

ANNEE: 2014

THESE N°: 16

**LES VALEURS DE REFERENCE DE L'HEMOGRAMME
DANS LA POPULATION MAROCAINE ADULTE :
ETUDE PRELIMINAIRE AU LABORATOIRE D'HEMATOLOGIE
ET D'IMMUNO-HEMATOLOGIE DE L'HOPITAL MILITAIRE D'INSTRUCTION
MOHAMMED V RABAT**

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le :.....

PAR

Mme Touria MESKINI

Née le 01 Août 1989 à Casablanca

Pour l'Obtention du Doctorat en Pharmacie

MOTS CLES : Valeurs de référence – Hémogramme – Intervalle de référence –
Numération – Formule leucocytaire.

JURY

Mr. B. E. LMIMOUNI

Professeur de Parasitologie

Mme. N. MESSAOUDI

Professeur d'Hématologie

Mme. S. TELLAL

Professeur de Biochimie

Mr. A. MASRAR

Professeur d'Hématologie

Mme. S. EL HAMZAOU

Professeur de Microbiologie

PRESIDENT

RAPPORTEUR

JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قَالَ
عَلِيٌّ
عَلِيٌّ





**UNIVERSITE MOHAMMED V- SOUISSI
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 CHKILI
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
Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi Anesthésie -Réanimation
Pr. SETTAF Abdellatif Chirurgie

Novembre et Décembre 1985

Pr. BENJELLOUN Halima Cardiologie



Pr. BENSAID Younes
Pr. EL ALAOUI Faris Moulay El Mostafa
Janvier, Février et Décembre 1987
Pr. AJANA Ali
Pr. CHAHED OUAZZANI Houria
Pr. EL YAACOUBI Moradh
Pr. ESSAID EL FEYDI Abdellah
Pr. LACHKAR Hassan
Pr. YAHYAOUI Mohamed

Décembre 1988

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

Décembre 1989 Janvier et Novembre 1990

Pr. ADNAOUI Mohamed
Pr. BOUKILI MAKHOUKHI Abdelali*
Pr. CHAD Bouziane
Pr. CHKOFF Rachid
Pr. HACHIM Mohammed*
Pr. KHARBACH Aïcha
Pr. MANSOURI Fatima
Pr. OUAZZANI Taïbi Mohamed Réda
Pr. TAZI Saoud Anas

Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AL HAMANY Zaïtounia
Pr. AZZOUZI Abderrahim
Pr. BAYAHIA Rabéa
Pr. BELKOUCHI Abdelkader
Pr. BENABDELLAH Chahrazad
Pr. BENCHEKROUN Belabbes Abdellatif
Pr. BENSOUA Yahia
Pr. BERRAHO Amina
Pr. BEZZAD Rachid
Pr. CHABRAOUI Layachi
Pr. CHERRAH Yahia
Pr. CHOKAIRI Omar
Pr. JANATI Idrissi Mohamed*
Pr. KHATTAB Mohamed
Pr. SOULAYMANI Rachida
Pr. TAOUFIK Jamal

Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed
Pr. BENSOUA Adil
Pr. BOUJIDA Mohamed Najib
Pr. CHAHED OUAZZANI Laaziza
Pr. CHRAIBI Chafiq
Pr. DAOUDI Rajae
Pr. DEHAYNI Mohamed*

Pathologie Chirurgicale
Neurologie

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

Chirurgie Pédiatrique
Radiologie
Traumatologie Orthopédie

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

Anatomie-Pathologique
Anesthésie Réanimation
Néphrologie
Chirurgie Générale
Hématologie
Chirurgie Générale
Pharmacie galénique
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique
Biochimie et Chimie
Pharmacologie
Histologie Embryologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Pharmacologie
Chimie thérapeutique

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



Pr. EL OUAHABI Abdessamad

Neurochirurgie

Pr. FELLAT Rokaya
Pr. GHAFIR Driss*
Pr. JIDDANE Mohamed
Pr. OUZZANI Taibi Med Charaf Eddine
Pr. TAGHY Ahmed
Pr. ZOUHDI Mimoun

Cardiologie
Médecine Interne
Anatomie
Gynécologie Obstétrique
Chirurgie Générale
Microbiologie

Mars 1994

Pr. BENJAAFAR Nouredine
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
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

Réanimation Médicale
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Gynécologie Obstétrique



Pr. CHAARI Jilali*
Pr. DIMOU M'barek*
Pr. DRISSI KAMILI Med Nordine*
Pr. EL MESNAOUI Abbas

Médecine Interne
Anesthésie Réanimation
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale

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

Oto-Rhino-Laryngologie
Cardiologie
Urologie
Radiothérapie
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. GUEDDARI Fatima Zohra
Pr. HAIMEUR Charki*
Pr. KADDOURI Noureddine
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
Radiologie
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
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

