

THÈSE : ANALYSE SEROLOGIQUE DU PHENOTYPE DEL CHEZ LES DONNEURS DU CENTRE
NATIONAL DE TRANSFUSION SANGUINE DE BAMAKO (CNTS)

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI

UN PEUPLE-UN BUT-UNE FOI

Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako



FACULTE DE PHARMACIE (FAPH)

ANNEE UNIVERSITAIRE 2019-2020

THESE N°.....

TITRE

ANALYSE SEROLOGIQUE DU PHENOTYPE DEL CHEZ LES
DONNEURS DU CENTRE NATIONAL DE TRANSFUSION SANGUINE
DE BAMAKO (CNTS)

Présentée et soutenue publiquement le 05/05/ 2021

Devant la faculté de Pharmacie

Par : **M. Boucary Younoussou DJEME**

Pour obtenir le grade de docteur en pharmacie (Diplôme d'Etat)

JURY

Président : Pr Amagana DOLO

Membres : Dr Djibril Mamadou COULIBALY

Dr Seïdina A. S. DIAKITE

Co-directrice: Dr Moussa CISSE

Directeur : Pr Boubacar MAIGA

LISTE DES ENSEIGNANTS

Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement
supérieur et de la recherche scientifique

République du Mali

Un Peuple - Un But - Une Foi



FACULTE DE PHARMACIE

LISTE DES ENSEIGNATS DE LA FACULTE DE PHARMACIE

ANNEE UNIVERSITAIRE 2019-2020

ADMINISTRATION :

Doyen : Boubacar TRAORE, Professeur.

Vice-Doyen : Sékou BAH, Maître de conférences.

Secrétaire Principal : Seydou COULIBALY, Administrateur civil.

Agent Comptable : Ismaël CISSE, Contrôleur des finances.

PROFESSEURS HONORAIRES :

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Flabou	BOUGOUDOGO	Bactériologie-Virologie
2	Boubacar Sidiki	CISSE	Toxicologie
3	Mahamadou	CISSE	Biologie
4	Daouda	DIALLO	Chimie Générale et Minérale
5	Souleymane	DIALLO	Bactériologie-Virologie

6	Kaourou	DOUCOURE	Physiologie
7	Ousmane	DOUMBIA	Chimie Thérapeutique
8	Boukassoum	HAÏDARA	Législation
9	Gaoussou	KANOUTE	Chimie Analytique
10	Alou A.	KEITA	Galénique
11	Mamadou	KONE	Physiologie
12	Mamadou	KOUMARE	Pharmacognosie
13	Brehima	KOUMARE	Bactériologie/Virologie
14	Abdourahamane S.	MAÏGA	Parasitologie
15	Saïbou	MAÏGA	Législation
16	Elimane	MARIKO	Pharmacologie
17	Sékou Fantamady	TRAORE	Zoologie

DER : SCIENCES BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Professeurs / Directeurs de recherche :

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Mounirou	BABY	Hématologie
2	Bakary Mamadou	CISSE	Biochimie
3	Abdoulaye	DABO	Biologie/Parasitologie
4	Mahamadou	DIAKITE	Immunologie-Génétique
5	Alassane	DICKO	Santé Publique
6	Abdoulaye	DJIMDE	Parasitologie-Mycologie
7	Amagana	DOLO	Parasitologie-Mycologie
8	Akory Ag	IKNANE	Sante Publique / Nutrition
9	Ousmane	KOITA	Biologie Moléculaire
10	Boubacar	TRAORE	Parasitologie-Mycologie

Maîtres de conférences / Maîtres de recherche

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Aldjouma	GUINDO	Hématologie
2	Kassoum	KAYENTAO	Santé Publique /Bio-Statistique
3	Bourèma	KOURIBA	Immunologie CHEF DE DER
4	Issaka	SAGARA	Bio-statistique

5	Mahamadou Soumana	SISSOKO	Bio-statistique
6	Ousmane	TOURE	Sante Publique/Sante Environnement

Maîtres assistants / Chargés de recherche

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Mohamed	AG BARAIKA	Bactériologie-Virologie
2	Charles	ARAMA	Immunologie
3	Boubacar Tiétiè	BISSAN	Biologie Clinique
4	Djibril Mamadou	COULIBALY	Biochimie Clinique
5	Seydou Sassou	COULIBALY	Biochimie Clinique
6	Antoine	DARA	Biologie Moléculaire
7	Souleymane	DAMA	Parasitologie-Mycologie
8	Djénéba Koumba	DABITAO	Biologie Moléculaire
9	Laurent	DEMBELE	Biotechnologie Microbienne
10	Klétigui Casimir	DEMBELE	Biochimie Clinique
11	Seydina S. A.	DIAKITE	Immunologie
12	Yaya	GOÏTA	Biochimie Clinique
13	Ibrahima	GUINDO	Bactériologie-Virologie
14	Aminatou	KONE	Biologie Moléculaire
15	Biramaapho	LY	Santé Publique

16	Almoustpha Issiaka	MAÏGA	Bactériologie-Virologie
17	Dinkorma	OUOLOGUEM	Biologie Cellulaire
18	Fanta	SANGHO	Sante Publique/Sante Communautaire
19	Oumar	SANGHO	Epidémiologie

Assistants / Attachés de recherche

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Djénéba	Coulibaly	Nutrition /Diététique
2	Issa	DIARRA	Immunologie
3	Fatou	DIAWARA	Epidémiologie
4	Merepen Dit Agnès	GUINDO	Immunologie
5	Falaye	KEITA	Santé Publique/Sante Environnement
6	N'DeyeLallah Nina	KOITE	Nutrition
7	Amadou Birama	NIANGALY	Parasitologie-Mycologie
8	Djakaridia	TRAORE	Hématologie

DER : SCIENCES PHARMACEUTIQUES

Professeurs / Directeurs de recherche

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Drissa	DIALLO	Pharmacognosie
2	Rokia	SANOGO	Pharmacognosie CHEF DE DER

Maitres conférences / Maitres de recherche

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
-	Néant	-	-

Maîtres assistants / Chargés de recherche

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Loséni	BENGALY	Pharmacie Hospitalière
2	Bakary Moussa	CISSE	Galénique
3	Yaya	COULIBALY	Législation
4	Issa	COULIBALY	Gestion
5	Balla Fatogoma	COULIBALY	Pharmacie Hospitalière
6	Mahamane	HAÏDARA	Pharmacognosie
7	Hamma Boubacar	MAÏGA	Galénique
8	Moussa	SANOGO	Gestion

9	Adiaratou	TOGOLA	Pharmacognosie
---	-----------	--------	----------------

Assistants attachés de recherche

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Seydou Lahaye	COULIBALY	Gestion Pharmaceutique
2	Daouda Lassine	DEMBELE	Pharmacognosie
3	Adama	DENOU	Pharmacognosie
4	Sékou	DOUMBIA	Pharmacognosie
5	Assitan	KALOGA	Législation
6	Ahmed	MAÏGA	Législation
7	Aïchata Ben Adam	MARIKO	Galénique
8	Aboubacar	SANGHO	Législation
9	Bourama	TRAORE	Législation
10	Karim	TRAORE	Sciences Pharmaceutiques
11	Sylvestre	TRAORE	Gestion Pharmaceutique
12	Aminata Tièba	TRAORE	Pharmacie Hospitalière
13	Mohamed Dit Sarmoye	TRAORE	Pharmacie Hospitalière

DER : SCIENCES DU MEDICAMENT

Professeurs / Directeurs de recherche

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Benoît Yaranga	KOUMARE	Chimie Analytique
2	Ababacar I.	MAÏGA	Toxicologie

Maîtres de conférences / Maîtres de recherche

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Sékou	BAH	Pharmacologie CHEF DE DER

Maîtres assistants / Chargés de recherche

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Dominique Patomo	ARAMA	Pharmacie Chimie
2	Mody	CISSE	Chimie Thérapeutique
3	Ousmane	DEMBELE	Chimie Thérapeutique
4	Tidiane	DIALLO	Toxicologie
5	Madani	MARIKO	Chimie Analytique
6	Hamadoun Abba	TOURE	Bromatologie

Assistants / Attachés de recherche

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
----	---------	-----	------------

1	Mahamadou	BALLO	Pharmacologie
2	Dalaye Bernadette	COULIBALY	Chimie Analytique
3	Blaise	DACKOUCO	Chimie Analytique
4	Fatoumata	DAOUCO	Pharmacologie
5	Abdourahmane	DIARA	Toxicologie
6	Aiguerou Dit Abdoulaye	GUINDO	Pharmacologie
7	Mohamed El Béchir	NACO	Chimie Analytique
8	Mahamadou	TANDIA	Chimie Analytique
9	Dougoutigui	TANGARA	Chimie Analytique

DER : SCIENCES FONDAMENTALES

Professeurs / Directeurs de recherche

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Mouctar	DIALLO	Biologie CHEF DE DER
2	Mahamadou	TRAORE	Génétique

Maîtres de conférences / Maîtres de recherche

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Lassana	DOUMBIA	Chimie Appliqué

Maîtres assistants / Chargés de recherche

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Mamadou Lamine	DIARRA	Botanique-Biologie Végétale
2	Abdoulaye	KANTE	Anatomie
3	Boureima	KELLY	Physiologie Médicale

Assistants / Attachés de recherche

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Seydou Simbo	DIAKITE	Chimie Organique
2	Modibo	DIALLO	Génétique
3	Moussa	KONE	Chimie Organique

4	Massiriba	KONE	Biologie Entomologie
---	-----------	------	----------------------

Chargés de cours (vacataires)

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Cheick Oumar	BAGAYOKO	Informatique
2	Babou	BAH	Anatomie
3	Souleymane	COULIBALY	Psychologie
4	Yacouba	COULIBALY	Droit Commercial
5	Bouba	DIARRA	Bactériologie
6	Moussa I.	DIARRA	Biophysique
7	Babacar	DIOP	Chimie Organique
8	Aboubakary	MAÏGA	Chimie Organique
9	Massambou	SACKO	SCMP/SIM
10	Modibo	SANGARE	Anglais
11	Satigui	SIDIBE	Pharmacie Vétérinaire
12	Sidi Boula	SISSOKO	Histologie-Embryologie
13	Fana	TANGARA	Mathématiques
14	Djénébou	TRAORE	Sémiologie Et Pathologie Médicale
15	Mamadou B	TRAORE	Physiologie
16	Boubacar	ZIBEÏROU	Physique

DEDICACES ET REMERCIEMENTS

DEDICACES

Je dédie, ce travail au seigneur de l'univers, **ALLAH** le tout puissant qu'il n'a jamais engendré et qu'il n'a pas été non plus engendré.

REMERCIEMENTS

Mes remerciements

A ma tendre et brave mère : **FatoumataAYA** dite Fanta Saliou Femme vertueuse au foyer, pour nous vous n'êtes qu'une mère toujours prévenante, attentionnée, vigilante. Votre sens du devoir, votre rigueur et votre souci constant pour notre réussite fait de vous une mère exemplaire. Sensible à nos états d'âme, vous partagez nos peines et joies. Soyez comblée de ce modeste travail qui est non seulement le fruit de vos peines et souffrances mais aussi, surtout de votre bénédiction de tous les jours. Puisse Dieu vous accorder longue vie afin de bénéficier du fruit de ce travail.

A ma brave et infatigable Maman : **Dougo Oumar DJEME** Votre sens du devoir, votre rigueur et votre souci constant pour notre réussite fait de vous une mère exemplaire. Sensible à nos états d'âme, vous partagez nos peines et joies. Soyez comblée de ce modeste travail qui est non seulement le fruit de vos peines et souffrances mais aussi, surtout de votre bénédiction de tous les jours. Puisse Dieu vous accorder longue vie afin de bénéficier du fruit de ce travail.

A mon père : Elhadj **Younoussou DJEME**, les mots me manquent en ce jour solennel. Soucient de notre avenir, vous avez toujours placé nos études au-dessus de tout et vous avez consenti des efforts afin de nous apprendre être respectueux, honnête, responsable et combatif. Trouvez dans ce travail le témoignage de ma reconnaissance et de mon indéfectible et filial attachement. Que Dieu le tout puissant puisse vous garder auprès de nous, Amen.

A mon oncle Elhadj **Moctar DJEME** et famille à Bamako. Vous avez été plus qu'un père et plus qu'une mère pour moi. Votre amour pour l'enfant d'autrui témoigne l'affectivité de pères et de mères dignes. En vous j'ai su trouver une seconde famille. Votre éternelle sollicitude à mon égard et votre soutien de tous les jours m'ont permis de réaliser ce travail. Trouvez dans cette modeste thèse un faible témoignage de mon indéfectible attachement et de ma profonde reconnaissance.

