

République Algérienne Démocratique et Populaire

Université Abdelhamid Ibn Badis-  
Mostaganem  
Faculté des Sciences  
de la Nature et de la Vie



DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

## MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par

Kherbiche Fatma

Pour l'obtention du diplôme de

**MASTER EN BIOLOGIE**

**Spécialité: ANALYSES BIOLOGIQUES ET BIOCHIMIQUES**

THÈME

Soutenues publiquement le **20/06/2016**

DEVANT LE JURY

Président	<b>M. NEBACHE. S</b>	<b>MCB U. Mostaganem</b>
Encadreur	<b>M. DAHMOUNI. S</b>	<b>MCB U. Mostaganem</b>
Examineur	<b>Mme. BELGHARBI. Z</b>	<b>MAA U. Mostaganem</b>

*Thème réalisé au service de protection maternelle et infantile et laboratoire de la polyclinique Abed Belkhouja de Mostaganem*

## Dédicaces

Je dédie ce mémoire

Aux âmes être les plus chères à mon cœur mes parents que Dieu les protège.

A frères : Mohamed, Hamza.

A mes amis : Djouhar, Yasmin, Reuba, Ikram, Houria, Amina, Asma et en particulier Halima qui m'ont toujours encouragé.

Je le dédie à toute ma famille et à tous mes amis que je n'ai pas cité et à tous ceux qui me connaissent.

A toute ma promotion de (2015-2016) d'analyses biologiques et biochimiques.

A tous les hémodialysé transfusés.

Kherbiche fatma

## **Remerciement**

Tout d'abord, nous rendons grâce a Dieu le tout puissant de nous avoir donné le courage, la volonté et la force nécessaire pour réaliser ce modeste travail.

Je tien à remercier mon encadreur M.DAHMOUNI.S

Pour son aide, Ses conseils, sa disponibilité, et ses orientations pour l'accomplissement de ce mémoire. J'ai bénéficié de son encadrement scientifique et de son soutien moral et matériel.

Mes remerciements s'adressent également à examinateur M. NABACHE.S et M<sup>me</sup>. BANGHARBI.Z

Merci, pour la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de siéger dans ce jury.

Notre gratitude et nos sincères remerciements s'adressent également au personnel du laboratoire de l'hôpital de Mostaganem.

Enfin je remercions tout ceux et touts celles qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.

**Kherbiche Fatma**

# Résumé

Ces dernières années des progrès considérables ont été faits dans le but de garantir aux transfusés une sécurité maximale. Cependant un risque résiduel subsiste, celui de contracter une maladie virale par transfusion et ce, en dépit des mesures de sélection des donneurs. Le risque survient lorsque le donneur est en phase de séroconversion, période où les marqueurs biologiques de la pathologie virale sont indétectables par les méthodes de diagnostics sérologiques habituelles

Les résultats obtenus montrent que sur une population de 96 receveurs hémodialysés les pourcentages étaient : HIV0% ; HBs25%.HCV.6%. TPHA .33% chez les hommes comparés aux HIV0% ; HBs75%.HCV.67%. TPHA.3% chez les femmes. Néanmoins, ces résultats montrent que la population étudiée était infectée par la syphilis (4%), HCV (19%), HBs (4%) et HIV (0%).

Disposer d'un système sanitaire efficace pour le dépistage de la maladie transmissible par le sang est une bonne chose, l'organisation de ce système pour une lutte préventif et un soutien psychologique aux patients quelque soient les résultats du test, sans oublier que ce dernier doit être individualisé car il n'a y pas une méthode standard qui serait convenable a toutes les situations.

## Summary

In recent years considerable progress has been made in order to guarantee maximum safety transfused. However, a residual risk remains, that of contracting a viral disease by transfusion and that, despite donor selection measures. The risk arises when the donor is seroconversion phase, a period when biological markers of viral pathology are undetectable by the usual methods of serological diagnostics

The results show that out of a population of 96 hemodialysis recipients percentages were: HIV0%; HBs25% .HCV.6%. TPHA .33% for men compared to HIV0%; HBs75% .HCV.67%. TPHA.3% in women. Nevertheless, these results indicate that the study population was infected with syphilis (4%), HCV (19%), HBs (4%) and HIV (0%).

Have an efficient health system for screening for disease transmissible by blood is a good thing, the organization of this system to a preventive struggle and psychological support to patients regardless of the test results, without forgetting that the latter must be individualized because there is no standard method that would be suitable in all situations.

## Liste des figures

<b>Figure 01:</b> Vue d'ensemble du cycle de réplication vira VHB.....	<b>20</b>
<b>Figure 02 :</b> Cycle de réplication du VIH .....	<b>26</b>
<b>Figure 03 ;</b> Graphique 1 Evolution typique d'une infection par le VIH non traitée.....	<b>28</b>
<b>Figure 04 :</b> L'étape technique ELISA .....	<b>33</b>
<b>Figure 05</b> Répartition du receveur hémodialyse atteinte du Syphilis selon le sexe.....	<b>36</b>
<b>Figure 06:</b> Répartition de l'hémodialyse atteint du « HBs » selon le sexe.....	<b>37</b>
<b>Figure07 :</b> Répartition du receveur l'hémodialyse atteint du « HCV » selon le sexe.....	<b>38</b>

## LISTE DES ABREVIATION

PSL = produit sanguin labile (= globules rouges, plaquettes et plasma).

CVP : Charge Virale Plasmatique.

DGV : Dépistage de génomes viraux.

D.O : Densité optique

ELISA : Enzyme Linked ImmunoSorbent Assay.

AC : Anti corps

Ag : Antigène

L T CD4 : Lymphocytes T CD4.

PCR : Polymerase Chain Reaction.

VHB : Virus de l'hépatite B.

VHC : Virus de l'hépatite C.

VIH/SIDA : Virus de l'Immunodéficience Humaine/ Syndrome de l'Immunodéficience Acquise.

AgHBs : Antigène de l'hépatite B

ITT : infections transmissibles par transfusion

## **GLOSSAR**

### **Banque de sang hospitalière :**

Laboratoire ou partie d'un laboratoire d'un hôpital qui reçoit et conserve des approvisionnements en sang total et en composants sanguins dépistés provenant d'un centre de transfusion. La banque de sang hospitalière effectue des tests de compatibilité et délivre du sang et des composants sanguins en vue d'un usage clinique au sein de cet hôpital. Ce laboratoire peut être appelé laboratoire de transfusion sanguine.

### **Centre de transfusion sanguine :**

Établissement pratiquant tout ou partie des activités nécessaires au recrutement des donneurs, à la collecte du sang (sang total et, dans certains cas, collecte par aphérèse), au dépistage des infections transmissibles par transfusion et à la détermination des groupes sanguins, à la transformation en composants sanguins, à la conservation, à la distribution du sang et de ses composants aux banques de sang des hôpitaux dans une région définie, aux tests de compatibilité, à la libération du sang et des composants sanguins en vue d'un usage clinique et à la liaison avec les services cliniques. Les centres de transfusion peuvent être indépendants ou relever d'un hôpital.

Il NE faut PAS classer comme centres de transfusion ;

- les sites ou les locaux de collecte fixes ou mobiles fonctionnant dans le cadre d'un centre de transfusion
- les banques de sang hospitalières qui ne pratiquent que la conservation du sang, les tests de compatibilité et la délivrance du sang dépisté.

**Chaîne froide pour le sang :** Stockage et transport du sang et des produits sanguins à la température et dans les conditions appropriées du point de collecte au point d'utilisation, « de veine à veine ».

### **Donneurs de sang**

- Donneur volontaire non rémunéré : Personne qui donne du sang (et du plasma ou des composants cellulaires) librement et ne reçoit aucune compensation en échange, que ce soit en rémunération ou sous toute autre forme pouvant être considérée comme un substitut de l'argent.
- Donneur familial/de compensation : Personne qui ne donne une unité de sang que lorsqu'un membre de sa famille ou un ami a besoin d'une transfusion.
- Donneur rémunéré : Personne qui donne son sang en échange d'une somme

d'argent ou d'une autre forme de rémunération.

**Infections transmissibles par transfusion** : Infection susceptible d'être transmise par transfusion sanguine.

# Sommaire

<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	
<b>LISTE DES ABREVIATION</b> .....	
<b>DEDICACE</b> .....	
<b>REMERCIEMENT</b> .....	
<b>RISUME</b> .....	
<b>INTRODUCTION GENERALE</b> .....	<b>01</b>

## **Partie Théorique**

### **Chapitre I : Transfusion Sanguine**

1.1 Historique de la Transfusion Sanguine.....	.03
1.2 Différent type de transfusion .....	03
1.2.1 la transfusion des érythrocytes.....	03
1.2.2 Transfusion de Trombocyte.....	04
1.2.3 Transfusion de granulocytes (neutrophiles) .....	04
1.3La Sélection des donneurs de sang .....	04
1.3.1 L'âge .....	04
1.3.2 Le poids .....	05
1.3.3Etre à jeun .....	05
1.3.4 Le déplacement .....	05
1.3.5 L'allergies .....	05
1.3.6 La ponction Veineuse .....	06
1.3.7 Piercing.....	06
1.3.7 Tatouages.....	06
1.3.8 Utilisation de Drogues .....	07
1.3.9 Les Comportements Sexuels .....	07
1.3.10 La température .....	07
1.3.11 La tension artérielle .....	07
1.3.12 Les pouls .....	08
1.3.13 Le taux d'hémoglobine et d'hématocrite .....	08
1.3.14 Le diabète.....	09
1.3.15 L'épilepsie .....	09

1.3.16 La cardiopathie et les maladies des vaisseaux .....	10
1.3.17 Les maladies infectieuses.....	10
1.3.18 La babesiose .....	10
1.3.19 La brucellose .....	11
1.3.20 Le rhume banal .....	11
1.3.18 Les dengues .....	12
1.3.19 L'hépatite.....	12
1.3.20 Les virus de l'immunodéficience humaine (VIH).....	13
1.3.21 Leishmania .....	13
1.3.22 Syphilis .....	13
1.3.23 Toxoplasmose .....	13
1.3.24 Les encéphalopathies spongiformes .....	14
1.4 La transfusion sanguine .....	14
1.4.1 Le don du sang .....	14
1.5 Conservation .....	15
1.6 Risque liés à transfusion.....	15
1.6.1 Risque infectieux .....	15

## **Chapitre II : Les Infections Transmissibles**

1- Les maladies transmissibles par le sang .....	17
1-1 La Syphilis.....	17
1-1-1 Transmissibilité .....	17
1-1-2 Dépistage .....	18
1-1-2-1 Tests spécifiques.....	18
1-1-2-2 Tests non spécifiques .....	18
1-2 Les hépatites .....	19
1-2-1 L'hépatite B .....	19
1-2-1-1 Dépistage.....	21
1-2-1-2 ADN du virus de l'hépatite B.....	22
1-2-2 L'hépatite C .....	23
1-2-2-1 Dépistage.....	23
1-2-2-2 ARN du virus de l'hépatite C.....	24



1.2. Le virus HIV .....	25
1-3-1 Dépistage.....	29
1-1-3-1 ARN du VIH .....	29

## **Partie Pratique :**

### **Chapitre III : Matériel et Méthode**

<b>Objectif .....</b>	<b>30</b>
<b>Lieu d'étude.....</b>	<b>30</b>
<b>Population étudiées .....</b>	<b>30</b>
<b>Matériel et méthode .....</b>	<b>30</b>
1- Matériel .....	30
2- 2- Méthode .....	30
3- 2-1 Prélèvement .....	30
4- 2-2 Technique d'ELISA .....	31
2-2-1 ELISA indirecte .....	31
2-2-2 ELISA en sandwich .....	32
2-2-3 ELISA par compétition .....	33
2-3 Les Testes sérologique .....	34
2-3-1 Testes de dépistage de la syphilis .....	34
2-3-2 Technique de recherche de virus HBs .....	34
2-3-3 Technique de recherche de virus HCV.....	34
2-3-4 Technique de recherche de virus HIV .....	35

### **Chapitre IV Résultat et discussion :**

1-Résultat .....	36
1-1 La syphilis.....	36
1-2 L'hépatite B .....	36
1-3 L'hépatite C.....	37
1-4 Le HIV.....	38
Discussion générale .....	39

## **CONCLUSION**

## **GLOSSAIRE**

## **REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE**

# **INTRODUCTION GENERALE**

# Introduction

---

## INTRODUCTION GENERALE

La transfusion sanguine (TS) est une thérapeutique substitutive qui consiste à remplacer chez un malade le composant sanguin dont il a besoin . Le sang d'un seul donneur peut être utilisé par plusieurs receveurs.

La TS présente un risque de complications aiguës ou retardées et de transmission d'infections. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), 5 à 10% des infections dues au Virus de l'Immunodéficience Humaine (VIH) de par le monde sont transmises par la transfusion de sang ou de produits sanguins contaminés. Un nombre encore plus grand de receveurs de PSL sont contaminés par le virus de l'hépatite B et C, par le tréponème de la syphilis et d'autres agents infectieux . notre travail a été réalisé au niveau de l'hôpital che-givara dans l'unité CTS (Centre de Transfusion Sanguine) de Mostaganem, chez les receveur de sang chez les hémodialyse ,toutes les unités de sang sont testées pour le VIH,

L'hépatite B, l'hépatite C et la syphilis depuis mars jusqu'au juin 2016, dont les prévalences respectives en étaient de 0%, 4%, 14%%, 4%

L'objectif de cette présente étude est d'évaluer la possibilité de la transmission de certaines maladies par la transfusion sanguine.

Malgré les efforts et les progrès de la médecine, ces affections prennent de l'ampleur sur le plan statistique à l'échelle mondiale ou le SIDA réalise une véritable pandémie à progression rapide, auquel s'ajoute la syphilis en nette recrudescence, ainsi que l'hépatite puisque plus de 200millions de personnes sont touchée et porteurs sains. Il est principalement lié aux virus non dépistés ou bien indétectables par sérologie au moment du don à cause de la fenêtre sérologique ou à cause de variantes viraux. Cette possible contamination virale par transfusion dépend étroitement de la prévalence des agents en question dans le pays concerné.

Dans le contient en voie du développement, ces maladie ont une incidence beaucoup plus importante que dans le reste du monde et ceci raison de la méconnaissance de ces pathologies, de conditions socio-économiques faibles, de manque de moyens dépistage et de suite.

Dans ce travail, nous sommes proposés de s'initier aux techniques usuelles de dépistage de la maladie transmissible les plus fréquents et également de se rendre compte des moyens humains et matériels investis dans la lutte contre ce fléau social.

