

République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة أبو بكر بلقايد- تلمسان  
Université ABOUBEKR BELKAID – TLEMCEM  
كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض والكون  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, et Sciences de la  
Terre et de l'Univers  
Département de biologie



## MÉMOIRE

Présenté par  
**DICH ASMAA**

*En vue de l'obtention du*

**Diplôme de MASTER**

En nutrition et pathologies

### Thème

Fréquences phénotypiques des groupes sanguins les plus immunogènes chez les donneurs de sang de la wilaya de Tlemcen

Soutenue le 29/06/2022, devant le jury composé de :

Présidente : GHALEM M.	MCA	Université de Tlemcen
Encadrante : BOUDGHENE-GUERRICHE A.	MCA	Université d'Ain Temouchent
Co-Encadrante : ADDA F. Maître assistante en hémobio-transfusion		Université de Tlemcen
Examinatrice : MERZOUK A.	MCB	Université de Tlemcen

Année universitaire 2021/2022

## ملخص

نقل الدم هو إجراء علاجي أثبت قدرته على إنقاذ الأشخاص الذين يعانون من نقص مكونات الدم. من ناحية أخرى، فإنه يمثل مخاطر مرتبطة مباشرة بالعدوى والاستجابات المناعية. ويرجع ذلك أساساً إلى تعدد الأشكال الجينية لمستضدات كريات الدم الحمراء مما يؤدي إلى التحصين ضد كريات الدم الحمراء التي يمكن أن يؤدي إلى حالات مسدودة في نقل الدم.

تهدف دراستنا التي أجريت في مركز نقل الدم على مستوى المركز الاستشفائي الجامعي تلمسان على 428 متبرع بالدم من المجموعة A والمجموعة O إلى تحديد النمط الظاهري والجيني للأنظمة ABO، Kell، Rhésus D، Duffy، Kidd، MNS، و1p للمتبرعين بالدم في ولاية تلمسان ولغرض تحسين سلامة نقل الدم في سكان غرب الجزائر.

تم أخذ عينات من الدم في أنبوب citraté ثم تلتها عملية تحديد النمط الظاهري لكريات الدم الحمراء للأنظمة المذكورة أعلاه.

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها هيمنة المجموعة O (79.91٪) في نظام ABO، DCcee (35.15٪) في Fy، Rh (b +، a-) نظام بنسبة 39.14٪ في نظام Duffy، Jk (b +، a +) مع 35.15٪ في نظام كيد (Kidd)، يهيمن النمط الظاهري M + N + s+s بنسبة 31.51٪، مع وجود مستضدات كيل (Kell) (7.27 في المائة) ومستضدات P1 (70.33 في المائة).

تم العثور أيضاً على أنماط ظاهرية نادرة مثل Fy (b-، a-) وM-N-S-s+

في الختام، يجب معرفة النمط الظاهري لخلايا الدم الحمراء للمتبرعين بالدم من المجموعة O والمجموعة A لإنشاء قاعدة بيانات بشأن تحضير الكريات الحمراء الإختبارية المرجعية محلياً. من ناحية أخرى، فإن الوقاية من التحصين ضد الكريات الحمراء من خلال استخدام الدم المتوافق مع المستضد أمر ضروري، وكذلك إدارة وجود الأجسام المضادة لكريات الدم الحمراء من خلال توفير الدم المتوافق مع المصل للمرضى المستقبلين للدم.

الكلمات المفتاحية: تحديد الأنماط الظاهرية لكريات الدم الحمراء، متبرعون بالدم، الكريات الحمراء الإختبارية المرجعية، التحصين ضد كريات الدم الحمراء، البحث عن الأجسام المضادة غير اعتيادية.

## Résumé

La transfusion sanguine est un acte thérapeutique prouvé par sa capacité à sauver les personnes qui souffrent de déficit en produits sanguins labiles (PSL). D'autre part, elle présente des risques directement liés aux infections et réponses immunologiques. Celles-ci sont principalement dues au polymorphisme génétique des antigènes érythrocytaires entraînant une allo-immunisation anti-érythrocytaire qui peut conduire à des situations d'impasse transfusionnelle.

Notre étude réalisée au centre de transfusion sanguine du CHU Tlemcen sur 428 donneurs de sang de groupe A et groupe O est pour but de déterminer les fréquences phénotypiques et géniques des antigènes des systèmes ABO, rhésus D, Kell, Duffy, Kidd, MNS et p1 chez les donneurs de sang dans la wilaya de Tlemcen et pour objectif d'améliorer la sécurité transfusionnelle dans une population de l'ouest d'Algérie.

Un prélèvement sur tube citraté a été fait suivi du phénotypage érythrocytaire des systèmes cités.

Les résultats obtenus montrent la prédominance du groupe O (79.91%) dans le système ABO, du DCcee (35.15%) dans le système Rh, Fy (-a ; +b) avec 39.14% dans le système Duffy, Jk (+a ; +b) avec 35.15% dans le système Kidd, le phénotype M+N+S+s+ domine avec 31.51%, avec la présence des antigènes Kell (7.27%) et P1 (70.33%) .

On a trouvés aussi des phénotypes rares tels que le Fy (-a ; -b) et le M-N-S-s+

En conclusion, la connaissance du phénotype des globules rouges des donneurs de sang du groupe O et du groupe A est nécessaire pour créer une base de données liée à la préparation d'un panel local des hématies test. D'autre part, la prévention de l'allo-immunité anti-érythrocytaire par l'utilisation de sang compatible avec les antigènes est essentielle, tout comme la gestion de la présence d'allo-anticorps anti-érythrocytes en fournissant du sang sérocompatible aux patients polytransfusés.

**Mots clés :** phénotypage érythrocytaire, donneurs de sang, panel d'hématies test, allo immunisation, Recherche d'agglutinines irrégulières.

## Abstract

Blood transfusion is a therapeutic procedure proven by its ability to save people who suffer from deficiency of labile blood products (LBP). On the other hand, it presents risks directly related to infections and immunological responses. These are mainly due to the genetic polymorphism of erythrocyte antigens leading to allo-immunization anti-erythrocyte that can lead to situations of transfusion impasse.

Our study realized at the Blood Transfusion Center CHU Tlemcen on 428 Group A and Group O blood donors that aim to determine the phenotypic and gene frequencies of the ABO, Rhesus D, Kell, Duffy, Kidd, MNS and P1 in blood donors in the wilaya of Tlemcen and for the purpose of improving transfusion safety in a population of western Algeria.

Results obtained show the predominance of group O (79.91%) in the ABO system, DCcee (35.15%) in the Rh, Fy (-a; +b) system with 39.14% in the Duffy system, Jk (+a; +b) with 35.15% in the Kidd system, the phenotype M+N+S+s+ dominates with 31.51%, with the presence of Kell antigens (7.27%) and P1 antigens (70.33%).

Also, rare phenotypes are found such as Fy (-a; -b) and M-N-S-s+.

In conclusion, the knowledge of the red blood cell phenotype of Group O and Group A blood donors is required to create a database related to the preparation of a panel of erythrocytes local tests. On the other hand, the prevention of anti-erythrocyte alloimmunity through the use of antigen-compatible blood is essential, as is the management of the presence of anti-erythrocyte alloantibodies by providing serum-compatible blood to multitransfused patients.

**Keywords:** the erythrocyte phenotypes, blood donors, panel of erythrocytes tests, allo immunization, Screening of irregular agglutinins.

## Remerciement

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui je voudrais témoigner toute ma gratitude.

Tous d'abord je dis *Alhamdulillah*, mon dieu qui m'a donné la volonté, la force et qui m'a guidé dans le bon chemin.

J'adresse toute ma reconnaissance à la directrice de ce mémoire, Madame Amina **BOUDGHENE STAMBOULI** Maître de conférences classe A, pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter ma réflexion.

Ainsi je remercie mon Co-encadrante Dr **ADDA Fatima Zohra** Maître assistante en hémo-bio-transfusion pour ses précieux conseils et pour la confiance qu'elle a bien voulu m'accorder.

Je remercie la présidente du Jury mme **GHALEM Meriem** maître de conférences classe A et l'examinatrice mme **MERZOUK Amal** Maître de conférences classe B d'avoir bien voulu nous faire honneur d'évaluer ce travail, et de l'enrichir par leurs propositions et remarques.

Je remercie aussi mes professeurs de la spécialité nutrition et pathologies qui nous ont enseigné

Je désire aussi remercier tous le personnel du CTS du CHU Tlemcen, qui m'ont fourni les outils nécessaires à la réussite de ma pratique au sein de cet établissement.

Asmaa

Je dédie mon travail à :

Mes chers parents, qui m'ont donné tant de sacrifices et tant de soutien au cours de ma vie, je vous aime.

A mes deux frères Abdouhakim et Abdellah et ma soeur Fatima Ezzahraa

A toute ma famille dans l'association chomoue Tlemcen, il n'y a pas de mot à décrire, mais c'est le refuge.

A mes chers amies : Aya, Ahlam et Chahida qui ont partagé doux et amer avec moi pendant mes six années à l'université.

A docteur **BOUKELLIF** Walid qui m'a appris la perfection.

Et aux amis et collègues qui m'ont apporté leur soutien moral et intellectuel tout au long de ma démarche.

Un grand merci à Dr Belmostfa kh. Et à **SAYEM** Meriem pour ses conseils, ils ont grandement facilité mon travail.

Asmaa

## Liste des abréviations

**CTS** : centre de transfusion sanguine

**CHU** : centre hospitalo-universitaire

**ISBT**: International Society of Blood Transfusion

**Ag** : antigène

**Ig** : immuno-globuline

**CMH** : Complexe Majeur d'Histocompatibilité

**CD** : Classe de Différenciation

**HLA** : Human Leucocyte Antigen

**NK** : Natural Killers

**Ac** : anti corps

**GBS** : Gestion de Banque de Sang

**AGH** : Anti Globuline Humaine

## Liste des figures

<b>Figure 01:</b> Représentation schématique de l'expression des antigènes A, B et H à la surface des érythrocytes.....	07
<b>Figure 02 :</b> Les phénotypes RH et les combinaisons génotypiques les plus fréquent.....	10
<b>Figure 03 :</b> Génotype ; phénotype et fréquence Kidd .....	12
<b>Figure 04 :</b> Interprétation du résultat du test d'agglutination direct sur plaque.....	25
<b>Figure 05 :</b> Interprétation du résultat du test d'agglutination direct sur tube.....	26
<b>Figure 06 :</b> carte gel neutral/ polyspécific.....	27
<b>Figure 07 :</b> Interprétation du résultat du test d'agglutination direct/indirecte sur cassette (résultat négatif).....	30
<b>Figure 08 :</b> Interprétation du résultat du test d'agglutination direct/indirecte sur cassette (résultat positif).....	30
<b>Figure 09 :</b> Répartition des donneurs de sang selon la tranche d'âge.....	32
<b>Figure 10 :</b> Répartition des donneurs selon le sexe .....	32
<b>Figure 11 :</b> Répartition des donneurs selon les phénotypes du système ABO.....	33
<b>Figure 12 :</b> La fréquence des phénotypes RH associés aux groupes sanguins ABO.....	33
<b>Figure13 :</b> Répartition des donneurs de sang A+ et O+ selon les phénotypes du système Rh (D).....	34
<b>Figure 14 :</b> Prévalence des antigènes du système Rh chez les donneurs de sang A+ et O+ (D).....	34
<b>Figure 15 :</b> Répartition des donneurs de sang A- et O- selon les phénotypes du système Rh (d).....	35
<b>Figure 16 :</b> Prévalence des antigènes du système Rh chez les donneurs de sang A- et O- (d).....	35
<b>Figure 17 :</b> Prévalence de l'antigène K chez les donneurs de sang.....	36

<b>Figure 18</b> : Répartition des donneurs de sang selon les phénotypes du système Duffy.....	37
<b>Figure 19</b> : Prévalence des antigènes du système Duffy chez les donneurs de sang.....	37
<b>Figure 20</b> : Répartition des donneurs de sang selon les phénotypes du système Kidd.....	38
<b>Figure 21</b> : Prévalence des antigènes du système Kidd chez les donneurs de sang.....	38
<b>Figure 22</b> : Répartition des donneurs de sang selon les phénotypes du système MNS.....	39
<b>Figure 23</b> : Prévalence des antigènes du système MNS chez les donneurs de sang.....	40
<b>Figure 24</b> : Prévalence des antigènes du système P1 chez les donneurs de sang.....	41

## Liste des tableaux

<b>Tableau 01</b> : les antigènes et les anticorps des groupes sanguins .....	08
<b>Tableau 02</b> : Système ABO : phénotypes, génotypes et anticorps .....	08
<b>Tableau 03</b> . Nomenclature des antigènes Rh selon ISBT et FISHER/RACE .....	09
<b>Tableau 04</b> : les fréquences phénotypiques dans le système Kell .....	11
<b>Tableau 05</b> : Répartition des donneurs de sang selon les phénotypes M N .....	39
<b>Tableau 06</b> : Répartition des donneurs de sang selon les phénotypes Ss .....	39
<b>Tableau 07</b> : comparaison des phénotypes érythrocytaires du système Rh.....	45
<b>Tableau 08</b> : comparaison des antigènes érythrocytaires du système Rh.....	46
<b>Tableau 09</b> : comparaison des antigènes érythrocytaires K.....	46
<b>Tableau 10</b> : Comparaison des antigènes érythrocytaires du système Duffy.....	47
<b>Tableau 11</b> : comparaison des phénotypes érythrocytaires du système Duffy.....	47
<b>Tableau 12</b> : comparaison des phénotypes érythrocytaires du système Kidd.....	48
<b>Tableau 13</b> : comparaison des antigènes érythrocytaires du système Kidd.....	48
<b>Tableau 14</b> : comparaison des phénotypes érythrocytaires du système MNS.....	49
<b>Tableau 15</b> : comparaison des antigènes érythrocytaires du système MNS.....	49
<b>Tableau 16</b> : comparaison des antigènes érythrocytaires du système P1 .....	50

## Table des matières

### LISTE DES ABREVIATIONS

### LISTE DES FIGURES

### LISTE DES TABLEAUX

INTRODUCTION.....	1
ETAT ACTUEL DE SUJET.....	6
1. Polymorphisme érythrocytaire.....	7
1.1. Système ABO.....	7
1.1.1. Définition.....	7
1.1.2. Les antigènes du système ABO.....	8
1.2. Système Rh.....	8
1.2.1. Définition.....	8
1.2.2. Anticorps anti rhésus.....	10
1.3. Système Kell.....	10
1.3.1. Définition.....	10
1.4. Système Kidd.....	11
1.4.1. Définition.....	11
1.5. Système Duffy.....	12
1.5.1. Définition.....	12
1.6. Système Lewis.....	12
1.6.1. Définition.....	12
1.7. Système MNS.....	13
1.7.1. Définition.....	13
1.8. Système P.....	13
1.8.1. Définition.....	13
2. Allo-immunisation.....	14
2.1. Définition.....	14
2.2. Différents types d'allo-immunisation.....	14
2.3. Anticorps anti érythrocytaires.....	14
2.3.1. Les anticorps naturels.....	15
2.3.2. Les anticorps immuns.....	15
2.4. Physiopathologie.....	16
2.4.1. Allo-immunisation en cas de greffe.....	17
2.4.2. Allo-immunisation feto-maternelle.....	18
2.4.3. Allo-immunisation due à la transfusion sanguine.....	18

<b>MATERIELS ET METHODES</b> .....	19
I.  objectifs.....	20
1.1. objectifs principales.....	20
1.2. objectifs secondaires.....	20
2. type d'étude.....	20
3. lieu d'étude.....	20
4. population d'étude.....	20
5. Critères d'inclusion.....	20
6. Critères de non inclusion.....	20
7. Critères d'exclusion.....	20
II.  méthodes.....	21
2.1. le principe des technique utilisé.....	21
2.1.1. test d'héماغglutination direct.....	21
2.1.2. test d'héماغglutination indirect.....	21
III.  Equipements et réactifs .....	22
3.1.  Technique d'agglutination sur plaque pour la recherche des antigènes (C, E, c, e,k).....	22
3.1.1. Réactifs .....	22
3.1.2. Matériels.....	22
3.2.  Technique d'agglutination sur tube pour la recherche des antigènes (Jk <sup>a</sup> , jk <sup>b</sup> , P1, S, s, C <sup>w</sup> )... ..	23
3.2.1. Réactifs de type IgM .. ..	23
3.2.2. Matériels .....	23
3.3.  Technique d'agglutination sur tube pour la recherche des antigènes Fy <sup>a</sup> , Fy <sup>b</sup> ,M,N.....	24
3.3.1. Réactifs de type IgG .....	24
3.3.2. Matériels .....	24
4.  Mode opératoire : .....	25
4.1.  Technique d'agglutination sur plaque pour la recherche des antigènes (C, E, c, e, k) .....	25
4.2.  Technique d'agglutination sur tube pour la recherche des antigènes Jk <sup>a</sup> , Jk <sup>b</sup> , S, s, C <sup>w</sup> et P1.....	26
4.3.  Technique d'agglutination sur colonne en filtration neutral pour la recherche des antigènes Jk <sup>a</sup> , Jk <sup>b</sup> , S, s, C <sup>w</sup> et P1 .....	27
4.4.  Technique d'agglutination sur tube pour la recherche des antigènes Fy <sup>a</sup> , Fy <sup>b</sup> , M et N.....	28
4.5.  Technique d'agglutination sur colonne en filtration pour la recherche des antigènes Fy <sup>a</sup> , Fy <sup>b</sup> , M et N .....	29
5.  Saisie des données .....	30
<b>RESULTATS</b> .....	31