A mes oncles et famille à Koba (Koro) : Messieurs **Yaya Madou DJEME, Saidou Madou DJEME, Ousmane SIDY. Oumar DJEME, Minkailou Madou DJEME, Hamadine DJEME** et **Aliou Bah DJEME** Ce modeste travail est avant tout les vôtres. Les mots me manquent pour vous exprimer mes sentiments en ce jour solennel. C'est la raison pour laquelle il vous est entièrement dédié. Soyez-en donc honoré et que ce travail vous permette d'insuffler l'énergie nécessaire à mes cadets(es) pour que triomphe cet idéal pour lequel vous vous êtes tant investis. Recevez dans cette thèse mes respects les plus considérables et l'expression de mon profond attachement.

A mes frères et sœurs **DJEME : AMADOU, ABDOULDIABAROU, AMINATA, DIOUBAIRA, OUMAR, ALY, OOUSMAN, SAIDA** et **SALIMATA**, le sang qui nous uni suffit pour vous souhaiter longue et heureuse vie et que le tout puissant vous guide vers le droit chemin, amen

A mon oncle Elhadj **AMADOU AYA**, enseignant et imam à GUIRI (Koro), votre engagement m'a poussé à fournir beaucoup d'efforts, Que le tout puissant guide votre pas sur le droit chemin, amen

A mes cousins **DJEME : HAMA YACOUBA, ABDOUL WAHAB, HASSOUM, DIAFARA, ALIOU MOCTAR, SADOU MOCTAR, HASSANE** Merci pour votre accompagnement sans limite.

A ma très chère **SAFOURA MOULAYE DJEME**, Merci pour ton soutien sans faille, ta confiance et ton dévouement. Que le tout puissant te protège, t'accorde une longue vie tout en t'accompagnant dans toute tes projets.

A mon Directeur de thèse Pr Boubacar MAIGA, pour votre bonté et disponibilité malgré vos occupations.

A mon Co-directeur Dr Moussa CISSE pour votre générosité à mon égard.

A Dr Alhassane BAH, merci de votre soutien moral pour la réalisation de ce travail.

A certaines personnes qui m'ont également aidé dans ce travail : En commençant par le Directeur Général du CNTS **Dr Amadou B DIARRA, Dr HafizaDahrouge GUINDO, Anassa TRAORE, Falaye Kamissoko, Laïla DIAKITE, Maimouna KODIO, Cheick Oumar COULIBALY, Alfousseny TOGORA, Adama TRAORE, Gaoussou TOGORA, Adama DIARRA, Sidi SANGARE, Kadidia DIONI, Kadidia SANOGO, Dr Sega KONATE Adama KAYENTAO, Sékou COULIBALY, Ramata SORO, Nematoulaye MAIGA, Cheick Hamala COULIBALY, Oumar Salou DICKO, Drissa SANGARE, Kadidia CISSE, Abdoulaye COULIBALY, Maimouna TELLY, Teri BOCOUM et Sadiourou DIARRA.**

A mes frères et sœurs Pour l'estime et la considération que vous avez pour moi. En témoignage des liens qui nous unissent. Trouvez ici, le fruit des efforts que vous avez consenti à mon égard.

A mes cousins et cousines, neveux et nièces, oncles et tantes. Affections fraternelles. 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.

A mes camarades de Kalabancoura(Bko), de Koro(Mopti), de Koba (Koro). Vous n'avez jamais cessé de me témoigner votre affection et votre estime. Les mots me manquent pour vous exprimer toute ma reconnaissance. Puisse ce travail être le témoignage de ma profonde reconnaissance et de mon sincère attachement.

A tout le personnel de la pharmacie ADEVI, et AMINATA DIEFFAGA. Toute ma reconnaissance et affectueuses pensées.

A tout le personnel de la FMPOS. Merci pour l'excellente qualité de formation.

A tout le personnel du CNTS. Pour votre collaboration et votre disponibilité pour la réalisation de cette thèse. Aux Docteurs : **Hassane GUTEYE, Djakaridja TRAORE.** Pour votre franche collaboration pour la réalisation de ce travail qui est aussi les vôtres. J'ai beaucoup apprécié l'ouverture d'esprit, la compétence et la disponibilité dont vous faites preuve envers tous les cadets. Toute ma reconnaissance. A Docteur **Minkoro FOMBA.** J'ai beaucoup apprécié votre disponibilité, votre rigueur et votre souci d'un travail bien fait. Aux techniciens supérieurs de santé au CNTS : Madame **DAOU Ramatoulaye DIALLO, Monsieur Seydou BAGAYOGO, Madame SYLLA Kadidia MAIGA, Madame SOGODOGO Bintou TOURE, Rokia TANGARA et Oumou TANGARA.** En reconnaissance des sages conseils et encouragements.

A mes collègues et promotionnaires du CNTS. Mon complice **Madiba SISSOKO, Dr MAHAMANE TRAORE, Aly Kobila, Aliou COULIBALY, Mariam BAH, Diaridja KONATE, Ayima DIAKITE.** Pour le respect, l'amitié, la confiance et la compréhension que vous m'avez témoigné. Soyez en sûr, je n'oublierai guère aucun de vous.

A mon cadet interne du CNTS : **Yacouba COULIBALY.** Que Dieu vous donne beaucoup de courage dans la réalisation de vos travaux. Je vous souhaite courage et persévérance, parce que pas de gloire à bon marché.

A toute la 11^{ème} promotion du numéris clausus Feu Prof. Moussa Harama, merci pour les bons moments partagés, que cette union nous suive pendant toute notre carrière professionnelle, amen.

A mes collègues et promotionnaires de HGT, deHPG, du LBMA, du LNS, du DMT. Merci une fois de plus à vous tous.

A tous les membres des associations (AJRDo et AEERSDo) plus précisément aux deux présidents Monsieur **GORO Drissa** et Monsieur **DJEME Mamoudou.** Merci pour vos soutiens incomptables.

A tous les grands-parents in mémorium. Qui auraient certainement exprimé leur bonheur, leur joie et leur fierté de voir leur petit-fils nanti d'un diplôme de Docteur en Pharmacie pour sauver des vies humaines. A tous ceux qui de loin ou de près ont contribué à la réalisation de ce travail.

**HOMMAGES AUX
MEMBRES DE JURY**

HOMMAGE AUX MEMBRES DE JURY

A notre Maître et Président du jury : Professeur Amagana DOLO

- **Professeur Titulaire de Parasitologie-Mycologie à la FAPH ;**
- **Directeur de l'Ecole Doctorale des Sciences et des Technologies du Mali ;**
- **Coordinateur du D.E.S de Biologie Clinique ;**
- **Enseignant-Chercheur à la Faculté de Pharmacie.**

Cher maître vous nous faites un grand honneur en acceptant malgré vos multiples occupations de présider ce jury. Nous savons le sérieux que vous attachez à notre formation et les efforts que vous déployez dans ce sens. Nous avons eu l'occasion d'apprécier votre courage, vos qualités humaines et votre générosité qui nous servirons d'exemples.

Soyez rassuré cher maître de notre profonde gratitude.

A notre Maître et Juge : Docteur Djibril Mamadou COULIBALY

- **Pharmacien Biologiste ;**
- **Maître Assistant en Biochimie Clinique à la Faculté de Pharmacie ;**
- **Praticien Hospitalier au CHU Point G.**

Votre grande disponibilité, votre simplicité, vos qualités d'universitaire font de vous l'un des juges indispensables pour ce travail.

Votre réputation de travailleur invétéré force notre profonde admiration et nous comble de joie.

L'occasion est toute bonne pour vous adresser nos félicitations mais aussi vous remercier pour le bon voisinage.

Veillez recevoir cher maître, l'expression de notre profond respect.

A notre Maître et Juge : Docteur Seïdina A. S. DIAKITE

- **Docteur en Pharmacie ;**
- **PhD en Immunologie à l'Université Pierre et Marie Curie / USTTB ;**
- **Maitre-Assistant en Immunologie à la Faculté de Pharmacie.**

C'est un honneur pour nous d'avoir accepté de juger notre travail. Votre compétence, votre rigueur et vos qualités humaines exemplaires ont toujours suscité notre admiration.

Veillez croire à l'expression de notre grande admiration et notre profond respect.

A notre Maître et Co-Directeur de Thèse : Docteur Moussa CISSE

- **Docteur en Pharmacie ;**
- **Pharmacien Spécialiste en Immuno-Hémato-Transfusion ;**
- **Chef du Service Qualification Biologique du Don et Autres Analyses Biomédicales au Centre National de Transfusion Sanguine (CNTS) de Bamako/Mali ;**
- **Membre de la Commission Scientifique du Syndicat National des Pharmaciens du Mali ;**
- **Secrétaire Administratif du SYNAPHARM.**

Cher Maître, vous nous faites un immense honneur en acceptant de codiriger ce travail. Votre sens élevé de la responsabilité et de la rigueur dans le travail a beaucoup attiré notre attention. Vous nous avez séduits par la qualité de vos enseignements et la clarté de votre esprit. Lentement, sûrement mais surtout avec rigueur vous n'avez ménagé aucun effort pour faire de cette thèse ce qu'elle est aujourd'hui ; ce travail est le vôtre. Nous vous prions cher Maître, d'accepter nos remerciements les plus sincères.

A notre maître et directeur de thèse : Professeur Boubacar MAIGA

- **Titulaire d'un PhD ;**
- **Maître de conférences en immunologie ;**
- **Médecin chercheur au MRTC ;**
- **Modérateur de PROMED-Francophone pour les maladies infectieuses.**

Votre calme, votre humilité et votre patience font de vous un sage. Depuis que vous nous avez dispensé les cours d'hématologie avec méthode et talent nous sommes sans cesse émerveillés par l'immensité de vos connaissances.

Nous sommes très honorés par la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de diriger ce sujet de thèse. Veuillez accepter toute notre reconnaissance et notre plus profond respect.

LISTE DES ABREVIATIONS

LISTE DES ABREVIATIONS

°C :	Degré Celsius
Ac :	Anticorps
AEERSDo :	Association des Elèves, Etudiants, Ressortissants et Sympathisants de Douari
Ag :	Antigène
AJRDo :	Association des Jeunes Ressortissants de Domno
ARN :	Acide RiboNucleique
BKO :	Bamako
CA :	Conseil d'Administration
CFTQ :	Centre de Formation Technique de Quinzambougou
CNTS :	Centre National de Transfusion Sanguine
CP :	Concentré de Plaquette
DC :	Donneur de Compensation
Del :	D éluate
DVR :	Donneur Volontaire Régulier
EDTA :	Ethylène Diamine Tetra-Acide
EPST :	Etablissement Public à caractère Scientifique et Technologique
FMPOS	Faculté de médecine, de pharmacie et d'odontostomatologie
GPA :	La glycophorine A
GPB :	La glycophorine B
HB :	Hémoglobine
HLA :	Human Leucocyte Antigen
IAT :	Test Indirect d'Anti globuline

IgG :	Immunoglobuline G
IgM :	Immunoglobuline M
MHNN :	Maladies Hémolytiques du Nouveau-né
ML :	Millilitre
OMS :	Organisation Mondiale de la Santé
PFC :	Plasma Frais Congelé
RH :	Rhésus
RHPT :	Réactions Hémolytiques Post-Transfusionnelles

TABLES DES MATIERES

Table des matières

INTRODUCTION.....	36
I. OBJECTIFS :.....	41
A. Objectif général.....	41
B. Objectifs spécifiques.....	41
II. GENERALITES.....	43
A. HISTORIQUES.....	43
B. COMPOSANTS SANGUINS À USAGE THÉRAPEUTIQUE [10, 11, 12].....	43
C. COMPOSANTS CELLULAIRES :.....	44
Composants érythrocytaires :.....	44
D. COMPOSANTS PLASMATIQUES : [11].....	46
E. GROUPES SANGUINS :.....	47
F. SYSTEME ABO [10].....	47
G. SYSTEME RHESUS :.....	56
H. LE SYSTEME KELL :.....	59
I. LE SYSTEME LEWIS : [1].....	60
J. SYSTEME MNS : [8, 25, 26, 27, 28].....	61
METHODOLOGIE :.....	66
A. LIEU D'ÉTUDE : Le CNTS.....	66
CREATION ET MISSIONS DU CNTS :.....	66
ORGANISATION DU CNTS :.....	67
B. TYPE ET PERIODE D'ÉTUDE :.....	71
C. ECHANTILLONNAGE.....	71
D. LES VARIABLES :.....	71
E. METHODES DE LA TECHNIQUE DE LABORATOIRE:.....	73
MATERIELS :.....	75
F. ANALYSES STATISTIQUES :.....	76
G. CONSIDÉRATIONS ÉTHIQUES :.....	76
III. RESULTATS :.....	78
1. DONNÉES SOCIO-DEMOGRAPHIQUES.....	78