## Introduction

---

Ce travail, qui a abouti, pour certains agents infectieux, à une estimation du risque de contamination d'un don de sang, constitue une première étape dans l'estimation du risque de transmission d'un agent infectieux d'un donneur de sang au receveur. L'étape suivante suppose la prise en compte d'autres éléments : efficacité de la transmission, efficacité des procédés de préparation des produits sanguins labiles, immunité du receveur. Elle pourrait être réalisée par des groupes de l'Afssaps qui réunissent des experts en sécurité.

L'existence d'un passage sanguin asymptomatique de certains virus, bactéries ou parasites, pose un risque de transmission de ces agents lors d'une transfusion sanguine. Ce risque est bien maîtrisé pour certaines infections comme celles dues aux VIH, VHC et VHB, grâce à la sélection des donneurs en amont du don et à la qualification biologique du don (recherche des anticorps et/ou antigènes et recherche de l'ARN du VIH-1 et du VHC). Il persiste néanmoins un risque de transmission virale lié aux dons prélevés pendant la "fenêtre silencieuse", définie comme la phase précoce de l'infection qui précède l'apparition des marqueurs biologiques. Ce risque est bien documenté et régulièrement réévalué. Les sujets symptomatiques ne donnent pas leur sang, soit parce qu'ils ne se présentent pas au don du fait de leurs symptômes, soit parce qu'ils en sont exclus lors de la sélection clinique pré-don.

# **Chapitre I :**

# **Transfuion Sanguine**

## 1.1 Historique de la Transfusion Sanguine

La transfusion du sang est de la transfusé dans les veines soit qu'il est frais ou conservé, il est aussi une méthode thérapeutique qui permet de munir aux maladies des éléments biologique-hématies, leucocytes, plaquettes, protéines, plasmatique (**Boekhorst et al., 2005**). Les premières utilisations rationnelles du sang datent de la première guerre mondiale d'où Arnault, Tzanck, Jean Gosset et Lévy Solal soit un médecin, un chirurgien et un accoucheur encouragé par des réussites souvent spectaculaires créant ensemble en 1923 L'Hôpital saint -Antoine en France (l'oeuvre de la transfusion sanguine d'urgence) et fondent avec l'aide de Mme Deutsch de la Meurthe en 1962 le premier centre de transfusion sanguine pendant les 20 ans qui suivent, les transfusions ont été pratiquées en nombre croissant et se structurent à l'échelle mondiale (**Soulier, 1983**). Depuis 1954 -1950, la transfusion sanguine est réalisée par relier le bras de donneur avec le bras receveur directement, et en 1950- 1967 on utilise le sang total conservé et le complexe plasmatique. Cette dernière est séparée par la centrifugation (**Martin et al., 2004**).

## 1.2 Différent type de transfusion

### 1.2.1 la transfusion des érythrocytes

Toutes les personnes impliquées dans la prescription et l'administration de sang doivent suivre des directives précises en respectant l'identification du patient, et en vérifiant la compatibilité et la viabilité des unités à transfuses. Des informations essentielles figurent sur la poche de sang et sur l'étiquette de compatibilité qui est jointe. Aucune divergence n'est permise.

Chez les patients choqués, le sang transfuse rapidement, la vitesse précise de transfusion dépendant de la surveillance des signes vitaux, notamment le pouls, la pression artérielle et le débit urinaire. Une transfusion destinée à corriger une anémie est un acte généralement moins urgent. Les unités de concentrés érythrocytaires sont généralement administrées sur une période de 2 à 4 heures, chaque unité devant permettre d'augmenter l'hémoglobine d'environ 1g/dl. Les GR sont transfusés à l'aide de dispositifs stériles prêts à l'emploi spécialement conçus à cet effet, et contenant des filtres dont le diamètre moyen des pores est de 170 µm. Une surveillance attentive est particulièrement importante au cours des dix premières minutes de l'administration de chaque unité –après quoi le pouls et la pression artérielle sont vérifiés au moins toutes les 30 minutes (**Martin et al., 2004**).

### 1.2.2 Transfusion de Thrombocyte

Elle est utilisée pour traiter ou prévenir une hémorragie chez des patients présentant une thrombopénie significative. Elle est plus efficace lorsqu'il s'agit d'un trouble de production ou d'une dilution plutôt que d'une destruction immune, comme dans le PTI.

Les plaquettes sont récupérées, soit à partir des dons de sang habituels, soit sur un donneur unique, par plasmaphérèse. Elles doivent idéalement être compatibles avec le patient pour les groupes ABO et Rh. La dose standard pour un adulte est soit une administration unique de plasmaphérèse, soit 4 à 6 dons standards poolés.

Lorsque les transfusions doivent être répétées, le patient peut se sensibiliser aux antigènes HLA de classe I présentes à la surface des plaquettes, entraînant une efficacité moindre que prévu.

Dans ce cas, des donneurs doivent être sélectionnés. Les transfusions de plaquettes peuvent provoquer des réactions non hémolytiques et transmettre des infections exactement comme les transfusions de GR (Coman, 2011).

### 1.2.3 Transfusion de granulocytes (neutrophiles)

Les neutrophiles destinés à la transfusion sont prélevés par plasmaphérèse et chez des donneurs sains qui doivent être de préférence séronégatifs pour le cytomégalo virus.

Les transfusions de granulocytes sont rarement utilisées dans les neutropénies, et leurs indications sont maintenant incertaines (Martin et al., 2004).

## 1.3 La Sélection des donneurs de sang :

Le but de la sélection des donneurs est de déterminer si ces derniers 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 associées à la transfusion chez le receveur, notamment la transmission d'infections ou les effets de médicaments pouvant être défavorables pour eux. Pour garantir ces objectifs et suivre la phase d'éducation, les établissements de sang doivent organiser un entretien confidentiel de présélection et une évaluation de l'état général de santé de chaque candidat (Brown, 2007).

### 1.3.1 L'âge :

Donner son sang est un acte volontaire qui peut avoir des effets désagréables sur le donneur et exige en conséquence, un consentement donné en connaissance de cause. Il est nécessaire de fixer un âge minimum pour que le don de sang garantisse que le donneur est en mesure de donner un consentement éclairé. De même, il est nécessaire d'établir une limite d'âge maximal pour que le prélèvement n'ait aucun effet négatif durable sur la

santé du donneur ou n'augmente pas le risque éventuel de réactions négatives (**Badami, 2008**).

### 1.3.2 Le poids :

La quantité de sang qui circule dans le corps humain est proportionnelle au poids (70 ml par kilogramme). Pour éviter des réactions désagréables chez les donneurs pour cause de prélèvements, il est nécessaire d'établir un poids minimum pour la collecte d'une unité. Une unité standard de sang correspond habituellement à  $450 \pm 50$  ml, ne représentant pas plus de 12,5% de la masse sanguine du donneur.

### 1.3.3 Etre à jeun :

Les établissements de don de sang reportent couramment le prélèvement de certains donneurs car ceux-ci ont mangé ou bu avant la collecte, cette pratique a été établie parce que les banques de sang des hôpitaux recueillaient du sang pendant un nombre d'heures limité, très tôt le matin en utilisant le diagnostic de laboratoire, cette pratique est inacceptable peut induire une diminution de taux de retour des donneurs et perturber les activités de collecte de sang. Le vomissement est la caractéristique la moins courante d'une réaction négative au prélèvement, il est souhaitable que les donneurs ne subissent pas de prélèvement pendant un jeûne prolongé. Le fait de boire 475 à 500 ml d'eau avant le don réduit le taux de réactions défavorables (**Carlson, 2005**).

### 1.3.4 Le déplacement :

Voyager dans des endroits où il existe des infections véhiculées par des vecteurs ou des zoonoses peut entraîner un contact involontaire avec des agents pathogènes, tels que le paludisme, la leishmaniose, la fièvre jaune et la Brucellose, un certain nombre de pathogènes peuvent causer des infections asymptomatiques qui peuvent être transmises par la transfusion sanguine (**Abdullah et al., 2004**).

### 1.3.5 L'allergies :

Le corps humain est doté de divers mécanismes conçus pour le protéger contre des substances potentiellement dangereuses. Les leucocytes du sang et les anticorps sont programmés pour identifier les substances étrangères et les éliminer dès lors qu'elles ont réussi à pénétrer dans le corps. Cependant dans certains cas, le système immunitaire a une réaction anormale en présence de certains types de substances, appelées allergènes (**Deacock, 2008**). On trouve généralement les allergènes dans la nourriture, les médicaments, le pollen, les acariens de la poussière, les piqûres d'insectes, les phanères d'animaux de compagnie, et les spores de moisissures. Les réactions allergiques surviennent après l'introduction des allergènes dans le corps et l'apparition de médiateurs

d'inflammation dans la circulation sanguine. Les symptômes allergiques incluent l'éternement, les yeux embués, l'urticaire, l'asthme et le choc allergique qui peut être mortel si on n'intervient pas promptement. Bien qu'il y ait une prédisposition génétique à devenir allergique à certains produits, le contact prolongé avec les allergènes, notamment tôt dans la vie, sont des facteurs importants. La pollution et le fait de fumer contribuent aux allergies de même que ne pas avoir été allaité pendant l'enfance (**Biagini, 2004**).

Les allergènes et les médiateurs de réactions inflammatoire présents dans la circulation du donneur peuvent résister au traitement et au stockage du sang et peuvent, en conséquence, être transfusés au receveur (**Deadock et al., 2008**).

### **1.3.6 La ponction Veineuse :**

La source principale de contamination bactérienne des composants du sang est la peau du bras du donneur. Les bactéries présentes sur les mains du préleveur peuvent également passer dans le prélèvement effectué. La taille de l'aiguille, la qualité de l'asepsie de la peau du donneur et l'environnement de la collecte influent sur les risques que des bactéries pénètrent dans la poche de sang (**Hillyer, 2004**). Les lésions cutanées peuvent être causées par des agents pathogènes qui peuvent contaminer l'unité du sang recueillie et provoquer des maladies graves chez le patient qui reçoit la transfusion (**Korte, 2006**).

### **1.3.7 Piercing :**

Généralement, les instruments de piercing entrent en contact avec le sang, il est possible que les établissements où l'on effectue ces piercings sur le corps ne soient pas régulièrement inspectés et/ou ne soient pas autorisés, voire qu'ils n'utilisent pas d'équipements stérilisés. Un matériel souillé peut servir de véhicule de transmission d'infections par voie sanguine. Pour éviter le risque d'infections transmises par la transfusion pendant la période fenêtre de l'infection, les donneurs s'étant fait faire un piercing récent devraient être priés d'attendre (**Kasiela et al., 2006**).

### **1.3.7 Tatouages**

Le tatouage suppose la pénétration de la peau avec des instruments ou des appareils qui peuvent devenir contaminés par le sang. La décoration artistique du corps, le maquillage permanent, le tatouage cosmétique ont été associés à des saignements, des infections localisées et à la transmission de VHC et VIH (**Baldo, 2008**). Le risque d'infection est particulièrement élevé lorsque les tatouages sont exécutés sans précaution appropriée pour éviter une infection notamment le nettoyage et la stérilisation des instruments par des personnes sans formation préalable (**Baldo, 2008**).

### 1.3.8 Utilisation de Drogues :

La consommation de drogues par injection et l'abus de médicaments constituent de grands problèmes de santé publique (**Booth, 2000**). L'utilisation de la cocaïne ou de l'héroïne est l'un des facteurs de risque les plus significatifs pour l'hépatite virale et l'infection du virus de l'immunodéficience humaine, résultant principalement du partage d'aiguilles ou autre accessoire susceptible d'être contaminé par du sang (**Campo et al., 2000**). Tout antécédent d'utilisation de drogues par voie intraveineuse non prescrites par un praticien agréé, doit être considéré comme un risque d'infection extrêmement contagieux pendant la fenêtre sérologique après l'infection initiale et qui peut être transmis par transfusion (**La Torre, 2006**).

### 1.3.9 Les Comportements Sexuels :

Le virus de l'immunodéficience humaine, de l'hépatite B et de l'hépatite C peuvent être transmis sexuellement entre homme et femme aussi bien qu'entre hommes (**King, 2002**). Ces virus sont transmis pendant la phase asymptomatique de l'infection et pendant la fenêtre sérologique. Payer ou recevoir de l'argent ou des drogues en échange de services sexuels savoir des partenaires multiples, des rapports non protégés pratiquer le coït anal et avoir des rapports sexuels entre hommes sont des comportements à risque élevé. Le programme commun des Nations Unies sur le VIH/SIDA déclare que l'expression: «hommes ayant des rapports sexuels avec des hommes», décrit un phénomène social et de comportement, plutôt qu'un groupe spécifique de personnes (**Gonzalez, 2006**).

Elle inclut non seulement ceux qui s'identifient eux-mêmes comme homosexuels et bisexuels mais également les hommes qui ont des rapports sexuels entre hommes et s'identifient eux-mêmes comme des hétérosexuels ou qui ne s'identifient pas à cet égard, ainsi que les transgenres du sexe masculin. Il existe des hommes ayant des rapports sexuels avec des hommes dans tous les pays même si leur visibilité est faible dans bon nombre d'entre eux (**Atkins, 2005**).

### 1.2.10 La température :

La fièvre est la température corporelle élevée, c'est l'une des réactions de l'organisme face à un traumatisme et/ou une infection. Les donneurs qui ont une température élevée peuvent être porteurs d'agents infectieux ou souffrir d'un processus inflammatoire général (**Broom, 2007**). S'assurer que l'éventuel donneur n'a pas de fièvre protège le donneur et le patient qui reçoit les transfusions sanguines (**Blatteis, 2005**).

### 1.2.11 La tension artérielle :

Le sang exerce une pression contre la paroi des artères pendant qu'il circule du cœur aux capillaires sanguins. La pression exercée quand le cœur pompe le sang dans les artères s'appelle systolique, la pression diastolique représente celle du cœur qui se détend après un battement. La tension artérielle résulte d'une combinaison de la force du battement du cœur et de la résistance des artères. Les lectures optimales pour les adultes se situent entre 90 et 120 millimètres de mercure (millimètre hectogramme) pour la pression systolique et 60-80 pour la pression diastolique (**Casiglia et al., 1996**). L'hypertension est associée à la production simultanée de changements structuraux et fonctionnels des grandes artères et des artères de moindre résistance et à autres particularités propres à la lésion d'un organe. La collecte de sang peut précipiter un accident vasculaire en raison d'une diminution passagère de la tension artérielle (**Okazaki, 2005**).

