

UNIVERSITE MOHAMMED V - RABAT
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT-

ANNEE: 2016

THESE N°: 01

LA PREVALENCE DES PHENOTYPES
DES SYSTEMES ABO, RH-KEL1
CHEZ LA POPULATION MAROCAINE

THESE

Présentée et soutenue publiquement le :

PAR

Mme. Khadija EDDOUM
Née le 4 Février 1990 à Meknès

Pour l'Obtention du Doctorat en Pharmacie

MOTS CLES : Systèmes sanguins – Phénotypes érythrocytaires – Dons de sang.

JURY

Mr. A. BELMEKKI Professeur d'Hématologie Biologique	PRESIDENT
Mme. M. NAZIH Professeur d'Hématologie	RAPPORTEUR
Mme. S. EL HAMZAOUI Professeur de Microbiologie	} JUGES
Mme. S. TELLAL Professeur de Biochimie	
Mme. Z. LEMKHENTE Professeur de Parasitologie	

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سبحانك لا علم لنا إلا ما

علمتنا إنك أنت العليم الحكيم

صديق
العظيم

سورة البقرة: الآية: 31





**UNIVERSITE MOHAMMED V DE RABAT
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT**

DOYENS HONORAIRES :

1962 – 1969 : Professeur Abdelmalek FARAJ
1969 – 1974 : Professeur Abdellatif BERBICH
1974 – 1981 : Professeur Bachir LAZRAK
1981 – 1989 : Professeur Taieb CH
KILI
1989 – 1997 : Professeur Mohamed Tahar ALAOUI
1997 – 2003 : Professeur Abdelmajid BELMAHI
2003 – 2013 : Professeur Najia HAJJAJ - HASSOUNI

ADMINISTRATION :

Doyen : Professeur Mohamed ADNAOUI
Vice Doyen chargé des Affaires Académiques et étudiantes
Professeur Mohammed AHALLAT
Vice Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération
Professeur Taoufiq DAKKA
Vice Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie
Professeur Jamal TAOUFIK
Secrétaire Général : Mr. El Hassane AHALLAT

1- ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS

**ET
PHARMACIENS**

PROFESSEURS :

Mai et Octobre 1981

Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajih	Chirurgie Cardio-Vasculaire
Pr. TAOBANE Hamid*	Chirurgie Thoracique

Mai et Novembre 1982

Pr. BENOSMAN Abdellatif	Chirurgie Thoracique
-------------------------	----------------------

Novembre 1983

Pr. HAJJAJ Najia ép. HASSOUNI	Rhumatologie
-------------------------------	--------------

Décembre 1984

Pr. MAAOUNI Abdelaziz	Médecine Interne – <i>Clinique Royale</i>
Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi	Anesthésie -Réanimation
Pr. SETTAF Abdellatif	pathologie Chirurgicale

Novembre et Décembre 1985

Pr. BENJELLOUN Halima	Cardiologie
Pr. BENSAID Younes	Pathologie Chirurgicale
Pr. EL ALAOUI Faris Moulay El Mostafa	Neurologie

Janvier, Février et Décembre 1987

Pr. AJANA Ali
Pr. CHAHED OUZZANI Houria
Pr. EL YAACOUBI Moradh
Pr. ESSAID EL FEYDI Abdellah
Pr. LACHKAR Hassan
Pr. YAHYAOUI Mohamed

Radiologie
Gastro-Entérologie
Traumatologie Orthopédie
Gastro-Entérologie
Médecine Interne
Neurologie

Décembre 1988

Pr. BENHAMAMOUCHE Mohamed Najib
Pr. DAFIRI Rachida
Pr. HERMAS Mohamed

Chirurgie Pédiatrique
Radiologie
Traumatologie Orthopédie

Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed
Pr. BOUKILI MAKHOUKHI Abdelali*
Pr. CHAD Bouziane
Pr. OUZZANI Taïbi Mohamed Réda

Médecine Interne – **Doyen de la FMPR**
Cardiologie
Pathologie Chirurgicale
Neurologie

Janvier et Novembre 1990

Pr. CHKOFF Rachid
Pr. HACHIM Mohammed*
Pr. KHARBACH Aïcha
Pr. MANSOURI Fatima
Pr. TAZI Saoud Anas

Pathologie Chirurgicale
Médecine-Interne
Gynécologie -Obstétrique
Anatomie-Pathologique
Anesthésie Réanimation

Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AL HAMANY Zaïtounia
Pr. AZZOUI Abderrahim
Pr. BAYAHIA Rabéa
Pr. BELKOUCHI Abdelkader
Pr. BENCHEKROUN Belabbes Abdellatif
Pr. BENSOUDA Yahia
Pr. BERRAHO Amina
Pr. BEZZAD Rachid
Pr. CHABRAOUI Layachi
Pr. CHERRAH Yahia
Pr. CHOKAIRI Omar
Pr. KHATTAB Mohamed
Pr. SOULAYMANI Rachida
Pr. TAOUFIK Jamal

Anatomie-Pathologique
Anesthésie Réanimation – **Doyen de la FMPO**
Néphrologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Pharmacie galénique
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique
Biochimie et Chimie
Pharmacologie
Histologie Embryologie
Pédiatrie
Pharmacologie – **Dir. du Centre National PV**
Chimie thérapeutique

Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed
Pr. BENSOUDA Adil
Pr. BOUJIDA Mohamed Najib
Pr. CHAHED OUZZANI Laaziza
Pr. CHRAIBI Chafiq
Pr. DAOUDI Rajae
Pr. DEHAYNI Mohamed*
Pr. EL OUAHABI Abdessamad

Chirurgie Générale
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Gastro-Entérologie
Gynécologie Obstétrique
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique
Neurochirurgie

Pr. FELLAT Rokaya
Pr. GHAFIR Driss*
Pr. JIDDANE Mohamed
Pr. TAGHY Ahmed
Pr. ZOUHDI Mimoun

Cardiologie
Médecine Interne
Anatomie
Chirurgie Générale
Microbiologie

Mars 1994

Pr. BENJAAFAR Noureddine
Pr. BEN RAIS Nozha
Pr. CAOUI Malika
Pr. CHRAIBI Abdelmjid
Pr. EL AMRANI Sabah
Pr. EL AOUAD Rajae
Pr. EL BARDOUNI Ahmed
Pr. EL HASSANI My Rachid
Pr. ERROUGANI Abdelkader
Pr. ESSAKALI Malika
Pr. ETTAYEBI Fouad
Pr. HADRI Larbi*
Pr. HASSAM Badredine
Pr. IFRINE Lahssan
Pr. JELTHI Ahmed
Pr. MAHFOUD Mustapha
Pr. MOUDENE Ahmed*
Pr. RHRAB Brahim
Pr. SENOUCI Karima

Radiothérapie
Biophysique
Biophysique
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Gynécologie Obstétrique
Immunologie
Traumato-Orthopédie
Radiologie
Chirurgie Générale- **Directeur CHIS**
Immunologie
Chirurgie Pédiatrique
Médecine Interne
Dermatologie
Chirurgie Générale
Anatomie Pathologique
Traumatologie – Orthopédie
Traumatologie- Orthopédie
Gynécologie –Obstétrique
Dermatologie

Mars 1994

Pr. ABBAR Mohamed*
Pr. ABDELHAK M'barek
Pr. BELAIDI Halima
Pr. BRAHMI Rida Slimane
Pr. BENTAHILA Abdelali
Pr. BENYAHIA Mohammed Ali
Pr. BERRADA Mohamed Saleh
Pr. CHAMI Ilham
Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae
Pr. EL ABBADI Najia
Pr. HANINE Ahmed*
Pr. JALIL Abdelouahed
Pr. LAKHDAR Amina
Pr. MOUANE Nezha

Urologie
Chirurgie – Pédiatrique
Neurologie
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie
Gynécologie – Obstétrique
Traumatologie – Orthopédie
Radiologie
Ophtalmologie
Neurochirurgie
Radiologie
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie

Mars 1995

Pr. ABOUQUAL Redouane
Pr. AMRAOUI Mohamed
Pr. BAIDADA Abdelaziz
Pr. BARGACH Samir
Pr. CHAARI Jilali*
Pr. DIMOU M'barek*
Pr. DRISSI KAMILI Med Nordine*
Pr. EL MESNAOUI Abbes

Réanimation Médicale
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Gynécologie Obstétrique
Médecine Interne
Anesthésie Réanimation
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale

Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila
Pr. HDA Abdelhamid*
Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed
Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia
Pr. SEFIANI Abdelaziz
Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Oto-Rhino-Laryngologie
Cardiologie– *Dir. HMIMV*
Urologie
Ophtalmologie
Génétique
Réanimation Médicale

Décembre 1996

Pr. AMIL Touriya*
Pr. BELKACEM Rachid
Pr. BOULANOUAR Abdelkrim
Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan
Pr. GAOUZI Ahmed
Pr. MAHFOUDI M'barek*
Pr. MOHAMMADI Mohamed
Pr. OUADGHIRI Mohamed
Pr. OUZEDDOUN Naima
Pr. ZBIR EL Mehdi*

Radiologie
Chirurgie Pédiatrie
Ophtalmologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Radiologie
Médecine Interne
Traumatologie-Orthopédie
Néphrologie
Cardiologie

Novembre 1997

Pr. ALAMI Mohamed Hassan
Pr. BEN SLIMANE Lounis
Pr. BIROUK Nazha
Pr. CHAOUIR Souad*
Pr. ERREIMI Naima
Pr. FELLAT Nadia
Pr. HAIMEUR Charki*
Pr. KADDOURI Nouredine
Pr. KOUTANI Abdellatif
Pr. LAHLOU Mohamed Khalid
Pr. MAHRAOUI CHAFIQ
Pr. OUAHABI Hamid*
Pr. TAOUFIQ Jallal
Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Gynécologie-Obstétrique
Urologie
Neurologie
Radiologie
Pédiatrie
Cardiologie
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Pédiatrique
Urologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Neurologie
Psychiatrie
Gynécologie Obstétrique

Novembre 1998

Pr. AFIFI RAJAA
Pr. BENOMAR ALI
Pr. BOUGTAB Abdesslam
Pr. ER RIHANI Hassan
Pr. EZZAITOUNI Fatima
Pr. LAZRAK Khalid *
Pr. BENKIRANE Majid*
Pr. KHATOURI ALI*
Pr. LABRAIMI Ahmed*

Gastro-Entérologie
Neurologie – *Doyen Abulcassis*
Chirurgie Générale
Oncologie Médicale
Néphrologie
Traumatologie Orthopédie
Hématologie
Cardiologie
Anatomie Pathologique

Janvier 2000

Pr. ABID Ahmed*
Pr. AIT OUMAR Hassan
Pr. BENJELLOUN Dakhama Badr.Sououd
Pr. BOURKADI Jamal-Eddine
Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer
Pr. ECHARRAB El Mahjoub
Pr. EL FTOUH Mustapha
Pr. EL MOSTARCHID Brahim*
Pr. ISMAILI Hassane*
Pr. MAHMOUDI Abdelkrim*
Pr. TACHINANTE Rajae
Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Pneumophtisiologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Pneumo-phtisiologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Pneumo-phtisiologie
Neurochirurgie
Traumatologie Orthopédie
Anesthésie-Réanimation - ***Inspecteur du SS***
Anesthésie-Réanimation
Médecine Interne

Novembre 2000

Pr. AIDI Saadia
Pr. AIT OURHROUI Mohamed
Pr. AJANA Fatima Zohra
Pr. BENAMR Said
Pr. CHERTI Mohammed
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma
Pr. EL HASSANI Amine
Pr. EL KHADER Khalid
Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah*
Pr. GHARBI Mohamed El Hassan
Pr. HSSAIDA Rachid*
Pr. LAHLOU Abdou
Pr. MAFTAH Mohamed*
Pr. MAHASSINI Najat
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae
Pr. NASSIH Mohamed*
Pr. ROUIMI Abdelhadi*

Neurologie
Dermatologie
Gastro-Entérologie
Chirurgie Générale
Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Pédiatrie
Urologie
Rhumatologie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Anesthésie-Réanimation
Traumatologie Orthopédie
Neurochirurgie
Anatomie Pathologique
Pédiatrie
Stomatologie Et Chirurgie Maxillo-Faciale
Neurologie

Décembre 2000

Pr. ZOHAIR ABDELAH*

ORL

Décembre 2001

Pr. ABABOU Adil
Pr. BALKHI Hicham*
Pr. BENABDELJLIL Maria
Pr. BENAMAR Loubna
Pr. BENAMOR Jouda
Pr. BENELBARHDADI Imane
Pr. BENNANI Rajae
Pr. BENOUACHANE Thami
Pr. BEZZA Ahmed*
Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi
Pr. BOUMDIN El Hassane*
Pr. CHAT Latifa
Pr. DAALI Mustapha*

Anesthésie-Réanimation
Anesthésie-Réanimation
Neurologie
Néphrologie
Pneumo-phtisiologie
Gastro-Entérologie
Cardiologie
Pédiatrie
Rhumatologie
Anatomie
Radiologie
Radiologie
Chirurgie Générale

