



UNIVERSITE SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH
FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

Projet de Fin d'Etudes

Licence Sciences & Techniques
Sciences Biologiques Appliquées et Santé
(LST - SBAS)

LE CONSEIL TRANSFUSIONNEL
CAS PARTICULIER DES CULOTS
PLAQUETTAIRES

Présenté par : BOUZRHAIBA Fatima Ezzahrae

Encadré par : Pr EL ABIDA Kaouakib (FST Fès)

Dr SALHI Souad (CRTS Fès)

Soutenu le : 12/06/2019

Devant le jury composé de :

- **Pr EL ABIDA Kaouakib**
- **Pr OUHMIDOU Bouchra**
- **Dr SALHI Souad**

Stage effectué au centre régional de transfusion sanguine Fès

Année universitaire 2018-2019

remerciement

Je tiens tous d'abord et avant tout à rendre grâce à (DIEU) de m'avoir donné le courage et la détermination ainsi que la patience pour pouvoir franchir tout les épreuves afin d'arriver à ce stade.

Ce modeste travail est un témoignage de ma profonde reconnaissance et gratitude à mes professeurs qui m'ont fait découvrir puis apprécier les richesses des études.

Un grand merci pour tout le personnel du centre de transfusion sanguine de Fès en général et en particulier des cadres formateurs qui sont disponibles toute la période de stage pour mes questions avec ses renseignements dispensés.

Je remercie Professeur ***El ABIDA Kouakib***, mon encadrante de la FST, pour sa disponibilité, sa générosité, son encouragement.

Un grand merci au Docteur ***BENYASRHI Abderrahim***, le Directeur du Centre Régional de Transfusion Sanguine de Fès, qui m'a donné l'opportunité d'effectuer mon stage dans de bonnes conditions.

Je remercie sincèrement , docteur ***SALHI Souad***, mon encadrante au sein du centre de transfusion, pour ses judicieux conseils. Quelques mots ne suffiront pas à exprimer ma profonde gratitude pour la confiance que vous m'avez donnée. Je n'oublierai jamais la gentillesse, la disponibilité, tout au long de notre collaboration.

Je remercie Professeur ***OUHMIDOU Bouchra***, d'avoir accepté de juger ce travail.

Enfin je remercie mes chers parents pour leur soutien et leur affection.

PRESENTATION DU LIEU DU STAGE

Organisation et fonction du CRTS Fès :

Le Centre Régional de Transfusion Sanguine (CRTS) de Fès, situé à côté de la Faculté de médecine et de pharmacie route Sidi Harazem, a été inauguré par le S.M. le Roi le 08 Mars 2013. Il fait partie des 16 CRTS au Maroc. Il est le troisième centre du Maroc par ordre de rentabilité après celui de Casa et de Rabat.

a. Rôles du Centre Régional de Transfusion Sanguine (CRTS)

Comme tous les centres régionaux de transfusion sanguine, il est chargé de :

- Promouvoir le don du sang et organiser des collectes pour assurer l'autosuffisance en produits sanguins labiles (PSL) de toute la région, de la banque du sang et des antennes de transfusion dont il est responsable ;
- Garantir la qualité et la sécurité des produits via des processus codifiées et contrôlées et le suivi de ces produits du donneur au receveur.
- Assurer le perfectionnement de son personnel médical et paramédical via la formation continue en collaboration avec le centre national de transfusion sanguine (CNTS).

b. Ressources humaines

Le CRTS dispose d'un personnel pluridisciplinaire qui a pour objectif d'assurer le bon déroulement des activités du centre :

- 4 Médecins ;
- 2 Ingénieurs d'état ;
- 4 Assistants médicaux ;
- 1 Administrateur ;
- 12 Infirmiers ;
- 4 Techniciens de laboratoire
- 2 Secrétaires ;
- 1 Chauffeur ;
- 3 Agents de sécurité..

Liste des abréviations

- **Ac** : Anticorps
- **Ag** :Antigène
- **AT** : Antennue de transfusion
- **BS** : Banquede sang
- **CGR** : Concentés de globules rouges
- **CNTS** : Centre national de transfusion sanguine
- **CNTSH** : Centre national de transfusion sanguine et d'hématologie
- **CP** : Concentrés de plaquettes
- **CPA** : Concentés de plaquettes d'aphérèse
- **CPS** : Concentés de plaquettes standards
- **CRTS** : Centre régional de transfusion sanguine
- **CTS** : Centre de transfusion sanguine
- **Hb** : Hémoglobine
- **HLA** :Human leucocyte antigen (groupe leucoplaquettaire)
- **HPA** : Human platelet antigen (groupe plaquettaire)
- **IHD** : Immuno-hémato-donneur
- **IHR** : Immuno-hémato-receveur
- **MDS** :Médicaments dérivés de sang
- **MK**: Mégacaryocyte
- **PFC** : Plasma frais congelé
- **PSL** : Produits sanguins labiles
- **RAI** : Recherche des anticorps irreguliers
- **Rh** : Rhésus
- **SIDA**: Syndrome d'immunodéficience acquise
- **TPHA**: Treponema Pallidum Hemagglutinations Assay
- **TS** : Transfusion sanguine
- **VDRL**: Venereal Disease Research Laboratory

Liste des illustrations

Liste des tableaux

Tableau I: Réseau national de transfusion -----	06
Tableau II : Circuit du donneur-----	07
Tableau III : les types du don et les critères règlementaires d'aptitudes au don-----	08
Tableau IV : Résultat du système ABO -----	20
Tableau V : Résultat du système KELL -----	21

Liste des figures

Figure 1 : Evolution des dons et des besoins en sang au Maroc -----	03
Figure 2 : Organisation fonctionnelle de la transfusion-----	04
Figure 3 : La chaine transfusionnelle -----	10
Figure 4 : Formation des plaquettes-----	13
Figure 5 : Aspect morphologique des plaquettes-----	13
Figure 6 : Formation de la fibrine -----	14
Figure 7 :Différentes étapes de l'hémostase -----	15
Figure 8 :Matériel de séparation-----	16
Figure 9 :Plaquettes séparées -----	17
Figure 10 :Préparation de l'échantillon sanguine -----	19
Figure 11 :Etapes de la réalisation de Beth-vincint sur plaque d'opaline -----	20
Figure 12 : Etapes de la réalisation de l'épreuve de Simonin sur plaque d'opaline-----	20
Figure 13 : Sérums test de système Rhésus -----	21
Figure 14 : Sérum test anti-Kel -----	21
Figure 15: Présentation du phénotypage érythrocytaire-----	22
Figure 16 : Différent groupe de CPS produit -----	23
Figure 17 : Nombre de demande par service -----	24
Figure 18 : Répartition des pathologies traitées -----	24
Figure 19 : Taux de satisfaction en fonction de nombre de CPS demandé-----	25
Figure 20 : Représentation graphique des taux de citation des groupes sanguins -----	25

Sommaire

Remerciement	
Présentation de lieu de stage	
Lise des abréviations	
Liste des illustrations	
Introduction générale	01
Chapitre I : partie bibliographique	
I. Transfusion sanguine (ST)	02
I.1.Généralités	02
I.2.Définition de transfusion sanguine	03
I.3.Organisation de la transfusion au Maroc	03
II. Collecte du sang	07
II.1. Sélection des donneurs de sang	07
II.2. Types de dons de sang	07
II.3.Complications du don de sang	08
II.4. Qualification biologique des dons de sang	09
II.5. Préparation des produits sanguins labiles	09
III. Principales indications des PSL	11
III.1.l'interêt des concentrés de globules rouges (CGR)	11
III.2.l'interêt du plasma frais congelé (PFC)	11
III.3.l'interêt des concentrés de plaquettes standards (CPS)	12
IV. Les plaquettes	12
IV.1.Définition	12
IV.2.Structure et morphologie des plaquettes	13
IV.3.Rôles des plaquettes	14
chapitre II : Materiel & méthodes	
I- Laboratoire de séparation et production des PSL	16
I.1.Matériel	16
I.2. Méthodes	17
II. Laboratoire de distribution et d'immuno-hémato- receveur	18
II.1.Aceuil des demandes	18
II.2.Exames immuno-hémato-receveur	18
III. Distribution des CPS	22
chapitre III : Résultats et discussions	
I. Production des CPS	23
II. Résultat	23
III. Interprétations des données	23
III.1.Sexe ration et délivrance des demandes	23
III.2.Services demandeurs,patologie traitée,et taux de satisfaction	24
III.3.Répartition des demandes en fonction des systèmes ABO-Rh	25
IV. Discution	26
Conclusion générale.	27
Références bibliographique	28

Introduction générale

La transfusion sanguine est une des activités les plus sensibles dans un système de santé, en raison de la nature des produits utilisés qui sont des produits d'origine humaine - sang et produits sanguins - et de la qualité du receveur, le patient. De ce fait, les pouvoirs sanitaires sont soumis à des impératifs d'ordre éthique pour protéger la personne humaine et d'ordre technique pour introduire les techniques les plus appropriées, garantes de la qualité et de la sécurité du produit [1].

La sécurité transfusionnelle est assurée par une maîtrise de toutes les étapes de la chaîne transfusionnelle depuis la collecte de sang, sa préparation et la qualification biologique, jusqu'à la réalisation de l'acte transfusionnel, et même le suivi des receveurs en vue de recueillir et d'évaluer les informations sur les effets inattendus ou indésirables résultant de l'utilisation thérapeutique des produits sanguins labiles et d'en prévenir l'apparition [1].

La transfusion repose sur des recommandations qui, malgré leur évolution continue, peuvent parfois être difficiles à appliquer sans erreur, notamment les effets indésirables après la transfusion et les incidences transfusionnelles qui peuvent être graves, d'où l'intérêt du conseil transfusionnel qui a comme but d'apporter une aide au choix de la thérapeutique transfusionnelle, à la prescription, à la réalisation de l'acte transfusionnel, au suivi des receveurs et à l'application des conditions de conservation et de transport [1].

Dans ce rapport on va s'intéresser au conseil transfusionnel concernant les plaquettes, qui doit être respecté pour assurer une transfusion sans effets indésirables et pour garantir le bon produit au bon moment dans les meilleures conditions

Chapitre I : Partie bibliographique

I- TRANSFUSION SANGUINE (TS)

I.1- Généralités :

Depuis près d'un siècle, le sang et ses dérivés sont utilisés efficacement à des fins thérapeutiques chez l'homme. C'est depuis plus de cinquante ans que de nombreux laboratoires de par le monde ont tenté de mettre au point des substituts.