### 1.3.12 Les pouls :

Mécanisme compensatoire de la perte de sang, le cœur réagit par un changement dans son rythme de contractilité et de battement. La capacité et la résistance des vaisseaux sanguins changent également en raison des réductions du volume de la circulation du sang (**Shin, 1995**). Le prélèvement sanguin induit ce mécanisme compensatoire. Il est nécessaire d'établir des limites acceptables du taux de battement de cœur (pouls) afin de garantir que le cœur du donneur peut maîtriser ses pulsations quand le sang est prélevé (**Ibler, 1984**).

### 1.3.13 Le taux d'hémoglobine et d'hématocrite :

L'hémoglobine est une protéine des globules rouges contenant du fer qui transporte l'oxygène. La quantité d'hémoglobine contenue dans les globules rouges dépend du sexe du sujet, de la prise, absorption et stockage du fer, ainsi que des pertes de sang (**Badami, 2008**). Les valeurs normales d'hémoglobine oscillent entre 121 g/l et 151 g/l de sang chez les femmes, contre 138 g/l et 172 g/l chez les hommes. L'hématocrite concerne la proportion de globules rouges par rapport au volume sanguin total. Les valeurs normales oscillent entre 36,1% et 44,3% chez les femmes contre 40,7% et 50,3% chez les hommes. Les niveaux d'hémoglobine et d'hématocrite sont faibles quand le sujet est carencé en fer, en vitamine B12 ou en vitamine B6. L'incapacité de produire des érythrocytes ou de saigner peut se traduire par un niveau faible d'hémoglobine ou d'hématocrite (**Boulton, 2004**). L'anémie résulte généralement d'une insuffisance d'hémoglobine. Le sujet est

anémié lorsque ses niveaux d'hémoglobine sont en-dessous de 120 g/l chez les adultes non enceintes et au- dessous de 130 g/l chez les hommes adultes.

#### 1.2.14 Le diabète :

Diabètes Mellites, le diabète sucré, est un terme employé pour décrire un groupe de maladies caractérisées par une élévation du niveau de glucose dans le sang résultant d'une production ou d'une réaction insuffisante de l'insuline. Le diabète de type 1 surgit lorsque le pancréas perd les cellules qui produisent de l'insuline. Les patients qui souffrent d'un diabète de type 1 doivent recevoir des injections d'insuline (**Picardi, 2006**). Le diabète de type 2 résulte des demandes accrues d'insuline associées à l'obésité, au manque d'activité physique ou au vieillissement. Les patients présentant un diabète de type 2 peuvent maîtriser leur glycémie grâce à un régime approprié, de l'exercice physique et dans certains cas, un traitement médicamenteux par voie orale (**Nair, 2007**). Le diabète est fréquemment associé aux complications à long terme causant des dommages ou l'insuffisance chronique de divers organes notamment les yeux, les reins, le cœur et les nerfs. Rétinopathie, néphropathie et neuropathie sont autant de manifestations des changements fonctionnels et morphologiques de la microcirculation. La myocardie myopathie peut se produire avec ou sans présence de maladies cardiovasculaires (**Ardigo et al., 2004**).

#### 1.2.15 L'épilepsie :

L'institut national des Etats Unis pour les troubles neurologiques et les accidents cérébral-vasculaires décrit l'épilepsie comme « un trouble du cerveau dans lequel un faisceau de cellules nerveuses ou des neurones, émettent parfois des signaux anormaux (**Gilliam, 2005**).

Dans le cas de l'épilepsie, le mode de fonctionnement normal de l'activité neuronale est perturbé, entraînant des sensations, des émotions et des comportements étranges, voire des convulsions, des spasmes musculaires et la perte de connaissance » (**Lanksch, 2000**). Des électro- encéphalogrammes, électrocardiogrammes ou scintigraphies cérébrales sont utilisés pour diagnostiquer l'épilepsie chez les sujets qui ont souffert plus de deux crises. Les crises partielles n'entraînent pas la perte de connaissance bien que le sujet puisse perdre conscience pendant une période courte. Les crises généralisées peuvent se traduire par de brefs sursauts de lucidité, le mouvement saccadé incontrôlable des extrémités, la perte de connaissance, la perte de l'équilibre, la perte du contrôle de la vessie, la morsure de la langue, et le raidissement du corps (**Lodder, 2005**). Une crise d'épilepsie peut être déclenchée par plusieurs facteurs: une méningite, des convulsions pendant l'enfance en

raison d'une forte fièvre et tout accident ayant eu pour conséquence des dommages directs des neurones. La privation provisoire d'oxygène nécessaire aux cellules du cerveau, comme celle observée dans les accidents cérébraux vasculaires, peut également entraîner l'épilepsie. On a associé l'accroissement de la fréquence des crises à des situations de grand stress, à la privation de sommeil, à l'abus et au sevrage de l'alcool, à la consommation de cocaïne. Préserver sa santé permet de maîtriser l'épilepsie (Illies, 2000). Le fait de donner son sang peut provoquer une hypoxie cérébrale passagère chez les sujets épileptiques et accroître le risque d'effets indésirables au moment du prélèvement comme une syncope et des convulsions (Bazil, 2008).

#### **1.2.16 La cardiopathie et les maladies des vaisseaux :**

Les personnes souffrant de problèmes circulatoires ont une prédisposition aux complications cardiovasculaires et vasculo-cérébrales à cause de perturbations hémodynamiques aiguës (Akdemir, 2002). Par conséquent, tout antécédent cardiaque chez les candidats au don de sang doit être pris en compte très sérieusement. Ces sujets, notamment ceux qui ont eu une coronaropathie, une angine de poitrine, souffert d'arythmie cardiaque grave, d'accidents vasculaires cérébraux, d'une thrombose artérielle ou de thromboses veineuses à répétition devraient être exclus comme donneurs de sang (Carrier, 2008).

#### **1.2.17 Les maladies infectieuses :**

Les candidats au don doivent être en bonne santé le jour où ils donnent leur sang. En cas de maladie infectieuse, un sujet malade ou convalescent qui s'exclut de donner du sang peut éviter des complications de sa maladie mais peut également avoir une réaction indésirable au moment du prélèvement faute d'y être préparé psychologiquement. Par ailleurs, les transfusions sanguines posent un risque de transmission d'infections quand l'unité de sang est prélevée sur un donneur asymptomatique dont la circulation véhicule des micro-organismes pathogènes infectieux (Barsoum, 2006). Les candidats infectés peuvent ne pas présenter de signe ou symptôme de la maladie s'ils sont dans la période d'incubation - la période entre l'exposition à un organisme pathogène et l'apparition des premiers symptômes et signes (Degertekin, 2007). La période d'incubation peut durer quelques heures ou prendre des années, comme c'est le cas pour le Sida, l'hépatite, les maladies de Chagas et de Creutzfeldt-Jakob (Mosca, 2004).

#### **1.2.18 La babesiose :**

La babesiose est une zoonose présente dans la nature dont le cycle biologique implique des animaux sauvages et les tiques parasitaires qui s'alimentent de leur sang

comme de celui de l'homme, l'infection peut être asymptomatique ou déclencher une maladie (**Cable, 2003**). Quand les symptômes apparaissent, généralement 1 à 8 semaines après l'infection, ils s'apparentent à ceux d'une grippe bénigne qui ne dure pas; les enfants en bas âge, les vieillards et les patients immunodéprimés peuvent en revanche, développer une maladie grave et mourir. On a observé chez les patients et donneurs de sang asymptomatiques des infections chroniques et asymptomatiques durant plus d'une année. Les parasites *Babesia* infectent les globules rouges de l'homme et peuvent en conséquence, être effectivement transmis par transfusion (**Alter, 2007**).

### **1.2.19 La brucellose :**

La brucellose est une infection bactérienne intracellulaire transmise à l'homme par les animaux domestiques qui hébergent les *Brucella* dans leurs sécrétions et excréments (**Franco et al., 2007**). Le contact direct avec les animaux infectés, la consommation de produits laitiers non pasteurisés ou de viande pas assez cuite, l'inhalation de particules d'engrais et le contact avec des plaies ouvertes sont les moyens les plus courants pour l'homme de contracter l'infection. Chez l'homme, la brucellose peut être une maladie aiguë, subaiguë et/ou chronique (**Mantur, 2007**). La période d'incubation est variable, généralement de 5 à 60 jours, dans certains cas très rares les symptômes peuvent prendre plusieurs mois avant de se manifester. La maladie se caractérise par des montées récurrentes de fièvre, un état affaibli, des accès de transpiration, des céphalées, des maux de dos et des douleurs variables dans les articulations, le dos et les testicules. Des *Brucella* viables peuvent persister pendant des périodes prolongées dans la circulation sanguine des personnes asymptomatiques et par conséquent, être effectivement transmises par transfusion (**Baldwin, 2006**).

### **1.2.1.20 Le rhume banal :**

Le rhume banal est un syndrome infectieux provoqué par un virus parmi plus de 100 virus distincts: les rhinovirus, qui se transmettent d'homme-à-homme, par exposition aux aérosols souillés produits par la toux et l'éternuement et par le contact avec des objets contaminés comme les téléphones et les poignées de porte. Les symptômes, caractérisés par des maux de gorge, l'écoulement nasal, la congestion nasale, les yeux embués et la sensation de malaise, se manifestent généralement dans les deux jours après l'infection et durent environ une semaine. Presque tous les rhumes banals disparaissent en moins de deux semaines sans complication (**Gwaltney, 1995**). Les infections aux rhinovirus sont circonscrites au rhino-pharynx, à l'oreille moyenne et aux sinus parce que les virus ne se reproduisent qu'à des températures inférieures à la température normale du corps, 33-35

°C. Les rhinovirus ne pénètrent pas la circulation sanguine (**Jurenka, 2007**). Les personnes qui ont un rhume doivent être éconduites pour leur protection mais aussi afin de réduire la possibilité de transmettre des agents infectieux plus virulents, comme le Babies, les Brucella, la dengue, le paludisme et le virus du Nil occidental, qui peuvent se présenter comme des symptômes semblables à la grippe (**Greensberg, 1995**).

### 1.3.18 Les dengues :

La dengue est une infection transmise d'homme à homme par la piqûre de moustiques porteurs du virus, l'exposition des personnels de santé au sang infecté a été également signalée comme mode de transmission (**Silva, 2006**). La dengue qui est provoquée par quatre sérotypes différents du virus, est endémique dans plus de 100 pays en Afrique, dans les Amériques, l'Est de la méditerranée, le Sud-est asiatique et l'Ouest du pacifique – elle ne cesse de se répandre. L'infection peut être asymptomatique. Après une période d'incubation de 3 à 14 jours, la maladie peut se déclarer comme une fièvre indifférenciée, la dengue accompagnée de fièvre, la dengue hémorragique ou la dengue avec choc. La dengue accompagnée de fièvre dure généralement 5 à 7 jours, elle disparaît d'elle-même et se caractérise par une température élevée, une douleur intense des articulations et des muscles, une inflammation des ganglions lymphatiques, des signes hémorragiques et parfois, une éruption cutanée (**Bianco, 2008**). En cas de dengue grave dite hémorragique, le patient présente une perméabilité vasculaire accrue. La dengue avec choc provoque une hypothermie, une forte transpiration, une hépatomégalie et des douleurs abdominales intenses. La période de transmission potentielle des virus de la dengue correspond à celle de la virémie chez le sujet infecté qui commence un jour avant le début de la fièvre et dure environ une semaine après que les symptômes aient disparus (**Tambyah, 2008**). Des études portant sur les donneurs de sang vivant dans les zones endémiques pendant les épidémies de dengue ont prouvé que 3 donneurs sur 1.000 peuvent être porteurs des virus de la dengue au moment où ils donnent leur sang. Il n'existe pas de traitement antiviral spécifique ni de vaccin contre la dengue. Bien que l'infection par un sérotype de la dengue entraîne une réaction immunologique à ce sérotype, les infections par les trois autres flavivirus peuvent entraîner la maladie (**Nishiura, 2007**).

### 1.3.19 L'hépatite :

Les candidats au don de sang présentant des antécédents d'hépatite B ou C doivent être exclus de manière permanente et ceux qui ont été en contact avec des personnes atteintes d'hépatite B ou C priés d'attendre six mois après ce contact (**Villaescusaetal., 2005**). Les

sujets qui ont eu des comportements les exposant au risque de contracter l'hépatite B ou C doivent être exclus pendant 12 mois. Les sujets qui ont des antécédents de jaunisse après leur 11<sup>me</sup> anniversaire devraient être encouragés à se soumettre au test de dépistage du VHB et du VHC (**Blessman, 2008**). Les services de santé doivent promouvoir la vaccination universelle contre l'hépatite B pour les enfants en bas âge, les personnels de santé exposés au danger de contamination par le sang et autres liquides physiologiques de l'organisme, pour les foyers en contact avec un patient atteint de l'hépatite B et pour toute autre personne ayant un comportement à risque. Des précautions universelles doivent être recommandées au personnel de service de Sant (**Ciorlia et al ., 2007**).

### **1.3.20 Les virus de l'immunodéficience humaine (VIH) :**

Les sujets diagnostiqués infectés par le VIH doivent être exclus définitivement du don de sang. Quant aux personnes qui se sont exposées par leur comportement à risques à contracter le VIH, il convient de leur imposer un délai de 12 mois d'attente après la dernière exposition (**Creese et al., 2002**).

### **1.3.21 Leishmania :**

Exclure définitivement du don de sang les sujets qui ont eu des infections de Leishmania (**Amato, 2007**). Imposer un délai de deux ans aux candidats asymptomatiques dont les antécédents de voyages ou de transfusions les ont exposés aux risques d'infection. Toute personne risquant d'être exposée à la présence de phlébotomes infectés devrait être prévenue de se protéger contre les piqûres d'insectes à l'aide de rappellent, de vêtements appropriés, d'écrans aux fenêtres et aux portes et avec des moustiquaires (**Longhi, 2005**).

### **1.3.22 Syphilis :**

Les sujets qui réagissent positivement aux tests de dépistage des anticorps de la syphilis doivent être exclus de manière définitive. Les donneurs munis de preuves cliniques passées d'une IST autre que la syphilis peuvent être acceptés 12 mois après un traitement efficace, pourvu qu'ils réunissent tous les autres critères pour le don de sang (**Azaria, 2008**). Les candidats au don doivent être encouragés à se prémunir ainsi que leurs partenaires en pratiquant les rapports protégés (**Brant , 2007**).