2.	DONNÉES ANALYTIQUES :.....	83
IV.	COMMENTAIRES ET DISCUSSION.....	90
V.	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :.....	99
VI.	ANNEXES	103

LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX :

Tableau I : les antigènes globulaires et les anticorps naturels [1]	50
Tableau II: Récapitulatif des systèmes Rhésus, Kell, Duffy et Kidd [10].....	64
Tableau III : répartition du personnel du CNTS	70
Tableau IV :Répartition des donneurs selon le sexe.....	78
Tableau V : Répartition des donneurs selon la tranche d'âge	78
Tableau VI : Répartition des donneurs selon l'ethnie	79
Tableau VII : Tableau de répartition selon leur milieu de résidence.....	80
Tableau VIII : Répartition des donneurs selon leur nombre de dons.	80
Tableau IX : Répartition des donneurs selon le statut matrimonial	81
Tableau X : Répartition des donneurs selon le type de donneur	81
Tableau XI : Répartition des donneurs selon leur profession.....	82
Tableau XII: Répartition des donneurs selon leur groupe sanguin/ rhesus	83
Tableau XIII: Répartition des donneurs selon leur phénotype rh-CE	83
Tableau XIV: Répartition des donneurs selon le phénotype Rh-D- et Del	84
Tableau XV: Fréquence du phénotype Del en fonction phénotype RhCEce	84
Tableau XVI: Fréquence du phénotype Del en fonction du groupe sanguin ABO	85
Tableau XVII: Fréquence du Phénotype Del en fonction du sexe	86
Tableau XVIII: Fréquence du phénotype Del en fonction du type de donneur.....	86
Tableau XIX: Répartition du phénotype Del selon la tranche d'âge.....	87
Tableau XX: Répartition du phénotype Del selon le nombre de don.....	87
Tableau XXI: Répartition du phénotype Del selon l'ethnie	88

LISTE DES FIGURES :

Figure 1: structure système ABO	53
Figure 2: Diagramme de Transfusion	54

INTRODUCTION

INTRODUCTION

La transfusion sanguine est une thérapie qui consiste à transférer le sang ou l'un de ces composants cellulaires ou plasmatiques d'un ou plusieurs sujets sains appelés donneurs, vers un sujet malade appelé receveur. Sa réalisation est rendue possible grâce à la découverte du système ABO par Landsteiner en 1900 [1].

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, selon les données du Conseil d'Administration (CA) du CNTS, le nombre d'unités de sang collectées est passé de 10788 en 2000 à 55 935 en 2018. Ces poches collectées qui sont destinées à sauver des vies humaines peuvent aussi présenter certains risques immunologiques liés au polymorphisme des groupes sanguins qui peuvent compromettre le pronostic vital du malade receveur [4].

- **Intérêt clinique** [36]

La découverte du système Rhésus a permis de rendre plus sûre la transfusion sanguine, de comprendre et de prévenir les incompatibilités fœto-maternelles de groupe sanguin au cours de la grossesse.

Il est donc indispensable que tous les aspects de la chaîne de transfusion sanguine soient gérés de manière appropriée.

La règle est qu'on peut transfuser des produits sanguins Rh - (qui ne contiennent pas l'antigène D ou RH1) à un individu Rh +, mais pas le contraire. L'individu Rh - fabriquerait des anticorps anti-RH1 (D) destructeurs des globules rouges Rh +, ce qui provoquerait un accident transfusionnel lors d'une nouvelle transfusion incompatible.

Il existe un risque d'immunisation au cours de la grossesse d'une femme Rh - par un fœtus Rh + dans certaines circonstances :

- Au cours de l'accouchement ;
- Au cours d'une interruption volontaire de grossesse ou d'une fausse couche spontanée ;
- Lors d'une manœuvre pouvant faire recevoir à la mère du sang du fœtus (traumatismes, accident de la circulation...) ;
- En cas d'une amniocentèse ou d'une biopsie de trophoblaste ;
- Lors d'une version par manœuvre externe ;
- Lors d'une hémorragie au cours de la grossesse.

Dans ces cas, la mère doit recevoir rapidement, dans les 48 heures (ou 72 heures au plus tard, l'efficacité diminuant rapidement au-delà) des immunoglobulines anti D (RH1) qui préviennent sa possible immunisation afin de pouvoir mener sans encombre une grossesse ultérieure. D'où le nom de prévention de la maladie hémolytique du nouveau-né donné à cette méthode. Les immunoglobulines anti-D entraînent d'une part la disparition rapide des globules rouges fœtaux de la circulation maternelle, par hémolyse intra ou extra-vasculaire, disparition qui peut être mise en évidence par le test de Kleihauer, et bloquent d'autre part la réponse immunitaire primaire. Ainsi, l'organisme de la mère ne garde pas la mémoire immunologique de son contact avec l'antigène RH1, D.

Maintenant que cette prévention est faite systématiquement à la naissance, et est même recommandée à la 28^e semaine de grossesse, nous observons beaucoup moins d'incompatibilités par anti-D. Mais nous observons toujours des incompatibilités par anti-c

(donc chez des femmes Rhésus + DCCee, accouchant d'un enfant hétérozygote DCcee) et anti Kell. D'où la règle transfusionnelle de respecter la totalité des phénotypes Rhésus et Kell pour la transfusion chez une fille ou une jeune femme.

Le système de groupe sanguin RH (Rhésus), 2^{ème} système de groupes sanguins après ABO est l'un des systèmes les plus polymorphes et les plus immunogènes. Il joue un rôle important en médecine transfusionnelle du fait de la forte immunogénicité de ses antigènes en particulier l'antigène RhD. Le polymorphisme génique RHD est à l'origine de la grande diversité antigénique RhD (D partiels, D faibles et Del) [5].

Le phénotype Del est un variant Rh D positif, quantitatif, rare du système Rh qui représente la forme extrême de D faible dans lequel l'antigène D est détectable uniquement par le test D'adsorption-élution. La plupart des donneurs Del sont typés comme Rh D négatif du fait que le typage sérologique de routine seul n'est pas assez suffisant pour distinguer un vrai Rh D négatif d'un phénotype Del [6].

Cette étude est une analyse préliminaire du phénotype Rh Del par des techniques sérologiques c'est-à-dire Test d'absorption /élution anti-D, en attendant l'instauration de la PCR. La technique de PCR chez les donneurs de sang peut être utilisée pour révéler DEL parmi les donneurs de sang présumés D-négatifs.

Les unités de sang offertes par ces donneurs présentent un risque certain pour les receveurs.

La fréquence des donneurs DEL parmi les donneurs D-négatifs varie de 0,18 % à 0,88 % chez les Européens et 0,1 % à 0,5 % chez les asiatiques [7].

Une étude au Maroc donne 0,94 % des donneurs de sang apparemment Rh D négatifs qui ont été révélés avec un phénotype Del [6].

Dans les pays d'Afrique noire, 5 à 9 % des personnes sont des Rh D négatif, mais il n'y a pas d'études rapportées sur l'incidence du phénotype Rh Del [6].

Le phénotype DEL est-il présent chez les donneurs au Centre National de Transfusion Sanguine de BAMAKO ?

Le Mali représente une population ethnique hétérogène. Aucune donnée disponible par rapport à la fréquence des porteurs de phénotype Del parmi les Rh D négatifs dont la fréquence 11% selon **Guindo S.** [8] et 5% rapportés par **Diallo S.** en 2019 [4].

Au regard de l'importance de la caractérisation des groupes pour assurer une sécurité transfusionnelle, et il était important de juger la fréquence des individus porteurs dans la population générale.

OBJECTIFS

I. OBJECTIFS :

A. Objectif général

Etudier la fréquence du phénotype Rh- DEL chez les donneurs de sang du CNTS de Bamako.

B. Objectifs spécifiques

- ✓ Déterminer les caractéristiques sociodémographiques des donneurs de sang du CNTS de Bamako ;
- ✓ Déterminer la fréquence du phénotype Del chez les donneurs de sang par sérologie ;
- ✓ Déterminer la fréquence du phénotype Del chez les donneurs en fonction de l'ethnie ;
- ✓ Caractériser le phénotype Del chez les donneurs sur le plan antigénique.

GENERALITES

II. GÉNÉRALITÉS

A. HISTORIQUES

Le système rhésus est le système le plus immunogène après le système ABO. Depuis la découverte du système de groupe sanguin Rh en 1940, Rh D a été considéré comme le groupe sanguin le plus polymorphe [9].

Outre les phénotypes Rh D-positif (Rh +) et Rh D-négatif (Rh-), les variants qualitatifs (D partiel) et quantitatifs (D faible et DEL) sont devenus de plus en plus importants dans la pratique de la médecine transfusionnelle. La faible expression de l'antigène Rh D, appelée élution DEL ou D (D el), a été signalée pour la première fois en 1984 [9]

B. COMPOSANTS SANGUINS À USAGE THÉRAPEUTIQUE [10, 11, 12].

Les composants sanguins dont on cite, les globules rouges, les plaquettes sanguines, les polynucléaires neutrophiles, molécule d'albumine, les protéines coagulantes, et les immunoglobulines, ne sont généralement pas disponibles à l'état pur. Ils sont souvent « contaminés » par d'autres principes actifs du sang (ou du plasma) désignés alors sous le vocable logique de « contaminants ».

Un élément sanguin peut être, selon l'effet recherché, soit un principe actif, soit un contaminant.

Cette dualité doit être connue de tous prescripteurs, qui se doit de rechercher l'effet transfusionnel maximum et de limiter au mieux les effets secondaires liés à la présence de ces contaminants.

Classiquement, les composants cellulaires appartiennent, en raison de leur faible durée de conservation notamment à 4°C, à la catégorie des produits instables ou labiles.

Certains composants plasmatiques peuvent également entrer dans cette catégorie (plasma frais) mais la plupart d'entre eux sont dits produits stables, leur durée de conservation pouvant être extrêmement longue.

Ils sont issus du fractionnement industriel du plasma et leur traitement par des méthodes physiques (chaleur) et chimiques (solvants-détergents) les rend exempts de virus actuellement connus et recensés.

C. COMPOSANTS CELLULAIRES :

Composants érythrocytaires :

a. Sang total : [10]

Il est composé à 55% d'un liquide, le plasma, dans lequel baignent des cellules diverses : Les globules rouges transportent l'oxygène des poumons aux tissus et captent le gaz carbonique qui est éliminé ensuite par les voies respiratoires ;

Les globules blancs défendent l'organisme contre les agressions des microbes, bactéries et virus ;

Les plaquettes empêchent le saignement en colmatant les lésions des vaisseaux.

Les éléments minéraux (Cl^- , Na^+ , K^+). Le plasma contient des protéines diverses dont les immunoglobulines, l'albumine, les fractions coagulantes. Leur déficit entraîne une diminution des défenses immunitaires de l'organisme (immunoglobulines), une incapacité à retenir l'eau dans les vaisseaux (albumine) ou des anomalies de la coagulation sanguine (Fractions coagulantes) [13].

La contenance d'une poche de sang total (correspond à un don) est d'environ 450 ml, dont 60 ml de solution anticoagulante.

Le sang total n'est pratiquement plus utilisé car il représente un mélange de composants dont les conditions de survie et de conservation ex vivo sont différentes. Chacun des

constituants a des indications qui lui sont propres et l'injection de sang total ne répond en pratique jamais aux besoins des malades.

Indications :

Les indications du sang total sont devenues rares et se limitent à :

- L'exsanguino-transfusion du nouveau-né ;
- La compensation des hémorragies aiguës exigeant le traitement simultané de l'anémie, de l'hypovolémie et des déficits des facteurs de la coagulation.

b. Concentré de globules rouges :

Il s'agit d'une suspension de globules rouges obtenus par centrifugation d'une poche de sang total suivie de la soustraction aseptique du plasma.

Indications :

- Les anémies médicales
- CGR et choc hémorragique

c. Composants plaquettaires :

On distingue les concentrés plaquettaires standards obtenus (après centrifugation) à partir d'un prélèvement de sang total. Son volume moyen est de 40 ml. la durée de conservation au CNTS ne doit pas excéder 5 jours à 20°C.

Et les concentrés unitaires de plaquettes obtenus par cytophérèse effectuée à l'aide d'un séparateur de cellules. Ce composant, d'un prix de revient élevé, est dans la règle phénotypé dans le système HLA.

Les transfusions de plaquettes visent à prévenir les hémorragies liées à un déficit plaquettaire quantitatif ou fonctionnel. On distingue quatre situations pour lesquelles la transfusion de plaquettes est discutée.

- Les thrombopénies d'origine centrale observées au cours d'une insuffisance de production médullaire.