Ce sont les méthodes de recombinaison génétique (et dérivés) qui ont rapidement permis de produire le facteur VIII *in vitro*, protéine bien tolérée et totalement ou partiellement absente chez l'hémophile A.

Toute autre est la problématique posée par le globule rouge et les cellules en général. En plus de cinquante ans, de nombreux travaux de recherche ont été développés pour mettre au point un substitut à même de transporter l'oxygène des alvéoles pulmonaires aux tissus. Parmi ces programmes, citons l'hémoglobine purifiée, l'hémoglobine de recombinaison génétique, l'encapsulation de différents autres types d'hémoglobine. Tous les essais cliniques chez l'animal et chez l'homme se sont soldés par des échecs.

Ces constats ont conduit au fait qu'il n'y avait pas de substitut efficace et à moindre risque. À ce stade, le problème est d'autant plus soucier que des millions de concentrés globulaires sont utilisés chaque année pour traiter des milliers patients..., alors même que les indications tendent à s'élargir ; ce type de produits, au plan thérapeutique, pose de nombreuses problématiques telles que:

- Le nombre de culots globulaires disponibles pour répondre aux besoins des malades dépend de la collecte, c'est-à-dire du nombre de dons et de donateurs. Au Maroc, il arrive que la situation entre l'offre et la demande soit angoissante (**figure 1**),

- Les indications et prescriptions restent un domaine encore mal maîtrisé, en particulier du fait de relations imparfaites entre le producteur (ETS) et l'utilisateur (services cliniques),

- La formation de tous les acteurs est encore trop parcellaire.

Ainsi, les concentrés globulaires humains ne pourront être remplacés, C'est à dire que la TS classique a encore une longue durée de vie [2].

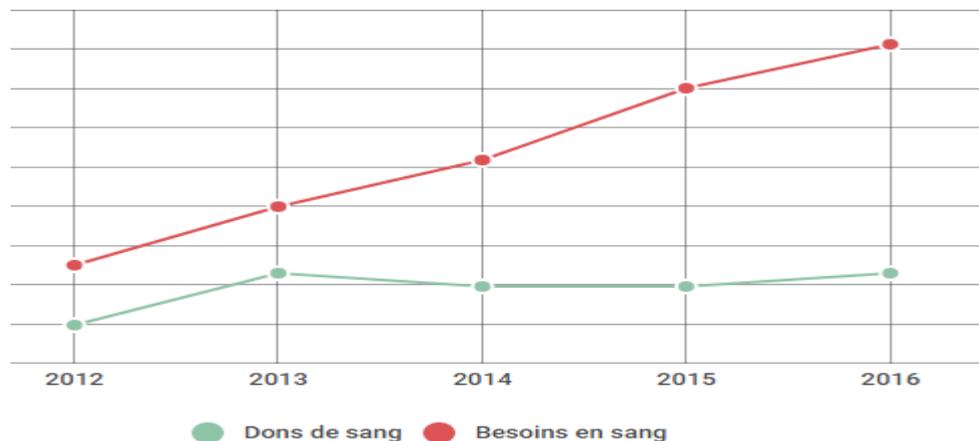


Figure 1: Evolution des dons et des besoins en sang au Maroc

I.2- Définition de TS :

La transfusion sanguine (TS) est un acte thérapeutique qui consiste à administrer le sang total ou l'un de ses composants cellulaires ou plasmatiques (globules rouges, plaquettes, plasma frais congelé), d'un ou plusieurs sujets sains appelés "donneurs" vers un sujet malade appelé "receveur"[3].

La transfusion sanguine est le transfert de sang ou de constituants du sang d'un individu (donneur) à un autre (transfusé). Elle peut être vitale et les services de santé se doivent d'assurer un approvisionnement suffisant en sang sécurisé et de veiller à ce qu'il soit utilisé judicieusement [4].

La transfusion sanguine est une intervention essentielle dans la prise en charge clinique des patients, dont elle peut sauver la vie. Tous les patients qui ont besoin d'une transfusion doivent avoir accès de façon fiable à des produits sanguins sûrs, y compris du sang total, des constituants sanguins labiles et des produits dérivés du plasma. La transfusion devrait être adaptée aux besoins cliniques des patients, être pratiquée à temps et correctement administrée.

Le processus clinique de la transfusion comprend toute une série d'étapes interdépendantes, incluant la prescription et la commande de produits sanguins ; l'identification du patient ; la collecte et l'étiquetage des échantillons de sang du patient ; les tests de compatibilité pré transfusionnels et la délivrance du sang ; la collecte et le transport des unités de sang à l'intérieur de l'hôpital ; la manipulation des unités de sang dans le service clinique ; l'administration du sang ; la surveillance du patient ; et la prise en charge des effets indésirables de la transfusion [5 - 6].

I.3- Organisation de la transfusion sanguine au Maroc [7 - 8] :

Au Maroc, la TS est une activité médicale réglementée. Elle est organisée par le centre national de transfusion sanguine, sous tutelle du ministère de la Santé.

L'histoire de la transfusion sanguine au Maroc a commencé en 1943 par la création du 1^{er} centre de transfusion sanguine (CTS) à Fès par le Médecin Commandant J. Julliard, puis à Casablanca en 1948, et la création du centre national de transfusion sanguine (CNTS) à Rabat en 1956.

La pratique transfusionnelle est encadrée par une réglementation permettant la protection des droits et la sécurité du donneur et du receveur. La loi n° 03-94 relative au don, au prélèvement et à l'utilisation du sang humain et les décrets n° 2-94-20 du 16 novembre 1995 et 2-96-421 du 20 novembre 1996 pris pour son application, ainsi que des arrêtés et circulaires sont les principales références réglementaires régissant la transfusion au Maroc.

Le système de TS est piloté par le centre national de transfusion sanguine et d'hématologie (CNTSH). Il comporte en outre, 16 centres de transfusion sanguine (CTS), 13 banques de sang (BS) et 30 antennes de transfusion (AT) se répartissent dans les différentes régions (Tableau I).

a. Ministère de la santé/ Direction des Hôpitaux et Soins Ambulatoires

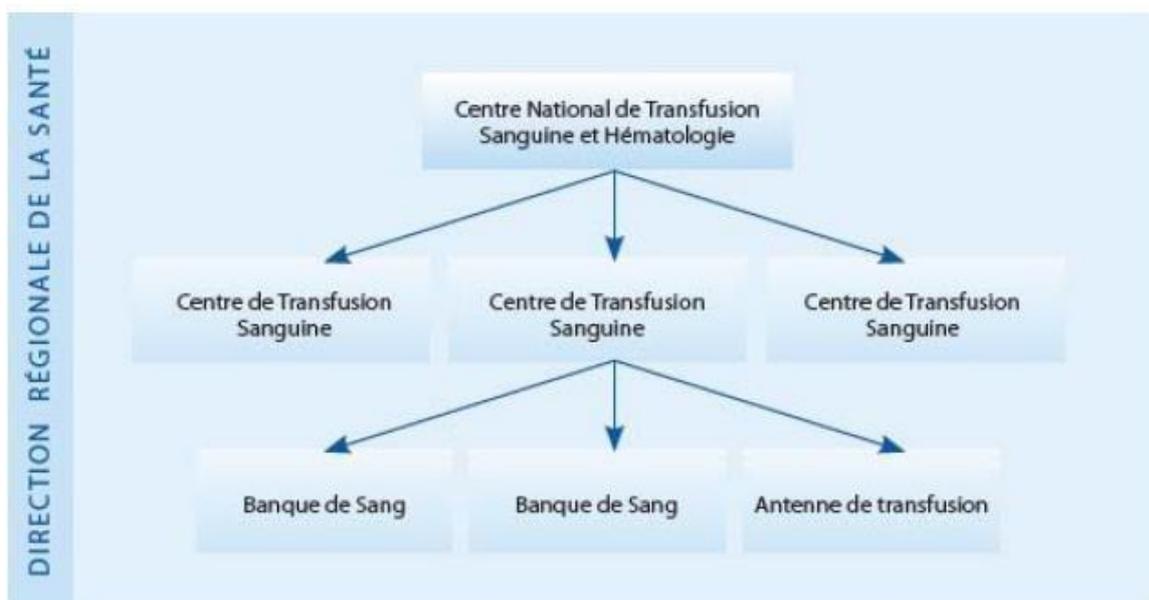


Figure 2 : Organisation fonctionnelle de la transfusion

b. Centre national de transfusion sanguine et d'hématologie (CNTSH)

Le CNTSH est chargé de la mise en place de la politique nationale de transfusion sanguine. Il est placé sous la tutelle de la direction des hôpitaux et des soins ambulatoires (Article. 9, Décret 2-94-285). Il est également chargé du développement d'un programme de promotion du don de sang, de la formation continue, de la fourniture d'équipements fongibles aux CTS, BS et AT, de la production ou l'acquisition des réactifs et des dérivés sanguins stables.

La politique qualité et hémovigilance nationale est une des priorités du CNTSH. Ainsi, un laboratoire national de contrôle de qualité est créé en 1995 afin d'assurer :

- le contrôle de qualité des réactifs, matériel et fongibles ;
- le contrôle de qualité des tests pratiques dans les CTS et BS ;
- la mise en place de la métrologie.

Un comité national d'assurance qualité est également mis en place et un programme d'audit interne est annuellement réalisé par le CNTSH.

c. Centre de transfusion sanguine (CTS)

Le CTS est placé sous l'autorité de la délégation médicale. Il est chargé :

- de la promotion du don,
- de la collecte et de la qualification des produits sanguins labiles
- du groupage des patients candidats à la transfusion
- des études immuno-hématologiques et d'autres évaluations visant à réduire le risque de conflits immunologiques entre donneur et receveur.
- du suivi médical éventuel du donneur.
- d'animer l'activité de sécurité transfusionnelle à l'échelle régionale.

d. Banque de sang (BS) [6]

La banque de sang est approvisionnée par le CTS, Elle est chargée de :

- Gérer de façon efficace les stocks de sang pour fournir à temps du sang compatible et réduire le gaspillage ;
- Stocker correctement les produits sanguins pour maintenir leur efficacité et sécurité ;
- Pratiquer correctement les tests de compatibilité pré transfusionnels sur des échantillons récemment prélevés ;
- Etiqueter avec précision les unités de sang en indiquant les renseignements relatifs aux patients et les distribuer pour l'usage clinique ;
- Assurer une bonne chaîne de froid pour la conservation et le transport correct des produits sanguins dans des conditions appropriées ;
- Conserver et stocker les échantillons de sang des patients ;
- Analyser, notifier et enregistrer les réactions transfusionnelles.

e. Antenne de transfusion (AT)

Elle est rattachée au CTS. Elle assure la conservation et la livraison des PSL et également la réalisation des bilans immuno-hématologiques des patients.