1. Caractéristiques descriptives de la population .....	32
1.1 Répartition des donneurs selon les phénotypes du système ABO .....	33
1.2 La fréquence des phénotypes RH associés aux groupes sanguins ABO.....	33
1.3 Répartition des donneurs de sang A+ et O+ selon les phénotypes du système Rh (D).....	34
1.4 Prévalence des antigènes du système Rh chez les donneurs de sang A+ et O+ (D).....	34
1.5 Répartition des donneurs de sang A- et O- selon les phénotypes du système Rh (d).....	35
1.6 Prévalence des antigènes du système Rh chez les donneurs de sang A- et O- (d).....	35
1.7 Prévalence de l'antigène K chez les donneurs de sang.....	36
1.8 Répartition des donneurs de sang selon les phénotypes du système Duffy.....	37
1.9 Prévalence des antigènes du système Duffy chez les donneurs de sang.....	37
1.10 Répartition des donneurs de sang selon les phénotypes du système Kidd	
<b>Erreur ! Signet non défini</b> .....	38
1.11 Prévalence des antigènes du système Kidd chez les donneurs de sang	
<b>Erreur ! Signet non défini</b> .....	38
1.12 Répartition des donneurs de sang selon les phénotypes du système MNS	
<b>Erreur ! Signet non défini</b> .....	39
1.13 Prévalence des antigènes du système MNS chez les donneurs de sang.....	40
1.14 Prévalence des antigènes du système P1 chez les donneurs de sang.....	41
<b>ANALYSE ET DISCUSSION</b> .....	42
1. Aspects sociodémographiques des donneurs de sang .....	43
1.1. Age des donneurs de sang .....	43
1.2. Sexe des donneurs de sang .....	43
2. Résultats analytiques chez les donneurs de sang .....	44
2.1. phénotypes érythrocytaires du système ABO .....	44
2.2. La fréquence des phénotypes RH associés aux groupes sanguins ABO .....	44
2.3. antigènes et phénotypes érythrocytaires du système Rh.....	44
2.4. L'antigène érythrocytaire K.....	46
2.5. antigènes et phénotypes érythrocytaires du système Duffy.....	46
2.6. Antigènes et phénotypes érythrocytaires du système Kidd .....	47
2.7. Antigènes et phénotypes érythrocytaires du système MNS.....	48
2.8. Antigènes et phénotypes érythrocytaires du système P1 .....	50
2.9. Phénotypes rares .....	50
<b>CONCLUSION</b> .....	51
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b> .....	53

# **INTRODUCTION**

Dans le passé, les gens buvaient le liquide biologique pour compenser la perte de sang, ignorant les conséquences néfastes de ce comportement. En raison de la découverte de la circulation sanguine par Harvey, et plus tard de la voie veineuse, plusieurs expériences de transfusion sanguine ont été réalisées (**Tazerout et Galinier, 2002**).

La transfusion sanguine consiste à administrer du sang ou l'un de ses composants (cellules ou plasma) d'un ou plusieurs sujets sains (donneurs) à un ou plusieurs sujets malades (receveurs) (**Renaudier et al., 2014**). Il s'agit d'un acte thérapeutique qui s'améliore avec le temps (**Jaulin et Le frères, 2010**). Il a sauvé de nombreuses vies lors de soins médicaux d'urgence et est également devenu une pratique courante en obstétrique (**Frank et al., 2012**).

Les groupes sanguins érythrocytaires sont définis comme l'ensemble des variations allotypiques génétiquement transmises et détectées par des anticorps à la surface de la membrane des globules rouges. La plupart des antigènes de ces groupes sanguins peuvent être regroupés au sein de systèmes selon des critères génétiques (**Chiaroni et al., 2005**).

Le groupe sanguin ou phénotype érythrocytaire correspond à des antigènes membranaires érythrocytaires dont l'expression est déterminée par une série de systèmes génétiques polymorphes (**Tazerout et Galinier, 2002**).

Tout antigène érythrocytaire est défini par sa reconnaissance par des anticorps polyclonaux spécifiques d'origine humaine. Dans de nombreux cas, ces antigènes de globules rouges, qui sont situés dans la membrane de ces derniers, sont également présents dans d'autres cellules et tissus. Ils sont principalement composés de protéines ou de glycoprotéines codées par les gènes des groupes sanguins correspondants (**Pham et al., 2012**).

Deux catégories d'antigènes érythrocytaires ont été créées pour les classer. Les antigènes dont la fréquence est supérieure à 99 % dans une même population sont définis comme des antigènes à haute fréquence, tandis que les antigènes dont la fréquence est inférieure à 1 % sont appelés antigènes à basse fréquence (**Daniels, 2002**).

Sur la base des propriétés biochimiques de leurs épitopes, une distinction est souvent faite entre les systèmes dans lesquels la molécule a des propriétés glucidiques (glycoprotéines ou glycolipides) et les systèmes dans lesquels la molécule a des propriétés peptidiques (protéines ancrées à la membrane érythrocytaire par un domaine ou plusieurs fragments transmembranaires (**Chiaroni et al., 2005**).

Les plus importants en pratique sont les antigènes du système ABO et du système rhésus, suivis des antigènes du système Kell, du système Duffy, du système Kidd, du MNS et de Lewis P (*Bhallil et al., 2015*).

La distribution des antigènes érythrocytaires dans une population donnée est un aspect très important dans la sécurité transfusionnelle. L'incidence de ces différents antigènes dans la population est très variable et influencée par l'origine ethnique des individus (*Daniels, 2002*).

L'allo-immunisation anti-érythrocytaire correspond à la réponse immunitaire d'un individu à des antigènes érythrocytaires étrangers, c'est-à-dire non présents à la surface de ses érythrocytes. Le polymorphisme des antigènes immunogènes des groupes sanguins sont responsables d'incidents immunohémolytique et de transfusion (*Noizat-Pirenne, 2003*), sont associés à la sécurité transfusionnelle et varient selon la population (*Noizat-Pirenne, 2003*).

Cette réponse immunitaire est un obstacle au comportement transfusionnel et peut avoir des conséquences en cas de grossesse, en termes de maladie hémolytique fœtale/néonatale (*Pham et al., 2012*).

Dans le cas de conflit antigène/anticorps, les anticorps ont la capacité d'induire la destruction des globules rouges cibles, dont les conséquences cliniques vont vers l'inefficacité de la transfusion, l'insuffisance rénale, une coagulation intravasculaire disséminée, un choc hypovolémique, voire la mort du patient. Par conséquent, il est important de préconiser la prévention de l'allo-immunisation érythrocytaire sur la base que l'interaction entre un antigène érythrocytaire donné et son anticorps spécifique doit être empêchée. Les principaux écueils de la mise en œuvre de politiques efficaces de prévention de l'allo-immunisation anti-érythrocytaire sont les ressources en unités de sang « compatibles », dont la disponibilité dépend de l'efficacité du recrutement des donneurs, et le coût inhérent au phénotypage/génotypage de multiples systèmes de groupes sanguins (*Pham et al., 2012*).

En Algérie, il n'y a pas d'obligation légale d'effectuer le phénotypage RH-Kell de manière réglementaire, nous sommes donc toujours à risque d'allo-immunisation, auquel cas il est important d'avoir une base de données phénotypique nationale. Pour cette raison, l'objectif de ce travail est de :

- Déterminer les fréquences antigéniques des groupes sanguins les plus immunogènes dans une population de l'ouest d'Algérie (Tlemcen).
- Déterminer la particularité phénotypique

- Permettre la mise en place d'une banque de sang de phénotypes rares.
- Enrichir la banque de données du centre de wilaya de transfusion sanguine (CTS) du CHU Tlemcen par l'ajout des caractéristiques phénotypiques étendus des donneurs de sang de groupe O et A nécessaire à la création d'un panel d'hématies test local et pour l'obtention de PSL phénotypés à usage thérapeutique et biologique.
- Améliorer la sécurité transfusionnelle sur le plan immunologique.

# ETAT ACTUEL DE SUJET

## 1. Polymorphisme érythrocytaire :

Tout antigène érythrocytaire est défini par sa reconnaissance par des anticorps polyclonaux spécifiques d'origine humaine. Différents alloantigènes de globules rouges sont classés en "systèmes" lors son identification. Ainsi, par définition, le système des groupes sanguins est représenté par un ensemble d'antigènes allotypiques, génétiquement induits et définis, génétiquement indépendants les uns des autres. Dans de nombreux cas, les antigènes des globules rouges situés sur la membrane des érythrocytes sont également présents dans les tissus et les cellules à l'extérieur des hématies. La plupart des antigènes des globules rouges sont des protéines ou des glycoprotéines codées par les gènes des groupes sanguins correspondants. Certains antigènes de globules rouges tels que les antigènes ABO sont des glucides.

Ces antigènes ne sont alors pas directement codés par les gènes contrôlant leur polymorphisme, mais sont le produit de l'action d'une enzyme de type transférase, codée par les gènes de groupes sanguins correspondants (*Pham et al., 2012*).

### 1.1.Système ABO

#### 1.1.1. Définition

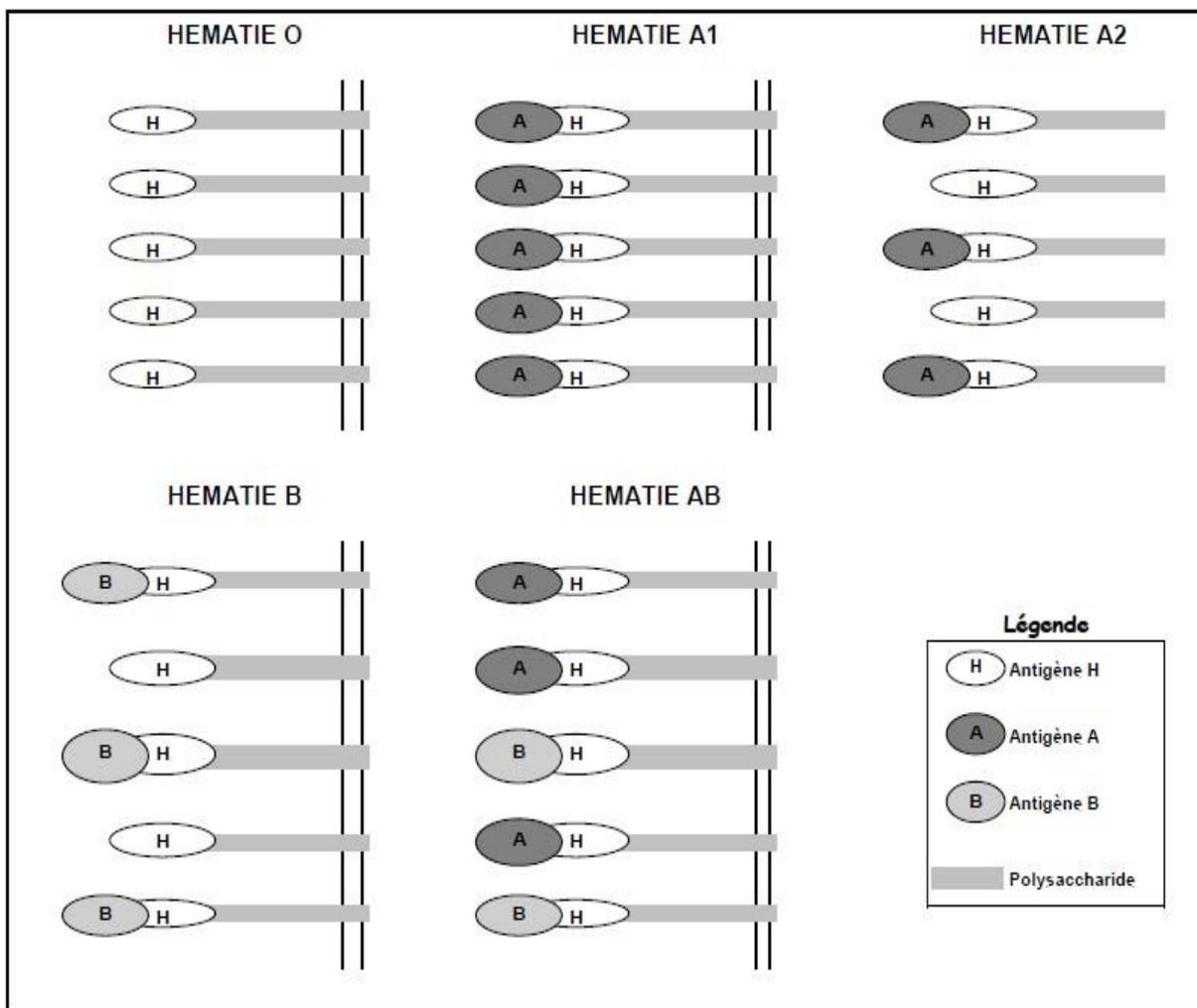
Les groupes sanguins sont regroupés en systèmes ABO qui représente le système le plus important dans la transfusion sanguine. Ce système a été découvert en 1900 par Landsteiner et sa découverte a rendu la transfusion sanguine possible. Dans le système ABO, il existe quatre phénotypes possibles, A, B, O et AB. Dans le phénotype O, ni A ni B ne sont produits (**Daniels ,2005**)

Il existe plusieurs caractéristiques du système ABO. En effet, on retrouve des antigènes spécifiques à chaque groupe à la surface des globules rouges, des antigènes A pour le groupe A, des antigène B pour le groupe B, les deux antigènes pour le groupe AB ou manque d'antigènes A et B pour le groupe O (*Chiaroni et al., 2005*).

Cette double caractéristique présence et absence est à la base de la technique de détermination du groupe sanguin ABO qui repose sur l'étude de ces deux caractéristiques. Par conséquent, le typage sanguin consiste en deux étapes, la recherche d'antigènes érythrocytaires à l'aide de sérums de test monoclonaux anti-A, anti-B, anti-AB, et à la recherche d'anticorps plasmatiques à l'aide d'érythrocytes de test A1 et B. La cohérence entre les deux tests est essentielle. Au moins un de ces globules rouges doit être de phénotype RH. Dans le système Rh,

la présence ou l'absence de substance « D » à la surface du globule rouge détermine si on est Rh positif (+) ou négatif (-).

L'antigène A correspond en fait à 2 antigènes différents, A1 est présent chez 80% des sujets et A2 est présent chez les 20% restants. La différence entre A1 et A2 est quantitatif c'est-à-dire le nombre de sites antigéniques A sur les billes A1 est supérieur à celui sur les billes A2 (environ 1 million d'épitopes en A1 contre 200 000 à 400 000 épitopes en A2) et qualitatif en A1, Ag H est complètement saturé en N-acétylgalactosamine, et en A2, Ag H n'est pas complètement saturé. A cette fin, les érythrocytes A1 s'agglutinaient rapidement avec l'anticorps anti-A, mais pas avec l'anti-H, et les érythrocytes A2 s'agglutinaient plus lentement avec l'anti-A et l'anti-H (*Chiaroni et al., 2005*), ci-dessous la figure 01 qui résulte la parole en dessus.



**Figure 01** : Représentation schématique de l'expression des antigènes A, B et H à la surface des érythrocytes (*Beghdad et Zazoua Khames, 2014*)

Et le tableau 01 des antigènes et les anticorps des groupes sanguins ABO :

**Tableau 01** : les antigènes et les anticorps des groupes sanguins (*Janot et al., 2002*)

Groupe sanguin	Antigène sur le globule rouge	Anticorps du plasma
A	A	anti-B
B	B	anti-A
O	ni A, ni B	anti-A et anti-B
AB	A et B	ni anti-A ni anti-B

### 1.1.2. Les antigènes du système ABO :

Les antigènes du système ABO sont des oligosaccharides portés par les glycolipides membranaires des érythrocytes, non seulement limités aux érythrocytes, mais également exprimés en petites quantités dans le plasma, les sécrétions et à la surface de nombreuses cellules du corps, y compris les lymphocytes et les plaquettes (*Boulkadid et al., 2016*).

Génétiquement parlent, c'est le seul système défini basé sur la présence simultanée d'antigènes membranaires et d'anticorps plasmatiques qui persistent sans allo-immunisation préalable. Le gène du système ABO est porté par le chromosome 9 en position 9q 34 et possède quatre allèles, A1, A2, B et O. Les allèles A et B sont codominants par rapport au récessif O.