Pr. DRISSI Sidi Mourad*
 Pr. EL HIJRI Ahmed
 Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid
 Pr. EL MADHI Tarik
 Pr. EL OUNANI Mohamed
 Pr. ETTAIR Said
 Pr. GAZZAZ Miloudi*
 Pr. HRORA Abdelmalek
 Pr. KABBAJ Saad
 Pr. KABIRI EL Hassane*
 Pr. LAMRANI Moulay Omar
 Pr. LEKEHAL Brahim
 Pr. MAHASSIN Fattouma*
 Pr. MEDARHRI Jalil
 Pr. MIKDAME Mohammed*
 Pr. MOHSINE Raouf
 Pr. NOUINI Yassine
 Pr. SABBAH Farid
 Pr. SEFIANI Yasser
 Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

Radiologie
 Anesthésie-Réanimation
 Neuro-Chirurgie
 Chirurgie-Pédiatrique
 Chirurgie Générale
 Pédiatrie
 Neuro-Chirurgie
 Chirurgie Générale
 Anesthésie-Réanimation
 Chirurgie Thoracique
 Traumatologie Orthopédie
 Chirurgie Vasculaire Périphérique
 Médecine Interne
 Chirurgie Générale
 Hématologie Clinique
 Chirurgie Générale
 Urologie
 Chirurgie Générale
 Chirurgie Vasculaire Périphérique
 Pédiatrie

Décembre 2002

Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane*
 Pr. AMEUR Ahmed *
 Pr. AMRI Rachida
 Pr. AOURARH Aziz*
 Pr. BAMOU Youssef *
 Pr. BELMEJDOUB Ghizlene*
 Pr. BENZEKRI Laila
 Pr. BENZZOUBEIR Nadia
 Pr. BERNOUSSI Zakiya
 Pr. BICHRA Mohamed Zakariya*
 Pr. CHOHO Abdelkrim *
 Pr. CHKIRATE Bouchra
 Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair
 Pr. EL HAOURI Mohamed *
 Pr. EL MANSARI Omar*
 Pr. FILALI ADIB Abdelhai
 Pr. HAJJI Zakia
 Pr. IKEN Ali
 Pr. JAAFAR Abdeloihab*
 Pr. KRIOUILE Yamina
 Pr. LAGHMARI Mina
 Pr. MABROUK Hfid*
 Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss*
 Pr. MOUSTAGHFIR Abdelhamid*
 Pr. NAITLHO Abdelhamid*
 Pr. OUJILAL Abdelilah
 Pr. RACHID Khalid *

Anatomie Pathologique
 Urologie
 Cardiologie
 Gastro-Entérologie
 Biochimie-Chimie
 Endocrinologie et Maladies Métaboliques
 Dermatologie
 Gastro-Entérologie
 Anatomie Pathologique
 Psychiatrie
 Chirurgie Générale
 Pédiatrie
 Chirurgie Pédiatrique
 Dermatologie
 Chirurgie Générale
 Gynécologie Obstétrique
 Ophtalmologie
 Urologie
 Traumatologie Orthopédie
 Pédiatrie
 Ophtalmologie
 Traumatologie Orthopédie
 Gynécologie Obstétrique
 Cardiologie
 Médecine Interne
 Oto-Rhino-Laryngologie
 Traumatologie Orthopédie

Pr. RAISS Mohamed
Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha*
Pr. RHOU Hakima
Pr. SIAH Samir *
Pr. THIMOU Amal
Pr. ZENTAR Aziz*

Chirurgie Générale
Pneumophtisiologie
Néphrologie
Anesthésie Réanimation
Pédiatrie
Chirurgie Générale

Janvier 2004

Pr. ABDELLAH El Hassan
Pr. AMRANI Mariam
Pr. BENBOUZID Mohammed Anas
Pr. BENKIRANE Ahmed*
Pr. BOUGHALEM Mohamed*
Pr. BOULAADAS Malik
Pr. BOURAZZA Ahmed*
Pr. CHAGAR Belkacem*
Pr. CHERRADI Nadia
Pr. EL FENNI Jamal*
Pr. EL HANCHI ZAKI
Pr. EL KHORASSANI Mohamed
Pr. EL YOUNASSI Badreddine*
Pr. HACHI Hafid
Pr. JABOUIRIK Fatima
Pr. KHABOUZE Samira
Pr. KHARMAZ Mohamed
Pr. LEZREK Mohammed*
Pr. MOUGHIL Said
Pr. OUBAAZ Abdelbarre*
Pr. TARIB Abdelilah*
Pr. TIJAMI Fouad
Pr. ZARZUR Jamila

Ophtalmologie
Anatomie Pathologique
Oto-Rhino-Laryngologie
Gastro-Entérologie
Anesthésie Réanimation
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Neurologie
Traumatologie Orthopédie
Anatomie Pathologique
Radiologie
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie
Cardiologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Gynécologie Obstétrique
Traumatologie Orthopédie
Urologie
Chirurgie Cardio-Vasculaire
Ophtalmologie
Pharmacie Clinique
Chirurgie Générale
Cardiologie

Janvier 2005

Pr. ABBASSI Abdellah
Pr. AL KANDRY Sif Eddine*
Pr. ALAOUI Ahmed Essaid
Pr. ALLALI Fadoua
Pr. AMAZOUZI Abdellah
Pr. AZIZ Nouredine*
Pr. BAHIRI Rachid
Pr. BARKAT Amina
Pr. BENHALIMA Hanane
Pr. BENYASS Aatif
Pr. BERNOUSSI Abdelghani
Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Mohamed
Pr. DOUDOUH Abderrahim*
Pr. EL HAMZAOUI Sakina*
Pr. HAJJI Leila
Pr. HESSISSEN Leila
Pr. JIDAL Mohamed*
Pr. LAAROUSSI Mohamed

Chirurgie Réparatrice et Plastique
Chirurgie Générale
Microbiologie
Rhumatologie
Ophtalmologie
Radiologie
Rhumatologie
Pédiatrie
Stomatologie et Chirurgie Maxillo Faciale
Cardiologie
Ophtalmologie
Ophtalmologie
Biophysique
Microbiologie
Cardiologie (*mise en disponibilité*)
Pédiatrie
Radiologie
Chirurgie Cardio-vasculaire

Pr. LYAGOUBI Mohammed
Pr. NIAMANE Radouane*
Pr. RAGALA Abdelhak
Pr. SBIHI Souad
Pr. ZERAIDI Najia

Parasitologie
Rhumatologie
Gynécologie Obstétrique
Histo-Embryologie Cytogénétique
Gynécologie Obstétrique

Décembre 2005

Pr. CHANI Mohamed

Anesthésie Réanimation

Avril 2006

Pr. ACHEMLAL Lahsen*
Pr. AKJOUJ Said*
Pr. BELMEKKI Abdelkader*
Pr. BENCHEIKH Razika
Pr. BIYI Abdelhamid*
Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine
Pr. BOULAHYA Abdellatif*
Pr. CHENGUETI ANSARI Anas
Pr. DOGHMI Nawal
Pr. ESSAMRI Wafaa
Pr. FELLAT Ibtissam
Pr. FAROUDY Mamoun
Pr. GHADOUANE Mohammed*
Pr. HARMOUCHE Hicham
Pr. HANAFI Sidi Mohamed*
Pr. IDRIS LAHLOU Amine*
Pr. JROUNDI Laila
Pr. KARMOUNI Tariq
Pr. KILI Amina
Pr. KISRA Hassan
Pr. KISRA Mounir
Pr. LAATIRIS Abdelkader*
Pr. LMIMOUNI Badreddine*
Pr. MANSOURI Hamid*
Pr. OUANASS Abderrazzak
Pr. SAFI Soumaya*
Pr. SEKKAT Fatima Zahra
Pr. SOUALHI Mouna
Pr. TELLAL Saida*
Pr. ZAHRAOUI Rachida

Rhumatologie
Radiologie
Hématologie
O.R.L
Biophysique
Chirurgie - Pédiatrique
Chirurgie Cardio – Vasculaire
Gynécologie Obstétrique
Cardiologie
Gastro-entérologie
Cardiologie
Anesthésie Réanimation
Urologie
Médecine Interne
Anesthésie Réanimation
Microbiologie
Radiologie
Urologie
Pédiatrie
Psychiatrie
Chirurgie – Pédiatrique
Pharmacie Galénique
Parasitologie
Radiothérapie
Psychiatrie
Endocrinologie
Psychiatrie
Pneumo – Phtisiologie
Biochimie
Pneumo – Phtisiologie

Octobre 2007

Pr. ABIDI Khalid
Pr. ACHACHI Leila
Pr. ACHOUR Abdessamad*
Pr. AIT HOUSSA Mahdi*
Pr. AMHAJJI Larbi*
Pr. AMMAR Haddou*
Pr. AOUI Sarra
Pr. BAITE Abdelouahed*

Réanimation médicale
Pneumo phtisiologie
Chirurgie générale
Chirurgie cardio vasculaire
Traumatologie orthopédie
ORL
Parasitologie
Anesthésie réanimation - **Directeur ERSSM**

Pr. BALOUCH Lhousaine*
Pr. BENZIANE Hamid*
Pr. BOUTIMZINE Nourdine
Pr. CHARKAOUI Naoual*
Pr. EHIRCHIOU Abdelkader*
Pr. ELABSI Mohamed
Pr. EL MOUSSAOUI Rachid
Pr. EL OMARI Fatima
Pr. GANA Rachid
Pr. GHARIB Noureddine
Pr. HADADI Khalid*
Pr. ICHOU Mohamed*
Pr. ISMAILI Nadia
Pr. KEBDANI Tayeb
Pr. LALAOUI SALIM Jaafar*
Pr. LOUZI Lhoussain*
Pr. MADANI Naoufel
Pr. MAHI Mohamed*
Pr. MARC Karima
Pr. MASRAR Azlarab
Pr. MOUTAJ Redouane *
Pr. MRABET Mustapha*
Pr. MRANI Saad*
Pr. OUZZIF Ez zohra*
Pr. RABHI Monsef*
Pr. RADOUANE Bouchaib*
Pr. SEFFAR Myriame
Pr. SEKHSOKH Yessine*
Pr. SIFAT Hassan*
Pr. TABERKANET Mustafa*
Pr. TACHFOUTI Samira
Pr. TAJDINE Mohammed Tariq*
Pr. TANANE Mansour*
Pr. TLIGUI Houssain
Pr. TOUATI Zakia

Décembre 2007

Pr. DOUHAL ABDERRAHMAN

Décembre 2008

Pr ZOUBIR Mohamed*
Pr TAHIRI My El Hassan*

Mars 2009

Pr. ABOUZAHIR Ali*
Pr. AGADR Omar*

Biochimie-chimie
Pharmacie clinique
Ophtalmologie
Pharmacie galénique
Chirurgie générale
Chirurgie générale
Anesthésie réanimation
Psychiatrie
Neuro chirurgie
Chirurgie plastique et réparatrice
Radiothérapie
Oncologie médicale
Dermatologie
Radiothérapie
Anesthésie réanimation
Microbiologie
Réanimation médicale
Radiologie
Pneumo phtisiologie
Hématologique
Parasitologie
Médecine préventive santé publique et hygiène
Virologie
Biochimie-chimie
Médecine interne
Radiologie
Microbiologie
Microbiologie
Radiothérapie
Chirurgie vasculaire périphérique
Ophtalmologie
Chirurgie générale
Traumatologie orthopédie
Parasitologie
Cardiologie

Ophtalmologie

Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale

Médecine interne
Pédiatre

Pr. AIT ALI Abdelmounaim*
 Pr. AIT BENHADDOU El hachmia
 Pr. AKHADDAR Ali*
 Pr. ALLALI Nazik
 Pr. AMAHZOUNE Brahim*
 Pr. AMINE Bouchra
 Pr. ARKHA Yassir
 Pr. AZENDOUR Hicham*
 Pr. BELYAMANI Lahcen*
 Pr. BJIJOU Younes
 Pr. BOUHSAIN Sanae*
 Pr. BOUI Mohammed*
 Pr. BOUNAIM Ahmed*
 Pr. BOUSSOUGA Mostapha*
 Pr. CHAKOUR Mohammed *
 Pr. CHTATA Hassan Toufik*
 Pr. DOGHMI Kamal*
 Pr. EL MALKI Hadj Omar
 Pr. EL OUENNASS Mostapha*
 Pr. ENNIBI Khalid*
 Pr. FATHI Khalid
 Pr. HASSIKOU Hasna *
 Pr. KABBAJ Nawal
 Pr. KABIRI Meryem
 Pr. KARBOUBI Lamy
 Pr. L'KASSIMI Hachemi*
 Pr. LAMSAOURI Jamal*
 Pr. MARMADE Lahcen
 Pr. MESKINI Toufik
 Pr. MESSAOUDI Nezha *
 Pr. MSSROURI Rahal
 Pr. NASSAR Ittimade
 Pr. OUKERRAJ Latifa
 Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani *
 Pr. ZOUHAIR Said*