Tableau I : Réseau national de transfusion sanguine [8]

Centre de Transfusion sanguine	Banque de Sang	Antenne de transfusion
Agadir	Taroudant Tiznit	Assa Zag Guelmim Tata
Al Hoceima		
Beni Mellal		Azilal
Casablanca	Khouribga Mohammadia Settat	Bejaad Dakhla Oued Zem
El Jadida		
Errachidia		Midelt
Fes	Taza	Boulmane Sefrou Taounate
Laayoune		Boujdour Smara Tan-Tan
Marrakech	El Kalaa Essaouira	Chichaoua Benguerir Tahannaout Tamellalt
Meknes	Khenifra	Azrou/Ifrane Sidi Kacem
Ouarzazate		Zagora
Oujda	Nador	Bouarfa Taourirt Berkane
Rabat	Kenitra	Benslimane Khemisset Ouezzane Souk Larba
Safi		
Tanger	Larache	Assilah Ksar Lakbir
Tetouan	Chefchaoune	

II- Collecte du sang

Tous les donneurs au Maroc sont des volontaires non rémunérés. Ils sont soigneusement sélectionnés à l'aide d'un questionnaire des donneurs afin de s'assurer qu'ils peuvent donner en toute sécurité, et d'exclure toute personne à risque de transmettre une infection. Les donneurs peuvent donner environ 500 ml de sang total jusqu'à trois fois par an; ceci est séparé en globules rouges, plaquettes et plasma.

II.1- Sélection des donneurs de sang

Le but de la sélection des donneurs est de déterminer si ceux-ci sont en bonne santé et de s'assurer que ce don de sang ne nuira pas à leur santé. En outre, la sélection a pour objet de prévenir tout risque de réactions indésirables associé à la transfusion chez le receveur notamment la transmission d'infections.

Le processus de don de sang suit un circuit fermé et complémentaire (**Tableau II**)

Tableau II:circuit de donneur

Accueil	Consultation pré-don	Prélèvement
<ul style="list-style-type: none">• Accueil des donneurs et inscription de leurs informations personnelles (nom, prénom, numéro de téléphone..).• Remise des cartes contenant les résultats d'analyses et le groupe sanguin des donneurs.	<ul style="list-style-type: none">• Entretien médical et examen générale afin de sélectionner le donneur apte au don sanguin.	<ul style="list-style-type: none">• Prélèvement du sang total (450 à 500ml) dans une poche triple + 2 prélèvements.

II.2-Types de dons de sang [2]

Actuellement on distingue deux types de dons : le don de sang total et le don par aphérèse (**Tableau III**).

Le don de sang total permet la préparation d'un concentré de globules rouges, d'une unité de plasma et d'un concentré de plaquettes standard.

Le don par aphérèse permet le prélèvement de tous types de produits sanguins : concentré de globules rouges, plasma, plaquettes, granulocytes. L'avantage de la technique d'aphérèse réside dans l'obtention d'un composant sanguin prélevé en plus grande quantité,

avec obtention de ces produits à partir d'un seul donneur, que l'on peut éventuellement sélectionner en fonction d'une compatibilité immunologique avec le receveur (aphérèse de globules rouges, de plaquettes ou de granulocytes). Le don de plasma par aphaérèse assure également l'approvisionnement complémentaire nécessaire au fractionnement des protéines plasmatiques (albumine, immunoglobulines, fractions coagulantes).

Tableau III : Les types du don et les critères réglementaires d'aptitude au don.

	Âge minimal	Âge maximal	Poids ou VST minimal	Volume maximal prélevé	Durée Moyenne
Sang total	18 ans	60 ans	50 kg	500 ml sans dépasser 13 % du VST	10 min
Plasma	18 ans	65 ans	50 kg	750 ml sans dépasser 16 % du VST	45 min
Plaquettes ou Plaquettes + plasma	18 ans	65 ans	50 kg	650 ml sans dépasser 13 % du VST	75 min
Granulocytes	18 ans	50 ans	50 kg	650 ml sans dépasser 13 % du VST	120 min
Globules rouges	18 ans	65 ans	VST \geq 5 litres	450 ml	30 min
Concentré érythrocytaire et plasma	18 ans	65 ans	50 kg	650 ml sans dépasser 13 % du VST	30 min
Concentré érythrocytaire et plaquettes	18 ans	65 ans	50 kg	650 ml sans dépasser 13 % du VST	75 min

VST, volume sanguin total

II.3- Complications du don de sang

Les incidents susceptibles de survenir à l'occasion d'un don du sang sont souvent bénins et peuvent être prévenus par des mesures simples [11].

Les complications survenant au cours ou après le don du sang peuvent induire une désaffection, notamment pour les sujets donnant leur sang pour la première fois [12 – 13]. Elles peuvent être classées en événements immédiats ou retardés ou en réactions locales (**hématome, lésion nerveuse, plaie artérielle, allergie de contact, veinette, thrombophlébite**) et générales (**malaise vagal, syncope, tétanie, défaillance**

cardiovasculaire). Les réactions vagues restent les complications immédiates le plus souvent observées [11].

II.4- Qualification biologique des dons sanguins :

La qualification biologique du don vise plusieurs objectifs :

- Assurer la sécurité du receveur vis à vis des risques liés à la compatibilité immuno-hématologique et aux maladies transmissibles par le sang;
- Participer à l'information du donneur lorsque des anomalies ou des particularités sont mises en évidence à l'occasion de ses analyses ;
- Réaliser des enquêtes sur les résultats anormaux de donneurs;
- Participer au moyen des résultats biologiques recueillis à des missions de santé publique (épidémiologie).

Le sang objet du don doit faire l'objet des analyses biologiques suivantes [14];

- la détermination du groupe sanguin ABO et Rhésus. La détermination du groupe Rhésus doit rechercher les antigènes D-C-E. Ne peut être considéré comme Rhésus négatif que le sang dépourvu de ces trois antigènes.
- le dépistage sérologique de la syphilis (VDRL, TPHA) ;
- la détection de l'antigène HBs (marqueur de l'hépatite B) ;
- la détection des anticorps dirigés contre le virus responsable du syndrome d'immunodéficience acquise (SIDA) ;
- la recherche d'hémolysines Anti-A et Anti-B dans le sang du groupe O. En cas de positivité une étiquette portant la mention " A ne transfuser qu'à des sujets de groupe O " doit être collée sur la poche ;
- le dépistage de l'Hépatite C
- le dépistage systématique des agglutinines irrégulières.

II.5- Préparation des produits sanguins labiles (PSL) [2]

Les processus de préparation des PSL aboutissent à la mise à disposition du clinicien de l'ensemble des PSL obtenus à partir d'un don de sang total, d'un don de cellules sanguines ou d'un don de plasma prélevé par aphérèse.

Apporter à un malade un dérivé sanguin sous la forme la plus adaptée en concentration et en pureté, en quantité suffisante et avec une qualité optimale, est l'un des objectifs de l'activité de préparation des PSL.

L'activité de préparation des PSL s'intègre dans la chaîne transfusionnelle entre le prélèvement et la distribution des produits (Figure 3).

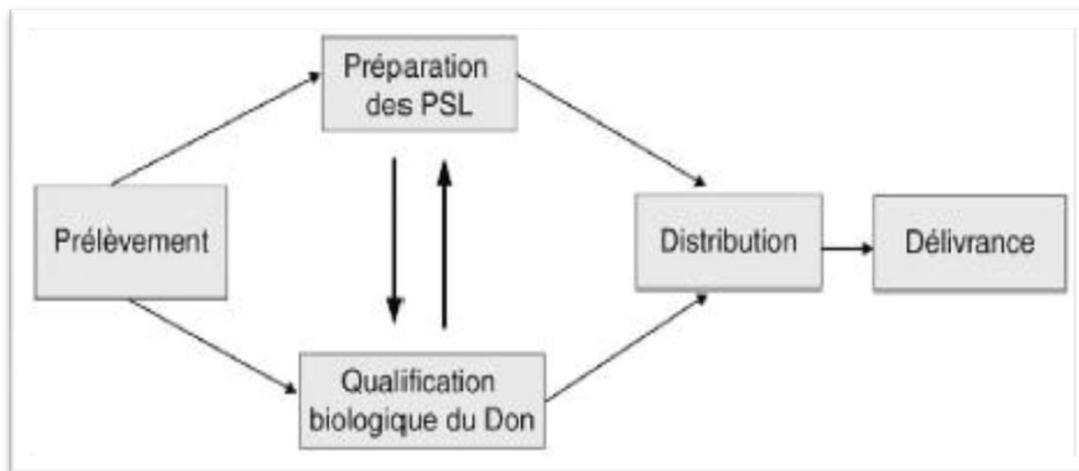


Figure 3 : La chaîne transfusionnelle

Les Principaux procédés utilisés en préparation des PSL sont :

a. Centrifugation

La centrifugation est un procédé physique utilisé pour accélérer la séparation d'éléments. On définit deux grands types de centrifugation :

** Centrifugation de type « dure » qui sépare, à partir du sang total, le plasma des hématies et, à l'interface de ces deux phases, une fine couche constituée des leucocytes et thrombocytes (couche leuco-plaquettaire).

