

# ÉTAT RÉFRAC TAIRE AUX PLAQUETTES ET COMMANDES DE PLAQUETTES HLA/HPA SPÉCIFIQUES



# Table des matières

<b>1. Lexique</b>	<b>4</b>
<b>2. Objectifs du guide</b>	<b>4</b>
<b>3. Introduction à l'immunologie plaquettaire</b>	<b>5</b>
3.1. Antigènes HLA	5
3.2. Antigènes plaquettaires HPA	6
3.3. Anticorps antiplaquettaires	7
<b>4. État réfractaire aux plaquettes</b>	<b>7</b>
4.1. Définition	7
4.2. Causes	7
 4.3. Confirmation de l'état réfractaire aux plaquettes	8
4.4. Transfusion de produits plaquettaires	9
4.4.1. Indication pour des plaquettes HLA/HPA spécifiques et suivis	9
4.4.2. Administration de plaquettes régulières en contexte d'ÉRP	9
<b>5. Analyses de sérologie et génotypage plaquettaire</b>	<b>10</b>
5.1. Analyses réalisées par Héma-Québec	10
5.1.1. Dépistage et identification d'anticorps antiplaquettaires	10
5.1.2. Typage HLA et HPA	11
5.1.3. Délai d'émission des résultats	11
5.1.4. Durée de validité des analyses	11
5.1.5. Rapport de résultats	11
 5.2. Analyses effectuées en centre hospitalier	12
 5.3. Envoi d'une demande d'analyse par le centre hospitalier	13
5.3.1. Remplir le formulaire de demande d'analyses ENR-00555	13
<b>6. Commande de plaquettes HLA/HPA spécifiques</b>	<b>14</b>
6.1. Traitement des demandes à Héma-Québec	14
6.1.1. Réception de la demande et sélection des donneuses ou donneurs	14
6.1.2. Types de commande: Besoin immédiat ou transfusion planifiée	15
 6.2. Envoi d'une commande par le centre hospitalier	16
6.3. Expédition des plaquettes HLA/HPA spécifiques	18
6.3.1. Analyses réglementaires et expédition	18
6.3.2. Étiquette du produit	18
6.3.3. Irradiation	18
<b>7. Suivis des numérations plaquettaires</b>	<b>19</b>
 7.1. Importance des suivis	19
 7.2. Transmission des suivis par la banque de sang	19
<b>8. Nous joindre</b>	<b>21</b>
<b>9. Aide-mémoire</b>	<b>22</b>
<b>10. Références</b>	<b>23</b>

## **Autrices**

**Sarah-Michelle Brouillette**, conseillère au partenariat clinique avec les centres hospitaliers

**Marie-Hélène Robert**, directrice au partenariat clinique avec les centres hospitaliers

## **Réviseurs - Héma-Québec**

**Dre Catherine Latour**, MD, FRCPC, hématalogue, directrice médicale hématalogie et cellules souches

**Dre Nancy Robitaille**, MD, FRCPC, hématalogue, vice-présidente médecine transfusionnelle

**William Lemieux**, scientifique adjoint, laboratoire leucoplaquettaire - HLA

**Mathieu Roussy**, scientifique laboratoire leucoplaquettaire - HLA

**Élise Trudel**, spécialiste principale en immunologie leucoplaquettaire

**Valérie Bélanger**, analyse d'affaires de la performance opérationnelle expérience clientèles

**Jennifer Ciccarelli-Guevara**, cheffe du service à la clientèle hospitalière

**Jessyka Deschênes**, directrice adjointe aux affaires médicales

**Jacinthe Dufour**, superviseure des laboratoires de référence Montréal

**Mack-Adley Dupervil**, chef transformation et performance opérationnelle/chef expédition produits biologiques par intérim

**Thomas Ouellet-St-Pierre**, rédacteur aux communications

**Samuel Rochette**, rédacteur scientifique

**Samia Zebdi**, technicienne de laboratoire, service à la clientèle hospitalière

## **Réviseurs - Centres hospitaliers**

**Marie-Pier Rioux**, chargée technique de sécurité transfusionnelle, CHU de Québec-Université Laval

**Ariane Morin**, coordonnatrice technique de la banque de sang, CHU de Québec-Université Laval

**Sonia Lapointe**, coordonnatrice technique de la banque de sang, CHU de Québec-Université-Laval

**Emma Turcotte**, chargée technique de sécurité transfusionnelle, CIUSSS de la Gaspésie

**Andrée-Anne Bérubé**, coordonnatrice technique de la banque de sang, CIUSSS du bas-St-Laurent

**Stéphanie Labrie-Bacon**, chargée technique de sécurité transfusionnelle, CIUSSS du bas-St-Laurent

**Louise Larouche**, assistante-cheffe de la banque de sang, CIUSSS Estrie-CHUS

**Késia Grenier**, coordonnatrice technique/assistante-cheffe relève de la banque de sang, CIUSSS Estrie-CHUS

**Annie Paquette**, chargée technique de sécurité transfusionnelle, CIUSSS Estrie-CHUS

**Patricia Morin**, chargée technique de sécurité transfusionnelle, CIUSSS des Laurentides

**Joliane Gagnon**, technologiste médicale, CIUSSS des Laurentides

## **Contributeurs - Héma-Québec**

**Antoine Bussièrès**, agent au recrutement des donneurs

**Sandrina Da Fonseca**, directrice des laboratoires de référence

**Katia Hihat**, superviseure des laboratoires de référence de Montréal

**Sara McLean**, coordonnatrice qualité, conformité et projets opérationnels

**Katherine-Anne Mondou**, secrétaire médicale, laboratoires de référence

**Lucie Richard**, directrice scientifique leucoplaquettaire - HLA

**Renée-Maude Rioux**, superviseure du télérecrutement

## **Mise en page et graphisme**

**Martin Ranger**, designer graphique

**Stéphanie Larivière**, conseillère principale marketing et expérience client – centres hospitaliers

**Anne Tessier**, directrice marketing, développement et expérience client – centres hospitaliers

## **Remerciements**

**Gilles Larouche**, analyste principal solutions TI

**Sandra Umuhoza**, analyste d'affaires

# 1. Lexique

**ÉRP**: État réfractaire aux transfusions plaquettaires

**IP**: Incrément plaquettaire

**HLA**: *Human leukocyte antigens*

**HPA**: *Human platelet antigens*

**PRAc**: Pourcentage de réaction aux antigènes

**Plaquettes régulières**: Unité de plaquettes ABO isogroupes ou ABO compatibles **sans compatibilité HLA/HPA**

**Plaquettes HLA/HPA spécifiques**: Unité de plaquettes provenant d'une donneuse ou d'un donneur génotypé, sélectionnée pour sa compatibilité HLA et/ou HPA avec le profil immunologique et génétique de la patiente ou du patient auquel elle est destinée.

**ASHI**: *American Society for Histocompatibility and Immunogenetics*

## 2. Objectifs du guide

Chaque année, des milliers d'unités de plaquettes sont distribuées aux centres hospitaliers pour répondre aux besoins transfusionnels de patientes et patients. Pour l'année 2024-2025, 45 000 unités ont été acheminées, dont plus de 1 400 étaient destinées à des patientes ou des patients ayant développé des anticorps nécessitant des plaquettes HLA/HPA spécifiques. Afin de soutenir les équipes cliniques et techniques dans l'obtention de ces produits spécialisés, Héma-Québec a créé ce guide pour faciliter les démarches et optimiser la prise en charge transfusionnelle.

Ce guide s'adresse aux médecins, personnel des banques de sang, personnel soignant et autres professionnelles et professionnels de la santé impliqués dans la prise en charge de patientes ou patients allo-immunisés contre un ou plusieurs antigènes plaquettaires. Il décrit le processus de demande de plaquettes HLA/HPA spécifiques **en contexte d'état réfractaire aux transfusions de plaquettes**, en répondant aux objectifs suivants :

- 1- Définir l'état réfractaire aux plaquettes, préciser les critères de confirmation et présenter les options transfusionnelles.
- 2- Décrire les analyses effectuées et la signification des résultats émis avant la commande de plaquettes HLA/HPA spécifiques.
- 3- Décrire les informations essentielles à fournir pour commander des plaquettes HLA/HPA spécifiques.
- 4- Expliquer la nécessité de transmettre des suivis de numération plaquettaire après la transfusion de produits HLA spécifiques et préciser les modalités de ces suivis.

