

Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique

République du Mali

Un peuple – Un But – Une Foi



**Université des sciences, des Techniques et  
des Technologies de Bamako  
(USTTB)  
Faculté de Pharmacie (FAPH)**



Thèse N° : .....

Année Universitaire 2018 - 2019

# Thèse

## LE PHENOTYPAGE ERYTHROCYTAIRE DANS LES SYSTEMES RH ET KELL CHEZ LES DONNEURS DE SANG AU CNTS DE BAMAKO/MALI

Présentée et soutenue publiquement le .../.../ 2019 devant  
la Faculté de Pharmacie

**Par M. Sidy Diallo**

Pour obtenir le grade de Docteur en Pharmacie  
(Diplôme d'Etat)

### JURY

<b>Président :</b>	<b>Prof Boubacar TRAORE</b>
<b>Membres :</b>	<b>Dr Minkoro FOMBA</b>
	<b>Dr Amadou B DIARRA</b>
	<b>Dr Diakaridia TRAORE</b>
<b>Co-Directeur de thèse :</b>	<b>Dr Hassana GUITTEYE</b>
<b>Directeur de thèse :</b>	<b>Prof Boubacar MAIGA</b>

**Liste des membres de l'administration et du corps  
enseignant de la faculté de pharmacie  
année universitaire 2018-2019**

**ADMINISTRATION****DOYEN : M. Boubacar TRAORE**, Professeur**VICE-DOYEN : M. Ababacar MAIGA**, Professeur**SECRÉTAIRE PRINCIPAL : M. Seydou COULIBALY**, Administrateur Civil**AGENT COMPTABLE : M. Famalé DIONSAN**, Contrôleur des Finances**LES PROFESSEURS HONORAIRES**

M. Boubacar Sidiki	CISSE	Toxicologie
M. Mahamadou	CISSE	Biologie
M. Kaourou	DOUCOURE	Physiologie
M. Daouda	DIALLO	Chimie Générale et Minérale
M. Boulkassoum	HAÏDARA	Législation
M. Moussa	HARAMA	Chimie Organique (décédé)
M. Gaoussou	KANOUTE	Chimie Analytique
M. Alou A.	KEÏTA	Galénique
M. Mamadou	KONE	Physiologie
M. Mamadou	KOUMARE	Pharmacognosie
M. Bréhima	KOUMARE	Bactériologie/Virologie
M. Abdourahamane S.	MAÏGA	Parasitologie
M. Elimane	MARIKO	Pharmacologie

**DER : SCIENCES BIOLOGIQUES ET MEDICALES  
PROFESSEUR/DIRECTEUR DE RECHERCHE**

M. Mounirou	BABY	Hématologie
M. Bakary Mamadou	CISSE	Biochimie
M. Abdoulaye	DABO	Biologie/Parasitologie
M. Alassane	DICKO	Santé Publique
M. Amagana	DOLO	Parasitologie-Mycologie
M. Ousmane	KOITA	Biologie-Moléculaire
M. Boubacar	TRAORE	Parasitologie-Mycologie

**1. MAITRES DE CONFÉRENCES/MAITRE DE RECHERCHE**

M. Flabou	BOUGOUDOGO	Bactériologie-Virologie
M. Mahamadou	DIAKITE	Immunologie-Généraliste
M. Abdoulaye	DJIMDE	Parasitologie-Mycologie



M. Akory Ag	IKNANE	Santé Publique/Nutrition
M. Bourèma	KOURIBA	Immunologie, Chef de DER
M. Ousmane	TOURE	Santé Publique/ Santé environnement

## 2. MAITRES ASSISTANTS/CHARGE DE RECHERCHE

M. Mohamed	AG BARAIKA	Bactériologie-virologie
M. Charles	ARAMA	Immunologie
M. Boubacar Tiétiè	BISSAN	Biologie clinique
M. Seydina A. S.	DIAKITE	Immunologie
M. Djibril Mamadou	COULIBALY	Biochimie clinique
Mme Djénéba Koumba	DABITAO	Biologie moléculaire
M. Laurent	DEMBELE	Biotechnologie Microbiologie
M. Seydou Sassou	COULIBALY	Biochimie clinique
M. Aldjouma	GUINDO	Hématologie
M. Klétigui Casimir	DEMBELE	Biochimie clinique
M. Yaya	GOITA	Biochimie clinique
M. Ibrahima	GUINDO	Bactériologie Virologie
Mme Aminatou	KONE	Biologie moléculaire
M. Birama Apho	LY	Santé publique
M. Dinkorma	OUOLOGUEM	Biologie cellulaire
M. Kassoum	KAYENTAO	Santé Publique/ Biostatistiques
M. Issaka	SAGARA	Santé Publique/ Biostatistiques
M. Samba Adama	SANGARE	Bactériologie
Mme Fanta	SANGHO	Santé publique
M. Mahamadou S.	SISSOKO	Santé Publique/ Biostatistiques

## 3. ASSISTANTS/ATTACHES DE RECHERCHE

M Issa	DIARRA	Immunologie
M. Mamadou Lamine	Diarra	Botanique-Biologie végétale
Mme Djénéba	COULIBALY	Nutrition/Diététique
Mme Fatou	DIAWARA	Épidémiologie
Mme Merepen dit Agnès	GUINDO	Immunologie
M. Oumar	GUINDO	Épidémiologie
M. Falaye	KEÏTA	Santé Public/Santé Environnement
Mme N'Deye Lallah Nina	KOÏTE	Nutrition
M. Yacouba	MAÏGA	Biostatistique
M. Amadou Birama	NIANGALY	Parasitologie-Mycologie
M. Oumar	SANGHO	Épidémiologie
M. Djakaridia	TRAORE	Hématologie



**DER : SCIENCES PHARMACEUTIQUES****1. PROFESSEURS/DIRECTEUR DE RECHERCHE**

M. Drissa	DIALLO	Pharmacognosie
M. Saïbou	MAÏGA	Législation
Mme Rokia	SANOGO	Pharmacognosie Chef de DER

**2. MAITRES DE CONFÉRENCES/MAITRE DE RECHERCHE**

Néant

**3. MAITRES ASSISTANTS/CHARGES DE RECHERCHE**

M. Loséni	BENGALY	Pharmacie hospitalière
M. Moussa	SANOGO	Gestion
M. Yaya	COULIBALY	Législation
Mme Adiaratou	TOGOLA	Pharmacognosie
M. Issa	COULIBALY	Gestion
M. Balla Fatogoma	COULIBALY	Pharmacie Hospitalière
M. Souleymane	DAMA	Sciences Pharmaceutiques
M. Hama Boubacar	MAÏGA	Galénique
M. Moussa	SANOGO	Gestion

**4. ASSISTANTS/ATTACHE DE RECHERCHE**

M. Seydou Lahaye	COULIBALY	Gestion Pharmaceutique
M. Antoine	DARA	Sciences Pharmaceutiques
M. Daouda Lassine	DEMBELE	Pharmacognosie
M. Adama	DENOU	Pharmacognosie
M. Sékou	DOUMBIA	Pharmacognosie
M. Mahamane	HAÏDARA	Pharmacognosie
Mme Assitan	KALOGA	Législation
M. Ahmed	MAÏGA	Législation
Mme Aïchata Ben Adam	MARIKO	Galénique
M. Aboubacar	SANGHO	Législation
M. Bourama	TRAORE	Législation
M. Karim	TRAORE	Sciences Pharmaceutiques
M. Sylvestre	TRAORE	Gestion Pharmaceutique
Mme Aminata Tieba	TRAORE	Pharmacie Hospitalière
M. Mohamed dit Sarmoye	TRAORE	Pharmacie Hospitalière

**DER : SCIENCES DU MÉDICAMENT****1. PROFESSEURS/DIRECTEUR DE RECHERCHE**

M. Ousmane	DOUMBIA	Pharmacie Chimique
M. Benoît Yaranga	COUMARE	Chimie Analytique
M. Ababacar Ibrahim	MAÏGA	Toxicologie

**2. MAITRES DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE**

M Sékou	BAH	Pharmacologie, Chef de DER
---------	-----	----------------------------

**3. MAITRES ASSISTANTS/CHARGE DE RECHERCHE**

M. Dominique Patomo	ARAMA	Pharmacie Chimique
M. Mody	CISSE	Pharmacie Chimique

M. Hamadoun Abba	TOURE	Bromatologie
------------------	-------	--------------

M. Tidiane	DIALLO	Toxicologie
------------	--------	-------------

#### 4. ASSISTANTS/ATTACHE DE RECHERCHE

M. Mahamadou	BALLO	Pharmacologie
Mme Dalaye Bernadette	COULIBALY	Chimie Analytique
M. Blaise	DACKOOU	Chimie Analytique
Mme Fatoumata	DAOU	Pharmacologie
M. Ousmane	DEMBELE	Chimie Thérapeutique
M. Abdourahamane	DIARA	Toxicologie Bromatologie
M. Aiguerou dit Abdoulaye	GUINDO	Pharmacologie
M. Madani	MARIKO	Chimie Analytique
M. Mohamed El béchir	NACO	Chimie Analytique
M. Mahamadou	TANDIA	Chimie Analytique
M. Dougoutigui	TANGARA	Chimie Analytique

### DER : SCIENCES FONDAMENTALES

#### PROFESSEURS/DIRECTEUR DE RECHERCHE

M. Cheick F.	TRAORE	Biologie/Entomologie
M. Mouctar	DIALLO	Biologie Chef de DER
M. Mahamadou	TRAORE	Génétique

#### 1. MAITRES DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE

M. Lassana	DOUMBIA	Chimie Appliquée
------------	---------	------------------

#### 2. MAITRES ASSISTANTS/CHARGE DE RECHERCHE

M. Abdoulaye	KANTE	Anatomie
M. Boureïma	Kelly	Physiologie Médicale

#### 3. ASSISTANTS/ATTACHE DE RECHERCHE

M. Seydou Simba	DIAKITE	Chimie Organique
M. Modibo	DIALLO	Génétique
M. Moussa	KONE	Chimie Organique
M. Massiriba	KONE	Biologie Entomologie

### CHARGES DE COURS (VACATAIRES)

M. Cheick Oumar	BAGAYOKO	Informatique
M. Babou	BA	Anatomie
M. Adourahamane	COULIBALY	Anthropologie Médicale
M. Souleymane	COULIBALY	Psychologie de la Santé
M. Bouba	DIARRA	Bactériologie
M. Modibo	DIARRA	Nutrition
M. Moussa I.	DIARRA	Biophysique
M. Babacar	DIOP	Chimie
M. Atimé	DIMDE	Bromatologie
M. Yaya	KANE	Galénique
M. Boubacar	KANTE	Galénique
M. Aboubakary	MAIGA	Chimie Organique



M. Almoustapha I	MAIGA	Virologie
M. Massambou	SACKO	SCMP/SIM
M. Modibo	SANGARE	Anglais
M. Sidi Boula	SISSOKO	Histologie-Embryologie
Mme Fatoumata	SOKONA	Hygiène du Milieu
M. Fana	TANGARA	Maths
M. Abdel Kader	TRAORE	Sémiologie/Pathologies Médicales
M. Boubacar	ZIBEÏROU	Physique



## DEDICACES

Je dédie ce travail :

Au nom d'**ALLAH**, le tout Miséricordieux, le très Miséricordieux.

<< Gloire à toi ! Nous n'avons de savoir que ce que tu nous as appris. Certes c'est toi l'Omniscient, le sage >> Sourate 2, Verset : 32(le saint Coran).

Louange et gloire à Dieu le Tout Puisant qui nous a permis de mener à bien ce travail et que la grâce, le salut, les bénédictions et la paix d'**ALLAH** soient accordés au meilleur de ses créatures, notre prophète et sauveur **Mohamed ibn Abdoullah ibn Abdel moutalib**, aux membres de sa famille, ses compagnons ainsi que ceux qui le suivent jusqu'au jour du jugement dernier.



**A mon Père : Siaka DIALLO**

Père, sachiez qu'aucune forme de dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour vous. Rien au monde ne pourrait valoir les efforts que vous avez fournis jour et nuit pour notre éducation et notre bien-être. Vous nous avez toujours appris à être respectueux, honnête, responsable et combatif.

Trouvez dans ce travail le témoignage de ma reconnaissance. Que le tout puissant puisse vous garder longtemps auprès de nous, Amen.

**A ma tendre et douce Mère : Aminata SANGARE**

Femme vertueuse au foyer, qui nous as toujours donné assez d'affection et d'amour, Maman sache qu'aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner depuis ma naissance jusqu'à ce jour.

Ce travail est l'occasion pour moi de vous témoigner ma profonde gratitude. Que le tout puissant puisse vous garder longtemps auprès de nous. Amen !!

**A ma tante : Djeneba SANGARE**

Très chère maman vous avez toujours été là pour nous donner amour, considération et douceur. Votre gentillesse et votre patience, qui font de vous une mère adorable, nous a permis d'apprendre tant de la vie. En témoignage de ma profonde reconnaissance pour votre dévouement et votre affection, que ce travail puisse être l'expression de ma profonde admiration... Que le tout puissant puisse vous garder longtemps auprès de nous. Amen !!





## REMERCIEMENTS

*« Je tiens tout d'abord à remercier Dieu pour la santé, la patience et la confiance qu'il m'a données afin d'arriver à accomplir ce travail ».*

**A :**

**Ma famille : Tous les membres de la Famille Diallo : mes frères, sœurs, cousins, cousines, oncles, tantes, neveux, nièces.....**

C'est ensemble que nous portons loin le nom de cette grande famille. Votre soutien moral ainsi que financier, votre sympathie quotidienne a représenté un imminent apport qui m'a servi à aller de l'avant. A vos côtés, j'ai toujours su comment me relever face aux défis de la vie.

En témoignage de l'attachement, de l'amour et de l'affection que je porte pour vous. Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite. Que le tout puissant nous garde toujours unis et ensemble. Amen !!

**Tous mes amis : les amis de quartier (Kalaban Koura, Point G...)**

Un adage dit : « Lorsqu'on veut aller vite, on va seul. Mais lorsqu'on veut aller loin, on va ensemble ». Il n'y aura jamais mieux que la chaleur amicale pour réconforter un cœur en quête de compagnie. A tous mes amis, de près ou de loin, directement ou indirectement ; sachez qu'à votre côté j'ai pu me ressourcer et trouver une seconde famille sur laquelle compter.

Chers amis, trouver dans ce travail l'expression de mes vifs remerciements. Que le tout puissant nous accorde sa grâce. Amen !!

**L'Entité Syndicale bleue : Les Bâtisseurs de la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie (FMOS) et de la Faculté de Pharmacie (FAPH)**

On dit « Aux grands Hommes, les grandes compagnies ». Plus qu'une famille d'accueil, avec Les Bâtisseurs j'ai appris que dans la vie c'est toujours « Un pour Bâtir » et « Bâtir pour tous ». Je ne saurais vraiment exprimer tout ce que vous avez comblé comme vide dans mon cœur. Ensemble nous avons appris à relever les grands défis du moment, c'est à vos côtés j'ai

compris que si nous tombons tous ensemble nous devrions nous relever de la même manière ensemble.

Chers camarades, sachez que vos bons souvenirs resteront et je vous exprime à travers ce travail l'expression de ma profonde gratitude. Ce travail est le vôtre. Qu'Allah nous assiste. Amen !!

**La Pharmacie Yaye DIAKITE de Kalaban Koura : A Docteur Malick TRAORE, au reste du personnel : Hamidou YANOGUE, Moussa CISSE, Abou TRAORE, Chaka TRAORE, Fatoumata FADIGA, Yorobo KANTE, Fatoumata SIDIBE, Interne Boubacar KONATE.**

Merci pour le temps et le partage de connaissance que vous m'avez accordés dans le cadre de ma formation. A vos côtés j'ai fait mes débuts dans les réalités de cette profession médico-pharmaceutique. Les mots me manquent aujourd'hui pour vous exprimer toute ma reconnaissance. Puisse ce travail être le témoignage de ma profonde reconnaissance et de mon sincère attachement. Que le tout puissant vous rende tous vos bienfaits en centuple. Amen !!

**La Pharmacie SINGAROUME de Kalaban Koura : A Docteur DIAKITE Assetou COULIBALY, son frère Adama COULIBALY et au reste du personnel : Adama DIABATE, Sanata BAGAYOKO, Aminata KEBE, Interne Abdoulaye SANGARE**

Aujourd'hui je partage une partie de mon quotidien avec vous et ce travail est aussi les vôtres. Les mots me manquent pour vous témoigner ma reconnaissance car un proverbe dit quelle que soit la valeur du présent fait à l'homme, il n'y a qu'un seul mot pour témoigner la reconnaissance inspirée par la libéralité et ce mot c'est MERCI.

**Centre National de Transfusion Sanguine (CNTS) de Bamako :**

Particulièrement aux Docteurs, aux Techniciens en santé, aux Stagiaires et ainsi qu'à tout le reste du personnel. Ce modeste travail est avant tout les vôtres. Les mots me manquent pour vous exprimer mes sentiments en ce jour. C'est la raison pour laquelle il vous est entièrement dédié.