** Centrifugation de type « douce », Ce type de centrifugation permet d'obtenir à partir d'une poche de sang total : un concentré globulaire et un plasma riche en plaquettes. Actuellement, ce type de centrifugation est utilisé essentiellement pour l'obtention en solution (plasma ou liquide de conservation) des concentrés de plaquettes.

b. Séparation ou décantation des produits sanguins :

Cette étape succède à la centrifugation et a pour objectif de séparer physiquement les différents constituants du sang. À partir d'une poche de sang total, il est possible d'obtenir en fonction du type de prélèvement réalisé : une poche de plasma, une poche de concentré de globules rouges et, potentiellement, une poche de couche leuco-plaquettaire.

c. Congélation du plasma

Cette opération s'adresse principalement aux plasmas issus de sang total ou d'aphérèse. C'est une étape critique dans la conservation de certains facteurs de coagulation, comme le facteur VIII.

d. Étiquetage et libération des PSL :

La conformité des PSL est attestée par une étape dite d'« étiquetage libération ». Elle autorise la libération des produits pour leur utilisation. Les mentions portées par l'étiquette doivent être conformes à la réglementation en vigueur (caractéristiques des PSL).

e. Stockage et conservation des PSL :

Les concentrés de globules rouges conservent au mieux leurs qualités lorsqu'ils sont conservés au froid. En solution de conservation additive saline-adénine-glucose et mannitol (SAG-M) et à une température comprise entre 2 et 6°C, les concentrés globulaires se conservent 42 jours après prélèvement.

Les concentrés de plaquettes en solution additive se conservent en agitation lente et continue à une température comprise entre 20 et 24°C si elles sont contenues dans un plastique perméable à l'oxygène, au maximum 5 jours après prélèvement.

Le plasma congelé stocké à une température inférieure à - 25°C (plasma thérapeutique) peut être conservé pour une durée maximale d'un an.

III. Principales indications des PSL :

La transfusion du sang est un traitement d'appoint essentiel. Un grand nombre de maladies et d'interventions chirurgicales nécessitent une, voire de multiples transfusions, incluant les suivantes :

III.1. Intérêt des concentrés de globules rouges (CGR) :

La transfusion des CGR est indiquée lorsqu'il y a une diminution du taux d'hémoglobine dans le sang, c'est-à-dire une anémie. Cette chute peut être brutale et s'accompagner d'une diminution du volume du sang circulant : c'est le cas des hémorragies aiguës lors d'interventions chirurgicales à haut risque ou accidentelles (plaies artérielles, polytraumatisme,.....). L'anémie peut, au contraire, s'installer très progressivement au cours d'une maladie.

La transfusion de CGR va permettre de corriger l'anémie et de rétablir la volémie en attendant que le traitement de la maladie causale soit efficace.

On autre, la transfusion d'un CGR augmente l'Hémoglobine (Hb) du receveur de 0.7 à 1.4 g.dL-1, chez l'adulte .et la transfusion de 3 à 4 mL/Kg augmente l'Hb de 1g.dL-1, chez le nouveau né.

III.2. Intérêt du plasma frais congelé (PFC) :

La transfusion du plasma frais congelé apporte au receveur l'ensemble des protéines plasmatiques notamment, les facteurs de coagulations et les fractions du complément.

La transfusion de plasma est indiquée dans certaines situations de troubles de la coagulation extrêmement ciblées (hémophilies) en vue d'apporter la totalité des ces facteurs manquants, ce qui permet l'arrêt du saignement.

Aussi, dans certaines affections avec présence d'anticorps ou de substances toxiques dans le sang, l'échange plasmatique est le traitement de choix : le plasma du malade est retiré et remplacé par du plasma du donneur.

III.3. Intérêt des concentrés de plaquettes standards (CPS) :

Le but de transfusion de concentrés de plaquettes est de maintenir le nombre de plaquettes constant chez le patient pour prévenir tout risque hémorragique.

En cas de thrombopénie sévère (leucémie), le pronostic vital est mis en jeu à cause du risque hémorragique important. La transfusion des CPS est alors indiquée afin de restaurer le nombre de plaquettes circulants et d'éviter tout saignement. Les plaquettes ne vivant que pendant une semaine, les transfusions doivent donc être répétées régulièrement jusqu'à stabilisation de la numération plaquettaire à un taux efficace.

IV. Les plaquettes:

IV.1. Définition

Les plaquettes, appelées également thrombocytes sont des particules anucléées sous forme de disque, produites par la moelle osseuse, leur durée de vie varie entre 7 et 10 jours, leur nombre normal est de 150 000 à 400 000 par millimètres cube de sang

** Rappel sur la formation des plaquettes

La génération des plaquettes sanguines est le résultat d'un mécanisme à deux étapes (figure : 5):

- ✓ La **mégacaryopoïèse**, qui implique l'orientation de la cellule souche pluripotente hématopoïétique, puis la prolifération, différenciation et maturation de progéniteurs mégacaryocytaires. La différenciation des MK est marquée par une succession d'**endomitoses** ou endoreduplications du noyau, sans division cellulaire : ceci aboutit à la formation de cellules géantes, les **mégacaryocytes MK**.
- ✓ La **thrombopoïèse**, correspondant à la production des plaquettes par le MK matures (le cytoplasme se fragmente en produisant 2000 à 5000 plaquettes/MK)

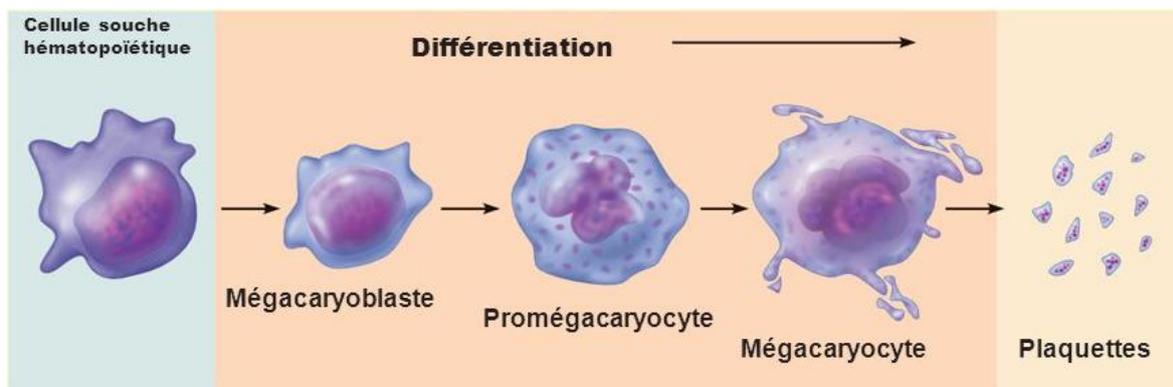


Figure 4 : Formation des plaquettes

IV.2. Structure et morphologie des plaquettes

les plaquettes sont des éléments cellulaires en forme de disque de 2 à 4 μm de diamètre , anucléés (figure) , formées d'une membrane riche en phospholipides, cholestérol, calcium, et glycoprotéines ,cette membrane contient des récepteur spécifiques (pour l'ADR ,fibrinogène, facteur von willebrand.....). D'un cytoplasme riche en granules (alpha et delta), d'un système tubulaire dense : lieu de synthèse des prostaglandines et de stockage de calcium.

Au repos les plaquettes ont une forme discoïde grâce à la présence d'un réseau cellulaire de microtubules et micro-filaments.

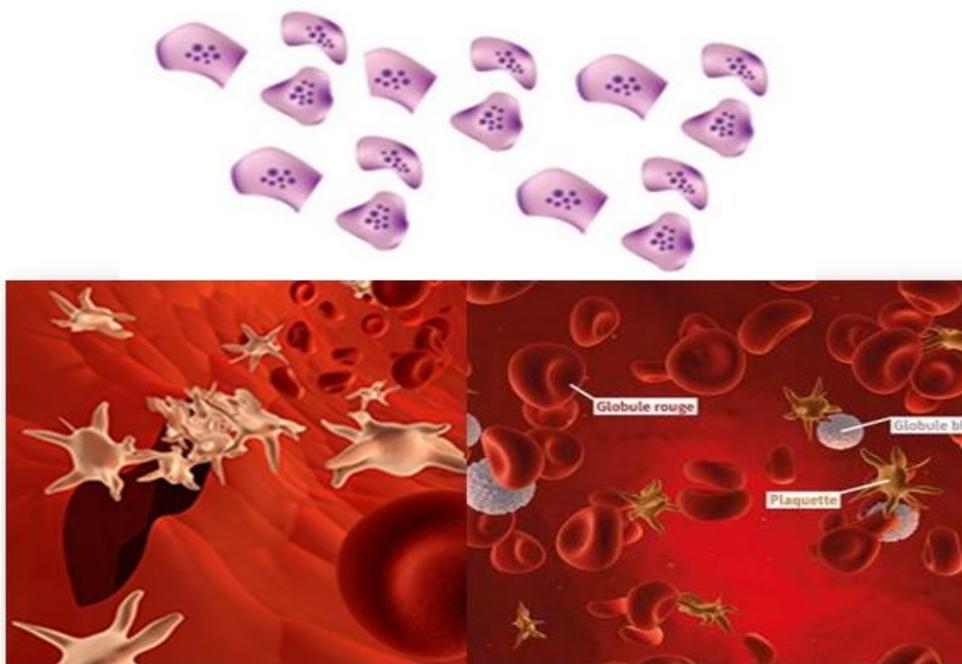


Figure 5 : Aspect morphologique des plaquettes

IV.3. Rôles des plaquettes

La principale fonction des plaquettes est de déclencher la coagulation du sang lors d'une lésion vasculaire. La blessure active les thrombocytes qui libèrent alors des facteurs de coagulation. S'ensuit une cascade de réactions aboutissant à la formation d'une protéine, la fibrine, qui permet la formation d'un caillot sur les lieux de la lésion, bloquant alors la sortie du sang (figure7. Ce caillot est éliminé une fois la cicatrisation opérée. De nombreux patients peuvent présenter un déficit en plaquettes, par exemple lors d'une chimiothérapie, et courent un risque hémorragique majeur une transfusion de plaquettes sanguines leur est indispensable.