Une personne a deux chromosomes, l'un du père et l'autre de la mère. Il existe donc six arrangements chromosomiques différents (génotypes) possibles : OO, OA, OB, AA, AB, BB. Mais ces permutations ne définissent que quatre groupes sanguins (phénotypes) : OO correspond au groupe O, OA et AA au groupe A, OB et BB au groupe B, et AB au groupe AB (*Chiaroni et al., 2005*) comme le 2 ème tableau montre :

**Tableau 02** : Système ABO : phénotypes, génotypes et anticorps

génotype	phénotype
OO	<b>O</b>
AO ou AA	<b>A</b>
BO ou BB	<b>B</b>
ABA	<b>AB</b>

## 1.2.Système RH

### 1.2.1. Définition

La définition du groupement ABO est désormais indissociable du phénotype RH1 (Rh D) du système RH, et sa réalisation est également indissociable du phénotype RH KEL1 (*Janot et al., 2002*).

En effet, il s'agit d'un système classique de groupage sanguin des globules rouges défini par la présence ou l'absence d'antigènes appelés antigènes standard Rh ou D.

Le terme Rh « singe rhésus » ne devrait plus être utilisé aujourd'hui (*Le frère et al., 2012*) est l'un des systèmes des groupes sanguins les plus immunogènes après le système ABO. Il représente le système spécifique des érythrocytes. Il est extrêmement polymorphe et comprend plus de 50 antigènes différents. En pratique transfusionnelle, seuls cinq antigènes du système Rh sont habituellement recherchés : les antigènes D (RH1), C (RH2), E (RH3), c (RH4), e (RH5) comme il est résumé dans le tableau 3.

**Tableau 03.** Nomenclature des antigènes Rh selon ISBT et FISHER/RACE

Nomenclature de FISHER et RACE	Nomenclature ISBT
D	RH : 1
C	RH : 2
E	RH : 3
c	RH : 4
e	RH : 5

Le système du singe rhésus est le système le plus complexe, immunogène et le plus polymorphe connus du système des groupes sanguins des globules rouges chez les gens. Contrairement aux anticorps du système ABO, les anticorps du système RH est toujours un anticorps irrégulier. Il peut s'agir d'allo-anticorps, chez les sujets sains ou auto-anticorps chez les maladies auto-immunes et les anémies (*Bailly et al., 2015*).

Deux gènes adjacents et structurellement très similaires (RHD et RHCE) situés sur le chromosome 1 contrôlent l'expression de ces antigènes. Le gène RHD détermine l'expression de la protéine exprimant l'antigène D : Rhésus positif (Rh+). Dans d'autres conditions, dites rhésus négatif (Rh-), le locus RHD est complètement supprimé, à l'état homozygote, entraînant la perte de la protéine RHD sur la membrane des globules rouges, et donc de l'antigène D, donc le phénotype de ces individus est noté D- (RH-1) (la désignation "d" est incorrecte car il n'y a pas d'antigène d). Le gène RHCE induit l'expression des antigènes C, E, c et e (*Tazerout et Galinier, 2002*).

Le gène DCE a 4 allèles possibles : DCE, DCE, DcE et Dce (**Tazerout et Galinier, 2002**) Fréquence d'immunisation : D>K>E>c>e>C (**Baby et al., 2010**).

### 1.2.2. Anticorps anti rhésus

Contrairement aux anticorps dits naturels anti-A ou anti-B, la grande majorité des anticorps du système Rh résultent de réponses immunitaires induites par la grossesse ou des transfusions sanguines incompatibles. L'antigène D est considéré comme le plus immunogène, suivi des antigènes E et C (**Tazerout et Galinier, 2002**), la figure 2 montre Les phénotypes RH et les combinaisons génotypiques les plus fréquents

<i>Phénotype</i>	<i>Génotype le + probable</i>	
<b>D+ C+ E- c+ e+</b>	<i>DCE/dce</i>	34 %
<b>D+ C+ E- c- e+</b>	<i>DCE/Dce</i>	20 %
<b>D+ C+ E+ c+ e+</b>	<i>DCE/DcE</i>	13 %
<b>D+ C- E+ c+ e+</b>	<i>DcE/dce</i>	12 %
<b>Autres D+</b>	-	6 %
<b>D- C- E- c+ e+</b>	<i>dce/dce</i>	15 %
<b>Autres D-</b>	-	< 1 %

**Figure 02** : Les phénotypes RH et les combinaisons génotypiques les plus fréquents (**Tazerout et Galinier, 2002**)

### 1.3. Système kell

#### 1.3.1. Définition

C'est le système le plus immunogène après le système rhésus (**Tazerout et Galinier, 2002**). Il a été découvert en 1946 à la suite d'une allo-immunisation fœto-maternelle pour la maladie hémolytique du nouveau-né. Ce système est d'une importance pratique en raison de sa forte immunogénicité (**Molina-Aguilar et al., 2020**).

Le système Kell possède 2 antigènes majeurs : K (KEL1) et k (KEL2, Cellano), portés par des glycoprotéines membranaires dont l'expression est restreinte à la lignée érythrocytaire (**Tazerout et Galinier, 2002**).

Le système de groupe sanguin de Kell contient plus de 34 antigènes, bien que dans la pratique courante un seul (K1) soit important. K1 est aussi communément appelé K, ou incorrectement "Kell" car Kell est le nom de l'ensemble du système du groupe sanguin. L'antigène est codé par le gène KEL situé sur le chromosome 7. Ils sont présents sur la glycoprotéine de type 2 (CD238) sur la membrane érythrocytaire, appartiennent à la famille des endopeptidases à zinc et fonctionnent comme convertase endothéliale 3. De rares érythrocytes Ko (nulls) sont dépourvus de toutes les glycoprotéines de Kell et de tous les antigènes du système de Kell (**Hamilton et Westhoff, 2019**). Le tableau 04 montre les phénotypes possibles dans le système Kell avec les fréquences Algériennes de chaque phénotype.

Les antigènes K sont hautement immunogènes et les antigènes anti-K sont fréquemment formés chez les individus K-négatifs exposés à des globules rouges K-positifs (**Hamilton et Westhoff, 2019**)

**Tableau 04** : les fréquences phénotypiques dans le système Kell

Génotype		Phénotype	Fréquence Algériens
Allèle 1	Allèle 2		
k (KEL2)	k (KEL2)	K- k+	90,3 %
K (KEL1)	k (KEL2)	K+ k+	09,6 %
K (KEL1)	K (KEL1)	K+ k-	0,1 %

## 1.4.Système kidd

### 1.4.1. Définition

Le système de groupe sanguin Kidd (JK) est désigné 009 par la Société internationale de transfusion sanguine. Ce système de groupe sanguin a été signalé pour la première fois en 1951 après la détection d'anticorps Jk<sup>a</sup> dans le sérum de Mme Kidd, dont le nourrisson souffrait d'une maladie hémolytique (**Allen et al., 1951**).

Le système de groupe sanguin Kidd a trois antigènes : Jk<sup>a</sup>, Jk<sup>b</sup> et Jk<sup>3</sup> ; cependant, Jk<sup>a</sup> et Jk<sup>b</sup> sont les antigènes les plus importants dans la pratique courante. Seuls les individus avec le rare phénotype nul Jk (-a ; -b) manquent de l'antigène Jk<sup>3</sup> très répandu et les anticorps du système Kidd sont perfides et dangereux, ce sont des IgG (parfois IgM) (**Hamilton et Westhoff, 2019**).

Ci-dessous la figure 03 montre les possibilités des phénotypes a partir des gènes du système Kidd.

Génotype		Phénotype	Fréquence Caucasiens
Allèle 1	Allèle 2		
<i>Jka</i> (JK1)	<i>Jka</i> (JK1)	<i>Jk</i> (a+; b-) (JK: 1; -2)	27 %
<i>Jka</i> (JK1)	<i>Jkb</i> (JK2)	<i>Jk</i> (a+; b+) (JK: 1; 2)	50 %
<i>Jkb</i> (JK2)	<i>Jka</i> (JK2)	<i>Jk</i> (a-; b+) (JK: -1; 2)	23 %

**Figure 03** : Génotype ; phénotype et fréquence Kidd (**Tazerout et Galinier, 2002**)

## 1.5.Système Duffy

### 1.5.1. Définition :

Le groupe sanguin Duffy a été signalé pour la première fois en 1950 par Cutbush, qui a décrit la réactivité des anticorps trouvée chez un patient hémophile mâle multi-transfusé qui avait des allo-anticorps contre l'antigène et qui s'appelait alors Fy<sup>a</sup>. L'anticorps a été nommé anti-Fy<sup>a</sup> en l'honneur du patient. Un an plus tard, un anticorps, appelé anti-Fy<sup>b</sup>, a été décrit dans le sérum d'une femme pare qui définissait son couple opposé (**Gabriela et al., 2018**).

Le système Duffy est défini par trois allèles : FY\*A et FY\*B codent pour deux antigènes opposés, Fy<sup>a</sup> et Fy<sup>b</sup>, tandis que FY\*0 (FY nul) est l'allèle prédominant chez les Africains et est rarement présent dans d'autres populations. Ces allèles produisent quatre phénotypes définis par les anticorps correspondants, anti-Fy<sup>a</sup> et anti-Fy<sup>b</sup> : Fy (+a ; -b), Fy (-a ; +b), Fy (+a ; +b) et Fy (-a ; -b) (**Castilho, 2013**).

L'antigène Duffy est détecté dès 6-7 semaines de gestation et est bien développé à la naissance, les anticorps Duffy sont presque toujours des IgG, et résultent de la stimulation des globules rouges (**Aeschlimann et Westhoff, 2019**).

## 1.6.Système Lewis

### 1.6.1. Définition

Sous le Numéro ISBT 007, système Lewis a été découvert par Mourant en 1946 ; nommé d'après l'un des deux donneurs d'origine chez qui l'anti-Le<sup>a</sup> a été identifié en 1946 ; nommé

Lewis d'après l'un des deux producteurs originaux d'anti-Le<sup>a</sup>, Anti-Le<sup>b</sup> a été identifié en 1948 ; initialement apparu pour détecter un antigène antithétique de Le<sup>a</sup> (**E. Reid et Lomas-Francis, 2012**).

Ce système Lewis est un système à deux allèles : **Le** qui est le gène actif et **le** qui est le gène amorphe.

Ces antigènes peuvent être identifiés à la surface des érythrocytes par des techniques plus ou moins élaborées (enzymatique ou antiglobuline) en utilisant le sérum-test correspondants. Les anticorps sont naturels et irréguliers, la première transfusion sanguine peut donc être dangereuse.

L'Anti-Le<sup>a</sup> est relativement fréquente, surtout chez les sujets A, B, A1. Cet anticorps est parfois dangereux dans les transfusions sanguines en raison de son activité hémolysante à 37°C. Il peut être lymphotoxique (**Djeme, 2021**).

## **1.7.Système MNS**

### **1.7.1. Définition**

Découvert par Landsteiner et Levine en 1927 ; à partir des noms des trois premiers antigènes identifiés : M, N et S (**E. Reid et Lomas-Francis, 2012**).

Les antigènes M et N sont antithétiques et sensibles au traitement enzymatique, y compris la ficine, la papaïne, la trypsine et le pronase ; ces propriétés peuvent aider à la reconnaissance des anticorps. Le phénotype nul est dépourvu de M, N et d'antigène(s) à forte prévalence et est désigné En (a-).

Les anticorps anti-M sont principalement des IgM, mais peuvent avoir une composante IgG qui peut sembler être une IgM en raison de sa capacité à provoquer une agglutination directe des érythrocytes sans réactifs anti-globuline humaine en raison du grand nombre de molécules de GPA sur les hématies (**Aeschlimann et Westhoff, 2019**).

## **1.8.Système P**

### **1.8.1. Définition**

Sous le numéro 003, le système a été découvert par Landsteiner et Levine en 1927 en immunisant des lapins ; nommé P car c'est la première lettre après M, N et O. Les deux systèmes de groupes sanguins (Lewis et P) sont importants dans la transfusion sanguine car leurs anticorps naturels sont actifs à 37°C (**E. Reid et Lomas-Francis, 2012**).

## 2. Alloimmunisation :

Pendant longtemps, le rôle de la transfusion sanguine s'est limité à "sauver la vie" lors d'une hémorragie majeure. Aujourd'hui, les transfusions sanguines ont beaucoup changé en raison des évolutions technologiques, qui incluent l'amélioration de la qualité de vie et l'autonomisation des procédures de soins intensifs (chirurgie majeure, transplantations et greffes, etc.) (**Gdoura, 2009**). Bien qu'il s'agisse d'un traitement efficace, la transfusion sanguine ne doit être utilisée qu'en dernier recours car elle peut être dangereuse. D'un point de vue immunologique, des facteurs de compatibilité doivent être pris en compte pour rendre efficace ce transfert tissulaire et éviter le risque d'exposition des receveurs de produits sanguins labiles à des risques de faire une allo-immunisation, voire des conflits immunologiques pouvant avoir des conséquences graves, tels que des accidents immunitaires (parfois mortels) ou d'incompatibilité fœto-maternelle ou encore d'impasse transfusionnelle (**Garraud, 2013**).

### 2.1. Définition :

L'allo-immunisation anti-érythrocytaire correspond à la réponse immunitaire d'un individu à des antigènes érythrocytaires étrangers non présents dans ses érythrocytes (**Pham et al., 2012**), les leucocytes, les plaquettes, et parfois certains déterminants des immunoglobulines (**Azagoun Gogbeto, 2020**). Cette réponse immunitaire est un obstacle au comportement transfusionnel et peut avoir des conséquences pendant la grossesse en terme de maladie hémolytique fœtale/néonatale (**Pham et al., 2012**).

### 2.2. Les différents types d'alloimmunisation :

L'allo-immunisation est une réponse immunitaire dirigée contre un antigène d'un individu ou d'un organisme de la même espèce mais qui est génétiquement différent du répondeur. Cette réponse immunitaire peut survenir à la suite de transfusions phénotypiquement incompatibles. C'est ce qu'on appelle l'allo-immunisation post-transfusionnelle. Elle peut également survenir chez les femmes après la grossesse et conduire à la production d'anticorps dirigés contre les alloantigènes du groupe sanguin d'origine paternelle. Il s'agit de l'allo-immunisation foeto-maternelle (**Rouger, 1986**).

### 2.3. Anticorps anti-érythrocytaires

Il faut d'emblée distinguer deux types d'anticorps anti-érythrocytaires : les anticorps naturels et les anticorps immuns. Les anticorps naturels sont des anticorps qui sont présents en plus de toute stimulation allo-génique de transfusion sanguine, de grossesse ou de greffes. Les anticorps immuns désignent les anticorps associés à la stimulation des allo-antigènes des

érythrocytes. C'est pourquoi la recherche systématique de la présence d'anticorps anti-érythrocytaires avant tout acte de transfusion est indispensable pour pallier la survenue d'une hémolyse immédiate ou tardive. De même, la recherche systématique de la présence d'anticorps anti-érythrocytaires pendant la grossesse est essentielle pour prévenir, surveiller ou intervenir dans la maladie hémolytique du nouveau-né (*Pham et al., 2012*).

**2.3.1. Les anticorps naturels :** Représentent le premier obstacle pour la transfusion de concentrés globulaires. Ces anticorps naturels sont réguliers ou irréguliers.

Des anticorps naturels réguliers sont constamment observés dans les sérums d'individus dont les érythrocytes n'expriment pas l'antigène correspondant. Classiquement, ce sont généralement des anticorps de type IgM, qui ont un faible optimum thermique même s'ils peuvent parfois être détectés à 37°C.

Un exemple typique est l'anticorps ABO. La présence ou l'absence de ces anticorps constitue les règles de compatibilité ABO et est fondamentale pour la transfusion sanguine et la transplantation. Par conséquent, les globules rouges du donneur ne doivent pas introduire d'antigènes correspondant à l'anticorps ou aux anticorps du receveur.

Si les anticorps naturels sont observés de façon non constante dans le sérum des individus dont les hématies n'expriment pas l'antigène correspondant on parle alors d'anticorps irréguliers. Des exemples typiques sont les anticorps dirigés contre les antigènes du système de Lewis.

**2.3.2. Les anticorps immuns :** constituent le matériel de base pour l'étude des antigènes de groupe sanguin et de leur immunogénicité. Les systèmes de groupe sanguin les plus immunogènes, capables d'induire la formation d'alloanticorps anti-érythrocytaires chez les patients polytransfusés ou les femmes enceintes, sont les systèmes RH, KEL, FY (Duffy), JK (Kidd) et MNS.

La fréquence des allo-anticorps anti-érythrocytaires dépend de la population testée, de l'origine ethnique de la population testée et de la voie d'immunisation. En effet, la fréquence des allo-anticorps anti-érythrocytaires varie selon que la population testée est constituée de donneurs de sang, de femmes enceintes ou de patients avant et après transfusion sanguine (*Pham et al., 2012*).