### **1.3.23 Toxoplasmose :**

La toxoplasmose est une maladie parasitaire causée par le protozoaire *Toxoplasma gondii*, ce parasite infecte un grand nombre d'animaux sauvages et domestiques, lesquels hébergent les parasites infectieux pour l'homme. La transmission à l'homme passe par l'alimentation contenant des parasites, par le placenta de la future mère qui contamine

son enfant, par la greffe d'organe et de tissu et la transfusion sanguine. La viande pas assez cuite d'agneau, de porc ou de venaison infectée, l'eau potable souillée par des matières fécales de chat, les aliments contaminés pendant leur préparation, les bacs et le sable contaminés des litières des chats sont les principales sources d'infection. Les chats infectés jouent un rôle central dans la transmission du *T. gondii* parce qu'ils éliminent un grand nombre de parasites infectieux dans leurs excréments.

Les enfants en bas âge et les patients présentant un déficit immunitaire, ou ceux qui ont récemment reçu une greffe d'organe, peuvent développer une toxoplasmose grave (Alvarado, 2007). En cas de toxoplasmose aiguë, les symptômes sont souvent analogues à ceux de la grippe: ganglions enflés, douleurs musculaires et douleurs qui persistent pendant un mois ou plus. Dans sa phase aiguë la maladie est généralement bénigne ou asymptomatique, excepté pour les infections fœtales, dévastatrices celles-ci, transmises par les femmes enceintes atteintes de toxoplasmose aiguë. Le diagnostic de la toxoplasmose aiguë reposant sur la symptomatologie clinique et les techniques classiques de laboratoire a ses limites (Marshall, 2007).

#### 1.3.24 Les encéphalopathies spongiformes :

Les encéphalopathies spongiformes transmissibles (EST) sont des maladies mortelles qui peuvent survenir spontanément, être héritées ou acquises par infection. Les EST sont provoqués par la protéine prion, des particules infectieuses protéiniques qui n'ont pas de matériel génétique sous forme d'acides nucléiques. Les prions sont les hôtes de protéines modifiées qui deviennent pathogènes (Anstee, 2007). Les encéphalopathies spongiformes transmissibles de l'homme incluent la maladie de Creutzfeldt-Jakob (MCJ), l'insomnie familiale fatale, le syndrome de Gerstmann-Sträussler-Scheiner et le Kuru. Les encéphalopathies spongiformes transmissibles animales sont connues pour affecter les visons, les cerfs, les élans, les chats, les moutons, les chèvres, et les vaches, entre autres animaux (Appleman, 1993). L'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB), ou « maladie de la vache folle », a été transmise à l'homme par la consommation de viande de bœuf contaminée, donnant naissance à une nouvelle variante de la MCJ qui a la capacité de s'accumuler dans le tissu lymphoïde. Les prions peuvent être transmis d'homme à homme par du matériel chirurgical contaminé, à l'occasion de greffes.

#### 1.4 La transfusion sanguine :

##### 1.4.1 Le don du sang :

Le don du sang n'est effectué qu'au terme d'un entretien médical visant à vérifier que le donneur répond aux conditions requises et n'y présente pas de contre-indication,

lorsqu'une transfusion sanguine est nécessaire et qu'on dispose de suffisamment de temps, les tests sont effectués selon les descriptions précédentes et l'unités de produit sanguins compatibles sont fournies (**Martin et al.,2004**).

### **1.5 Conservation :**

conservation de sang le sang et ses élément est la protection de la qualité des composants du sang qui est réalisé dans les centres de transfusion sanguine .

Le stockage du sang et de ses composants est important pour qu'il soit prés dans les cas d'urgence .Unité de sang total contient 450ml du sang et 36ml de solution anticoagulante .

Pour avoir les éléments figurés du sang on utilise la centrifugation pour séparer les globules rouges du plasma . Les globule rouges rouges conservés à +4 °C pendant 35 jours.

Les plaquettes sont conservés à + 22°C pendant 5jours.

Les leucocytes pendant quelques heures à 25°C.

Finalement le PFC (plasma frais congelé) est conservé un an par qu'il est congelé à une temperature moins de 30°C.

Le sang qui est dans des sacs contenant ACD, il conservé pendant 35 jours et ce lui qui est avec l'héparineon ne peut pas le conserver très longtemps (**Fataye, 2000**).

### **1.6 Risque liés à transfusion :**

#### **1.6.1 Risque infectieux :**

Cerisque fait à cause de la transfusion d'un sang contaminé ou si le flacon est laissé longtemps à la temperature ambiante ou les germes vont se multiplier rapidement, car le sang est milieu idéal pour les bactéries. Danc la contamination se fait au moment du prélèvement ou de conservation , et parmi les cause de contamination :

- Mauvaise conservation.
- Temperature très élevée.
- L'utilisation des pochesde plastique qui ont été utilisée avant.
- La conservationde sang du donneur.

Des douleurs abdominales avec vomissement diarrhée, et d'autres symptomes comme l'hyperthermie sont les conséquences de ce gernre de fautes (**Hollande et al., 1996**).

Pour mettre les patients à l'abri d'un tel accident, des questions sont posées au donneur afin d'écartier les personnes qui présentes des risque infectieux particuliers, des sérologies complètes sont partiquée sur le sang des donneurs (sérologie de Syphilis, antigènes des hépatite B et C, virus de SIDA).

Pour contrôler le risque de développement d'une bactérie dans le sang transfusé, il faut respecter les règles de stérilité le don du sang jusqu'à l'utilisation de la poche (Couroucé et al., 1996).

Les agents microbiens importants pour les services de transfusion sanguine sont ceux transmissibles par transfusion de sang et pouvant être à l'origine d'une morbidité et d'une mortalité chez les receveurs. Pour être transmissible par le sang, l'agent infectieux ou l'infection présente généralement les caractéristiques suivantes :

- présence dans le sang pendant de longues périodes, parfois à concentration élevée
- stabilité dans le sang conservé à une température  $\leq 4^{\circ}\text{C}$
- période d'incubation prolongée avant l'apparition des signes cliniques
- phase asymptomatique ou ne comportant que des symptômes bénins chez le donneur de sang, et donc impossible à identifier pendant le processus de sélection du donneur (Contreras, 1998).

## 1- Les maladies transmissibles par le sang :

### 1-1 la Syphilis :

La syphilis est une maladie vénérienne congénitale ou acquise due au tréponème pale, capable de léser la plupart des tissus et organes du corps humain, et dont l'évolution spontanée chronique, s'étendant sur de nombreuses années (Addab, 1998). L'agent causal est (*tréponémaPalidum*). de SCHAUDIN fin spirochète de 4 à 16  $\mu$  de long, présentant de 6 à 12 spires très mobiles, fragiles, résistant, mal à la chaleur (Fouristier, 1981). Une fois le virus est parvenu dans la circulation sanguine, elle se propage dans tout le corps. Une lésion primaire appelée chancre apparaît habituellement environ trois semaines après l'exposition, bien que cette durée puisse être réduite en cas de transmission transfusionnelle, lorsque la bactérie pénètre directement dans le sang circulant. La syphilis est endémique dans de nombreuses parties du monde.

#### 1-1-1 Transmissibilité :

Lorsque *T. pallidum* est présent dans le sang circulant, sa concentration y est variable, même dans les cas d'une syphilis primaire aiguë, et la bactériémie est souvent de courte durée. En outre, les tréponèmes sont relativement fragiles et sont en particulier sensibles au froid. Une conservation à une température inférieure à  $20^{\circ}\text{C}$  pendant plus de 72 heures leur fait subir des dommages irréparables de sorte qu'ils ne sont plus infectieux. Ainsi, bien que disposant d'un potentiel infectieux évident, le sang et les produits sanguins conservés à moins de  $20^{\circ}\text{C}$  présentent un risque très faible de transmission de l'infection en cas de transfusion (Fouristier, 1981).

Les composants sanguins stockés à température plus élevée (plus de  $20^{\circ}\text{C}$ ), tel sang collecté qui doit être utilisé dans les 48 heures qui suivent, présentent un risque

notablement plus élevé de transmettre la syphilis. Ainsi, même si le risque de transmission de la syphilis à partir de dons non dépistés est variable, le test de dépistage de cette maladie est néanmoins considéré comme essentiel dans la mesure où la plupart des services de transfusion sanguine fournissent des composants sanguins qui, soit sont stockés à une température supérieure à 20°C, soit ne sont pas conservés à moins de 20°C sur une durée insuffisante pour détruire toutes les bactéries présentes.

### **1-1-2 Dépistage :**

Les méthodes servant à identifier la présence de la syphilis utilisent les cibles suivantes :

- marqueurs non tréponémiques non spécifiques : anticorps dirigés contre l'antigène lipoïdique (réagines)
- anticorps tréponémiques spécifiques.

La sérologie tréponémique est relativement complexe et présente différents profils aux différents stades de l'infection et selon qu'un traitement a été administré ou non. Le dépistage sérologique ne peut distinguer parmi les quatre principaux types de tréponèmes pathogènes celui responsable de l'infection car les principaux épitopes immuno dominants sont tellement similaires que les anticorps produits sont détectés par tout test de dépistage des anticorps spécifiques de la syphilis.

D'une manière générale, les tests de dépistage de la syphilis se répartissent entre tests spécifiques et non spécifiques ; le choix entre eux dépend de la finalité du test : dépistage ou diagnostic. Même les concentrés plaquetaires, ou ceux conservés à des températures ( **prince, 2004**).

#### **1-1-2-1 Tests spécifiques :**

Les tests spécifiques couramment utilisés pour le dépistage des dons de sang sont des tests d'hé agglutination (TPHA) et des dosages immuns enzymatiques (EIA). Ils détectent les anticorps anti-tréponèmes spécifiques et identifient ainsi les dons provenant de toute personne ayant été infectée par la syphilis, récemment ou antérieurement, et que cette personne ait été traitée ou non ( **prince, 2004**).

#### **1-1-2-2 Tests non spécifiques :**

Les épreuves non spécifiques telles que le test VDRL (Venereal Diseases Research Laboratory) et le test rapide de la réagine plasmatique (RPR) identifient les individus pouvant avoir été infectés plus récemment. Elles détectent les anticorps contre la cardiolipine ou antigène lipoïdique (réagines) ; les concentrations plasmatiques de ces anticorps augmentent notablement en cas d'infection évolutive sous l'effet de dommages

cellulaires. C'est dans le cadre du diagnostic que les tests non spécifiques ont le plus d'intérêt, où ils permettent d'identifier les individus récemment infectés.

Lorsque l'incidence et la prévalence de la syphilis sont importantes dans la population de donneurs et ne peuvent être réduites par des stratégies de sélection des donneurs, on peut envisager d'utiliser pour le dépistage un test non tréponémique (VDRL ou RPR, par exemple) pour identifier seulement les donneurs à haut. Pour le dépistage systématique cependant, cette stratégie risque de donner des résultats faux négatifs dans la mesure où la sensibilité de ces tests est plus faible que celles des tests spécifiques et, même en cas d'infection récente, ce type de test ne donne pas toujours un résultat positif (**Stramer, 2004**).

### **1-2 Les hépatites :**

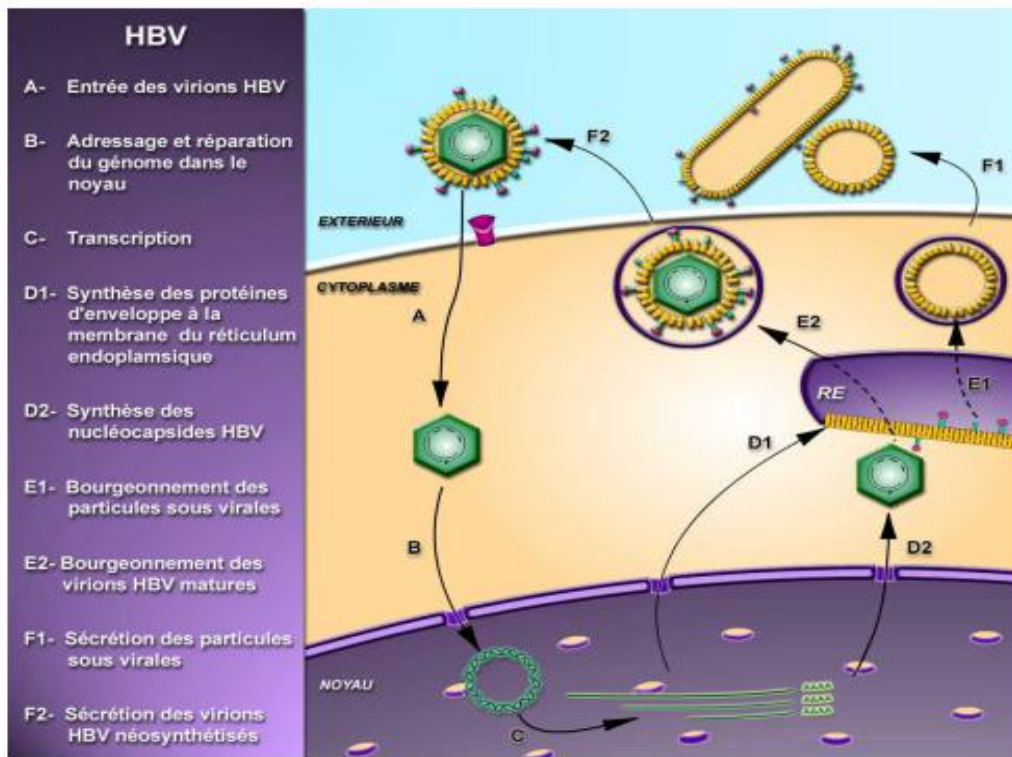
L'hépatite virale est une maladie endémique, résulte d'un processus inflammatoire du foie provoqué par des virus, caractérisée par des lésions parenchymateuses évoluant d'une façon synchrone dans des différents lobes de la fois. Cette inflammation peut être de courte durée (hépatite aiguë) ou bien prolongée (hépatite chronique), une durée supérieure à six mois. Actuellement on connaît sept virus produisant les hépatites A, B, C, D, E, F, et G qui est la dernière découverte et la moins connue (**Bréchor et al., 1993**).

#### **1-2-1 L'hépatite B :**

Le virus de l'hépatite B (VHB) est responsable de l'hépatite épidémique infectieuse de transmission orale et de courte durée d'incubation (15 à 40 jours). Ce virus est le mieux connu des virus de l'hépatite depuis la découverte en 1964 d'un marqueur spécifique ; l'antigène (Australia) ou Ag HBs (**Fourstier, 1981**). L'hépatite B occupe la seconde place, derrière le tabac comme agent carcinogène chez l'homme. Elle tue à l'heure actuelle plus de gens en une seule journée que le S.I.D.A. en un an (le virus de l'hépatite B est 100 fois plus contagieux que le VIH) (**Courouge, 1992**).