Chirurgie Générale
 Neurologie
 Neuro-chirurgie
 Radiologie
 Chirurgie Cardio-vasculaire
 Rhumatologie
 Neuro-chirurgie
 Anesthésie Réanimation
 Anesthésie Réanimation
 Anatomie
 Biochimie-chimie
 Dermatologie
 Chirurgie Générale
 Traumatologie orthopédique
 Hématologie biologique
 Chirurgie vasculaire périphérique
 Hématologie clinique
 Chirurgie Générale
 Microbiologie
 Médecine interne
 Gynécologie obstétrique
 Rhumatologie
 Gastro-entérologie
 Pédiatrie
 Pédiatrie
 Microbiologie
 Chimie Thérapeutique
 Chirurgie Cardio-vasculaire
 Pédiatrie
 Hématologie biologique
 Chirurgie Générale
 Radiologie
 Cardiologie
 Pneumo-phtisiologie
 Microbiologie

PROFESSEURS AGREGES :

Octobre 2010

Pr. ALILOU Mustapha
 Pr. AMEZIANE Taoufiq*
 Pr. BELAGUID Abdelaziz
 Pr. BOUAITY Brahim*
 Pr. CHADLI Mariama*
 Pr. CHEMSI Mohamed*
 Pr. DAMI Abdellah*
 Pr. DARBI Abdellatif*
 Pr. DENDANE Mohammed Anouar
 Pr. EL HAFIDI Naima
 Pr. EL KHARRAS Abdennasser*

Anesthésie réanimation
 Médecine interne
 Physiologie
 ORL
 Microbiologie
 Médecine aéronautique
 Biochimie chimie
 Radiologie
 Chirurgie pédiatrique
 Pédiatrie
 Radiologie

Pr. EL MAZOUZ Samir
Pr. EL SAYEGH Hachem
Pr. ERRABIH Ikram
Pr. LAMALMI Najat
Pr. LEZREK Mounir
Pr. MALIH Mohamed*
Pr. MOSADIK Ahlam
Pr. MOUJAHID Mountassir*
Pr. NAZIH Mouna*
Pr. ZOUAIDIA Fouad

Chirurgie plastique et réparatrice
Urologie
Gastro entérologie
Anatomie pathologique
Ophtalmologie
Pédiatrie
Anesthésie Réanimation
Chirurgie générale
Hématologie
Anatomie pathologique

Mai 2012

Pr. AMRANI Abdelouahed
Pr. ABOUELALAA Khalil*
Pr. BELAIZI Mohamed*
Pr. BENCHEBBA Driss*
Pr. DRISSI Mohamed*
Pr. EL ALAOUI MHAMDI Mouna
Pr. EL KHATTABI Abdessadek*
Pr. EL OUAZZANI Hanane*
Pr. ER-RAJI Mounir
Pr. JAHID Ahmed
Pr. MEHSSANI Jamal*
Pr. RAISSOUNI Maha*

Chirurgie Pédiatrique
Anesthésie Réanimation
Psychiatrie
Traumatologie Orthopédique
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Médecine Interne
Pneumophtisiologie
Chirurgie Pédiatrique
Anatomie pathologique
Psychiatrie
Cardiologie

Février 2013

Pr. AHID Samir
Pr. AIT EL CADI Mina
Pr. AMRANI HANCHI Laila
Pr. AMOUR Mourad
Pr. AWAB Almahdi
Pr. BELAYACHI Jihane
Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain
Pr. BENCHEKROUN Laila
Pr. BENKIRANE Souad
Pr. BENNANA Ahmed*
Pr. BENSEFFAJ Nadia
Pr. BENSGHIR Mustapha*
Pr. BENYAHIA Mohammed*
Pr. BOUATIA Mustapha
Pr. BOUABID Ahmed Salim*
Pr. BOUTARBOUCH Mahjouba
Pr. CHAIB Ali*
Pr. DENDANE Tarek
Pr. DINI Nouzha*
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Mohamed Ali
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa
Pr. ELFATEMI Nizare

Pharmacologie – Chimie
Toxicologie
Gastro-Entérologie
Anesthésie Réanimation
Anesthésie Réanimation
Réanimation Médicale
Anesthésie Réanimation
Biochimie-Chimie
Hématologie
Informatique Pharmaceutique
Immunologie
Anesthésie Réanimation
Néphrologie
Chimie Analytique
Traumatologie Orthopédie
Anatomie
Cardiologie
Réanimation Médicale
Pédiatrie
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Neuro-Chirurgie

Pr. EL GUERROUJ Hasnae	Médecine Nucléaire
Pr. EL HARTI Jaouad	Chimie Thérapeutique
Pr. EL JOUDI Rachid*	Toxicologie
Pr. EL KABABRI Maria	Pédiatrie
Pr. EL KHANNOUSSI Basma	Anatomie Pathologie
Pr. EL KHLOUFI Samir	Anatomie
Pr. EL KORAICHI Alae	Anesthésie Réanimation
Pr. EN-NOUALI Hassane*	Radiologie
Pr. ERRGUIG Laila	Physiologie
Pr. FIKRI Meryim	Radiologie
Pr. GHANIMI Zineb	Pédiatrie
Pr. GHFIR Imade	Médecine Nucléaire
Pr. IMANE Zineb	Pédiatrie
Pr. IRAQI Hind	Endocrinologie et maladies métaboliques
Pr. KABBAJ Hakima	Microbiologie
Pr. KADIRI Mohamed*	Psychiatrie
Pr. LATIB Rachida	Radiologie
Pr. MAAMAR Mouna Fatima Zahra	Médecine Interne
Pr. MEDDAH Bouchra	Pharmacologie
Pr. MELHAOUI Adyl	Neuro-chirurgie
Pr. MRABTI Hind	Oncologie Médicale
Pr. NEJJARI Rachid	Pharmacognosie
Pr. OUBEJJA Houda	Chirurgie Pédiatrique
Pr. OUKABLI Mohamed*	Anatomie Pathologique
Pr. RAHALI Younes	Pharmacie Galénique
Pr. RATBI Ilham	Génétique
Pr. RAHMANI Mounia	Neurologie
Pr. REDA Karim*	Ophtalmologie
Pr. REGRAGUI Wafa	Neurologie
Pr. RKAIN Hanan	Physiologie
Pr. ROSTOM Samira	Rhumatologie
Pr. ROUAS Lamiaa	Anatomie Pathologique
Pr. ROUIBAA Fedoua*	Gastro-Entérologie
Pr. SALIHOUN Mouna	Gastro-Entérologie
Pr. SAYAH Rochde	Chirurgie Cardio-Vasculaire
Pr. SEDDIK Hassan*	Gastro-Entérologie
Pr. ZERHOUNI Hicham	Chirurgie Pédiatrique
Pr. ZINE Ali*	Traumatologie Orthopédie

Avril 2013

Pr. EL KHATIB Mohamed Karim*	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Pr. GHOUNDALE Omar*	Urologie
Pr. ZYANI Mohammad*	Médecine Interne

***Enseignants Militaires**

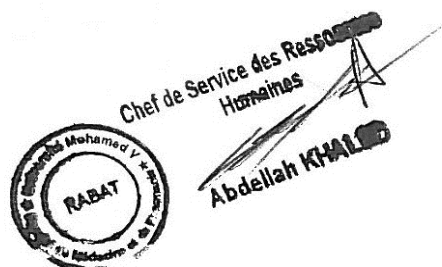
2- ENSEIGNANTS – CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

PROFESSEURS / PRs. HABILITES

Pr. ABOUDRAR Saadia	Physiologie
Pr. ALAMI OUHABI Naima	Biochimie – chimie
Pr. ALAOUI KATIM	Pharmacologie
Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma	Histologie-Embryologie
Pr. ANSAR M'hammed	Chimie Organique et Pharmacie Chimique
Pr. BOUHOUCHE Ahmed	Génétique Humaine
Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz	Applications Pharmaceutiques
Pr. BOURJOUANE Mohamed	Microbiologie
Pr. BARKYOU Malika	Histologie-Embryologie
Pr. CHAHED OUAZZANI Lalla Chadia	Biochimie – chimie
Pr. DAKKA Taoufiq	Physiologie
Pr. DRAOUI Mustapha	Chimie Analytique
Pr. EL GUESSABI Lahcen	Pharmacognosie
Pr. ETTAIB Abdelkader	Zootéchnie
Pr. FAOUZI Moulay El Abbès	Pharmacologie
Pr. HAMZAOUI Laila	Biophysique
Pr. HMAMOUCHE Mohamed	Chimie Organique
Pr. IBRAHIMI Azeddine	Biologie moléculaire
Pr. KHANFRI Jamal Eddine	Biologie
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med	Chimie Organique
Pr. REDHA Ahlam	Chimie
Pr. TOUATI Driss	Pharmacognosie
Pr. ZAHIDI Ahmed	Pharmacologie
Pr. ZELLOU Amina	Chimie Organique

*Mise à jour le 09/01/2015 par le
Service des Ressources Humaines*

- 9 JAN 2015





DEDICACES



Je dédie cette thèse

A la mémoire de ma Mère Malika EL HOVATI

*Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour
exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as
cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance
et même à l'âge adulte.*

*Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses
enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études.*

A mon très cher Père Abdesselam EDDOUM

*Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour,
l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu
pour vous.*

*Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et
nuit pour mon éducation et mon bien être.*

*Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as
consentis pour mon éducation et ma formation*

A mon très cher mari Omar BAJJOU

*Quand je t'ai connu, j'ai trouvé l'homme de ma vie, mon âme
soeur et la lumière de mon chemin.*

Ma vie à tes cotés est remplie de belles surprises.

*Tes sacrifices, ton soutien moral et matériel, ta gentillesse sans
égal, ton profond attachement m'ont permis de réussir mes
études.*

*Sans ton aide, tes conseils et tes encouragements ce travail
n'aurait vu le jour.*

*Que dieu réunisse nos chemins pour un long commun serein
et que ce travail soit témoignage de ma reconnaissance et de
mon amour sincère et fidèle.*

*À ma chère sœur Fatima zouhra , son mari Abdelhadi et sa filles Aya
Vous avez toujours été présents pour les bons conseils. Votre affection et
votre soutien m'ont été d'un
grand secours au long de ma vie. Je vous exprime à travers ce travail mes
sentiments de
fraternité et d'amour.*

À ma chère grande Mère et mes chers Frères El hassan et EL houssin

*Parce que votre amour, votre tendresse et votre générosité m'ont toujours
assuré un grand soutien*

moral...

*Veillez y trouver l'expression de mon grand amour et de ma profonde
affection*

*A ma chère belle mère M'barqa OUALMAATI et mon beau père
Abdelkhalak BAJJOU*

Vous m'avez accueilli à bras ouverts dans votre famille.

*En témoignage de l'attachement, de l'amour et de
l'affection que je porte pour vous.*

*Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur,
de santé et de réussite.*

*A tous les membres de ma famille (tantes et oncles, cousins et cousines),
et ceux de la famille mon Mari, petits et grands*

*Veillez trouver dans ce modeste travail l'expression de mon
Affection*

À mes chères amies Sarah, Nissrine et Diae

*En témoignage de ma profonde reconnaissance pour votre dévouement et
votre affection, que ce travail
puisse être l'expression de ma profonde admiration...*

À tous ceux qui sont chers


À toutes les personnes que j'aime ou qui m'aiment

Je n'ai rien à faire que vous présentez ce travail.

*Seigneur nous te sommes redevables pour tout, et on ne le fera jamais
assez...*



REMERCIEMENTS



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

A notre maître et président de thèse

Monsieur le professeur Abdelkadar BELMEKKI

Professeur d'Hématologie-Biologique

Nous avons eu le privilège d'apprécier vos qualités et vos valeurs.

*Votre sérieux, votre compétence et votre sens du devoir
nous ont énormément marqués.*

*Veillez trouver ici l'expression de notre respectueuse
considération et notre profonde admiration pour toutes vos
qualités scientifiques et humaines.*

*Ce travail est pour nous l'occasion de vous témoigner
notre profonde gratitude.*

A notre maître et rapporteur de thèse

Madame le professeur Mona NAZIH

Professeur d'Hématologie-

*Nous vous reconnaissons la gentillesse et la spontanéité avec lesquelles
vous avez bien voulu diriger ce travail.*

*Vous vous y êtes grandement impliqués par vos directives, vos remarques
et suggestions, mais aussi par vos encouragements dans les moments clés
de son élaboration.*

*Nous tenons à vous remercier aussi pour cette liberté que vous avez
permise, votre manière de penser et de procéder, votre manière d'être, bref
toute votre personnalité.*

A notre Maître et juge de thèse
Professeur Sakina EL HAMZAOUI,
Professeur de microbiologie

C'est pour nous un grand honneur que vous acceptiez de siéger parmi cet
honorable jury.

Qu'il nous soit permis de vous exprimer notre profond respect
Veillez accepter, cher Maître, l'assurance de notre estime et
reconnaissance pour votre aimabilité.

A notre Maitre et juge de thèse

Professeur Saida TELLAL,

Professeur de Biochimie.

*Nous vous sommes très reconnaissants de l'honneur que vous nous faites
en acceptant de juger ce travail*

Nous vous remercions pour votre modestie et votre accueil très aimable.