Pneumophtisiologie
Pédiatrie
Pédiatrie

Pr. BOURKADI Jamal-Eddine
Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer
Pr. ECHARRAB El Mahjoub
Pr. EL FTOUH Mustapha
Pr. EL MOSTARCHID Brahim*
Pr. EL OTMANY Azzedine
Pr. ISMAILI Mohamed Hatim
Pr. ISMAILI Hassane*
Pr. KRAMI Hayat Ennoufouss
Pr. MAHMOUDI Abdelkrim*
Pr. TACHINANTE Rajae
Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Pneumo-phtisiologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Pneumo-phtisiologie
Neurochirurgie
Chirurgie Générale
Anesthésie-Réanimation
Traumatologie Orthopédie
Gastro-Entérologie
Anesthésie-Réanimation
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. BELMEKKI Mohammed
Pr. BENABDELJLIL Maria
Pr. BENAMAR Loubna
Pr. BENAMOR Jouda
Pr. BENELBARHDADI Imane
Pr. BENNANI Rajae
Pr. BENOUACHANE Thami

Anesthésie-Réanimation
Anesthésie-Réanimation
Ophtalmologie
Neurologie
Néphrologie
Pneumo-phtisiologie
Gastro-Entérologie
Cardiologie
Pédiatrie



Pr. BENYOUSSEF Khalil
 Pr. BERRADA Rachid
 Pr. BEZZA Ahmed*
 Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi
 Pr. BOUMDIN El Hassane*
 Pr. CHAT Latifa
 Pr. DAALI Mustapha*
 Pr. DRISSI Sidi Mourad*
 Pr. EL HIJRI Ahmed
 Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid
 Pr. EL MADHI Tarik
 Pr. EL MOUSSAIF Hamid
 Pr. EL OUNANI Mohamed
 Pr. ETTAIR Said
 Pr. GAZZAZ Miloudi*
 Pr. GOURINDA Hassan
 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

Dermatologie
 Gynécologie Obstétrique
 Rhumatologie
 Anatomie
 Radiologie
 Radiologie
 Chirurgie Générale
 Radiologie
 Anesthésie-Réanimation
 Neuro-Chirurgie
 Chirurgie-Pédiatrique
 Ophtalmologie
 Chirurgie Générale
 Pédiatrie
 Neuro-Chirurgie
 Chirurgie-Pédiatrique
 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 BARNOUSSI Leila
 Pr. EL HAOURI Mohamed *
 Pr. EL MANSARI Omar*
 Pr. ES-SADEL Abdelhamid
 Pr. FILALI ADIB Abdelhai
 Pr. HADDOUR Leila

Anatomie Pathologique
 Urologie
 Cardiologie
 Gastro-Entérologie
 Biochimie-Chimie
 Endocrinologie et Maladies Métaboliques
 Dermatologie
 Gastro-Entérologie
 Anatomie Pathologique
 Psychiatrie
 Chirurgie Générale
 Pédiatrie
 Chirurgie Pédiatrique
 Gynécologie Obstétrique
 Dermatologie
 Chirurgie Générale
 Chirurgie Générale
 Gynécologie Obstétrique
 Cardiologie



Pr. HAJJI Zakia
 Pr. IKEN Ali
 Pr. ISMAEL Farid
 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 *
 Pr. RAISS Mohamed
 Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha*
 Pr. RHOU Hakima
 Pr. SIAH Samir *
 Pr. THIMOU Amal
 Pr. ZENTAR Aziz*

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. TARIB Abdelilah*
 Pr. TIJAMI Fouad
 Pr. ZARZUR Jamila

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

Ophtalmologie
 Urologie
 Traumatologie Orthopédie
 Traumatologie Orthopédie
 Pédiatrie
 Ophtalmologie
 Traumatologie Orthopédie
 Gynécologie Obstétrique
 Cardiologie
 Médecine Interne
 Oto-Rhino-Laryngologie
 Traumatologie Orthopédie
 Chirurgie Générale
 Pneumophtisiologie
 Néphrologie
 Anesthésie Réanimation
 Pédiatrie
 Chirurgie Générale

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
 Pharmacie Clinique
 Chirurgie Générale
 Cardiologie

Chirurgie Réparatrice et Plastique
 Chirurgie Générale
 Microbiologie
 Rhumatologie
 Ophtalmologie
 Radiologie
 Rhumatologie
 Pédiatrie



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

Décembre 2005

Pr. CHANI Mohamed

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

Octobre 2007

Stomatologie et Chirurgie Maxillo Faciale
Cardiologie
Ophtalmologie
Ophtalmologie
Biophysique
Microbiologie
Cardiologie (mise en disposition)
Pédiatrie
Radiologie
Chirurgie Cardio-vasculaire
Parasitologie
Rhumatologie
Gynécologie Obstétrique
Histo-Embryologie Cytogénétique
Gynécologie Obstétrique

Anesthésie Réanimation

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



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*
Pr. BALOUCH Lhousaine*
Pr. BENZIANE Hamid*
Pr. BOUTIMZIANE Nourdine
Pr. CHARKAOUI Naoual*
Pr. EHIRCHIOU Abdelkader*
Pr. ELABSI Mohamed
Pr. EL BEKKALI Youssef*
Pr. EL MOUSSAOUI Rachid
Pr. EL OMARI Fatima
Pr. GANA Rachid
Pr. GHARIB Nouredine
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. MOUSSAOUI Abdelmajid
Pr. MOUTAJ Redouane *
Pr. MRABET Mustapha*
publique et hygiène
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