Le virus de l'hépatite B (VHB), virus à ADN enveloppé, appartient à la famille des hépadnavirus. Il est transmissible par voie parentérale et peut se retrouver dans le sang et d'autres liquides corporels. Une fois parvenu dans la circulation sanguine, il se propage jusqu'au foie où il se réplique à l'intérieur des hépatocytes.

Le VHB est endémique dans le monde entier et hyper endémique dans certaines parties du monde. Il est difficile de déterminer dans le monde le nombre total de cas d'infection par ce virus transmise par transfusion (**Figure 01**).



(Figure 01): Vue d'ensemble du cycle de réplication vira VHB( prince, 2004).

Si le VHB est présent dans la circulation sanguine, sa concentration dans le sang est variable. Chez les individus récemment infectés, l'ADN viral est normalement présent, même si ce n'est pas toujours à une concentration élevée. Les individus atteints d'une infection chronique peuvent être contagieux (ADN viral présent) ou non contagieux (ADN viral absent) et on peut s'attendre à ce que la virémie soit généralement très faible ou totalement absente. Le dépistage des antigènes de surface de l'hépatite B (HBsAg) indique une infection par le VHB, mais ne permet pas en lui-même de distinguer entre une infection récente et une infection chronique (Baggaley et al., 2006).

La distinction entre infection aiguë ou chronique n'est pas pertinente pour le dépistage des dons de sang ; tous les dons positifs pour le HBsAg doivent être considérés comme à haut risque de transmission du VHB et ne doivent pas être libérés pour la transfusion. En outre, certaines études indiquent que, même si leur résultat au dépistage du HBsAg est négatif, certains individus peuvent être porteurs de faibles quantités d'ADN viral détectable, susceptible de se transmettre par le biais du sang et de provoquer une infection chez le receveur d'une transfusion( Gerlich et al., 2007).

L'utilisation de sang ou de produits sanguins infectés par le VHB et non dépistés entraînera la transmission du VHB dans la vaste majorité des cas. En général, plus le VHB n'est

acquis tôt dans la vie, plus la probabilité n'est grande qu'une infection chronique se développe chez l'individu, qui a alors aussi une plus grande probabilité que sa maladie évolue vers la cirrhose et le carcinome hépatocellulaire.

### **1-2-1-1 Dépistage**

La sérologie du VHB est complexe, un certain nombre de marqueurs sérologiques différents se développent au cours de l'infection, dont l'antigène de surface de l'hépatite B (HBsAg) et l'anticorps dirigé contre la coré de l'hépatite B (anti-HBc). De plus, on peut détecter l'ADN du VHB dans la majorité des cas, bien que dans les phases sérologiquement muettes de l'infection, les concentrations d'ADN soient en général relativement faibles et la virémie parfois transitoire.

Les méthodes utilisées pour identifier la présence du VHB utilisent les cibles suivantes :

\*marqueurs sérologiques :

- antigène de surface de l'hépatite B
- anticorps de la coré de l'hépatite B, dans certains cas

acide nucléique viral : ADN du VHB.

Antigène de surface de l'hépatite B

L'antigène de surface de l'hépatite B est le principal marqueur utilisé dans les programmes de dépistage des dons de sang. Il apparaît normalement dans les trois semaines suivant la première apparition de l'ADN du VHB et ses concentrations augmentent rapidement (Gerlich, 2007).

Il peut ainsi être facilement détecté par la plupart des tests de dépistage du HBsAg hautement sensibles disponibles. La présence de HBsAg peut indiquer une infection en cours ou chronique et une infectiosité potentielle. La plupart des services de transfusion sanguine recherchent le HBsAg dans les dons de sang au moyen d'immuns dosages sensibles. Les tests d'agglutination de particules sont encore disponibles et en usage dans certains pays, même s'ils sont moins sensibles que les immuns dosages ou même que les tests simples/rapides.

### **Anticorps de la coré de l'hépatite B :**

L'anticorps de la coré de l'hépatite B est produit ultérieurement en cas d'infection aiguë, après l'apparition de HBsAg, et marque le début de la réponse immunitaire à l'infection par le VHB. En général, cet anticorps reste présent ensuite pendant toute la vie, que l'infection guérisse ou progresse vers la chronicité. Pour la grande majorité des cas d'hépatite B, la détection de l'anti-HBc présente un intérêt limité car le HBsAg est déjà

---

présent. Dans certaines situations, néanmoins, pendant la guérison de l'infection, la concentration de HBsAg peut baisser à de niveaux indétectables. Bien que les anti-HBs apparaissent ensuite en général relativement rapidement, il peut exister une courte période avant leur apparition pendant laquelle les anti-HBc constituent le seul marqueur sérologique circulant de l'infection détectable, même si l'individu présente encore une faible virémie et pourrait donc resté contagieux (**Fiebig, 2008**).

Si on introduit la recherche de l'anti-HBc comme analyse systématique, il sera nécessaire de faire la distinction entre les individus réactifs en raison d'une infection naturelle par le VHB antérieure et guérie et ceux présentant une infection par le VHB non guérie et donc potentiellement contagieux. Dans une population où la prévalence du VHB est élevée, le nombre de donneurs de sang présentant des preuves d'une infection naturelle et guérie sera probablement important, d'où le risque d'exclure inutilement de nombreux dons de sang. La présence d'anti-HBs jouant un rôle protecteur, il serait nécessaire de rechercher l'anti-HBs dans tous les dons réactifs pour l'anti-HBc pour faire la distinction entre individus contagieux et non contagieux. En général, une concentration d'anti-HBs de 100mUI/ml est acceptée comme niveau protecteur minimum dans le contexte du dépistage des dons de sang ; les dons négatifs pour le HBsAg, réactifs pour l'anti-HBc et présentant une concentration d'anti-HBs de 100 mUI/ml ou plus sont généralement considérés comme sans risque et acceptables pour être libérés en vue d'un usage clinique ou de la fabrication d'autres produits.

Il est également important de noter que les tests de dépistage de l'anti-HBc présentent souvent une non-spécificité notable (**Katz, 2008**). Cette non-spécificité, combinée au problème de confirmation de la réactivité pour l'anti-HBc, conduit fréquemment à des situations où la positivité pour le HBc est identifiée en l'absence de tout autre marqueur de l'infection à VHB et dans lesquelles cette réactivité est en majeure partie non spécifique et ne reflète pas une infection par le VHB. Par conséquent, malgré les avantages du dépistage des anti-HBc dans certaines situations, les problèmes liés aux performances de ce type de test et la complexité de la sélection des individus immuns contre le VHB outrepassent parfois tous les bénéfices potentiels de son utilisation.

### **1-2-1-2ADN du virus de l'hépatite B**

La détection de l'ADN du VHB permet de réduire encore davantage le risque de transmission de ce virus par transfusion de dons infectés pendant la phase aiguë de la période fenêtre : c'est-à-dire pendant le laps de temps où les résultats des tests de dépistage

---

du HBsAg sont négatifs, mais où l'ADN du VHB est détectable (**Biswas, 2003**). De faibles quantités d'ADN du VHB ont également été détectées dans le sang d'individus après la guérison d'une infection aiguë par le virus et la disparition des HBsAg ou encore dans des cas d'infection dite chronique occulte par le VHB (**Satake, 2007**).

### 1-2-2 L'hépatite C :

Le virus de l'hépatite C (VHC), un virus à ARN enveloppé, appartient à la famille des flavivirus. Il est transmissible par voie parentérale et peut se rencontrer dans le sang et d'autres liquides corporels. Une fois parvenu dans la circulation sanguine, il se propage jusqu'au foie et se réplique dans les hépatocytes, d'où un tableau clinique similaire à celui observé avec l'infection par le VHB. Une séroconversion a été constatée chez nombre d'individus dont l'infection était guérie. La disparition des anticorps circulants peut ne laisser aucune preuve facilement détectable d'une infection antérieure (**Pillonel, 1996**). Le VHC est endémique dans de nombreuses parties du monde, même si son incidence et sa prévalence sont faibles dans certaines régions. Plusieurs génotypes ont été identifiés et associés à différentes répartitions géographiques et à certaines différences dans l'antigénicité et les caractéristiques cliniques, notamment la réponse au traitement par l'interféron alpha (IFN- $\alpha$ ).

Lorsque le VHC est présent dans le sang circulant, ses concentrations y sont variables. Chez les individus récemment infectés, le virus est normalement présent. Cependant, 70 % seulement des individus infectés chroniquement par le VHC sont virémiques et la durée de la période de persistance de la virémie est pas entièrement connue. On s'attend néanmoins à ce que la plupart des dons de patients infectés par le VHC contiennent le virus et soient contagieux (**Pillonel, 1998**).

Rechercher à la fois des antigènes du VHC et des anticorps contre ce virus ne permet pas en soi de distinguer entre infection récente et chronique. Cette distinction n'est cependant pas pertinente pour le dépistage du sang destiné à la transfusion et tous les dons réactifs au test combiné antigène-anticorps doivent être considérés comme à haut risque de transmission du VHC et ne doivent pas servir à un usage clinique ou à la fabrication d'autres produits.

#### 1-2-2-1 Dépistage

Les méthodes utilisées pour identifier la présence du VHC utilisent les cibles suivantes :

\* Marqueurs sérologiques :

— Anticorps anti-VHC

— Antigène du VHC

\* Acide nucléique viral : ARN du VHC.

### **Antigènes du VHC et anticorps anti-VHC :**

Les anticorps anti-VHC deviennent détectables environ 30 à 60 jours après l'infection. L'antigène viral apparaît normalement entre 0 et 20 jours après la première apparition de l'ARN viral. Les anticorps sont générés et peuvent être détectés entre 10 et 40 jours après la première détection des antigènes. La sérologie du VHC reste encore partiellement incomprise (**Kleinman et al., 1997**).

Le dépistage sérologique s'est révélé hautement efficace dans la réduction de la transmission de ce virus par voie transfusionnelle. Jusqu'à récemment, l'anticorps anti-VHC c'était le principal marqueur sérologique pour les programmes de dépistage des dons de sang. Néanmoins, l'antigène du VHC peut être détecté dans le sang périphérique plutôt que l'anticorps au cours de l'évolution de l'infection. Les tests de dépistage des antigènes seuls et les tests combinés antigène-anticorps, sont disponibles dans le commerce depuis un certain nombre d'années. Ils ont été introduits dans certains pays pour améliorer l'efficacité globale du dépistage sérologique du VHC (**Laperche, 2005**).

### **1-2-2-2 ARN du virus de l'hépatite C**

L'ARN viral est normalement détectable quelques semaines après l'infection et persiste pendant 6 à 8 semaines avant la séroconversion (**Kleinman, 1997**). La détection de l'ARN du VHC peut réduire encore le risque de transmission de ce virus par transfusion de dons de sang contaminés pendant la période fenêtre des tests de dépistage des antigènes et des anticorps : c'est-à-dire quand les résultats du test combiné antigène-anticorps sont négatifs, mais que l'ARN du VHC est décelable (**Kleinman, 1997**). Néanmoins, les éventuels bénéfices de cette recherche dépendent de l'incidence du VHC et du nombre réel de dons qui peut être collecté pendant cette période fenêtre (**Laperche, 2005**).

Alors que la thérapie transfusionnelle suppose l'administration aux patients de grands volumes de sang ou de composants sanguins, une seule unité de sang contenant une faible charge virale peut déclencher une infection chez le receveur. Il est donc impératif que les services de transfusion sanguine disposent de systèmes de dépistage efficaces pour détecter, isoler et éliminer les dons de sang réactifs et tous les composants obtenus à partir de ces dons du stock de sang utilisable placé en quarantaine. Seules les unités de sang ou de composants sanguins non réactives doivent être libérées en vue d'un usage clinique ou de la fabrication d'autres produits.

---

Les différents marqueurs infectieux apparaissent à des moments différents après la contamination. Chaque ITT possède une ou plusieurs périodes fenêtrées, allant de quelques jours à quelques mois, en fonction de l'agent infectieux, du marqueur et de la technologie de dépistage employés pendant une telle période, le marqueur de dépistage considéré n'est pas encore détectable chez un individu récemment infecté, même si cet individu est parfois contagieux. L'acide nucléique, en tant que partie de l'agent infectieux natif lui-même, est la première cible détectable à apparaître, suivi quelques jours plus tard des antigènes, puis des anticorps, au fur et à mesure que la réponse immunitaire se développe (**Kleinman, 1997**).