**Mes camarades aînés du CNTS : Dr Moulaye DIARRA, Dr Sounley DIASSANA, Dr Djarradian KONATE, Dr Abdoulaye SOGOBA**



Pour votre franche collaboration pour la réalisation de ce travail qui est aussi les vôtres. J'ai beaucoup apprécié l'ouverture d'esprit et la disponibilité dont vous faites preuve envers tous les cadets internes. Toute ma reconnaissance et que le tout Puissant guide vos projets !! Amen

**Mes camarades et promotionnaires du CNTS : Malicki KAREMBE, Awa TRAORE, Nahawa TRAORE, Fatoumata DEMBELE**

Rien dans ce monde ne pourra payer votre esprit de convivialité, d'entraide et de soutien qui ont prévalu durant les moments vécus ensemble, trouvez dans cet œuvre un témoignage de cet esprit qui règnera toujours. Que le tout puissant nous assiste !! Amen.

**Mes cadets internes du CNTS : Madiba SISSOKO, Mahamane CISSE, Aliou COULIBALY, Mariam BA**

Sachiez toujours qu'on n'a rien sans peine. Je vous souhaite surtout du courage car pas de gloire à bon marché. Recevez mes affections fraternelles et que le bon Dieu vous assiste dans la réalisation de vos travaux !! Amen.

**Monsieur Noumou SIDIBE : mon beau-frère, mari de ma grande sœur**

Ton apport fut immense dans la réalisation de ce travail et tu fus celui qui a guidé mes pas vers le CNTS. Tes conseils m'ont plus d'une fois servis dans les grandes lignes de mon parcours. En reconnaissance des sages conseils et encouragements que le bon Dieu t'accorde prospérité dans ton foyer !! Amen.



## HOMMAGE AUX MEMBRES DU JURY

### A mon Maître et Président du JURY

#### Pr Boubacar TRAORE, Pharma. D, PhD

- *Professeur titulaire Parasitologie-Mycologie ;*
- *Doyen de la Faculté de Pharmacie ;*
- *Responsable du Laboratoire d'Immunogénétique (LIG) et du Paludisme et Grossesse (PREMA) du MRTC ;*
- *Enseignant Chercheur polyvalent et de renommée.*

**Cher maître** vous êtes pour nous le model du Scientifique par excellence. Votre humanisme et votre empathie forcent le respect et l'admiration pour nous vos étudiants. Ce n'est pas par hasard que nous vous avons désigné comme Président de ce jury. Merci d'avoir accepté ce choix malgré vos multiples tâches administratives, académiques, scientifiques et familiales. Cher maitre veuillez croire en l'expression de notre profond respect et de notre sincère gratitude.



**A mon Maître et Juge****Docteur Amadou B DIARRA**

- *Chargé de Recherche en Immuno-hémato –transfusion au CNTS ;*
- *Spécialiste en médecine transfusionnelle ;*
- *PhD en Sciences Biomédicales et Pharmaceutiques ;*
- *Directeur Général du CNTS.*

**Cher maître** nous avons beaucoup apprécié la simplicité et la sympathie avec lesquelles vous avez accepté de juger ce travail. Nous savons le sérieux que vous attachez à la formation des jeunes et les efforts que vous déployez dans ce sens. Veuillez recevoir cher maître, l'expression de notre profonde admiration.



**A mon Maître et Juge****Docteur Minkoro FOMBA**

- *Attaché de Recherche au CNTS ;*
- *Spécialiste en Médecine Transfusionnelle*
- *Chef du Département Préparation, Conservation et Distribution des PSL.*

**Cher maître** nous vous reconnaissons la gentillesse et la spontanéité avec lesquelles vous avez bien voulu diriger ce travail. Vous vous y êtes grandement impliqués par vos directives, vos remarques et suggestions, mais aussi par vos encouragements dans les moments clés de son élaboration. Nous tenons à vous remercier aussi pour cette liberté que vous avez permise, votre manière de penser et de procéder, votre manière d'être, bref toute votre personnalité. Recevez ici cher maître l'expression de notre profonde admiration.



**A notre maître et Co-Directeur de Thèse**

**Docteur Hassana GUITTEYE**

- *Attaché de Recherche au CNTS ;*
- *Pharmacien Hémobiologiste ;*
- *Spécialiste en Médecine Transfusionnelle.*
- *Chef du Département de laboratoire du CNTS.*

**Cher maître** nous vous sommes très reconnaissants de l'honneur que vous nous faites en acceptant de Co-dirigé ce travail. Nous vous remercions pour votre modestie et votre accueil très aimable. Qu'il nous soit permis de vous exprimer notre profond respect et notre grande estime.



**A notre maître et Directeur de Thèse**

**Pr Boubacar MAIGA**

- *Titulaire d'un PhD en Immunologie ;*
- *Maitre de Conférences en Immunologie ;*
- *Médecin Chercheur au Centre de Recherche et de Formation du Paludisme (MRTC) ;*
- *Chef du Département Recherche et Formation au Centre National de Transfusion Sanguine (CNTS) ;*
- *Modérateur de PROMED – Francophone pour les Maladies Infectieuses.*

**Cher maître** nous avons eu le privilège d'apprécier vos qualités et vos valeurs. Votre sérieux, votre compétence et votre sens du devoir nous ont énormément marqués. Veuillez trouver ici l'expression de notre respectueuse considération et notre profonde admiration pour toutes vos qualités scientifiques et humaines. Ce travail est pour nous l'occasion de vous témoigner notre profonde gratitude.





## LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

Ag : Antigène

Bko : Bamako

CNTS : Centre National de Transfusion Sanguine

CPDA : Citrate Phosphate Dextrose Adénine

DS : Donneurs de Sang

DVR : Donneurs Volontaires Réguliers

EDTA : Ethylène Diamine Tétracide

IgG : Immunoglobuline G

IgM : Immunoglobuline M

K : Kell

LW : Landsteiner et Wiener

Mns : MinutesPPT : Purpura post transfusionnelle

RAI : Recherche d'anticorps anti-érythrocytaires irréguliers

Rh : Rhésus



## SOMMAIRE

I.	INTRODUCTION :	20
II.	OBJECTIFS	22
1.	Objectif Général :	22
2.	Objectifs Spécifiques :	22
III.	GENERALITES	23
A.	LE SYSTEME RHESUS (RH) :	23
1.	DEFINITION :	23
2.	HISTORIQUE :	23
a.	Génétique du système Rhésus :	27
b.	Les allèles du système Rhésus :	27
c.	La nomenclature des 5 antigènes du système Rh :	28
d.	Biochimie du système Rhésus :	29
e.	Immunologie du système Rhésus :	29
B.	LE SYSTEME KELL :	30
C.	AUTRES SYSTEMES DE GROUPES SANGUINS :	33
1.	Le système ABO :	33
a.	Applications du groupe sanguin dans le système ABO :	37
➤	En transfusion sanguine :	37
➤	En allo- immunisation :	38
➤	Grefe d'organe :	38
➤	Anthropologie :	38
➤	Les sujets Bombay :	38
2.	Le système M, N, S, s :	38
3.	Le système P, p :	39
4.	Le système Duffy :	39
5.	Le système Lewis :	39
6.	Le système Kidd :	40
D.	LES RISQUES D'ACCIDENTS TRANSFUSIONNELS :	40
IV.	METHODOLOGIE :	42
A.	CADRE ET LIEU D'ETUDE :	42
1.	SITUATION DU CNTS DE BAMAKO	42
2.	CREATION ET MISSIONS DU CNTS :	42

3.	ORGANISATION DU CNTS : .....	43
a.	LES ORGANES DIRIGEANTS : .....	43
b.	INFRASTRUCTURES .....	43
c.	ORGANISATION DE L'EQUIPE DE DIRECTION/ COMITE DE GESTION ..	44
B.	TYPE D'ETUDE ET PERIODE D'ETUDE : .....	44
C.	POPULATION D'ETUDE : .....	45
a.	ÉCHANTILLONNAGE : .....	45
b.	CRITÈRES D'INCLUSION : .....	45
c.	CRITÈRES DE NON INCLUSION : .....	45
d.	PRELEVEMENT : .....	45
e.	TAILLE DE L'ECHANTILLON : .....	46
f.	SAISIE ET ANALYSE DES DONNEES : .....	46
g.	TECHNIQUE D'ETUDE : .....	46
V.	RESULTATS : .....	50
A.	DONNEES SOCIO-DEMOGRAPHIQUES : .....	50
B.	DONNEES ANALYTIQUES : .....	54
C.	TABLEAUX CROISES : .....	58
VI.	COMMENTAIRES et DISCUSSION : .....	63
A.	CARACTERISTIQUES DE L'ECHANTILLON : .....	63
B.	DONNEES ANALYTIQUES : .....	64
VII.	CONCLUSION ET RECOMMADATIONS : .....	68
A.	CONCLUSION : .....	68
B.	RECOMMANDATIONS : .....	70



## I. INTRODUCTION :

La thérapie transfusionnelle est un traitement substitutif basé sur l'utilisation de sang humain et de ces dérivées. Cette utilisation thérapeutique des produits sanguins labiles (PSL) se justifie dans plusieurs circonstances pathologiques principales tels que : pour corriger une anémie (taux d'Hb bas) ; pour remplacer du sang perdu lors d'une hémorragie massive (accident ou intervention chirurgicale) et pour apporter certains composants, comme les facteurs de coagulation [1]. Aussi la prise en charge de certaines pathologies graves telles la drépanocytose, les maladies chroniques et les hémorragies de la délivrance ne peut se faire sans l'apport de sang issue d'une transfusion sûre et efficace.

Selon les estimations de l'OMS, environ 80 millions d'unités de sang sont collectées chaque année dans le monde, sur lesquelles 38% seulement sont prélevées dans les pays en développement, où vivent 82% de la population mondiale [2]. Chaque année en France, environ 2 000 000 dons de sang permettent de traiter plusieurs centaines de milliers de malades [3].

Au Mali la thérapeutique transfusionnelle est de plus en plus utilisée dans nos structures hospitalières car le nombre d'unités de sang consommé croît d'année en année. En effet le nombre d'unités de sang collectées par le Centre National de Transfusion Sanguine est passé de 10788 unités de sang en 2000 à 18468 unités en 2004 [4]. Selon les données actuelles du CNTS (Rapport CA 2018), ce nombre est passé à 55935 unités de sang. Ces poches collectées qui sont destinées à sauver des vies humaines peuvent aussi présenter certains risques immunologiques, si elles sont non compatibles, liés au polymorphisme des groupes sanguins qui peuvent compromettre le pronostic vital du malade receveur [1]. La sécurité transfusionnelle relève donc d'une compatibilité : iso-groupe, iso-Rhésus et iso-phénotype.

Les groupes sanguins, ou phénotypes érythrocytaires, correspondent à des antigènes membranaires de l'érythrocyte, dont l'expression est déterminée par une série de systèmes génétiques polymorphes. Le phénotype érythrocytaire d'un système de groupes sanguins est l'expression d'un caractère codé par un gène [4]. Le phénotype est l'ensemble des caractéristiques observables ou détectables d'un organisme, qu'elles soient qualitatives ou quantitatives, héréditaires ou non.



Il existe plusieurs antigènes et systèmes de groupes sanguins dont le système ABO, Rh et Kell. Les systèmes ABO et Rhésus standard sont les deux systèmes de compatibilité les plus utilisés pour les transfusions sanguines. Si le système ABO comporte deux antigènes majeurs A et B, le système Rhésus est plus complexe avec plusieurs antigènes. Les antigènes communs sont D, C, E, c et e avec de nombreux variantes chacun à des degrés d'immunogénicité variables [1].

La transfusion sanguine, qui est le transfert de sang ou de constituants du sang d'un individu (donneur) à un autre (transfusé), est une thérapeutique qui apporte du fait du polymorphisme génétique des antigènes que ne possède pas le malade et qui peuvent être à l'origine d'accidents transfusionnels de type direct (immédiat) ou indirect (retardé) [4]. Cette incompatibilité entre le sang du donneur et celui du receveur détermine des risques immunologiques dus aux nouveaux antigènes apportés. Ces antigènes introduits dans l'organisme sont la cible d'anticorps sériques naturels ou immuns si elles sont reconnues comme étrangers. Cela est responsable d'une lyse cellulaire parfois grave voire mortelle appelé allo-immunisation.

L'allo-immunisation anti-érythrocytaires se définit par l'apparition d'anticorps contre les antigènes du groupe sanguin porté par les globules rouges transfusés que le receveur ne possède pas. Elle dépend du nombre de transfusions, de l'état immunitaire du receveur, des différences antigéniques entre donneur et receveur [4].

L'étude des systèmes de groupes sanguins pour des besoins transfusionnels, a démontré l'existence de variation phénotypique parmi les populations humaines. Elle est souvent associée d'une part, à l'évolution des structures génétiques et d'autre part, à la sélection naturelle [3]

### **Hypothèse de recherche**

La prise en charge de certaines pathologies comme la drépanocytose, les anémies sévères palustres chez les enfants et les hémorragies de la délivrance, ne peut se concevoir sans possibilités de transfusion sanguine sûr et de qualité.

**Question de recherche :** Le phénotypage systématique dans le système Rh-Kell chez les donneurs volontaires de sang contribuera-t-il à améliorer la sécurité transfusionnelle ?



## II. OBJECTIFS

### 1. Objectif Général :

Déterminer la fréquence des phénotypes érythrocytaires dans les systèmes Rh et KELL chez les donneurs volontaires réguliers de sang du CNTS de Bamako/MALI

### 2. Objectifs Spécifiques :

- ❖ Déterminer la fréquence des différents antigènes D, C, c, E, e et Kell (k) ;
- ❖ Déterminer la fréquence du phénotype courant chez les donneurs volontaires ;
- ❖ Donner les caractéristiques sociodémographiques des donneurs volontaires ;
- ❖ Répertorier les antigènes rares rencontrés chez les donneurs de sang.



### III. GENERALITES

#### A. LE SYSTEME RHESUS (RH) :

##### 1. DEFINITION :

Le système Rhésus représente un système de groupes sanguins constitué par des antigènes, il tire son appellation du singe « Maccacus Rhésus » sur lequel des recherches sanguines ont été effectuées dans le courant des années 1930. Le système Rh regroupe de nombreux antigènes parmi lesquelles figurent les antigènes D, C, c, E et e qui sont les seuls capables d'engendrer la formation d'anticorps lors d'une transfusion sur un patient n'ayant pas l'antigène nécessaire. C'est l'un des systèmes de groupes sanguins érythrocytaires dont les Ag sont transmis génétiquement à travers les générations des familles selon les lois de Mendel [5].

En plus du système ABO, le système Rhésus permet de catégoriser les individus en fonction de leur groupe sanguin (Rh+ ou Rh-) afin d'éviter les incompatibilités lors des transfusions sanguines.

##### 2. HISTORIQUE :

La découverte du système Rh est historiquement associée à la première description de la maladie hémolytique du nouveau-né. Elle a conduit à des progrès importants car à partir de ces travaux, cette maladie a été successivement reconnue, diagnostiquée, traitée puis prévenue. Le système Rh s'est avéré également de toute première importance en médecine transfusionnelle à cause de son polymorphisme et de l'immunogénicité de ses antigènes [6]. Ainsi, c'est en recherchant de nouveaux systèmes de groupes sanguins, que Karl Landsteiner et Alexander Wiener immunisent des cobayes ou des lapins par des globules rouges du singe Maccacus Rhésus et décrivent au début des années 1940 un hétéro anticorps capable de reconnaître 85% des hématies humaines. Ils nomment cet anticorps « anti-Rh (Rhésus) » [7]. De leur côté, Philippe Levine et Coll. avaient découvert un an plus tôt, dans le sérum d'une femme venant de mettre au monde un enfant atteint d'anémie hémolytique, la présence d'un allo-anticorps agglutinant les hématies de l'enfant et celles du père. Ils proposaient pour la première fois une description claire de l'étiologie de la « maladie hémolytique du nouveau-né » [7,8].

Cet allo-anticorps n'avait pas reçu de nom particulier, mais il fut découvert ultérieurement qu'il avait la même spécificité apparente que l'hétéro anticorps de Landsteiner et Wiener, et reconnaissait aussi 85% des hématies humaines. Par la suite l'anti-Rh fut rebaptisé anti-Rho

par certains et anti-D par d'autres, mais la confusion entre l'allo anticorps et l'hétéro anticorps persista pendant de nombreuses années. Il a fallu attendre plus de vingt ans pour reconnaître que ces anticorps définissaient deux antigènes différents, D (ou Rho) et LW [7]. A cause de sa large diffusion et de son importance en clinique humaine, l'allo anticorps humain a gardé sa dénomination « anti-Rh », qui est donc inadaptée au sens strict, et l'hétéro anticorps fut rebaptisé anti-LW en l'honneur de LW. Les sujets dont les globules rouges sont agglutinés par l'allo-anticorps anti-D sont appelés RH-positifs (85% des caucasiens). Les sujets dont les globules rouges ne sont pas agglutinés par cet anticorps sont appelés Rh-négatifs (15% des caucasiens). C'est donc la présence ou l'absence de l'antigène D, dont l'expression est placée sous le contrôle du gène D (ou RhD) qui détermine le phénotype Rh-positif ou Rh-négatif. Les sujets Rh-négatifs qui ne possèdent ni le gène D ni son produit devraient posséder l'allèle silencieux d'en double dose (génotype présumé dd). Les analyses familiales de génétique formelle confirment l'existence d'un tel système biallélique, mais le produit du gène d n'a jamais été identifié par un anticorps spécifique « anti-d ».

