 en 2021-2022.

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 et caractériser la performance d'une technologie RPS pour détecter des anticorps dirigés contre le SRAS-CoV-2 ([page 7](#)).

Agence de la santé publique du Canada (ASPC)

L'ASPC promeut et protège la santé de la population canadienne 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 mettre sur pied une biobanque d'échantillons provenant d'individus donnant fréquemment du plasma (PlasCoV, [page 6](#)) et pour étudier le risque de babésiose au Canada ([page 12](#)).

Biomedical Excellence for Safer Transfusion (BEST) Collaborative

Le BEST Collaborative est un regroupement international de fournisseurs de produits sanguins et de spécialistes 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 collaboré avec le groupe BEST dans le cadre d'une étude sur les personnes interdites au don en raison d'un tatouage ou perçage récent ([page 13](#)), et une étude pour mieux comprendre les variations de quantités de fibrinogène dans les cryoprécipités ([page 18](#)).

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 sur l'immunité humorale contre le SRAS-CoV-2 (pages [7](#) et [8](#)).

Centre hospitalier de l'Université Laval

En plus d'offrir des soins spécialisés et surspécialisés à des milliers de personnes, cet établissement héberge des équipes de recherche de calibre mondial. Ces dernières ont collaboré avec Héma-Québec pour mettre au point et caractériser la performance d'une technologie RPS afin de détecter des anticorps dirigés contre le SRAS-CoV-2 ([page 7](#)).

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 spécialistes 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 pour mettre sur pied la biobanque PlasCoV ([page 6](#)).

Institut de Cardiologie de Montréal (ICM)

Ce centre hospitalier ultraspécialisé en cardiologie soigne des personnes atteintes de maladies cardiaques, forment les spécialistes de demain et dédie des ressources considérables à la prévention et à la recherche en cardiologie. Héma-Québec est privilégiée d'avoir collaboré avec l'ICM dans le cadre d'un projet visant à déterminer les caractéristiques du plasma de convalescents devant être prises en compte pour limiter le dysfonctionnement des cellules endothéliales lymphatiques (CEL) induit par l'inflammation ([page 9](#)).

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 québécoise. Le MSSS fournit des services de santé et des services sociaux à la population du Québec 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](#)). Héma-Québec a également collaboré avec le MSSS pour recenser les besoins et préparer un devis menant à l'acquisition et, subséquemment, l'évaluation des performances des nouveaux systèmes thermorégulateurs adaptés pour le transport de produits sanguins dans les centres hospitaliers ([page 21](#)).

Sanquin

Cet organisme à but non lucratif fournit des produits sanguins aux Pays-Bas et est également un chef de file en matière de recherche en médecine transfusionnelle. Héma-Québec est privilégiée d'avoir participé à une étude menée par Sanquin et la Société canadienne du sang portant sur les personnes interdites au don en raison de tatouages et perçages ([page 13](#)).

Société canadienne du sang (SCS)

La SCS est le pendant 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 2021-2022 n'a pas fait exception avec la réalisation d'études visant à évaluer le risque de transmission de la babésiose par transfusion au Canada ([page 12](#)), d'une étude sur les personnes interdites au don en raison d'un tatouage ou perçage récent ([page 13](#)), et d'une étude visant à comparer des méthodes de préparation et d'analyse des cryoprécipités ([page 18](#)).

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 partenaires affiliés à cet établissement pour mettre au point et caractériser la performance d'une technologie de résonance des plasmons de surface détectant des anticorps dirigés contre le SRAS-CoV-2 ([page 7](#)).

Université Yale

Cet établissement universitaire américain est un chef de file de classe mondiale en recherche et en développement. L'expertise des équipes de recherche de cette université a été essentielle pour étudier les fonctions effectrices des anticorps dirigés contre le SRAS-CoV-2 dans un modèle murin ([page 7](#)).

A hand holding a glass flask with a dollar sign inside, set against a purple background.

Financement externe

Des subventions de recherche ont été octroyées à plusieurs équipes de recherche pour financer des projets auxquels Héma-Québec a participé.

2 492 000 \$

Subvention de recherche accordée à un regroupement de chercheurs canadiens – comprenant la D^{re} Deepali Kumar (chercheuse en chef) et Mélanie Dieudé (chercheuse principale) – par le ministère de l’Économie et de l’Innovation du Québec, la Fondation du CHUM, les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC), la Fondation canadienne pour l’innovation (FCI), le Programme de recherche en don et transplantation du Canada, le réseau Sentinelle COVID Québec dirigé par le Laboratoire de santé publique du Québec (LSPQ) en collaboration avec les Fonds de recherche du Québec – Santé, valide de mars 2021 à mars 2023.