- Les thrombopénies périphériques, dans lesquelles les plaquettes transfusées sont détruites très rapidement, ne sont pas une indication logique des transfusions.
- Il est inutile d'envisager des transfusions préventives.

C'est seulement en présence d'une hémorragie déclarée ou à l'occasion d'un geste chirurgical le justifiant, qu'une transfusion de plaquettes pourrait être envisagée.

- Les thrombopathies constitutionnelles ont un caractère permanent qui écarte les transfusions préventives systématiques et oriente vers des transfusions préventives à la demande devant des situations chirurgicales ou obstétricales comportant un risque hémorragique réel, indépendamment du chiffre de plaquettes. Les transfusions curatives seront envisagées seulement en cas d'hémorragie grave.
- Les thrombopathies acquises sont en règle d'origine médicamenteuse et ne pose de problème qu'en cas d'hémorragie ou de geste chirurgical.

La transfusion de plaquettes est, dans ces conditions, logique et ne tient pas compte du chiffre plaquettaire initial, qui peut être normal [10].

D. COMPOSANTS PLASMATIQUES : [11]

Composants labiles à durée de conservation courte : Plasma frais congelé (PFC).

Le PFC est obtenu par séparation du sang total (après centrifugation) dans les 6 heures qui suivent le prélèvement chez le donneur. Le composant ou unité thérapeutique est conservé entre -30°C et -40°C, et doit être perfusé dans les 2 heures qui suivent sa décongélation rapide à 37°C.

Il peut aussi être issu à partir d'aphérèse et possède des propriétés identiques au plasma issu de sang total.

L'utilisation à des fins thérapeutiques du PFC est strictement réservée aux situations qui l'exigent de façon indiscutable. Il s'agit notamment des trois grands domaines pathologiques suivants :

- Coagulopathies graves de consommation, avec effondrement de tous les facteurs de coagulation ;
- Hémorragies aiguës, avec déficit global de facteurs de coagulation ;
- Déficits complexes rares en facteurs de coagulation, lorsque les fractions coagulantes spécifiques ne sont pas disponibles.

Dans certaines affections avec présence d'anticorps ou de substances toxiques circulants, l'échange plasmatique est le traitement de choix : le plasma du malade est retiré et remplacé par du plasma de donneur [12].

E. GROUPES SANGUINS :

Les groupes sanguins érythrocytaires peuvent être définis comme l'ensemble des variations allo typiques, génétiquement transmises, détectées par des anticorps à la surface de la membrane érythrocytaire.

Ces antigènes de groupe sont des substances mucopolysaccharidiques et peuvent être identifiés grâce à leurs anticorps spécifiques.

Les globules rouges portent plus de 600 antigènes de groupes sanguins, repartis en 36 systèmes différents.

Certains antigènes sont spécifiques d'un type de cellules : la distribution des groupes sanguins KELL, RHESUS, DUFFY, KIDD est strictement limitée aux hématies ; d'autres beaucoup plus ubiquitaires sont présents sur plusieurs lignées (les antigènes des groupes sanguins AB, HLA).

F. SYSTEME ABO [10]

Les antigènes A et B sont très largement distribués dans la nature. A chacun de ces deux antigènes correspond un anticorps sérique.

Un sujet possède obligatoirement dans son sérum l'anticorps naturel dirigé contre l'antigène absent à la surface de ses hématies.

- **Antigènes:**

Les deux antigènes du système ABO (A B « zéro », historiquement pour zéro agglutination) sont A et B.

Les gènes les conditionnant sont codominants.

Un gène O (récessif par rapport à A et B) amorphe explique le groupe O.

Il existe de nombreuses variantes - ou sous-groupes - aux antigènes A et B, les antigènes A1 et A2 pour A et une série dite groupes A et B faibles pour A et B.

Dans la pratique courante ces sous-groupes sont d'intérêt mineur.

- **Génotype Phénotype Antigène**
- **Anticorps plasmatique**

Groupe A : AA ou AO, A Anti-B

Groupe B : BB ou BO, B Anti-B

Groupe O : OO, O, Anti-A et Anti-B

Groupe AB : AB, A et B Néant

Anticorps:

- **Anticorps réguliers « naturels »**

Les anticorps « naturels » appartiennent soit à la classe des IgM, soit aux classes

IgM et IgG.

Ils sont peu agressifs sur le plan immunologique.

On peut observer par ailleurs chez les sujets A2 (2 % des cas) et A2B (25 % des cas) des anticorps anti A1, ce qui n'a pratiquement pas d'importance transfusionnelle.

- **Anticorps immuns**

Ils apparaissent à la suite de stimulations antigéniques variées :

- Soit lors d'une allo-immunisation (grossesse ABO incompatible principalement : mère O, enfant A ou B par exemple) ;
- Soit lors d'une hétéro-immunisation, les substances A et B étant très répandues dans la nature.

Les anticorps immuns anti-A et/ou -B, le plus souvent présents chez des personnes de groupe O, doivent être connus en transfusion sanguine car ils sont des donneurs universels dangereux.

L'activité des anticorps immuns (qui appartiennent à la classe des IgG) est telle qu'ils peuvent, lors d'une perfusion de sang total (voire de concentrés érythrocytaires) de groupe O à un receveur de groupe A par exemple, attaquer les hématies de ce dernier et les détruire, entraînant un accident hémolytique. Ces composants ne doivent donc pas être transfusés à un malade autre que du groupe O. De plus, la mention de la présence d'anticorps immuns doit figurer très lisiblement sur l'étiquette du conteneur.

Il est possible d'identifier des anticorps immuns anti-B chez des sujets A et des anticorps immuns anti-A chez des sujets B. Ceci n'a d'intérêt que si les sangs A ou B sont destinés à la transfusion de personnes AB.

Tableau I : les antigènes globulaires et les anticorps naturels [1]

Groupe sanguin	Antigène globulaire	Anticorps sériques
A	Antigène A	Anti-B
B	Antigène B	Anti-A
AB	Antigène A Antigène B	Absent : Anti-A Anti-B
O	Absent : Antigène A Antigène B	Anti-A Anti-B

Les sujets de groupe O n'ont aucun antigène dans le système ABO, et possèdent une très grande quantité d'antigène H qui représente le substrat antérieur non converti.

Sous l'influence du gène A, la substance H se transforme en substance A pour donner des globules rouges du groupe A, de même sous l'influence du gène B, la substance H se transforme en substance B pour donner des hématies du groupe B.

Le groupe A se subdivise en deux sous-groupes A1 et A2 :

A1 (80%) : toute la substance H a été convertie en A, il y aura donc une forte agglutination rapide avec l'anti-A mais pas avec anti-H ;

A2 (20%) : toute la substance H n'a pas été entièrement convertie, il y aura donc une agglutination mais plus lente avec anti-A et anti-H.

Il existe d'autres sous-groupes A beaucoup plus rares dénommés A faibles (A3, Am, Ax).

Il existe également des B faibles.

Les données biochimiques et génétiques permettent actuellement de considérer la substance H comme la substance de base sur laquelle s'expriment les antigènes A et B.

Il a été démontré par la suite que 80% de la population sécrètent des antigènes ABH dans la salive. Les non sécréteurs de substances ABH dans la salive ont des antigènes ABH normalement présents sur leur globule rouge.

En 1946, Mourant mit en évidence un anticorps qui agglutinait les globules rouges d'environ 20% des donneurs de sang dénommé par la suite anti-Le^a. Deux ans plus tard, un anticorps humain réagissant avec la majorité des donneurs Le^a négatif fut mis en évidence par Andersan est appelé anti-Le^b. Des travaux ont montré que tous les donneurs dont les globules rouges sont Le^a positif sont non sécréteurs de substance ABH dans la salive [1, 14].

Il est impératif de connaître le système ABO et de respecter ses règles transfusionnelles : transfusion de groupes identiques, transfusion de groupes compatibles.

Le fait que le sang O (sans anticorps immuns) puisse être injecté aux personnes de tous les groupes ABO et que les personnes AB puissent recevoir du sang de donneurs O, A, B ou AB a été historiquement défini comme donneur universel et receveur AB comme receveur universel. Ces notions sont toutefois restrictives dans la mesure où elles ne concernent que le système ABO et excluent les autres systèmes de groupes sanguins érythrocytaires.

Les antigènes du système ABO sont transmis héréditairement indépendamment des autres antigènes de groupes sanguins.

La réactivité A, B ou O de l'hématie résulte de l'intervention des trois allèles : A, B et O portés par le bras long du chromosome 9 dans la position 9q 34. Chez les sujets de groupes A, B, et O on met en évidence des ARN messagers de taille identique, suggérant que ces trois gènes sont normalement transcrits [15].

La détermination des antigènes membranaires et les anticorps respectifs fait appel aux deux épreuves contraires qui sont :

- **L'épreuve de Beth Vincent** : qui met en évidence les antigènes globulaires en utilisant des sérums tests connus anti – A, B, AB

- **L'épreuve de Simonin Michon** : mettant en évidence les anticorps plasmatiques en utilisant des globules tests connus. Le principe de ses méthodes repose sur la technique d'agglutination.

La présence d'anticorps naturels et souvent immuns du système ABO constitue un obstacle pour la thérapeutique transfusionnelle et explique l'implication de ce système en transfusion sanguine. Ils sont associés à l'apparition des réactions hémolytiques post-transfusionnelles (R H P T) et les maladies hémolytiques du nouveau-né (MHNN) (grossesse incompatible principalement mère groupe O enfant A ou B par exemple).

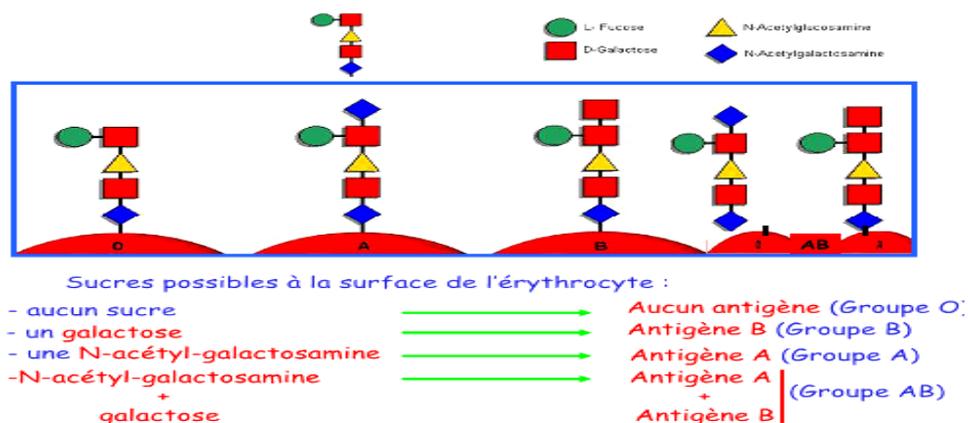


Figure 1: structure système ABO [15].

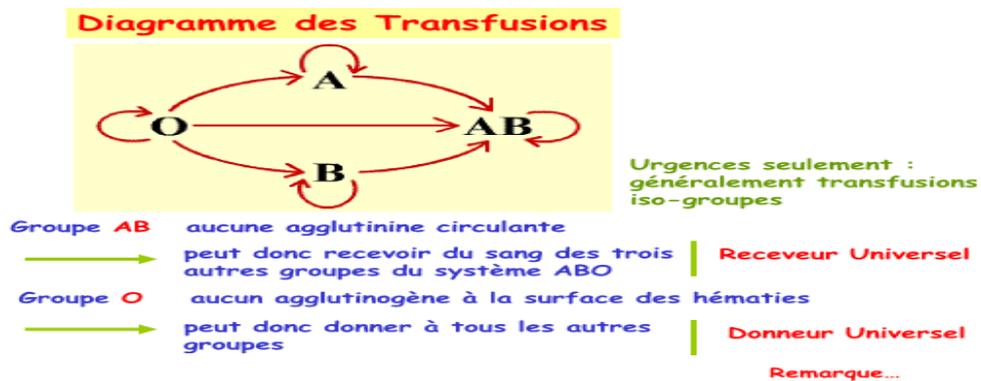


Figure 2: Diagramme de Transfusion [15].

d. Les règles transfusionnelles du système ABO : [10]

Indépendamment des conséquences de l'allo-immunisation, processus en définitive physiologique, la transfusion érythrocytaire comporte un danger qui lui est propre : celui de l'incompatibilité ABO.

Le transfuseur doit tout à la fois éviter le choc transfusionnel immédiat (incompatibilité ABO) et l'allo immunisation, source potentielle de difficultés ultérieures, non seulement chez les malades transfusés chroniques mais également chez les femmes en âge de procréer.

Ces points particuliers sont développés ci-dessous.