*Qu'il nous soit permis de vous exprimer notre profond respect et notre
grand estime.*

*A notre Maitre et juge de thèse
Professeur Zohra LEMKHENTE,
Professeur agrégé de parasitologie*

*Nous vous remercions pour votre grande aimabilité d'avoir accepté de
juger ce travail.*

Veillez accepter nos expressions les plus respectueuses



*LISTE DES
ILLUSTRATIONS*

LISTE DES ABREVIATIONS

ABO	Groupes sanguins ABO
Ac	Anticorps
Ag	Antigène
o C	degré Celsius
%	Pourcentage
CMV	Cytomégalovirus
CPD-A	(Citrates Phosphate Dextrose Adénine).
CTS	Centre de transfusion sanguine
EDTA	Ethylène diamine triacétyl
Fuc	Fructose
HMIMVR	Hôpital Militaire d'Instruction Mohamed-V Rabat
HTLV	Virus T-Lymphotrophique Humain
GBEA	Guide de Bonne Exécution des Analyses
Gal	D-galactose
GINac	N-acétyl-D-glucosamine
GleNac	N-acétyl-D-galactosamine
KEL1+	Kell positif
KEL1-	Kell négatif
Ig	Immunoglobine
IgG	Immunoglobuline G
IgM	Immunoglobuline M
RH-1	Rhésus standard
Rh	Rhésus
Rh+	Rhésus positif
Rh-	Rhésus négatif
VHB	Virus de l'Hépatite B

VHC

Virus de l'Hépatite C

VIH

**Virus D'immunodéficience
Humain**

Liste des figures

- Figure 1 : Image de laboratoire de CTS de l'HMIMV-R(Maroc) illustrant la technique d'agglutination sur microplaque 7
- Figure2 : Image de laboratoire de CTS de l'HMIMV-R(Maroc) illustrant des cartes gel utilisées pour le phénotypage de système RH -KEL1..... 8
- Figure 3: la fréquence des groupes sanguins ABO chez la population étudiée.. 11
- Figure 4 : la fréquence des phénotypes RH-1 chez la population étudiée..... 12
- Figure 5 : la répartition des différents phénotypes RH chez la population étudiée..... 15
- Figure 6 : la répartition des différents phénotypes KEL1 dans la population étudiée..... 16
- Figure 7: Synthèse des substances antigéniques ABO et leur contrôle génétique..... 22
- Figure 8: Structure schématique du locus *RH* (Le Van Kim et Colin, 2004)..... 23

Liste des tableaux

Tableau I: la fréquence des groupes sanguins ABO associé aux phénotypes RH-1 chez la population étudiée.....	13
Tableau II : la prévalence des phénotypes RH chez la population marocaine ...	14
Tableau III : Prévalence des phénotypes «C+», «C-», «E+» et«E-» chez la population étudiée	15
Tableau IV : Prévalence des phénotypes KEL1 positif et KEL1 négatif chez la population étudiée	16
Tableau V : Les antigènes et les anticorps courants du système ABO.	20
Tableau VI : Génotypes et phénotypes courants du système ABO.	21
Tableau VII : Tableau comparatif des prévalences des phénotypes du système «ABO» de notre étude et des études marocaines antérieures.....	26
Tableau VIII : Prévalence des phénotypes du système «ABO» chez les marocaines par rapport au reste du monde	27
Tableau IX: Tableau comparatif des prévalences du phénotype Rh positif dans différents échantillons de la population Marocaine	28
Tableau X: prévalence de phénotype (Rh positif) chez la population marocaine par rapport aux autres pays du monde.....	29
Tableau XI : Comparaison de la fréquence des phénotypes RH chez les marocains et certains peuples de l'Europe	30
Tableau XII: Prévalence du phénotype «KEL1 positif » chez les marocains	31
Tableau XIII : Prévalence de l'antigène «K» chez les marocains et d'autres pays étrangers	31



SOMMAIRE

I-INDRODUCTION	1
II-MATERIELS ET METHODES	4
1-La banque du sang de l’Hôpital Militaire d’Instruction Mohammed V- Rabat(Maroc)	5
2-Type et population d’étude.....	6
3- Prélèvement du sang	6
4 -Les principales techniques utilisées.....	6
III-RESULTATS	9
A-RESULTATS GENERAUX	10
B-LE GROUPE SANGUIN.....	10
1*Le Système ABO	10
2*Le Système RH	12
a- Les phénotypes RH-1	12
b-Les phénotypes RH-1 combinés au système ABO	12
c-Les phénotypes RH	13
3*Le Système KELL	16
IV-DISCUSSION	17
1-Rappel.....	18
A- Le système ABO	18
A-1*Immunologie.....	18
a- Les antigènes	18

b- Les anticorps	19
A-2* Génétique.....	20
A-3*Biochimie	21
B- Le système RH.....	22
B- 1* Génétique	23
B-2*Immunologie.....	23
B-3*Biochimie.....	24
C- Le système KELL	24
C-1*Immunologie.....	25
C-2*Génétique.....	25
C-3*Biochimie.....	25
2- Fréquences phénotypiques	26
2-1-Système ABO	26
2-2-Système RH.....	28
a* Les phénotypes RH-1	28
b* Les phénotypes RH	30
2-3-Système KELL	31
V-CONCLUSION	33

RESUME

REFERENCES ET BIBLIOGRAPHIE



INTRODUCTION:
[2 -4-6-12-25]

Les groupes sanguins, ou phénotypes érythrocytaires, peuvent être définis comme l'ensemble des variations allo typiques, génétiquement transmises (Chiaroni *et al.* 2005), détectés par des anticorps à la surface de la membrane érythrocytaire.[2-12]

Les différents groupes sanguins déterminés chez l'homme par des gènes sont regroupés en systèmes. Un système de groupes sanguins est un ensemble d'allo-antigènes portés par la membrane du globule regroupés en systèmes génétiquement déterminés et indépendants les uns des autres.[6]

Les systèmes de groupes sanguins sont extrêmement nombreux et expliquent le polymorphisme humain . Plus de 23 systèmes de groupes sanguins ont été identifiés depuis la découverte du système ABO par Landsteiner en 1900. Certains de nature glucidique, comme le système ABO par exemple, dont les extrémités terminales glycoprotéiques ou glycolipidiques membranaires portent les antigènes. D'autres, de nature peptidique, représentent l'expression directe des gènes et sont ancrés dans la membrane des hématies comme les systèmes RH , Duffy et Cromer.[25]

L'étude de ces systèmes, pour des besoins transfusionnels, a démontré l'existence de variation phénotypique parmi les populations humaines. Elle est souvent associée d'une part, à l'évolution des structures génétiques et d'autre part, à la sélection naturelle.[4]

L'objectif principal de notre étude est de présenter de nouvelles statistiques nationales des prévalences phénotypiques des systèmes ABO, RH-KEL1 utilisant un nouvel échantillon ainsi que de permettre une meilleure estimation des fréquences des antigènes (C, c, E, e) chez la population marocaine.

De plus une étude comparative des résultats obtenus avec celles des études marocaines antérieures d'une part et celles des pays étrangers d'autre part.



*II-MATÉRIELS
ET MÉTHODES
[3-5-8-14-18-21-25]*

1-La banque du sang de l’Hôpital Militaire d’Instruction Mohammed V- Rabat(Maroc)

La banque du sang de l’Hôpital Militaire d’Instruction Mohammed V - Rabat (Maroc), assure la collecte et la distribution des différents dérivés du sang aux différents services de l’hôpital.

La collecte des poches de sang se fait de manière active à l’intérieur et à l’extérieur du CTS de L’HMIMV-Rabat(Maroc). Plusieurs qualification infectieuses sont réalisées pour toutes les poches de sang reçues (virus de l’hépatite B et C, HIV et TPHA-VDRL) ainsi qu’une Recherche d’Agglutinines irrégulieres (RAI) et un dosage de transaminases .le sang est phénotypé pour déterminer les groupes ABO, RH et KEL1, puis centrifugé pour séparer les culots globulaires ,les culots plaquettaires et le plasma avant d’être réfrigéré .

La demande de culots globulaires à transfuser est faite par le médecin traitant.

Cette demande doit inclure l’identité du patient, son groupe sanguin, le service demandeur, l’indication de la transfusion et le nombre de culots globulaires demandés ; cette demande doit être accompagnée de deux prélèvements sanguins.

Un groupage ABO et un phénotypage RH-KEL1 ainsi qu’une RAI sont systématiquement réalisés pour le patient avant la livraison des poches. Les culots globulaires sont obligatoirement livrés avec des fiches de Cross-match [14].

2-Type et population d'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective et descriptive portée sur les fréquences phénotypiques des systèmes ABO, RH-KEL1 indiquées sur les registres médicaux des dons de sang du centre de transfusion sanguine de l'hôpital militaire d'Instruction Mohammed-V de Rabat(Maroc), sur un échantillonnage de 59.467 donneurs du sang ; remplissant les conditions du don de sang ; prélevés du 01/01/2008 au 31/05/2015.

3- Prélèvement du sang

Les prélèvements ont été effectués par phlébotomie correcte d'une veine Périphérique dans des tubes contenant un anticoagulant qui était de l'EDTA (Ethylène Diamine Tétra- acétique), de citrate, héparine, ou de CPD-A (Citrate Phosphate Dextrose Adénine). Les échantillons ont été traités le même jour du Prélèvement afin d'avoir un résultat de phénotype fiable. [25]

4 -Les principales techniques utilisées

La détermination du groupe sanguin ABO est réalisée selon une technique d'agglutination par deux épreuves complémentaires: l'épreuve globulaire ou épreuve de Beth- Vincent (BV) qui permet grâce à des sérums-tests anti-A, anti-B et anti-AB de mettre en évidence les antigènes A et/ou B à la surface des hématies. L'autre est l'épreuve plasmatique ou épreuve de Simonin (SM) qui détecte dans le plasma les anticorps dirigés contre les antigènes absents des érythrocytes par l'utilisation d'hématies-tests A et B. cette détermination est effectuée sur microplaque et sur carte gel .[18]

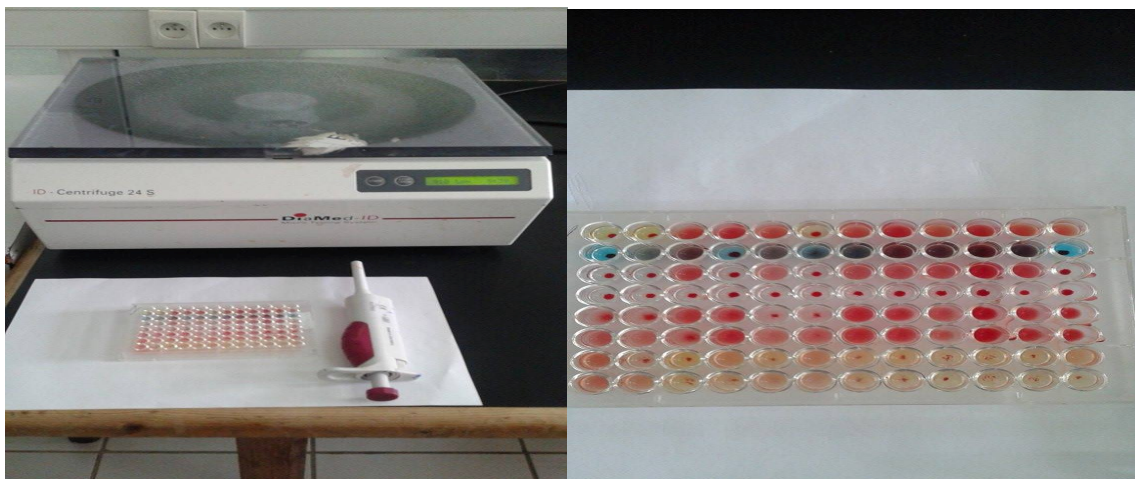


Figure 1 : Image de laboratoire de CTS de l'HMIMV-R(Maroc) illustrant la technique d'agglutination sur microplaque

Le phénotype RH-1 a été réalisé à la température du laboratoire (22 °C) sur microplaque. Des témoins positifs et négatifs (hématies connues D+ et D-) ont été testés simultanément avec les hématies de chaque échantillon. Les réactifs utilisés (Anti-D) sont des Ig M d'origine monoclonale.

Le phénotype RH-KEL1 consiste à rechercher les antigènes C, E, c, e et K à la surface des globules rouges à l'aide d'antisérum tests (d'anticorps monoclonaux :Anti-C, Anti-c, Anti-E, Anti-e et Anti-K) à une température de 22 °C sur carte gel . [5-8]

La détermination du groupe sanguin repose sur deux réalisations effectuées par deux techniciens différents à l'aide de deux techniques distinctes et deux lots de réactifs différents comme le préconise le GBEA (Guide de bonne exécution d'analyses). [3]



Figure2 : Image de laboratoire de CTS de l’HMIMV-R(Maroc) illustrant des cartes gel utilisées pour le phénotypage de système RH -KEL1.