## 2.4. Physiopathologie :

Le système immunitaire est un système de défense où toutes les réponses tendent à éliminer les substances étrangères de l'organisme. Il existe deux composants, l'immunité innée et l'immunité adaptative, qui ne fonctionnent pas de manière totalement indépendante. L'immunité innée est la première ligne de défense rapidement établie contre l'infection. Cependant, cette composante du système immunitaire n'a pas la capacité de monter une réponse immunitaire spécifique pour prévenir les récurrences. L'immunité adaptative est hautement spécifique, capable de reconnaître et d'éliminer sélectivement des molécules étrangères. La spécificité de sa réponse compense la lenteur de sa mise en œuvre. Une autre caractéristique de l'immunité adaptative est sa mémoire immunitaire.

Avec une exposition ultérieure à la même molécule étrangère, une réponse mémoire sera mise en œuvre, caractérisée par une réponse plus rapide et plus intense que la première. L'immunité adaptative nécessite une coopération entre les lymphocytes et les cellules présentatrices d'antigène. Deux populations lymphocytaires essentielles, les lymphocytes T et les lymphocytes B, portent des récepteurs antigéniques à leur surface. Les anticorps membranaires des lymphocytes B interagissent avec leurs antigènes spécifiques, induisant l'activation et la différenciation des lymphocytes B en plasmocytes, qui peuvent sécréter des anticorps en grande quantité. Contrairement aux anticorps membranaires des lymphocytes B, les récepteurs des lymphocytes T ne peuvent reconnaître les antigènes que lorsqu'ils se lient à des protéines membranaires appelées molécules du complexe majeur d'histocompatibilité (CMH). C'est le phénomène de présentation antigénique.

Cette présentation antigénique joue un rôle central dans l'initiation et le maintien des réponses immunitaires. Seuls les antigènes correctement présentés par les molécules du CMH peuvent induire la cascade d'événements qui conduisent à l'induction d'une réponse immunitaire. Il existe deux types de base de molécules du CMH : les molécules de classe I et les molécules de classe II. Les molécules du CMH de classe I sont exprimées à la surface de presque toutes les cellules nucléées et fixent les peptides produits de la dégradation (traitement) des antigènes endogènes synthétisés par les cellules cibles, les présentant ainsi aux lymphocytes T CD8<sup>+</sup> cytotoxiques. Les molécules du CMH de classe II, principalement exprimées sur les cellules présentatrices d'antigènes (macrophages, cellules dendritiques, lymphocytes B, etc.), fixent les peptides issus de la dégradation des antigènes exogènes, les présentant ainsi aux lymphocytes T CD4<sup>+</sup> auxiliaires.

La reconnaissance de l'antigène ainsi présenté aux lymphocytes T CD4+ induit leur activation en cellules effectrices sécrétant diverses cytokines. Les cytokines sécrétées vont jouer un rôle important dans l'activation des lymphocytes B, des lymphocytes T cytotoxiques et de diverses autres cellules impliquées dans la réponse immunitaire. Enfin, une autre caractéristique fondamentale de l'immunité adaptative est la reconnaissance du soi et du non-soi (*Pham et al., 2012*).

#### 2.4.1. Alloimmunisation en cas de greffe :

Le système HLA se caractérise notamment par son extrême polymorphisme et son immunogénicité. Il facilite grandement la distinction entre soi et non-soi. Les molécules HLA sont reconnues par divers récepteurs impliqués dans les réponses immunitaires à médiation cellulaire et humorale. Ainsi, à la suite d'une exposition à des molécules HLA non-soi pendant la grossesse, une transfusion sanguine ou une greffe, des réponses allo-immunes spécifiques à ces antigènes s'établissent, aboutissant à la synthèse d'allo-anticorps anti-HLA. Ceux-ci peuvent être la cause d'événements indésirables graves chez les patients recevant des transfusions sanguines ou recevant des greffes d'organes solides (*Delbos et al., 2017*).

Les principaux acteurs du rejet de greffe sont :

- \_ Cellules : lymphocytes T et B, cellules dendritiques (CD), monocytes/macrophages, principalement des cellules natural killer (NK) ;
- \_ Les antigènes cibles : la molécule greffée devant être reconnue par le système immunitaire de l'hôte. Il s'agit de :
  - \_ L'Ag érythrocytaire ABO est exprimé sur les cellules endothéliales vasculaires du greffon et peut être attaqué par les Ac anti-A et anti-B naturels du receveur.
  - \_ L'Ag d'Histocompatibilité de classe I (exprimée par toutes les cellules nucléées de l'organisme) et de classe II (exprimé par les cellules dendritiques, les macrophages, les lymphocytes B et les cellules endothéliales vasculaires) HLA. Ces molécules sont les premières cibles sur le greffon et présentent un très grand polymorphisme.
- Les anticorps dirigés contre l'antigène du greffon sont également impliqués dans sa destruction. Il peut s'agir d'anticorps (Ac) préexistants chez les receveurs qui apparaissent après un événement immunitaire (grossesse, transfusion sanguine, transplantation), ou d'Ac sécrétés par les plasmocytes suite à une série d'événements déclenchés par la reconnaissance des Ag du donneur (*Brick et al., 2011*).

### 2.4.2. Alloimmunisation foeto-maternelle :

Le problème rencontré avec l'allo-immunisation anti-érythrocytaire au cours de la grossesse est différent. La grossesse est immunologiquement similaire à la "demi-transplantation" en termes d'hérédité paternelle. Dans certains cas, la mère peut développer une alloimmunisation contre des antigènes érythrocytaires qui lui sont étrangers mais présents à la surface des globules rouges fœtaux car ils sont codés par des gènes transmis par le père. La première description de la maladie hémolytique du nouveau-né remonte à 1939, alors que le rôle des anticorps anti-RH1(D) n'avait pas été démontré (*Pham et al., 2012*).

Avant l'introduction dans les années 1960 de l'immunoprophylaxie anti-RH1(D) (prévention de l'infection et de sa propagation par intervention sur le système immunitaire, généralement par vaccin ou antisérum), la fréquence des alloanticorps anti-RH1 RH1(D) chez les Caucasiennes était d'environ pour 170 femmes enceintes Il y a une personne. Depuis lors, la fréquence a progressivement diminué jusqu'à 1 sur 1600 (*Pham et al., 2012*).

### 2.4.3. Alloimmunisation due à la transfusion sanguine :

Comprendre les facteurs qui influencent l'allo-immunisation anti-érythrocytaire est essentiel pour comprendre les défis de la prévention de ce phénomène complexe. Le principal problème est lié au polymorphisme génétique des groupes sanguins des globules rouges. À ce jour, ce polymorphisme se reflète dans l'identification par la Société internationale de transfusion sanguine (ISBT) de plus de 300 antigènes de globules rouges, dont la plupart sont répertoriés dans 30 systèmes de groupes sanguins (*Pham et al., 2012*).

En cas de la transfusion sanguine, l'alloimmunisation est définie comme multidirectionnelle, avec de nombreux antigènes érythrocytaires en jeu. Le risque d'introduire un antigène de basse fréquence dans l'organisme ne représente pas un risque réel, car par définition l'antigène en question est "faible" voire "très faible". Cependant, ce risque augmente avec le nombre d'unités de transfusion (*Pham et al., 2012*).

# **MATERIELS ET METHODES**

## **1. Objectifs :**

### **1.1 Objectif principale :**

Déterminer la prévalence des antigènes de groupes sanguins érythrocytaires les plus immunogènes des donneurs de groupe A et O.

#### **1.1.1. Objectifs secondaires :**

- Déterminer la particularité phénotypique
- Mise en place d'une banque de sang de phénotypes rares.
- Enrichir la banque de données du centre de wilaya de transfusion sanguine du CHU Tlemcen par l'ajout des caractéristiques phénotypiques étendus des donneurs de sang de groupe O et A nécessaire à la création d'un panel d'hématies test local et pour l'obtention de PSL phénotypés à usage thérapeutique et biologique
- Améliorer la sécurité transfusionnelle sur le plan immunologique.

## **2 Type d'étude :**

Il s'agit d'une étude DESCRIPTIVE. De Mars 2022 à Mai 2022.

## **3 Lieu d'étude**

Cette étude a été effectuée au Centre de Transfusion Sanguine (CTS) du CHU Tlemcen.

## **4 Population d'étude :**

Les Donneurs de sang du groupe O et groupe A (RH1 et RH-1) de la willaya de Tlemcen participeront à cette étude.

Les données et le statut de ces donneurs seront recueillis à partir des fiches des donneurs préétablies par le laboratoire d'hémodiagnostic-banque du sang du CHU Tlemcen et à l'aide du logiciel GBS (gestion de la Banque de sang).

## **5 Critères d'inclusion :**

Les donneurs de groupe sanguin O et A RhD positif et négatif, âgés de 18 à 65 ans, originaire et résidant à Tlemcen,

## **6 Critères de non inclusion :**

Les candidats au don de sang ayant des contres indications définitives ou temporaire au don de sang total. Ainsi que les donneurs ayant une hémoglobinopathie.

## **7 Critère d'exclusion :**

Donneurs séropositifs sont exclus de cette étude.

## **2. Méthodes :**

### **2.1. Le principe des techniques utilisées**

On a utilisé 3 techniques basées sur 2 principes différents qui sont : le test d'hémagglutination direct et le test indirect à l'antiglobuline.

#### **2.1.1. Test d'hémagglutination directe**

La technique d'agglutination directe sur plaque utilisée pour la recherche des antigènes (C, E, c, e, K) et la technique d'agglutination directe sur tube ½ salin pour la recherche des antigènes Jk<sup>a</sup>, jk<sup>b</sup>, P1, S, s et C<sup>w</sup> sont basées sur le principe de l'agglutination. Les hématies normales pourvues de l'antigène correspondant au réactif contenant l'anticorps spécifique agglutineront en présence du réactif, en revanche les hématies dépourvues de l'antigène n'agglutineront pas, et la technique d'hémagglutination directe sur carte gel en ½ salin neutrales pour le même but que la réalisation en tube ½ salin.

#### **2.1.2. Test d'hémagglutination indirecte :**

Le test sur tube utilisé pour la recherche des antigènes (Fy<sup>a</sup>, Fy<sup>b</sup>, M, N) est basé sur le principe du test indirect à l'antiglobuline qui consiste à fixer un anticorps connu (sérum-test) sur les hématies dont on veut déterminer un phénotype de groupe sanguin. L'antiglobuline favorise la formation de ponts entre les globulines IgG fixées aux globules rouges in vitro, et la technique sur carte gel poly spécifique avec le même principe.

### **3. Equipements et réactifs**

#### **3.1. Technique d'agglutination sur plaque pour la recherche des antigènes (C, E, c, e,k)**

##### **3.1.1. Réactifs :**

- Sérum-test Anti-C agglutinant (IgM monoclonal humain).
- Sérum-test Anti-E agglutinant (IgM monoclonal humain).
- Sérum-test Anti-c agglutinant (IgM monoclonal humain).
- Sérum-test Anti-e agglutinant (IgM monoclonal humain).
- Sérum-test Anti-Kell agglutinant (IgM monoclonal humain).

##### **3.1.2. Matériels**

- Plaque d'opaline.
- Baguette de mélange en verre.
- Portoir pour tubes.
- Micropipettes (50µl, 100 µl, 1000 µl).
- solution saline isotonique (avec 0,85 à 0,9 % de chlorure de sodium).
- Gants.
- Compresses.
- Réfrigérateur 4°C.

### 3.2. Technique d'agglutination sur tube pour la recherche des antigènes

(Jk<sup>a</sup>, jk<sup>b</sup>, P1, S,s, C<sup>w</sup>)

#### 3.2.1. Réactifs de type IgM :

- Sérum-test Anti-Jk<sup>a</sup>.
- Sérum-test Anti-Jk<sup>b</sup>.
- Sérum-test Anti-S
- Sérum-test Anti-s
- Sérum-test Anti-Cw
- Sérum-test Anti-P1
- Cassettes: BioVue® Neutral

#### 3.2.2. Matériels

- Tubes secs.
- Micropipettes (50µl, 1000 µl)
- solution saline isotonique (avec 0,85 à 0,9 % de chlorure de sodium).
- Centrifugeuse des tubes
- centrifugeuse des cassettes.
- Gants.
- Compresses.
- Portoir pour tubes.
- Réfrigérateur 4°C.

### 3.3. Technique d'agglutination sur tube pour la recherche des antigènes Fy<sup>a</sup>, Fy<sup>b</sup>, M, N

#### 3.3.1. Réactifs de type IgG :

- Sérum-test Anti- Fy<sup>a</sup>.
- Sérum-test Anti-Fy<sup>b</sup>.
- Serum-test Anti- M
- Serum-test Anti-N
- Cassettes: ORTHO BioVue® Anti-Human Globulin Polyspecific

#### 3.3.2. Matériels

- Tubes secs.
- Micropipettes (50µl, 1000 µl).
- solution saline isotonique (avec 0,85 à 0,9 % de chlorure de sodium).
- Centrifugeuse (pour tubes)
- centrifugeuse (pour cassettes)
- Incubateur à 37 °C.
- Gants.
- Compresses.
- Portoir pour tubes.
- Réfrigérateur 4°C.
- AGH (anti globuline humain)

#### 4. Mode opératoire :

##### 4.1. Technique d'agglutination sur plaque pour la recherche des antigènes (C, E, c, e, k)

- Utilisez uniquement le sédiment érythrocytaire ou le sang total.
- À l'aide d'une micropipette, disposer une goutte de sédiment érythrocytaire ou de sang total (environ 50  $\mu$ l) à la plaque d'opaline.
- Ajoutez une goutte (environ 50  $\mu$ l) du réactif approprié à côté de la goutte du sang sur la plaque d'opaline.
- Mélangez bien les érythrocytes avec le réactif à l'aide d'une baguette de verre rodé et étalez la préparation sur un cercle de 2 cm de diamètre.
- Agiter doucement la plaque par des mouvements d'oscillations.

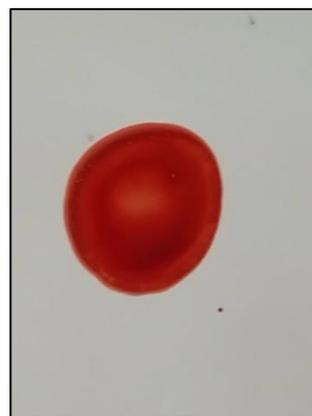
#### Interprétation des résultats :

En faisant pivoter légèrement la plaque d'opaline, on contrôle l'apparition d'une agglutination dans un délai de 1 minute (la réaction démarre en quelques secondes).

La présence d'agglutination indique que l'échantillon testé possède l'antigène correspondant. L'absence d'agglutination avec le réactif constitue un résultat négatif et indique que l'échantillon testé est dépourvu de l'antigène correspondant.



Résultat positif (+)



Résultat négatif (-)

**Figure 04** : Interprétation du résultat du test d'agglutination direct sur plaque

## 4.2. Technique d'agglutination sur tube pour la recherche des antigènes Jk<sup>a</sup>, Jk<sup>b</sup>, S, s, C<sup>w</sup> et P1

### Préparation de la suspension :

Dans sept tubes secs préalablement codifiés pour la recherche des Ag Jk<sup>a</sup>, Jk<sup>b</sup>, S,s, C<sup>w</sup> et P1:

- mettre 50 µl d'une suspension érythrocytaire.
- diluer avec 1000 µl de la solution saline isotonique (avec 0,85 à 0,9 % de chlorure de sodium).
- mettre 50 µl de la suspension des érythrocytes dilués dans un tube sec.
- Mettre 100 µl du réactif du flacon compte-gouttes approprié dans le tube correspondant.
- Centrifuger à 1000 tours/min pendant 1 min

### Interprétation des résultats :

En faisant pivoter en secouant légèrement les tubes, on a soit :

Un résultat positifs (+) : une agglutination visible des érythrocytes indique la présence de l'antigène correspondant.

Ou un résultat négatifs (-) : l'absence d'agglutination visible des érythrocytes indique l'absence de l'antigène correspondant.



Résultat positif (+)

**Figure 05** : Interprétation du résultat du test d'agglutination direct sur tube

### 4.3. Technique d'agglutination sur colonne en filtration neutral pour la recherche des antigènes Jk<sup>a</sup>, Jk<sup>b</sup>, S, s, C<sup>w</sup> et P1 :

#### Préparation de la suspension :

- mettre 50 µl d'une suspension érythrocytaire.
- diluer avec 1000 µl de la solution saline isotonique (avec 0,85 à 0,9 % de chlorure de sodium).
- centrifuger les cassettes codifiés pour la recherche des Ag Jk<sup>a</sup>, Jk<sup>b</sup>, S, s, C<sup>w</sup> et P1
- mettre 10 µl de suspension dans la carte gel
- ajouter 40 µl de réactif du flacon
- centrifuger une autre fois

#### Interprétation des résultats :

On a soit :

- Une réaction positive est caractérisée par la présence d'agglutinats piégés dans la colonne. L'intensité des réactions repose sur le niveau de blocage des hématies dans la colonne qui peut aller d'un arrêt total qualifié de 4+ à des hématies dispersées sur toutes la hauteur de la colonne pour les réactions faibles.