Sur le plan conceptuel, il faut distinguer l'antigéno-compatibilité et la séro-compatibilité.

- L'antigéno-compatibilité est la situation transfusionnelle dans laquelle le composant sanguin injecté n'apporte pas au receveur d'antigène susceptible d'initier une allo-immunisation.

Ceci est impossible à réaliser pour l'ensemble des systèmes sanguins cellulaires, ce qui a peu d'importance dans la mesure où de très nombreuses membranes ne sont pas antigéniques. L'antigéno-compatibilité protège du choc transfusionnel et de l'allo-immunisation.

- La séro-compatibilité est obtenue lorsque les anticorps éventuellement présents dans le plasma du receveur sont dépourvus de spécificités dirigées contre des antigènes du donneur, de sorte qu'ils ne réagissent pas avec le composé sanguin injecté.

Dans ce cas, si le choc transfusionnel est par définition évité, l'allo-immunisation demeure une possibilité par l'apport de cellules dont les membranes sont constituées de molécules génétiquement différentes de celles des cellules du receveur.

G. SYSTEME RHESUS :

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 [3].

- **NOMENCLATURE:**

Ce système a une nomenclature très variée [1, 16]

- Selon Fischer et Race : D, C, E, c, e
- Selon Wiener : Rho, rh', rh'', hr', hr''
- Selon Rosenfield: Rh1, Rh2, Rh3, Rh4, Rh5.

Le système de groupe sanguin Rh est l'un des plus importants et des plus complexes parmi les 36 systèmes de groupes sanguins connus.

L'antigène RhD est hautement immunogène et a été impliqué dans des réactions transfusionnelles et des maladies hémolytiques du fœtus et du nouveau-né. Le locus Rh se compose du gène *RHD* et du gène *RHCE*.

Le haut degré d'homologie et l'orientation opposée des deux gènes favorisent la production de nombreux variants Rh. En gros, les variantes Rh sont classées comme D faible, D partiel et DEL.

Les variants RhD ont été documentés pour provoquer une immunisation allo-anti-D chez les patientes Rh négatif après transfusion et grossesse.

Les variants RhD doivent être identifiés car ils sont cliniquement importants pour éviter le risque de vaccination. Contrairement aux antigènes D faibles et D partiels qui peuvent être identifiés par sérologie de routine, les variants DEL ne sont pas identifiés par le test indirect d'anti globuline (IAT) et ces individus sont typés comme D-négatifs. Cependant, les rapports de vaccination primaire et secondaire de receveurs D négatifs par des unités DEL positives nécessitent la prudence chez les donneurs D négatif et les femmes prénatales [17].

Le phénotype DEL représente une forme très faible de variant D détectée uniquement par la technique d'adsorption et d'élution.

Les individus au phénotype DEL mal typés comme RhD-négatifs peuvent conduire à une allo-immunisation après une transfusion ou une grossesse [17].

Le rhésus est un système très complexe de détermination des groupes sanguins des globules rouges avec 46 antigènes [18].

Les antigènes les plus importants sont D, C / c et E / e. Les antigènes du système Rh sont codés par deux gènes homologues [19].

Le gène RHD et le gène RHCE, tous deux situés sur le chromosome 1p34.3-p36.1 [6].

Le gène RHCE donne lieu à un polymorphisme C / c et E / e, et RHD code pour l'antigène Rh-D [19].

Le haut degré d'homologie et l'orientation opposée des deux gènes favorise la production de nombreux variant de Rh [20]

Une catégorie de variant Rh-D très faible (exprimant moins de 200 sites Rh-D/GR), apparaissent négatifs avec les réactifs et les techniques classiques de typage. Ils apparaissent cependant Rh-D positif, avec la technique de fixation / élution de l'anti-D, d'où la dénomination de variant Del pour Délute [21]. Les rapports sur l'immunisation

primaire et secondaire des receveurs D-négatifs par les unités DEL positives nécessitent une prudence chez les donneurs D-négatifs et les femmes prénatales [22].

Chez les Européens, environ 15 % des personnes sont des rhésus D négatif parmi lesquels l'incidence du phénotype Del varie de 0,18 % à 0,88 % [19]. Contrairement aux personnes asiatiques ou le groupe sanguin rhésus D négatif ne fut que 0,1 % à 0,5 % du fait qu'environ 10 % à 30 % des gens de l'Est asiatique comme la Chine, le Japon et la Corée sont de phénotype Del [19] en raison de l'expression de l'allèle RHD(K409K) [17].

À ce jour, la fréquence de Rh-Del chez les donneurs de sang Rh-négatifs n'a pas encore été signalée au Mali Si des individus Rh négatifs reçoivent du sang Rh positif, jusqu'à 80% d'entre eux produisent un allo-anticorps D. Bien que le phénotype Rh-Del exprime une très faible densité d'antigène D sur les globules rouges, plusieurs rapports indiquent qu'il peut provoquer une allo-immunisation primaire et secondaire chez les individus Rh-négatifs après transfusion. La preuve d'une allo-immunisation primaire a été rapportée en chinois et en coréen et une allo-immunisation secondaire chez des Chinois et des Japonais après transfusion de Rh-Del à des patients Rh-négatifs. Ainsi, il est crucial de détecter le phénotype Rh-Del parmi les donneurs de sang déclarés Rh-négatifs afin de prévenir l'allo-immunisation et les réactions transfusionnelles hémolytiques ultérieures [23].

L'allo-immunisation résultant des anticorps du système rhésus se produit avec une fréquence décroissante selon leur immunogénicité $D > E > c > e > C$ [15].

Le plus souvent les anticorps anti-rhésus apparaissent seulement lors de la seconde grossesse dans le cas particulier de l'allo-immunisation fœto-maternelle.

Règles transfusionnelles pour le système Rhésus:

Les règles transfusionnelles d'identité et de compatibilité Rhésus découlent des notions qui précèdent.

Dans la pratique, il est interdit de transfuser du sang dont les hématies possèdent l'antigène D à des receveurs ne le possédant pas, le risque d'allo-immunisation étant remarquablement élevé. Le respect de cette règle doit être d'autant plus absolu que l'allo-immunisation peut avoir des conséquences non seulement sur le devenir transfusionnel du malade mais, ainsi qu'il a déjà été rappelé, également sur le devenir obstétrical des patientes.

H. 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.

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) [4, 24].

I. LE SYSTEME LEWIS : [1]

Ce système Lewis est un système à deux allèles :

- Le = gène actif
- le = gène amorphe

Ces antigènes sont identifiables à la surface des hématies à l'aide de sérums –tests correspondants selon des techniques plus ou moins élaborées (enzymatiques ou anti-globulines).

Les anticorps sont naturels et irréguliers il y a donc danger dès la première transfusion.

L'anti-Le^a relativement fréquent et présent surtout chez les sujets A, B, A1.

Cet anticorps est parfois dangereux en transfusion du fait de son activité hémolytique à 37°C. Il peut être lympho-toxique.

L'anti-Leb peut se présenter de deux manières : anti-Leb1 qui est agglutinant pour les hématies Leb+ et pouvant être dangereux en cas de transfusion non identique.

Le second dénommé anti-LebH est plus fréquent sans action sur les hématies A1, ou B Le (a+b-).

Il présente peu d'intérêt en transfusion.

L'anti-Le^x est actif sur les hématies Le (a+b-) et Le (a-b+), et peut être dangereux lorsque son activité est maximale à 37°C.

Lorsqu'un anticorps de cette spécificité et de ce type est présent dans le plasma d'un receveur, la transfusion est délicate parce que seules des hématies Le (a-b-), sont tolérées par le malade.

Les données biochimiques et génétiques permettent actuellement de considérer la substance H comme la substance de base sur laquelle s'expriment les antigènes A et B.

Il a été montré que 80% de la population sécrète des antigènes ABH dans la salive.

Les non sécréteurs de substance ABH dans la salive ont des antigènes ABH normalement présents sur leur globule rouge.

J. SYSTEME MNS : [8, 25, 26, 27, 28]

Ce système est l'un des mieux connus au plan de l'immunologie, de la biochimie et de la génétique moléculaire, car il est défini par un locus codant pour les principales glycoprotéines des érythrocytes humains (glycophorines A et B) qui ont servi de modèles pour l'étude générale de la structure et de la fonction des protéines membranaires.

Le système MNS est aussi un système immunogène de par ses antigènes S et s. La fréquence de ces antigènes dans la population française est respectivement de 55% pour S et 88% pour s.

Il est particulièrement utile dans les études de ségrégation (par exemple dans la recherche en exclusion de paternité, ou de diagnostic de monozygotisme etc.).

Le système fut découvert en 1927 par Landsteiner et Levine, à l'époque où seul le système des groupes sanguins ABO était connu.

Cependant, son importance relative sur le plan transfusionnel est moindre que celle des systèmes évoqués plus haut.

De manière très simplifiée, on peut résumer les principales informations comme suit : La glycophorine A (GPA) et la glycophorine B (GPB) portent les antigènes de groupe sanguins MN et Ss, respectivement.

Elles portent aussi l'essentiel de la charge électro négative des érythrocytes (acides sialiques) et représentent des ligands pour des myxovirus, des bactéries, et des parasites (*Plasmodium falciparum*). La GPA est la sialoglycoprotéine majeure (106 copies /cellule). La molécule isolée, d'un poids moléculaire de 31 kDa, comporte 40% de protéines et 60% de glucides.

C'est une chaîne polypeptidique composée de 131 acides aminés comportant un seul domaine transmembranaire.

Les spécificités antigéniques MN résultent d'un polymorphisme en position 1 et 5 de la protéine mature, Ser1/Gly5 pour M et Leu1/Glu5 pour N. La GPB est une glycoprotéine transmembranaire de 20 kDa riche en glucides, moins abondante que la GPA (2-3 x 10⁵ copies/cellule). Elle est composée d'une chaîne polypeptidique unique de 72 acides aminés.

Les spécificités antigéniques S et s résultent d'un polymorphisme Met Thr en position 29 de la protéine mature.

Il y a identité totale entre les 26 premiers acides aminés de la GPB et de la GPA de sujets N, ce qui explique la faible réactivité des globules rouges MM avec les anti-N. Cependant, la réactivité N de la GPB est résistante à la trypsine [25, 26].

La comparaison de la séquence des protéines et des gènes de glycophorines révèle des homologies considérables. Au cours de ces études, un troisième gène homologue appelé GPE codant pour un polypeptide de 59 aa (de spécificité M) a été découvert, mais son produit n'a pas encore été identifié sur les érythrocytes.

Il apparaît maintenant que les glycophorines GPA, GPB et GPE sont codées par une petite famille multigénique localisée sur le chromosome 4 (q28–q31) et ne sont exprimées que dans les cellules matures de la lignée érythroïde. On les détecte au cours de la différenciation cellulaire dans les normoblastes basophiles, au moment où commence la synthèse de l'hémoglobine [25].

La structure et l'organisation des gènes GPA, GPB et GPE ont été déterminées, et ces études indiquent que ces gènes sont étroitement liés et dérivent d'un gène ancestral commun par duplication suivie de recombinaison.

Le locus MNS est extrêmement polymorphe et de nombreux variants génétiques ont été caractérisés (U, Mg, MI, Mv, MA etc.). On trouve des délétions et des réarrangements des gènes de GPA et/ou GPB (crossing-over inégaux, conversion géniques) mais le gène GPE est toujours présent.

A cause de leur caractère strictement érythroïde, l'étude de la régulation transcriptionnelle de ces gènes présente un grand intérêt pour la compréhension des mécanismes d'expression tissu-spécifiques.

Le rôle fonctionnel des glycophorines A et B n'est pas clair, car le déficit total de ces protéines n'entraîne pas d'anomalies morphologiques et fonctionnelles des érythrocytes ou de signes cliniques particuliers. Ceci les oppose aux glycoprotéines mineures des érythrocytes (glycophorines C et D), dont le déficit entraîne elliptocytose, suggérant que ces protéines jouent un rôle important dans les propriétés mécaniques des érythrocytes (élasticité, déformabilité) indispensables à leur fonction.

Les glycophorines C et D portent les antigènes de groupes sanguins Gerbich (Ge) et sont codés par un gène unique localisé sur le chromosome 2 (q14q21) qui ne présente aucune homologie structurale avec les gènes GPA, GPB et GPE, et dont l'expression, préférentiellement de type érythroïde, comporte un caractère ubiquitaire.

Les anticorps anti-S et anti-s peuvent être responsables de réactions hémolytiques transfusionnelles et de maladies hémolytiques fœto-maternelles.

De ce fait ils doivent également être recherchés dans un contexte transfusionnel ou lors d'une grossesse.