En cas de difficulté du groupage sanguin, celui-ci est systématiquement refait par la méthode standard utilisant la technique en tube qui consiste à préparer une suspension saline avec le culot globulaire dans du sérum physiologique selon une dilution à 5 %. Pour réaliser les deux épreuves, les sérums et les hématies sont répartis dans des tubes puis centrifugés à 1000 tr/min pendant 1 minute. La lecture est immédiate en secouant légèrement les tubes [21]. Certaines difficultés d’interprétation peuvent être résolues par 3 à 4 lavages des globules rouges en solution saline (mettre les hématies avec du sérum physiologique et centrifuger à 3000 tr/min pendant 1 minute puis aspirer et jeter à chaque fois le surnageant) pour effectuer à nouveau l’épreuve globulaire, ou par le chauffage du sérum dans le bain marie à 37°C pour refaire l’épreuve plasmatique.



III-RÉSULTATS

A-RESULTATS GENERAUX

Dans la présente étude nous avons travaillé sur une population de militaires de différentes régions du Maroc, formée de 97 % d'hommes et de 3 % de femmes, dont les âges se situent entre 18 et 45 ans.

Parmi les 63.307 donneurs du sang mentionnés dans les registres médicaux des dons de sang du centre de transfusion sanguine de l'hôpital militaire d'Instruction Mohammed-V de Rabat, durant la période allant du premier janvier 2008 au 31mai 2015 , Seul 59.467 des sujets avec un pourcentage 93,93% remplissant les conditions du don de sang.

B-LE GROUPAGE SANGUIN

1*Le Système ABO :

Parmi les 59.467 sujets inclus dans notre étude, la majorité était du groupe O avec 27.832 sujets (46,80%), suivi du groupe A avec 19.321 sujets (32,49%), et du groupe B avec 9.667 sujets (16,25%). Le groupe AB était le moins fréquent avec 2.647sujets (4,45%).

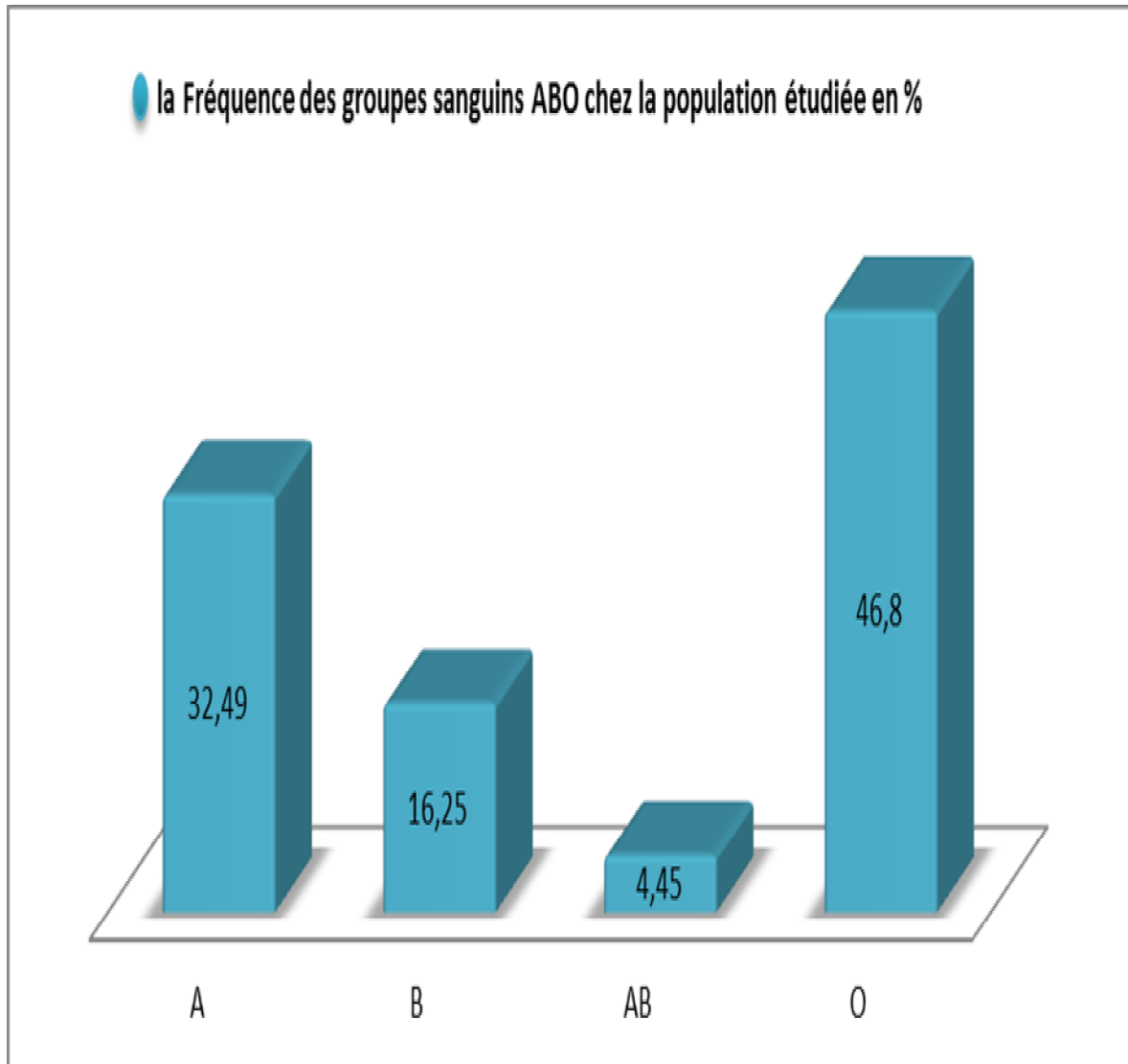


Figure 3: la fréquence des groupes sanguins ABO chez la population étudiée.

2*Le Système RH

a- Les phénotypes RH-1:

Nous constatons une nette prédominance des sujets Rh positif 53.642 avec un pourcentage de (90,20%) par rapport aux 5.825 sujets Rh négatif (9,79%) dans notre population marocaine.

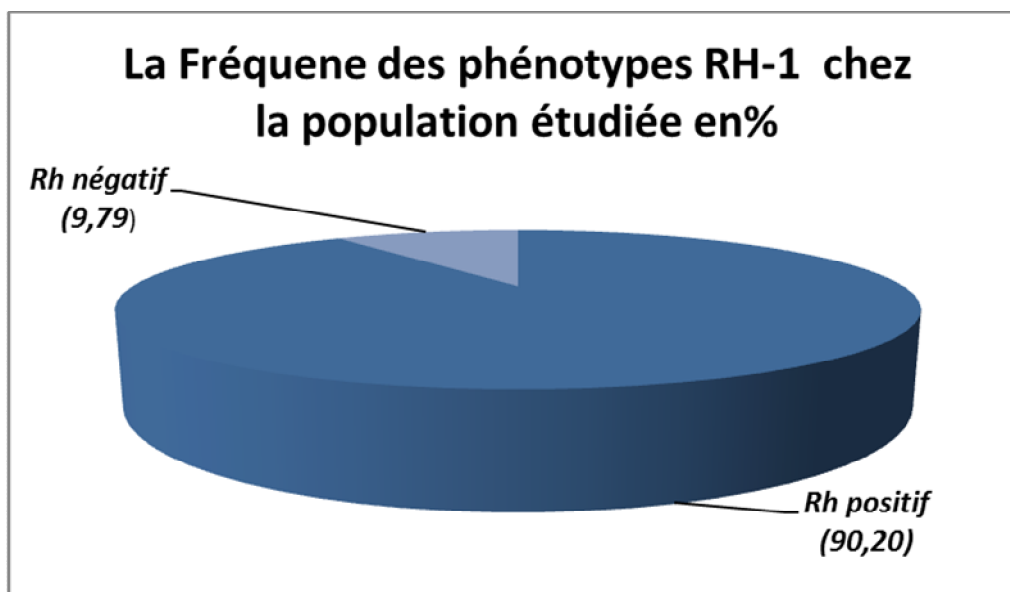


Figure 4 : la fréquence des phénotypes RH-1 chez la population étudiée

b- Les phénotypes RH-1 combinés au système ABO

Les résultats indiqués dans le tableau I montrent la prédominance du phénotype O Rh+ avec 24.746 sujets (41,61%), vient ensuite A Rh+ avec une prévalence de (29,72%) pour 17.675 sujets, puis vient dans l'ordre décroissant B Rh+ avec 8.810 sujets (14,81%), O Rh- avec 3.086 sujets (5,18%), AB Rh+ avec 2.411sujets (4,05%) et A Rh- avec 1.646 sujets (2,76%), les autres phénotypes sont minoritaires avec une prévalence de (1,44%) pour 857 des

sujets présentant le phénotype B Rh⁻, et (0,39%) pour 236 des sujets présentant le phénotype AB Rh⁻.

Tableau I: la fréquence des groupes sanguins ABO associé aux phénotypes RH-1 chez la population étudiée

<u>ABO Rh+</u>	<u>ABO Rh-</u>
A Rh+ =29,72%	A Rh- =2,76%
B Rh+ =14,81%	B Rh- =1,44%
AB Rh+ =4,05%	AB Rh- =0,39%
O Rh+ =41,61%	O Rh- =5,18%

c-Les phénotypes RH :

Le tableau II ci-dessous montre la prédominance du phénotype **Ccee** avec plus du tiers (43,91%), vient ensuite **ccee** avec une prévalence de (25,75%), puis vient dans l'ordre décroissant : **CCee**, **ccEe**, **CcEe**, Le phénotype (**ccEE**) est minoritaire, et le reste (**CcEE**,**CCEe**,**CCEE**) sont très rares.

Tableau II : la prévalence des phénotypes RH chez la population marocaine

<u>PHENOTYPE</u>	<u>EFFECTIFS</u>	<u>PREVALANCE(%)</u>
Ccee	19707	43,91
ccee	11558	25,75
CCee	6359	14,16
ccEe	3625	8,07
CcEe	3319	7,39
ccEE	287	0,63
CCEe	10	0,022
CcEE	16	0,035
CCEE	1	0,002

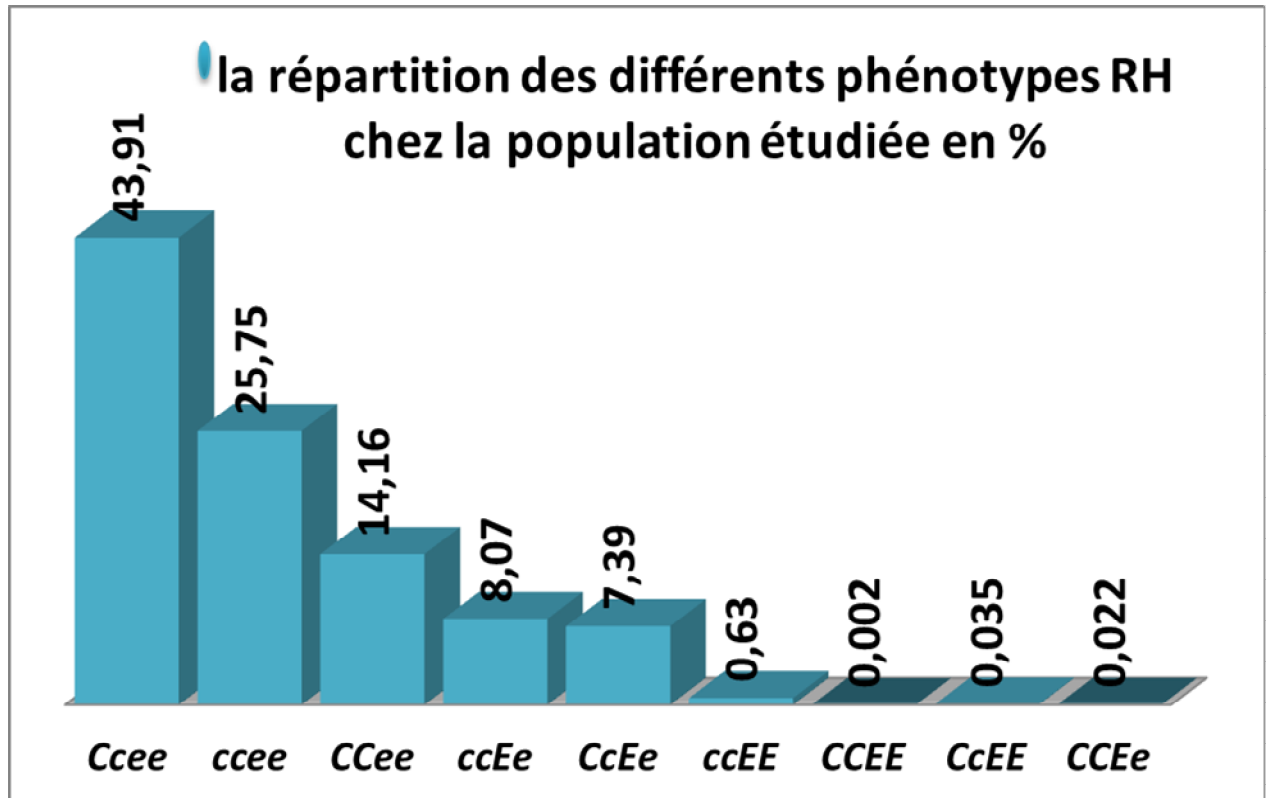


Figure 5 : la répartition des différents phénotypes RH chez la population étudiée

Nous avons estimé la fréquence des Phénotypes C+, C-, E+, E-, les résultats sont indiqués dans le tableau III :

Tableau III : Prévalence des phénotypes «C+», «C-», «E+» et «E-» chez la population étudiée

	C+	C-	E+	E-
Prévalance (%)	65,53	34,46	16,17	83,83

3*Le Système KELL :

Les résultats du tableau IV indiquent la faible prévalence des sujets KEL1 positifs (7,9%) et la prédominance des sujets KEL1 négatifs chez les Marocains.