- Une réaction négative est caractérisée par le rassemblement de toutes les hématies au bas de la colonne car celles-ci, non agglutinées, l'ont traversée sans s'y arrêter.



Figure 06 : carte gel neutral/ polyspécific

#### **4.4. Technique d'agglutination sur tube pour la recherche des antigènes Fy<sup>a</sup>, Fy<sup>b</sup>, M et N :**

Dans quatre tubes secs préalablement codifiés pour la recherche des Ag Fy<sup>a</sup>, Fy<sup>b</sup>, M et N :

##### **Préparation de la suspension :**

- mettre 50 µl d'une suspension érythrocytaire.
- diluer avec 1000 µl de la solution saline isotonique (avec 0,85 à 0,9 % de chlorure de sodium).
- mettre 50 µl de la suspension des érythrocytes dilués dans un tube sec.
- Mettre 100 µl du réactif du flacon compte-gouttes approprié dans le tube correspondant.
- Mélangez en secouant légèrement.
- Incuber pendant 15 min à 37 °C,
- Laver 3 fois avec une solution saline physiologique.
- Ajoutez 100 µl (2 gouttes) de sérum antiglobulines humaines (sérum de Coombs)
- Centrifuger à 1000 tours/min pendant 1 min

##### **Interprétation des résultats :**

En faisant pivoter en secouant légèrement les tubes, on a soit :

Un résultat positifs (+) : une agglutination visible des érythrocytes indique la présence de l'antigène correspondant.

Ou un résultat négatifs (-) : l'absence d'agglutination visible des érythrocytes indique l'absence de l'antigène correspondant.

#### 4.5. Technique d'agglutination sur colonne en filtration pour la recherche des antigènes Fy<sup>a</sup>, Fy<sup>b</sup>, M et N :

##### Préparation de la suspension :

- mettre 50 µl d'une suspension érythrocytaire.
- diluer avec 1000 µl de la solution saline isotonique (avec 0,85 à 0,9 % de chlorure de sodium).
- Identifié et préparer les cassettes.
- Distribuer 40 µl de réactif approprié à chaque microtube.
- Ajouter 10 µl de la suspension d'hématies du donneur appropriée à chaque microtube.
- Incuber les cassettes pendant 10 minutes
- Centrifuger les cartes pendant 5 minutes dans une centrifugeuse à cassettes appropriées.
- Lecture des cassettes.
- Contrôler à l'œil nu l'apparition d'une agglutination.
- Noter le résultat

##### Interprétation des résultats :

- **Une réaction positive** est caractérisée par la présence d'agglutinats piégés dans la colonne. L'intensité des réactions repose sur le niveau de blocage des hématies dans la colonne qui peut aller d'un arrêt total qualifié de 4+ à des hématies dispersées sur toutes la hauteur de la colonne pour les réactions faibles.

- **Une réaction négative** est caractérisée par le rassemblement de toutes les hématies au bas de la colonne car celles-ci, non agglutinées, l'ont traversée sans s'y arrêter.

- **Une image de DP** est caractérisée par la présence d'agglutinats plus ou moins dispersés dans la colonne avec une proportion significative d'hématies situées au bas de la colonne. Ces réactions sont à distinguer de réactions faibles qui peuvent parfois laisser totalement passer des hématies faiblement sensibilisées. En cas de doute, la réalisation d'un test direct en tube avec contrôle microscopique permettra, dans la majorité des cas, de lever l'ambiguïté.



**Figure 07** : Interprétation du résultat du test d'agglutination direct/indirecte sur cassette (résultat négatif)



**Figure 08** : Interprétation du résultat du test d'agglutination direct/indirecte sur cassette (résultat positif)

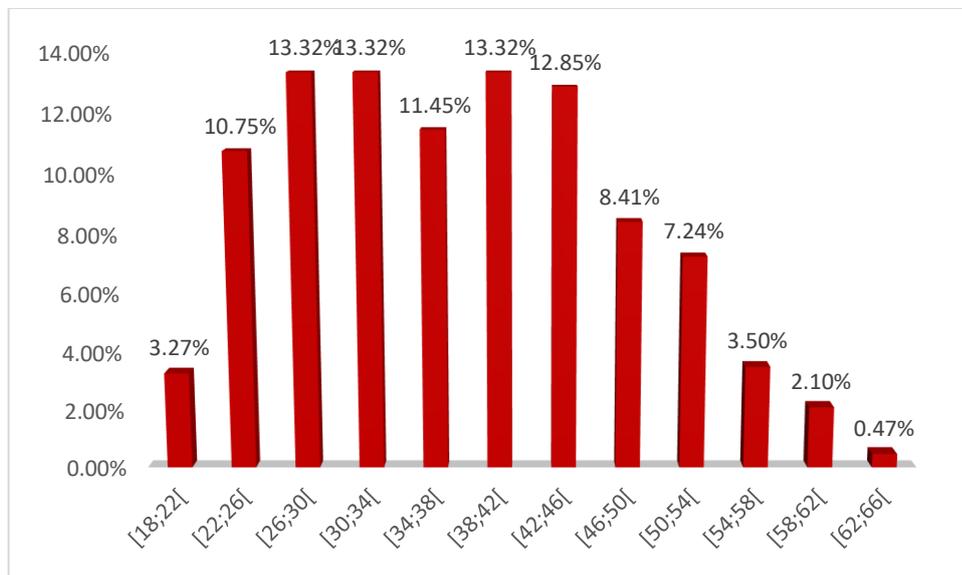
## 5. Saisie des données

Les résultats ont été recueillis sur un registre lors de l'étape analytique puis la saisie des données a été effectuée sur logiciel Microsoft Office Excel 2013.

# RESULTATS

### 3. Caractéristiques descriptives de la population :

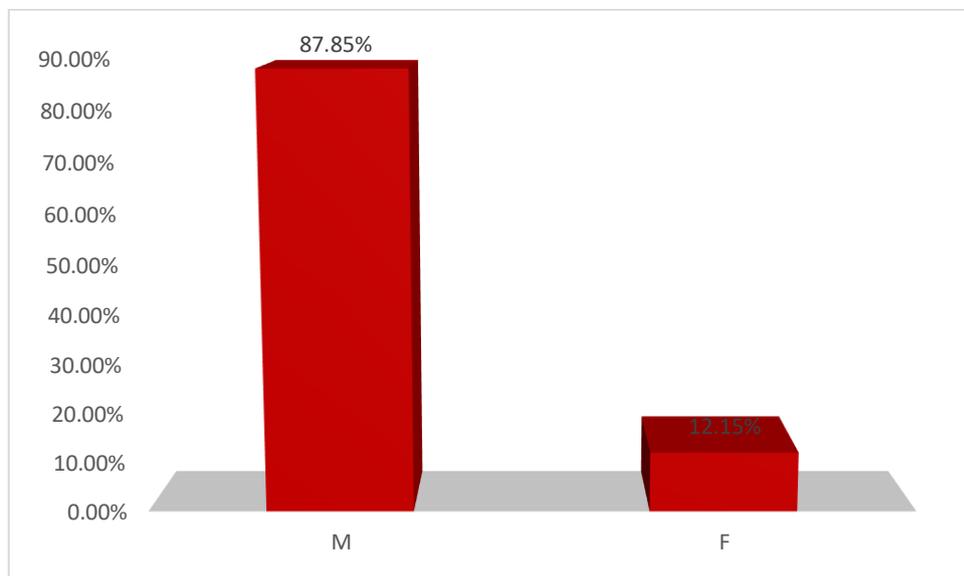
- Répartition des donneurs selon la tranche d'âge :



**Figure 09 :** Répartition des donneurs de sang selon la tranche d'âge

La tranche d'âge varie entre **19** et **64** ans avec une moyenne de **35.66** ans.

- Répartition des donneurs selon le sexe :



**Figure 10 :** Répartition des donneurs selon le sexe

### 1.1 Répartition des donneurs selon les phénotypes du système ABO

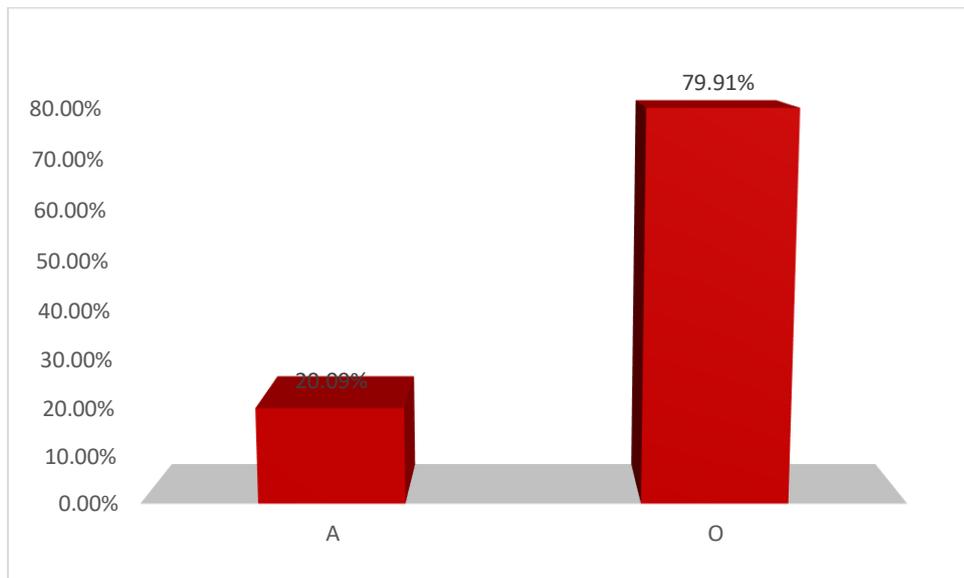


Figure 11 : Répartition des donneurs selon les phénotypes du système ABO

### 1.2 La fréquence des phénotypes RH associés aux groupes sanguins ABO

Valeurs obtenues pour 165 donneurs de sang

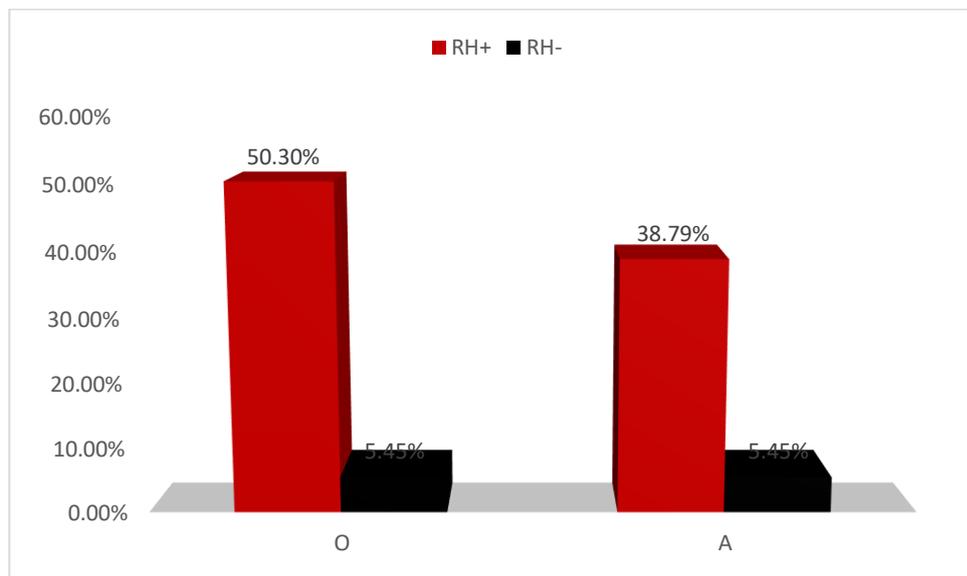


Figure 12 : La fréquence des phénotypes RH associés aux groupes sanguins ABO

### 1.3 Répartition des donneurs de sang A+ et O+ selon les phénotypes du système Rh (D)

Valeurs obtenues pour 165 donneurs de sang

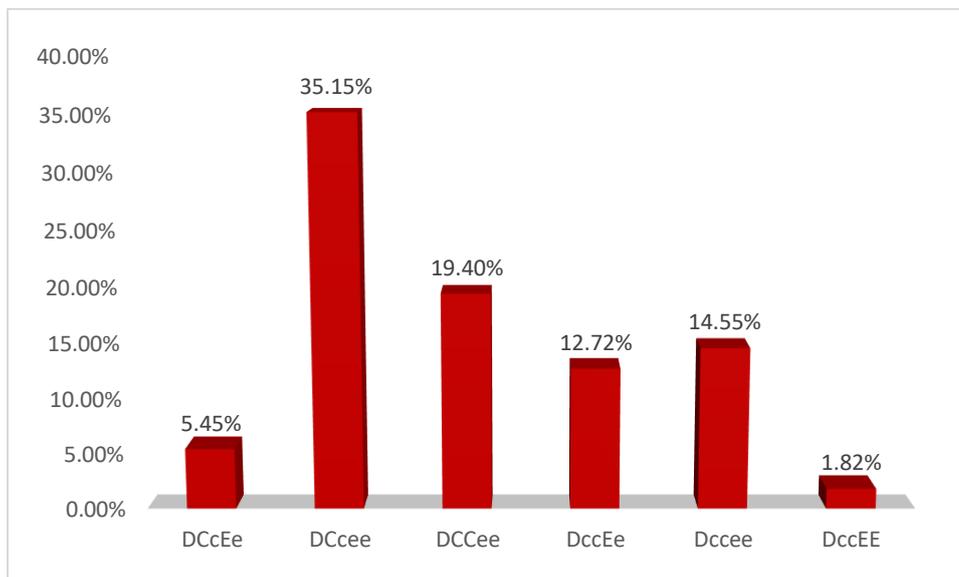


Figure13 : Répartition des donneurs de sang A+ et O+ selon les phénotypes du système Rh (D)

### 1.4 Prévalence des antigènes du système Rh chez les donneurs de sang A+ et O+ (D)

Valeurs obtenues pour 165 donneurs de sang

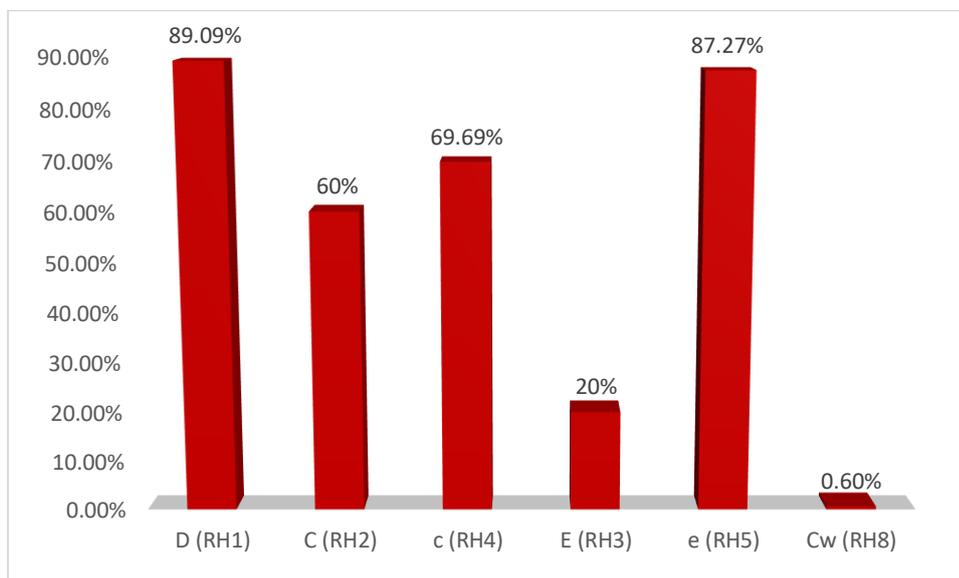


Figure 14 : Prévalence des antigènes du système Rh chez les donneurs de sang A+ et O+ (D)