Réanimation médicale
Pneumo ptisiologie
Chirurgie générale
Chirurgie cardio vasculaire
Traumatologie orthopédie
ORL
Parasitologie
Anesthésie réanimation
Biochimie-chimie
Pharmacie clinique
Ophtalmologie
Pharmacie galénique
Chirurgie générale
Chirurgie générale
Chirurgie cardio vasculaire
Anesthésie réanimation
Psychiatrie
Neuro chirurgie
Chirurgie plastique et réparatrice
Radiothérapie
Oncologie médicale
Dermatologie
Radiothérapie
Anesthésie réanimation
Microbiologie
Réanimation médicale
Radiologie
Pneumo ptisiologie
Hématologique
Anesthésie réanimation
Parasitologie
Médecine préventive santé

Virologie
Biochimie-chimie
Médecine interne
Radiologie
Microbiologie
Microbiologie
Radiothérapie
Chirurgie vasculaire périphérique
Ophtalmologie
Chirurgie générale
Traumatologie orthopédie
Parasitologie



Pr. TOUATI Zakia

Décembre 2007

Pr. DOUHAL ABDERRAHMAN

Décembre 2008

Pr ZOUAIR Mohamed*

Pr TAHIRI My El Hassan*

Mars 2009

Pr. ABOUZAHIR Ali*

Pr. AGDR Aomar*

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. KADI Said *

Pr. KARBOUBI Lamyia

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*

Cardiologie

Ophtalmologie

Anesthésie Réanimation

Chirurgie Générale

Médecine interne

Pédiatrie

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

Traumatologie orthopédique

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*
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

Anesthésie réanimation
Médecine interne
Physiologie
ORL
Microbiologie
Médecine aéronautique
Biochimie chimie
Radiologie
Chirurgie pédiatrique
Pédiatrie
Radiologie
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 Drissi*
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 HANCI Laila
Pr. AMOUR Mourad
Pr. AWAB Almahdi
Pr. BELAYACHI Jihane
Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain
Pr. BENCHEKROUN Laila
Pr. BENKIRANE Souad

Pharmacologie – Chimie
Toxicologie
Gastro-ENTÉROLOGIE
Anesthésie Réanimation
Anesthésie Réanimation
Réanimation Médicale
Anesthésie Réanimation
Biochimie-Chimie
Hématologie



Pr. BENNANA Ahmed*
 Pharmaceutique
 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
 Pr. EL HARTI Jaouad
 Pr. EL JOUDI Rachid*
 Pr. EL KABABRI Maria
 Pr. EL KHANNOUSSI Basma
 Pr. EL KHLOUFI Samir
 Pr. EL KORAICHI Alae
 Pr. EN-NOUALI Hassane*
 Pr. ERRGUIG Laila
 Pr. FIKRI Meryim
 Pr. GHANIMI Zineb
 Pr. GHFIR Imade
 Pr. IMANE Zineb
 Pr. IRAQI Hind
 métaboliques
 Pr. KABBAJ Hakima
 Pr. KADIRI Mohamed*
 Pr. LATIB Rachida
 Pr. MAAMAR Mouna Fatima Zahra
 Pr. MEDDAH Bouchra
 Pr. MELHAOUI Adyl
 Pr. MRABTI Hind
 Pr. NEJJARI Rachid
 Pr. OUKABLI Mohamed*
 Pr. RAHALI Younes
 Pr. RATBI Ilham
 Pr. RAHMANI Mounia
 Pr. REDA Karim*
 Pr. REGRAGUI Wafa
 Pr. RKAIN Hanan
 Pr. ROSTOM Samira
 Pr. ROUAS Lamiaa
 Pr. ROUIBAA Fedoua*

Informatique
 Immunologie
 Anesthésie Réanimation
 Néphrologie
 Chimie Analytique
 Traumatologie Orthopédie
 Anatomie
 Cardiologie
 Réanimation Médicale
 Pédiatrie
 Anesthésie Réanimation
 Radiologie
 Neuro-Chirurgie
 Chimie Thérapeutique
 Toxicologie
 Pédiatrie
 Anatomie Pathologie
 Anatomie
 Anesthésie Réanimation
 Radiologie
 Physiologie
 Radiologie
 Pédiatrie
 Médecine Nucléaire
 Pédiatrie
 Endocrinologie et maladies
 Microbiologie
 Psychiatrie
 Radiologie
 Médecine Interne
 Pharmacologie
 Neuro-chirurgie
 Oncologie Médicale
 Pharmacognosie
 Anatomie Pathologique
 Pharmacie Galénique
 Génétique
 Neurologie
 Ophtalmologie
 Neurologie
 Physiologie
 Rhumatologie
 Anatomie Pathologique
 Gastro-Entérologie



Pr. SALIHOUN Mouna
Pr. SAYAH Rochde
Pr. SEDDIK Hassan*
Pr. ZERHOUNI Hicham
Pr. ZINE Ali*

Gastro-Entérologie
Chirurgie Cardio-Vasculaire
Gastro-Entérologie
Chirurgie Pédiatrique
Traumatologie Orthopédie