L'ensemble de ces systèmes de variation génétique permet une analyse approfondie du polymorphisme génétique chez l'homme et de son individualité biologique [25, 27, 28].

En dehors ces systèmes précités il existe d'autres systèmes dont certains de leurs antigènes sont immunogènes comme les systèmes P, LUTHERAN, Diego, Cartwright, Auberge, Dombrock, Xg.

Tableau II: Récapitulatif des systèmes Rhésus, Kell, Duffy et Kidd [10]

Système	Phénotype antigénique	Génotype chromosomique	Caractéristiques
Rhesus	+ - C, Cc, c, Ee, E, e	D/d ou D/D d/d Le gène Rhésus CE porte sur la même séquence les deux déterminants antigéniques C,c et E,e	-grande immunogénicité de son antigène majeur, D. - Ces anticorps sont des IgG, qui sont dans la totalité des cas des anticorps immuns.
Kell	+ -	K/K ou K/k k/k	- composé par 4 antigènes dont l'un K a une importance transfusionnelle. -fréquence assez élevée de l'anticorps anti-K.
Duffy	Fya, Fyb, Fyab	Codominance des allèles a et b.	- L'antigène Fya est fortement immunogène. - L'allo-immunisation par l'antigène Fya produit un anticorps de classe IgG responsable d'accidents transfusionnels et de MHNN.
Kidd	Jka, Jkb, Jkab	Codominance des allèles a et b.	- Seul l'antigène Jka est incriminé qui est aussi immunisant que l'antigène Fya. - L'anticorps anti-Jka très hémolytique et difficile à mettre en évidence.
MNS	+ -	M/N Les allèles M/N et S/s s'expriment en simple dose et sont Codominants	Les anticorps anti-S et anti-s sont responsables des réactions hémolytiques transfusionnelles et des maladies hémolytiques fœto-maternelles.

METHODOLOGIE

METHODOLOGIE :

Il s'agissait d'une étude prospective descriptive par rapport au phénotype DEL dans la population des donneurs avec un volet sérologique qui va concerner la recherche du phénotype DEL chez les donneurs de sang par une méthode spécifique appelée adsorption/elution.

A. LIEU D'ÉTUDE : Le CNTS

Notre étude s'est déroulée au Centre National de Transfusion Sanguine de BAMAKO (CNTS)

❖ 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). Une permanence de 24heures sur 24 est assurée.

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.

ORGANISATION DU CNTS :

• LES ORGANES DIRIGEANTS :

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

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

INFRASTRUCTURES :

Le bloc administratif se compose :

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

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.
- **ORGANISATION DE L'EQUIPE 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 entres 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 ;
- Le personnel du CNTS est composé de 71 agents répartis comme suit:

Tableau III : repartition du personnel du CNTS

Catégorie/Corps	Fonctionnaires et contractuels de l'Etat	Contractuels sur Fonds propres	Total
« A »			
Enseignant/Chercheurs.....	17	0	17
Médecin/Pharmacien.....	3	0	3
Assistant médical.....	3	0	3
Ingénieur Biologiste.....	1	0	1
Administrateur de l'action Sociale.....	3	0	3
Administrateur des Ressources Humaines.....	1	0	1
Inspecteur des Finances.....	1	0	1
« B2 »			
Technicien supérieur santé.....	15	0	15
Contrôleur des fin/Trésor.....	2	0	2
Secrétaire d'administration.....	2	0	2
« B1 »			
Technicien de santé.....	5	2	7
Contrôleur des finances.....	1	0	1
Attaché d'administration.....	2	0	2
« C »			
Adjoint administratif.....	3	0	3
Autres			
Conventionnaires/Contractuels	8	2	10
Total	67	4	71

B. TYPE ET PERIODE D'ÉTUDE :

Il s'agissait d'une étude prospective descriptive par rapport aux phénotypes DEL dans la population des donneurs de sang par une méthode spécifique appelée d'adsorption/élution conduite sur une période 5 mois allant du 25 mars au 25 août 2020.

a. Population d'étude :

La population d'étude était composée des donneurs de sang rhésus négatifs se présentant au CNTS durant la période 2019-2020.

b. Critères d'inclusion :

- Donneurs de sang de rhésus négatif aptes pour le don après une consultation pré-don ;
- Tous les donneurs de rhésus négatif ayant donné leur consentement éclairé.

c. Critères d'exclusion :

- Candidats n'étant pas qualifiés par la sélection médicale.
- Donneurs de rhésus positif et ou n'ayant pas obtenus son consentement éclairé.

C. ECHANTILLONNAGE

Au total 203 donneurs ont accepté à participer à cette étude préliminaire

L'échantillonnage a été exhaustif et concernera les donneurs de rhésus négatifs se présentant au Centre National de Transfusion Sanguine durant la période d'étude.

Les tubes qui serviront à la réalisation de l'étude seront des tubes EDTA et seront récoltés simultanément que le prélèvement de la poche de sang total.

D. LES VARIABLES :

a. Variables dépendantes :

Il s'agissait de la présence du phénotype Del à la surface des globules rouges

b. Variables indépendantes :

Il s'agissait des donneurs ayant un rhésus négatif.

c. Autres variables indépendantes :

Il s'agissait de l'âge et le sexe.

E. METHODES DE LA TECHNIQUE DE LABORATOIRE:

a. Les tests sérologiques

Les analyses sérologiques ont concerné le test des cinq principaux antigènes Rh :D, C, c, E et e sur plaque de groupage.

Les échantillons présentant une réaction négative pour la présence de l'antigène D par le test indirect à l'anti-globuline sont ensuite soumis à un test de phénotype DEL par adsorption et élution.

b. La méthode de confirmation du rhésus négatif :

Cette méthode consiste à laver trois fois les hématies soupçonnées être négatifs avec de l'eau physiologique et les mettre en suspension à 5% dans l'eau physiologique (une goutte d'hématie pour 19 gouttes d'eau physiologique).

Mettre trois à quatre gouttes de cette suspension préparée dans un tube à hémolyse et ajouter une goutte d'anti-D puis agiter et la mettre en incubation dans un bain marie à 37°C pendant 45minutes à 1heure.

Après incubation, laver trois fois avec de l'eau physiologique, ajouter 1goutte d'anti-globuline et centrifuger à 1000tours/min et faire la lecture à l'œil nu ou au microscope à l'objectif 10.

- Présence agglutination : Rh positif
- Absence d'agglutination : Rh négatif

c. La méthode de typage RHCE :

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

Déposer 4 gouttes d'hématies sur la plaque et 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 dernière goutte.

Mélanger les gouttes avec le bout d'un tube en prenant soin de nettoyer le bout du tube après chaque mélange puis effectuer un mouvement de rotation à la plaque pendant 2 à 3 mn

Faire la lecture.

- Présence agglutination : Rh positif
- Absence d'agglutination : Rh négatif

d. La méthode d'adsorption-élution :

Cette méthode consiste à incuber 200 mL de globules rouges pendant 1 heure à 37°C avec 200 mL d'anticorps monoclonaux IgG anti-D.

Les cellules seront ensuite lavées plus de six fois et l'éluât sera préparé par incubation à 56°C.

Les éluâts et les surnageants du dernier lavage seront utilisés pour le test de Coombs indirect contre les hématies du panel d'identification RHD-positifs et RHD-négatif en utilisant la technique d'agglutination sur colonne qui consiste à mettre 25 mL d'éluât (ou dernier surnageant) et 50 mL de 1 % des hématies du panel dans le LISS modifié dans la carte LISS/Coombs, puis l'incuber à 37°C pendant 15 minutes, centrifugé à 1030 tour/minute pendant 10 minutes, et lire l'agglutination.

- Présence agglutination : Rh positif
- Absence d'agglutination : Rh négatif

MATERIELS :

❖ MATÉRIELS DE PRÉLÈVEMENT

- Coton
- Tubes secs et tubes EDTA de marque Vacutainer®
- Alcool à 70°
- Garrot
- Aiguilles de 18G chez les adultes et 25G chez les enfants
- Gants en latex
- Eau de javel
- Poubelles

EQUIPEMENT ET AUTRES PETITS MATÉRIELS

- ID- Incubateur de 37 SII
- ID- Centrifuge 24 S
- Micropipette et embouts.

❖ RÉACTIFS ET CONSOMMABLES

Nous avons utilisé les réactifs des laboratoires Diamed®.

- Cartes imprimées vertes contenant de l'anti-globuline (Anti-IgG rabit)
- Cartes Liss-Coombs (Anti-IgG+C₃d)
- Hématies lavées phénotypées suspension à 0,8%.

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-diluent 2 : Liss modifié pour suspension d'hématie.

MATERIAUX SUPPLEMENTAIRES NECESSAIRES :

- 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 Tétracétique)
- Tube sec
- Tube à hémolyse
- Ciseaux
- Plaque de groupage
- Micropipettes

F. ANALYSES STATISTIQUES :

Les données ont été analysées à l'aide de Statistical Package for Social Sciences (SPSS) version 25 à partir des fiches d'individuelles. Nous avons procédé à des calculs de fréquences, de moyennes et d'écart types.

G. CONSIDÉRATIONS ÉTHIQUES :

Tous les participants ou leurs représentants légaux ont été informés sur les objectifs et le déroulement de l'étude avant les prélèvements. Une fiche de consentement éclairé et/ou d'assentiment ont été signés par chaque patient.

La confidentialité de l'information et l'anonymisation des échantillons ont été respectées.

La collecte des échantillons biologiques, leur manipulation et leur traitement ont été faits selon les normes de sécurité biologique.

Le questionnaire a été pré-testé avant son utilisation pour corriger les éventuelles insuffisances afin de s'assurer de la bonne compréhension

RESULTATS

III. RESULTATS :

1. DONNÉES SOCIO-DEMOGRAPHIQUES

Tableau IV : Répartition des donneurs selon le sexe

SEXE	NOMBRE	FREQUENCE (%)
Masculin	188	92,6
Feminin	15	7,4
Total	203	100

Les hommes étaient plus fréquents avec 92,6% ; le sexe ratio H/F était 12,53 en faveur des hommes.

Tableau V : Répartition des donneurs selon la tranche d'âge

AGE (ans)	NOMBRE	FREQUENCE (%)
18-24	47	23,2
25-44	139	68,5
45-60	17	8,4
Total	203	100

La tranche 25-44 ans était la plus représentée avec une fréquence 68,5%.

L'âge moyen était 32,54±33,53ans

Tableau VI : Répartition des donneurs selon l'ethnie

ETHNIES	NOMBRE	FREQUENCE (%)
Bambara	106	52,2
Peulh	21	10,3
Soninké	17	8,4
Malinké	14	6,9
Sonrhäi	11	5,4
Dogon	9	4,4
Senouf	5	2,5
Bozo	4	2
Autres*	16	8
Total	203	100

(*)= Daomey, Kakolo, Sérere, Somogho, Touareg

L'ethnie la plus représentée était des Bambara avec 52,2% comme fréquence.

Tableau VII : Tableau de répartition selon leur milieu de résidence

MILIEU DE RESIDENCE	NOMBRE	FREQUENCE (%)
Urbain	200	98,5
Rural	3	1,5
Total	203	100

Les donneurs venaient essentiellement du milieu urbain soit 98,5%.

Tableau VIII : Répartition des donneurs selon leur nombre de dons.

NOMBRE DE DON	NOMBRE	FREQUENCE (%)
1-10	181	89
11-20	7	3,5
21-30	7	3,5
31-40	6	3
≥ 40	2	1
Total	203	100

Les donneurs ayant effectués 1 à 10 don etaient les plus représentés avec 89%.

Tableau IX : Répartition des donneurs selon le statut matrimonial

STATUT MATRIMONIAL	NOMBRE	FREQUENCE (%)
Marié (s)/(es)	122	60,1
Célibataires	79	38,9
Veuf (s)/(ves)	2	1
Total	203	100

Les mariés étaient les plus représentés dans notre série avec 60,1%.

Tableau X : Répartition des donneurs selon le type de donneur

TYPE DE DONNEUR	NOMBRE	FREQUENCE (%)
DVR	85	41,9
DC	118	58,1
Total	203	100

(DVR : Donneur Volontaire Régulier, DC : Donneur de compensation)

La majorité de nos donneurs étaient des donneurs de compensations, soit une fréquence de 58,1%.

Tableau XI : Répartition des donneurs selon leur profession

PROFESSION	NOMBRE	FREQUENCE (%)
Fonctionnaire	46	22,7
Commerçant	60	29,6
Cultivateur	7	3,4
Menagère	7	3,4
Elève/Étudiant	50	24,6
Chauffeur	15	7,4
Tailleur	9	4,4
Pecheur	5	2,5
Autres	4	2
Total*	203	100

(*)=*militaire, footballeur, ouvrier,*

Les commerçants étaient les plus nombreux avec 29,6%.