### 1.5 Répartition des donneurs de sang A- et O- selon les phénotypes du système Rh (d)

Valeurs obtenues pour 165 donneurs de sang

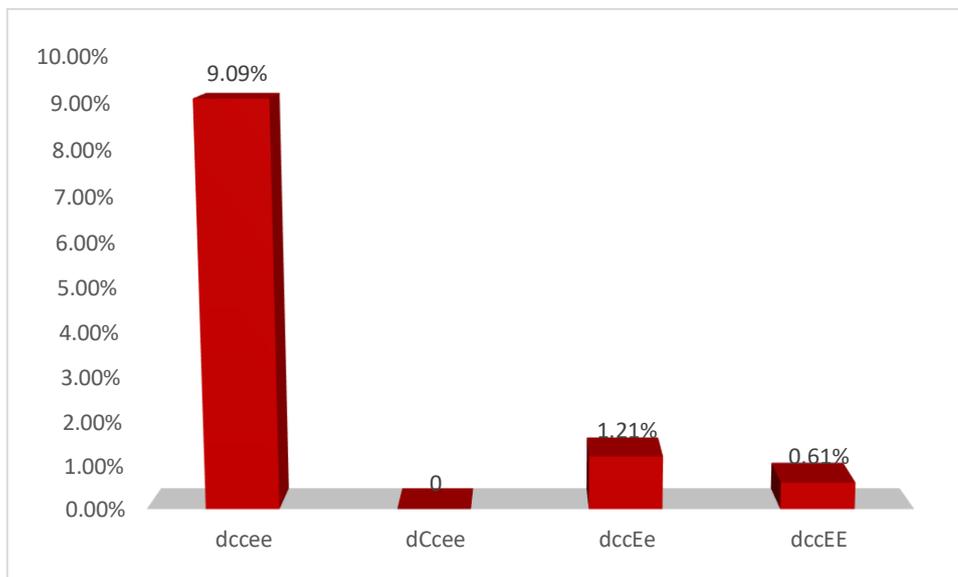


Figure15 : Répartition des donneurs de sang A- et O- selon les phénotypes du système Rh (d)

### 1.6 Prévalence des antigènes du système Rh chez les donneurs de sang A- et O- (d)

Valeurs obtenues pour 165 donneurs de sang

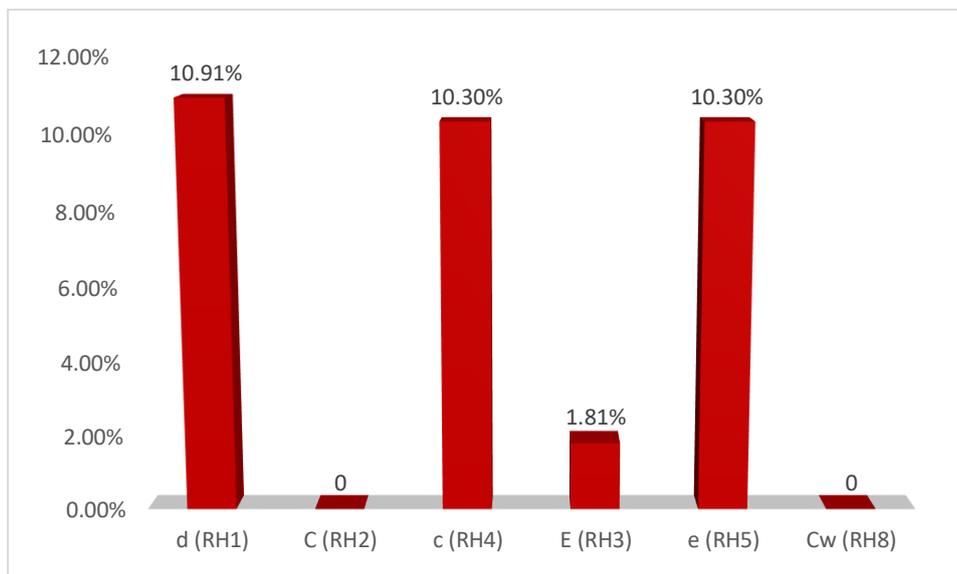
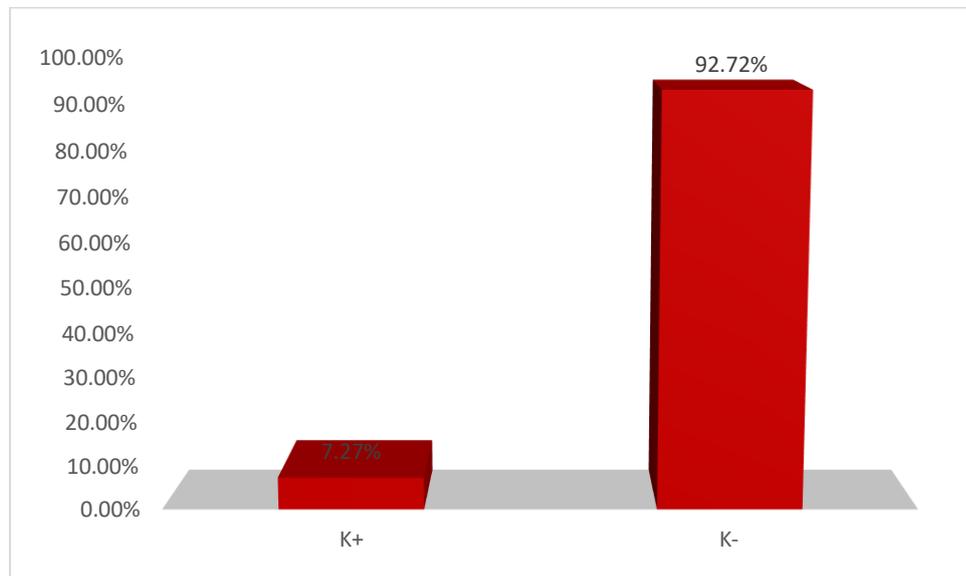


Figure16 : Prévalence des antigènes du système Rh chez les donneurs de sang A- et O- (d)

### 1.7 Prévalence de l'antigène K chez les donneurs de sang

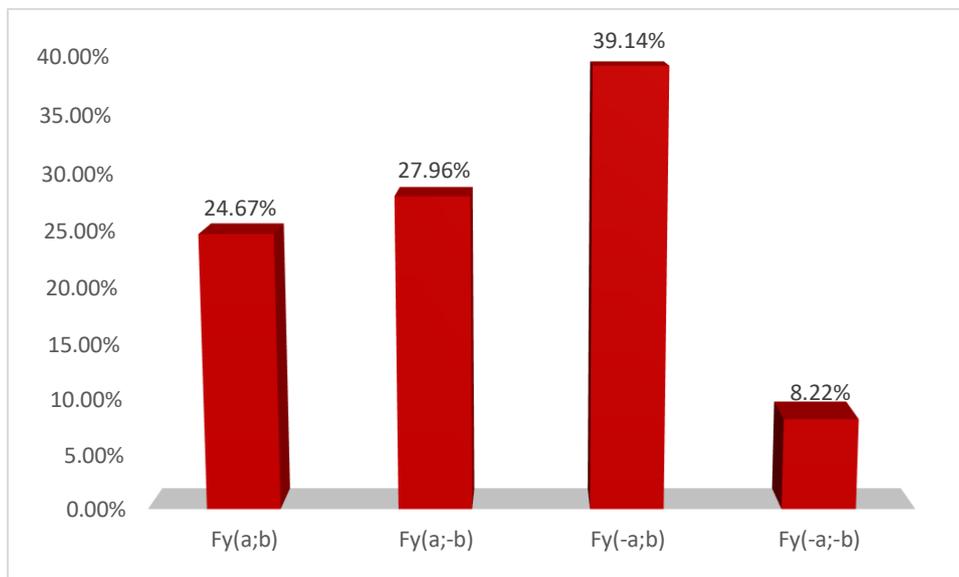
Valeurs obtenues pour 165 donneurs de sang



**Figure 17 :** Prévalence de l'antigène K chez les donneurs de sang

## 1.8 Répartition des donneurs de sang selon les phénotypes du système Duffy

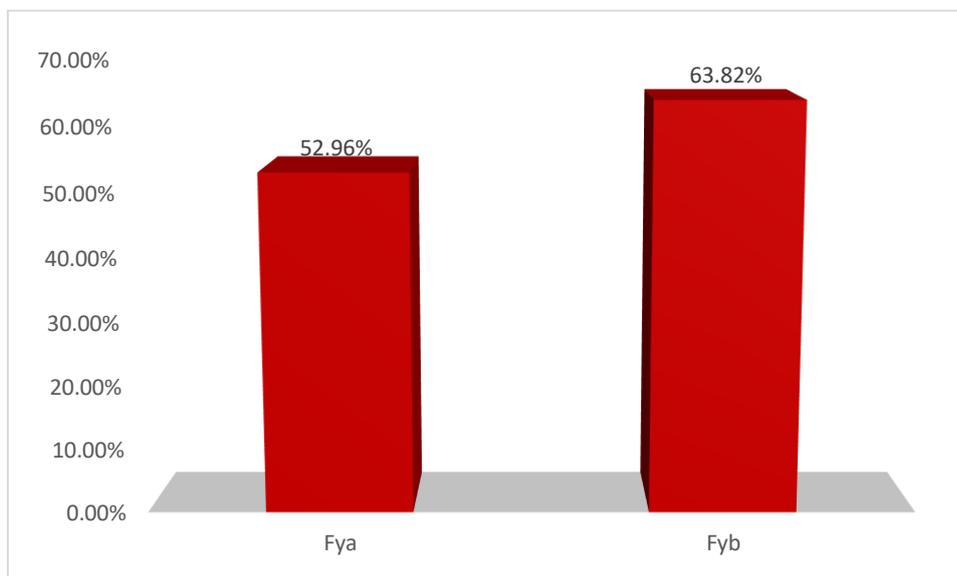
Valeurs obtenues pour 304 donneurs de sang



**Figure18** : Répartition des donneurs de sang selon les phénotypes du système Duffy

## 1.9 Prévalence des antigènes du système Duffy chez les donneurs de sang

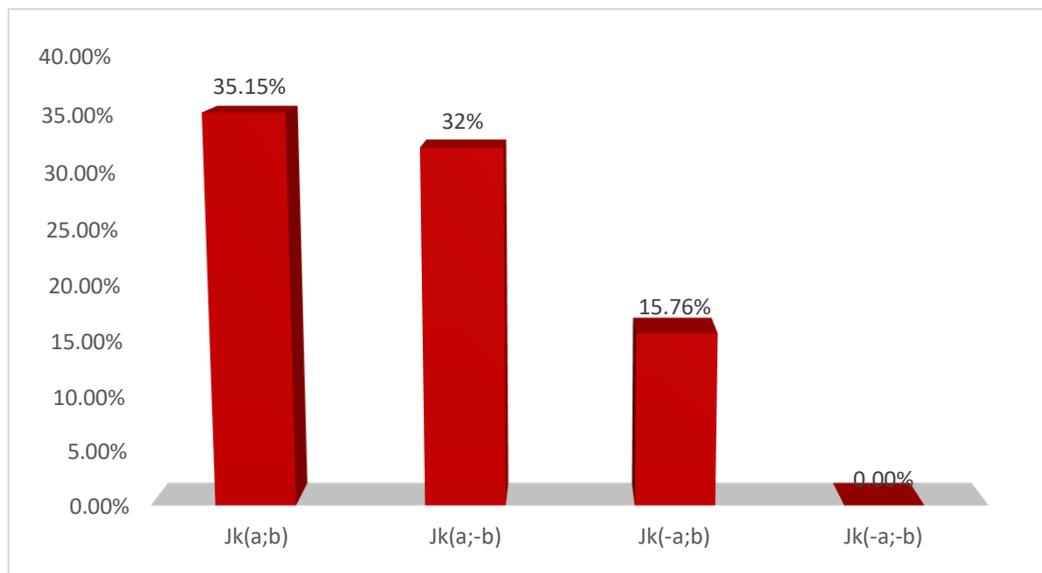
Valeurs obtenues pour 304 donneurs de sang



**Figure19** : Prévalence des antigènes du système Duffy chez les donneurs de sang

### 1.10 Répartition des donneurs de sang selon les phénotypes du système Kidd

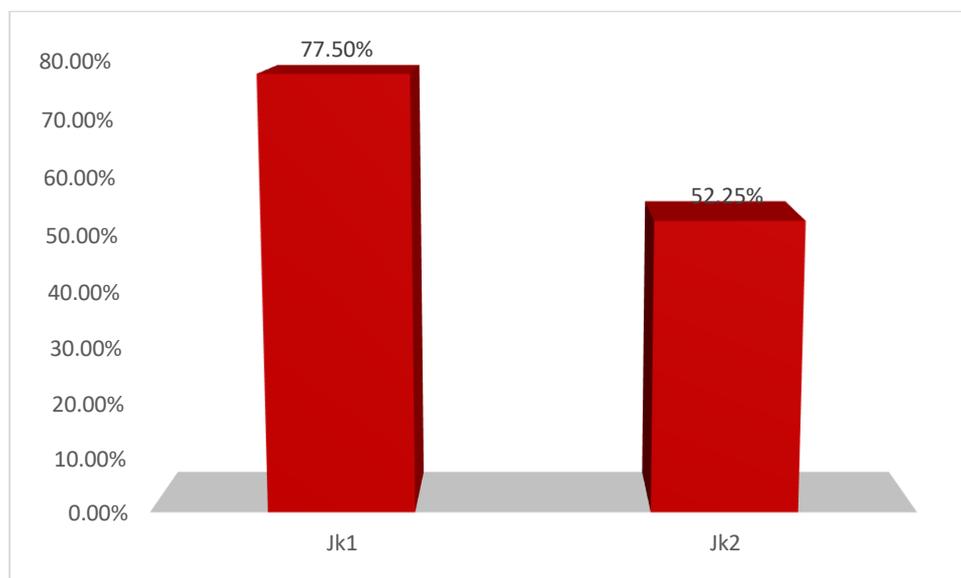
Valeurs obtenues pour 165 donneurs de sang



**Figure20** : Répartition des donneurs de sang selon les phénotypes du système Kidd

### 1.11 Prévalence des antigènes du système Kidd chez les donneurs de sang

Valeurs obtenues pour 400 donneurs de sang



**Figure21** : Prévalence des antigènes du système Kidd chez les donneurs de sang

### 1.12 Répartition des donneurs de sang selon les phénotypes du système MNS

Valeurs obtenues pour 311 donneurs de sang

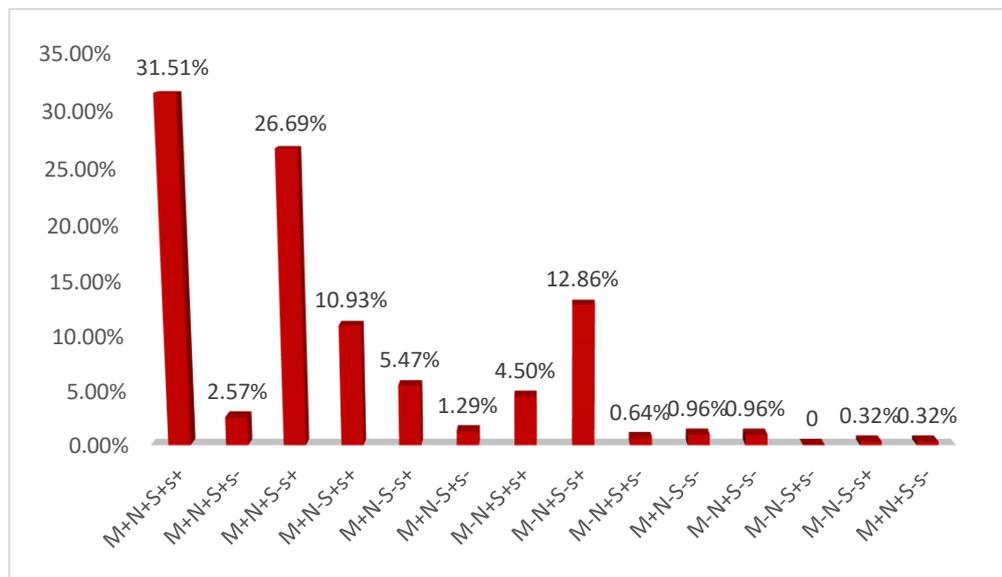


Figure 22 : Répartition des donneurs de sang selon les phénotypes du système MNS

Tableau 05 : Répartition des donneurs de sang selon les phénotypes M N

Phénotypes	effectifs	Pourcentages
S+s+	146	46.95%
S+s-	14	4.50%
S-s-	5	1.61%
S-s+	146	46.95%

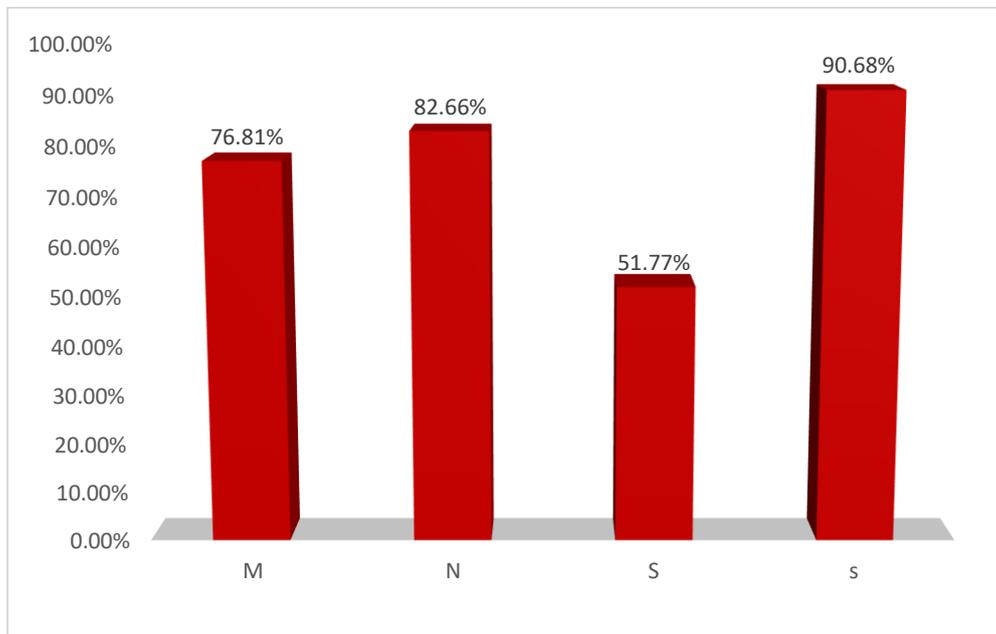
Tableau 06 : Répartition des donneurs de sang selon les phénotypes Ss