**Tableau I : Fréquence des antigènes D chez les caucasiens.**

Génotypes		Phénotypes	Fréquences
Allèle 1	Allèle 2		
D	-	D+	Rhésus Positif 85%
D	D	D+	
-	-	D-	Rhésus Négatif 15%

Le phénotype de ces individus s'écrit D- (l'appellation « d » est incorrecte car il n'existe pas d'antigène d). La fréquence du phénotype Rh-négatif varie beaucoup entre les populations humaines, elle est de 15% chez les caucasiens (35% chez les Basques), 7-8% chez les Noirs américains, 1% chez les Indiens d'Amérique du Nord et extrêmement faibles chez les Asiatiques [8]. L'antigène D est le plus immunogène, suivi par les antigènes E et c. On estime que près de 80% des sujets Rh- transfusés avec du sang Rh+ vont produire un anticorps anti-D pouvant persister plusieurs mois ou années. Une nouvelle exposition à l'antigène D va entraîner une réponse immunologique secondaire rapide pouvant conduire à des accidents immunologiques graves



Il est rapidement apparu que l'antigène D ne représentait qu'un seul des nombreux antigènes définissant le système Rh. Ainsi, on a découvert les couples antithétiques, C et c d'une part, E et e d'autre part, tous reconnus à l'aide d'anticorps spécifiques. L'anti-C et l'anti-c apparaissent « antithétiques » car on trouve des individus C+c-, C-c+, et C+c+, mais (quasiment) jamais de sujets C-c-, ce qui indique que C et c sont produits par un système biallélique comprenant les gènes C et c. Le même raisonnement s'applique à E/e. C et E sont plus fréquemment trouvés lorsque l'antigène D est présent, ce qui établit une relation « statistique » entre ces antigènes.

Au fil du temps, le système Rh s'est avéré extrêmement polymorphe. On compte actuellement 48 antigènes reconnus par des anticorps spécifiques, mais bien d'autres sont en cours d'étude [8]. Trois nomenclatures sont utilisées pour désigner les antigènes du système Rhésus : la numérique officielle introduite récemment (Rh1, Rh2, etc....) ; la nomenclature de Fisher et Race (D, E, etc. ...) ; Wiener (Rho, Rh', etc....). Il existe des phénotypes rares (antigènes D faibles et D partiels). Le terme « D faible » regroupe de manière générale les diminutions d'expression antigénique D de nature quantitative (phénotype Du) ou qualitative (D partiel), toutes clairement associées à un phénotype Rh positif. La mise en évidence de ces phénotypes dépend des techniques de groupage et des réactifs utilisés. Actuellement la plupart des anticorps monoclonaux anti-D permettent la détection aisée des D faibles (anciennement appelés Du), même ceux difficiles à détecter avec des réactifs polyclonaux. Le terme « D partiel » est réservé aux rares individus D+ capables de développer un allo-anticorps anti-D à la suite d'une immunisation par transfusion ou grossesse. En effet, l'antigène D normal peut être considéré comme une mosaïque d'épitopes, dont certains sont absents chez les sujets D partiels, qui peuvent donc produire un allo-anticorps anti-D réagissant avec toutes les hématies D+ normales, sauf celles provenant de certains sujets D partiels. Une mutation au niveau d'un épitope donné peut affecter plusieurs autres épitopes.

Un antigène D faible doit être distingué de la faible réactivité de l'antigène D, due à un effet de position de certains haplotypes Rh : ainsi, la présence de l'haplotype DCe (R1) ou Dce (R°) situé en position trans. A ce jour, les seuls anticorps monoclonaux anti-Rh capables de reconnaître spécifiquement les antigènes D, C, c, E, e sont d'origine humaine. En dehors de leur intérêt comme réactif diagnostique, l'une des applications les plus attendues de ces anticorps concerne leur utilisation thérapeutique en particulier pour la prévention de la maladie hémolytique Rh du nouveau-né par les immunoglobulines spécifiques anti-D. Ces

anticorps se sont avérés précieux également pour la caractérisation moléculaire des protéines Rh et pour établir une classification des épitopes D sur les hématies de phénotype D partiel.

**Tableau II : Les phénotypes Rh les plus fréquents et les combinaisons génotypiques correspondantes en France.**

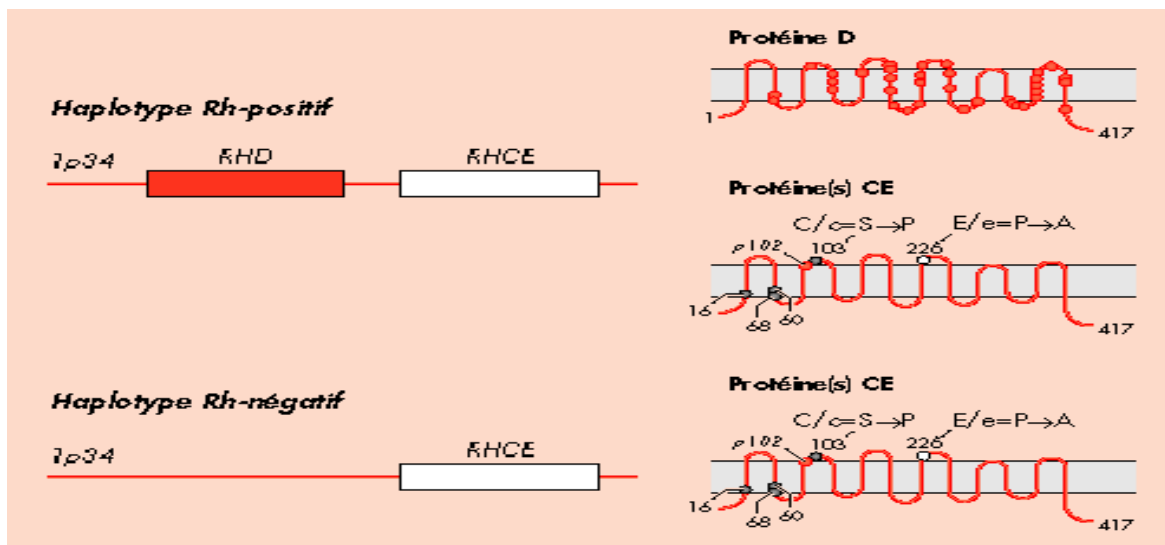
Phénotypes	Génotypes Le + probable	Fréquence en France	en
D+ C+ E- c+ e+	DCe/dce	34%	Rhésus positifs 85%
D+ C+ E- c- e+	DCe/DCe	20%	
D+ C+ E+ c+e+	DCe/DcE	13%	
D+ C- E+ c+ e+	DcE/dce	12%	
Autres D+	-	6%	
D- C- E- c+ e+	dce/dce	15%	Rhésus négatifs 15%
Autres D-	-	< 1%	

Contrairement aux anticorps anti-A ou anti-B dits naturels, la grande majorité des anticorps dans le système Rhésus résulte d'une réponse immunitaire induite par une grossesse ou une transfusion sanguine incompatible. Cependant, pour une raison inconnue, il n'est pas rare de détecter des anticorps naturels anti-E par exemple, chez les E négatifs qui n'ont jamais été en contact avec l'antigène E.

La fréquence et l'importance transfusionnelle des anticorps anti-D justifient le respect systématique et obligatoire de la compatibilité RhD en transfusion sanguine. Ces anticorps sont également les plus fréquemment impliqués dans les problèmes d'incompatibilité fœto-maternelle. On sait depuis très longtemps que les antigènes Rh sont portés par des molécules hydrophobes dont l'activité dépend de la présence de phospholipides et de groupements thiol libres exposés près de la surface cellulaire, mais ces molécules n'ont été caractérisées que récemment. Les techniques de cytogénétique et d'hybridation de l'ADN sur des chromosomes en métaphase indiquent que le locus Rh est localisé sur le chromosome 1 en position 1p36.13 et 1p34.3. La structure du locus Rh n'est pas identique chez les sujets Rh positifs et Rh négatifs. En effet, l'hybridation sur l'ADN génomique à l'aide des sondes

ADNc indique que chez les sujets Rh positifs il existe deux gènes homologues en tandem (D et CcEe) sur le chromosome 1, alors qu'il n'en existe qu'un seul (CcEe) chez les sujets Rh négatifs (fig.2) [6,8] Le gène CcEe est constitué de dix exons repartis sur un fragment génomique. La répartition des exons suit grossièrement celle des domaines transmembranaires, mais il n'y a pas d'homologie interne entre ces exons. La structure du gène D n'est pas encore connue avec précision, mais on sait qu'il est homologue et apparaît organisé comme le gène CcEe. Chez les malades atteints d'anémie hémolytique auto-immune, les auto-anticorps ont souvent pour cibles des antigènes Rh non polymorphes de grande fréquence dont la spécificité pourrait aussi correspondre aux antigènes Rh17, Rh18, ou Rh29. Cependant, ces anticorps pourraient aussi être dirigés contre l'une des protéines du complexe Rh. La détermination du phénotype Rhésus doit être complété en effectuant la recherche du variant antigénique Du en cas de négativité.

**Fig.1 : Les haplotypes Rh positif et Rh négatif.**



#### a. Génétique du système Rhésus :

Le facteur Rh se subdivise en six antigènes qui se trouvent soit isolés, soit superposés dans les globules d'un même individu. Ce sont, selon la nomenclature de Fisher-Race, les antigènes : C, D, E, c, d, e. Plus tard, d'autres facteurs antigéniques du système Rh ont été signalés : Du (D faible), C v, C w, f. [9]

#### b. Les allèles du système Rhésus :

Les loci du système Rhésus sont situés sur le chromosome 1 [10]. Le système Rh comprend les allèles suivants : allèle D ou d (ce dernier est un gène amorphe), allèle C et c, allèle E et e. Ces quatre derniers étant des gènes codominants. Dd, Cc, et Ee constituent des pseudos allèles

entre eux. Ces trois loci forment un complexe génétique ou haplotype qui se transmet en bloc lors de la méiose. Le système Rh est donc schématiquement formé d'une série de trois gènes liés. Toutes les combinaisons possibles des pseudo-allèles sont observées. Ainsi, il existe 23 haplo types dont les trois les plus fréquents sur les huit sont : Dce, dce, DcE. Le nombre de génotypes possibles est de 33 soit 27. Les génotypes les plus fréquemment rencontrés sont donc : Dce/dce, Dce/Dce, dce/dce, Dce/DcE, DcE/dce, DcE/DcE. On peut donc comprendre que le sujet de phénotype Rh standard négatif aura le plus souvent le génotype dce/dce.

### c. La nomenclature des 5 antigènes du système Rh :

Cette nomenclature est très variée, c'est ainsi qu'on distingue : [10,11]

- ❖ Selon la nomenclature de Fischer et Race : D, C, E, c, e ;
- ❖ Selon la nomenclature de Wiener : Rho, Rh', Rh'', hr', hr'' ;
- ❖ Selon la nomenclature de Rosenfield : Rh1, Rh2, Rh3, Rh4, Rh5.

**Tableau III : fréquence des génotypes possibles au Mali et en France. [13, 14]**

Phénotypes		Génotypes possibles		Fréquence possible	génomique
Écriture	Langage	Fischer	Rosenfield	France	Mali
Dccee	R <sub>0</sub> r	Dce/dce	r <sup>0</sup> r	2.32%	62.33%
		Dce/Dce	R <sup>0</sup> R		
Dccee	R <sub>1</sub> r	DCe/dce	R <sup>1</sup> r	34.39%	14.18%
		DCe/DCe	R <sup>1</sup>		
DccEe	R <sub>2</sub> r	DcE/dce	R <sup>2</sup> r	12.24%	10.38%
Ddccee	Rr	dce/dce	Rr	15.40%	6.23%
DdCee	r'r	dCe/dce	r'r	0.95%	2.60%

NB : l'expression écrite d'un phénotype se fait avec les chiffres en indice de la lettre exemple R<sub>1</sub>, tandis que celle de génotype sont placées en exposant.



#### **d. Biochimie du système Rhésus :**

La structure biochimique de l'antigène D est un polypeptide non glycosylé de la membrane du globule rouge provenant des anticorps monoclonaux. Il existe :

- Un composant de 29 KD qui a pu être isolé des membranes de toutes les hématies Rh+ testées, mais pas sur les hématies Rh- ou Rh nul ;
- Une forme dimérique de 58KD qui a été également identifiée.

Seule une faible proportion du polypeptide Rh (D) présente des interactions avec le cytosquelette. L'étude de la composition en acide aminé montre que la protéine Rh (D) contient des groupes sulfhydrique essentiels à son activité biologique.

#### **e. Immunologie du système Rhésus :**

Tous les facteurs Rh ont un pouvoir antigénique mais c'est l'antigène D qui est le plus apte à sensibiliser et qui est responsable de la plupart des accidents transfusionnels et obstétricaux.

On retrouve dans 97% de cas des agglutinines anti-D ; l'agglutinine anti- C le plus souvent est associé à l'agglutinine anti-D dans 2% de cas et les agglutinines anti-E et anti-c chacun dans 0.5%.

L'antigène D est le plus fréquent, 85% des individus de race blanche ont sur leur globule l'antigène D, ils sont dits « Rh positif ». Les autres sont dits « Rh négatif » ils sont homozygotes. [17]

Le sérum anti-Rh standard est un sérum anti-D. Il suffit pour identifier presque tous les groupes Rh positif ; mais il n'agglutinera pas les globules qui contiendraient les autres antigènes C, E, c, d, e à l'exclusion de D. Le terme « Rh négatif » ne doit être appliqué à un DS que si ses globules ne sont agglutinés par aucun des trois sérums anti- C, anti- D et anti- E. S'il s'agit d'un receveur de sang, il suffit que ses globules ne soient pas agglutinés par le sérum anti- D pour qu'on le considère comme Rh négatif. Ainsi, un receveur Rh négatif n'est pas nécessairement un donneur Rh négatif.

#### Exemples :

- Un sujet possédant les antigènes C, d, E ou c, d, E ou encore C, Du, e est à la fois donneur Rh positif et receveur Rh négatif (groupe Rh dit intermédiaire) ;
- Un sujet c, d, e est donneur et receveur Rh négatif ;
- Un sujet c, D, e est donneur et receveur Rh positif.



Il est donc nécessaire que le laboratoire auquel est demandée une recherche de facteur Rh sache s'il s'agit d'un DS ou d'un receveur. Dans le premier cas la recherche s'effectue avec les trois sérums anti- C, anti- D et anti- E et par contre dans le second cas, elle s'effectue avec le sérum anti- D.

Au Mali les polytransfusés ne sont pas à l'abri de l'allo-immunisation post-transfusionnelle du fait que les DS ne sont pas phénotypés dans d'autres systèmes de groupes sanguins mis à part le groupage ABO et Rhésus standard.

**Tableau III : illustration de la fréquence en France des principaux sous-groupes du système Rh**

Type sanguin	Agglutinations avec les sérums			Pourcentage
	Anti- C	Anti- D	Anti- E	
<b>CDe</b>	+	+	-	54%
<b>cde</b>	-	-	-	15%
<b>cDE</b>	-	+	+	14%
<b>CDE</b>	+	+	+	14%
<b>cDe</b>	-	+	-	2%
<b>cdE</b>	-	-	+	0.90%
<b>Cde</b>	+	-	-	0.75%
<b>CdE</b>	+	-	+	0.02%
	70%	85%	30%	

## B. LE SYSTEME KELL :

C'est un système important en raison du pouvoir immunogène de l'antigène Kell, d'où la relative fréquence de l'allo immunisation transfusionnelle et de maladies hémolytiques du nouveau-né où il est impliqué. Le système Kell, est un système polymorphe. Depuis sa découverte en 1946 par Coombs et ses collègues, 24 antigènes associés ont été répertoriés. Ils sont désignés sous diverses nomenclatures, mais l'utilisation de la nomenclature numérique est recommandée [18].

Les deux principaux antigènes : K (K1) et k (cellano, K2), ont été identifiés par des allo-anticorps d'origine immunitaire et sont portés par une glycoprotéine membranaire dont l'expression est restreinte à la lignée érythrocytaire. Ils définissent un système bi-allélique comprenant les gènes K1 et K2 dont les fréquences dans la population Française sont 0,05 et

0,95 respectivement. On observe environ 91% de sujets K1-négatifs (homozygotes K2K2) et 9% de sujets K1-positifs, parmi lesquels se trouvent les sujets rares (0,2%) dépourvus d'antigène K2 (homozygotes K1K1).