Le présent guide ne traite pas des demandes de plaquettes HLA/HPA spécifiques dans d'autres contextes, comme dans des cas de grossesses à risque ou de thrombopénie néonatale.

# 3. Introduction à l'immunologie plaquettaire

Les plaquettes ont à leur surface plusieurs glycoprotéines portant différents antigènes contre lesquels des anticorps peuvent se développer. Ceux-ci peuvent affecter la durée de vie en circulation de plaquettes transfusées.

## 3.1. ANTIGÈNES HLA

Le complexe majeur d'histocompatibilité (CMH) est un regroupement de gènes jouant un rôle important dans la capacité du système immunitaire à différencier les cellules du soi des cellules étrangères<sup>1,2</sup>.

Les gènes du CMH sont regroupés en 2 classes (I, II) codant pour les antigènes HLA (*human leukocyte antigens*). On retrouve ces antigènes sur la plupart des cellules nucléées et plus particulièrement sur les leucocytes (lymphocytes, monocytes et macrophages)<sup>1,2</sup>. Seuls les HLA-A et B de classe I se retrouvent en quantité suffisante sur les plaquettes pour qu'ils soient considérés en contexte d'immunisation plaquettaire (**Tableau 1**)<sup>2,3,4</sup>. Les plaquettes ne présentent pas d'HLA de classe II, donc les anticorps dirigés contre ces antigènes ne sont pas significatifs dans un contexte de transfusion plaquettaire<sup>4</sup>.

**Tableau 1** - Antigènes HLA associés aux CMH de classe I et II et leur pertinence pour les transfusions plaquettaires

Classe	Antigène	Exprimé sur les plaquettes	Significatif en transfusion plaquettaire
I	HLA-A	Oui	Oui
	HLA-B	Oui	Oui
	HLA-C	Quantité très faible	Non
	HLA-E	Non	Non
	HLA-F		
	HLA-G		
	HLA-H		
II	DRB1	Non	Non
	DRB3		
	DRB4		
	DRB5		
	DQA1		
	DQB1		
	DPA1		
	DPB1		



### 3.3. ANTICORPS ANTIPLAQUETTAIRES

Contrairement aux anticorps anti-érythrocytaires du système ABO, les anticorps dirigés contre les plaquettes (« anticorps antiplaquettaires » et anti-HLA) sont produits uniquement après une sensibilisation à des antigènes étrangers<sup>2</sup>. Le risque de développer ces anticorps dépend surtout du nombre de produits sanguins (globules rouges<sup>6</sup>, plaquettes ou granulocytes<sup>1,2,7</sup>) transfusés, en particulier les plaquettes<sup>8</sup>.

**Cette sensibilisation peut également survenir :**

- lors d'une grossesse<sup>1,2,7</sup>;
- à la suite d'une greffe de cellules souches allogénique;
- à la suite d'une greffe d'organe.

La présence d'anticorps peut causer différentes complications<sup>3</sup>. Certaines (p. ex. la thrombocytopenie néonatale et le purpura post-transfusionnel) sont associées aux anti-HPA, tandis que d'autres sont associées aux anti-HLA. Ces derniers peuvent être la cause d'un état réfractaire aux plaquettes d'origine allo-immune.

Toutefois, la présence d'anti-HLA ou d'anti-HPA **n'entraîne pas nécessairement** ces conditions. Depuis l'instauration de la déleucocytation des composants sanguins cellulaires, bien que jusqu'à 20 % des receveuses et receveurs développent des anti-HLA<sup>1,8,9,10</sup>, seulement 3 à 5 % deviennent réfractaires aux transfusions de plaquettes.

## 4. État réfractaire aux plaquettes

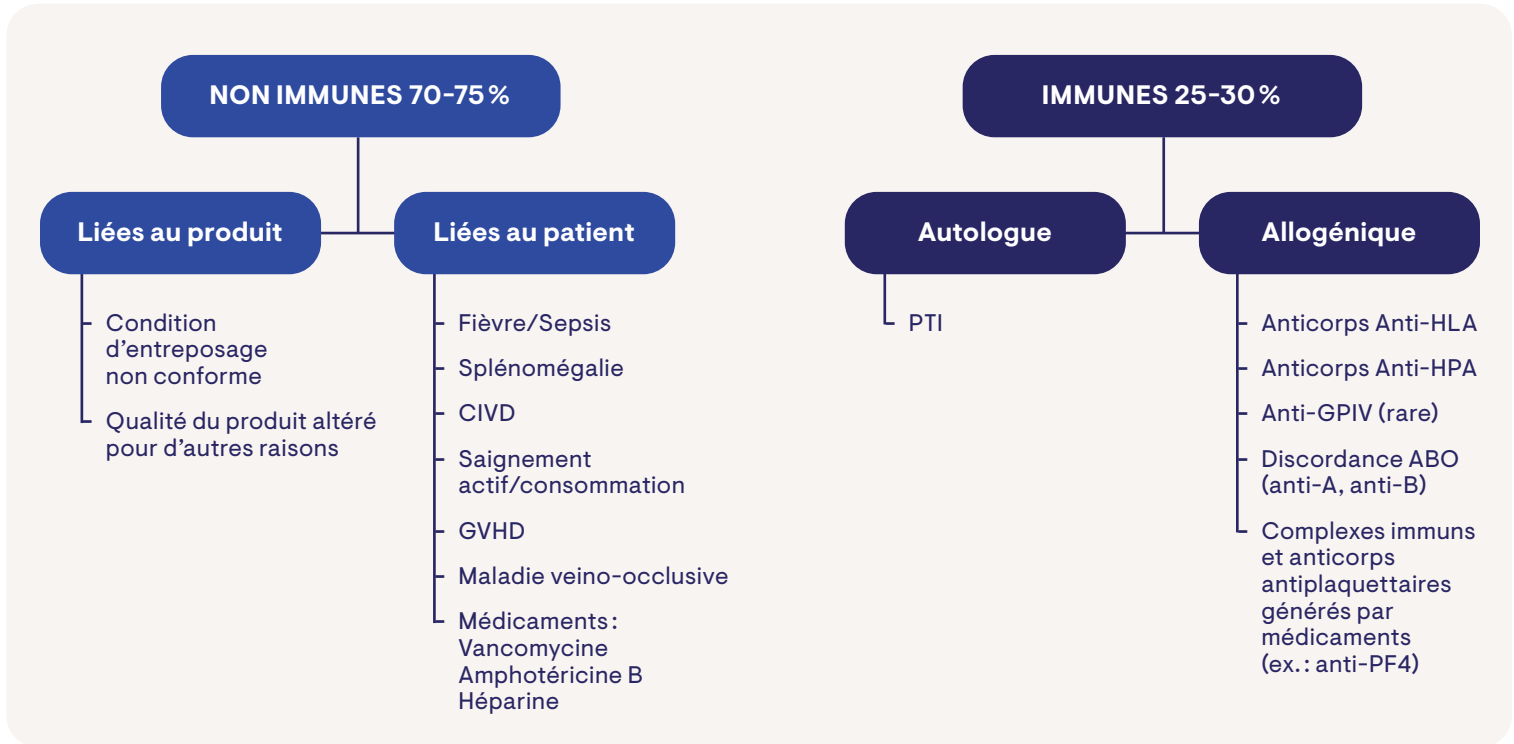
### 4.1. DÉFINITION

L'état réfractaire aux plaquettes (ÉRP) est défini comme une **incapacité d'augmenter la numération plaquettaire de manière satisfaisante (incrément plaquettaire  $\geq 10 \times 10^9/L$ ) entre 10 et 60 minutes suivant la transfusion d'une unité de plaquettes ABO isogroupes régulières, et ce, à deux reprises**<sup>2,9,11,12</sup>.

### 4.2. CAUSES

Les causes de l'ÉRP peuvent être d'origine immune ou non immune (**Figure 3**). Un ÉRP d'origine immune peut être suspecté lorsque toutes les causes possibles ont été évaluées et que les causes non immunes<sup>2,9,11,12,13</sup> (p. ex. prises de médicaments, certaines conditions de santé) ont été diagnostiquées et traitées, dans la mesure du possible. **Les plaquettes HLA/HPA spécifiques ne sont pas indiquées si l'ÉRP est d'origine non immune** (ce qui représente 70-75 % des cas)<sup>11,12,13</sup>.