Avril 2013

Pr. EL KHATIB Mohamed Karim*
faciale
Pr. GHOUNDALE Omar*
Pr. ZYANI Mohammad*

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-
faciale
Urologie
Médecine Interne

**Enseignants Militaires*

2- ENSEIGNANTS – CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

PROFESSEURS / PRs. HABILITES

Pr. ABOUDRAR Saadia
Pr. ALAMI OUHABI Naima
Pr. ALAOUI KATIM
Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma
Pr. ANSAR M'hammed
Pr. BOUHOUCHE Ahmed
Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz
Pr. BOURJOUANE Mohamed
Pr. CHAHED OUAZZANI Lalla Chadia
Pr. DAKKA Taoufiq
Pr. DRAOUI Mustapha
Pr. EL GUESSABI Lahcen
Pr. ETTAIB Abdelkader
Pr. FAOUZI Moulay El Abbas
Pr. HAMZAOUI Laila
Pr. HMAMOUCHE Mohamed
Pr. IBRAHIMI Azeddine
Pr. KHANFRI Jamal Eddine
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med
Pr. REDHA Ahlam
Pr. TOUATI Driss
Pr. ZAHIDI Ahmed
Pr. ZELLOU Amina

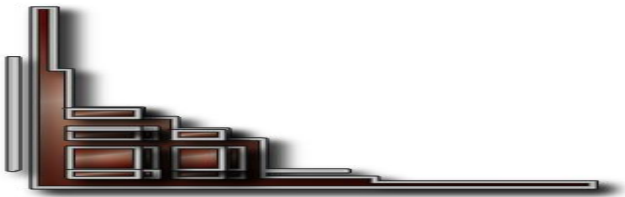
Physiologie
Biochimie
Pharmacologie
Histologie-Embryologie
Chimie Organique et Pharmacie Chimique
Génétique Humaine
Applications Pharmaceutiques
Microbiologie
Biochimie
Physiologie
Chimie Analytique
Pharmacognosie
Zootechnie
Pharmacologie
Biophysique
Chimie Organique
Biotechnologie
Biologie
Chimie Organique
Biochimie
Pharmacognosie
Pharmacologie
Chimie Organique

*Mise à jour le 13/02/2014 par le
Service des Ressources Humaines*





DEDICACES




*Je rends grâce à Allah tout puissant que je ne cesserai
de remercier pour ses bénédictions.*

*L'âme de mon père **MESKINI Mohamed** qui n'est plus parmi
nous, mais qui n'a jamais quitté mon cœur,*

*Ma mère **BENSAIDA Laila**, qui a toujours été là pour
me soutenir et m'aider à relever les défis.*

*Etant fille de professeurs, mes parents sont pour moi l'exemple
quotidien de la persévérance et d'abnégation. Merci d'avoir
toujours cru en moi, de m'avoir transmis le goût du travail
bien fait et de m'avoir encouragé sans cesse sur cette
voie qui aboutit ce jour. J'espère que vous êtes fiers de moi.*

A decorative border with a gold-colored frame and floral motifs in purple, yellow, and green at the corners and midpoints.

*Mon âme sœur et mon mari **KHANBOUBI Driss**, qui
m'a soutenu depuis la préparation du concours de pharmacie
jusqu'à ce jour. Merci pour ton amour, ta compréhension,
ta tolérance et ton grand cœur. Sache que sans toi, je n'en serai
pas là aujourd'hui.*

*Mon frère et futur Docteur **Mohamed Ali** à qui je souhaite
plein de réussite dans le monde professionnel et personnel.*

*J'espère que tu garderas ta bonté et ton humanité pour parvenir
à aider toutes les personnes que tu croiseras.*

Mes sœurs et mes beaux-frères :

***Maria et Khalid** merci pour votre présence et votre appui
durant tous les moments de ma vie.*

***Achraf et Ismail** pour votre soutien et encouragement.*

*Ma deuxième maman, ma **Dada Zahra**, merci pour tes prières
et ta bienveillance.*

*Mes neveux **Sophia, Rayane, Ines** et le petit **Hachem** qui ont
su me remonter le moral par leur sourire et leur innocence. J'espère
que je serai vous transmettre toutes les qualités qui m'ont été
inculquées. Tout mon amour pour vous.*

*Ma belle-mère **BELMOKADEM Fatima** et mes belles-sœurs **Fadoua** et **Sara KHANBOUBI** que je remercie pour leur sympathie et leur soutien. A l'âme de mon beau-père **KHANBOUBI Abdellah** que je n'ai pas eu l'honneur de rencontrer, mais dont la bonté m'est livrée constamment.*

*La mémoire de mes **grands parents** paternels et maternels dont je garde de beaux souvenirs d'enfant et d'adolescente. Que vos âmes reposent en paix.*

*Mes oncles et tantes, spécialement à la mémoire de **BENSAIDA Omar**, **MESKINI Mohamed Sghir** et **BENSAIDA Touria** dont je porte son prénom, qui sont parti trop tôt. Vous avez marqué ma vie par votre caractère et par votre courage.*

Reposez en paix.