**Tableau IV : Fréquence des antigènes Kell dans la population Française [8].**

Phénotypes		Fréquences (France)
<b>Kell : -1, 2</b>	K- K+	91 %
<b>Kell : 1, 2</b>	K+ K+	8,8 %
<b>Kell : 1, -2</b>	K+ K-	0,2 %

L'immunogénicité remarquable de l'antigène K vient après celle de l'antigène D. Les antigènes K1 et K2 sont développés à la naissance ainsi que les antigènes K3 et K4, quant aux antigènes K6 et K7 ils sont développés dans les globules rouges du cordon. Les antigènes Kell sont codés par un locus localisé sur le bras long du chromosome 7 (7q33) et sont transmis selon un mode autosomal dominant.

Des travaux récents indiquent que tous les antigènes Kell, excepté K15 (Kx) sont portés par une glycoprotéine transmembranaire de 93 kDa, produit direct d'un gène unique, mais polymorphe. Les anticorps anti-K sont fréquents et dangereux, responsables d'accidents hémolytiques post-transfusionnels et de maladies hémolytiques du nouveau-né. Ceci justifie de respecter aussi souvent que possible le phénotype Kell, comme le phénotype Rhésus, en particulier chez les femmes avant la ménopause et chez les sujets polytransfusés. Cependant, compte tenu de la fréquence élevée de donneurs de sang de phénotype K - (91%), il n'est pas difficile d'obtenir du sang compatible pour les sujets présentant un anticorps anti-K. Les anticorps anti-k (K2) sont très rares 0,2% de la population n'exprimant pas l'antigène k. Cependant ils sont aussi dangereux que les anti-K et peuvent conduire à des situations d'impasse transfusionnelle, la fréquence des donneurs compatibles étant très faible [8, 19,20].

Chez de très rares sujets de phénotype Kell-nul ou K<sub>o</sub>, tous les antigènes Kell sont absents, à l'exception de l'antigène K15 (Kx) dont l'expression phénotypique est même augmentée par rapport aux hématies normales (où il n'est que très faiblement exprimé). Ce phénotype est transmis sur le mode autosomal récessif, mais il n'est associé à aucun syndrome clinique. Les

sujets Kell-nul peuvent former un anticorps appelé anti-K5 (Ku), souvent associé aux anticorps courants du système Kell. Cet anticorps reconnaît toutes les hématies à l'exception des hématies Kell-nul.

D'autre part le phénotype McLeod est un phénotype très rare (environ 60 cas publiés) caractérisés par une expression antigénique affaiblie de tous les antigènes de groupe sanguin Kell et de l'antigène K15 (Kx). Il est associé avec des manifestations biologiques et cliniques regroupées sous la dénomination « syndrome McLeod », dans lequel on observe une anomalie morphologique des érythrocytes (acanthocytose) à laquelle s'associent une anisocytose, une fragilité osmotique accrue et une réduction de demi-vie des hématies, une réticulocytose et une splénomégalie. Ces symptômes expriment une anémie hémolytique chronique régénérative de sévérité variable, mais qui ne s'observe pas chez les sujets de phénotype Kell-nul. C'est donc le déficit en antigène Kx, et non le déficit secondaire en antigène K, qui est à l'origine de ce syndrome.

Tous les exemples connus de phénotype McLeod ont été décrits chez les garçons et les études familiales montrent que ce variant est transmis par le chromosome X, bien que le locus KEL lui-même soit présent sur un autosome (7q33). Les mères des enfants atteints de syndrome McLeod présentent dans leur sang un mélange de globules rouges de phénotype Kell normal d'une part, et McLeod d'autre part.

Cette mosaïque cellulaire est facilement identifiée grâce à la présence des acanthocytes dont la proportion reste cependant assez faible. Cette double population d'érythrocytes résulte du phénomène de lyonisation (inactivation préférentielle des gènes de l'un des chromosomes X).

La protéine Kell pourrait appartenir à la famille des endopeptidases neutres à zinc, et il faudra déterminer dans l'avenir si cette protéine possède des propriétés catalytiques et joue un rôle dans l'inactivation de certains peptides biologiquement actifs circulant dans le sang.

La relation entre les protéines Kell et Kx n'est pas claire, bien que les deux molécules puissent peut-être exister dans la membrane sous forme d'un complexe hétérodimérique maintenu par un pont disulfure. Cependant, la protéine Kx s'exprime normalement en l'absence de la protéine Kell (sujet Kell-nul) mais semble indispensable à l'expression correcte de l'antigène Kell et de l'intégrité de la structure cellulaire (sujet McLeod). La fonction de la protéine Kx reste encore mal connue [7,18].



## C. AUTRES SYSTEMES DE GROUPES SANGUINS :

### 1. Le système ABO :

En 1900, Landsteiner observe que les globules rouges de certains individus sont agglutinés par le sérum d'autres ; il découvre ainsi les antigènes A et B et leurs anticorps respectifs. La découverte du système ABO marque le début de l'immunogénétique et a été à l'origine de progrès considérable en médecine en permettant d'envisager des transfusions compatibles chez l'homme. A cause de sa large distribution tissulaire, le système ABO représente aussi l'antigène d'histocompatibilité majeur en transplantation d'organes [14].

Les antigènes A et B détectés par des anticorps spécifiques définissent quatre groupes sanguins principaux : A, B, AB, O (absence d'antigènes A et B). Dans le sérum, on trouve toujours l'anticorps correspondant à l'antigène absent des globules rouges. Les sujets de groupe A, si l'antigène A est seul présent sur les hématies ont toujours un anticorps anti-B ; Les sujets de groupe B, si l'antigène B est seul présent sur les hématies ont toujours un anticorps anti-A ; Les sujets de groupe AB, si les antigènes A et B sont tous présents n'ont pas d'anticorps ; Les sujets de groupe O, si aucun antigène n'est présent (ni l'AgA ni l'AgB), ces sujets ont les deux anticorps anti-A et anti-B. En utilisant des extraits de plantes (lectines) on peut subdiviser les sujets A en deux sous-groupes, A1 et A2. Les hématies de sujets A1 (80% des A) sont fortement agglutinées par la lectine de *Dolichos biflorus* mais faiblement agglutinées par la lectine *Ulex europaeus*. Par contre, les hématies des sujets A2 (20% des A) ne sont pas agglutinées par *Dolichos biflorus* mais sont aisément agglutinées par les extraits de *Ulex europaeus*. Cette subdivision conduit à l'identification de six phénotypes courants : A1, A2, B, A1B, A2B, O résultant de la présence de quatre allèles principaux A1, A2, B et O. Les phénotypes O et AB expriment le génotype lui-même. D'autre part la nature de la différence entre les phénotypes A1 et A2 est une question qui se pose depuis leur découverte. Des différences quantitatives ont été évoquées car les cellules A1 possèdent quatre fois plus de déterminants antigéniques A que les cellules A2, mais également des différences qualitatives car certains sujets A2 développent des anticorps anti-A1 dans leur sérum. L'étude comparative des propriétés des glycosyltransférases des sujets A1 et A2 était en faveur de l'existence de deux enzymes distinctes, mais aucune structure biochimique précise n'avait été attribuée à ces antigènes. En fait, les érythrocytes A1 portent des structures antigéniques A particulières qui ne sont pas présentes sur les hématies A2 [16].

La distinction entre les produits des gènes A1 et A2 a été établie par PCR sur ADN génomique. Dans la séquence A2, deux différences ont été notées par rapport à A1 :

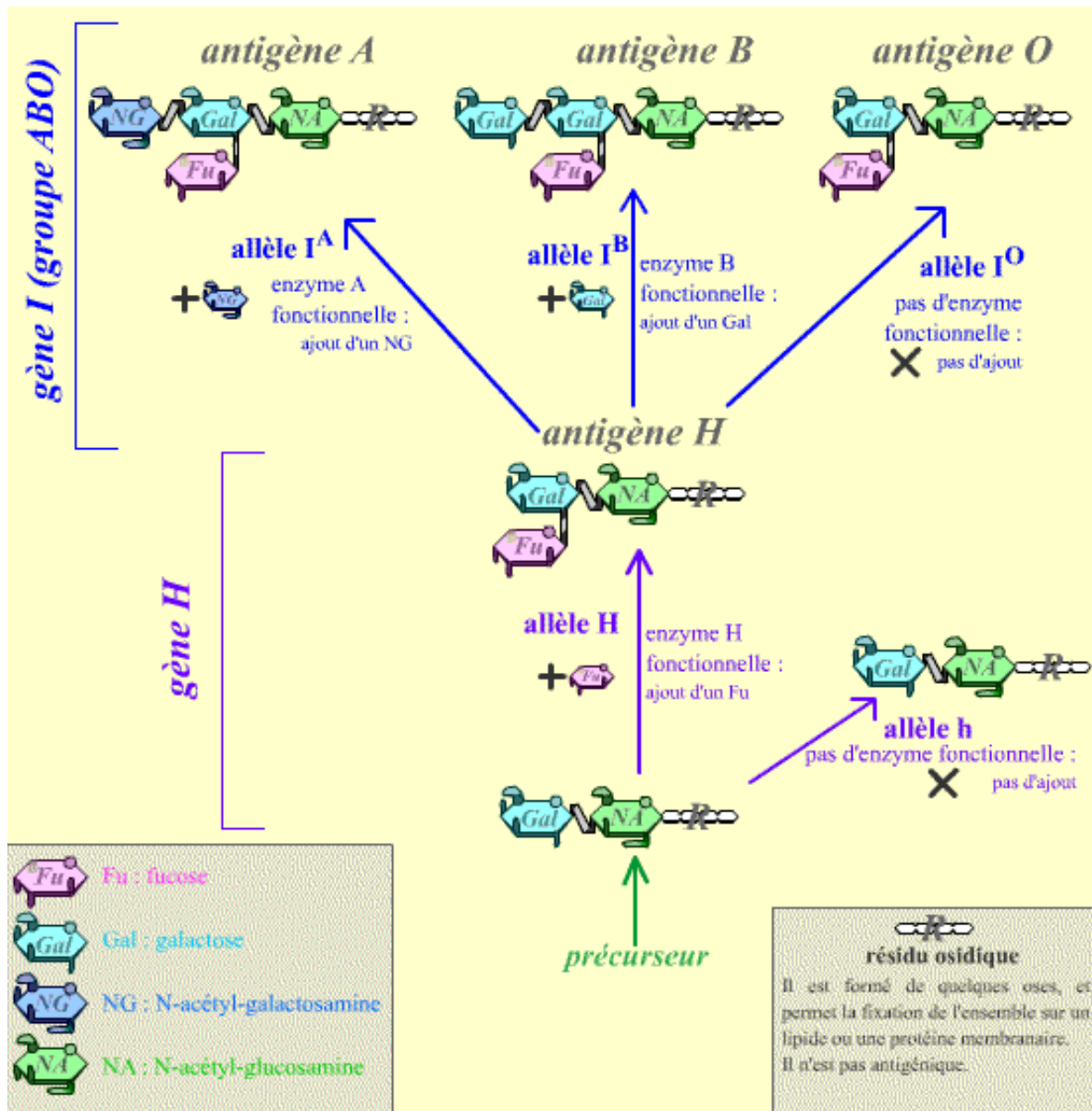
1) la substitution d'un nucléotide entraînant un polymorphisme Pro Ala en position 156 ;  
2) une délétion d'un nucléotide (C) vers l'extrémité C-terminale, entraînant un décalage du cadre de lecture et l'extension de 21 acides aminés de la protéine. Il existe des phénotypes rares, voire exceptionnels A faible, B faible, et CisAB ; ce sont des phénotypes des sujets dont les hématies ont une réactivité A ou B inférieure à celle des hématies A2 ou B normales, respectivement. Les phénotypes A faibles peuvent être classés de manière empirique en six catégories principales : A3, Ax, Aend, Am, Ay, Ael, dont le critère essentiel de distinction repose sur des tests d'agglutination avec les réactifs anti-A. Des études parallèles ont conduit à une classification empirique des B faibles, analogue à celle des A faibles. On définit ainsi les phénotypes B3, Bx, Bm, Bel, mais des Bend, ou By, n'ont pas été reconnus.

La transmission simultanée des caractères A et B à travers les générations définit le phénotype cis-AB. Tout se passe comme si les gènes A et B, au lieu d'être en position « trans », c'est à dire situés chacun sur un des deux chromosomes d'une même paire, étaient situés côte à côte c'est à dire sur un même chromosome, donc en position « cis ».

Pour ce qui est de l'expression phénotypique, les antigènes A, B et H apparaissent très tôt au cours de la vie embryonnaire mais leur réactivité maximale n'est atteinte que vers l'âge de deux à trois ans. Chez les sujets hétérozygotes AB une compétition entre les enzymes A et B pour le substrat (H) peut aboutir à une diminution quantitative de l'expression des antigènes A ou B par rapport à celle observée chez des sujets A ou B. Les antigènes ABH du globule rouge sont portés par les chaînes glucidiques de glycoprotéines et de glycolipides dont toutes possèdent à leur extrémité terminale non réductrice le motif glucidique monofucosylé de base portant les spécificités A, B et H. Sur les érythrocytes, ces motifs sont construits exclusivement sur des chaînes de type 2, qui peuvent être linéaires ou branchées, selon le stade de développement des cellules. Les chaînes linéaires comportent fréquemment la répétition d'un motif N-acétylgalactosamine (Gal1-4GlcNAc1-3)<sup>n</sup> de longueur variable (n =2 à 20) portant la spécificité antigénique i que l'on retrouve principalement sur les cellules fœtales et les hématies de nouveau-nés. Ces structures répétitives sont appelées des polylectosaminoglycanes (n>3). Les chaînes branchées de type polylectosaminoglycane définissent la spécificité antigénique I et se rencontrent sur les cellules et les tissus de sujets adultes. Le produit direct du gène A est une 1-3-N-acétylgalactosaminyltransferase et celui du gène B une  $\alpha$ 1-3-D-galactosyltransferase que, par commodité de langage, nous appellerons ici « enzyme A » et « enzyme B », respectivement. En présence de cofacteurs métalliques appropriés (Mn<sup>2+</sup>), ces enzymes transfèrent la N-acétylgalactosamine et le D-galactose à

partir de leurs dérivés nucléidiques sur des précurseurs divers qui portent tous le déterminant H, L-fuc1-2Gal-R. GalNAc et Gal sont transférés en configuration anomérique alpha sur le carbone 3 du résidu galactosylsubterminal, pour former les trisaccharides antigéniques A et B, respectivement [9]. Le gène O est un allèle « silencieux » ne déterminant aucun changement du précurseur.





**Fig.2 : Antigènes ABO et polymorphisme génétique.**

Le système ABO correspond à la présence sur la membrane des hématies de polysaccharides spécifiques. Ces polysaccharides sont composés d'un résidu qui n'est pas antigénique, et de quelques sucres terminaux qui sont différents selon les antigènes. Ces sucres sont associés par l'action successive des produits de deux gènes (H puis I) : les allèles présents chez un individu déterminent le type de réactions qui peuvent avoir lieu, et donc le type d'antigène présent sur les hématies [9].

Les enzymes A et B ont été identifiées dans de nombreux tissus et liquides biologiques, en particulier le sérum. Le locus ABO est localisé sur le bras long du chromosome 9 en 9q34 [2, 5]. Le tableau suivant présente les fréquences des 4 principaux phénotypes ABO.

**Tableau V : Fréquence des phénotypes A, B, AB et O dans la population en France et au Mali.**

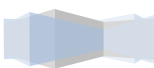
Phénotypes	Génotypes	Fréquences en Europe	Fréquences au Mali
<b>A1</b>	A1/O, A1/A1, ou A1/A2		
<b>A2</b>	A2/O ou A2/A2	<b>45%</b>	<b>25%</b>
<b>B</b>	B/O ou B/B	<b>9%</b>	<b>28%</b>
<b>A1B</b>	A1/B		
<b>A2B</b>	A2/B	<b>3%</b>	<b>6%</b>
<b>O</b>	O/O	<b>43%</b>	<b>41%</b>

Le système ABO est le plus important des systèmes génétiques des antigènes des globules rouges. Ils comportent quatre groupes essentiels de phénotypes : A, B, AB et O. Ils sont déterminés par trois allèles (H, A et B) qui peuvent porter plusieurs variantes par exemple : A1, A2etc. La base est l'antigène glycoprotéique H, et les personnes chez lesquelles il est présent ont le groupe sanguin O. Si un monosaccharide, la N- acétylgalactosamide, s'ajoute à l'antigène H, on aboutit à l'antigène A qui caractérise le groupe sanguin A. De même, l'addition de D- galactose à l'antigène H définit le groupe sanguin B. Les personnes avec le groupe sanguin AB ont les deux antigènes A et B. Le système ABO est le plus important pour les transfusions et pour les transplantations d'organes. [12]

#### **a. Applications du groupe sanguin dans le système ABO :**

##### **➤ En transfusion sanguine :**

La connaissance des groupes érythrocytaires a permis d'assurer la sécurité transfusionnelle. La transfusion doit être effectuée de préférence en iso groupe et iso rhésus. Avant toute transfusion, il est nécessaire de faire un test de compatibilité au laboratoire et un test ultime au lit du malade.