Figure 3 - Diagnostic différentiel des causes d'état réfractaire aux plaquettes



### 4.3. CONFIRMATION DE L'ÉTAT RÉFRACTAIRE AUX PLAQUETTES

L'ÉRP doit être confirmé avant l'envoi d'une demande de sérologie plaquettaire et la commande de plaquettes HLA/HPA spécifiques. Pour ce faire, il faut déterminer la réponse aux transfusions plaquettaires. Une numération plaquettaire doit être réalisée tout juste avant et dans les 10-60 minutes suivant la transfusion de plaquettes ABO isogroupes<sup>4</sup>.

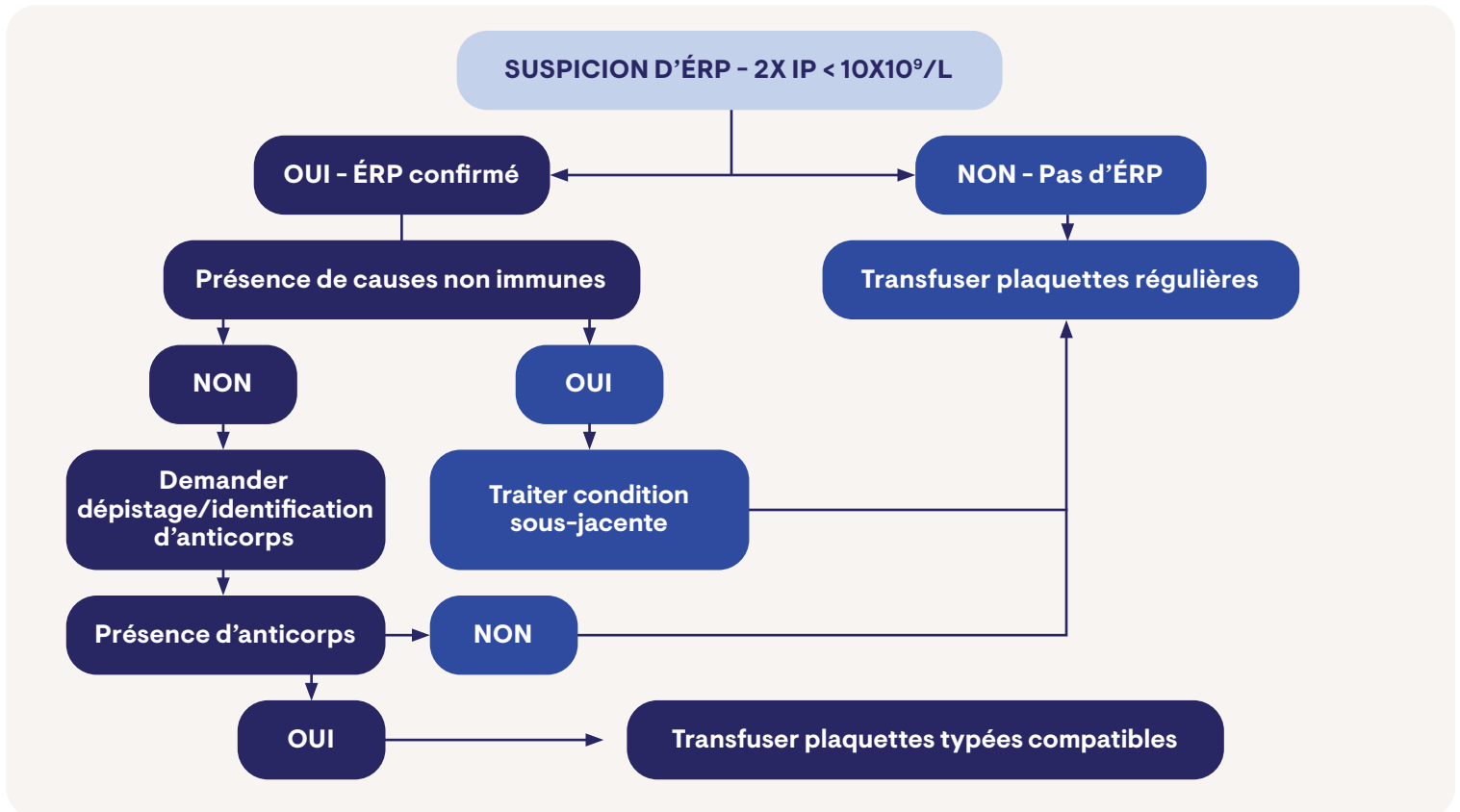
Il existe plusieurs méthodes pour évaluer la réponse plaquettaire. À Héma-Québec, c'est l'incrément plaquettaire qui est utilisé pour confirmer l'ÉRP et pour prioriser les donneuses et donneurs lors de la sélection de produits, selon l'efficacité des transfusions de plaquettes HLA spécifiques.

Tableau 2 - Calcul de l'incrément plaquettaire

	Incrément plaquettaire (IP)
<b>Description</b>	Différence entre la numération prétransfusion ( $P_1$ ) et la numération post-transfusion 10 à 60 minutes ( $P_2$ ).
<b>Calcul</b>	$IP = P_2 - P_1$
<b>Résultat acceptable</b>	$\geq 10 \times 10^9/L$ plaquettes $\leq 60$ minutes post-transfusion

## 4.4. TRANSFUSION DE PRODUITS PLAQUETTAIRES

Figure 4 - Transfusion de produits plaquettaires en contexte d'ÉRP



### 4.4.1. Indication pour des plaquettes HLA/HPA spécifiques et suivis

Lorsqu'une cause allo-immune d'ÉRP est suspectée, celle-ci peut être confirmée par l'envoi d'une demande de sérologie plaquettaire. **Si des anticorps anti-HLA/HPA sont détectés, la transfusion de plaquettes HLA/HPA spécifiques est indiquée.** Si aucun anticorps n'est détecté, Héma-Québec ne distribuera pas de plaquettes HLA/HPA spécifiques, même si une demande a été faite.

La transfusion de plaquettes HLA spécifiques devrait entraîner une hausse de la numération plaquettaire de 10 à 60 minutes après la fin de la transfusion. Il est essentiel de calculer l'IP pour chaque transfusion HLA spécifique puisqu'un IP insuffisant qui se répète pourrait indiquer une cause non immune à l'ÉRP. Les numérations avant et après la transfusion de plaquettes HLA spécifiques doivent être transmises à Héma-Québec au moyen du formulaire « Suivi des plaquettes HLA spécifiques expédiées » c'est grâce à cette information qu'il est possible de prioriser ou d'exclure certaines donneuses ou donneurs.

### 4.4.2. Administration de plaquettes régulières en contexte d'ÉRP

L'administration de plaquettes régulières ne présente pas un risque de réaction transfusionnelle immédiate et grave pour une patiente ou un patient ayant un ÉRP d'origine immune. Il y aura possiblement une destruction plus rapide des plaquettes transfusées<sup>2</sup>, **mais cela n'entraînera pas de réaction hémolytique**. Puisque l'obtention de plaquettes HLA/HPA spécifiques peut prendre plusieurs jours, des plaquettes régulières ou partiellement HLA/HPA compatibles peuvent être transfusées dans l'intervalle afin d'améliorer temporairement la condition hémostatique<sup>9</sup>, et des mesures d'hémostase reconnues peuvent être entreprises le temps que les analyses de sérologie plaquettaire soient terminées et que des plaquettes HLA/HPA spécifiques soient expédiées.