*A ma cousine et amie de toujours **Zineb HADDOUMI**, reçois mes remerciements pour ta présence et ton soutien.*

Mes amies :

BENHADDOU Ghita, CHOUITI Hanane et FILALI KHATTABI Zineb, merci d'être toujours là pour me soutenir et m'offrir votre amitié indéfectible. Je vous aime et vous souhaite plein de bonheur et de réussite.

HIDKI Fatine et MORCHID EL IDRISSE Sara, merci pour tous les moments passés à vos côtés durant notre parcours universitaire et merci pour vos encouragements pendant la préparation des examens.

Tous mes camarades de la **24^{ème} promotion de la pharmacie** à la faculté de médecine et de pharmacie de Rabat.

Les internes, résidents et tout le personnel du laboratoire d'hématologie et d'immuno-hématologie et le centre de transfusion sanguine de l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohamed V de Rabat.

Les volontaires qui ont accepté de participer à l'étude.

Tous ceux qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.



REMERCIEMENTS



*A Nôtre Maître et Président de Jury de Thèse
Monsieur Badreddine LMIMOUNI
Professeur de Parasitologie-Mycologie
Chef de service de parasitologie mycologie à l'Hôpital Militaire
d'Instruction Mohamed V Rabat*

Pour m'avoir fait l'honneur de diriger et présider le jury de cette thèse.

Pour l'intérêt que vous avez porté à mon travail, pour votre disponibilité, vos conseils, vos encouragements et votre aide qui ont permis son aboutissement.

Veillez trouver, cher maître, dans ce travail l'expression de mon profond respect.

Sincères remerciements.

*A notre Maître et Rapporteur de thèse
Madame Nezha MESSAOUDI
Professeur d'Hématologie Biologique
Chef de service d'Hématologie et immuno-hématologie à l'Hôpital
Militaire d'Instruction Mohamed V Rabat*

Je tiens à vous remercier pour m'avoir proposée ce sujet et pour m'avoir encadrée tout au long de l'étude. Je vous suis reconnaissante pour votre confiance dont je suis toujours émue.

Vous m'avez toujours reçue chaleureusement et avec enthousiasme au sein du laboratoire où vous n'avez cessé de partager vos connaissances et de me les transmettre avec bienveillance. Veuillez trouver chère professeur, mes sincères remerciements.

Je suis enchantée de pouvoir exprimer ma profonde gratitude pour vos qualités humaine d'écoute, de dévouement et de compréhension.

Que Dieu vous protège et vous octroie la force et le courage pour continuer à transmettre votre connaissance et savoir faire.

*A Nôtre Maître et Juge de Thèse
Madame Saida TELLAL
Professeur de Biochimie
Responsable de la formation continue à l'Hôpital Militaire
d'Instruction Mohamed V Rabat*

C'est un très grand honneur de vous compter parmi les membres de ce jury. Je vous remercie tout particulièrement de l'intérêt que vous avez porté au travail et de la disponibilité malgré vos occupations.

Veillez trouver dans ce travail, l'expression de mon respect et de ma gratitude.

*A Nôtre Maître et Juge de Thèse
Monsieur Azlarab MASRAR
Professeur d'Hématologie Biologique
Chef de service du service d'hématologie au CHU Ibn Sina*

Nous vous remercions pour l'honneur que vous faites en acceptant de siéger parmi notre jury de thèse. Vous nous avez accueillis avec simplicité et spontanéité.

Veillez agréer l'expression de notre considération la plus distinguée.

*A Nôtre Maître et Juge de Thèse
Madame Sakina EL HAMZAOUI
Professeur de Microbiologie*

Pour avoir aimablement accepté de participer à ce jury de thèse. Soyez assurée de l'honneur que vous me faites.

Veillez trouver ici le témoignage de ma reconnaissance et de mes sincères remerciements.

Je remercie également

Docteur EL HADEF, Chef du Centre de Transfusion Sanguine pour m'avoir accueilli au service et encadré tout au long de la collecte des prélèvements. Veuillez accepter ma reconnaissance et mon respect.

Pr RAZINE du Laboratoire d'Epidémiologie et de Biostatistique pour l'aide précieuse qu'il m'a apporté à l'étude statistique de notre travail. Qu'il en soit vivement remercié.

Docteur SRIFI Abdellatif, Résident en Biologie Médicale pour m'avoir aidée à l'élaboration de cette thèse et pour tous ses conseils avisés. Mes sincères remerciements.