➤ **En allo- immunisation :**

L'incompatibilité fœto-maternelle peut s'observer dans le système ABO mais ses manifestations sont moins graves par rapport à l'incompatibilité fœto-maternelle observée dans le système rhésus.

➤ **Grefe d'organe :**

La compatibilité dans le système ABO représente la première étape de la sélection des donneurs.

➤ **Anthropologie :**

Les groupes sanguins ont un intérêt considérable en hématologie géographique. En effet, les groupes sanguins constituent des marqueurs de certaines populations. [13]

➤ **Les sujets Bombay :**

Le gène H codant pour une fucosyltransférase produit la substance de base H. Ce gène est présent chez la quasi-totalité des individus sauf chez de rares sujets appelé Bombay (le premier cas ayant été décrit dans cette ville). Ces individus possèdent en double dose l'allèle h, un allèle rare de H qui est récessif. L'allèle h est incapable de produire l'enzyme H donc le précurseur H. Ce précurseur étant absent, les enzymes A ou B présents sont dans l'impossibilité d'agir, ces sujets sembleront donc n'être ni n'A, ni B et sont considérés à tort comme O mais ils auront la capacité de transmettre leur gène A ou B à leurs enfants. Des arbres généalogiques surprenant ont permis de bien comprendre le système (enfant de groupe A « H/h ; A/O » issu d'une mère Bombay « h/h gène A non exprimable » et d'un père de groupe O « H/H »). Cependant il existe des sujets dits Bombay intermédiaire. C'est une variante génétique de H correspondant à H faible. Le peu de substance H produit est immédiatement substituée en A ou en B. Ces globules ont donc une réaction faible avec les anti-A et les anti-B mais n'ont pas de substance H [14].

**2. Le système M, N, S, s :**

C'est un système à six groupes sanguins MS (20%), Ms (8%), MNS (27%), MNs (22%), NS (8%) et Ns (15%). Les anticorps (agglutinines) du groupe M, N, S, s ne sont pas constamment préformés. Les allèles MN et les allèles Ss sont très liés (pseudo allèles). Les gènes



responsables de la synthèse des antigènes MN et Ss sont situés sur le chromosome 4. Les anticorps anti- M et anti- N sont naturels mais les anti- S et anti- s sont immuns. Sur le plan biochimique les antigènes M et N sont portés par la sialoglycoprotéine majeure du globule rouge : la glycophorine A, alors que les antigènes S et s sont localisés sur une glycoprotéine mineure : la glycophorine B. Ce système est intéressant du fait de sa relation avec la membrane du globule rouge, dans les recherches physico-chimiques sur la membrane du globule rouge et dans la recherche en exclusion de paternité. Les cas d'immunisations par antigènes M et N sont exceptionnels ; ceux par l'antigène S sont rares, mais ils ont pu donner lieu à des accidents hémolytiques.

### 3. Le système P, p :

L'antigène P se retrouve chez 75% des sujets, l'agglutinine anti -P n'est pas exceptionnelle (15% des sujets la possède naturellement) mais elle est en général faible, n'agit qu'à basse température et n'a d'intérêt, en pratique transfusionnelle ; que lors de longues séries de transfusions. La spécificité d'un auto-anticorps anti-érythrocytaire, l'hémolysine bi phasique de Donat et Landsteiner, est anti- P. Sa présence est à l'origine de crises d'hémoglobinurie paroxystique déclenchées par le froid.

### 4. Le système Duffy :

Ce système comprend deux gènes allèles, Fya et Fyb. L'antigène Fya, présent chez 65% des sujets, peut immuniser des sujets négatifs. L'infestation des hématies par le Plasmodium vivax s'effectuerait par le biais des protéines porteuses des antigènes Fya et Fyb. 68% des Noires sont Duffy négatif Fy (a-, b-) et ce taux peut atteindre les 100% chez les pygmées. C'est la raison pour laquelle ces dernières dépourvues de ces deux antigènes semblent réfractaires au paludisme dû au Plasmodium vivax. On peut voir apparaître un anticorps immun anti Fya décelable seulement par le test de Coombs.

### 5. Le système Lewis :

Dans la salive, à côté des substances solubles ABH que l'on retrouve chez les sujets sécrétoires (Se), il existe souvent une substance spécifique supplémentaire, appelée substance Lewis. La substance Lewis n'est pas produite par l'érythroblaste. Elle se trouve dans le plasma, synthétisée par les cellules non encore identifiées et se fixe secondairement sur la membrane des hématies. Ce n'est pas un système de groupe sanguin proprement dit. Il contient deux antigènes :



- L'antigène Le<sup>a</sup> qui a la particularité d'être plus fréquent chez l'enfant et le nouveau-né (70%) que chez l'adulte (22%),
- Le<sup>b</sup> dont la fréquence ne varie pas avec l'âge, mais qui est plus fréquent chez les individus O et A2 (68%) que chez les A<sub>1</sub>, A<sub>1</sub>B et B (42%). Les agglutinines correspondantes sont rares, à des taux très faibles et ne sont qu'exceptionnellement à l'origine d'accidents

Le gène Le induit la production d'une enzyme, la L-4 alpha-fucosyltransférase et ainsi détermine l'apparition de l'antigène soluble Lewis a. Chez les sujets possédant les gènes Se et H, l'enzyme produite par le gène Le entre en compétition avec l'enzyme H pour convertir le précédent substrat (Lewis a) en substrat Lewis b. La substance Lewis est reconnue par les anticorps en dehors de toute grossesse ou de toute transfusion antérieure. Ces anticorps sont donc considérés comme naturels. Ils peuvent être responsables d'accidents graves avec insuffisance rénale aiguë. Leur risque est estimé à un pour deux milles transfusions environ [38].

Ils sont dangereux du point de vue transfusionnel car ils peuvent réduire la survie des hématies incompatibles et nécessitent par là une prise en compte.

### **6. Le système Kidd :**

Ce groupe comprend deux gènes allèles : Jka et Jkb. Le système Kidd est indépendant des autres systèmes et du sexe et la répartition de ses antigènes est la suivante : Jka (25%), Jkb (25%), JkaJkb (50%) des sujets. Il n'existe pas d'anticorps naturels, mais on peut voir apparaître les anticorps immuns qui peuvent être à l'origine d'accidents surtout les anticorps antiJk<sup>a</sup> qui peuvent être responsables d'accidents transfusionnels graves.

### **D. LES RISQUES D'ACCIDENTS TRANSFUSIONNELS :**

Malgré les progrès obtenus ces dernières années en matière de qualité et de sécurité des produits sanguins, les possibilités d'accidents demeurent cependant une réalité et doivent être connues du thérapeute. Actuellement, le plus fréquent et le plus grave de tous les risques transfusionnels est la survenue d'une hémolyse intravasculaire aiguë [42] consécutive à une erreur ABO ou à une incompatibilité dans un autre système antigénique avec présence d'allo-anticorps (risques immunologiques : allo-immunisation). En effet une étude multicentrique a été réalisée par la Société Française de Transfusion Sanguine et l'Institut National de la Transfusion Sanguine qui a permis de recenser 61 accidents liés à une incompatibilité érythrocytaire [43] : 26 cas concernaient une incompatibilité ABO, 35 cas une incompatibilité



par allo-anticorps de systèmes autres que ceux du système ABO. De même, 227 cas d'accidents immunologiques liés à des produits sanguins labiles sont analysés par la Société Française de Transfusion, l'Institut National de Transfusion Sanguine et le réseau National d'Hémovigilance. Particulièrement chez les polytransfusés, la transfusion peut susciter des complications retardées (allo-immunisations érythrocytaires, accidents hémolytiques retardés). L'allo-immunisation érythrocytaire est une complication fréquente chez les patients drépanocytaires de l'ordre de 4 à 40 pour cent [44]. Norol et al. rapportent en 1994 dans une étude menée sur 281 drépanocytaires dans une région Parisienne, une incidence de l'allo-immunisation anti-érythrocytaire de 8,2 pour cent. Vichinsky et al. trouvent jusqu'à 30 pour cent de cas d'allo-immunisation chez les polytransfusés. Par ailleurs, lors d'un suivi post transfusionnel, une allo-immunisation de 4 pour cent a été mise en évidence démontrant aussi la nécessité d'une acceptabilité de faisabilité d'un suivi de patients transfusés. Après une transfusion massive effectuée chez une patiente de 59 ans, le diagnostic de purpura post transfusionnelle (PPT) a été affirmé [45]. Les efforts devraient porter avant tout sur l'organisation de la chaîne transfusionnelle dans les établissements de soins, la rigueur des pratiques de prescriptions, de manipulation et d'administration des produits sanguins. La connaissance des groupes érythrocytaires (phénotypes érythrocytaires), la recherche d'agglutinines irrégulières (RAI), la poursuite des actions de formation avant tout des médecins, mais aussi des paramédicaux, la relation de communication entre établissements de santé et établissements de transfusion sanguine, ainsi que l'élaboration et la révision régulière des procédures et protocoles sont parmi les méthodes les plus efficaces pour accroître la sécurité transfusionnelle et par conséquent réduire le nombre d'accidents transfusionnels graves.



## IV. METHODOLOGIE :

### A. CADRE ET LIEU D'ETUDE :

Notre étude s'est déroulée au CNTS de Bamako.

#### 1. SITUATION DU CNTS DE BAMAKO

Le CNTS est situé en commune II du district de Bko dans le quartier de Quinzambougou sur la rue ACHKABAD et contiguë au CFTQ (Centre de Formation Technique de Quinzambougou). La permanence y est assurée 24 heures sur 24.

#### 2. CREATION ET MISSIONS DU CNTS :

Le CNTS a été créé par l'ordonnance N°00-041/P-RM du 20 Septembre 2000. C'est un Etablissement Public à caractère Scientifique et Technologique (EPST) à ce titre il jouit d'une autonomie administrative et financière.

Il a pour mission de collecter, conditionner, et conserver le sang humain total et ses dérivés : les concentrés de globules rouges (CGR), les concentrés de plaquettes (CP), le plasma frais congelé (PFC), en vue de les distribuer aux établissements sanitaires publics et privés qui en expriment le besoin. Il est chargé aussi de :

- Sensibiliser, recruter, et fidéliser les DS ;
- Effectuer des analyses biomédicales et des expertises médico-légales ;
- Réaliser des études et des recherches dans le domaine de sa compétence ;
- Participer à la formation universitaire des étudiants et stagiaires ainsi qu'à la formation continue de son personnel.



### **3. ORGANISATION DU CNTS :**

#### **a. LES ORGANES DIRIGEANTS :**

Le CNTS comprend trois (3) organes dirigeants que sont :

- Le Conseil d'Administration ;
- La Direction Générale ;
- Le Comité Scientifique et Technique.

#### **b. INFRASTRUCTURES**

##### **b.1. Le bloc administratif se compose :**

- De la Direction ;
- De la Comptabilité ;
- Du Secrétariat.

##### **b.2. Le bloc administratif se compose :**

- Le circuit du don qui se compose de :
  - ❖ Unité d'accueil ;
  - ❖ La Sélection médicale ;
  - ❖ Unité de prélèvement des donneurs de sang ;
  - ❖ La Salle de Collation.
- Le Bloc pour la qualification du don qui se compose de :
  - ❖ Unité d'Immuno-hématologie ;
  - ❖ Unité de dépistage des maladies transmissibles
  - ❖ Unité de préparation des produits sanguins labiles ;
  - ❖ Unité de distribution des produits sanguins labiles ;
  - ❖ Unité d'Hématologie ;
  - ❖ Unité de Biochimie.



### **c. ORGANISATION DE L'ÉQUIPE DE DIRECTION/ COMITE DE GESTION**

Le Comité de Gestion du Centre National de Transfusion Sanguine est chargé de :

- ❖ Assister le Directeur Général dans ses prérogatives techniques, administratives et financières ; les banques de sang hospitalières de Bko ;
- ❖ Appuyer les Antennes régionales de transfusion sanguine dans l'accomplissement de leurs missions.

Le Comité de Gestion du Centre National de Transfusion Sanguine fût créé par la décision

N° 004/MS-SG-CNTS du 19 Août 2011 avec pour mission d'assister le Directeur Général dans la gestion de ses tâches. Il comprend entre autre :

- ❖ Le Directeur Général,
- ❖ Le Directeur Général Adjoint ;
- ❖ Le Chef de Département Administration Générale ;
- ❖ L'Agent Comptable ;
- ❖ Le Chef de Département Laboratoire ;
- ❖ Le Chef de Département Promotion, Collecte ;
- ❖ Le Chef de département Préparation, Conservation et Distribution des PSL
- ❖ Le Chef de Département Recherche et Formation ;
- ❖ Le Responsable Assurance Qualité ;
- ❖ Le Surveillant ;
- ❖ Les Chefs de Service ;
- ❖ Deux (2) représentants des Travailleurs.

### **B. TYPE D'ÉTUDE ET PERIODE D'ÉTUDE :**

Il s'agissait d'une étude transversale prospective qui s'est déroulée d'Aout 2018 à Janvier 2019 soit une durée de 6 mois.



## C. POPULATION D'ETUDE :

Elle était constituée par l'ensemble des sujets qualifiés par l'entretien médical quel que soit le sexe et se présentant au CNTS, comme donneurs volontaires réguliers ayant réalisés un minimum de 3 dons.

### a. ÉCHANTILLONNAGE :

L'échantillonnage constituait tous donneurs volontaires réguliers de sang se présentant au CNTS de Bko répondant aux critères d'inclusion venant donner le sang et ayant consenti de participer à l'étude.

### b. CRITÈRES D'INCLUSION :

Tous donneurs de sang se présentant au CNTS durant la période d'étude et aussi avoir réalisé un minimum de 3 dons.

Les conditions pour que le donneur soit inclus dans l'étude sont :

- Etre consentant pour le don,
- Se présentant volontairement en cabine fixe pour un don de sang,
- Etre qualifié par la sélection médicale
- Avoir au moins 18 ans et au plus 60 ans,
- Avoir un poids supérieur à 55kg.

### c. CRITÈRES DE NON INCLUSION :

Tous donneurs ne répondant pas aux critères de don de sang et n'ayant pas donné son consentement éclairé et les donneurs n'ayant pas réalisés un minimum de 3 dons.

### d. PRELEVEMENT :

Les prélèvements ont été effectués par phlébotomie correcte d'une veine périphérique. Environ 5 ml de sang étaient prélevés dans des tubes contenant un anticoagulant l'EDTA (Ethylène Diamine Tétra-Acétique), de citrate, d'héparine, ou de CPDA (Citrates Phosphate Dextrose Adénine). Les échantillons ont été traités le même jour du prélèvement ou dans les



24 à 72 heures qui suivent afin d'éviter une éventuelle hémolyse des hématies et garantir la fiabilité de nos résultats.

#### **e. TAILLE DE L'ECHANTILLON :**

Nous avons procédé à un échantillonnage aléatoire, la taille minimum représentative est de 320 donneurs volontaires. Elle a été déterminée sur la base qu'avec environ 60.000 donneurs de sang par ans avec une fréquence moyenne de 70% de phénotype courant dans les études antérieures, en considérant une marge d'erreur de 5% et un intervalle de confiance de 95%.

#### **f. SAISIE ET ANALYSE DES DONNEES :**

Les données ont été saisies sur Microsoft Excel 2007 et analysés par le logiciel IBM SPSS Statistics Version 22.

Le test statistique  $\chi^2$  de Pearson a été utilisé pour comparer les proportions dans les tableaux croisés. L'effectif théorique minimum était inférieur à 5.

#### **g. TECHNIQUE D'ETUDE :**

##### **g.1. DETERMINATION DES GROUPES SANGUINS :**

La détermination des groupes sanguins ABO et Rh standard a été effectuée par la technique sur plaque d'opaline, une technique basée sur le principe de l'agglutination.

On a deux techniques distinctes d'agglutination : une épreuve sérique ou Simonin Michon et une épreuve globulaire ou Beth Vincent

**NB : Le groupage ne peut être validé que par la mise en évidence via les deux méthodes.**

##### **g.1.1. Méthode de Beth Vincent :(Recherche d'antigènes)**

Déposer séparément quatre (4) gouttes d'hématies à tester sur la plaque d'opaline. Ajouter une goutte d'anticorps anti-A, anti-B, anti-AB et anti-D respectivement sur chaque goutte d'hématie à tester. Mélanger à l'aide du fond d'un tube à hémolyse. Agiter la plaque par des mouvements d'oscillations ; lire et noter les réactions au bout de 3 minutes.

#### **Résultat :**

**Positif :** Présence d'agglutination, indique que l'échantillon testé possède l'antigène correspondant.



**Négatif :** Absence d'agglutination, indique que l'échantillon testé est dépourvu de l'antigène correspondant.

### **g.1.2. Méthode de Simonin :(Recherche d'anticorps)**

Déposer séparément sur une plaque d'opaline trois (3) gouttes de sérum ou de plasma à examiner. Ajouter une goutte d'hématies tests A, B, O respectivement sur chaque goutte du sérum ou du plasma. Mélanger à l'aide du fond d'un tube à hémolyse. Agiter la plaque par des mouvements d'oscillation ; lire et noter les réactions au bout de 3 minutes.