# 5. Analyses de sérologie et génotypage plaquettaire

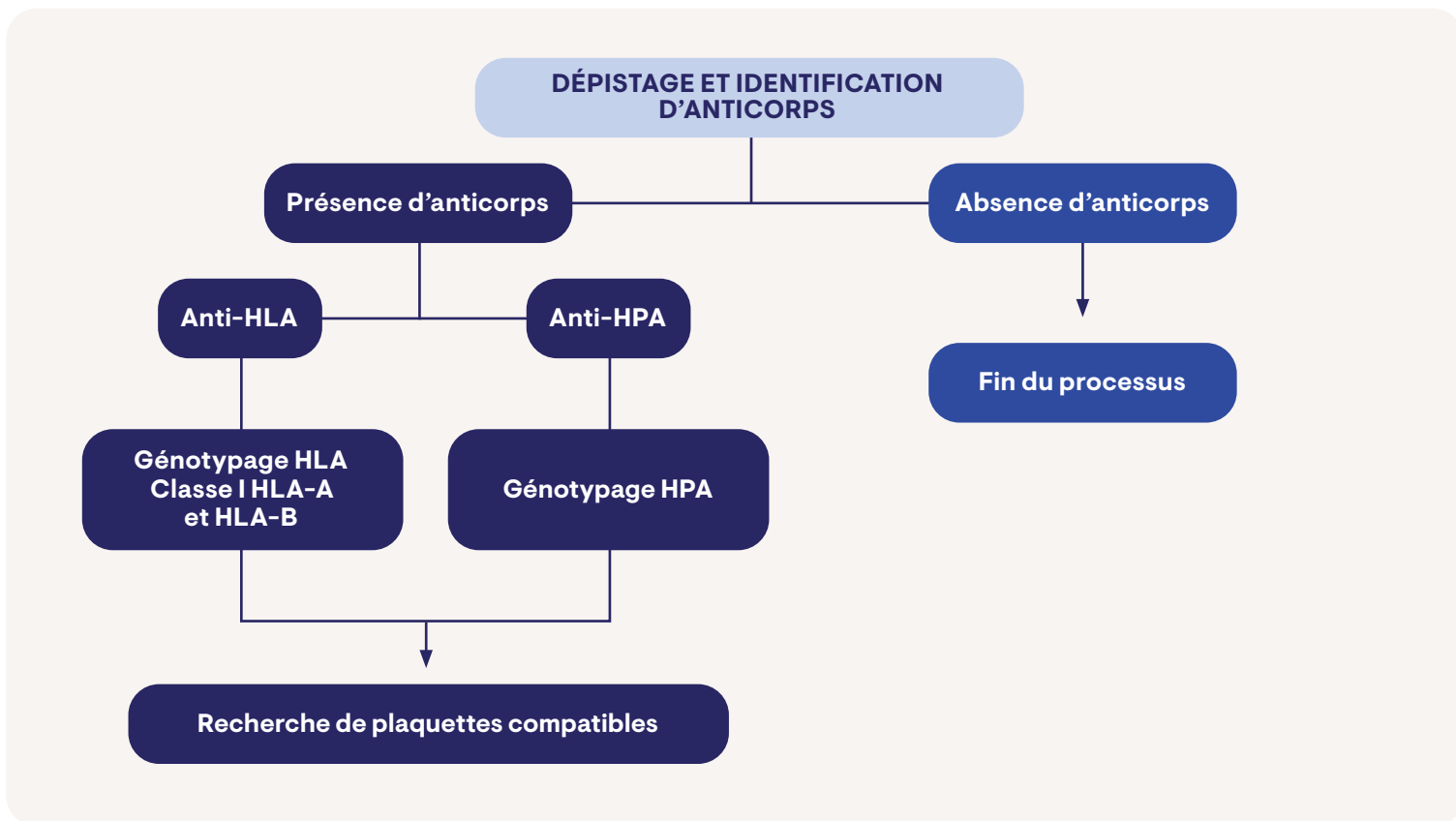
## 5.1. ANALYSES RÉALISÉES PAR HÉMA-QUÉBEC

### 5.1.1. Dépistage et identification d'anticorps antiplaquettaires

Le laboratoire en immunologie plaquettaire effectuera en premier lieu un dépistage d'anticorps anti-HLA et anti-HPA suivi d'une identification des anticorps détectés. Ces analyses sont effectuées à l'aide de la technologie Luminex®, qui repose sur le principe de cytométrie de flux.

- **Si le dépistage d'anticorps est positif:** La prochaine étape consiste à identifier les anticorps et à effectuer le génotypage HLA et/ou HPA de la patiente ou du patient. Les résultats permettront d'établir les critères de compatibilité pour la sélection de plaquettes HLA/HPA spécifiques.
- **Si le dépistage d'anticorps est négatif:** Si une demande de plaquettes HLA/HPA spécifiques avait été faite, le processus prend automatiquement fin, et le centre hospitalier est avisé que des plaquettes régulières lui seront expédiées.

Figure 5 – Résumé du processus analytique de sérologie plaquettaire en contexte d'ÉRP



### 5.1.2. Typage HLA et HPA

Le génotypage des antigènes HLA et HPA est effectué à partir de l'ADN isolé de leucocytes provenant d'un échantillon sanguin ou des cellules d'un frottis buccal.

**Tableau 3** - Techniques utilisées pour le génotypage HLA et HPA

Génotypage	Antigènes rapportés	Technique principale utilisée
HPA	HPA-1 à HPA-9 HPA-11 HPA-15	BioArray HPA Beadchip (eMAP)
HLA	Classe I: HLA-A HLA B	PCR-SSO (basse résolution)

### 5.1.3. Délai d'émission des résultats

Plusieurs jours (5 à 9 jours) sont généralement nécessaires pour procéder aux différentes analyses avant de pouvoir commencer la recherche de donneuses et donneurs compatibles.

**Certains cas peuvent se révéler plus complexes et nécessiter des étapes additionnelles, par exemple :**

- traitement spécial ou dilution des échantillons;
- envoi dans un laboratoire sous-traitant;
- consultation de spécialistes.

Le délai d'émission du résultat final pourrait donc être prolongé, quel que soit le niveau de priorité indiqué à la requête. Un rapport préliminaire peut être émis sur demande ou lors de demandes urgentes.

À noter que les analyses du service d'analyses d'immunologie et génotypage plaquettaire sont réalisées de 7 h à 21 h 30 du lundi au vendredi, excluant les jours fériés.

### 5.1.4. Durée de validité des analyses

Des études ont démontré que certaines personnes allo-immunisées ne présentent plus d'anticorps anti-HLA détectables après un certain temps<sup>9,14</sup>. Dans certains cas, la réexposition à des plaquettes régulières pourrait être possible sans que cela ne génère un nouvel ÉRP<sup>14</sup>. Il est donc important de réévaluer la présence d'anticorps antiplaquettaires. À l'inverse, certaines personnes transfusées chroniquement pourraient avoir développé de nouveaux anticorps depuis les dernières analyses.

Par conséquent, de nouveaux prélèvements sont requis pour une sérologie plaquettaire **si les dernières analyses ont été effectuées il y a plus de 6 mois**. Si la personne reçoit des transfusions de plaquettes de façon chronique ou si les transfusions produisent un incrément plaquettaire insatisfaisant, il est suggéré de répéter la recherche et l'identification d'anticorps. Il n'est toutefois pas nécessaire de répéter les typages HLA et HPA\*.

### 5.1.5. Rapport de résultats

**Le rapport de résultats comporte plusieurs champs :**

- le dépistage d'anticorps (présence ou absence);
- la spécificité des anticorps identifiés;
- le résultat du génotypage HPA et HLA, s'il y a lieu.

\* Sauf dans certains cas de greffe allogénique de cellules souches.

Les anticorps contre les HLA-C seront rapportés s'ils sont détectés, mais ils ne sont pas cliniquement significatifs en transfusion plaquettaire. Des exemples de rapport peuvent être consultés sur le site Web d'Héma-Québec.

Le pourcentage de réaction aux antigènes (PRAc) constitue une estimation de la proportion de personnes dans une population avec lesquelles une patiente ou un patient n'est pas compatible<sup>2</sup>. Autrement dit, il s'agit d'un indicateur de la probabilité que des plaquettes régulières d'une donneuse ou d'un donneur choisi aléatoirement soient incompatibles avec la receveuse ou le receveur. **Un calculateur permettant d'estimer le PRAc en fonction de la diversité génétique de la population québécoise sera bientôt disponible<sup>17</sup>.**

Bien qu'Héma-Québec n'indique pas le PRAc dans les rapports de résultat, ce pourcentage peut être utilisé par l'équipe médicale afin de déterminer s'il est souhaitable d'acheminer une demande de plaquettes HLA/HPA spécifiques. Si le PRAc est supérieur à 20 %, il est fortement conseillé de transfuser des plaquettes provenant de donneuses ou donneurs compatibles.

## 5.2. ANALYSES EFFECTUÉES EN CENTRE HOSPITALIER

Certains laboratoires de centres hospitaliers accrédités par l'ASHI effectuent la recherche d'anti-HLA et le génotypage HLA à leur laboratoire. Certaines conditions doivent être respectées pour qu'Héma-Québec considère ces analyses lors de la recherche de plaquettes HLA/HPA spécifiques.