LISTE DES ABREVIATIONS

CCMH	: Concentration Corpusculaire Moyenne en Hémoglobine
CLSI	: Clinical and Laboratory Standards Institute
CTS	: Centre de Transfusion Sanguine
F	: Femme
GB	: Globule Blancs ou leucocytes
GR	: Globules Rouges, érythrocytes ou hématies
ICSH	: International Council for Standardization in Haematology
IFCC-LM	: Fédération Internationale de Chimie Clinique et de Médecine de Laboratoire
H	: Homme
HB	: Hémoglobine
HMIM V	: Hôpital Militaire d'Instruction Mohamed V
HTE	: Hématocrite
LCR	: Liquide Céphalo-Rachidien
LYM	: Lymphocytes
MON	: Monocytes
NCCLS	: National Committee for Clinical Laboratory Standards
NFS	: Numération Formule Sanguine
OMS	: Organisation Mondiale de la Santé
PLQ	: Plaquettes
PNB	: Polynucléaires Basophiles
PNE	: Polynucléaires Eosinophiles
PNN	: Polynucléaires Neutrophiles
TCMH	: Teneur Corpusculaire Moyenne en Hémoglobine
TPHA	: Treponema Pallidum Hemagglutinations Assay
VGM	: Volume Globulaire Moyen
VDRL	: Venereal Disease Research Laboratory
VHB	: Virus de l'Hépatite B
VHC	: Virus de l'Hépatite C
VIH	: Virus d'Immunodéficience Humaine
VR	: Valeurs de Référence

LISTE DES TABLEAUX

Numéro	Titre	Page
Tableau I	Distribution de la fréquence des deux sexes au sein de la population.	12
Tableau II	Valeur minimale, maximale, moyenne et médiane de l'âge en fonction du sexe.	13
Tableau III	Résultats de l'analyse statistique de la numération et formule sanguine de notre série.	14
Tableau IV	Nos valeurs de référence corrigées.	16
Tableau V	Valeurs de référence de notre étude.	20
Tableau VI	Les valeurs de référence de l'hémogramme proposées par la littérature.	28
Tableau VII	Les résultats de notre échantillon féminin comparés aux résultats des études en France et au Ghana et les VR adoptés dans notre laboratoire.	32
Tableau VIII	Les résultats de notre échantillon masculin comparés aux résultats des études en France et au Ghana et les VR adoptés dans notre laboratoire.	33
Tableau IX	Comparatif entre notre étude et l'étude française.	50
Tableau X	Comparatif entre notre étude et l'étude ghanéenne.	51
Tableau XI	Comparatif entre notre étude et les valeurs du laboratoire.	52

LISTE DES FIGURES

Numéro	Titre	Page
Figure 1	Répartition de la population féminine et masculine selon les tranches d'âge.	13
Figure 2	Nos valeurs de référence pour les paramètres leucocytaires.	17
Figure 3	Nos valeurs de référence pour les paramètres érythrocytaires.	18
Figure 4	Nos valeurs de référence pour les plaquettes.	19
Figure 5	Relation entre les différents termes employés dans la définition du concept de valeurs de référence [9].	25
Figure 6	Numération des GB chez les deux sexes dans différentes études.	34
Figure 7	Valeur absolue des PNN chez les deux sexes dans différentes études.	35
Figure 8	Valeur absolue des LYM chez les deux sexes dans différentes études.	37
Figure 9	Valeur absolue des MON chez les deux sexes dans différentes études.	38
Figure 10	Valeur absolue des PNE chez les deux sexes dans différentes études.	39
Figure 11	Valeur absolue des PNB chez les deux sexes dans différentes études.	40
Figure 12	Nombre de GR chez les deux sexes dans différentes études.	41
Figure 13	Taux d'HB chez les deux sexes dans différentes études.	42
Figure 14	Taux d'THE chez les deux sexes dans différentes études.	44
Figure 15	Taux de VGM chez les deux sexes dans différentes études.	45
Figure 16	Taux de TCMH chez les deux sexes dans différentes études.	46
Figure 17	Taux de CCMH chez les deux sexes dans différentes études.	47
Figure 18	Nombre de PLQ chez les deux sexes dans différentes études.	48
Figure 19	Le VMP chez les deux sexes dans différentes études.	49

TABLE DES MATIERES

I. INTRODUCTION.....	1
II. MATERIELS ET METHODES	3
1. Echantillon	4
2. Méthodes de travail	6
2.1. Phase pré-analytique	6
2.2. Phase analytique	8
2.2.1. Principe de fonctionnement de l'automate.....	8
2.2.2. Etalonnage et calibration de l'automate	8
2.2.3. Réalisation de l'hémogramme.....	8
2.3. Phase post-analytique.....	10
III. RESULTATS	11
1.Caractéristiques de la population étudiée	12
1.1. Effectif total.....	12
1.2. Répartition selon le sexe	12
1.3. Répartition selon l'âge	13
2. Résultats de l'étude statistique de notre échantillon	14
2.1. Analyse statistique.....	14
2.2. Nos valeurs de référence corrigées	15
2.2.1. Les valeurs de référence des paramètres leucocytaires	17
2.2.2. Les valeurs de référence des paramètres érythrocytaires	18
2.2.3. Les valeurs de référence des plaquettes	19
2.3. Récapitulatif des intervalles de référence de notre étude	20
IV. DISCUSSION	21
PREMIERE PARTIE : Généralités sur les valeurs de référence	22
1. Définition	22
2. Les facteurs influençant les valeurs de référence.....	24