995 000 \$

Subvention de recherche des Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC) accordée à D^r Paul R. Fortin du Centre de recherche du CHU de Québec – Université Laval (chercheur principal), D^r Gaston De Serres de l’Institut national de santé publique du Québec (chercheur principal), D^{re} Ines Colmegna du Département de médecine expérimentale de l’Université McGill (chercheuse principale), Renée Bazin (co-chercheuse) et Mélanie Dieudé (co-chercheuse), valide de décembre 2021 à mars 2024.

277 000 \$

Subvention de recherche des Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC) accordée à D^{re} Nathalie Auger du Centre de recherche du CHUM et Sylvie Martel de l’Institut national de santé publique du Québec (chercheuses principales), et Antoine Lewin (co-chercheur), valide de février 2022 à janvier 2024.

157 000 \$

Subvention de recherche de la Fondation des maladies du cœur du Canada accordée à D^{re} Nathalie Auger du Centre de recherche du CHUM (chercheuse principale) et Antoine Lewin (co-chercheur), valide de juillet 2022 à juillet 2025.

120 000 \$

Bourse Mitacs-Accélération accordée à un chercheur postdoctoral sous la supervision de D^r Andrés Finzi du Centre de recherche du CHUM (superviseur principal) et de Renée Bazin (superviseuse en entreprise), valide de mai 2020 à avril 2022.

95 000 \$

Subvention de recherche de l’Agence de la santé publique du Canada (ASPC) – Groupe de travail sur l’immunité face à la COVID-19 (GTIC) accordée à D^r Andrés Finzi du Centre de recherche du CHUM (chercheur principal), Renée Bazin (chercheuse principale) et D^r Marc Germain (co-chercheur), valide de septembre 2022 à mars 2023.

50 000 \$

Subvention de recherche de ThéCell, Réseau de thérapie cellulaire, tissulaire et génique du Québec accordée à la professeure Maria Fernandes du Centre de recherche du CHU de Québec – Université Laval (chercheuse principale), Renée Bazin (co-chercheuse) et Mélissa Girard (co-chercheuse), valide d’avril 2021 à mars 2022.

40 000 \$

Subvention de recherche Mitacs-Accélération accordée à une étudiante à la maîtrise sous la supervision du professeur Jean-François Masson de l’Université de Montréal (superviseur principal) et de Danny Brouard (superviseur en entreprise), valide de septembre 2022 à août 2023.

30 000 \$

Subvention de recherche Mitacs-Accélération accordée à une étudiante à la maîtrise supervisée par la professeure Maria Fernandes du Centre de recherche du CHU de Québec – Université Laval (superviseuse principale) et Mélissa Girard (superviseuse en entreprise), valide de septembre 2021 à août 2023.

17 500 \$

Bourse du Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) accordée à une étudiante à la maîtrise sous la supervision du professeur Félix Camirand-Lemyre de l’Université de Sherbrooke (superviseur principal) et d’Antoine Lewin (superviseur en entreprise), valide de mai 2022 à avril 2023.



Structure organisationnelle

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

Vice-présidence aux affaires médicales et à l’innovation
Dr Marc Germain

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

Direction médicale, microbiologie et épidémiologie

Dr Christian Renaud

Direction scientifique

Renée Bazin

Direction des services infirmiers

Isabelle Rabusseau

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 de l’exploitation des tissus humains

Étienne Fissette

Direction des opérations de recherche

Mélanie Dieudé

Unité d’épidémiologie, vigie et gestion des risques biologiques

Antoine Lewin

Direction au partenariat clinique avec les centres hospitaliers

Marie-Hélène Robert

Vice-présidence aux affaires médicales et à l'innovation, dirigée par le 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 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 scientifique (Renée Bazin)
 - > Supervise et soutient l'ensemble des activités scientifiques au sein de la Vice-présidence aux affaires médicales et à l'innovation
- Direction des opérations de recherche (Mélanie Dieudé)
 - > 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 opérationnels
- > 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
- 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

Vice-présidence à la médecine transfusionnelle, dirigée par la 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 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
- 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



HÉMA-QUÉBEC

www.hema-quebec.qc.ca