**Tableau 4** - Critères d'acceptation de résultats d'analyses effectuées en centre hospitalier

Document ou analyse	Critère obligatoire
Rapport de résultats du centre hospitalier	Le rapport doit être <b>transmis à Héma-Québec</b> . Si cela n'a pas déjà été fait, le rapport doit accompagner la demande de plaquettes.
Typage HLA	Les résultats doivent être <b>précis et sans ambiguïtés</b> au premier champ pour les loci <i>HLA-A</i> et <i>HLA-B</i> .
Recherche d'anti-HLA	La recherche doit avoir été effectuée <b>dans les 6 derniers mois</b> (à Héma-Québec ou en centre hospitalier).
Recherche d'anti-HPA	La recherche doit avoir été effectuée <b>dans les 6 derniers mois</b> (à Héma-Québec). <b>Si &gt; 6 mois, acheminer de nouveaux échantillons.</b>

## 5.3. ENVOI D'UNE DEMANDE D'ANALYSE PAR LE CENTRE HOSPITALIER

Pour obtenir des plaquettes HLA/HPA spécifiques, il faut connaître la spécificité de l'anticorps identifié en plus du génotype de la patiente ou du patient. Toute demande doit donc être accompagnée d'une demande d'analyse de sérologie et de génotypage plaquettaire si la personne n'a jamais été testée à Héma-Québec. Si elle a déjà été testée dans un autre laboratoire accrédité par l'ASHI, une copie du rapport doit être jointe à la demande.

Consultez le **Manuel de prélèvement** disponible sur le site Web d'Héma-Québec pour obtenir de l'information générale sur les modalités de prélèvement, l'expédition des échantillons et le formulaire de demande d'analyses. La conformité de ces éléments est primordiale afin d'éviter le rejet de la demande ou des délais de traitement.

À noter que le type d'échantillon à prélever dépend de la nature du cas ainsi que de la numération leucocytaire. **Il est important de se référer à la ligne du tableau correspondant aux ÉRP au verso du formulaire de demande d'analyse.**

### 5.3.1. Remplir le formulaire de demande d'analyses ENR-00555

Le formulaire **ENR-00555 « Requête d'analyses pour sérologie et génotypage plaquettaire »** est disponible sur le site Web d'Héma-Québec. Il doit être dûment rempli et être accompagné des échantillons de la patiente ou du patient.

Pour les demandes de typage HLA et de recherche d'anticorps anti-HLA pour des patientes ou patients en évaluation prégreffe ou en attente d'une greffe de cellules souches, veuillez utiliser le formulaire suivant :

**ENR-00327 « Requête pour typage HLA et identification d'anticorps anti-HLA pour greffe de cellules souches »**

**Tableau 5** – Information importante pour remplir la requête d'analyses pour sérologie et génotypage plaquettaire ENR-00555

Généralités		Précision importante
Version en vigueur	Utiliser la dernière version en vigueur du formulaire. Ne pas utiliser d'anciennes versions; elles seront refusées.	
Remplir le formulaire	Utiliser, si possible, la <b>version PDF modifiable</b> . Tous les champs requis doivent être remplis.	
Sections	Champ/Information	Précision importante
Demandes d'examen	Diagnostic	Doit être dûment rempli puisque la sélection des analyses à effectuer dépend de l'indication. Sélectionnez <b>« État réfractaire aux transfusions plaquettaires »</b> .
Renseignements cliniques	Liste des produits et médicaments	Les produits dérivés du plasma humain (p. ex. immunoglobulines), certains médicaments ou produits à base de biotine peuvent interférer avec les méthodes d'analyses. Veuillez donc <b>joindre la liste des produits et médicaments pris ou administrés à la patiente ou au patient</b> .  Lorsque c'est possible, les échantillons devraient être <b>prélevés avant l'administration d'immunoglobulines intraveineuses ou sous-cutanées</b> afin d'éviter qu'elles interfèrent avec les analyses.

# 6. Commande de plaquettes HLA/HPA spécifiques

## 6.1. TRAITEMENT DES DEMANDES À HÉMA-QUÉBEC

### 6.1.1. Réception de la demande et sélection des donneuses ou donneurs

Les demandes de plaquettes HLA/HPA spécifiques sont reçues au service à la clientèle hospitalière (SCH) qui les transmet au service d'analyses d'immunologie et génotypage plaquettaire.

**Ce service génère une liste de donneuses ou donneurs potentiels en fonction des critères de compatibilité suivants :**

- anticorps présents chez la patiente ou le patient (exclusion des antigènes correspondants);
- génotype de la donneuse ou du donneur (recherche du même génotype que la receveuse ou le receveur);
- **IP antérieur (succès transfusionnel)** de la donneuse ou du donneur pour cette patiente ou ce patient (plaquettes HLA seulement).

Lorsqu'une demande de plaquettes HLA/HPA spécifiques est formulée, Héma-Québec tient pour acquis que la compatibilité ABO n'est pas considérée prioritaire par l'équipe clinique, bien qu'elle soit prise en compte dans le choix de donneuses ou donneurs. Si le portrait clinique de la patiente ou du patient nécessite une priorisation ABO différente de celle qui est indiquée dans le tableau de substitution ci-bas (**Tableau 6**), la raison doit être inscrite sur la demande.

**Tableau 6** - Tableau de substitution de groupes des plaquettes selon le groupe sanguin (ABO) de la patiente ou du patient

Groupe ABO du patient	1 <sup>er</sup> choix	2 <sup>e</sup> choix	3 <sup>e</sup> choix	4 <sup>e</sup> choix	5 <sup>e</sup> choix
A	A	O T.E.N.D.*	AB	B	O
B	B	O T.E.N.D.*	AB	A	O
AB	AB	O T.E.N.D.*	A	B	O
O	O	B	A	AB	S. O.
GSC	O T.E.N.D.*	A	AB	B	O

\* T.E.N.D. (Titre Élevé Non Détecté).

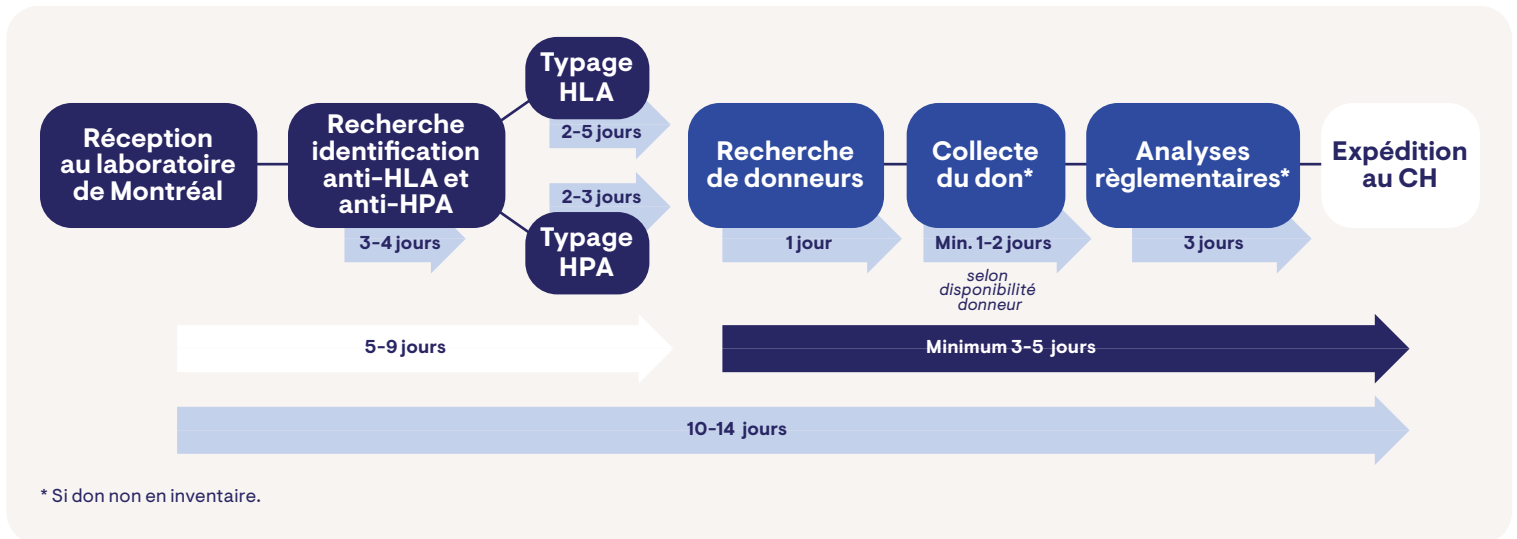
## 6.1.2. Types de commande: Besoin immédiat ou transfusion planifiée

Selon l'état de la patiente ou du patient et le besoin transfusionnel, une demande peut inclure à la fois un besoin immédiat et des transfusions planifiées.