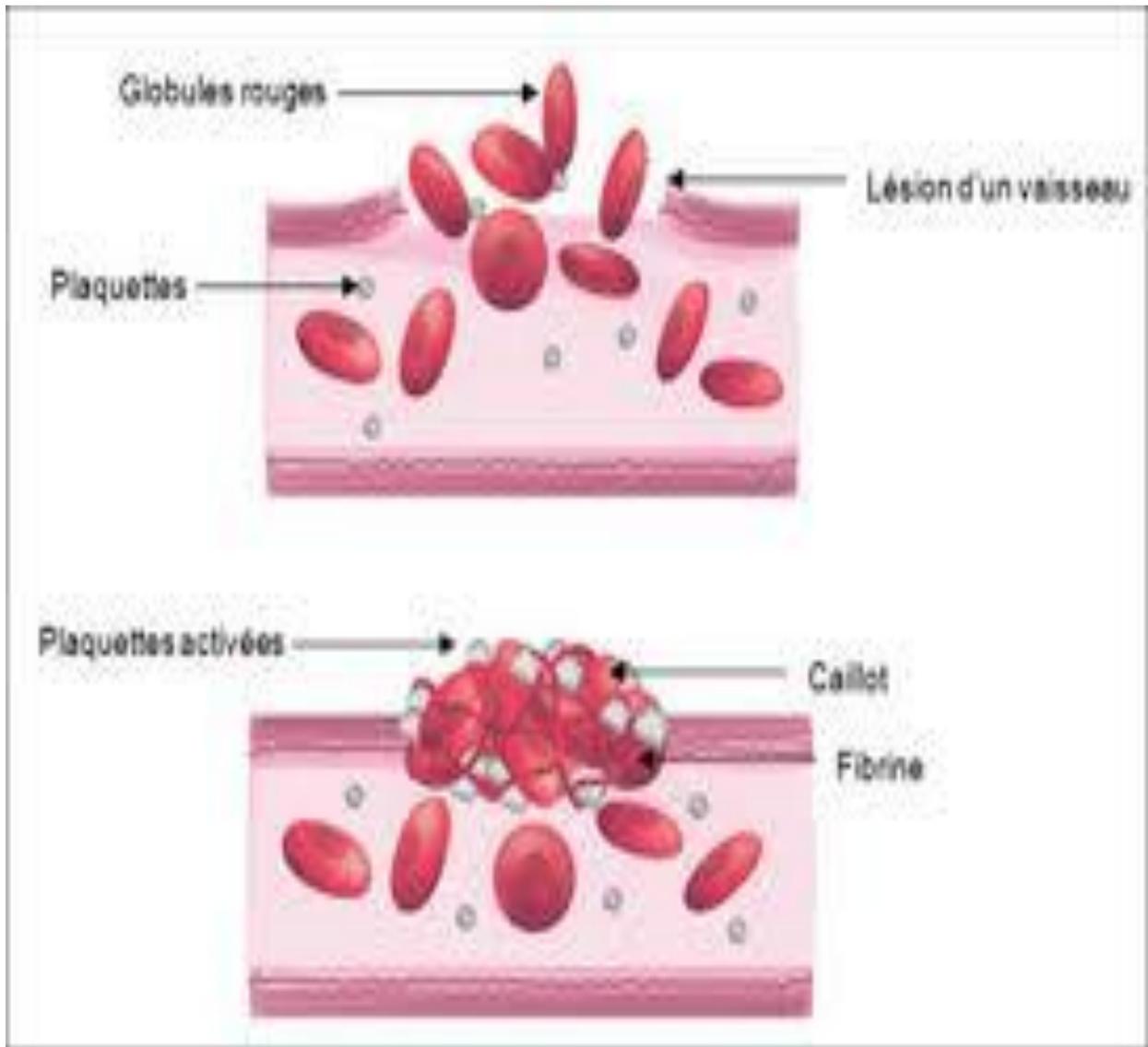


Figure 6 : Formation de la fibrine

**** Rôles des plaquettes dans l'hémostase**

L'hémostase est l'ensemble des mécanismes mis en jeu pour colmater la fuite, l'arrêt d'hémorragies en cas de rupture de la paroi vasculaire, la formation d'un caillot et sa dissolution (figure :8).

- a. **L'hémostase primaire** qui dure 3 à 5 minute et aboutit à l'agrégation des plaquettes et la formation d'un clou plaquettaire.
- b. **L'hémostase secondaire** ou coagulation plasmatique, dure 5 à 10 minute, permet la formation de caillot de fibrine.
- c. **Fibrinolyse**, dure 48 à 72 heures permet la dissolution du caillot de fibrine et retour de la circulation à la normale.

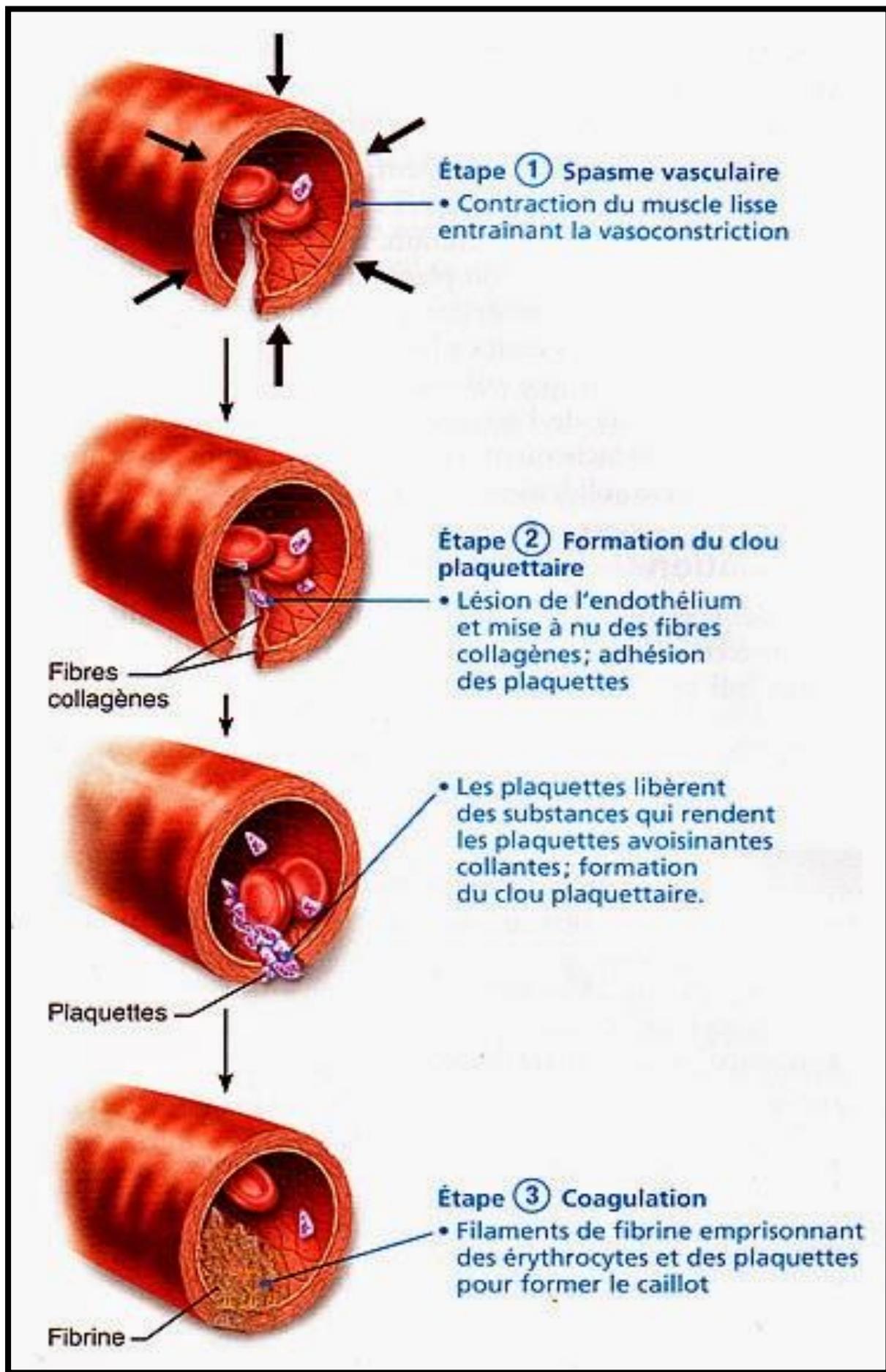


Figure 7 : Différents étapes de l'hémostase

Chapitre II : Matériels & méthodes

Cette étude a été effectuée au Centre Régional de Transfusion Sanguine de Fès.

C'est une étude prospective qui s'est déroulée du 02 Avril 2019 au 20 Mai 2019 soit une durée d'un mois et demie. Plus précisément au sein des deux laboratoires :

** au laboratoire de séparation et production des PSL pour suivre de près la production des culots plaquettaires et les autres produits dérivés du sang total (CGR et PFC) ;

** Au laboratoire de distribution et d'immuno-hémato receveur pour suivre le processus de réception des demandes de PSL jusqu'à la délivrance.

I. Laboratoire de séparation et production des PSL :

La séparation est l'étape permettant d'obtenir les différents produits sanguins labiles (concentrés de globules rouges, concentrés de plaquettes standard et plasma frais congelé) dans un circuit stérile et fermé.

I.1. Matériel:



Balance de précision



Balance d'équilibrage



Centrifugeuse de poche



Presse à plasma

Figure 8 : Matériels de séparation

I.2. Méthodes :

La séparation se déroule en plusieurs étapes, mais avant de la commencer, il faut toujours faire le contrôle de salle de production de point de vue température et le contrôle du matériel utilisé:

- Calibrage de balance de précision (la marge d'erreur ne doit pas dépasser 1g)
- Température ambiante de la salle (20°C)
- Température matériel
- Nettoyage (sol, paillasses, balance, soudeuse, centrifugeuse ...)

❖ **Première étape:** Pesage de poches de sang total.

Le poids de la poche de sang total doit être compris entre 533 et 233 g pour qu'elle soit séparée en trois produits. Si la durée du don de sang est supérieur à 10 min, les plaquettes sont inutiles, donc leur poche sera séparée en CGR et PFC.

❖ **Deuxième étape:** Centrifugation du sang totale.

Le sang total doit être centrifugé pendant 5 min à 3600 tour par min, après l'équilibrage de la centrifuge.

❖ **Troisième étape:** Séparation du sang total.

La poche doit être maintenue en position verticale pour éviter tout risque de se mélanger, et, à l'aide d'une presse, le plasma riche en plaquettes (PRP) se sépare dans une poche vide.

❖ **La quatrième étape:** Centrifugation de PRP et séparation.

Les PRP doivent être centrifugés pendant 10 min, à 3600 RPM afin de séparer les plaquettes du plasma. A l'aide de presse plasma les PRP sont séparés en plaquettes et en plasma (figure 9).