Tableau IV : Prévalence des phénotypes KEL1 positif et KEL1 négatif chez la population étudiée

<u>Phénotype</u>	<u>Prévalence(%)</u>
KEL1 positif	7,9
KEL1 négatif	92,1

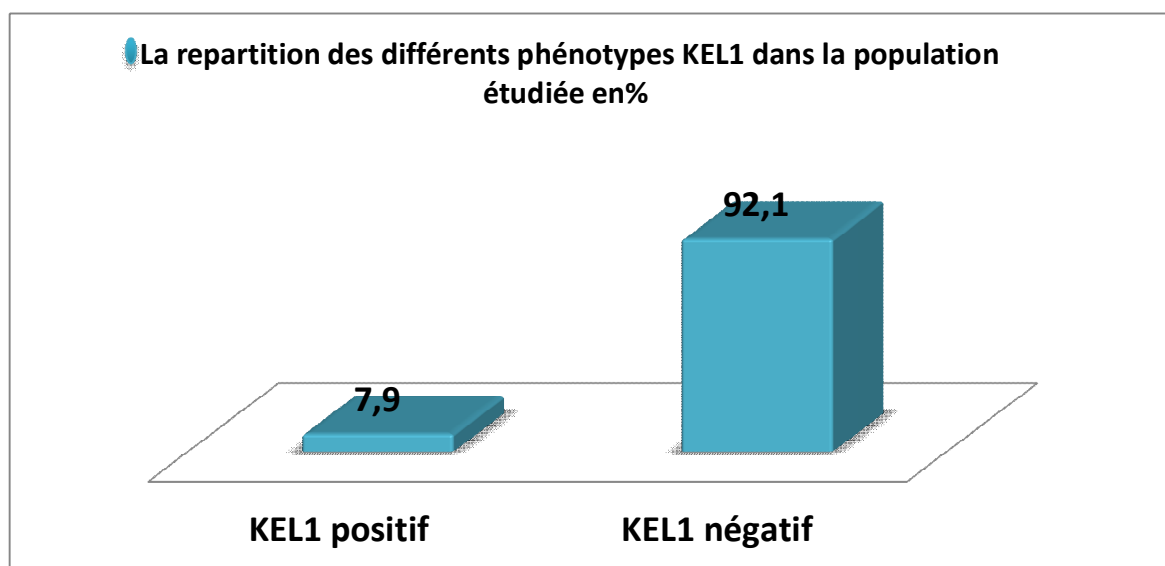


Figure 6 : la répartition des différents phénotypes KEL1 dans la population étudiée



IV-DISCUSSION

1-Rappel : [9-11-12-15-22-23]

A- Le système ABO [9-11-15-22-23]

Le système ABO a été découvert par Landsteiner en 1900. Il est le plus important et le mieux connu des systèmes de groupes sanguins. Il mérite de conserver cette primauté pour les raisons suivantes:

- des anticorps naturels correspondant aux antigènes absents des globules rouges sont présents de façon constante, d'où son importance essentielle en transfusion.

-les antigènes ABO se rencontrent dans la plupart des tissus de l'organisme sous leurs diverses formes glycoprotéiques ou glycolipidiques . Il ne s'agit donc pas simplement de groupes sanguins. Mais de véritables antigènes d'histocompatibilité.

- sa biochimie est très avancée.

A-1*Immunologie:

a- Les antigènes:

Les antigènes A, B et H sont retrouvés à la surface des globules rouges, des leucocytes, des plaquettes, des cellules épithéliales, des cellules endothéliales des vaisseaux, au niveau du spermatozoïde, mais aussi dans d'autres organes tels que la peau, le rein, l'estomac, le colon et les glandes salivaires (sous forme glycoprotéique). Ils sont également retrouvés dans la nature, dans les bactéries. Il existe deux variétés de A : A1 et A2.

Les enzymes spécifiques transportent chacune sur le substrat H leur sucre immunodominant , la N-acétylgalactosamine pour A, le galactose pour B, sur les extrémités N-terminales des glycolipides ou des glycoprotéines qui tapissent la surface externe de la membrane du globule rouge. Ce sont les complexes ainsi formés qui sont accessibles aux anticorps spécifiques.

La stabilité de ces antigènes sur une tache de sang ou de sperme permet leur identification en médecine légale.

b- Les anticorps :

La présence constante dans le sérum de chaque individu des anticorps correspondant aux antigènes absents des globules rouges est l'une des caractéristiques fondamentales du système ABO. C'est pour cette raison que ces anticorps sont dits "naturels". Mais sous l'influence de stimulations supplémentaires (injection de substance A ou B contenues dans les vaccins, dans les sérums antitétanique et diphtérique, les transfusions et grossesses allo-incompatibles, bactéries saprophytes), les anticorps ABO acquièrent des propriétés particulières comme si l'antigène avait déterminé l'apparition de molécules nouvelles. Ces anticorps sont dits "immuns".

Anticorps dits naturels:

Plus les méthodes de fractionnement directes ou indirectes se perfectionnent, plus apparaît complexe la répartition des différentes classes d'immunoglobulines dans les anticorps naturels. L'anticorps anti-A naturel d'un sujet B peut être composé soit d'IgM (c'est le cas général), soit d'un mélange prédominant d'IgM, et d'IgG, soit encore d'un mélange d'IgM prédominant et d'IgA, ou encore d'un mélange des trois classes moléculaires, mais les IgM

restent prédominantes. Chez les sujets O, on observe une proportion importante d'IgG anti-A et anti-B ainsi, chez 48% des sujets O, la proportion d' IgG anti-A est prédominante par rapport à celle des IgM anti-A.

Tableau V : Les antigènes et les anticorps courants du système ABO.

Antigènes globulaires	Anticorps sériques	Groupe sanguin
A	anti B	A
B	anti A	B
ni A ni B	anti B et anti A	O
A et B	Absence	AB

Anticorps immuns ou stimulés:

Les anticorps immuns anti-A ou anti-B ont un très grand intérêt pratique car ils sont impliqués dans la détermination de certains accidents de transfusion par donneurs universels dangereux et dans la maladie hémolytique du nouveau-né par incompatibilité ABO.

A-2* Génétique:

Le locus du système ABO est situé sur la 9^{ème} paire de chromosomes humains. Il est indépendant de celui des autres systèmes érythrocytaires. Ce système est codé par trois gènes allèles: A, B qui sont Co-dominants et O qui est amorphe. Il existe 6 génotypes correspondant à 4 phénotypes: A, B, AB et O.

Tableau VI : Génotypes et phénotypes courants du système ABO.

GENOTYPES	PHENOTYPES
OO	O
AO ou AA	A
BO ou BB	B
AB	AB

A-3*Biochimie:

Les antigènes du système ABO qui sont des glycolipides ne sont pas des produits directs de l'activité des gènes. Les gènes A et B contrôlent la synthèse d'enzymes spécifiques: 3-alpha-D-Nac-galactosaminyltransférase pour A et 3-alpha-D-galactosyltransférase pour B. Ces enzymes vont brancher des résidus glucidiques : D-Nac-galactosamine pour l'une et D-galactose pour l'autre; sur un précurseur qui est la substance H. La substance H est synthétisée sous l'influence d'un système génétique indépendant Hh par branchement d'un L-fucose sur un disaccharide voisin de celui qui compose la substance fondamentale du pneumocoque XIV. D'exceptionnels sujets Hh n'expriment aucun antigène AB par manque de substance H (phénotype Bombay) [22-23].

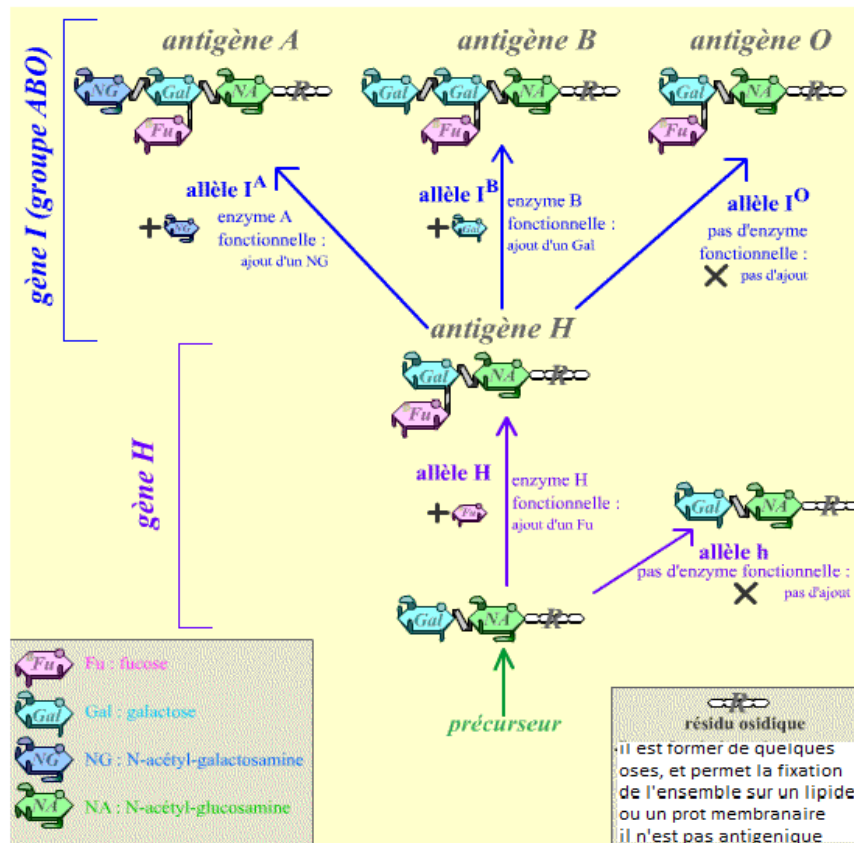


Figure 7: Synthèse des substances antigéniques ABO et leur contrôle génétique.[9]

B- Le système RH : [12-15]

C'est le plus important car le plus souvent en cause dans les accidents par allo-immunisation. Il a été découvert en 1940 par Landsteiner et Wiener.

C'est un système complexe, indépendant du système ABO. Il comporte 42 antigènes connus, de fréquence et d'importance variables. Ce système est d'approche difficile du fait d'une part d'une nomenclature complexe et d'autre part d'un polymorphisme étendu.

B- 1* Génétique :

Les locus du système RH sont situés sur la première paire de chromosomes humains en position 1 q 34 q 36. Le système RH comprend les allèles Dd, Cc et Ee. Les gènes Cc, Ee sont Co-dominants et Dd, CC, EE constituent des pseudoallèles.

Il s'agit en fait d'une série de trois gènes liés qui sont dans l'ordre D C E. Ce complexe génétique qui se transmet en bloc selon les règles Mendéliennes porte le nom d'haplotype. Toutes les combinaisons sont possibles entre les pseudoallèles.

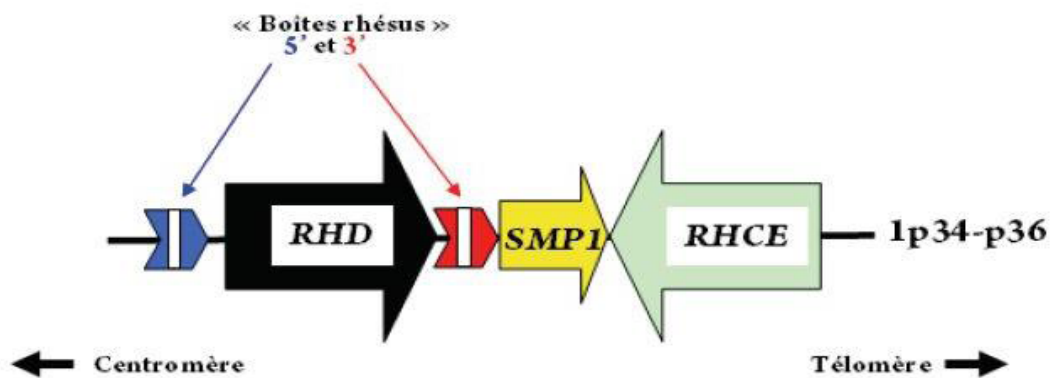


Figure 8: Structure schématique du locus *RH* (Le Van Kim et Colin, 2004) [12]

B-2*Immunologie:

Les antigènes RH ne sont pas trouvés en dehors du globule rouge. Ils sont donc propres à la lignée érythrocytaire où ils apparaissent comme des antigènes de maturation du proérythroblaste au réticulocyte.

L'antigène Rhésus standard (RH-1) ou classique est l'antigène D, présent chez 85% des individus et responsable de la majorité des accidents.