**Tableau 7** – Description des types de commandes en besoin immédiat et transfusion planifiée

	Besoin immédiat	Transfusion planifiée
<b>Exemples de situation</b>	<p>Transfusion dès que possible <b>sans attendre le produit d'une donneuse ou d'un donneur parfaitement compatible.</b></p> <p>Pour les demandes <b>urgentes</b>, un <b>appel au SCH est requis</b>. Exemple:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saignement actif de grade <math>\geq 2</math> selon l'échelle de l'Organisation mondiale de la santé<sup>7</sup>;</li> <li>• Procédure invasive urgente et numération plaquettaire sous le seuil recommandé<sup>1</sup>.</li> </ul>	<p>Transfusion (prévue à l'avance ou non) permettant <b>d'attendre une plaquette spécifique.</b></p> <p>ou</p> <p>Besoin transfusionnel récurrent pour une <b>période maximale de 4 semaines.</b></p>
<b>Processus de sélection des donneuses ou donneurs et des produits</b>	<p>Le produit <b>le plus compatible déjà disponible</b> en inventaire sera expédié (aucun appel aux donneuses et donneurs).</p> <p>Une unité de <b>plaquettes régulières</b> sera distribuée dans les situations suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aucun produit compatible disponible en inventaire;</li> <li>• patient(e) non connu(e) ou analyses incomplètes;</li> <li>• en dehors des <u>heures d'ouverture du laboratoire en immunologie plaquettaire.</u></li> </ul> <p><b>Dans cette éventualité, aviser le SCH si une irradiation du produit est requise.</b></p>	<p>Produit le plus compatible disponible en inventaire</p> <p>ou</p> <p><u>donneuses ou donneurs spécifiques contactés.</u></p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>Il est très important d'aviser Héma-Québec si les transfusions planifiées se terminent avant la date de fin prévue pour éviter les prélèvements inutiles. Envoyer un nouveau formulaire ENR-00786 en cochant la modification d'une commande active.</b></p> </div>
<b>Délais avant la livraison</b>	<p>En fonction de la localisation de l'unité plaquettaire (Québec ou Montréal), un délai de transfert intersites est possible.</p>	<p>En fonction des éléments suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• délai des analyses de la patiente ou du patient (minimum 5 jours);</li> <li>• recherche et appel d'une donneuse ou d'un donneur compatible (minimum 24 h);</li> <li>• prélèvement (minimum 24-48 h);</li> <li>• <u>analyses réglementaires et culture (72 h).</u></li> </ul> <p>Dans le cas d'un(e) patient(e) connu(e) avec analyses valides, il faut donc compter au minimum <b>3-5 jours</b>, à moins que le produit soit déjà en inventaire.</p>

Figure 6 - Schéma des étapes et délais avant la livraison de plaquettes HLA/HPA spécifiques



## 6.2. ENVOI D'UNE COMMANDE PAR LE CENTRE HOSPITALIER

Le formulaire [ENR-00786 - Requête de plaquettes HLA ou HPA compatibles](#) est disponible sur le site Web d'Héma-Québec. Ce formulaire doit être dûment rempli et envoyé par télécopieur au service à la clientèle hospitalière d'Héma-Québec.

Tableau 8 - Information importante pour remplir la requête de plaquettes HLA ou HPA compatibles ENR-00786

Généralités	Précision importante	
Version en vigueur	Utilisez la dernière version en vigueur du formulaire. N'utilisez pas d'anciennes versions; elles seront refusées.	
Complétion	Utilisez, si possible, la version PDF modifiable au lieu de la remplir en format papier; tous les champs requis doivent être remplis.	
Sections	Champ/Information	Précision importante
Section 1 - Renseignements sur le centre hospitalier	Établissement	Indiquez le nom complet de l'hôpital sans abréviations.
	N° de requête eTraceline	Indiquez le numéro du bon de commande eTraceline. <b>Il n'est pas requis de joindre</b> une copie avec la demande, et le bon de commande eTraceline seul n'est pas accepté.
Section 2 - Renseignements sur la patiente ou le patient	Type de demande	Cochez le type de demande. Remplissez les sections requises.
	Modification ou prolongation (p. ex. changement de jour de transfusion, quantité de produits, date de fin du traitement, etc.)	Remplissez un nouveau formulaire. Retranscrivez les commentaires de la requête initiale.
	Nature de la demande	Cochez « <b>État réfractaire aux transfusions de plaquettes</b> » et remplissez les sections indiquées pour ce choix.

**Tableau 8** - Information importante pour remplir la requête de plaquettes HLA ou HPA compatibles ENR-00786 (suite)

Sections	Champ/Information	Précision importante
<b>Section 3A - État réfractaire aux transfusions de plaquettes</b>	Numération plaquettaire la plus récente.	Indiquez le résultat et la date. La numération doit avoir été réalisée dans les 7 derniers jours.
	État réfractaire confirmé ?	L'état réfractaire doit avoir été confirmé préalablement à la demande.
	Recherche d'anti-HLA/HPA réalisée dans les 6 derniers mois.	Si la sérologie plaquettaire a été : <ul style="list-style-type: none"> <li>• faite dans les 6 derniers mois : indiquez la date et le lieu d'analyse;</li> <li>• envoyée avec la demande de plaquettes : cochez « Analyses en cours »;</li> <li>• viendra ultérieurement : cochez « À venir ».</li> </ul>
<b>Section 3C - Information additionnelle</b>	Cette section doit se limiter aux informations concernant le <b>portrait clinique de la patiente ou du patient</b> uniquement (p. ex. degré d'urgence, nature thérapeutique).	Si un groupe sanguin particulier est requis selon les directives transfusionnelles de la patiente ou du patient (p. ex., greffe avec groupe GCS), le groupe et la raison clinique doivent obligatoirement être indiqués en information additionnelle; sinon le <u>tableau de substitution</u> prévaut.
<b>Section 4 - Renseignements sur la commande</b>	<u>Besoin immédiat</u>	Peut être coché même si des transfusions ultérieures sont également planifiées.
	<u>Transfusion planifiée</u>	La date de début doit <b>obligatoirement être ultérieure</b> à la date du jour (sinon il s'agit d'un besoin immédiat). Indiquez : <ul style="list-style-type: none"> <li>• le nombre de plaquettes requises par jour;</li> <li>• les dates de début et de fin du protocole transfusionnel prévu.</li> </ul> La journée doit être indiquée; elle permet de prévoir le prélèvement selon la péremption de la plaquette. L'heure de livraison n'est pas garantie le jour de la livraison. Inscrire « livraison la veille » si la transfusion est prévue tôt dans la journée.
	Irradiation	Toutes les plaquettes HLA compatibles <u>doivent être irradiées</u> avant la transfusion. Indiquez si l'irradiation aura lieu au centre hospitalier ou si elle doit être faite à Héma-Québec.
	Commentaires	Information complémentaire sur <b>la commande de produits</b> . Par exemple : <ul style="list-style-type: none"> <li>• la date de péremption particulière requise;</li> <li>• la nécessité d'expédier les plaquettes la veille;</li> <li>• <b>tout autre besoin spécifique en lien avec la fréquence de transfusion.</b></li> </ul>

## 6.3. EXPÉDITION DES PLAQUETTES HLA/ HPA SPÉCIFIQUES

### 6.3.1. Analyses réglementaires et expédition

Les dons de plaquettes HLA/HPA spécifiques sont soumis aux mêmes critères de qualification que les autres dons de plaquettes. Les analyses sérologiques réglementaires de la donneuse ou du donneur seront effectuées, de même que la culture bactérienne de l'unité de plaquettes avant que celle-ci puisse être expédiée. La livraison aura donc lieu 72 h après la collecte, soit par transport régulier (banque AM ou PM) ou par transporteur externe (ou par taxi).

### 6.3.2. Étiquette du produit

La **Figure 7** illustre un exemple d'étiquette apposée sur des plaquettes HLA/HPA spécifiques réservées pour une personne. En raison de la limite de caractères, les génotypes peuvent y apparaître de façon abrégée, ce qu'indique la mention « ... ». Toutefois, le génotype complet est accessible grâce au code à barres des qualificatifs, qui peut être scanné dans eTraceline.