3. Les modes de détermination des valeurs de référence.....	24
4. Les valeurs de référence de l'hémogramme utilisées dans nos laboratoires.....	27
DEUXIEME PARTIE : Discussion des résultats.....	29
1. Etude descriptive des paramètres épidémiologiques	29
1.1. Echantillonnage	29
1.2. Répartition selon le sexe.....	30
1.3. Répartition selon l'âge	30
2. Etude analytique des paramètres hématologiques	31
2.1. Les globules blancs	34
2.1.1. La numération	34
2.1.2. La formule leucocytaire.....	35
2.2. Les globules rouges.....	41
2.2.1. La numération	41
2.2.2. L'hémoglobine	42
2.2.3. L'hématocrite	44
2.2.4. Les constantes érythrocytaires de WINTROBE	45
2.3. Les plaquettes	48
2.3.1. La numération.....	48
2.3.2. Le volume plaquettaire moyen.....	49
2.4. Récapitulatif de notre analyse.....	50
V. LIMITES ET RECOMMANDATIONS	53
VI. CONCLUSION.....	55
RESUMES	
BIBLIOGRAPHIE	

I. INTRODUCTION

La biologie médicale est une science qui réunit toutes les disciplines du laboratoire utilisées dans le domaine de la santé à l'exception de l'anatomopathologie. Il s'agit principalement de l'hématologie, la biochimie clinique, la parasitologie, la bactériologie, la virologie, l'immunologie et la biologie moléculaire. Elles se servent des prélèvements biologiques comme support aux tests biologiques qui concourent au diagnostic, au traitement ou encore à la prévention des maladies.

Ces tests quotidiennement prescrits par les cliniciens ne sont significatifs que par la comparaison des résultats obtenus à des valeurs de référence et ceci dans le contexte clinique propre au patient. Le concept des valeurs de référence a été conçu par un groupe de scientifiques scandinaves au cours des années 1970, puis développé par de nombreux travaux de sociétés française et espagnole ainsi que la Fédération Internationale de Chimie Clinique et de Médecine de Laboratoire (IFCC-LM) et le National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS) aux Etats Unis durant les années 1980 [1].

Les valeurs de référence sont les différentes valeurs que peuvent prendre les résultats des tests biologiques chez les personnes en bonne santé. Elles se présentent sous forme d'un intervalle avec une limite inférieure et une limite supérieure déterminées selon les recommandations internationales [1]. Néanmoins, ces valeurs dites « normales » se voient changer selon la technique d'analyse utilisée et selon plusieurs paramètres dont l'âge, le sexe, l'origine géographique, l'altitude, la grossesse, ou encore la consommation d'alcool, de tabac ou de médicaments [2]. Pour cela, leur détermination pour chaque pays, voire chaque région est d'une importance capitale.

C'est ainsi que nous avons réalisé une étude pour la détermination des valeurs de référence de l'hémogramme dans un échantillon de donateurs marocains en bonne santé. Cette étude est motivée par l'absence de valeurs de référence de la population marocaine adulte. Les valeurs disponibles dans la littérature et utilisées dans nos laboratoires intéressent la population Caucasienne.

L'étude a été menée au niveau du laboratoire d'Hématologie et d'Immuno-Hématologie de l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohamed V (HMIMV) de Rabat en collaboration avec le centre de Transfusion sanguine (CTS) du même hôpital.

Les objectifs de notre travail qui est une étude préliminaire sont :

- Déterminer les valeurs de référence dans un échantillon de la population marocaine ;
- Comparer les valeurs retrouvées à celles disponibles dans la littérature et d'autres études similaires ;
- Inciter les responsables et le corps médical à élargir d'autres études pour pouvoir établir nos propres valeurs de référence.

II. MATÉRIELS ET MÉTHODES

1. ECHANTILLON :

La sélection de l'échantillon de référence est la clé de la réussite d'une détermination précise des valeurs de référence. En effet, il est très probable d'inclure par erreur des personnes présentant des pathologies ou des facteurs de risque pouvant fausser nos résultats. Pour y remédier, nous avons choisi de travailler avec des personnes adultes, militaires provenant de toutes les régions du Maroc, qui se présentent au niveau du Centre de Transfusion Sanguine (CTS) de l'HMIMV de Rabat. Le choix des donneurs repose sur l'éventualité que la population est théoriquement en bonne santé et qu'elle bénéficie d'une consultation médicale avec un interrogatoire pré-don éliminant toute suspicion de maladie. Une fiche de renseignement propre à chaque donneur est remplie par le médecin qui autorise ou interdit le don. Elle inclue des renseignements personnels comme le sexe et l'âge, les antécédents d'allergie, de maladie infectieuse virale, bactérienne ou parasitaire, de séjour à l'étranger, de transfusion, d'intervention chirurgicale, la prise de médicaments ou de vaccins (annexe 1).

Le consentement a été obtenu pour l'ensemble des participants.

Critères d'inclusion :

Sont inclus dans notre étude, tout donneur de sang :

- Marocain adulte homme et femme;
- Apte au don après la consultation médicale.

Critères d'exclusion :

Sont exclus de notre étude, toute personne ou résultat :

- Homme âgé de moins de 18 ans ou plus de 55 ans et femme âgée de moins de 18 ans ou plus de 45 ans ;
- Suspicion de grossesse chez les femmes ;
- Suspicion de maladie ;
- Toute sérologie positive (VIH, VHB, VHC, VDRL et TPHA) effectuée systématiquement après le don du sang.