Phénotypes	effectifs	Pourcentages
M+N+	257	88.42%
M+N-	72	23.15%
M-N+	97	31.19%

### 1.13 Prévalence des antigènes du système MNS chez les donneurs de sang

Valeurs obtenues pour 427 donneurs de sang concernant la recherche des antigènes M et N

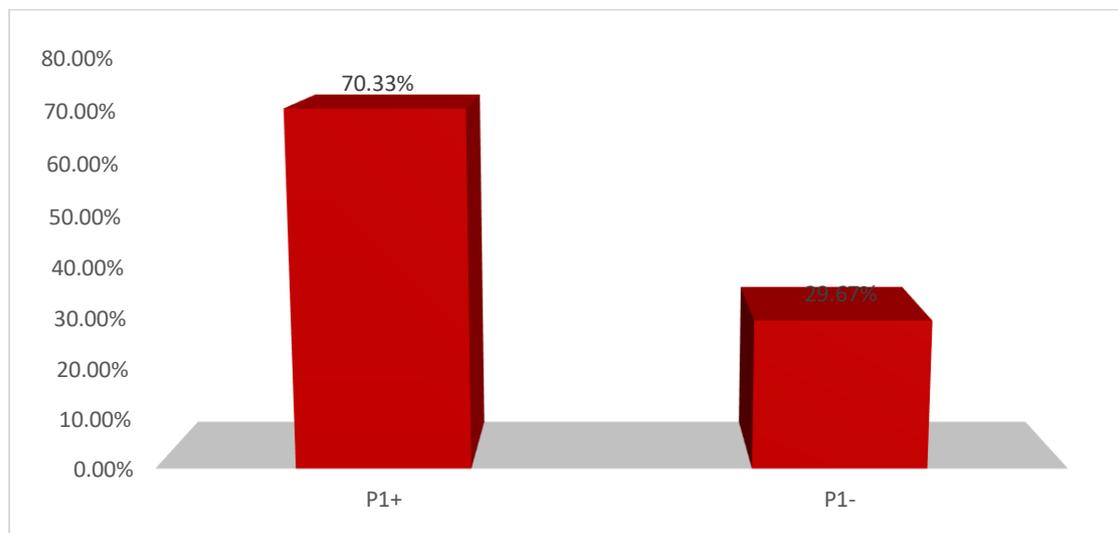
Valeurs obtenues pour 311 donneurs de sang concernant la recherche des antigènes S et s



**Figure23** : Prévalence des antigènes du système MNS chez les donneurs de sang

### 1.14 Prévalence des antigènes du système P1 chez les donneurs de sang

Valeurs obtenues pour 428 donneurs de sang



**Figure 24 :** Prévalence des antigènes du système P1 chez les donneurs de sang

**ANALYSE  
ET  
DISCUSSION**

Nous avons entrepris une étude épidémiologique prospective sur la prévalence des antigènes érythrocytaires dans les principaux systèmes de groupes sanguins chez 428 donateurs au centre de wilaya de transfusion sanguine du CHU Tlemcen.

Le nombre de donateurs dans notre étude était limité à cause de la disponibilité des réactifs.

Trois techniques de phénotypage ont été utilisées :

- La technique d'agglutination directe sur plaque d'opaline utilisée pour la recherche des antigènes (C, E, c, e et k)
- La technique d'agglutination directe sur tube utilisée pour la recherche des antigènes Jk<sup>a</sup>, Jk<sup>b</sup>, S, s et P1
- Le test indirect à l'antiglobuline utilisé pour la recherche des antigènes (Fy<sup>a</sup>, Fy<sup>b</sup>, M et N)

## 1. Aspects sociodémographiques des donateurs de sang

### 1.1. Age des donateurs de sang :

Les donateurs du sang sont relativement jeunes, la tranche d'âge de 26-34 et 38-42 ans domine dans notre étude avec 13.32 %. Cette prédominance des donateurs jeunes semble être la conséquence de la sensibilisation accrue du CTS et ça portera aide dans la préparation du panel d'hématies test et l'approvisionnement de sang phénotypé à long terme.

### 1.2. Sexe des donateurs de sang :

La répartition de notre échantillon selon le sexe montre une prédominance du sexe masculin avec **376** hommes (**87.85%**) et **52** femmes (**12.15%**). Selon l'étude publiée par **Tayou Tagny** en **2009**, les résultats ont démontré que le sexe de la majorité des donateurs au niveau des centres de transfusion soit plus de **70%** sont du sexe masculin ce qui est en accord avec nos résultats (*Tayou Tagny et al., 2009*).

Aussi, une autre étude faite par Aklamavo a indiqué que **91.36%** sont de sexe masculin contre **8.64%** de sexe féminin (*Aklamavo et al., 2020*).

Une explication des observations probablement due au fait que les hommes sont d'avantage invités à donner du sang, les femmes sont toujours considérées comme fragiles, réduisant ainsi leur nombre de visites dans les centres de transfusion sanguine. De plus, certains critères qui ont été établis lors de la sélection des donateurs de sang invalident temporairement le don de sang féminin, comme l'allaitement ou les menstruations.

## 2. Résultats analytiques chez les donneurs de sang :

### 2.1. phénotypes érythrocytaires du système ABO :

La fréquence des groupes sanguins A et O dans la population étudiée au niveau du CTS est comme le suit : **20.09%** pour le groupe A et **79.91%** pour le groupe O. Nos résultats sont en accord avec l'étude faite par **El Khabouse**, qui a présenté une prédominance du phénotype O avec une fréquence de **52%** et **29.69%** pour le A (**El Khabouse, 2018**).

En revanche, la différence de pourcentage avec nos résultats peut-être expliquée du fait que l'étude de El Khabouse n'a pas été effectuée uniquement pour les groupes A et O mais il a aussi inclus les groupes B et AB. On remarque que le groupe O a la plus grande fréquence alors que le groupe A est présent avec un pourcentage plus bas.

En effet, parmi les **428** donneurs étudiés, **342** donneurs sont de groupe O suivi par **86** donneurs du groupe A.

### 2.2. La fréquence des phénotypes RH associés aux groupes sanguins ABO :

Pour le phénotype RH associé au système ABO et d'après les résultats obtenus, on note une prédominance du phénotype O Rh+ avec 83 sujets (50.30%), vient ensuite A Rh+ avec un nombre de 64 sujets (38.79%), puis dans l'ordre décroissant O Rh- et A Rh- avec 9 sujets (5.45%).

L'étude faite par El Khabouse indique cet ordre-là (O Rh+ avec 48.17% puis A Rh+ avec 28.36% puis le O Rh- avec 3.73% et le A Rh- avec 1.09%) (**El Khabouse, 2018**).

Une autre étude similaire réalisée par Dr Habbat au Maroc a confirmé à son tour l'ordre qu'on a déjà montré au-dessus. (O Rh+ avec 44.85% puis A Rh+ avec 28.75% puis le O Rh- avec 5.66% et le A Rh- avec 1.31%) (**Habbat, 2020**).

### 2.3. antigènes et phénotypes érythrocytaires du système Rh

Chez les sujets de groupe sanguin O + et A+ :

Le phénotype « Ccee » représente le phénotype le plus répandu dans la population (35.15%). Une étude faite par Beghdad et Zazoua Khames à Tlemcen en 2014 dit la même chose (45% pour le phénotype Ccee) (**Beghdad et Zazoua Khames, 2014**).

Aussi, l'étude publiée par Aireche en 1987 intitulée le polymorphisme érythrocytaire dans la population algérienne l'échantillon qui représente la wilaya de Tlemcen présentait une prédominance de ce même phénotype avec une fréquence de 48 % (**Aireche et al., 1982**).

Les résultats de Dr Habbat sont en accord avec les constatations précédentes est indiqué avec un pourcentage de 48.80% pour la population Marocaine.

**Tableau 07** : comparaison des phénotypes érythrocytaires du système Rh

	phénotype	Notre Etude	Beghdad et Zazoua Khames	Aireche	Habbat
RH	Ccee	35.15%	45%	48%	48.80%
	CCee	19.40%	25%	19.2%	10.26%
	ccee	14.55%	25%	16.8%	24.20%
	ccEe	12.72%		8.31%	7.59%
	CcEe	5.45%	05%	8%	7.62%
	ccEE	1.82%		16.37%	0.30%

Chez les sujets de groupe sanguin O<sup>-</sup> et A<sup>-</sup>, le phénotype « ccee » représente le phénotype le plus répandu dans la population (9.09%). Puis il vient le ccEe avec 1.21% et après le ccEE avec 0.61%. L'étude de Aireche a indiqué que ce phénotype est le plus présent (*Aireche et al., 1982*). Beghdad et Zazoua Khames ont également trouvés dans leur échantillon étudié un seul phénotype qui est le dccee chez les donneurs du sang du groupe O (**Beghdad et Zazoua Khames, 2014**).

Une autre étude publiée en 2020 par Aklamavo dit que le phénotype des donneurs le plus répandu dans ce système est le phénotype Dccee (53,63 %). Ensuite viennent les phénotypes DccEe (17,29 %), DCcee (14,93 %), ddccee (5,7 %), ddCcee (4,32 %), DCcEe (2,75 %), ddccEe (0,59 %), DccEE (0,39 %), DCCee (0,2 %) (*Aklamavo et al., 2020*).

Pour les Ag du système Rh :

**Tableau 08** : comparaison des antigènes érythrocytaires du système Rh

		Notre étude	Caucasiens	noirs	Asie
RH	C	60%	68%	27%	95%
	c	79.99%	80%	96%	47%
	E	21.81%	29%	22%	39%
	e	97.57%	98%	98%	96%
	Cw	0.60%	2%	1%	

#### 2.4. L'antigène érythrocytaire K

Selon notre étude, 92.72% des donneurs du sang sont dépourvus de l'antigène Kell et 7.27% seulement le possédait comparant avec l'étude de Aireche qui a trouvé que 6,36 % de son échantillon de la wilaya de Tlemcen détenait l'antigène K (**Aireche, 1987**). Aussi l'étude marocaine de Dr Habbat montre que 7% de son échantillon ont l'antigen Kell. (**Habbat, 2020**)

Benazi a trouvé que la présence de l'antigen Kell dans une population Algérienne au niveau de la wilaya de M'sila est égale à 4.08% (**Benazi et al., 2020**)

**Tableau 09** : comparaison des antigènes érythrocytaires K

		Notre étude	Aireche	Benazi et al	Habbat	Caucasiens	noirs	orientals
Kell	Ag Kell	7.27%	6.36%	4.08%	7%	9%	2%	Rare

#### 2.5. antigènes et phénotypes érythrocytaires du système Duffy

Dans notre étude L'antigène Fy<sup>a</sup> est présent chez 52.96 % des donneurs du sang. Cette prévalence est comparable à celle trouvée par Aireche dans son échantillon de la wilaya de Tlemcen et qui est de 55,47 % (Aireche et Benbadji, 1986) .Ce résultat se rapproche aussi à celui trouvé dans l'ensemble de la population caucasienne (35-45 %) (**E. Reid et Lomas-Francis, 2012**).

**Tableau 10 :** Comparaison des antigènes érythrocytaires du système Duffy

		Notre étude	Beghdad et Zazoua Khames	Aireche	caucasiens	noirs	Asien	Thai
Duffy	Fy <sup>a</sup>	52.96%	59.3%	55.47%	66%	10%	99%	97%
	Fy <sup>b</sup>	63.82%	51.9%	70.07%	83%	23%	18.5%	31%

**Tableau 11 :** comparaison des phénotypes érythrocytaires du système Duffy

Système		Notre étude	Beghdad et Zazoua Khames	Aireche	Caucasiens	noirs	Thai	chinois	japan
Duffy	Fy(+a ; -b)	27.96%	40.74%	21.90%	17%	9%	69%	90.8%	81.5%
	Fy(-a ; +b)	39.14%	33.33%	36.49%	34%	22%	3%	0.3%	0.9%
	Fy(+a ; +b)	24.67%	18.52%	33.58%	49%	1%	28%	8.9%	17.6%
	Fy (-a ; -b)	8.22%	7.41%	8.03%	RARE	68%	0%	0%	0%

## 2.6. Antigènes et phénotypes érythrocytaires du système Kidd :

L'antigène JK<sup>a</sup> est présent dans notre étude avec 77.50% dans un échantillon de 400 donneurs.

On remarque aussi que le phénotype JK (+a ; +b) est très présent dans notre étude avec 35.15% sur 165 donneurs.

Le tableau regroupe les résultats de plusieurs travaux (**Hamilton et Westhoff, 2019**) :

**Tableau 12** : comparaison des phénotypes érythrocytaires du système Kidd

système	phénotype	Prevalence				
		Notre étude	Beghdad et Zazoua Khames	Aireche	Caucasiens	noirs
Kidd	Jk(+a ; -b)	32%	25.92%	36.45%	26%	52%
	Jk(-a ; +b)	15.76%	37.04%	20.56%	23%	8%
	Jk(+a ; +b)	35.15%	37.04%	42.99%	50%	40%
	Jk(-a ; -b)	0%	0%	0%	rare	rare

**Tableau 13** : comparaison des antigènes érythrocytaires du système Kidd

		Notre étude	Caucasiens	noirs	Asian
Kidd	Jk <sup>a</sup>	77.50%	77%	92%	73%
	Jk <sup>b</sup>	52.25%	74%	49%	76%

### 2.7. Antigènes et phénotypes érythrocytaires du système MNS

Ci-dessous un tableau qui compare les différents résultats trouvés (Tlemceniens, caucasiens et les noirs)

On observe que le phénotype M+N+S+s+ est le plus présent dans notre étude ainsi dans l'étude de Beghdad et Zazoua Khames et dans la population caucasienne en général (**E. Reid Et Lomas-Francis, 2012**), (**Beghdad et Zazoua Khames, 2014**)

**Tableau 14** : comparaison des phénotypes érythrocytaires du système MNS

		Notre étude	Beghdad et Zazoua Khames	Caucasiens	noirs
MNS	M+N+S+s+	31.51%	25.93%	24%	13%
	M+N+S+s-	2.57%	14.82%	4%	2%
	M+N+S-s+	26.69%	11.11%	22%	33%
	M+N-S+s+	10.93%	3.70%	14%	7%
	M+N-S-s+	5.47%	18.52%	8%	16%
	M+N-S+s-	1.29%	7.41%	6%	2%
	M-N+S+s+	4.50%	3.70%	6%	5%
	M-N+S-s+	12.86%	11.11%	15%	19%
	M-N+S+s-	0.64%	0%	1%	2%
	M+N-S-s-	0.96%		0%	0.4%
	M-N+S-s-	0.96%	3.70%	0%	0.7%
	M-N-S+s-	0			
	M-N-S-s+	0.32%			
	M+N+S-s-	0.32%		0%	0.4%

Maintenant on compare selon les anti-gènes M, N, S et s :

**Tableau 15** : comparaison des antigènes érythrocytaires du système MNS

		Notre étude	Beghdad et Zazoua Khames	Aireche	caucasiens	noirs
MNS	M	76.81%	83.3%	78.68%	78%	74%
	N	82.66%	66.7%	75%	72%	75%
	S	51.77%	44.7%	50.74%	55%	31%
	s	90.68%	74.1%	89.7%	89%	93%

Selon les résultats du tableau, on constate que l'Ag s est le plus fréquent selon notre étude et l'étude de Aireche ainsi dans la population caucasienne en général (**Aireche, 1987**).

## 2.8. Antigènes et phénotypes érythrocytaires du système P1 :

Selo nos résultats l'antigène P1 se trouve chez 70.33% de notre population qui est en accord avec les valeurs indiquée chez caucasienne qui est de 79% (**E. Reid Et Lomas-Francis, 2012**) et les résultats de Aireche (**Aireche et Benbadji, 1994**)

**Tableau 16** : comparaison des antigènes érythrocytaires du système P1

	Notre étude	caucasiens	noirs	Cambodiens et vietnamiens	Aireche
P1	70.33%	79%	94%	20%	52.54-62.01%

## 2.9. Phénotypes rares :

Les phénotypes érythrocytaires rares sont caractérisés par l'absence d'expression d'un antigène de fréquence élevée (KEL : 1, -2), par l'absence d'expression de tous les antigènes ou une partie des antigènes courants du système (Rhnul, D—, JK : -1, -2 ...) voire par une association d'haplotypes rares dans les systèmes dont le locus comprend plusieurs gènes (RH : -1, 2, -3, -4, 5) (**Noizat-Pirenne, 2003**).