Résultat :

**Positif :** Présence d'agglutination indiquant l'existence des anticorps correspondants.

**Négatif :** Absence d'agglutination indiquant le non existence des anticorps correspondants.

## **g.2. DETERMINATION DES PHENOTYPES**

### **g.2.1. Technique sur gel :**

#### **g.2.1.1. Principe :**

La détermination des phénotypes érythrocytaires est basée sur le principe de l'agglutination des hématies par des anticorps (sérum tests reconnaissant des antigènes spécifiques à leur surface).

#### **g.2.1.2. Sensibilité et spécificité :**

Ce test a une grande sensibilité et spécificité d'où l'intérêt pour nous d'utiliser cette méthode pour la détermination des phénotypes. Les performances des anticorps monoclonaux contenus dans la carte-ID ont été évaluées conformément aux exigences des spécifications techniques communes (CTS) [41] sur les réactifs utilisés pour la détermination phénotype Rh/Kell.

### **g.2.2. Matériel et réactifs :**

#### **Réactif :**

Carte ID ''DiaClon Rh-Subgroups + K'' contenant des anticorps monoclonaux Anti-C, Anti-c, Anti-E, Anti-e et Anti-K incluse dans le gel. Le microtube (ctl) est le contrôle négatif.

ID-duluent 2 : Liss modifié pour suspension d'hématie.

#### **Matériaux supplémentaires nécessaires :**

ID-distributeur

ID-pipetor (pipette de 100ul).

ID-pisette contenant de l'eau physiologique (500ul - 1000ul)

ID-table de travail.



ID-centrifugeuse 6, 12 ou 24

Tube EDTA (Ethylène Diamine Tétra-Acétique)

Tube sec

### **g.2.3. Mode opératoire :**

- **Préparation de la dilution d'hématies**

Préparer une suspension d'hématies à 5%, en ID-diluent 1 comme suit :

- Identifier des tubes secs avec le numéro ou l'identifiant du donneur
- Distribuer 1000ul d'eau physiologique dans chaque tube
- Ajouter 50ul de sang total ou 25ul du culot d'hématies
- Mélanger doucement

La suspension est prête à être utilisée dans les 15 mns qui suivent la dilution

- **Manipulation sur Carte gel**

Il ne faut pas utiliser des cartes présentant des signes de séchages, qui ont des bulles d'air ou des fermetures endommagés et on doit procéder comme suit :

- Identifier les cartes ID avec le numéro ou l'identifiant du donneur
- Enlever la feuille d'aluminium
- Distribuer 50ul de chaque suspension d'hématies en ID diluent 1 dans chaque microtube des cartes correspondantes à chaque échantillon
- Centrifuger les cartes ID 10 minutes dans ID centrifugeuse
- Lire et noter les réactions

- **Expression des résultats et interprétation**

Le résultat est obtenu par simple lecture des cartes et elle est :

- Négative : Lorsque les hématies forment un culot compact au fond du microtube en dessous du gel.
- Positive : Lorsque les hématies s'agglutinent et/ou flottent en formant une ligne rouge à la surface du gel ou un agglutinat dispersé dans le gel.

**NB : La réaction positive traduit la présence de l'Ag correspondant et la réaction négative traduit l'absence de l'Ag.**

### **g.2.2. Technique sur plaque :**





### **g.2.2.1. Principe :**

Le phénotypage érythrocytaire correspond à la recherche des produits d'expression des gènes de groupes sanguins (antigènes) à la surface des hématies.

### **g.2.2.2. Matériel et réactifs :**

#### **Réactifs :**

Anti-C, Anti-c, Anti-E, Anti-e, anti-K

#### **Matériaux supplémentaires :**

Plaque, embouts, micropipette, tube

### **g.2.2.3. Mode opératoire :**

- Déposer 5 gouttes d'hématies sur la plaque
- Ajouter une goutte d'anti-C sur la première goutte, une goutte d'anti-c sur la deuxième goutte, une goutte d'anti-E sur la troisième goutte, une goutte d'anti-e sur la quatrième goutte et une goutte d'anti-K sur la dernière goutte.
- Mélanger les gouttes avec le bout d'un tube en prenant soin de nettoyer le bout du tube après chaque mélange.
- Effectuer un mouvement de rotation à la plaque pendant 2 à 3 mn
- Faire la lecture.

#### **• Expression des résultats et interprétation :**

Le résultat est obtenu par simple lecture des gouttes sur la plaque et elle est :

- Positif : Lorsqu'il y a une agglutination visible.
- Négatif : Lorsqu'il n'y a pas d'agglutination visible.

➤ **NB : La réaction positive traduit la présence de l'Ag correspondant et la réaction négative traduit l'absence de l'Ag.**



## V. RESULTATS :

### A. DONNEES SOCIO-DEMOGRAPHIQUES :

**TABLEAU I : Répartition des donneurs selon le sexe**

Sexe	Effectifs	Pourcentages
Masculin	<b>308</b>	92.8
Féminin	24	7.2
<b>TOTAL</b>	<b>332</b>	<b>100</b>

Dans notre étude les hommes étaient majoritaires avec 92,8%. Le sexe ratio était de 12,83 en faveur des hommes.

**TABLEAU II : Répartition des donneurs selon la tranche d'âge**

Tranche d'âge (année)	Fréquences	Pourcentages
18 – 25	33	9,9
26 – 35	<b>142</b>	<b>42,8</b>
36 – 45	115	34,6
46 – 60	42	12,8
<b>TOTAL</b>	<b>332</b>	<b>100</b>

La tranche d'âge de 26 – 35 ans était la plus représentée dans notre étude soit 42,8% par contre les jeunes âgés de 18 – 25 étaient faiblement représentés soit 9,9%. La moyenne d'âge obtenu dans notre étude a été de 35,5 ans.



**TABLEAU III : Répartition des donneurs selon l'ethnie**

Ethnies	Fréquences	Pourcentages
Bambara	<b>131</b>	39,5
Peulh	41	12,3
Soninké	45	13,6
Malinké	31	9,3
Dogon	17	5,1
Sonrhäi	17	5,1
Sénoufo	10	3,0
Autres	40	12,0
<b>TOTAL</b>	<b>332</b>	<b>100</b>

Dans notre étude l'ethnie Bambara était majoritairement représentée avec une fréquence de 39,5%.

**TABLEAU IV : Répartition des donneurs en fonction du lieu de naissance**

Lieu de naissance	Fréquences	Pourcentages
Bamako	<b>219</b>	66,0
Région	97	29,2
Etrangers	16	4,8
<b>TOTAL</b>	<b>332</b>	<b>100</b>

Dans notre population d'étude plus de la majorité des donneurs étaient nés à Bamako soit 66%.



**TABLEAU V : Répartition des donneurs en fonction de leur adresse**

Adresse	Fréquences	Pourcentages
Commune I	54	16,3
Commune II	<b>83</b>	<b>25,0</b>
Commune III	16	4,8
Commune IV	26	7,8
Commune V	74	22,3
Commune VI	32	9,6
Kati	14	4,2
Autres	33	9,9
<b>TOTAL</b>	<b>332</b>	<b>100</b>

Les donneurs résidant en Commune II ont été fortement représentés avec 25%.

**TABLEAU VI : Répartition des donneurs en fonction de la profession**

Professions	Fréquences	Pourcentages
Fonctionnaire	69	20,8
Privé	61	18,4
Commerçant	<b>85</b>	<b>25,6</b>
Manœuvre	63	19,0
Elève/Étudiant	52	15,7
Autres	2	0,6
<b>TOTAL</b>	<b>332</b>	<b>100</b>

Les commerçants étaient fortement représentés soit 25,6% suivis des fonctionnaires et des privés qui étaient respectivement de 20,8% et 18,4%.



**TABLEAU VII : Répartition des donneurs en fonction du statut matrimoniale**

Statuts matrimoniales	Fréquences	Pourcentages
Marié	250	75,3
Célibataire	82	24,7
<b>TOTAL</b>	<b>332</b>	<b>100</b>

Dans notre étude, les mariés et les célibataires étaient respectivement de 75,3% et 24,7%.

**TABLEAU VIII : Répartition des donneurs en fonction du statut du donneur**

Statuts	Fréquences	Pourcentages
Donneurs régulier	290	87,3
Donneurs irrégulier	42	12,7
<b>TOTAL</b>	<b>332</b>	<b>100</b>

Les donneurs volontaires réguliers ont dominé la majorité du don soit 87,3%.

**TABLEAU IX : Répartition des donneurs en fonction du nombre de don**

Nombre de dons	Fréquences	Pourcentages
3 – 5 dons	22	6,6
6 – 10 dons	75	22,6
11 – 20 dons	93	28,0
21 – 30 dons	67	20,2
31 dons et plus	75	22,6
<b>TOTAL</b>	<b>332</b>	<b>100</b>

Dans notre étude les donneurs ayant un intervalle de don entre 11 à 20 dons ont été les plus représentés soit 28%.



**B. DONNEES ANALYTIQUES :****TABLEAU X : Répartition des donneurs en fonction du groupe sanguin**

Groupes sanguins	Fréquences	Pourcentages
<b>A</b>	78	23,5
<b>B</b>	87	26,2
<b>AB</b>	29	8,7
<b>O</b>	<b>138</b>	41,6
<b>TOTAL</b>	332	100

Le groupe sanguin O était le plus fréquent avec 41,6% suivis des groupes B et A qui ont été respectivement de 26,2% et 23,5%.

**TABLEAU XI : Répartition des donneurs en fonction du système Rh**

Système Rhésus « D »	Fréquences	Pourcentages
<b>Rh positif</b>	<b>306</b>	92,2
<b>Rh négatif</b>	26	7,8
<b>TOTAL</b>	332	100

Dans notre étude nous avons trouvé 92,2% de Rh positif et 7,8% de Rh négatif.

**TABLEAU XII : Répartition des donneurs en fonction du système Kell**

Système Kell	Fréquences	Pourcentages
<b>Kell positif</b>	0	0
<b>Kell négatif</b>	<b>332</b>	100
<b>TOTAL</b>	332	100

Tous les donneurs étaient Kell négatif avec une fréquence de 100%.



**TABLEAU XIII : Répartition des donneurs en fonction du phénotype**

Phénotypes	Fréquences	Pourcentage
<b>Phénotype Courant</b> (C- c+ E- e+ K-)	<b>253</b>	<b>76,2</b>
<b>Autres Phénotypes</b>	<b>79</b>	<b>23,8</b>
<b>TOTAL</b>	<b>332</b>	<b>100</b>

Le phénotype courant (C- c+ E- e+ K-) était présent chez 76,2% des donneurs.

**TABLEAU XIV : Répartition des donneurs en fonction des phénotypes**

Antigènes	Fréquences	Pourcentage
<b>C- c+ E- e+ K-</b>	<b>253</b>	<b>76,2</b>
<b>C- c+ E+ e- K-</b>	<b>1</b>	<b>0,3</b>
<b>C- c+ E+ e+ K-</b>	<b>28</b>	<b>8,4</b>
<b>C+ c- E- e+ K-</b>	<b>3</b>	<b>0,9</b>
<b>C+ c+ E- e+ K-</b>	<b>40</b>	<b>12,5</b>
<b>C+ c+ E+ e+ K-</b>	<b>7</b>	<b>2,1</b>
<b>TOTAL</b>	<b>332</b>	<b>100</b>

Le phénotype « C- c+ E- e+ K - » était le phénotype le plus représenté avec 76,2% et le phénotype « C- c+ E+ e- K - » était le moins fréquent avec 0,3%.



**TABLEAU XV : Répartition des donneurs en fonction du phénotype RH**

Phénotypes	Fréquences	Pourcentages
<b>D+ C- c+ E- e+</b>	<b>230</b>	<b>69,2</b>
<b>D- C- c+ E- e+</b>	23	6,9
<b>D+ C- c+ E+ e-</b>	1	0,3
<b>D+ C- c+ E+ e+</b>	28	8,4
<b>D+ C+ c- E- e+</b>	3	0,9
<b>D+ C+ c+ E- e+</b>	37	11,1
<b>D- C+ c+ E- e+</b>	3	0,9
<b>D+ C+ c+ E+ e+</b>	7	2,1
<b>TOTAL</b>	<b>332</b>	<b>100</b>

Dans notre étude l'association d'antigènes « **D+ C- c+ E- e+ K-** » était présent chez 69,2% des donneurs.

**TABLEAU XVI : Répartition des donneurs en fonction des antigènes C, c, E et e**

Antigènes	Fréquences	Pourcentages
<b>Antigène « C »</b>	Positif	50 15,1
	Négatif	282 84,9
<b>Antigène « c »</b>	Positif	329 99,1
	Négatif	3 0,9
<b>Antigène « E »</b>	Positif	34 10,2
	Négatif	298 89,8
<b>Antigène « e »</b>	Positif	331 99,7
	Négatif	1 0,3

Dans notre étude les antigènes « c » et « e » était majoritaire soit environ 99%.





**TABLEAU XVII : Répartition des donneurs en fonction des groupes sanguins et du rhésus**

		Groupes sanguins				TOTAL
		A	B	AB	O	
Rhésus	<b>Positif</b>	74 (24,2%)	79 (25,8%)	28 (9,2%)	125 (40,8%)	<b>306 (100%)</b>
	<b>Négatif</b>	4 (15,4%)	8 (30,8%)	1 (3,8%)	13 (50%)	<b>26 (100%)</b>
<b>TOTAL</b>		<b>78 (23,5%)</b>	<b>87 (26,2%)</b>	<b>29 (8,7%)</b>	<b>138 (41,6%)</b>	<b>332 (100%)</b>

Dans notre étude le groupe O était majoritaire soit plus de 40%.

**TABLEAU XVIII : Fréquence des antigènes rares**

Phénotypes Rares	Fréquences	Pourcentages
<b>D-</b>	<b>26</b>	<b>7,8 %</b>
<b>c-</b>	<b>3</b>	<b>0,9 %</b>
<b>E+</b>	<b>34</b>	<b>10,2 %</b>
<b>e-</b>	<b>1</b>	<b>0,3 %</b>
<b>K+</b>	<b>0</b>	<b>0 %</b>

Les antigènes « e- » et « K+ » étaient faiblement représentés par rapport aux autres antigènes soit respectivement 0,3% et 0%.



**C. TABLEAUX CROISES :****TABLEAU XIX : Répartition des phénotypes en fonction du sexe**

Sexes	Phénotypes		TOTAL
	Phénotype Courant (C- c+ E- e+ K-)	Autres Phénotypes	
<b>Masculin</b>	235(76,2%)	73(23,7%)	308 (100%)
<b>Féminin</b>	18(75%)	6(25%)	24 (100%)
<b>TOTAL</b>	253 (76,2%)	79 (23,8%)	332 (100%)

Le phénotype courant était présent chez 76,2% du sexe masculin.

L'effectif théorique minimum est de 5,71 ;  $p=0,021$ .

**TABLEAU XX : Répartition des phénotypes en fonction de l'âge**

Tranches d'âge	Phénotypes		TOTAL
	Phénotype Courant (C- c+ E- e+ K-)	Autres Phénotypes	
<b>18 – 25</b>	28 (84,8%)	5 (15,2%)	33 (100%)
<b>26 – 35</b>	108 (76,1%)	34 (23,9%)	142 (100%)
<b>36 – 45</b>	87 (75,7%)	28 (24,3%)	115 (100%)
<b>46 – 60</b>	30 (71,4%)	12 (28,6%)	42 (100%)
<b>TOTAL</b>	253 (76,2%)	79 (23,8%)	332 (100%)

Le phénotype courant a été retrouvé chez les jeunes dont l'âge est compris entre 18 – 25 ans.

L'effectif théorique minimum est de 7,85 ;  $p=1,909$ .



**TABLEAU XXI : Répartition des phénotypes en fonction de l'ethnie**

Ethnies	Phénotypes		TOTAL
	Phénotype Courant (C- c+ E- e+ K-)	Autres Phénotypes	
<b>Bambara</b>	97 (74%)	34 (26%)	131 (100%)
<b>Peulh</b>	34 (83%)	7 (17%)	41 (100%)
<b>Soninké</b>	31 (68,8%)	14 (31,1%)	45 (100%)
<b>Malinké</b>	22 (70,9%)	9 (29,1%)	31 (100%)
<b>Dogon</b>	13 (76,5%)	4 (23,5%)	17 (100%)
<b>Sonrhaï</b>	16 (94,1%)	1 (5,9%)	17 (100%)
<b>Sénoufo</b>	6 (60%)	4 (40%)	10 (100%)
<b>Autres</b>	34 (85%)	6 (15%)	40 (100%)
<b>TOTAL</b>	253 (76,2%)	79 (23,8%)	332 (100%)

Le phénotype courant était présent chez 94,1% chez les sonrhaïs.

L'effectif théorique minimum est de 2,38 ; p=9,319.