Cinq antigènes principaux: D, C, c, E et e, sont couramment déterminés dans le système RH grâce à des allo-anticorps spécifiques. Les autres antigènes correspondent à des allèles sur un des locus déjà cités et ont une expression phénotypique affaiblie par rapport aux antigènes majeurs.

L'antigène D est de loin le plus immunogène. Sa détermination est donc nécessaire avant toute transfusion et chez les deux conjoints en examen prénuptial.

Les anticorps anti-RH résultent pratiquement d'une immunisation par transfusion ou grossesses allo-incompatibles sauf l'anticorps anti-E qui est naturel. Les anticorps immuns sont irréguliers et sont pratiquement toujours des IgG. Ils peuvent traverser la barrière placentaire et être à l'origine de maladie hémolytique néonatale.

B-3*Biochimie:

Les antigènes RH qui sont des produits directs des gènes sont des protéines. Ils ne sont pratiquement pas glycosylés et sont associés au cytosquelette sous-membranaire où ils sont portés par des espèces moléculaires distinctes.

C- Le système KELL :[15]

IL a été découvert en 1946 par Coombs , Mourant et Race. C'est un système important en raison du pouvoir immunogène de l'antigène KEL1 d'où la relative fréquence de l'allo-immunisation transfusionnelle et des maladies hémolytiques néonatales dont il est responsable.

C-1*Immunologie:

Les 2 principaux antigènes antithétiques: KEL1 (K) et Cellano (k) s'expriment en simple dose et sont bien développés à la naissance. Le système KELL ne se limite pas à ces deux antigènes. C'est un système complexe de pseudo-allèles.

Les anticorps anti-KEL1 résultent généralement d'une allo-immunisation par transfusion sanguine. Ce sont des IgG. L'anti-K est le plus fréquent et aussi le plus dangereux.

C-2*Génétique:

Contrairement au système RH, les haplotypes du système KELL n'expriment pas toutes les combinaisons possibles des pseudo-allèles. Tout se passe comme s'il y avait un haplotype originel .

C-3*Biochimie:

antigènes antithétiques K et k sont construits sur un substrat Kx produit par le chromosome X. Cet antigène Kx a une grande importance dans l'intégrité morphologique et fonctionnelle des globules rouges. Ainsi, le phénotype "Mac Léod" (qui manque de cette substance), montre une anisocytose et une acanthocytose accompagnées d'une anémie hémolytique généralement compensée. "Le Mac Léod" présente aussi souvent une granulomatose septique, affection liée au sexe, caractérisée par l'incapacité des granulocytes à lyser les bactéries normalement phagocytées. L'antigène Kx est donc nécessaire au pouvoir bactériolytique des granulocytes.

2- Fréquences phénotypiques

2-1-Système ABO :

Le tableau VII ci-dessous, compare nos prévalences nationales des groupes sanguins A, B, AB et O avec ceux des études marocaines antérieures.

Tableau VII : Tableau comparatif des prévalences des phénotypes du système «ABO» de notre étude et des études marocaines antérieures.[17-16-24].

	O (%)	A (%)	B (%)	AB (%)
Notre étude	46,80	32,49	16,25	4,45
Etude 2004	46,05	33,89	15,68	4,33
Etude 2002	47,41	31,67	15,64	5,35
Etude 1995	45,00	33,66	16,07	5,25
Etude 1993	46,40	32,69	15,90	4,73
Etude 1984	48,47	31,88	15,96	3,69

D'après le Tableau VII, la prévalence des phénotypes de système ABO selon notre étude a été : O = 46 ,80%, A=32,49%, B=16,25% et AB= 4,45%.

On remarque que les deux groupes sanguins O et A sont plus présents avec des prévalences de 46,80% et de 32,49% respectivement, et les deux autres groupes sanguins restants (B, AB) sont minoritaires avec des prévalences de 16,25% et de 4,45% respectivement .

Ces résultats sont plus proches à ceux des études marocaines antérieures.

Le tableau VIII ci-dessous, compare les résultats nationaux des groupes sanguins A, B, AB et O avec ceux d'autres pays, que ce soit en Europe, en Afrique, en Amérique du nord en Asie ou en Australie.

Tableau VIII : Prévalence des phénotypes du système «ABO» chez les marocaines par rapport au reste du monde. [7-10-13-24-26]

PAYS	O (%)	A (%)	B (%)	AB (%)
Notre étude marocaine	46,80	32,49	16,49	4,45
Congo	52,31	23,18	21,05	3,50
Ethiopie	60,00	20,00	15,00	5,00
Australie	49,00	38,00	10,00	3,00
Tunisie	46,18	30,94	17,83	5,00
Sud Italie	49,97	33,65	15,27	5,00
Turquie	34,72	40,82	17,98	4,48
France	43,00	45,00	9,00	3,00
Allemagne	41,21	43,26	10,71	4,82
Grande- Bretagne	46,00	42,00	9,00	3,00
Canada	46,00	42,00	9,00	3,00
Ukrainiens	34,04	37,70	19,30	8,96
Kazakhstan	34 ,62	32,66	23,11	7,22
Russies	37,01	32,66	23,11	7,22
Biélorussie	40,36	37,23	16,55	5,86
Népal	32,50	34,00	29,00	4,00
Inde	38,75	18,85	32,69	5,27
Thaïlande	42,60	20,20	30,80	6,40

Nos résultats indiquent une fréquence nationale des groupes sanguins A, B, AB et O comparable à celle des pays du pourtour méditerranéen (Tunisie et sud Italie) est intermédiaire entre celle de l’Afrique noire et celle de l’Europe.

2-2-Système RH:

a* Les phénotypes RH-1:

Tableau IX: Tableau comparatif des prévalences du phénotype Rh positif dans différents échantillons de la population Marocaine [16-24]

	Prévalence du phénotype Rh positif (%)
Notre étude	90,20
Etude 2002	91,00
Etude 1999	89,47
Etude 1995	91,23
Etude 1993	91,76
Etude 1984	93,75

Selon les résultats de toutes les années d’étude représentées sur le tableau IX, y compris celle de notre propre étude, la prévalence du phénotype Rh positif est toujours prédominante par rapport à celle du phénotype Rh négatifs.

Tableau X: prévalence du phénotype (Rh positif) chez la population marocaine par rapport aux autres pays du monde [1-20-24-26].

Pays	Fréquence Rh positif(%)
Maroc (notre étude)	90,20
Bangladesh	97,44
Népal	96,66
Inde	94,53
Noirs américains	92à93
Ouganda	>à80, 94
Algérie	91,53
Tunisie	90,81
Turquie	89,61
Canada	85
Caucasiens	85
Allemagne	82,71
Sud Italie	69,38
Basques	65

Il apparaît d'après le tableau X ci-dessus que la fréquence du phénotype Rh positif est comparable à celle des pays maghrébins (Algérie et Tunisie) proche de celle de l'Afrique noire et nettement augmentée par rapport à celle des pays méditerranéens et des pays de l'Europe occidentale.

Dans les pays de l'Asie, la prévalence du phénotype Rh positif est supérieure à celle du Maroc.

Le Maroc est plus proche de point de vue RH-1 de la race noire que de la race blanche.

b* Les phénotypes RH :

Tableau XI : Comparaison de la fréquence des phénotypes RH chez les marocains et certains peuples de l'Europe [24-26]

Phénotype	Maroc (%) (notre étude)	Allemagne (%)	France(%)
Ccee	43,91	42,83	35
ccee	25,75	17,82	17
CCee	14,16	23,67	20
ccEe	8,07	14,05	12,42
CcEe	7,39	15,17	13
ccEE	0,63	2,45	0,76
CCEe	0,022	0,18	-

43,91% des donneurs de sang selon notre étude sont pourvus de phénotype **Ccee**, ce phénotype est le plus présent par rapport aux autres phénotypes (**ccee**, **CCee**, **ccEe**, **CcEe**, **ccEE** et **CCEe**). Cette prévalence est comparable à celle trouvée chez les allemands qui est de 42,83%.

Ce résultat est supérieur à celui trouvé dans l'ensemble de la population française (35%).

2-3-Système KELL :

Tableau XII: Prévalence du phénotype «KEL1 positif » chez les marocains [16-24]

	Prévalence de l'antigène K en (%)
Notre étude	7,90
Etude 2002	7,38
Etude 1998	7,80
Etude 1995	5,30

Comme l'indique le tableau XII ci-dessus, Notre fréquence nationale des sujets KEL1 positif est de 7,9 %, elle est comparable à celle de l'étude de 1998 qui est de 7,80 %, et supérieure à celles des études de 2008 et 1995.

Tableau XIII : Prévalence de l'antigène «K» chez les marocains et d'autres pays étrangers .[20-24]

PAYS	PREVALANCE DE L'ANTIGÈNE «K» EN(%)
Maroc	7,90
Bangladesh	0,80
Comités norvégiens	8,28
France	9,00
Syrie	17,80

Selon notre étude 92,1 % des donneurs de sang sont dépourvus de l'antigène K et 7,90% seulement le possédait. Ce résultat est supérieur à celui du Bangladesh qui montre que seulement 0,80% de la population détenait l'antigène K, Est inférieur à celui du Syrie avec une prévalence de (17,80%) et des autres pays de l'Europe (la France, la Comités norvégiens).



Nous avons réalisé une étude portant sur l'aspects hémo-biologiques des donneurs de sang du centre de transfusion sanguine de l'hôpital militaire Mohammed-V de Rabat-Maroc.

L'aspect hémo-biologique a concerné trois groupes sanguins érythrocytaires (ABO, RH-KEL1).les résultats obtenues ont été comparés avec d'autres travaux antérieurs Marocains et Etrangers, ceci nous a permis de situer hémotypologiquement le Maroc dans le monde.

Dans l'ensemble, les résultats obtenus montrent :

-Pour la fréquence du groupe sanguin O (46,8 %), cette fréquence est identique à celle des pays méditerranéens et inférieure à celle rencontrée en Afrique noire. Par contre il est plus fréquent que chez les Européens.

-Le groupe sanguin A : 32,49% des Marocains portent ce groupe, ça fréquence au Maroc est inférieure à celle trouvée chez les Européens, alors que chez les Africains noirs elle varie de 20 à 24 %, cette fréquence est similaire à celle trouvée sur l'autre rivage de la Méditerranée.

-Pour le groupe sanguin B : 16,25 % des individus porteurs de ce groupe, le Maroc se situe entre l'Europe occidentale et l'Afrique noire, ce même groupe sanguin est rencontré avec une grande fréquence en Asie.

-Le phénotype KEL1 a une fréquence (7,9%) inférieure à celle des pays de l'Europe.

-Pour le système RH, la prévalence des phénotypes Rh positif= 90,20 %, et celle de Rh négatif = 9,79 %; cette fréquence est comparable à celle des pays maghrébins (Algérie et Tunisie) proche de celle de l'Afrique noire et nettement

augmentée par rapport à celle des pays méditerranéens et des pays de l'Europe occidentale.

Pour les phénotypes RH, le phénotype Ccee est le plus commun chez les Marocains et les Européens.

Ces résultats sont identiques à ceux trouvés dans les pays méditerranéens et montrent que le Maroc est en situation intermédiaire entre les pays d'Europe et ceux de l'Afrique noire.



RESUME:

Résumé:

Titre : LA PRÉVALENCE DES PHÉNOTYPES DES SYSTEMES ABO, RH- KEL1 CHEZ LA POPULATION MAROCAINE.

Auteur: Khadija EDDOUM

Mots clés: Systèmes sanguins, Phénotypes érythrocytaires, Dons de sang,

Introduction: L'étude des Systèmes de groupes sanguins, pour des besoins transfusionnels, démontra l'existence des variations phénotypiques parmi les populations humaines. Dans ce contexte, la présente étude consiste à présenter de nouvelles statistiques nationales des prévalences phénotypiques des systèmes ABO, RH- KEL1 utilisant un nouvel échantillon ainsi que de permettre une meilleure estimation des fréquences des antigènes (CcEe) chez la population marocaine.

Matériel et méthodes: Cette étude a été réalisée dans le centre de transfusion sanguine de l'hôpital militaire Mohammed-V de Rabat(Maroc) sur un échantillon de 59.467 donneurs de sang prélevés entre le 01/01/2008 et le 31/05/2015. Il s'agit d'une population, formée de 97 % d'hommes et de 3 % de femmes, dont les âges se situent entre 18 et 45 ans.

Résultats: Dans l'ensemble, on constate :

-Que le groupe **O** prédomine avec 46,80%, suivi du groupe **A** (32,49%), puis le groupe **B** (16,25%) ; et le groupe **AB** (4,45%).

-une prédominance du phénotype **Rh positif** avec (90,20%) par rapport au **Rh négatif** (9,79%).

-une rareté du phénotype **KEL1 positif** avec (7,9%).

- Pour le phénotype **RH** : le phénotype **Ccee** est le plus dominant avec (43,91 %), vient ensuite **ccce** avec (25,75 %), puis vient en décroissement **CCee, ccEe, CcEe, ccEE** , les autres phénotypes sont minoritaires.