Figure 9 : Plaquettes séparés

Les plaquettes sont solubilisés par l'ajout de 40 à 60 ml de plasma et elles sont conservés pendant 5 jours sous agitation continue 24 /24 à une température comprise entre 20 et 24 °C.

II. Laboratoire de distribution et d'immuno-hémato receveur :

La méthodologie de travail au sein du laboratoire immuno-hématologique receveur résume toutes les opérations qui permettent d'établir le bilan pré-transfusionnel

II.1. Accueil et réception des demandes

La prescription médicale comporte de façon lisible :

- L'identification du patient : nom, prénom, sexe, date de naissance, identifiant s'il existe.
- Il faut vérifier si le nom et l'IP (code à barre) de la demande est identique à celui de l'échantillon (tube contenant de sang du malade).
- L'identification et la signature de médecin prescripteur.
- La date de prescription.
- Les examens prescrits, qui sont :

Au minimum : - Le groupage ABO-RH1.

- Le phénotypage RH-KEL1.

- La RAI.

En cas de RAI positive :

- Une épreuve directe de compatibilité au laboratoire.

Si besoin, des renseignements cliniques nécessaires à la réalisation et l'interprétation des résultats.

II.2. Examens immuno-hématologiques receveurs

a. Groupage sanguin et phénotypage rhésus KELL

Le groupage sanguin comporte le système ABO associé systématiquement au phénotype Rhésus et KELL.

*** Systeme ABO

Matériel : Plaque d'opaline, cellules test A et B dilués à 10%.

Principe : La détermination des groupes ABO repose sur 2 épreuves réalisées simultanément, toutes les deux étant des réactions d'agglutination active directe :

- Épreuve globulaire : BETH-VINCENT.
- Épreuve sérique : SIMONIN.

Réactifs :

a. Les hématies tests ⇒ Utilisées pour l'épreuve sérique (Simonin).

b. Les sérums tests ⇒ Utilisées pour l'épreuve globulaire (Beth-vincent).

❖ préparation de l'échantillon sanguin :

Matériel : Echantillon de sang total (tube EDTA), centrifugeuse, tube.

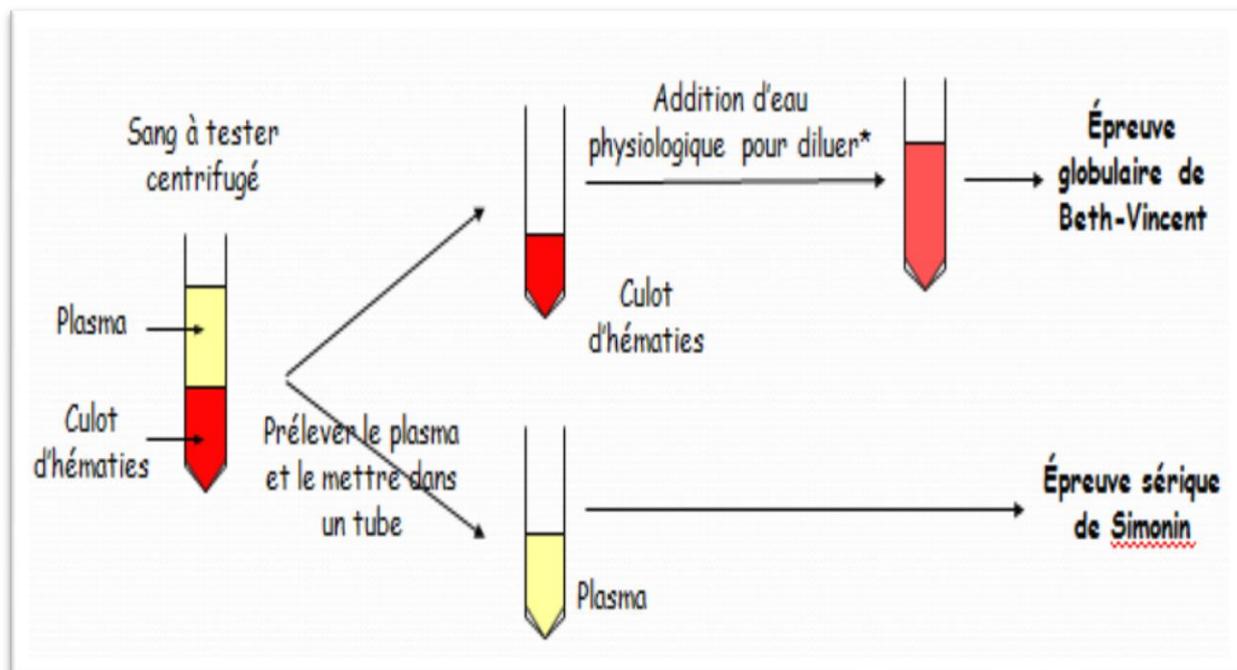


Figure 10 : Préparation de l'échantillon sanguin.

❖ Réalisation des témoins :

Ils sont au nombre de trois et sont indispensables pour valider les deux épreuves :

- Témoin « auto » = Hématies à tester + sérum à tester.
 - Résultat : Normalement pas d'agglutination.
 - Rôle : S'assurer que les hématies à tester ne sont pas auto agglutinables et qu'il n'y a pas d'auto-anticorps dans le sérum testé.
- Témoin « allo » = Hématies du groupe O + sérum à tester.
 - Résultat : Normalement pas d'agglutination.
 - Rôle : S'assurer que le sérum à tester ne contient pas d'Ac susceptible de réagir avec des Ag érythrocytaires autres que l'Ag A et l'Ag B.
- Témoin « AB » = Hématies à tester + sérum d'un individu du groupe AB.
 - Résultat : Normalement pas d'agglutination (car on n'a pas d'Ac anti-A et anti-B).
 - Rôle : S'assurer que les hématies testés ne sont pas agglutinés par des Ac sériques autres que les Ac anti-A et anti-B.

Mode opératoire :

- Épreuve de BETH-VINCENT : Les hématies à tester sont mises en contact avec des Ac sériques connus afin d'identifier les Ag présents sur ces hématies.

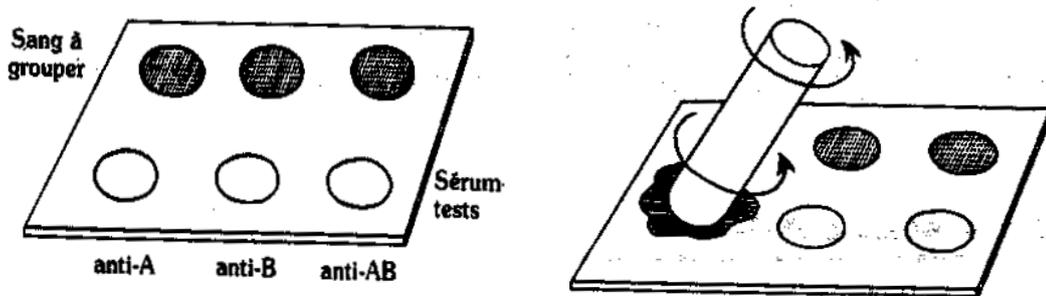


Figure 11 : Etapes de la réalisation de l'épreuve de Beth-Vincent sur plaque d'opaline.

- **Épreuve de SIMONIN** : Le plasma (ou le sérum) est mis en contact avec des hématies tests connues afin d'identifier les Ac présents dans ce plasma.

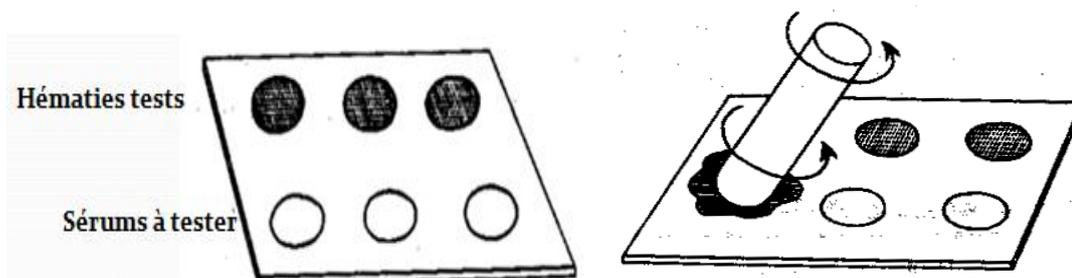


Figure 12 : Etapes de la réalisation de l'épreuve de Simonin sur plaque d'opaline.

Lecture et interprétation des résultats :

Tableau IV: Résultats du système ABO.

Epreuve de Beth-Vincent (sérum tests)			Epreuve de Simonin (hématies tests)		
Anti-A	Anti-B	Anti-AB	Hématies A	Hématies B	
					Groupe A
					Groupe B
					Groupe AB
					Groupe O

	agglutination
	pas d'agglutination goutte de teinte homogène

Règles à respecter pour valider le groupe ABO :

- 2 Déterminations sur 2 prélèvements sanguins différents.
- Effectués si possible par 2 personnes différentes.
- Résultat définitif du groupe si 2 déterminations identiques.

*** Système Rhésus

Réactifs : Sérums tests, possédant chacun un type d'anticorps précis : anti-D (Rh1), anti-C (Rh2), anti-c (Rh4), anti-E (Rh 3), anti-e (Rh5).



Figure 13: Sérums test de système Rhésus.

Principe : Il s'agit donc d'un test d'agglutination des globules rouges avec les sérums tests.

Résultats et interprétation :

Les sujets Rhésus positif sont ceux qui possèdent l'antigène D, les autres sont de Rhésus négatif.

Tableau V: Résultat du système Rhésus.

Détermination de l'Ag RH1 (sérums tests)		
Anti-RH1	Témoin	
		RH1 (D+)
		RH-1 (D-)

*** Système KELL

Ce système se définit par la présence ou l'absence de l'antigène Kell.

Réactif : Anti-Kell.

Principe : Il s'agit donc d'un test d'agglutination des globules rouges avec le sérum test.

Résultats :

- Absence d'agglutination : Kell négatif.
- Présence d'agglutination : Kell positif.

→ Donc le phénotypage érythrocytaire sera (Figure 15) :



Figure 14 : Sérum test anti-Kell.