**Figure 7** - Exemple d'étiquette de produit apposée sur les plaquettes HLA/HPA spécifiques

The diagram shows a sample label for HLA/HPA specific platelets with the following fields and callouts:

- Information du receveur:** Points to 'EXEMPLE EX.PRENOM' (Masculin) and '03/03/1999'.
- Mention de la réservation pour un usager spécifique:** Points to 'Produit RESERVE' and 'RESERVED Product'.
- Code à barre des qualificatifs:** Points to the barcode '99999995789863909'.
- Génotype HLA:** Points to 'A\*02 A\*32 B\*14 B\*35'.
- Génotype HPA:** Points to 'HPA-1a- HPA-1b+ HPA-2h- HPA-2a+ HPA-3a+ HPA-3b+ HPA-5b+ HPA-5a+ ...'.
- Génotypes non affichés qui seront disponibles dans eTraceline lors du scan du code à barres des qualificatifs dans eTL:** Points to the ellipsis '...' in the HPA genotype list.

**Label Content:**

C0003 25 025025 5  
 Héma - Québec  
 4045 Côte Vertu, St - Laurent, Qc. H4R 2W7  
 Licence d'établissement/Establishment license no 100862  
 Ce produit peut transmettre des agents infectieux. Voir la notice d'accompagnement pour les indications, contre-indications, mises en garde et méthodes de perfusion.  
 This product may transmit infectious agents. See circular of information for indications, contraindications, cautions and methods of infusion.  
 Prélevé le / Collected on: 0251760851, 25 JUN 2025 08:51  
 E3087V00  
 Aphérèse/Apheresis  
**Plaquettes**  
**PLATELETS**  
 partiellement déleucocytées  
 leukocytes reduced  
 Volume: 243 mL  
 Anticoagulant: ACD-A  
 Conserver à/Store at 20-24°C

0500  
**A Rh NEGATIF**  
 EXEMPLE EX.PRENOM  
 Masculin  
 03/03/1999  
 Produit RESERVE  
 RESERVED Product  
 Périème le / Expires on: 0251832359, 02 JUL 2025 23:59  
 99999995789863909 7  
 A\*02 A\*32 B\*14 B\*35  
 HPA-1a- HPA-1b+ HPA-2h-  
 HPA-2a+ HPA-3a+ HPA-3b+  
 HPA-5b+ HPA-5a+ ...

### 6.3.3. Irradiation

La transfusion de plaquettes HLA spécifiques pose un risque de réaction du greffon contre l'hôte, et ce, chez tout receveur ou receveuse. Habituellement, les antigènes HLA se trouvant sur les lymphocytes résiduels de la donneuse ou du donneur sont perçus par le système immunitaire de la receveuse ou du receveur comme étant étrangers et sont donc détruits avant qu'ils endommagent ses tissus. Toutefois, lors d'une transfusion HLA spécifique, les antigènes HLA de l'unité de plaquettes sont très similaires (c.-à-d. haplo-identiques) à ceux de la personne qui la reçoit et ne sont donc pas reconnus par son système immunitaire<sup>15,16</sup>. Conséquemment, les unités de plaquettes HLA spécifiques doivent être irradiées avant d'être transfusées afin d'inhiber la capacité proliférative des lymphocytes résiduels dans le produit<sup>9,16</sup>.

## 7. Suivis des numérations plaquettaires

### 7.1. IMPORTANCE DES SUIVIS

Héma-Québec sélectionne les dons de plaquettes de manière à apparier les génotypes HLA-A et HLA-B des personnes qui font le don et de celles qui les reçoivent, ce qui réduit les risques d'incompatibilité. Malgré cette procédure, des incompatibilités peuvent survenir puisque plusieurs autres variables affectent la compatibilité des plaquettes HLA spécifiques.

C'est pourquoi il est essentiel d'évaluer la compatibilité entre la donneuse ou le donneur et la receveuse ou le receveur en vérifiant l'efficacité de la transfusion. En effet, la vérification de l'incrément plaquettaire (IP) permet de rehausser ou rétrograder (voire exclure) la priorité de rappel d'une donneuse ou d'un donneur dans la liste des personnes à contacter. Par exemple, un IP > 10 x 10<sup>9</sup>/L indique un bon succès transfusionnel, et la priorité de rappel sera conséquemment rehaussée proportionnellement à l'IP. **De ce fait, chaque transfusion de plaquettes HLA spécifiques doit être accompagnée d'une ordonnance de numération plaquettaire à faire avant et après la transfusion (10-60 minutes).**



## 7.2. TRANSMISSION DES SUIVIS PAR LA BANQUE DE SANG

Ces résultats de numérations plaquettaires doivent être transmis à Héma-Québec qui ajustera en conséquence la priorité de rappel des donneuses et donneurs au registre. **Pour chaque produit destiné à une patiente ou un patient en particulier, qu'il soit transfusé à cette personne ou non**, le formulaire « Suivi des plaquettes HLA spécifiques expédiées » doit être rempli par la banque de sang et envoyé à l'adresse [Decompte.Thromba@hema-quebec.qc.ca](mailto:Decompte.Thromba@hema-quebec.qc.ca) dans les 7 jours suivant la transfusion.

**Tableau 9** - Précisions importantes sur la transmission des décomptes plaquettaires de suivi

Généralités	Précision importante	
Remplir le formulaire	Utilisez, si possible, la <b>version PDF</b> modifiable. Tous les champs requis doivent être remplis.	
Champ/Colonne	Information importante	
Personne-ressource	Indiquez la personne responsable des décomptes et ses coordonnées afin qu'elle puisse être contactée au besoin pour des précisions.	
Information sur le produit	Indiquez le numéro de don <b>et</b> le code de produit. Ces deux informations sont importantes, car les doubles dons auront le même numéro de don, mais un code de produit différent.	
Utilisation du produit	Plaquettes transfusées à la patiente ou au patient	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cochez le choix « Transfusé au patient(e) ».</li> <li>• Indiquez la date et l'heure de la transfusion.</li> <li>• Inscrivez les numérations pré et post-transfusion 10-60 min.</li> <li>• Si aucune numération post-transfusion n'a été réalisée dans les 10-60 min post-transfusion (ou si la numération dépasse ce délai), indiquer « Aucun ».</li> </ul>
	Plaquettes non transfusées à la personne prévue	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cochez ce qui est advenu des plaquettes parmi les choix proposés.</li> <li>• Ne fournissez pas de numérations plaquettaires.</li> </ul>
Résultat envoyé antérieurement	Si des résultats de numérations plaquettaires antérieurs ont déjà été envoyés, indiquez la date d'envoi.	

Nos donneuses et donneurs font preuve d'une grande générosité en offrant volontairement de leur temps. Pour honorer leur engagement et assurer les meilleurs soins aux receveuses et receveurs, nous devons, en tant que professionnelles et professionnels de la santé, faire une utilisation judicieuse et pertinente des produits. **Votre collaboration dans la transmission diligente de ces informations est essentielle.**

## 8. Nous joindre

Vous avez des questions concernant les plaquettes HLA/HPA spécifiques? N'hésitez pas à communiquer avec nous!

### SERVICE À LA CLIENTÈLE HOSPITALIÈRE

Notre personnel est prêt à vous servir 24 heures sur 24, 7 jours sur 7.



#### Téléphone:

- 514 832-5000, poste 6909
- Sans frais: 1888 666-4362, poste 6909

#### Télécopieur:

- 514 904-2522 / 514 904-8350
- 1 866 811-9465

#### Courriel:

[sac.hopitaux@hema-quebec.qc.ca](mailto:sac.hopitaux@hema-quebec.qc.ca)

### SERVICE D'ANALYSES D'IMMUNOLOGIE ET GÉNOTYPAGE PLAQUETTAIRE



#### Heures d'ouverture

Service analytique et réception des échantillons	Lundi au vendredi de 7 h à 21 h 30
Soutien et conseil	Lundi au vendredi de 7 h à 15 h
Service de plaquettes HLA/HPA spécifiques	Lundi au vendredi de 7 h à 21 h 30 Samedi de 7 h à 14 h

Pour toute demande urgente ou pour un besoin en dehors des heures normales d'ouverture, contacter le service à la clientèle hospitalière, qui est ouvert 24 heures sur 24, 7 jours sur 7.