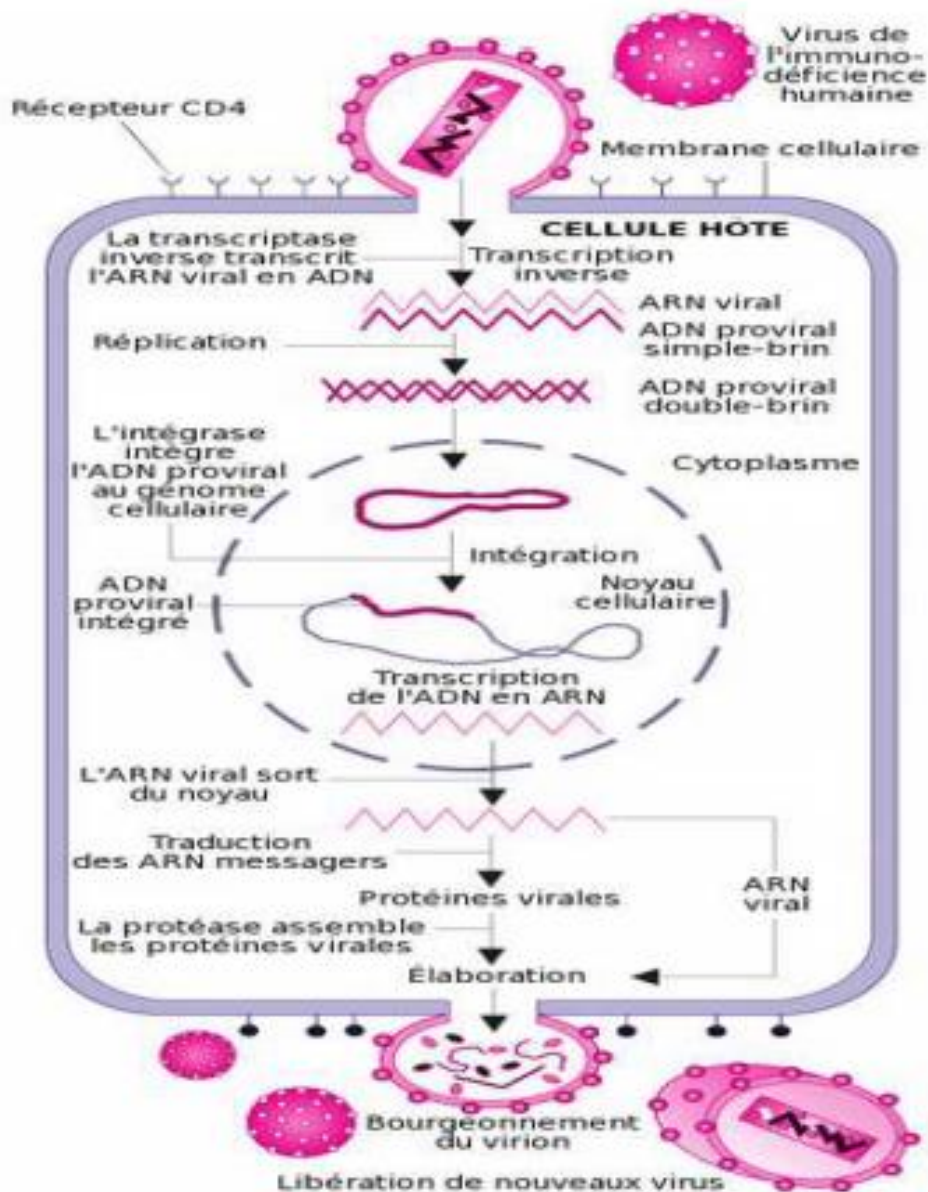
Pour détecter une infection particulière, l'opération de dépistage peut utiliser un ou plusieurs marqueurs combinés de cette infection. Les divers systèmes de tests développés pour le dépistage des dons de sang détectent :

- des anticorps indiquant une réponse immunitaire à un agent infectieux
- des antigènes, produits par l'agent infectieux et indiquant sa présence
- l'acide nucléique (ADN/ARN) de l'agent infectieux

### **1-2 Le virus HIV :**

Le VIH est un virus à ARN enveloppé qui possède, une nucléocapside dense excentrée quelquefois en forme de trapèze ou de barreau. En microscopie électronique, les deux virus (VIH-1 et VIH-2) présentent une morphologie similaire. La nucléocapside

est constituée par des protéines internes du virus, la transcriptase inverse et de l'ARNviral (**Figur :02**).



(Figure02) :Cycle de réplication du VIH (Baggaley, 2006).

Le sida n'est ni une maladie naturelle ni maladie d'origine médicamenteuse, mais une forme grave d'infection transmissible apparue récemment et due au HIV (virus de l'immune déficience acquise) (Teitel et al, 1989). On le retrouve dans le sang, le sperme et la salive provoqué par le virus HIV, car le corps a un système immunologique qui le protège contre les microbes et les bactéries. Ce système contient plusieurs globules blancs (lymphocyte T). En cas de porter le virus, ce dernier attaque les globules blancs et comme ça le système sera détruit, et le corps ne peut pas se protéger contre les parasites, les microbes et les autres virus (Domart et al., 1990). On distingue deux virus HIV 1et HIV2 :

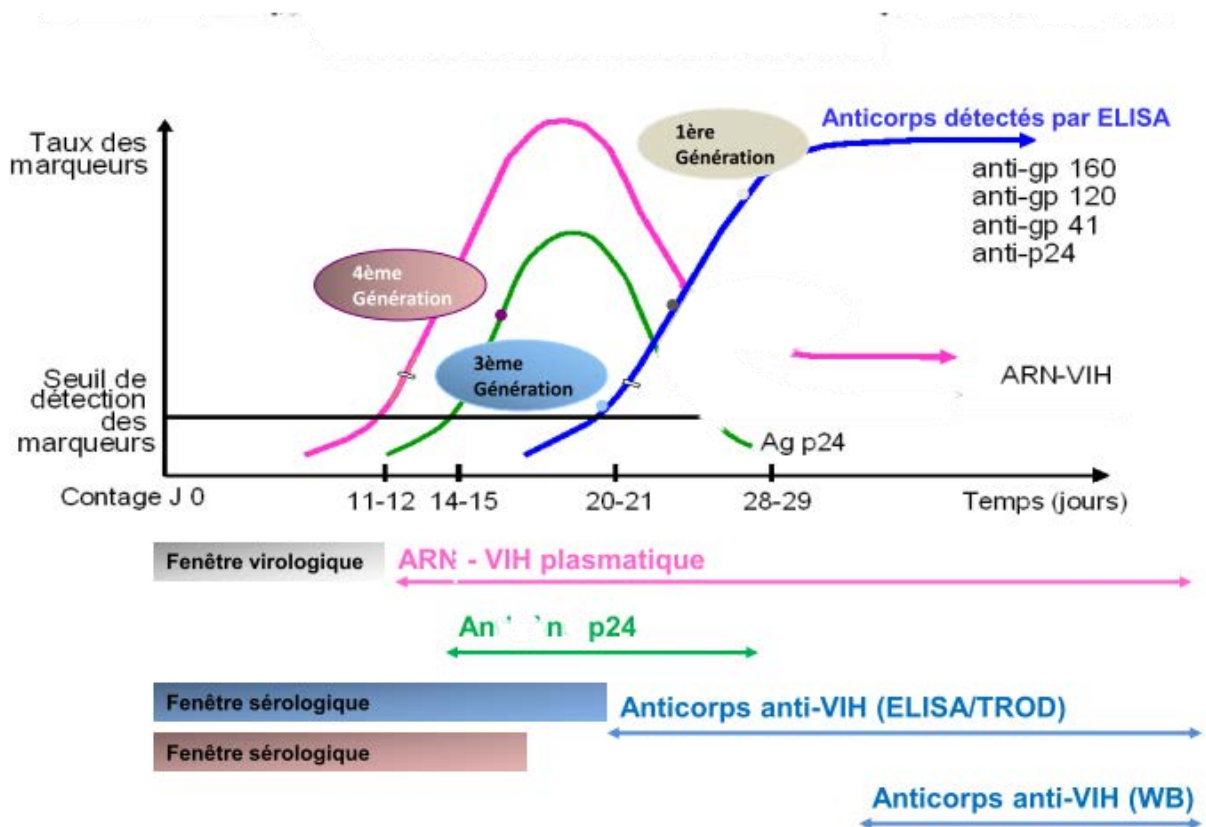
- Le HIV1 qui est répandu dans le monde et lui-même subdivisé en 2 groupes M (majeur et O (ourlier) très rare et localisé. Le groupe M comprend plus de 7 sous-types (de A à G) et de très nombreuses variantes.
- Le HIV2 est surtout fréquent en Afrique de l'ouest.

Lors d'infection par le VIH, des symptômes sont fréquemment observés; ils disparaissent sans traitement. Cette première phase d'infection par le VIH est accompagnée d'une viremie massive qui peut être mise en évidence par un examen de biologie moléculaire. A l'aide de cette PCR VIH, la «charge virale», c'est-à-dire le nombre de copies de l'ARN viral dans le sang périphérique, peut être évaluée. La formation d'anticorps débute ensuite, ceux-ci pouvant être mis en évidence par un test de laboratoire. Le diagnostic d'infection par le VIH est posé par un test de screening. Les tests de screening actuels sont une combinaison mettant en évidence aussi bien les anticorps contre le VIH que l'antigène (antigène p24 = partie du virus). L'avantage de ce test combiné est sa mise en évidence très rapide de l'infection puisque l'antigène VIH est présent avant les anticorps (**Gerlich et al., 2007**). Les symptômes de la primo-infection par le VIH sont comparables à ceux de la mononucléose infectieuse. On peut observer fièvre, fatigue, éruption cutanée, adénopathies et inflammation pharyngées, douleurs articulaires ou musculaires, céphalées ainsi que des ulcérations dans la sphère orale ou génitales constituent d'autres symptômes fréquents. Une longue phase asymptomatique. Après la primo-infection, on constate une nette baisse de la charge virale, ce qui constitue un élément significatif en matière de risque de transmission en cas d'exposition au sang avec l'augmentation de la durée de l'infection s'instaure une immunodéficience progressive caractérisée par une diminution plus ou moins rapide selon les cas des cellules CD4 (cellules T-helper, sous-catégorie de lymphocytes).

La gravité de l'immunodéficience chez une personne atteinte s'évalue par la numération périodique des cellules CD4. Ces contrôles ont pour but de prévenir l'apparition d'une maladie associée au VIH (SIDA) par l'instauration en temps opportun d'un traitement antirétroviral. Le nombre de cellules CD4 chez une personne non infectée est supérieure 500 cellules/ $\mu$ l de sang. Lorsque ce nombre s'abaisse aux environs de 350 cellules/ $\mu$ l de sang, un traitement est généralement mis en route (**Biswas et al., 2003**).

Un traitement efficace permet d'obtenir une suppression quasi complète de la réplication virale. La progression de l'immunodéficience est ainsi bloquée, et le nombre de cellules CD4 remonte. Cependant, ce traitement n'est efficace que si les médicaments sont pris

régulièrement, et un effet curatif n'est actuellement pas possible (Cable et al., 1997). Les interruptions de traitement et la prise irrégulière des médicaments peuvent induire le développement d'une résistance et provoquer ainsi un échec de la thérapie. L'autre conséquence d'un traitement antirétroviral efficace permettant une diminution de la charge virale au-dessous du seuil de détection est l'absence d'infectiosité, ce qui signifie que l'exposition au sang d'une personne efficacement traitée ne comporte pratiquement pas de risque de transmission du VIH. Dans un tel cas, il est possible de renoncer en général à une prophylaxie post-exposition (PPE anti-VIH) (figure03).



(Figure 03) ; Graphique Evolution typique d'une infection par le VIH non traitée. (Montreuil et al., 2000).

Le VIH pouvant être présent dans la circulation sanguine à forte concentration et être stable aux températures auxquelles le sang et les différents composants sanguins sont conservés, il peut être contenu dans tout don de sang provenant d'un individu infecté par ce virus. Dans le cas de la transfusion de produits sanguins infectés, l'infectiosité est estimée à une valeur beaucoup plus élevée (autour de 95 %) que pour les autres modes de transmission du fait de l'exposition à une plus forte charge virale que par les autres voies (Baggaley, 2006).

### 1-3-1 Dépistage

Les méthodes utilisées pour identifier la présence du VIH ont pour cibles les particules suivantes 1. Marqueurs sérologiques :

- Anti-VIH-1 (y compris, le groupe O) + anti-VIH-2
- Antigène p24 du VIH (Ag p24)

#### **Acide nucléique viral : ARN du VIH.**

Le test doit être capable de détecter les sous-types spécifiques au pays ou à la région. Le dépistage des dons en recherchant à la fois les anticorps et les antigènes permet d'identifier la très grande majorité des donneurs infectés (**Montreuil et al ., 2000**).

#### **Anti-VIH-1 + anti-VIH-2 + antigène p24**

Toutes les stratégies de dépistage doivent comprendre au moins la détection des anticorps car l'identification de l'anticorps spécifique reste la méthode de dépistage la plus fiable. Il est préférable qu'elles utilisent aussi la détection des antigènes. Les anticorps peuvent être détectés approximativement trois semaines après la contamination et environ six jours après la première détection des antigènes (**Kleinman, 1997**).

L'antigène p24 du VIH peut apparaître entre 3 et 10 jours après l'ARN viral, et sa détection peut encore réduire la fenêtre sérologique de 3 à 7 jours avant la détection des anticorps (**Fiebig, 2003**). Le dépistage des anticorps anti-VIH est à la base du dépistage des dons de sang depuis le milieu des années 1980 et la sérologie du VIH est par conséquent bien connue. Bien qu'il existe une réactivité croisée entre les principaux types viraux (VIH-1 et VIH-2), on ne peut se fier à une épreuve spécifique du VIH-1 pour détecter tous les cas de VIH-2. Depuis le début des années 1990, les épreuves de dépistage des anticorps anti-VIH comprennent des antigènes spécifiques du VIH-1 et du VIH-2. Néanmoins, la recherche des seuls anticorps a été supplantée lorsque cela était possible par l'utilisation de tests combinés antigène anticorps (associant Ag p24 du VIH et anti-VIH-1 + anti-VIH-2). Par rapport à la recherche des anticorps, ces nouveaux tests offrent une sensibilité accrue au début de l'infection, en réduisant la fenêtre sérologique (**Laperche, 2008**).

#### **1-1-3-1 ARN du VIH**

L'ARN viral peut être détecté environ 7 à 11 jours après la contamination, c'est à-dire quand les résultats des tests combinés antigène-anticorps sont encore négatifs (**Kleinman, 1997**). La détection de cet ARN peut donc réduire le risque de transmission du VIH par transfusion de dons de sang infectés pendant la fenêtre sérologique des tests de détection d'antigènes et d'anticorps.

# Partie Pratique

# **Chapitre III :**

## **Matériel et Méthode**

**Objectif**

L'objectif de cette présente étude est d'évaluer la possibilité de la transmission de certaines maladies par la transfusion sanguine.

**Lieu d'étude :**

Le présent travail a été réalisé au niveau de l'hôpital de Ché-Gui vara de Mostaganem pendant 4 mois (Mars, Avril, mai, juin) Les tests analytiques ont été effectués dans le laboratoire de transfusion sanguine.

**Population étudiées :**

Notre étude portait sur 96 hémodialysés, dont 18 malades sont atteints par hépatite C, 6 par syphilis, 4 par l'hépatite B, et 68 malades ne représentent aucune maladie transmissible, l'effectif de notre étude portait sur 56 femmes et 40 hommes.

**Matériel et méthode :****1- Matériel :**

- Tube à EDTA (Ethylène Diamine Tétra-Acétique)
- Centrifugeuse
- Tube sec
- Pipette automatique
- Microplaque contient 12 barrettes sensibilisées avec un anticorps monoclonal anti capsid
- Cupules recouvertes d'antigène de anti-HBs , d'anticorps anti HCV, d'anti HIV1 et anti HIV2
- Bain marie couvert
- Les réactifs (voir annexe 01 ,02, 03)

**2- Méthode****2-1 Prélèvement**

Le prélèvement s'effectue en position allongée et comporte la ponction sous garrot d'une grosse veine à l'aide d'une aiguille reliée à une poche de plastique stérile ou s'effectue le recueil du sang, se dernier doit être incoagulable pour le transfuser aux malades.