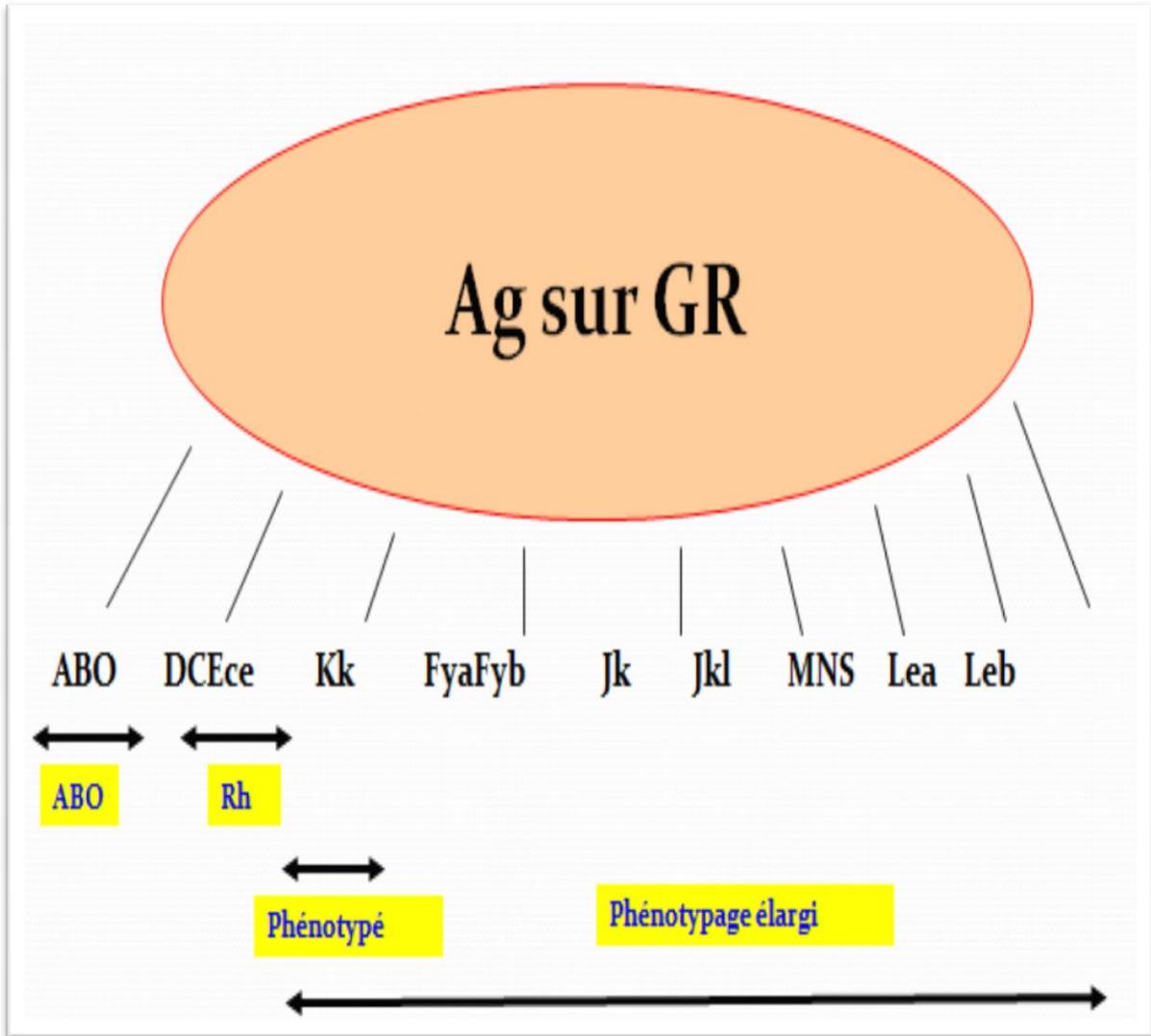


Figure 15 : Présentation du phénotypage érythrocytaire

III. Distribution des CPS :

Lorsque toutes les phases sont terminées, les culots plaquettaires sont prêts à être délivrées aux malades, la délivrance est effectuée en veillant à la compatibilité immunologique, dans le respect de la prescription médicale et de la mise en œuvre des règles d'Hémovigilance.

Chaque distribution doit faire l'objet successivement d'un contrôle de la commande, d'une sélection des CPS puis d'un contrôle de distribution

Chapitre III : Résultats & Discussion

I. Production du CPS :

Les CPS sont en suspension dans un faible volume de plasma provenant du même donneur, afin d'éviter toute agrégation des plaquettes entre elles, et une agitation lente et continue durant les 5 jours de durée de vie est réalisée pour éviter ce même phénomène (figure 16). En respectant les conditions de production des PSL, le taux de CPS produit ne dépasse pas 60% du nombre total de don effectué.



Figure 16 : Différents groupes de CPS produits

II. Résultats:

L'échantillon sur lequel a été effectuée l'étude, fait partie des données répertoriées dans les cahiers de livraison des PSL du CRTS de Fès, 254 demandes ont été répertoriées durant la période allant du 01 Avril au 10 Mai 2019. Cette étude est limitée aux demandes du CHU Hassan II de Fès.

Afin d'exploiter les résultats collectés, nous avons utilisé l'outil informatique : Microsoft office Excel qui facilite la gestion des données et leur présentation sous forme de graphes.

III. Interprétation des données :

III.1. Sexe ration et délivrance des demandes:

A partir des 254 demandes recensées, le nombre de malades est de 93 avec un effectif de 42 hommes et 51 femmes. Parmi ces demandes 28 ne sont pas délivrés en CPS donc le taux de livraison est de 89%.

III.2. Services demandeurs, pathologies traitées et taux de satisfaction :

Dans le but de recenser le nombre de demande des CPS des services demandeurs, faire une répartition des différentes pathologies traités et calculer le taux de satisfaction en CPS nous avons mené une évaluation statistique des données enregistré durant la période de stage, les résultats obtenus sont illustres sur les figures 17,18 et 19 .

La figure 17 montre que le service de pédiatrie occupe la première place avec 99 demandes suivie de la médecine interne et hématologie avec 66 demandes.

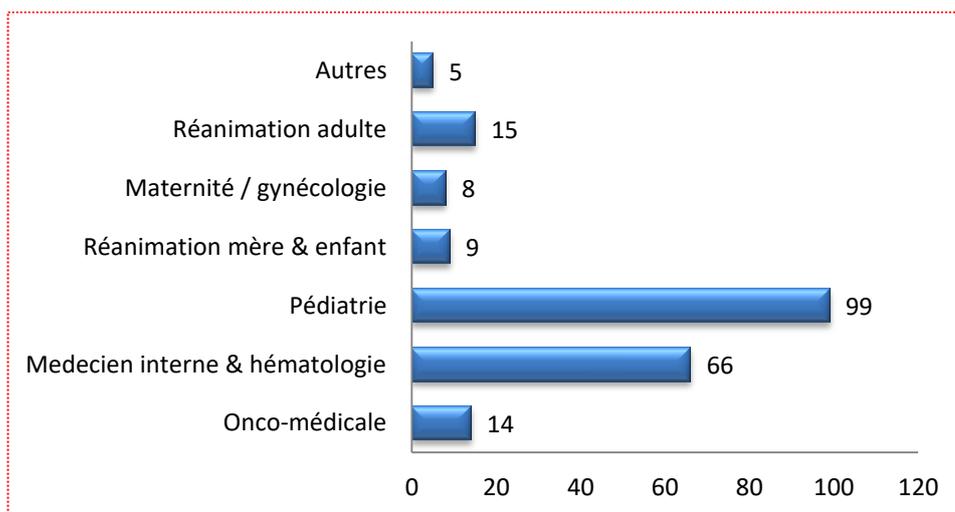


Figure 17: Nombre de demande par service

Sur le plan pathologie traitée, la thrombopénie est la maladie la plus traité avec un taux de 22%, suivie par l'aplasie médullaire 17,5%, la thrombopathie représenté par syndrome de caroli vient en dernier avec un taux de 5,5% (figure 18).

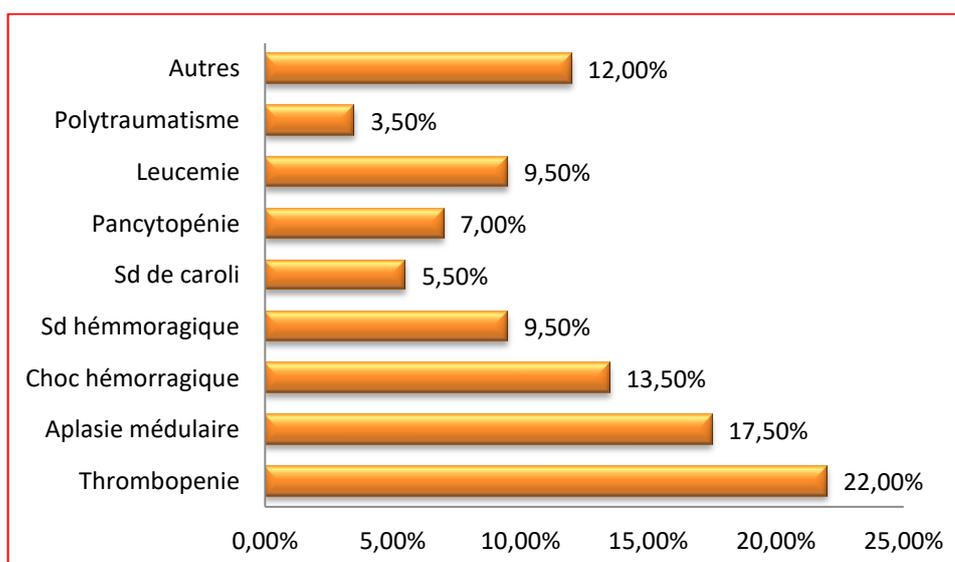


Figure 18 : Répartition des pathologies traitées

Le taux de satisfaction en CPS diminue avec l'augmentation du nombre demandé, en générale le taux de satisfaction est de l'ordre de 61,73% (figure 19).