Discussion et conclusion: nos résultats sont comparés à des études similaires antérieures réalisées au Maroc et en d'autres pays .Ces résultats sont identiques à ceux trouvés dans les pays méditerranéens et montrent que le Maroc est en situation intermédiaire entre les pays d'Europe et ceux de l'Afrique noire.

ABSTRACT

Title: PREVALENCE OF THE PHENOTYPES OF THE SYSTEMS ABO, RH- KEL1 TO THE MOROCCAN POPULATION.

Autor : Khadija EDDOUM

Keywords: Blood Systems, erythrocyte phenotypes, Blood Donations

Introduction: The study of the blood group system. For transfusional needs, showed the existence of variations in human populations phenotypique. In this context, the current study is to present new national statistics of phenotypic prevalences of systems ABO,RH-KEL1 who used a new sample allow a better estimate of the frequency of antigen (C c E e) of the moroccan population.

Materials and method: this study was realized in the blood transfusion center of the military hospital mohamed the fifth in rabat, Morocco. on a sample of 59,467 donors , taken between 1/1/2008 and 31/5/2015 , and done on a population ,consisting of 98% men and 2% women whose ages are between 15 and 45 years old.

Results: In general..we find that

the group O covers 46,80%, followed by group A(32,49%) then B (16,25%) and AB(4,45%) .there is also a predominance of positive RH phenotype(90,20%) compared to negative RH(9,79%).

There is a rarity of KEL1 positive phenotype with (7,9%) For the extended phenotype RH The Ccee phenotype is the most dominant with (43,91%) followed by ccee with (25,75%) then comes by decrease CCee..ccEe...CcEe.... The other phenotypes are minority.

Discussion and conclusion:

Our results are compared with similar studies Earlier conducted in Morocco and other countries .These results are identical to those found in Mediterranean countries and show that morocco is in intermediate situation between the countries of Europe and those of Black Africa.

ملخص

العنوان: معدل انتشار انماط النظم أ ب و, الريس-كيل 1 عند الساكنة المغربية
من طرف: الدوم خديجة
الكلمات الأساسية: نظم الدم، كرات الدم الحمراء، التبرع بالدم.

مقدمة: أظهرت دراسة أنظمة فصائل الدم، لأغراض نقل الدم، وجود تباين في مظاهر الانماط الوراثية لدى الساكنة البشرية. وفي هذا السياق، تعمل هذه الدراسة على تقديم إحصاءات جديدة لانتشار معدلات انماط النظم أ ب و, الريس-كيل 1 باستخدام عينة جديدة. وكذلك السماح بتقديم مقارنة جيدة لتردد المستضادات (ج+, ج-, ه+, ه-) عند الساكنة المغربية.

المعدات والاساليب: أجريت هذه الدراسة في مركز تحاقن الدم بالمستشفى العسكري محمد الخامس بالرباط (المغرب) على عينة مكونة من 59.467 متبرع بالدم خلال الفترة الممتدة ما بين 2008/01/01 إلى 2015/05/31. هذه العينة تتألف من 97% من الرجال و 3% من النساء، تتراوح أعمارهم بين 18 و 45 عاماً.

النتائج: على العموم، نجد:
- أن المجموعة س تسود بنسبة 46.80%، متبوعة بالمجموعة أ بنسبة (32.49%)، ثم المجموعة ب بنسبة (16.25%)؛ واخيراً المجموعة أب بنسبة (4.45%).
- هيمنة النمط الظاهري ريس إيجابي ب (90.20%) على ريس سلبي ب (9.79%).
- ندرة النمط الظاهري كيل 1 إيجابية بنسبة (7.9 في المائة).
- بالنسبة للأنماط الظاهرية الريس: الأكثر هيمنة هو النمط (س+ س- ه- ه-) بنسبة (43.91%)، يليه النمط (س- س- ه- ه-) بنسبة (25,75%)، ثم يليه تدريجياً (س+ س- ه- ه-) بنسبة (16.25%)، ثم يليه النمط (س- س- ه- ه-) بنسبة (9.79%).
فتحتل المراتب الأخيرة بنسب ضئيلة.

المناقشة والخلاصة: تمت مقارنة النتائج المحصل عليها من خلال هذه الدراسة مع دراسات أخرى سابقة في المغرب وبلدان أخرى. فتبين ان هذه النتائج مماثلة مع تلك الموجودة في بلدان البحر الأبيض المتوسط ومن تم فان المغرب يتوسط بلدان أوروبا وأفريقيا السوداء.



*REFERENCES ET
BIBLIOGRAPHIE*

- [1] **AIRECHE H., BENABADJI M.**“kell and xg gene frequencies in Algeria.”Gene. Geogr., vol. 9, no. 3, 177-184, December 1995.
- [2] **Aluja MP.** Systèmes de groupes sanguins érythrocytaires humains. In: **Susanne Ch, RebatoE, Chiarelli B.** Anthropologie biologique: Évolution et biologie humaine. 1ère édition Espagne;2003.
- [3] Bulletin **officiel** N°4336-13 Rejeb 1416 (6-12-95) Décret N°2-94-20 Joumada II 1416 (16-11-1995) pris pour l’application de la loi N°03 relative au don, au prélèvement et à l’utilisation du sang humain
- [4] **Chadli, S., Brakez, Z., Belhachmi, A., Izaabel, H.,** 2007, Gradient de distribution des allèles du système ABO au Maroc:Polymorphisme du système ABO dans la population du Souss, Antropo, 15, 49-53 www.didac.ehu.es/antropo.
- [5] **Chiaroni J, Legrand D.** La sécurité immuno-hématologique des receveurs. Hématol. 2010;16(2):156-61.
- [6] **CARTRON JP.** Les groupes sanguins. In : Traité d’immunologie, Flammarion, Médecine- sciences (Paris) 1993 ; 187-238.
- [7] **EMPANA A., JOUVENCEAU A.**« Phénotypes érythrocytaires et fréquences des gènes du système ABO dans la population congolaise. Estimation à partie de 5400 sujets.» Revue française de transfusion et immunohématologie, tome XXV, n° 1, p. 20-21, 1982.

- [8] Ferrera V, Legrand D, Chiaroni J. L'immuno-hématologie des receveurs de sang: quels tests utiles ? Hématol. 2008;14(2):143-50.
- [9] <http://www.snv.jussieu.fr/vie/dossiers/epistasie/epistasie.html> (Consulté le 12 DECEMBRE 2015).
- [10] IVANOV V.-P., TOSTANOVSKAIA A.-I., SHIMIDT S.-I. "Phenotypic frequencies of ABO, rhesus and MN erythrocyte antigen systems, their genenpool and comparative study of the inhabitant sof Central Kazakhstan." Genetika, vol. 13, no. 8, 1462-1466, 1977.
- [11] Goudemand NI, Salmon Ch. Le système ABO et ses associés. In: Immuno-hématologie et immunogénétique. Paris: Flammarion, 1980:78-90.
- [12] KACEM N. **Détermination de la zygotie du gène *RHD* dans la population tunisienne: impacts des polymorphismes des "boîtes Rhésus" dans la pertinence des analyses moléculaires.** THÈSE pour l'obtention du grade de DOCTEUR de: L'Université d'Aix-Marseille: Mention Biologie / Spécialité Génétique Et l'Université de Monastir: Spécialité Sciences Pharmaceutiques .19 Décembre 2013
- [13] Laura Dean, Blood Groups and Red Cell Antigens, Bethesda (MD 20892-6510): National Center for Biotechnology Information (US) 2005.

- [14] **MAI A.** seuils transfusionnels erythrocytaires : evaluation des pratiques à l'hôpital militaire moulay ismaïl de meknès et revue de la littérature. Thèse pour l'obtention du doctorat en médecine (Mai 2015). Université SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
- [15] **Martin Kisito TAITA** .etude des caracteristiques demographiques et hemobiologiques des donneurs de sang de la banque de sang du centre hospitalier national yalgado ouedraogo, Thèse pour l'obtention du grade de Docteur en Pharmacie (Diplôme d'Etat) Présentée le 10 décembre 1998 -UNIVERSITE DE OUAGADOUGOU.
- [16] **M. Sbiti, M. Bahji, H. Zahid, M. Rafi et M. Benkirane.** Les fréquences phénotypiques et génotypiques des systèmes ABO, Rh et Kell dans la population marocaine , La Gazette de la Tansfusion,no 175, p 1-7 JUILLET-AOÛT 2002.
- [17] **N Habti, N Nourichafi, N Benchemsi,** Polymorphisme ABO chez les donneurs de sang au Maroc, Transfusion Clinique et Biologique; Volume 11, Issue 2,Pages 95-97, April 2004.
- [18] **O. Bhallil, N. Benseffaj, S. Ouadghiri, A. Drissi Bourhanbour, M. Essakalli.** Blood grouping : difficulties of interpretation. Journal de Biologie Médicale / Volume 3-Numéro 12 / Janv-Mars 2015.

- [19] **P.Hervé.**La politique de recherche et de développement à l'EFS.JOURNÉES ÉDUCATIONNELLES SFTS 2003.Transfusion Clinique et Biologique 10 (2003) : 263–267.
- [20] **RAHMAN M.** “Incidence of important blood groups In Bangladesh.”Bangladesh Med. Res. Counc. Bull., vol. 1,no. 1, 60-63, 1975
- [21] **Roback JD, Barclay S, Hillyer CD.** An automatable format for accurate immunohematology testing by flow cytometry. Transfus. 2003; 43(7):918–27.
- [22] **Salmon Ch.** Les groupes sanguins des érythrocytes. Collège de Médecine des Hôpitaux de Paris, Biologie générale. 1990.
- [23] **Salmon Ch.** Perfectionnement en immunohématologie érythrocytaire. 1990.
- [24] **Tlamçani Z.** Les fréquences phénotypiques et génotypiques des systèmes ABO, Rh et KELL dans la population marocaine. Mémoire pour l'obtention d'un diplôme national de spécialité en analyses biologiques médicales année 2011-. Université SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH.

- [25] **Traoré Oumou**, Phénotype érythrocytaires dans les systèmes de groupes sanguin immunogènes chez les donneurs de sang de Bamako. Mémoire pour l'obtention du grade de Docteur en Pharmacie (Diplôme d'Etat). 2002.
- [26] **WAGNER F.-F., KASULKE D., KEROWGAN M.** "Frequencies of the blood groups ABO, Rhesus,D category VI, Kell, and of clinically relevant high-frequency antigens in south-western Germany." *Infusionstransfusionsmed*, no. 22, 285-290, 1995.

Serment de Galien

Je jure en présence des maîtres de cette faculté :

- *D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.*
- *D'exercer ma profession avec conscience, dans l'intérêt de la santé public, sans jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humain.*
- *D'être fidèle dans l'exercice de la pharmacie à la législation en vigueur, aux règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement.*
- *De ne dévoiler à personne les secrets qui m'auraient été confiés ou dont j'aurais eu connaissance dans l'exercice de ma profession, de ne jamais consentir à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser les actes criminels.*
- *Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses, que je sois méprisé de mes confrères si je manquais à mes engagements.*

جامعة محمد الخامس
كلية الطب والصيدلة
- الرباط -

قسم الصيدلي

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَأَحْسِنُ بِاللَّهِ الْعَظِيمِ

- ◀ أن أراقب الله في مهنتي
- ◀ أن أبجل أساتذتي الذين تعلمت على أيديهم مبادئ مهنتي وأعترف لهم بالجميل وأبقى دوما وفيا لتعاليمهم.
- ◀ أن أزاول مهنتي بوازع من ضميري لما فيه صالح الصحة العمومية، وأن لا أقصر أبدا في مسؤوليتي وواجباتي تجاه المريض وكرامته الإنسانية.
- ◀ أن ألتزم أثناء ممارستي للصيدلة بالقوانين المعمول بها وبأدب السلوك والشرف، وكذا بالاستقامة والترفع.
- ◀ أن لا أفشي الأسرار التي قد تعهد إلى أو التي قد أطلع عليها أثناء القيام بمهامي، وأن لا أوافق على استعمال معلوماتي لإفساد الأخلاق أو تشجيع الأعمال الإجرامية.
- ◀ لأحصى بتقدير الناس إن أنا تقيدت بعهودي، أو أحتقر من طرف زملائي إن أنا لم أف بالتزاماتي.

"والله على ما أقول شهيد"

جامعة محمد الخامس - الرباط
كلية الطب والصيدلة بالرباط

أطروحة رقم: 01

سنة : 2016

معدل انتشار أنماط النظم أ ب و، الرئيس - كيل 1 عند الساكنة المغربية

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم :

من طرف

السيدة: خديجة الدوم

المزودة في: 4 فبراير 1990 بمكناس

لنيل شهادة الدكتوراه في الصيدلة

الكلمات الأساسية: نظم الدم - كريات الدم الحمراء - التبرع بالدم.

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس

السيد: عبد القادر بلمكي
أستاذ في علم الدم ألبولوجي

مشرف

السيدة: منى نزيه

أستاذة في علم الدم

السيدة: سكيينة الحمزاوي

أستاذة في علم الأحياء الدقيقة

السيدة: سعيذة طلال

أستاذة في الكيمياء الحيوية

السيدة: زهرة لمخنت

أستاذة في علم الطفيليات

أعضاء