## 2-2 Technique d'ELISA :

La méthode immuno-enzymatique **ELISA** (de l'anglais enzyme – linked immunosorbent assay, littéralement « dosage d'immun adsorption par enzyme liée », c'est-à-dire dosage immuno-enzymatique sur support solide) est un examen de laboratoire. Cette méthode est principalement utilisée en immunologie pour détecter la présence d'un anticorps ou d'un antigène dans un échantillon.

Ce test entre dans le cadre plus général des **EIA** (enzyme immunoassays), dans lequel le dosage est couplé à une réaction catalysée par une enzyme qui libère un composant coloré suivi par une spectroscopie, par opposition aux **RIA** (radio immunoassays) dans lequel le dosage est couplé à une réaction catalysée par une enzyme qui libère un composant coloré suivi par une spectroscopie, par opposition aux **RIA** dans lesquels l'anticorps est marqué par un radioélément et dont le dosage mesure un nombre de désintégration par seconde .

L'ELISA est une technique biochimique utilisant un ou deux anticorps. L'un de ceux-ci est spécifique de l'antigène, tandis que l'autre réagit aux complexes immuns (antigène-anticorps) et est couplé à un enzyme. Cet anticorps secondaire, responsable du nom de technique, peut aussi causer l'émission d'un signal par un substrat chromogène ou fluorogène.

L'ELISA pouvant être utilisé tant pour évaluer la présence d'un antigène que celle d'un anticorps dans un échantillon, c'est un outil efficace à la fois pour déterminer des concentrations sériques anticorps (comme pour le test HIV ou le virus du Nil), que pour détecter la présence d'un antigène. Il a également trouvé des applications dans l'industrie alimentaire, pour détecter des allergènes alimentaires, comme le lait, les cacahuètes, les noix et les œufs. C'est un test simple, facile d'emploi et peu coûteux. Il est limité par la disponibilité en anticorps spécifique.

### 2-2-1 ELISA indirecte :

Les étapes de l'ELISA dit indirecte, la plus couramment utilisée, pour déterminer la concentration en anticorps du sérum sont :

- L'application d'un échantillon d'un antigène connu sur une surface, le plus souvent celle d'un échantillon. L'antigène est fixé à la surface, de façon à le rendre immobile.

- Le recouvrement des puits(ou tout autre surface) par les échantillons de sérum à tester(ou tout autre solution à tester), dont la concentration en anticorps est, par définition, inconnu, et habituellement diluée dans le sérum d'une autre espèce. L'utilisation de sérum non-humain empêche la liaison à l'antigène par des anticorps non-spécifiques contenus dans le sang du patient.
- Le rinçage de la plaque, de sorte à éliminer les anticorps primaire,( il s'agit dans ce cas d'une anti globuline). Ces anticorps secondaire sont couplés à l'enzyme modificatrice de substrat qui permet de suivre l'évolution de la réaction.
- Le second rinçage de la plaque, de sorte à éliminer les anticorps non liés.
- L'application d'un substrat qui, s'il est converti par l'enzyme, émet un signal chromo génique ou fluorescent.
- La quantification du résultat, à la vue ou, le plus souvent, par spectrophotométrie ou tout autre appareil d'optique ou fluorescent.
- La quantification du résultat, à la vue ou, le plus souvent, par spectrophotométrie ou tout autre appareil d'optique.
- L'enzyme agit comme amplificateur : quand bien même peu d'anticorps conjugués à l'enzyme serait la formation de nombreux signaux, ce qui rend ce test très sensible, mais augmente également le nombre de faux possible. il faut donc, comme d'habitude, prévoir des puits « contrôle ».
- L'ELISA peut être réalisé à visée quantitative et qualitative :
  - Un résultat qualitatif indiquera la présence d'un antigène dans l'échantillon. La valeurs-seuil sont déterminées par l'analyse et peuvent être basées sur la statistique. Deux ou trois écarts-types sont généralement utilisés pour distinguer l'échantillon positif du négatif.
  - Dans l'utilisation quantitative de l'ELISA, la densité optique ou les unités de fluorescence de l'échantillon sont interpolées sur une courbe d'étalonnage, en générale une dilution sérielle de la cible

#### 2-2-2 ELISA en sandwich :

La plaque est recouverte avec un anticorps de capture ;(2) l'échantillon est ajouté, et tout antigène présent se lie à l'anticorps de capture ;(3) l'anticorps de détection est ajouté, et se lie à l'antigène ;(4) l'anticorps secondaire lie à l'enzyme est ajouté, et se lie à l'anticorps de détection ; (5) le substrat est ajouté et est converti par l'enzyme en une forme détectable (colorée ou fluorescent).

Le procédé se déroule, dans ses grandes lignes, comme suit :

Une surface est préparée et une quantité connue d'anticorps de capture y est liée.

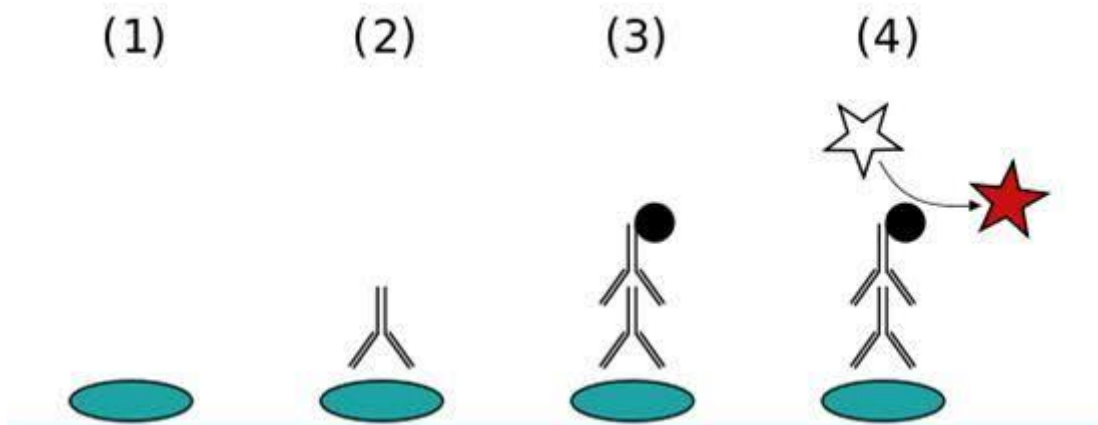
L'échantillon contenant l'antigène est appliqué à la plaque.

La plaque est rincée une deuxième fois.

Le substrat convertible par l'enzyme en signal fluorescent est ajouté.

Le résultat est analysé « à l'œil » ou dans un spectrophotomètre spécialement conçu pour accepter directement les plaques de 96 puits.

Toutefois, ainsi qu'illustré, il existe le plus souvent une étape supplémentaire, l'addition d'anticorps de détection, afin d'éviter de créer reconnaissant la fraction Fc des autres anticorps permet de l'utiliser dans une variété de situations et réduire le coût de la procédure.



(Figure 04) : Les étapes de technique ELISA

### 2-2-3 ELISA par compétition :

Une troisième utilisation de l'ELISA se fait par compétition de liaison. Elle permet le dosage d'un antigène :

- 3 une plaque est préparée sur laquelle sont fixés des anticorps (en défaut).
- 4 Un mélange d'antigènes marqués et des antigènes à doser (non marqués) est déposé sur la plaque.
- 5 La plaque est rincée, de sorte que les antigènes non liés aux anticorps sont éliminés.

La compétition joue donc entre les antigènes marqués (en quantité connue) et non marqués (en quantité à déterminer) pour leur liaison aux anticorps, qui sont en défaut. Ainsi plus les antigènes à doser sont nombreux, plus leur proportion parmi les antigènes

retenus par les anticorps est grande, et plus le signal sera faible. Inversement, si la concentration initiale de l'antigène est faible, le signal sera fort.

### **2-3 Les Testes sérologique**

#### **2-3-1 Testes de dépistage de la syphilis :**

Détermination par hé agglutination indirecte des AC dirigés contre la (Tréponéma Pallidum) (Syphilis) dans le sérum ou le plasma humain.

#### **Protocole**

- Prendre une micro plaque contenant des puits (les rangés sont numérotés de Jusqu'H, les colons savoir les échantillons).
- Le mode opératoire commence par l'Agout de 190µl de diluant sur chaque cupule
- Ajouter le sérum 10µl dans chaque cupule et mélanger la dilution.
- Distribuer 25µl de cette dilution dans les cupules 2de la 2<sup>eme</sup> colonne et 25µl dans les cupules 3 dans 3<sup>eme</sup> colonne, ajouté dans la 2<sup>eme</sup> cupule 75µl de cellule control, ajouté dans la 3<sup>eme</sup> cupule 75µl de cellule test, on fait chalouper doucement la microplaque et laisser a cotera la température ambiante jusqu'à apparition des résultats 1h au maximum.

#### **2-3-2 Technique de recherche de virus HBs :**

C'est un teste immun enzymatique rapide et sensible pour la détection des Ag de surface du virus de l'hépatite B (HBs-Ag) dans le sérum ou le plasma humain.

#### **Protocole**

- Ajouter 100µl de sérum à tester sur chaque cupule de barrette, Additionner 50µl de conjuge sur le sérum dans chaque cupule, Incuber pendant 1het 30°C a bain marie
- Après l'inculcation faire lavage de barrette 5 fois à l'aide d'un appareil de lavage on prépare la solution substrat (mélange de 1000µL R8+100µL R9) on ajoute 100µl de cette substrat dans les cupules, Incuber pendant 30mn jusqu'à apparition des résultats

#### **2-3-3 Technique de recherche de virus HCV :**

C'est une technique immuneenzymologique pour la détection des anticorps dirigés contre le virus de l'hépatite C (VHC) dans le sérum ou le plasma humain.

**Protocol :**

- Ajouter 100µl de conjugué 1(R6) sur chaque cupule, Additionné 50µl de sérum à tester, Incuber pendant 1h et 30mn a bain marie, Faire lavage 1fois la cupule des barrettes,
- Ajouter 100µl conjugué 2(R7), Incuber pendant 30mn a 37°C
- Après l'incubation faire lavage des cupules 5fois, Ajouter 80 µl de substrat préparé
- Incuber pendant 30mn a 37°C, Après l'incubation faire lavage des couples 5fois
- Ajouter 80µl de substrat préparé, Incuber pendant 30 mn jusqu'à changement de couleur

**2-3-4 Technique de recherche de virus HIV****Protocol :**

- Ajouter 25µl de conjugués 1 dans les cupules,
- additionner 75µl de sérum à tester sur chaque cupule
- incuber pendant 1h a bain marie a 37°C, faire lavage 1 fois à l'aide de l'appareille de lavage automatique
- ajouter dans les cupules 100µl conjugué 2(R7a+R7b), incubation 30mn a 37°C a bain marie, après incubation faire lavage des cupules 5 fois
- ajouter 80µl de substrat préparé (1000µl R8+100µl R9)
- Incubation pendant 30 mn jusqu'à changement de couleur

**NOTE :** après chaque lavage retourner la plaque et la tapoter sur un papier absorbant pour éliminer tous résidus de liquide de lavage

# **Chapitre IV :**

## **Résultat et discussion**

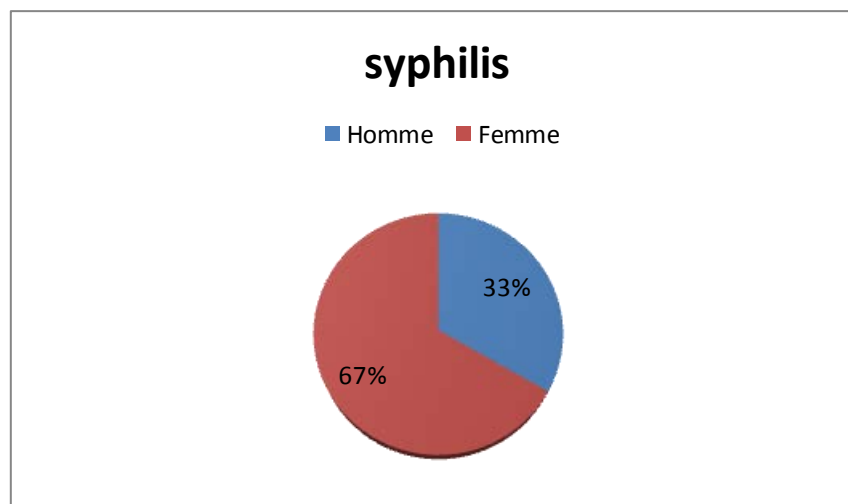
**Résultat et discussion :****1- Résultat :****1-1 La syphilis**

Les réactions positives sont indiquées par l'agglutination de ces hématies et les réactions négatives par la formation d'un précipité de ces hématies en forme de bouton ou de petit anneau.

Les résultats d'agglutination peuvent être interprétés à l'œil nu ou à l'aide d'une lecture de plaque capable de discerner les différents types d'agglutination.

Répartition des hémodialyses selon le test de sérologie du Syphilis. Parmi les 96 donneurs de sang au niveau de service de transfusion sanguine (STS), 4% sont atteints par syphilis

(Figure 05).



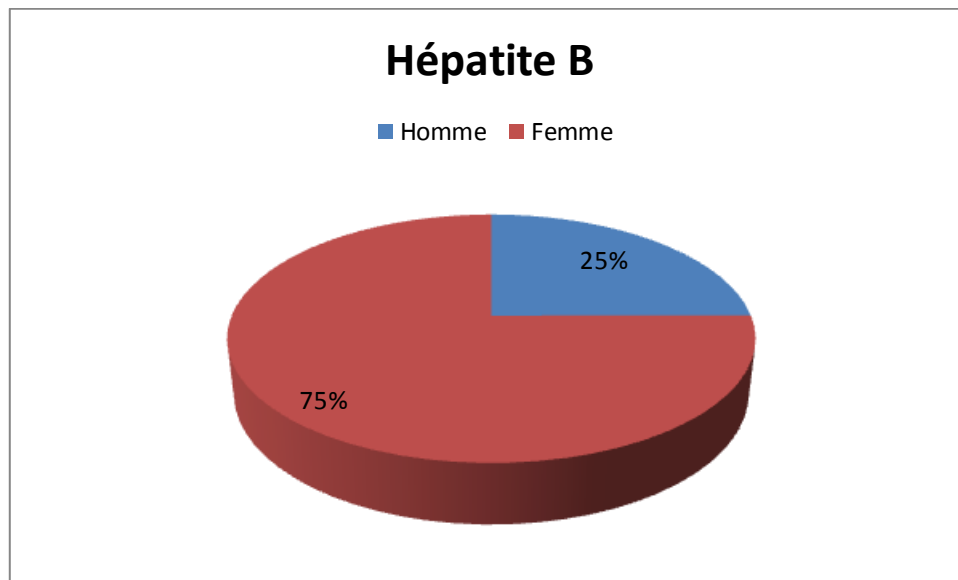
(Figure 05) Répartition du receveur hémodialyse atteint du Syphilis selon le sexe

On remarque que la fréquence que des hommes touchés par la Syphilis est plus élevée que celle des femmes, soit 67% hommes contre 33% femmes.