#### Téléphone:

- 1 888 666-4362, poste 6909

### SUIVI DES NUMÉRATIONS PLAQUETTAIRES POST-TRANSFUSION HLA SPÉCIFIQUES



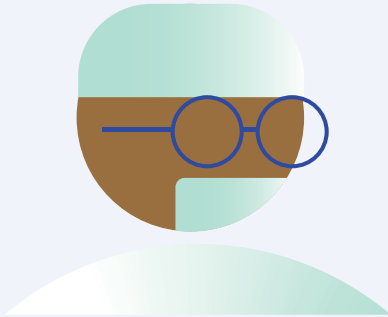
#### Courriel:

[Decompte.Thromba@hema-quebec.qc.ca](mailto:Decompte.Thromba@hema-quebec.qc.ca)

#### Formulaire:

[Suivi des plaquettes HLA spécifiques expédiées](#)

## 9. Aide-mémoire



### MÉDECINS

#### Gestion d'un ÉRP

- Confirmer ÉRP:  $2 \times IP < 10 \times 10^9/L$
- 10-60 min. post-transfusion plaquette régulière ABO isogroupe
- Éliminer causes non immunes
- Confirmer cause immune: prescrire demande de sérologie plaquettaire

#### Transfusions

- Demander HLA/HPA spécifique en présence d'anticorps seulement
- Urgence: plaquettes régulières possible si pas de produits compatibles en inventaire
- Prescrire décompte plaquettaire pré et 10-60 min. post-transfusion de chaque plaquette HLA spécifique

#### Suivi des ÉRP

- Prescrire dépistage/identification d'anticorps aux 6 mois pour vérifier la présence et la réactivité des anticorps connus



### BANQUE DE SANG

#### Envoyer une demande d'immunologie plaquettaire

- Vérifier les échantillons requis selon le décompte leucocytaire
- Remplir et envoyer le formulaire ENR-00555 et les échantillons

#### Commande de plaquettes HLA/HPA spécifiques

- Analyses d'immunologie plaquettaire toujours valides (< 6 mois)
- Remplir et envoyer le formulaire ENR-00786
- Modification, prolongation ou fin d'une commande: remplir un nouveau formulaire

#### Suivi des décomptes plaquettares (plaquettes HLA spécifiques seulement)

- Acheminer le formulaire « Suivi de plaquettes HLA spécifiques expédiées. »



### HÉMA-QUÉBEC

#### Analyses du laboratoire d'immunologie plaquettaire

- Dépistage/Identification d'anticorps
- Génotypage HLA et/ou HPA si présence d'anticorps

#### Demande de plaquettes HLA/HPA - BESOIN IMMÉDIAT

- Produit le plus compatible disponible en inventaire
- Si aucun, plaquettes régulières expédiées
- Lundi au samedi (jour et soir) seulement

#### Demande de plaquettes HLA/HPA - TRANSFUSION PLANIFIÉE

- Recrutement de donneuses et donneurs compatibles

#### Expédition des produits

- Irradiation des plaquettes HLA
- Délai à prévoir: dons, analyses réglementaires, relâche

#### Priorisation de donneuses ou donneurs

- Rehaussement ou retrait de donneuses ou donneurs selon le résultat de décompte plaquettaire 10-60 min. post-transfusion reçu

# 10. Références

- 1 Litalien, R. (2008). Immunohématologie. CCDMD, p. 211-220
- 2 Plaquettes HLA/HPA spécifiques, Programme de composants sanguins spécifiques. (2024). Société canadienne du sang. Consulté le 2 octobre 2024. [www.blood.ca/fr/hopitaux/plaquettes-hlahpa-specifiques](http://www.blood.ca/fr/hopitaux/plaquettes-hlahpa-specifiques)
- 3 Curtis, B.R., McFarland, J.G. (2014). Human platelets antigens -2013. Vox Sanguinis The International Journal of Transfusion Medicine, 106, 93-102.
- 4 Latour, C. (2024, février, 08). Formation en hématologie – Plaquettes HLA-HPA compatibles. Éducation Héma-Québec.
- 5 SGE Marsh, ED Albert, WF Bodmer, RE Bontrop, B Dupont, HA Erlich, M Fernández-Vina, DE Geraghty, R Holdsworth, CK Hurley, M Lau, KW Lee, B Mach, WR Mayr, M Maiers, CR Müller, P Parham, EW Petersdorf, T Sasazuki, JL Strominger, A Svejgaard, PI Terasaki, JM Tiercy, J Trowsdale. Nomenclature for factors of the HLA system, 2010. Tissue Antigens. 2010 75:291-455. [https://hla.alleles.org/pages/nomenclature/naming\\_alleles/](https://hla.alleles.org/pages/nomenclature/naming_alleles/)
- 6 Buetens, O., Shirey, R. S., Goble-Lee, M., King, K. E., & Ness, P. M. (2006). Prevalence of HLA antibodies in transfused patients with and without red cell antibodies. Transfusion, 46(3), 315–321. <https://doi.org/10.1111/j.1537-2995.2006.00734>.
- 7 Guglielmino, J., Jackson, D.E. (2022) Next Generation Sequencing of Human Platelet Antigens for Routine Clinical Investigations and Donor Screening. Transfusion Medecine Reviews, 36(2) 87-96. <https://doi.org/10.1016/j.tmr.2022.01.001>
- 8 Seftel MD, Grove GH, Petraszko T, Benny WB, Le A, Lee CY, Spinelli JJ, et al. (2004) Universal prestorage leukoreduction in Canada decreases platelet alloimmunization and refractoriness. Blood. 103(1):333-339. <https://doi.org/10.1182/blood-2003-03-0940>
- 9 Petrasko, T., Zeller, M. (2018) Transfusion de plaquettes, l'allo-immunisation et la prise en charge de l'état réfractaire aux plaquettes. Société canadienne du sang. <https://profedu.blood.ca/fr/transfusion/guide-clinique/transfusion-de-plaquettes-lallo-immunisation-et-la-prise-en-charge-de>
- 10 TRAP Study Group. Leukocyte reduction and ultraviolet B irradiation of platelets to prevent alloimmunization and refractoriness to platelet transfusions. New England Journal of Medicine. 1997;337(26):1861–9. doi:10.1056/NEJM199712253372601
- 11 Claudia S. Cohn. (2020) Platelet transfusion refractoriness: how do I diagnose and manage? Hematology, ASH Education Program <https://doi.org/10.1182/hematology.2020000137>
- 12 Simon J. Stanworth, Cristina Navarrete, Lise Estcourt, Judith Marsh. (2015) Platelet refractoriness – practical approaches and ongoing dilemmas in patient management. British Journal of Haematology. <https://doi.org/10.1111/bjh.13597>
- 13 Rajadhyaksha, et al. (2019) Platelet refractoriness. Global Journal of Transfusion Medicine 4(2):p 140-147, DOI: 10.4103/GJTM. GJTM\_45\_19
- 14 Panch, S. R., Guo, L., & Vassallo, R. (2023). Platelet transfusion refractoriness due to HLA alloimmunization: Evolving paradigms in mechanisms and management. Blood Reviews, 62, 101135. <https://doi.org/10.1016/j.blre.2023.101135>
- 15 Callum, J.L., Pinkerton, P.H., Lin, Y., Cope, S., Karkouti, K., Lieberman, L., Pendergrast, J.M., Robitaille, N., Tinmouth, A.T., Webert, K.E. (2022). Bloody Easy 5.1 Blood Transfusions, Blood Alternatives and Transfusion Reactions (5<sup>th</sup> edition). Ontario Regional Blood Coordinating Network.
- 16 Recommandations sur l'utilisation de produits sanguins irradiés au Canada. (2023) National Advisory Committee on Blood and Blood Products. Consulté 11 juillet, 2025. <https://nacblood.ca/fr/resource/recommandations-sur-lutilisation-de-produits-sanguins-irradies-au-canada>
- 17 Calculateur québécois de PRAc (à venir)
- 18 AABB. (2014). Platelet Transfusion: A Clinical Practice Guideline from the AABB. Annals of Internal Medicine, 162(3). <https://doi.org/10.7326/M14-158>
- 19 Human Platelet Antigen (HPA) Database. (2024). Versiti. Consulté 02 octobre, 2024. <https://versiti.org/products-services/human-platelet-antigen-hpa-database>
- 20 The Trial to Reduce Alloimmunization to Platelets Study Group. (1997) Leukocyte Reduction and Ultraviolet B Irradiation of Platelets to Prevent Alloimmunization and Refractoriness to Platelet Transfusions. The New England Journal of Medicine, 337(26) 1861-1870. <https://doi.org/10.1056/NEJM199712253372601>