**TABLEAU XXII : Répartition des phénotypes en fonction du lieu de naissance**

Lieux de naissance	Phénotypes		TOTAL
	Phénotype Courant (C- c+ E- e+ K-)	Autres Phénotypes	
<b>Bamako</b>	163 (74,4%)	56 (25,6%)	219 (100%)
<b>Région</b>	77 (79,4%)	20 (20,6%)	97 (100%)
<b>Etrangers</b>	13 (81,2%)	3 (18,8%)	16 (100%)
<b>TOTAL</b>	253 (76,2%)	79 (23,8%)	332 (100%)

Dans notre étude le phénotype courant était fréquent avec plus de 70% chez les donneurs quelque soit le lieu de naissance.

L'effectif théorique minimum est de 3,81 ; p=1,145.



**TABLEAU XXIII : Répartition des phénotypes en fonction du lieu de l'adresse**

Adresses	Phénotypes		TOTAL
	Phénotype Courant (C- c+ E- e+ K-)	Autres Phénotypes	
<b>Commune I</b>	38 (70,3%)	16 (29,6%)	54 (100%)
<b>Commune II</b>	60(72,8%)	23 (27,7%)	83 (100%)
<b>Commune III</b>	10 (62,5%)	6 (37,5%)	16 (100%)
<b>Commune IV</b>	24 (92,3%)	2 (7,7%)	26 (100%)
<b>Commune V</b>	58 (78,4%)	16 (21,6%)	74 (100%)
<b>Commune VI</b>	26 (81,3%)	6 (18,7%)	32 (100%)
<b>Kati</b>	13 (92,9%)	1 (7,1%)	14 (100%)
<b>Autres</b>	24 (72,7%)	9 (27,3%)	33 (100%)
<b>TOTAL</b>	<b>253 (76,2%)</b>	<b>79 (23,8%)</b>	<b>332 (100%)</b>

Les donneurs résidant à Kati avaient 92,9% de phénotypes courants.

L'effectif théorique minimum est de 5,71 ; p=0,021.



**TABLEAU XXIV : Répartition des phénotypes en fonction de la profession.**

Professions	Phénotypes		TOTAL
	Phénotype Courant (C- c+ E- e+ K-)	Autres Phénotypes	
<b>Fonctionnaire</b>	60 (86,9%)	9 (13,1%)	69 (100%)
<b>Privé</b>	44(72,3%)	17 (27,7%)	61 (100%)
<b>Commerçant</b>	64 (75,3%)	21 (24,7%)	85 (100%)
<b>Manœuvre</b>	47 (74,6%)	16 (25,4%)	63 (100%)
<b>Elève/Étudiant</b>	36 (69,2%)	16 (30,8%)	52 (100%)
<b>Autres</b>	2 (100%)	0 (0%)	2 (100%)
<b>TOTAL</b>	<b>253 (76,2%)</b>	<b>79 (23,8%)</b>	<b>332 (100%)</b>

Le phénotype courant était fortement représenté dans toutes les professions soit plus de 69%.

L'effectif théorique minimum est de 7,104 ; p=0,48.



**TABLEAU XXV : Répartition des donneurs en fonction des phénotypes et des groupes sanguins.**

Groupes Sanguins	Phénotypes		TOTAL
	<b>Phénotype courant</b> (C- c+ E- e+ K-)	<b>Autres phénotypes</b>	
A	57 (73,1%)	21 (26,7%)	<b>78 (100%)</b>
B	64 (73,6%)	23 (26,5%)	<b>87 (100%)</b>
AB	23 (79,3%)	6 (20,7%)	<b>29 (100%)</b>
O	109 (78,9%)	29 (21,1%)	<b>138 (100%)</b>
<b>TOTAL</b>	<b>253 (76,2%)</b>	<b>79 (23,8%)</b>	<b>332 (100%)</b>

Dans le système ABO, le phénotype courant était fréquent avec plus de 73%.

L'effectif théorique minimum est de 6,90 ; p=1,0498.

**TABLEAU XXVI : Répartition des donneurs en fonction des phénotypes et du système Rh.**

Système Rhésus	Phénotypes		TOTAL
	<b>Phénotype courant</b> (C- c+ E- e+ K-)	<b>Autres Phénotypes</b>	
Rh +	230(75,2%)	76 (24,8%)	<b>306 (100%)</b>
Rh -	23 (88,5%)	3 (11,5%)	<b>26 (100%)</b>
<b>TOTAL</b>	<b>253 (76,2%)</b>	<b>79 (23,8%)</b>	<b>332 (100%)</b>

Dans notre étude, le rhésus négatif avait une forte fréquence de phénotype courant soit 88,5% et 75,2% des donneurs, dans le rhésus positif, avaient un phénotype courant.

L'effectif théorique minimum est de 6,19 ; p=2,337.



## VI. COMMENTAIRES et DISCUSSIONS :

L'étude a eu lieu au Centre National de Transfusion Sanguine (CNTS). Elle a concerné les donateurs bénévoles volontaires ayant réalisé un minimum de trois dons et qui étaient aptes au don de sang.

### A. CARACTERISTIQUES DE L'ECHANTILLON :

#### ➤ Le sexe des donateurs :

Dans notre étude les hommes étaient les plus nombreux avec une fréquence de **92,8%** et un sexe ratio de **12,8**. Cette prédominance des hommes pourrait s'expliquer par la participation effective des hommes au don de sang et par les multiples contre-indications du don de sang chez la femme. En effet, elles sont exclues du don de sang les femmes enceintes, les femmes allaitantes et les femmes en menstrues. Ce résultat est comparable à celui de Diarra M et de SOGOBA A. qui avaient respectivement trouvés dans leur étude une prédominance du sexe masculin soit 86,6% avec un sexe ratio de 6,46 et avec 89,4% soit un sexe ratio de 8,44[32,33].

#### ➤ L'âge des donateurs :

La population d'étude était majoritairement jeune dont la tranche d'âge la plus représentée était de **26-35** ans avec une fréquence de **42,8%**. La forte participation de cette population jeune s'explique par le fait que la jeunesse représente la classe d'âge de recrutement par excellence de donneur.

TOLO M. [5] en 2006 avait obtenu 34,5% de prédominance des jeunes avec la tranche d'âge 26- 33 ans, BEGHADAD M. et coll. [34] en 2014 avaient trouvé une fréquence de 34,5% de prédominance des jeunes pour la tranche d'âge 32 – 39 ans et KONATE D. [24] en 2018 a trouvé 40% de prédominance des jeunes avec la tranche d'âge 21 – 30 ans.

#### ➤ L'ethnie des donateurs :

L'ethnie **Bambara** était majoritairement représentée dans notre étude avec une fréquence de **39,5%**. La prédominance des Bambaras est relative au lieu d'étude car on note que les Bambaras représentent l'ethnie majoritaire de la population de Bamako [36].

Ce résultat est similaire à celui obtenu en 2005 par GUINDO S. [1] au CNTS qui était de 31,9% et en 2006 par TOLO M. [5] au CNTS qui était de 22,3%.

➤ **La profession des donneurs :**

Les **commerçants** constituaient la majorité de notre population d'étude avec **25,6%**. La situation géographique du CNTS le rapproche du centre-ville de Bamako. Le centre-ville étant réputé comme un lieu d'activité des commerçants de la ville avec la présence de plusieurs grands marchés de la capitale. De ce fait cela raisonne bien cette participation effective des commerçants au don de sang. Les fonctionnaires 22,8% ont été moins représentés par rapport à la profession libérale. Le motif le plus évoqué par les fonctionnaires était une réduction croissante de temps libre pour venir faire le don. Ce résultat était similaire à ceux obtenus par DIARRA M. [32] qui a avait trouvé une fréquence de 62% pour la profession libérale (commerçant/vendeur, ouvrier.) et par KONATE D. [24] qui avait trouvé une fréquence de 39,5% pour les commerçants.

➤ **La résidence des donneurs :**

La majorité des donneurs résidait dans la **Commune II** avec une fréquence de **25%**. En effet le CNTS se trouve en Commune II du District de Bamako donc cela explique la forte participation des populations de cette population au don de sang.

## **B. DONNEES ANALYTIQUES :**

➤ **Le groupe sanguin des donneurs :**

Les donneurs du groupe sanguin **O** ont représenté (**41,6%**) et seulement **8,7%** des donneurs étaient du groupe **AB**. Les groupes **A** et **B** ont représenté respectivement **23,5%** et **26,2%**. Ce résultat était proche de ceux obtenus dans les études réalisées respectivement par TRAORE O, KEITA S., DRAME B. qui avaient trouvé respectivement une prédominance du groupe O (45,7%, 41,8%, 42,2%) et une faible fréquence du groupe AB (5,8%, 5,5%, 6,6%) [4, 30, 31].

Nos résultats sont comparables aux études réalisés par des auteurs Africains sur les groupes sanguins notamment celles de KISITO M. au Burkina Faso, AHMED OA. au Nigeria, NWANGI- J. au Kenya, EMPANA A. et coll. au Congo, KHADIJA E. au Maroc et DEBA T en Algérie. Ces auteurs ont eu respectivement comme fréquence des groupes O (51%, 52,6%, 49%, 52,3%, 46,8%, 50%) et AB (7%, 6%, 4%, 3,5%, 4,5%, 3%) [28, 21, 22, 29, 27, 23].



Ce résultat était différent de celui de WAGNER F. et coll. et M. FERENCIK et coll. [12,35] qui ont respectivement mené une étude de fréquence des groupes sanguins ABO et Rh Kell en Allemagne et en France. Ces travaux ont montré que le groupe A était le plus représenté soit environ (43,3%, 45%), suivi du groupe O (41.1 %, 43%), après vient les groupes B (10,7%, 9%) et AB (4,8%, 3%).

Les résultats obtenus dans notre étude étaient conformes à la répartition générale des groupes sanguins au Mali et en Afrique noir dont le groupe O prédomine. Par contre en Europe les statistiques avaient montré une prédominance du groupe A sur le groupe O et par rapport aux autres groupes.

➤ **Les antigènes dans le système Rh chez les donneurs :**

Dans le système Rh, nous avons trouvé pour le phénotype courant : **C (RH2) – c (RH4) + E (RH3) – e (RH5) +** soit une fréquence de **76,2%** chez les donneurs volontaires. La fréquence des différents antigènes était : **C [15,1%], c [99,1%], E [10,2%] et e [99,7%]**.

Cependant nous avons trouvé une prédominance de l'association « **D+ C- c+ E- e+** » à **69,2%**. La prédominance de cette association était la même que celle trouvée par MORNANDJI PC, TRAORE O., TOLO M. au Mali, par KISITO M. au Burkina Faso et par Y. M. SEKONGO et coll. en Côte d'Ivoire [25, 4, 5, 28, 39]. Cependant cette association n'était pas prédominante dans les études réalisées par SAIDA EL K. au Maroc, BEGHAD M. et coll. en Algérie chez les donneurs O+ et WAGNER F. et coll. en Allemagne [26, 34, 35]. La fréquence de notre phénotype courant dans ces études était respectivement de 18,7%, 25%, 17,8%.

L'Ag **D (RH1)**, le plus immunogène du système Rh a été retrouvé chez **92,2%** des donneurs et seulement **7,8%** ne possédaient pas cet Ag. Cette fréquence était similaire à celle trouvée au Mali par TRAORE O., TOLO M. respectivement 94,1% et 90%, au Burkina Faso par KISITO M. avec 90%, au Maroc par A. BELMEKKI et coll. avec 91,4% et en Algérie par SAIDA EL K avec 90,1% [4, 5, 28, 40, 34].

En Europe l'Ag D a été de 82,7% de fréquence dans l'étude de WAGNER F. et coll. [35] en Allemagne et de 85% de fréquence dans l'étude de MAHDI T. et coll. [37] en France. Cependant AVENT et coll. [6] avait obtenus 99% de fréquence de l'Ag D dans une étude chez les Asiatiques.

Ces fréquences sont conformes à la répartition générale de l'Ag D en Afrique et dans le monde.



➤ **Les antigènes dans le système Kell chez les donneurs :**

Dans le système Kell nous avons constaté que tous les donneurs, de notre échantillonnage, avaient une absence de l'Ag K. Le K- était à 100% de fréquence malgré le fait que LEE et coll. [18] avaient démontré dans leur étude que l'ag Kell était observé chez 2% chez de la population noire.

La fréquence de l'Ag Kell trouvé dans notre était aussi différente du résultat trouvé par TRAORE O. [4] qui avait trouvé 2,4% de l'Ag Kell et KHADIJA E. [27] qui avait trouvé 7,9% de l'Ag Kell.

Cette différence de fréquence observée entre notre étude et les études antérieures pourra être due d'une part à la rareté de l'Ag Kell chez les noirs et d'autre part à un échantillonnage restreint.

➤ **Les phénotypes érythrocytaires rares :**

Dans notre étude, les antigènes rarement rencontrés sont : D (RH1) -, c (RH3) -, E (RH4) +, e (RH5) - et K+. Leurs fréquences étaient respectivement de 7,8 %, 0,9 %, 10,2%, 0,3 % et 0%. Cette statistique des phénotypes rares concorde avec les résultats obtenus dans les autres études effectuées au Mali notamment ceux de TOLO M. [5], GUINDO S. [1] et TRAORE O. [4].

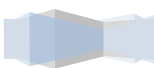
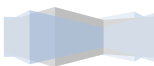


TABLEAU : Fréquence des antigènes rares par rapport aux anciennes études.

Phénotypes Rares	Notre Etude	TOLO I. Mamadou (2006)	GUINDO Soumaïla (2005)	TRAORE Oumou (2002)	MORNANDJI. PC (2001)
<b>D-</b>	7,8 %	5,9 %	11,0 %	5,8 %	10 %
<b>c-</b>	0,9 %	0,5 %	0 %	0 %	0 %
<b>E+</b>	10,2 %	12,7 %	14,8 %	17,8 %	12,9 %
<b>e-</b>	0,3 %	0,9 %	1 %	0,5 %	0 %
<b>K+</b>	0 %	-	0 %	2,4 %	0 %



## VII. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS :

### A. CONCLUSION :

Au terme de cette étude qui s'est déroulée du 15 Aout 2018 au 15 Janvier 2019, nous avons étudié la répartition des antigènes du système Rh et Kell chez les donateurs volontaires de sang au CNTS de Bamako. L'étude nous a permis de répartir les donateurs en fonction de leurs données socio-démographiques et de connaître la fréquence du phénotype courant chez les donateurs de sang. La prévalence des différents antigènes dans les systèmes de groupes sanguins érythrocytaires chez les donateurs volontaires réguliers de sang a été :

**Système ABO :** A (23,5%), B (26,2%), AB (8,7%), O (41,6%).

**Systèmes RH :** D (92,2%), C (15,1%), c (99,1%), E (10,2%) et e (99,7%).

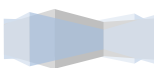
**Système KELL :** Absence d'Ag.

En sommes nous pouvons conclure que pour le :

- Groupe A : 23,5% des donateurs portaient cet antigène et la fréquence trouvée dans notre étude est similaire aux fréquences obtenues dans les études de la sous-région notamment en Afrique noir. Par contre nos résultats sont inférieurs aux fréquences trouvées dans les pays du Maghreb et de l'Europe.
- Groupe B : la fréquence de 26,2% était similaire aux résultats obtenus dans les études réalisées au Mali. Ces données sont nettement supérieures aux fréquences de l'Ag dans les pays Maghrébin et Européen. Par ailleurs nos résultats concordent aussi avec les fréquences obtenus dans les pays de l'Afrique noir.
- Groupe AB : avec 8,7% de fréquence. Ce groupe a été le moins représenté dans toutes les études réalisées dans le monde. Sa faible fréquence par rapport aux autres Ag a été rapportée par les auteurs qui ont effectués des études sur les groupes sanguins.
- Groupe O : notre étude a rapporté 41,6% de prédominance. La fréquence du dit Ag dans notre étude est similaire aux fréquences dans les autres études du Mali. Elle est aussi similaire aux études réalisées dans le reste de l'Afrique excepté les pays du Maghreb.
- Rhésus D : notre étude a rapporté 92,2% de fréquence. Cette fréquence est similaire à la fréquence trouvée dans les études réalisées en Afrique du nord et du centre. Par ailleurs nos fréquences sont plus élevées que les fréquences trouvées en Europe, par contre nos résultats ont été rapportés inférieure par rapport à ceux trouvés dans les études faites en Asie.



- Phénotypes Rh : l'association des antigènes « C- c+ E- e+ » a été le plus courant dans notre étude soit 76,2%. Ce même constat a été rapporté dans les études menées en Afrique excepté celles des pays Maghrébins. Par ailleurs nos résultats sont aussi différents par rapport aux études de fréquence sur les groupes sanguins dans les études d'Europe.
  - Système Kell : l'ensemble de notre population d'étude a été rapporté dépourvues de cet Ag (0%). Malgré le fait que les études antérieures ont montré la présence du dit Ag dans notre localité, notre résultat est donc inférieur à ceux trouvés dans les études effectuées en Afrique, en Europe et en Asie.
  - Antigènes rares rencontrés : il ressort de cette étude que dans le système Rh les antigènes rares chez nos donneurs étaient : D- (7,8%), c- (0,9%), E+ (10,2%), e- (0,3%) et K+ (0%).
- La sécurité d'une transfusion passe aussi par la prévention des risques d'allo-immunisation post transfusionnelle. Les accidents transfusionnels proviennent en majeure partie des différences antigéniques entre le sang du donneur et celui du receveur. Cependant cette sécurité transfusionnelle ne peut être assurée que par l'apport de sang compatible entre donneur et receveur. Cela nécessite une compatibilité dans les systèmes ABO, Rh et Kell et même dans les autres systèmes de groupes sanguins immunogènes. La prescription de poches phéno-compatibles seraient une meilleure garantie pour réduire les risques d'apparition des réactions d'allo-immunisation post transfusionnelle.