Nos résultats montrent que le phénotype rare Fy (-a ; -b) est présent chez nos donneurs avec une fréquence de 8.22 %. Aireche dans son échantillon de la wilaya de Tlemcen a aussi trouvait que 8,03 % de la population possédait ce même phénotype qui est considéré très rare chez les caucasiens (**Aireche et Benbadji, 1986**), (**E. Reid Et Lomas-Francis, 2004**).

L'étude de Beghdad et Zazoua Khames indique aussi des résultats avec 7.41% pour la population tlemcenienne.

On a également trouvé que le phénotype rare chez les caucasiens, M-N-S-s+ qui est un phénotype rare et retrouvé avec une fréquence de 0.32% dans un échantillon de 311 donneurs.

# **CONCLUSION**

Nous avons déterminé les fréquences phénotypiques et antigéniques dans les systèmes ABO, Rh, Kell, Duffy, Kidd, MNS et P des donneurs de sang du groupe O et du groupe A.

L'étude a été menée au Centre de Transfusion Sanguine de la wilaya au CHU Tlemcen de mars 2022 à mai 2022. A la fin de l'étude, nous avons conclu que : une population de l'ouest d'Algérie (Tlemcen) est caractérisée par une diversité antigénique des systèmes érythrocytaires,

L'expression des antigènes des groupes sanguins érythrocytaires est étudiée par des techniques sérologiques phénotypiques basées sur l'hémagglutination. Cette technique est simple et peu coûteuse et reste à ce jour la référence en immunohématologie. Cependant, cette méthode est longue et laborieuse et atteint ses limites en l'absence de réactifs, d'un test direct positif à l'antiglobuline ou d'antécédents de transfusions sanguines (transfusions de globules rouges dans les quatre mois précédant la transfusion).

Il est conseillé de poursuivre la compatibilité pendant la transfusion aux niveaux ABO, RH et KEL1 (Kell), car ils sont les plus immunogènes et ils sont importants à la prévention des risques immunologiques liés à la transfusion.

Les résultats obtenus dans cette étude soulignent la nécessité d'élargir la population d'étude et d'élargir la recherche de donneurs de sang présentant les phénotypes rares nécessaires pour développer un panel d'hématies test. Notre intention première était de proposer l'extension de cette étude aux centres régionaux voisins de Sidi Bel Abbés et d'Oran, voire au niveau national.

**REFERENCES**  
**BIBLIOGRAPHIQUE**

1. **Aeschlimann, J., et Westhoff, C. M.** (2019). MNS and Duffy Blood Group Systems. In *Transfusion Medicine and Hemostasis* (pp. 163-167). Elsevier.
2. **Aireche, H.** (1987). Polymorphisme érythrocytaire dans la population algérienne.
3. **Aireche, H., et Benabadji, M.** (1986). Le système Duffy en Algérie. *Revue française de transfusion et immuno-hématologie*, 29(2), 121-122.
4. **Aireche, H., et Benabadji, M.** (1994). Les fréquences géniques dans les systèmes ABO P et Luthéran en Algérie. *Transfusion clinique et biologique*, 1(4), 279-289.
5. **Aireche, H., Gueguen, A., Golmard, J. L., et Benabadji, M.** (1982). Détermination des fréquences géniques dans le système rhésus en Algérie. *Revue française de transfusion et immuno-hématologie*, 25(4), 383-387.
6. **Aklamavo, S. Y., Magnidet, G., et Adetola, V.** (2020). *Profil phénotypique du système ABO-Rh des donneurs de sang*. EPAC/UAC.
7. **Allen, F. H., Diamond, L. K., et Niedziela, B.** (1951). A new blood-group antigen. *Nature*, 167(4247), 482-482.
8. **Azagoun Gogbeto, L. S., Atinkpinda, M. G., Magnidet, G. K., Senou, M., et Kpodji, P.** (2020). *Evaluation du risque d'allo immunisation dans les systèmes RH et Kell chez les receveurs de concentrés de globules rouges*. EPAC/UAC.
9. **Baby, M., Fongoro, S., Cissé, M., Gakou, Y., Bathily, M., Dembélé, A. K., ... et Diallo, D. A.** (2010). Fréquence de l'allo-immunisation érythrocytaire chez les malades polytransfusés au centre hospitalo-universitaire du Point G, Bamako, Mali. *Transfusion clinique et biologique*, 17(4), 218-222.
10. **Bailly, P., Chiaroni, J., et Roubinet, F.** (2015). Les groupes sanguins érythrocytaires. John Libbey Eurotext.
11. **Beghdad, M. A., et Zazoua Khames, F.** (2014). Détermination des particularités phénotypiques érythrocytaires des donneurs de sang du groupe O de Tlemcen [Mémoire]. *Université Aboubaker Belkaid Faculté de médecine. Tlemcen*.
12. **Boulkadid, M. E. H., Brouk, H., et Ouelaa, H.** (2016). Fréquences phénotypique et allélique des systèmes ABO, Rhésus et Kell dans l'Est algérien. *Transfusion Clinique et Biologique*, 23(4), 294-295.
13. **Brick, C., Atouf, O., Benseffaj, N., et Essakalli, M.** (2011). Rejection of kidney graft: mechanism and prevention. *Néphrologie & Thérapeutique*, 7(1), 18-26.
14. **Castilho, L.** (2013). Duffy Blood Groups.
15. **Chiaroni, J., Ferrera, V., Dettori, I., et Roubinet, F.** (2005). Groupes sanguins érythrocytaires. *EMC-Hématologie*, 2(2), 53-112.

16. Daniels, G. (2002). ABO, Hh and Lewis systems. *Daniels G, Human blood groups 2nd ed. Oxford, UK: Blackwell Scientific*, 40-1.
17. Daniels, G. (2005). The molecular genetics of blood group polymorphism. *Transplant immunology*, 14(3-4), 143-153.
18. Delbos, F., et Cesbron, A. (2017). Caractérisation de l'allo-immunisation anti-HLA et impact clinique en transfusion et en transplantation d'organe. *Transfusion Clinique et Biologique*, 24(3), 131-137.
19. Djeme, B. Y. (2021). analyse serologique du phenotype del chez les donneurs du centre national de transfusion sanguine de bamako (CNTS) (Doctoral dissertation, USTTB).
20. El Khabous, S. (2018). la prévalence des phénotypes des systèmes ABO. RH ET KELL chez, 10000.
21. Emile, B. E. distribution phenotypique des antigenes erythrocytaires abo et rhesus d chez les donneurs de sang a fianarantsoa.
22. Frank, S. M., Savage, W. J., Rothschild, J. A., Rivers, R. J., Ness, P. M., Paul, S. L., & Ulatowski, J. A. (2012). Variability in blood and blood component utilization as assessed by an anesthesia information management system. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 117(1), 99-106.
23. Garraud, O., Cognasse, F., Hamzeh-Cognasse, H., Laradi, S., Pozzetto, B., & Muller, J. Y. (2013). Transfusion sanguine et inflammation. *Transfusion clinique et biologique*, 20(2), 231-238.
24. Gdoura, I., Rekik, I., Amor, I., Cherif, J., Louati, N., Rekik, H., & Gargouri, E. (2009). transfusion de concentrates de globules rouges rhesus d incompatibles : taux d'allo immunisation et facteurs influençants. *jim sfax*, 17, 18.
25. habbat, m. (2020). la prevalence des phenotypes des systemes abo, rh et kell chez 14663 donneurs de sang au cts de l'hmim-v rabat-maroc.
26. Hamilton, J. R., et Westhoff, C. M. (2019). Kell, Kx and Kidd blood group systems. In *Transfusion Medicine and Hemostasis* (pp. 157-161). Elsevier.
27. Höher, G., Fiegenbaum, M., & Almeida, S. (2018). Molecular basis of the Duffy blood group system. *Blood Transfusion*, 16(1), 93.
28. Janot, C., Chiaroni, J., Lejealle, A., Mathieu-Nafissi, S., Roubinet, F. (2002). Immuno-hematologie et groupes sanguins. Bioforma.
29. Jaulin, P., & Lefrère, J. J. (2010). Les premières transfusions sanguines en France (1667–1668). *Transfusion clinique et biologique*, 17(4), 205-217.

- 30. Lefrère, J. J., Andreu, G., Barisien, C., Bierling, P., Danic, B., Morel, P., et Muller, J. Y.** (2012). Transfusion sanguine (I). Organisation, bases immunologiques et produits sanguins labiles. *EMC-Hématologie*, 7(3), 1-18.
- 31. Molina-Aguilar, R., Gómez-Ruiz, S., Vela-Ojeda, J., Montiel-Cervantes, L. A., & Reyes-Maldonado, E.** (2020). Pathophysiology of Alloimmunization. *Transfusion Medicine and Hemotherapy*, 47(2), 152-159.
- 32. Benazi, N., Bounab, S., Benazzi, L., et Yahiaoui, M.** (2020). Genetic polymorphisms of blood donors in Algeria through blood groups ABO, RH, and Kell. *Transfusion Clinique et Biologique*, 27(1), 43-51.
- 33. Noizat-Pirenne, F.** (2003). Particularités immunohématologiques dans les populations africaines et antillaises. Implications transfusionnelles. *Transfusion clinique et biologique*, 10(3), 185-191.
- 34. Pham, B. N., Le Pennec, P. Y., et Rouger, P.** (2012). Allo-immunisation anti-érythrocytaire. *Transfusion clinique et biologique*, 19(6), 321-332.
- 35. Reid, M. E., Lomas-Francis, C., et Olsson, M. L.** (2012). *The blood group antigen factsbook*. Academic press.
- 36. Renaudier, P., Vial, J., Augey, L., Dechavanne, M.** (2014). *Unités d'Hémovigilance des Hospices Civils de Lyon*, p25
- 37. Rouger P.** Cours d'Immuno hématologie Formation continue : UV6, INTS, Paris, 1986 : 9-50
- 38. Tagny, C. T., Diarra, A., Yahaya, R., Hakizimana, M., Nguessan, A., Mbensa, G., et Lefrère, J. J.** (2009). The transfusion center, the blood donor and the given blood in francophone African countries. *Transfusion Clinique et Biologique : Journal de la Société Française de Transfusion Sanguine*, 16(5-6), 431-438.
- 39. Tazerout, M., et Galinier, Y.** (2002). Les groupes sanguins. *Les clés de l'hémovigilance*, 3, 20p.

## ملخص

نقل الدم هو إجراء علاجي أثبتت قدرته على إنقاذ الأشخاص الذين يعانون من نقص مكونات الدم. من ناحية أخرى، فإنه يمثل مخاطر مرتبطة مباشرة بالعدوى والاستجابات المناعية. ويرجع ذلك أساساً إلى تعدد الأشكال الجينية لمستضدات كريات الدم الحمراء مما يؤدي إلى التحصين ضد كريات الدم الحمراء التي يمكن أن يؤدي إلى حالات مسدودة في نقل الدم. تهدف دراستنا التي أجريت في مركز نقل الدم على مستوى المركز الاستشفائي الجامعي تلمسان على 428 متبرع بالدم من المجموعة A والمجموعة O إلى تحديد النمط الظاهري والجيني للأنظمة ABO، Rhésus D، MNS، Kidd، Duffy، Kell و 1p للمتبرعين بالدم في ولاية تلمسان ولغرض تحسين سلامة نقل الدم في سكان غرب الجزائر. تم أخذ عينات من الدم في أنبوب citraté ثم تلتها عملية تحديد النمط الظاهري لكريات الدم الحمراء للأنظمة المذكورة أعلاه. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها هيمنة المجموعة O (79.91%) في نظام ABO، DCcee (35.15%) في Fy، Rh (b+; a-) في نظام Duffy، Jk (b+; a+) مع 35.15% في نظام Kidd (Kidd)، يهيمن النمط الظاهري M+N+S+s+ بنسبة 31.51%، مع وجود مستضدات كيل (Kell) (7.27) في المادة) ومستضدات P1 (70.33) في المادة). تم العثور أيضاً على أنماط ظاهرية نادرة مثل Fy (b-; a-) و M-N-S-s+.

في الختام، يجب معرفة النمط الظاهري لخلايا الدم الحمراء للمتبرعين بالدم من المجموعة O والمجموعة A لإنشاء قاعدة بيانات بشأن تحضير الكريات الحمراء الإختبارية المرجعية محلياً. من ناحية أخرى، فإن الوقاية من التحصين ضد الكريات الحمراء من خلال استخدام الدم المتوافق مع المستضد أمر ضروري، وكذلك إدارة وجود الأجسام المضادة لكريات الدم الحمراء من خلال توفير الدم المتوافق مع المصل للمرضى المستقبلين للدم.

**الكلمات المفتاحية:** تحديد الأنماط الظاهرية لكريات الدم الحمراء، متبرعون بالدم، الكريات الحمراء الإختبارية المرجعية، التحصين ضد كريات الدم الحمراء، البحث عن الأجسام المضادة غير اعتيادية.

## Résumé

La transfusion sanguine est un acte thérapeutique prouvé par sa capacité à sauver les personnes qui souffrent de déficit en produits sanguins labiles (PSL). D'autre part, elle présente des risques directement liés aux infections et réponses immunologiques. Celles-ci sont principalement dues au polymorphisme génétique des antigènes érythrocytaires entraînant une allo-immunisation anti-érythrocytaire qui peut conduire à des situations d'impasse transfusionnelle. Notre étude réalisée au centre de transfusion sanguine du CHU Tlemcen sur 428 donneurs de sang de groupe A et groupe O est pour but de déterminer les fréquences phénotypiques et géniques des antigènes des systèmes ABO, rhésus D, Kell, Duffy, Kidd, MNS et p1 chez les donneurs de sang dans la wilaya de Tlemcen et pour objectif d'améliorer la sécurité transfusionnelle dans une population de l'ouest d'Algérie.

Un prélèvement sur tube citraté a été fait suivis du phénotypage érythrocytaire des systèmes cités. Les résultats obtenus montre la prédominance du groupe O (79.91%) dans le système ABO, du DCcee (35.15%) dans le système Rh, Fy (-a; +b) avec 39.14% dans le système Duffy, Jk (+a; +b) avec 35.15% dans le système Kidd, le phénotype M+N+S+s+ domine avec 31.51%, avec la présence des antigènes Kell (7.27%) et P1 (70.33%). On a trouvés aussi des phénotypes rares tels que le Fy (-a; -b) et le M-N-S-s+.

En conclusion, la connaissance du phénotype des globules rouges des donneurs de sang du groupe O et du groupe A est nécessaire pour créer une base de données liée à la préparation d'un panel local des hématies test. D'autre part, la prévention de l'allo-immunité anti-érythrocytaire par l'utilisation de sang compatible avec les antigènes est essentielle, tout comme la gestion de la présence d'allo-anticorps anti-érythrocytes en fournissant du sang sérocompatible aux patients polytransfusés.

**Mots clés :** phénotypage érythrocytaire, donneurs de sang, panel d'hématies test, allo immunisation, Recherche d'agglutinines irrégulières.

## Abstract

Blood transfusion is a therapeutic procedure proven by its ability to save people who suffer from deficiency of labile blood products (LBP). On the other hand, it presents risks directly related to infections and immunological responses. These are mainly due to the genetic polymorphism of erythrocyte antigens leading to allo-immunization anti-erythrocyte that can lead to situations of transfusion impasse. Our study realized at the Blood Transfusion Center CHU Tlemcen on 428 Group A and Group O blood donors that aim to determine the phenotypic and gene frequencies of the ABO, Rhesus D, Kell, Duffy, Kidd, MNS and P1 in blood donors in the wilaya of Tlemcen and for the purpose of improving transfusion safety in a population of western Algeria.

Results obtained show the predominance of group O (79.91%) in the ABO system, DCcee (35.15%) in the Rh, Fy (-a; +b) system with 39.14% in the Duffy system, Jk (+a; +b) with 35.15% in the Kidd system, the phenotype M+N+S+s+ dominates with 31.51%, with the presence of Kell antigens (7.27%) and P1 antigens (70.33%). Also, rare phenotypes are found such as Fy (-a; -b) and M-N-S-s+.

In conclusion, the knowledge of the red blood cell phenotype of Group O and Group A blood donors is required to create a database related to the preparation of a panel of erythrocytes local tests. On the other hand, the prevention of anti-erythrocyte alloimmunity through the use of antigen-compatible blood is essential, as is the management of the presence of anti-erythrocyte alloantibodies by providing serum-compatible blood to multitransfused patients.

**Keywords:** the erythrocyte phenotypes, blood donors, panel of erythrocytes tests, allo immunization, Screening of irregular agglutinins.