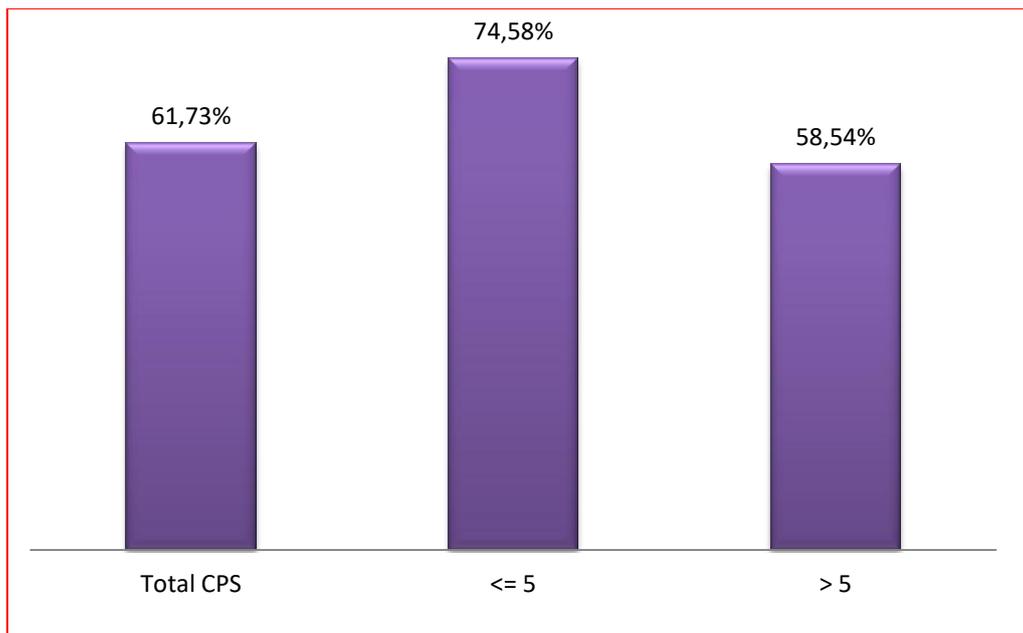


Figure 19: taux de satisfaction en fonction de nombre de CPS demandés

III.3. Répartition des demandes en fonction des systèmes ABO-Rh :

La plus part des demandes reçus ont un groupe O positif (O+) avec un taux de 42,97% suivie des demandes de groupe A positif (A+) avec un taux de 25,30% (figure 20).

En cas d'absence d'iso-groupe le malade peut recevoir un mélange de CPS de différents groupes. C'est dans cette optique que le conseil transfusionnel joue son rôle primordiale.

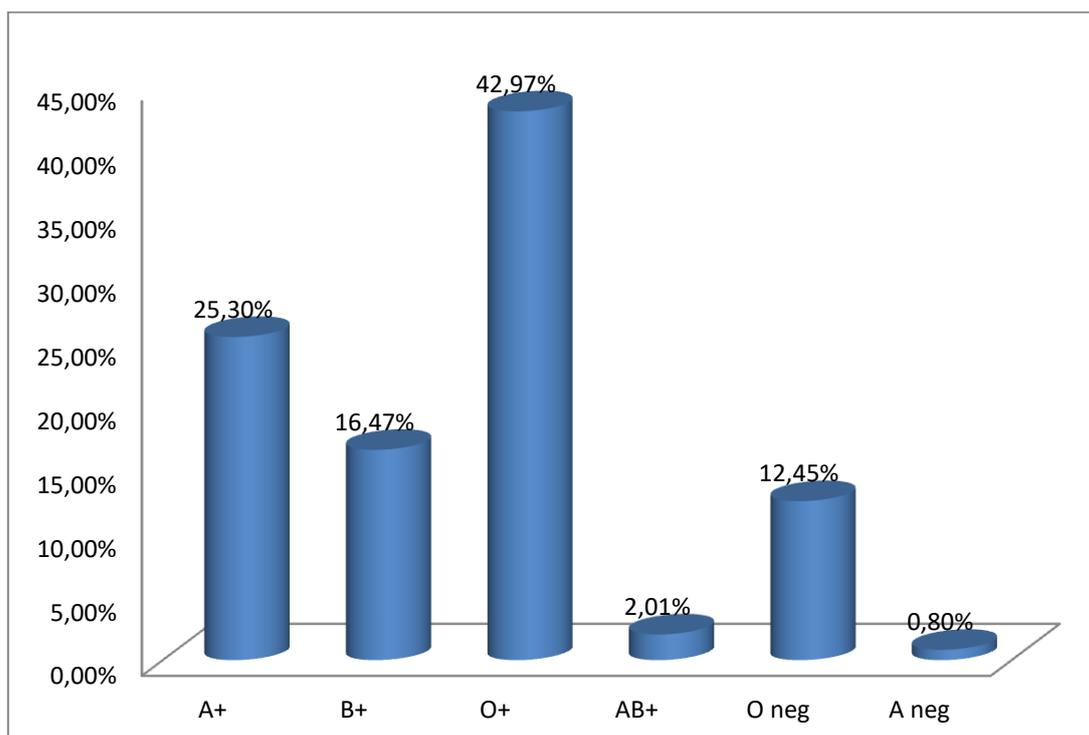


Figure 20 : Représentation graphique des taux de citation des groupes sanguins

IV. Discussion:

Les statistiques réalisés au sein du centre régional de transfusion sanguine de Fés, durant la période allant du 01 avril au 10 mai 2019, concernant les plaquettes sanguines, montrent que les demandes de CPS les plus abondantes, sont celles du sexe féminin avec un pourcentage de 55% , et que le service le plus demandeur est le service de pédiatrie suivi par la médecine interne et hématologie , la réanimation adulte, l'oncologie médicale...etc.

Les pathologies les plus traitées sont : la thrombopénie, l'aplasie médullaire, et le choc hémorragique.

Concernant le groupe sanguin le plus demandé, c'est le O+ « donneur universel » avec un pourcentage de 42,97% , suivi par le A+ (25,30%), le B+ (16,47%), le O négatif (12,45%), le AB+(2,01%), et le A négatif (0,80%).

Le taux de satisfaction des demandes des CPS est de 61 ,73% , on peut pas répondre à toutes les besoins en centés de plaquettes à cause d'épuisement des CPS ou de discordance entre l'examen de groupage immuno-hémato-receveur et les groupes sanguins des plaquettes disponibles au service de livraison.ce taux et inversement proportionnel avec le nombres de CPS demandées ; lorsque le nombres de CPS demandées est inférieur à 5 ,le taux de satisfaction est de 74,58 % , par contre si le nombre est supérieur à 5, le taux de satisfaction est de 58,54 % .

Pour augmenter le taux de satisfaction en produits sanguins labiles, et assurer un approvisionnement suffisant en sang , afin de répondre aux besoins des établissements de santé en cette matière vitale, le centre régional de transfusion a créé des nouvelles stratégies à savoir :

*l'organisation des campagnes des sensibilisation sur l'importance du don de sang .

*l'organisation des caravanes mobiles de don pour encourager les citoyens de donner leur sang ,cette caravane mobilise un staff médical composé de cadres médicaux, paramédicaux, d'infirmiers, de médecins spécialistes, ainsi que d'acteurs de la société civile.

Conclusion générale

Les étapes de l'acte transfusionnel sont définies dans le décret du 16 novembre 1995 pris pour l'application de la loi n° 03-94 relative au don, au prélèvement et à l'utilisation du sang humain. Il s'agit d'un acte thérapeutique placé sous responsabilité médicale, même si certaines tâches peuvent être déléguées. La transfusion proprement dite doit être précédée d'une prescription et de la délivrance, du transport et de la réception du produit sanguin. Son bon déroulement nécessite une suite codifiée de contrôles, portant notamment sur la concordance des identités du patient, des documents d'immuno-hématologie et du produit sanguin. Une surveillance clinique et la détection des événements indésirables doivent être assurées.

Le Maroc dispose depuis la deuxième guerre mondiale d'un système transfusionnel actuellement en pleine évolution. Il revient donc à tous les décideurs de la transfusion sanguine à tous les niveaux: politique, législatif, réglementaire, administratif et économico-financier, de mettre tout en œuvre pour assurer au Maroc la plus grande sécurité et une politique transfusionnelle de qualité. Face à l'accroissement de la demande en produits sanguins et à l'émergence de nouvelles infections et maladies transmissibles dans la population marocaine, il est important de veiller à la sécurité transfusionnelle en analysant la situation actuelle et en élaborant de nouvelles stratégies

Référence bibliographiques

- [1] IDIDAR A., 2012. La transfusion sanguine au Maroc. Thèse de doctorat en pharmacie, Université Mohammed V. Faculté de Médecine et de Pharmacie. 163p.
- [2] Jean-Jacques Lefrère and Philippe Rouger, Organisation de la transfusion sanguine en France, In Transfusion sanguine (5e édition), Elsevier Masson, Paris, 2015, Pages 1-8
- [3] P. Jaulin, J.-J. Lefrère Histoire de la transfusion sanguine : Les premières transfusions sanguines en France (1667–1668). Elsevier Masson SAS, Transfusion Clinique et Biologique 17 (2010) 205–217.
- [4] http://www.who.int/topics/blood_transfusion/fr/
- [5] Catherine Booth, Shubha Allard, Blood transfusion, Medicine, Volume 45, Issue 4, 2017, Pages 244-250, ISSN 1357-3039,
- [6] www.who.int/bloodsafety
- [7] M. Benkirane, R. Hadeif, H. Zahid, M. Naji. Transfusion sanguine au Maroc : expérience du CTS de l'hôpital militaire de Rabat. Posters, Transfusion Clinique et Biologique, Volume 16, Issue 3, 2009, Pages 283-349,
- [8] M Harif, L Loukhamas. La transfusion sanguine à l'usage du praticien. Edition 2013
- [9] Melanson SE, Stowell CP, Flood JG, Lewandrowski EL, Zak RJ, Lewandrowski KB. Does blood donor history accurately reflect the use of prescription medications? comparison of donor history and serum toxicologic analysis. Transfusion 2006; 46:1402-7
- [10] Busch MP. Transfusion-transmitted viral infections: Building bridges to transfusion medicine to reduce risks and understand epidemiology and pathogenesis. Transfusion 2006; 46: 1624-40.
- [11] Danic B, Gouézec H, Bigant E, Thomas T. Les incidents du prélèvement. Transfus Clin Biol 2005;1(2):153–9.
- [12] Chih-Cherng L, André D, Che-Se T, Sachin YP, Paul AH, Daniel WB, et al. Water ingestion as prophylaxis against syncope. Circulation 2003;108:2660
- [13] Hanson SA, France CR. Predonation water ingestion attenuates negative. Transfusion 2004;44:924–8
- [14] Ministère de la santé, Direction de la réglementation et du contentieux. B.O N° 4336 - 13 rejeb 1416 (6-12-95).