## **B. RECOMMANDATIONS :**

Aux regards des résultats obtenus dans cette étude, nous recommandons :

### **A la direction du CNTS :**

- Effectuer le test de phénotypage érythrocytaire comme examen de routine pour tous les DVR de sang ;
- Délivrer du sang phéno-compatible pour toute demande en produits sanguins ;
- Actualiser la carte de donneurs de sang avec les informations sur le groupe sanguin et le phénotype ;
- Mettre un système informatique en place pour répertorier les informations sur les groupes sanguins et le phénotype des donneurs.

### **Au personnel soignant :**

- Rationnaliser les prescriptions des produits sanguins et dérivés en associant les informations sur le phénotype du receveur ;
- Effectuer des transfusions iso-groupes, iso-rhésus et iso-phénotypes ;
- Prévenir au mieux les risques d'allo-immunisation anti-érythrocytaire en prescrivant du sang phénotypé chaque fois que l'on envisage des transfusions itératives.
- Sauvegarder la rigueur dans les pratiques de prescription et d'administration des produits sanguins phéno-compatibles.

### **Au Ministère de la Santé et des Affaires Sociales (MSAS) :**

- Créer les Centres Régionaux de Transfusion Sanguine (CRTS) et doter la salle Immuno-Hémato de matériels et réactifs de phénotypage ;
- Renforcer la capacité opérationnelle de toutes les structures sanitaires impliquées à la production du sang ;
- Allouer un budget suffisant au CNTS pour la gestion correcte de la transfusion ;
- Renforcer les cours de transfusion sanguine dans les programmes universitaires de formations médicales.



## BIBLIOGRAPHIE

1. **GUINDO Soumaïla** : Antigènes érythrocytaires appartenant à quatre systèmes de groupes sanguins chez les donneurs de sang à Bamako.
2. **OMS** : souligne les carences, Agence- France-Presse\_ juin 10, 2004 ([http://www.aegis.com/news/afp/2004/AFO40636\\_FR.html](http://www.aegis.com/news/afp/2004/AFO40636_FR.html)).
3. **Transfusion Clinique et Biologique 16 (2009) 371-378** : Influence de l'appartenance socioprofessionnelle sur la pratique du don de sang.
4. **TRAORE Oumou** : Phénotypes érythrocytaires dans les systèmes de groupes sanguins immunogènes chez les donneurs de sang de Bamako
5. **TOLO Mamadou I** : Phénotypage érythrocytaire dans le système Rhésus chez les donneurs volontaires de sang au CNTS de Bamako.
6. **AVENT ET REID**: Rh blood group system: Common allèles of RH loci. Blood 2000; 95:375. ([http://www.bioc.aecom.yu.edu/bgmut/rh\\_common.html](http://www.bioc.aecom.yu.edu/bgmut/rh_common.html)).
7. **CARTRON JP** : Les groupes sanguins. In : Traité d'immunologie, Flammarion, Médecine-sciences (Paris). 1993 ; 187-238.
8. **www.adhet.org** : Immuno-hématologie érythrocytaire.
9. **CH. JAULMES, A. JUDE, J. QUERANGAL DES ESSARTS ET J. DELGA** : (des services de santé des armées) : Pratique du laboratoire : Techniques générales – Diagnostics biologique – Examens biochimiques – Expertises alimentaires – Hématologie – Sérologie – Parasitologie et entomologie médicale – Techniques anatomopathologique. 3<sup>ème</sup> Edition 1964, MASSON & Clé, EDITEURS : Librairie de l'académie de médecine 120 Boulevard Saint-Germain Paris-VI
10. **COULIBALY I** : Enquête préliminaire sur l'allo-immunisation fœto-maternelle anti-D à Bamako. Thèse de pharmacie, Bamako 1982.
11. **DEMBELE AS** : Etude statistique des groupes ABO et Rhésus dans la population malienne enquête préliminaire. Thèse de pharmacie 1983 ; n°5.
12. **M. FERENCIK, J. ROVENSKY, V. MATHA, H. ROUX** : dictionnaire d'immunologie. Edition 2005 Elsevier SAS, tout droit réservé pour la traduction française 23, rue Linois, 75 724 Paris cedex 15 France ; <http://France.elsevier.com>. Édition originale, dictionary of immunology 2<sup>nd</sup> édition a été publiée par Slovak Academic Press Ltd, Bratislava en 2002.
13. **J P SOULIER** : Le sang ; introduction à l'immunologie et à la transfusion. Edition Flammarion Médecine Science 1983.

14. **FRESSY P.** : Rôle du système ABO dans les transplantation et greffes. Rev.Fr Transfus Hemobiol, 1992, 35 :363.
15. **E. PELISSIER, A. FRANÇOIS, B. JAULMES** : Hématologie Tome 3 : Collection LE MONITEUR International. Centre d'hématologie, Hôpital Broussais Paris. P : 191 - 194.
16. **REVIRON J et REVIRON M.** : Les groupes sanguins érythrocytaires humains. Encycl\_Med\_chir. (Paris, France), sang.13000 M50, 11-1984, 8 p. Tome1.
17. **FRANÇOIS LEFRERE** : praticien hospitalier à l'hôpital Necker à Paris : Hématologie et transfusion ; édition 2006 : ESTEM DE BOECK DIFFUSION 5/7 rue de la Gare, 92 130 Issy- les Molineaux Tél : 0141 906 666 –Fax : 0141 906 667. Email : info@estem.fr/www.estem.fr Edition ESTEM 2006. P : 195 - 200.
18. **LEE.:** Kell blood group system: alleles of locus. Vox sang. 1997; 73:1. ([http://www.bioc.aecom.yu.edu/bgmur/kell\\_common.htm](http://www.bioc.aecom.yu.edu/bgmur/kell_common.htm)).
19. **FAUCHET R, IFRAH N.** : Les sites antigéniques des cellules hématopoïétiques. Hématologie, biologie médicale, 2e éditions 1995 ; 313-365.
20. **RACE RR, SANGER** : Les groupes sanguins chez l'homme. Masson et Cie (Paris) 1970 ; p 262-81 ; 344-54.
21. **AHMED OA, AGOMO PU, OLUKOYA DK, ESAN GJ.:** The prevalence of ABO blood group antigens and antibodies in Lagos state Nigeria. Afr J Med Sci 1993 ; 22(3) : 49-59.
22. **MWANGI J.** Blood group distribution in an urban population of patient targeted blood donors. East African medical journal 1999 ; 76 (11) : 615-617.
23. **DEBA TAHRIA** : Etude du génotype du système ABO dans la population Ouest Algérien 2017
24. **KONATE DJARADIAN** : Recherche des hémolysines chez les donneurs de sang de groupe O au CNTS de Bamako. Thèse Pharmacie 2018
25. **MORNANDJI PC** : Résultats du phénotypage érythrocytaire chez les insuffisants rénaux d'un service de néphrologie à Bamako Mali. Thèse : Pharmacie : Bamako. 2001, n°31
26. **SAIDA EL KHABOUS** : La prévalence des phénotypes des systèmes ABO, Rh et Kell chez 1000 donneurs au CTS HMIM-V Rabat (Maroc). Thèse Pharmacie 2018 n°06
27. **KHADIJA EDDOUM** : La prévalence des phénotypes dans les systèmes ABO, Rh-Kel chez la population Marocaine. Thèse Pharmacie 2016 n 01
28. **MARTIN KISITO TAITA** : Etude des caractéristiques démographiques et hémobiologiques des donneurs de sang dans la banque de sang du centre hospitalier de Yagaldo Ouagadougou. Thèse Pharmacie n 53.



29. **EMPANA A., JOUVENCEAU A :** « Phénotypes érythrocytaires et fréquences des gènes du système ABO dans la population congolaise. Estimation à partir de 5400 sujets. » Revue française de transfusion et immuno hématologie, tome XXV, n° 1, p. 20-21, 1982.
30. **KEITA SEKOU FANTA MADY :** Etude de la répartition des antigènes des systèmes érythrocytaires ABO et rhésus chez les patients reçus au centre national d'appui à la lutte contre la maladie (C.N.A.M) de 2002 à 2006. Thèse pharmacie 2010.
31. **DRAME BAKARY :** Transfusion sanguine dans le Csref de Banamba. Thèse médecine 2019
32. **DIARRA MOULAYE :** Connaissances, attitudes et pratiques en matière de don de sang à Bamako en 2017.
33. **SOGOBA ABDOULAYE :** Apport de l'hémogramme dans le diagnostic et la classification des anémies chez les donneurs de sang au centre national de transfusion sanguine de Bamako.
34. **BEGHDAD MOHAMMED EL AMINE, ZAZOUA KHAMES FARID:** Détermination des particularités phénotypiques érythrocytaires des donneurs de sang du groupe O de Tlemcen.
35. **WAGNER F.-F., KASULKE D., KEROWGAN:** "Frequencies of the blood groups ABO, Rhesus D category VI, Kell, and of clinically relevant high-frequency antigens in southwestern Germany. *Infusionstransfusionsmed*, no. 22, 285-290, 1995. »
36. [www.nanadiany.com](http://www.nanadiany.com). Les différentes ethnies au Mali.
37. **DR MAHDI TAZEROUT, MADAME YOLANDE GALINER :** [www.hemovigilance-cnrh.fr](http://www.hemovigilance-cnrh.fr). Les clés de l'hémovigilance, 10 chemin du Raisin- 31050 TOULOUSE Cedex 9.
38. **A. CENAC, L. PERLEMUTER :** Hématologie Tome III, cahiers de pathologie médicale. Collection Masson et C<sup>ie</sup>
39. **Y.M. SEKONGO, K. KASSOGUE, S. KONAN, S. KOUAMENAN, P. N'GUESSAN, S. KONATE, A. ABISSE :** Cartographie des groupes sanguins phénotype érythrocytaires Rhésus-Kell chez les drépanocytaires majeurs en programme transfusionnel dans l'unité de thérapeutique du CNTS d'Abidjan en Côte d'Ivoire. 2013
40. **A. BELMEKKI, M. NAZIH :** Étude de la prévalence des groupes ABO et des phénotypes RH-KELL : à propos de 7000 dons de sang au CTS-hôpital militaire Mohammed V, Rabat, Maroc.
41. **Official Journal of the European Union L 312/25:** commission decision of 27 Novembre 2009 amending decision 2002/364/EC on common technical specifications for in vitro diagnostic medical devices.



42. **LAPIERE V, HERVE P.:** Surveillance et effets secondaires d'une transfusion de produits sanguins labiles, médecine transfusionnelle de l'adulte. La presse médicale 1983-1999; 28 (24) :1336-1340.
43. **LE PENNEC PY, TISSER AM, MANNESSIER L, AGULLES O, BABINET J, BIDE T ML, et al.:** Les accidents immuno-hématologiques transfusionnels. III. Etude de 61 cas. Transfusion clinique et biologique (Paris) 1996; 3 :157-165.
44. **GERMAIN S, BRAHIMI L, ROHRLICH P, BENKERROU M, GEROTA I, BALLERINI P.:** La transfusion dans la drépanocytose. Pathologie biologique 1999; 47 (1): 65-72.
45. **BRENET O, LE ROLLE T, CHAPILLON M, SOROKO MF, POIRIER N, BIDE T ML.:** Purpura post- transfusionnelle : une cause de thrombopénie post opératoire grave. Annales Françaises d'anesthésie et de réanimation 1998; 17(2): 126-129.



## FICHE SIGNALÉTIQUE

**Titre :** LE PHÉNOTYPAGE ÉRYTHROCYTAIRE DANS LES SYSTÈMES RH ET KELL CHEZ LES DONNEURS DE SANG AU CNTS DE BAMAKO | MALI.

**Auteur :** Sidy DIALLO

**Tel :** 77 76 08 35

**Adresse email :** diallosid93@gmail.com

**Année de soutenance :** 2019

**Ville de soutenance :** Bamako

**Pays d'origine :** MALI

**Lieu de dépôt :** Bibliothèque de la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie (FMOS) et de la Faculté de Pharmacie (FAPH) de Bamako, Mali.

**Secteur d'intérêt :** Immuno-Hématologie (Transfusion sanguine), Santé publique

**Mots clés :** Systèmes Rh et Kell, Phénotypage érythrocytaire, Dons de sang,



**Résumé :**

L'allo immunisation anti-érythrocytaire provient des différences antigéniques entre le sang du donneur et celui du receveur. Cette incompatibilité sanguine est à la base de l'apparition de nouveaux anticorps dirigés contre les antigènes de groupes sanguins portés par les globules rouges transfusés que le receveur ne possède pas.

Dans le but d'améliorer la sécurité transfusionnelle, nous avons étudié la répartition des antigènes du système Rh et Kell chez les donneurs volontaires de sang au CNTS de Bamako. L'étude nous a permis de répartir les donneurs en fonction de leurs données socio-démographiques et de connaître la fréquence du phénotype courant chez les donneurs de sang.

Nous avons obtenu les résultats ci-après :

- ❖ Système ABO : A (23,5%), B (26,2%), AB (8,7%), O (41,6%).
- ❖ Systèmes RH : D (92,2%), C (15,1%), c (99,1%), E (10,2%) et e (99,7%).
- ❖ Système KELL : Absence d'Ag.

Notre échantillon était majoritairement constitué d'homme avec 92,8% et un sexe ratio de 12,8. Les jeunes étaient les plus nombreux et la tranche d'âge 26 - 35 ans était la plus représentée avec une fréquence de 42,8%. Dans notre étude l'ethnie Bambara était prédominant soit 39,5%. Le phénotype « C- c+ E- e+ K- » a été le plus courant avec 76,2% de fréquence et les antigènes rares étaient D (RH1) -, c (RH3) -, E (RH4) +, e (RH5) - et K+ avec respectivement comme fréquences 7,8 %, 0,9 %, 10,2%, 0,3 % et 0%.



## ABSTRACT

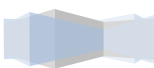
Anti-erythrocyte allo immunization results from antigenic differences between the blood of the donor and that of the recipient. This blood incompatibility is at the basis of the appearance of new antibodies directed against the blood group antigens carried by transfused red blood cells that the recipient does not have.

In order to improve transfusion safety, we studied the distribution of antigens of the Rh and Kell system in blood donors at CNTS Bamako. The study allowed us to allocate donors according to their socio-demographic data and to know the frequency of the current phenotype in blood donors.

We obtained the following results:

- ❖ ABO system: A (23.5%), B (26.2%), AB (8.7%), O (41.6%).
- ❖ HR systems: D (92.2%), C (15.1%), c (99.1%), E (10.2%) and e (99.7%).
- ❖ KELL system: Absence of Ag.

Our sample consisted mainly of men with 92.8% and a sex ratio of 12.8. Young people were the most numerous and the 26-35 age group was the most represented with a frequency of 42.8%. In our study, the Bambara ethnic group was predominant, ie 39.5%. The phenotype "C- c + E- e + K-" was the most common with 76.2% frequency and the rare antigens were D (RH1) -, c (RH3) -, E (RH4) +, e (RH5) - and K + with respectively 7.8%, 0.9%, 10.2%, 0.3% and 0% frequencies.



**FICHE D'ENQUETE**

Fiche N° :

Tube N° :

**THEME : Le phénotypage érythrocytaire dans les systèmes Rh et Kell chez les donneurs de sang au CNTS de Bamako/MALI**

**I) DONNEES SOCIODEMOGRAPHIQUES :**

NOM : .....//

PRENOM : .....//

SEXE : M  // F 

AGE : .....ans//

ETHNIE:.....//

LIEU DE NAISSANCE :.....//

REGION.....//

PROFESSION :.....// ADRESSE :.....//

SITUATION MATRIMONIALE : M :  // C :  // D :  // V : 

CONTACTS : .....//

**II) STATUT DU DONNEUR :**OUI  NON 

NOMBRE DE DONS PAR AN : ..... //

NIVEAU DU DON : ..... //

**III) DONNEES BIOLOGIQUES :**

GROUPE SANGUIN (ABO) :

A  // B  // AB  // O 

RH :.....

PHENOTYPES :

C  / c  / E  / e  /

Système KELL :

K.....

**Consentement éclairé :**

J'accepte librement sans aucune contrainte d'être prélevé pour des fins d'études.

En foi de quoi, j'appose librement ma signature sur le présent document d'enquête.

BAMAKO LE // // 201

## Serment de GALIEN

Je jure en présence des maîtres de la faculté, des conseillers de l'ordre des pharmaciens et de mes condisciples :

D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement ;

D'exercer dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement ;

De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine.

En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser les actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

**Je le jure.**