2. DONNÉES ANALYTIQUES :

Tableau XII: Répartition des donneurs selon leur groupe sanguin/ rhesus

GROUPE ABO/Rh	NOMBRE	FREQUENCE (%)
A	55	27,1
B	56	27,6
AB	12	5,9
O	80	39,4
Total	203	100

Le groupe O, Rhésus négatif était le plus présenté avec 39,4%.

Tableau XIII: Répartition des donneurs selon leur phénotype rh-CE

PHENOTYPE RH-CE	NOMBRE	FREQUENCE (%)
ccee	174	85,7
ccEe	2	1
Ccee	27	13,3
Total	203	100

Le phénotype ccee était le plus rencontré, soit une fréquence de 85,7%

Tableau XIV: Répartition des donneurs selon le phénotype Rh-D- et Del

PHÉNOTYPE	NOMBRE	FREQUENCE (%)
RhD-	201	99,02
Del	2	0,98
Total	203	100

Le phénotype Rh-Del était absent dans 99,02% de l'ensemble de nos donneurs.

Tableau XV: Fréquence du phénotype Del en fonction phénotype RhCEce

Phénotype Rh	Rh-D-		Rh-Del	
	NOMBRE	FREQUENCE (%)	NOMBRE	FREQUENCE (%)
ccee	174	85,7	0	0
ccEe	2	0,98	0	0
Ccee	27	13,3	2	100
Total	203	100	2	100

Le phénotype Del a été retrouvé que chez le phénotype Rh Ccee.

Tableau XVI: Fréquence du phénotype Del en fonction du groupe sanguin ABO

Groupe Sanguin ABO	Rh-D-		Rh-Del	
	NOMBRE	FREQUENCE (%)	NOMBRE	FREQUENCE (%)
A	55	27,1	0	0
B	56	27,6	2	100
AB	12	5,9	0	0
O	80	39,4	0	0
Total	203	100	2	100

Le phénotype Del retrouvé dans notre population appartenait au groupe sanguin **B**.

Tableau XVII: Fréquence du Phénotype Del en fonction du sexe

SEXE	Rh-D-		Rh-Del	
	NOMBRE	FREQUENCE (%)	NOMBRE	FREQUENCE (%)
Masculin	188	92,6	2	100
Féminin	15	7,4	0	0
Total	203	100	2	100

Dans notre série, les phénotypes Del retrouvés étaient du sexe masculin.

Tableau XVIII: Fréquence du phénotype Del en fonction du type de donneur

TYPE DE DONNEUR	Rh-D-		Rh- Del	
	NOMBRE	FREQUENCE (%)	NOMBRE	FREQUENCE (%)
DVR	85	41,9	1	50
DC	118	58,1	1	50
Total	203	100	2	100

Chaque type de donneur avait un cas de phénotype Del, soit 50%

Tableau XIX: Répartition du phénotype Del selon la tranche d'âge

AGE	Rh-D-		Rh-Del	
	NOMBRES	FREQUENCE (%)	NOMBRES	FREQUENCE (%)
18-24	47	23,2	1	50
25-44	139	68,5	0	0
45-60	17	8,4	1	50
Total	203	100	2	100

Les tranches d'âge 18-24 ans et 45-60 ans ont été concerné

Tableau XX: Répartition du phénotype Del selon le nombre de don

NOMBRE DE DON	Rh-D-		Rh-Del	
	NOMBRE	FREQUENCE (%)	NOMBRE	FREQUENCE (%)
1-10	181	89	2	100
11-20	7	3,5	0	0
21-30	7	3,5	0	0
31-40	6	3	0	0
≥ 40	2	1	0	0
Total	203	100	2	100

Les deux sujets Rh-Del se trouvaient dans la tranche de dons 1-10.

Tableau XXI: Répartition du phénotype Del selon l'ethnie

ETHNIES	Rh-D-		Rh-Del	
	NOMBRE	FREQUENCE (%)	NOMBRE	FREQUENCE (%)
Bambara	106	52,2	1	50
Peulh	21	10,3	0	00
Soninké	17	8,4	1	50
Malinké	14	6,9	0	00
Sonrhäï	11	5,4	0	00
Dogon	9	4,4	0	00
Senoufo	5	2,5	0	00
Bozo	4	2	0	00
Autres*	16	8	0	00
Total	203	100	2	100

(*)= Daomey, Kakolo, Sérere, Somogho, Touareg

Les deux cas de Rh-Del étaient repartis à part égal entre les ethnies Bambara et Soninké.

COMMENTAIRES ET DISCUSSION

IV. COMMENTAIRES ET DISCUSSION

METHODOLOGIE :

Le CNTS a servi le lieu de notre étude pour la simple raison que qu'il est la seule structure de référence des examens immunohématologiques au Mali.

Outre le test absorption-élution, les 203 donneurs soupçonnés Rhésus D négatifs enrôlés ont bénéficié d'un phénotypage érythrocytaire dans les systèmes ABO, RH et Kell. Ceci a contribué à minimiser le risque d'allo immunisation post transfusionnel lié la présence de phénotype Del. Nos donneurs ont été d'abord soumis à la technique de Du manuel avant la technique d'adsorption-élution.

Les manipulations au laboratoire ont été réalisées en tenant compte des règles de bonnes pratiques immunohématologies et tous les donneurs ont été recrutés sur la base d'un consentement éclairé.

a. CARACTERISTIQUES DE L'ECHANTILLON :

✓ Le sexe des donneurs

Dans notre étude, les hommes étaient plus fréquent avec une fréquence de 92,6%. Le sexe ratio H/F était de 12,53. Comme les études antérieures effectuées au Mali, le sexe masculin est toujours majoritaire. 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.

Notre fréquence 92,6% est proche à celles rapportées par DIALLO S et DIARRA M qui avaient respectivement trouvé 92,8% en 2018 et 89,4% en 2017 [4, 29].

Notre fréquence 92,6% est également proche de celle obtenu par Traoré N 91,8% en 2020 [30]. Par contre elle est légèrement supérieure à celle obtenue par Traoré O 86,5% en 2002 [31].

✓ **L'âge des donneurs**

Avec 68,5%, la tranche d'âge 25-44 ans était la représentée. La moyenne d'âge était $32,54 \pm 33,53$ avec des extremes à 18 et 60 ans. Diallo S et Guindo S avaient constaté que la tranche d'âge majoritaire était respectivement 26-35 ans et 26-33 ans. La jeunesse est le plus recruté dans le don de sang.

la tranche d'âge 25-44 était plus représenté avec 68,5%. La moyenne d'âge était $32,54 \pm 33,53$ avec des extremes 18 et 60 ans.

✓ **La profession des donneurs**

Les commerçants constituaient la majorité de notre population d'étude avec **22,2%**. 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 du grand marché de la capitale explique cette participation effective des commerçants au don de sang.

Ce constat a été également fait dans les études antérieures effectuées chez les donneurs de sang.

Cette fréquence était comparable à celle rapporté par Diallo S en 2018 [4] qui avait obtenu 25,6%. Elle est aussi comparable à 23,6% rapporté par Traoré N en 2020 [30].

✓ **L'ethnie des donneurs**

Dans notre étude, la majorité des donneurs était des Bambara avec **52,2%**. L'ethnie Bambara était majoritairement représenté par des études menées dans le même centre soit 31,9%, 39,5% et 26,9% respectivement rapporté par Guindo S en 2002 [8], Diallo S en 2018 [4] et Traoré O en 2002 [31]

Cette présence massive de l'ethnie bambara aux dons de sang pourrait être due à leur présence majoritaire à BKO.

b. DONNEES ANALYTIQUES :

✓ **Phénotype érythrocytaire des donneurs**

Nous avons au cours de la présente étude procédé à la détermination du phénotype partiel des donneurs enrôlés dans les systèmes ABO, Rh et Kell.

Les fréquences des antigènes de groupe sanguin dans le système ABO sont comparables à celles des études antérieures conduites au Mali.

Nous n'avons pas trouvé l'antigène Kell chez nos donneurs. Cet antigène est le plus immunogène après l'antigène D.

Le groupe O vient en tête avec 39,4%. Ce résultat est comparable à ceux rapportés par Diallo S en 2018 [4] et Traoré AT en 2017 [15] qui avaient respectivement obtenu 41,6% et 42,61%.

Ces mêmes constats ont été fait ailleurs notamment au Maroc par **TLAMCANIZINEB** [32] et **Saw Thu Wah, Saung Nay Chi** [23] avec des fréquences respectives 47,13% et 36,5%

Dans le système Rhésus, outre l'antigène D, 3 phénotypes ont été individualisés chez les 203 donneurs de notre série. Les 3 phénotypes les plus fréquents ont été : ccee, ccEe et Ccee. Le plus fréquemment rencontré est **ccee** avec 85,7% et il n'y avait aucun phénotype kell.

✓ **Le phénotype Rh-D- et Del des donneurs**

Dans notre série 0,98 % des donneurs enrôlés avaient le Rh-Del. Cette fréquence est comparable à celle rapportée par Z Kabiria au Maroc en 2014 qui avait obtenu une fréquence de 0,94% [6]. Elle est légèrement inférieure à 1,5% obtenue en Inde par Sazia Samir en 2015 [33] Notre fréquence est largement inférieure à celles signalées parmi les populations chinoises (30%), japonaises (28%) et coréennes (17%) [34]. La même étude

confirme que la prévalence des phénotypes DEL est significativement plus faible parmi les populations D-Caucasiennes (0,1%) [34].

Dans notre série, 100% du phénotype Del retrouvé appartenait au sexe masculin repartis entre les ethnies Bambara et Soninké. Les tranches d'âge 18-24 ans et 45-60 ans ont été concernées ayant effectuées 1 à 10 dons. Chaque type de don avait un cas de Del (50%) et étaient tous du groupe B.

Nous notons que 100% de nos Rh-Del positif étaient du phénotype Rh C+. Ce qui a été confirmé par l'étude menée par Z Kabiria [6].

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS :

a. CONCLUSION :

Au terme de cette étude prospective descriptive conduite chez 203 donneurs des donneurs de sang du CNTS soupçonnés Rhésus D négatif, nous pouvons conclure que :

- La fréquence du phénotype Del est faible chez les donneurs de sang de sang du CNTS de Bamako ;
- Tous nos donneurs Del étaient de phénotype C+
- La tranche d'âge 25-44 ans qui constitue la majorité de nos donneurs n'était pas concernée par la présence du phénotype Del.

Malgré la faible fréquence du phénotype Del, La Recherche systématique chez les donneurs de sang soupçonnés Rh D négatif au CNTS de Bamako permettra une sécurité transfusionnelle optimale chez les receveurs de sang notamment polytransfusés.

Cette étude pionnière sur le phénotype Del ouvre les perspectives d'autres explorations multicentriques avec plus d'échantillons tout en intégrant les aspects moléculaires.

b. RECOMMANDATIONS :

Pour assurer à nos malades une meilleure sécurité transfusionnelle, une efficacité transfusionnelle, et éviter à des impasses transfusionnelles, nous recommandons :

➤ **AU CNTS :**

- Assurer la formation initiale et continue du personnel sur les bonnes pratiques transfusionnelles ;
- Rechercher systématiquement le phénotype Del chez les donneurs Rh D négatif ;
- Mettre en place un système d'hémovigilance ;
- Mettre en place un plateau technique de la biologie moléculaire.

➤ **AU PERSONNEL DE LA SANTE :**

- Effectuer des transfusions iso-groupes, iso-rhésus et iso-phénotypes ;
- Sauvegarder la rigueur dans les pratiques de prescription et d'administration des produits sanguins phéno-compatibles.

➤ **AU MINISTÈRE DE LA SANTE ET DU DÉVELOPPEMENT SOCIAL :**

- Renforcer le plateau technique du laboratoire Immunohématologie du CNTS ;
- Investir un budget suffisant au CNTS pour la bonne gestion de la transfusion ;
- Créer quelques centres spécialisés en transfusion dans les différentes régions du pays.

➤ **A LA FMPOS :**

- Création de formation postuniversitaire en immunotransfusion.