**1-2 L'hépatite B :**

Les réactions positives sont indiquées par une coloration bleu verdâtre par contre celles qui sont négatives apparaissent de couleur violette ceci constitue une lecture visuelle de la plaque.

On constate parmi 96 du receveur hémodialyse, on a trouvé 4% de cas présentant l'Ag HBs. Répartition des receveurs hémodialyse atteints du « HBs » selon le sexe (figure 6).



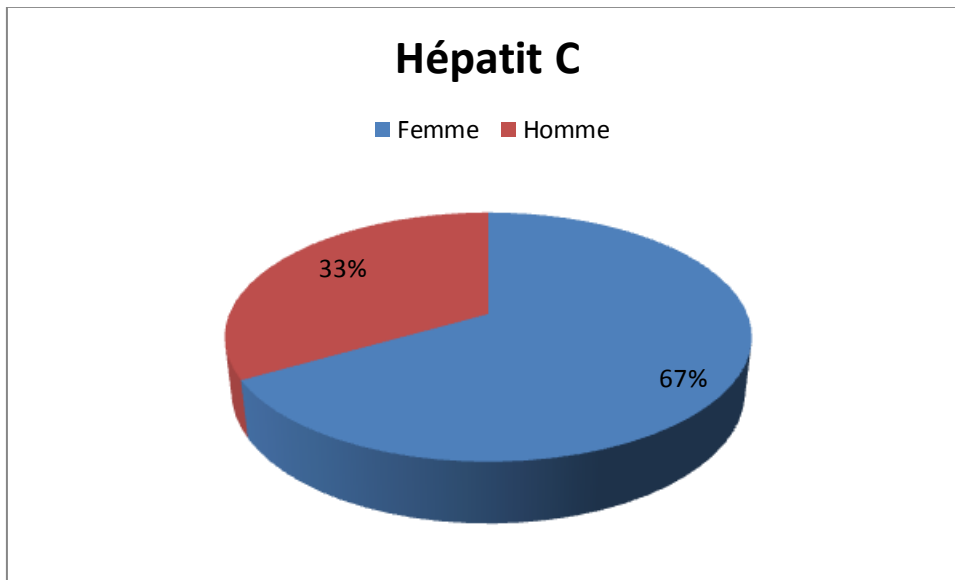
(Figure 06) : Répartition de l'hémodialyse atteint du « HBs » selon le sexe

On remarque que la fréquence des hommes touchés par l'hépatite B est plus élevée que celle des femmes, soit 25% hommes contre 75% femmes.

### 1-3 L'hépatite C

Les réactions positives sont indiqués par une coloration bleu par contre celle qui sont négatifs apparaissent de couleur rose ceci constitue une lecture visuelle de la plaque

On constate parmi 96des receveurs hémodialyse, on a trouvé 19% de cas présentant d'une combinaison antigène-anticorps pour le VHC ou d'anticorps anti-VHC (Figure07)



**(Figure07)** : Répartition du receveur l'hémodialyse atteint du « HCV » selon le sexe.

On remarque que la fréquence des hommes touchés par l'hépatite C est plus élevée que celle des femmes, soit 33% hommes contre 67% femmes.

#### 1-4 Le HIV

Les résultats positif du test est matérialisé par l'apparition d'une coloration bleu par contre celle qui sont négatifs apparaissent rose.

**(Tableau 01)** : Répartition des résultats du test de sérologie du receveur hémodialyse (HIV)

Effectifs	HIV (%)
Hommes	0
Femmes	0

On constate que les résultats de test de sérologie de la HIV étaient totalement négatifs selon le sexe.

**Discussion générale :**

La transfusion a été faite durant le mois de février, et la maladie sont apparuevers le début du mois de mars. En revanche pendant les de mars à juin parmi 96 malades qui font l'hémodialyse, 18malades sont contaminés par le virus de l'hépatite C, 6 maladie par syphilis, 4 HBs et aucun malade atteint par le virus de HIV. L'infection chez le receveurapparait dans une période précise après la transfusion sanguine, cette dernière s'explique qu'auparavant la sérologie du sang était en phase silencieuse, aucun AC-HCV n'a été détecté chez les donneurs, mais ils sont capables de transmettre le virus chez les receveurs selon les agents transmissibles par transfusion sanguine. Ces estimations sont réalisées depuis 1994 grâce aux données des établissement de transfusion sanguine participant au groupe de travail « Agents Transmissibles par Transfusion Sanguine » qui a fait suite a la fin de 1999aux groupes Rétrovirus et Hépatites Virales de la Société Française de Transfusion Sanguine (**PilloneI, 1996**).

Les résultats obtenus par Couroucé sur 20 cas de séroconversions VHC observées chez du receveur hémodialysés (**Poynard, 1998**). La période d'infection se divise en 4 stades le premier stade d'infection il n'y a ni ARN HCV, ni Ag HCV, ni Ac anti-HCV, au deuxième stade de l'infection l'ARN HCV commence à apparaitre, au troisième stade l'infection l'ARN-HCV et l'Ag HCV sont présents, et au niveau du quatrième est le dernier stade, en plus de l'infection de l'ARN HCV, Ag HCV il y a la présence des Ac anti-HCV. Ce travail constitue une première étape dans l'estimation du risque transfusionnel. Il a permis pour certains agents infectieux d'aboutir à une estimation de risque de contamination d'un don de sang. L'étape suivante, pour parvenir à une estimation du risque de transmission d'un agent infectieux d'un donneur de sang au receveur, est la prise en compte d'autres éléments telles l'efficacité de la voie de transmission transfusionnelle, l'efficacité des procédés de préparation des produits sanguins labiles sur les différents agents infectieux et l'immunité préalable du receveur. Malgré l'amélioration technique continue pendant le dépistage des dons de sang, l'hépatite B reste un risque majeur de transmission de l'infection virale suite à une transfusion sanguine (**Candotti et al ., 2009**). L'AgHBs est le premier marqueur détecté dans le sérum, il apparait pendant la période d'incubation, en moyenne de deux semaines à trois mois après le comptage. Cette phase d'incubation correspond à la fenêtre immunologique silencieuse dont la durée est estimée à 56 jours et pendant laquelle le VHB est indétectable par les tests sérologiques Classiques (**White, 2003**).

La périodefenêtre d'une moyenne de 59jours pour HCV, de 25jours pour HBV et de 11jours pour HIV (**Schreiber et al., 1996**).

# Conclusion

La sécurité transfusionnelle est un objectif essentiel de santé. Toutes les étapes de la chaîne transfusionnelle doivent être sécurisées, depuis le prélèvement du donneurs bénévoles et volontaires, jusqu'à la transfusion du produit chez le malade. Entre ces deux étapes, les centres de transfusion mettent en œuvre toute une série de mesures afin de réduire le risque transfusionnel au minimum.

- Les prescripteurs étaient en majorité des sujets femme (38,8%) n'ayant pas reçu de formations sur la TS (71,4%).

- les connaissances liées aux pratiques routinières étaient bonnes que ce soit chez les médecins (60%) que chez les soignants (50%). Par contre, en ce qui concerne les critères d'administration des PSL (75% des médecins) et l'attitude face aux accidents et incidents (60% des soignants), les résultats en général étaient mauvais, étant donné l'absence de protocoles de transfusion sanguine au sein des services et de système d'hémovigilance.

- La surveillance portait sur les paramètres cliniques en per-transfusionnel on notait un manque d'information des patients sur les effets secondaires de la transfusion sanguine dans 81,1% des cas. Le bilan biologique n'était réalisé que pour juger de l'efficacité de la transfusion. Il n'existe pas de bilan de suivi des patients en post transfusionnel.

- La pratique de la TS ne peut se faire qu'en collaboration avec le CNTS, chargé de la collecte et de la fabrication et de la distribution des PSL. Il joue un rôle essentiel dans la sécurité transfusionnelle.

Des efforts impliquant une étroite collaboration entre le personnel médical et le CNTS doivent être fournis pour l'élaboration de guides, manuels et référentiels sur la transfusion sanguine et la formation des praticiens à tous les niveaux de la chaîne transfusionnelle.

## ANNEXES 5

### Technique GENSCREEN

#### Composition des réactifs utilisés pour la détection des Ac dirigés contre le virus de SIDA (HIV<sub>1</sub>/hiv<sub>2</sub>)

Réactif	Composition
Microplaque	12 barrettes de 8 cupules sensibilisées avec les Ag VIH1/VIH2 purifiés.
Sérum de Control négatif	Sérum humain négatif en Ac anti- VIH1 et VIH2 et en Ag HBs et en Ac anti-VHC, contenant 0.1 % d'azote de Sodium.
Sérum de Control positif	Sérum humain positif en Ac anti- VIH1 et VIH2 et négatif en Ag HBs et Ac anti-VHC. Inactivé par la chaleur. Contenant 0.1 % d'azote de Sodium.
Sérum seuil	Sérum humain contenant une faible quantité d'Ac anti-VIH, négatif en Ag HBs et Ac anti-VHC. Inactivé par la chaleur. Contenant 0.1 % d'azote de Sodium.
Tamponsubstrat	Solution prête à l'emploi d'Acide citrique et d'Acétate de Sodium, PH=4 . Contenant 0.015 % d'eau oxygénée et 4 % diméthyl-sulfooxyde (DMSO).
Solution de chromogène concentré	Solution contenant du tetraméthyle benzidine (TMB).
Conjugué lyophilisé	Ag VIH1 et VIH2 purifiés, marques à la peroxydase. Contient de la BSA et du Procline (0.1 %)
Diluant du Conjugué	Solution de lait écrémé colorée (tampon TRIS additionné de 0.1% de chloroforme et de Procline).
Solution d'arrêt	Solution d'Acide sulfurique 1 N prête à l'emploi.
Solution de lavage	Tampon TRIS NaCl, PH=7,4. Contenant 1% de TWEEN <sup>R</sup> 20 et du Merthiolat de sodium 0,01 % maximum.

### Technique MUREX

#### Composition des réactifs utilisés pour la détection des Ac dirigés contre "Tréponéma pallidum" (Syphilis)

Réactif	Composition
Diluant	Solution de Tampon, conservateur Azide de Sodium.
Hématies test	Solution Tamponnée d'érythrocytes de poulet intacte, recouverts avec Ag T.pallidum, conservateur Azide de Sodium. (0.1 %).
Hématies control	Solution Tamponnée d'érythrocytes de poulet intacte, conservateur Azide de Sodium. (0.1 %).

## ANNEXES 6

### Composition des réactifs utilisés pour la détection des Ac dirigés contre le virus de l'hépatite B ( HBs )

Réactif	Composition
Microplaque	12 barrettes de 8 cupules sensibilisées avec les Ag HBs.
Diluant échantillon	Tampon contenant des détergents et des protéines de chèvre et de bœuf. Contient 0.05% de conservateur PROCLIN 300 <sup>R</sup> .
Control négatif	Sérum humain normal non réactif pour l'Ag HBs et pour les Ac anti-VIH <sub>1</sub> et VIH <sub>2</sub> et anti-VHC et anti-HTLV-I/II. Le sérum est dilué dans du tampon contenant une protéine d'origine bovin. Contient 0.05% de conservateur BRONIDOX <sup>R</sup> .
Control positif	Sérum humain inactif positif pour l'Ag HBs mais négatif pour les Ac anti-VIH <sub>1</sub> et VIH <sub>2</sub> et anti-VHC. Le sérum est dilué dans du tampon contenant une protéine d'origine bovin. Contient 0.05% de conservateur BRONIDOX <sup>R</sup> .
Conjugué	Ac de chèvre dirigé contre l'Ag HBs et marque à la peroxydase de raifort dans un tampon contenant de protéine de bœuf et de chèvre. Contient 0.05% de conservateur PROCLIN 300 <sup>R</sup> .
Diluant substrat	Une solution incolore de citrate de tri-sodium et d'eau oxygénée.
Substrat concentré	Solution de 3, 3', 5, 5' – tetraméthyl benzidine (TMB) et des stabilisant.
Liquide de lavage	Liquide de lavage Glucine/Borate concentré (20X). Contient 0.2% de conservateur BRONIDOX <sup>R</sup> .
Solution d'arrêt	Solution d'Acide sulfurique.

## ANNEXES 7

### Composition des réactifs utilisés pour la détection des Ac dirigés contre le virus de l'hépatite C ( VHC )

Réactif	Composition
Microplaque	12 barrettes de 8 cupules sensibilisées avec les Ag HCV.
Diluant pour échantillon	Tampon contenant des protéines d'origine bovin et porcine. Contient 0.05% de BRONIDOX <sup>R</sup> et 01% d'Azide de Sodium comme conservateur.
Control négatif	Sérum humain normal dilué dans du tampon contenant une protéine d'origine bovin. Le sérum humain et non réactif pour les Ac anti-VHC et anti-VIH <sub>1</sub> et VIH <sub>2</sub> et non réactif pour les Ag de surface de virus de l'hépatite B. Contient 0.05% de conservateur BRONIDOX <sup>R</sup> .
Control positif pour les Ac anti-VHC	Sérum humain contenant des Ac anti- VHC dilué dans un tampon contenant une protéine d'origine bovin. Le sérum humain et non réactif pour l'Ag HBs les Ac anti-VIH <sub>1</sub> et VIH <sub>2</sub> et inactivé selon les procédures en vigueur. Contient 0.05% de conservateur.
Diluant pour conjuguer	Solution contenant des Ac (souris monoclonaux) lyophilisés dirigés contre l'IgG humain et marqués à la peroxydase de raifort dans une base protéique bovine.
Diluant de substrat	Une solution incolore de citrate de tri-sodium et d'eau oxygénée.
Substrat concentré	Solution de 3, 3', 5, 5' – tetraméthyl benzidine (TMB) et des stabilisant dans une solution rose.
Liquide de lavage	Liquide de lavage Glucine/Borate concentré (20X). Contient 0.2% de conservateur BRONIDOX <sup>R</sup> .
Solution d'arrêt	Solution d'Acide sulfurique.