BIBLIOGRAGIE

V. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- [1] «CISSE M. Fréquence de l'allo-immunisation anti-érythrocytaire chez les malades polytransfusés au CHU du Point G.Thèse de Pharmacie 2010 106 p; n° 23».
- [2] «OMS : souligne les carences, Agence- France-Presse_ juin 10, gfg2004 (hppt://www.aegis.com/news/afp/2004/AFO40636_FR.html).».
- [3] «TOLO MAMADOU I : Phénotypage érythrocytaire dans le système rhésus chez les donneurs volontaires de sang au CNTS de Bamako. Thèse Pharm. Bamako 2006: n°81».
- [4] «DIALLO S. le phénotypage érythrocytaire dans le système Rh et Kell chez les donneurs de sang au CNTS de BAMAKO/MALI Thèse Pharmacie Bko 2019 ;79 P ; n°65».
- [5] «Houria El House, Zainab Ouabdelmoumene, Mariam El Wafi et al. Variants D partiels, D faibles et Del chez les donneurs de sang de phénotype RhD-négatif C/E+ au Maroc, transfusion Clinique et Biologique Volume 23, Issue 4, November 2016, page 2966.».
- [6] «Z. Kabiria, M. Benajibaa, K. Hajjoutc, H. Bellaouib, N. Dakkab. Analyse sérologique du phénotype Del chez les donneurs de sang Rh D négatif marocains. Pathologie biologie (Paris).2014 ; 63:0369-8114.».
- [7] «Gasner C,Doesher A, Drnovsek D, Rozman P, EicherNI, Legler TJ, et al. Presence of RHD. In serologically D-.C/E+ individuals : a European multicenter study. Transfusion 2005 :45 :527-38.».
- [8] «GUINDO S. Antigènes érythrocytaires appartenant à quatre systèmes de groupes sanguins chez les donneurs de sang à BAMAKO, Thèse Pharm. 2005, 61p, n°80».
- [9] «Pornlada anauchnoi, PhD, Jairak Thongbus,MSc, Srisarin,MSc, Usanee Kerdpin, PhD, Virapong Prachayasittikul, PhD, Médecine de laboratoire , Volume 45, Numéro 4, novembre 2014, Pages 285-290, <https://doi.org/10.1309/LMTUZ0007VFTGCEB>».
- [10] «ABDELALI IDIDAR. LA TRANSFUSION SANGUINE AU MAROC, Thèse Pharm 2012, 163p, n°51».
- [11] «JY Muller Transfusion sanguine : Produits sanguins labiles Elsevier Masson SAS, Encyclopédie Médico-Chirurgicale 13-054-A-10, 2011».

- [12] «G.Andreu, JM Boiron, O Garraud, JJ Lefrère Transfusion sanguine : débats d'actualité 2008 Hématologie (2008) ; 14 (1) : 65-89».
- [13] «Z. DOUMBIA. Problématique de la transfusion sanguine au centre de santé de référence de Bougouni/Mali Thèse de Pharmacie 2009, 76P».
- [14] «KONE N. Recherche des hémolysines alpha et bêta chez les donneurs et les femmes enceintes au CNTS de Bamako. Thèse, Pharm. Bamako 1998, 88P n°4».
- [15] «TRAORE. A. T. Connaissance et pratiques des étudiants sur le groupe sanguin ABO et Rhésus à la FMOS/FAPH et à la FST de Bamako, thèse med 2018, 67p».
- [16] «SEKOU F M K. Etude de la répartition des antigènes des systèmes ABO et Rhésus chez les patients reçus au centre national d'appui à la lutte contre la maladie (C.A.N.A.M) de 2002 à 2006 Thèse de Pharmacie,96p».
- [17] «Swati Kulkarni Disha S. Parchure Vidya Gopalkrishnan Manisha Madkaikar. Dépistage du phénotype DEL chez les Indiens RhD négatifs. JCLA. 2017».
- [18] «Daniels GI, Anstee DJ, Cartron JP, Dahr W, Fletcher A, G Garratty et al. (2001). Groupe de travail de la Société internationale de transfusion sanguine sur la terminologie des antigènes de surface des globules rouges. Vox Sanguinis , 80: 193-196».
- [19] «Colin Y, Cherif-Zahar B, Le Van Kim C, van Huffel, R & Cartron JP (1991). Base génétique du polymorphisme des groupes sanguins RhD-positif et RhD-négatif, telle que déterminée par l'analyse de Southern. Blood, 78: 2747-2752».
- [20] «Swati Kulkarni Disha S. Parchure Vidya Gopalkrishnan Manisha Madkaikar. Dépistage du phénotype DEL chez les Indiens RhD négatifs. JCLA. 2017».
- [21] «Simsek S, CAM Jong, Cuijpers HTM, Bleeker PMM, Westers TM, Overbeeke MAM et al (1994) Analyse de séquence d'ADNc dérivé d'ARNm de réticulocytes codant pour les polypeptides Rh et mise en évidence de polymorphismes E / e et C / c. Vox Sanguinis, 67 : 203-9».
- [22] «Yang HS , Lee MY , Park TS , et al. Allo-immunisation primaire anti-D induite par une transfusion érythrocytaire de type «asiatique» RHD (c.1227G> A) DEL. Ann . Lab Med . 2015 ; 35 : 554 - 556.».
- [23] S. N. C. K. K. A. K. e. T. A. Saw Thu Wah, «Détection sérologique du phénotype Rh-Del chez les donneurs de sang Rh-négatifs au National Blood Centrer, Yangon, Myanmar en

ligne 2020 (09/07/2020).<http://doi.org/101155/2020/3482124>,» vol. 2020, p. 5, 2020.

- [24] «LEE.: Kell blood group system: alleles of locus. *Vox sang.* 1997; 73:1. (http://www.bioc.aecom.yu.edu/bgmut/kell_common.htm).»
- [25] «CARTRON JP. Les groupes sanguins. In : *Traité d'immunologie*, Flammarion, Médecine-sciences (Paris). 1993 ; 187-238.»
- [26] «FAUCHET R, IFRAH N. Les sites antigéniques des cellules hématopoïétiques. *Hématologie, biologie médicale*, 2e éditions 1995 ; 313-365.»
- [27] «CARTRON JP, RAHUEL C. Human erythrocytes glycoporphins: Protein and gene structure analyses. *Transfus.Med Rev*, 1992, 6:63».
- [28] «GENETE B, ANDREU, BIDET JM. Groupes sanguins. In: *Aide mémoire de transfusion*, Flammarion Medecine-sciences (Paris) 1948; p 147-57.»
- [29] «DIARRA M : Connaissances, attitudes et pratiques en matière de don de sang à Bamako en 2017, Thèse Med, Bko2017, 96P».
- [30] «TRAORE N. Hépatite B occulté : étude primaire chez les donneurs de sang au CNTS de Bamako. Thèse Pharm. Bko 2020».
- [31] «TRAORE O. Phénotypes érythrocytaires dans les systèmes de groupes sanguins immunogènes chez les donneurs de sang de Bamako, Thèse Pharm.BKO2002 82P».
- [32] «TLAMCANIZINEB les fréquences phénotypiques et génotéypiques des systèmes abo, rh et kell dans la population marocaine.»
- [33] «Sazia Samir, Ashish Jain, Neelam Marwaha. Fréquence du phénotype DEL dans la population de donneurs RhD négatifs du nord de l'Inde. *Transfus Apher Sci* 2015; 53 (1): 34-7.»
- [34] «Dong H Kwon, SG Sandler, Willy A Flegel. Phénotype Del. *Immunohématologie* 2017; 33 (3): 125-132.»
- [35] «MARIKO M. Risque immunologique des transfusions à l'HGT de Bamako Thèse, Pharm. Bamako 2003».
- [36] Système Rhésus — Wikipédia (wikipedia.org) Consulté le 14/05/2021

ANNEXES

VI. ANNEXES

FICHE SIGNALÉTIQUE

Titre : ANALYSE SÉROLOGIQUE DU PHÉNOTYPE DEL CHEZ LES DONNEURS DE SANG DU CENTRE NATIONAL DE TRANSFUSION SANGUINE DE BAMAKO (CNTS).

Auteur : Boucary Younoussou DJEME

Tel : 77 10 67 22

Adresse email : boucarydjeme@gmail.com

Année de soutenance : 2021

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

RESUME

Cette étude prospective conduite sur une période de **5** mois avait pour objectif de déterminer la fréquence du phénotype Del chez les donneurs du CNTS par la méthode adsorption/élution dans l'optique de l'amélioration de la sécurité transfusionnelle.

Au total **203** donneurs ont été recensés au Centre National de Transfusion Sanguine de Bamako.

L'Age moyen des donneurs était **32,54±33,53** ans avec des extrêmes à **18** et **60** ans.

Le sexe ratio H/F des donneurs était de **12,53** en faveur des hommes.

La majorité de nos donneurs était de commerçants avec **22,2%** et l'ethnie Bambara était majoritairement présente soit **52,2%**.

Le groupe O vient en tête avec **39,4%** dans le système ABO et des phénotypes **ccee**, **ccEe** et **Ccee** étaient couramment présents avec des fréquences respectives **85,7%**, **0,98** et **13,3%**

Le phénotype **ccee** était majoritairement retrouvé avec une fréquence de **85,7%**.

Nous avons eu **0,98 %** des donneurs qui avaient le Rh-Del.

Cette étude préliminaire du phénotype Del par la méthode d'adsorption/élution nous a prouvé que tous les sujets Rh-Del étaient du groupe sanguin B et de Rh-C+.

Mots clés : Don de sang, Système Rhésus, Rhésus Del, Adsorption/Elution

ABSTRACT :

This prospective study conducted over a 5-month period was to determine the frequency of the Del phenotype in CNTS donors using the adsorption/elution method with a view to improving transfusion safety.

A total of 203 donors were registered at the National Blood Transfusion Centre in Bamako.

The average donor age was 32.54 ± 33.53 years with extremes at 18 and 60 years.

The H/F ratio of donors was 12.53 in favour of men.

The majority of our donors were merchants with 22.2% and the Bambara ethnic group was mainly present, i.e. 52.2%.

Group O leads with 39.4% in the ABO system and ccee, ccEe and Ccee phenotypes were commonly present with frequencies 85.7%, 0.98 and 13.3% respectively

The ccee phenotype was mostly found with a frequency of 85.7%.

We had 0.98% of the donors who had Rh-Del.

This preliminary study of the Del phenotype by the adsorption/elution method showed us that all Rh-Del subjects were of the B and Rh-C blood group.

Keywords : Blood Donation, Rhesus System, Rhesus Del, Adsorption/Elution

FICHE DE CONSENTEMENT ÉCLAIRÉ :

Je soussignée reconnais avoir reçu toutes les informations utiles à ma décision de participer à l'étude sur Fréquence du phénotype DEL chez les donneurs de sang au Centre National de Transfusion Sanguine de Bamako (CNTS), tant par la présente notice d'information qui m'a été remise que par les explications fournies par

Je connais les raisons et les objectifs de cette étude, et je sais que je peux à tout moment cesser ma participation pour quelque raison que ce soit, sans encourir aucune responsabilité.

Je sais que le médecin est astreint à une confidentialité.

J'ai eu connaissance de l'avis du Comité d'éthique,

Je souhaite / Je ne souhaite pas avoir connaissance des résultats.

Fait à, le

Signature :

Fiche d'enquête :

FICHE D'ENQUETE

Fiche N° _____ Date : ____/____/2020

Nom : _____ Prénom : _____

Téléphone : _____ Adresse : _____

I - DONNEES SOCIO DEMOGRAPHIQUES

Q1. Sexe : /___/ (Masculin=1, Féminin=2)

Q2. Age : Ans /___/ (18 à 24=1, 25 à 44=2, 45 à 60=3)

Q3. Ethnie : /___/ (Bambara=1, Senoufo=2, Peulh=3, Sonrhai=4, Sarakolé=5, Dogon=6, Bozo=7, Malinké=8, Autres=9 à préciser _____)

Q4. Résidence : /___/ (Bamako=1, Kayes=2, Koulikoro=3, Sikasso=4, Ségou=5, Mopti=6, Gao=7, Tombouctou=8, Kidal=9, Autres=10 à préciser _____)

Q5. Milieu de résidence : /___/ (Urbain=1, Rural=2)

Q6. Profession : /___/ (Fonctionnaire=1, Commerçant=2, Cultivateur=3, Ménagère=4, Etudiant /Elève=5, Chauffeur=6, Tailleur=7, Pêcheur=8, Autres=9 à préciser _____)

Q7. Statut matrimonial : /___/ (Marié=1, Célibataire=2, Divorcé(e)=3, Veuf(ve)=4)

Q8. Nombre de dons : /___/ Q9. As-tu déjà reçu(e) du sang ? /___/ (Oui=1, Non=2), si oui quel groupe ? /___/

II - DONNES BIOLOGIQUES

Q10. Groupe sanguin/ Rhésus / ___ / A- =1, B- =2, AB- =3, O- =4

Q11. Phénotype/ _____ /Kell:/ ___ /Positif=1, Négatif=2

Q12. Rhésus DEL / _____ / Négatif=1, Positif=2

SERMNT DE GALIEN

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 des actes criminels ;
- Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ;
- Que je sois couvert d'opprobres et méprisée de mes confrères si j'y manque.

Je le jure !!!