2. METHODES DE TRAVAIL :

Tous les échantillons ont subi les mêmes conditions de travail afin d'écartier les variations analytiques.

2.1 Phase pré-analytique :

La phase pré-analytique englobe l'ensemble des étapes avant la réalisation de l'hémogramme, à savoir : le prélèvement, la conservation et l'acheminement vers l'automate.

✓ Identification des donneurs :

Les donneurs aptes au don après la consultation médicale sont inscrits dans le registre, le technicien responsable leur attribue un numéro d'ordre identique sur leurs fiches de renseignements, les tubes, les poches de don et le registre. Ce numéro d'ordre permet l'identification du donneur à n'importe quel moment de la chaîne de l'analyse et permet de relier l'échantillon biologique au donneur et au résultat obtenu.

✓ Prélèvement :

Le prélèvement sanguin veineux est réalisé sous vide dans un tube de 4 mL avec comme anticoagulant l'acide éthylène diamine tétra-acétique dipotassique (EDTA). Ce chélateur de Calcium est l'anticoagulant de référence selon les recommandations internationales pour l'analyse cytologique des cellules sanguines. L'EDTA est également l'anticoagulant de routine au laboratoire d'hématologie et d'immuno-hématologie de l'HMIMV.

✓ Acheminement et transport:

Une fois les prélèvements réalisés, ils sont expédiés dans les plus brefs délais, dans des portoirs au laboratoire d'hématologie et d'immuno-hématologie pour être analysés et ceci dans les règles de sécurité du personnel et d'intégrité de l'échantillon.

✓ Conservation :

Les tubes d'analyse sont soigneusement conservés à température ambiante à l'écart des autres échantillons de patients pour être analysés au maximum dans les 4 heures qui suivent le prélèvement.

2.2. Phase analytique :

2.2.1 Principe de fonctionnement de l'automate :

L'automate utilisé au laboratoire d'hématologie et d'immuno-hématologie est BECKMAN COULTER LH 750 HEMATOLOGY ANALYZER. Son principe repose sur la cytométrie de flux par diffraction laser. Le faisceau lumineux traverse la cellule de mesure dans laquelle les cellules sanguines passent une à une. Une fois ces deux paramètres se croisent, il y a diffraction du rayon lumineux qui est captée par deux photo-détecteurs. Chaque cellule est détectée en fonction de 3 coordonnées fournies par les mesures : volume, conductivité et diffraction.

2.2.2 Etalonnage et calibration de l'automate :

Chaque matin le technicien réalise les contrôles de l'appareil en utilisant un sang témoin normal, un sang témoin pathologique bas, et un troisième élevé. Les résultats obtenus par ces échantillons doivent s'intégrer dans l'intervalle des valeurs fournis par le fabricant pour les échantillons témoins.

2.2.3 Réalisation de l'hémogramme :

Les tubes d'EDTA sont analysés dans l'automate. Les paramètres étudiés sont : GR, HB, HTE, VGM, CCMH, TCMH, IDC, PLT, VMP, GB et la formule leucocytaire détaillée. On obtient à la fin de l'analyse un compte rendu imprimé (annexe 2).

Annexe 2

H M I M V RABAT
SERVICE HEMATOLOGIE

PR N. MESSAOUDI
Software 1B3

LH 780 (2),

First Name:	Location:	Gender:	<Unknown>
Last Name:	Physician: ,		
Patient ID:	Age:	Date of Birth:	
User Field 1:	User Field 2:	Drawn Date:	
Seq #:	User Field 3:		

Date:	Sample ID:	Cass / Pos: 000509	Operator ID: LabAdmin
Time: 0:00:00	Sample Type: cd Pending	Listname:	Instrument: Instrument 2

WBC

NE %
LY %
MO %
EO %
BA %

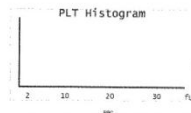
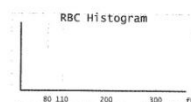
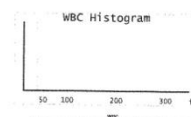
NE #
LY #
MO #
EO #
BA #

RBC
HGB
HCT
MCV
MCH
MCHC
RDW

PLT
MPV

RET %
RET #
IRF
MRV

Comments:



End of Preliminary Report

2.3. Phase post-analytique :

Les résultats obtenus sont saisis et enregistrés dans le logiciel Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). C'est l'un des programmes les plus utilisés pour les analyses statistiques dans différents domaines comme les sciences de la santé ou l'économie.

D'autres paramètres ont été intégrés dans notre étude à savoir l'âge et le sexe de chaque donneur afin de créer une base de données qui servira d'outil pour l'analyse statistique et le calcul des différents résultats.

III. RESULTATS

1. CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION ETUDIEE :

1.1. Effectif total :

Le nombre des donneurs ayant participé au départ à l'étude était 1215. Après élimination des prélèvements avec sérologies positives, bilan biochimique anormal, le nombre des participants restants était de **996**.

1.2. Répartition selon le sexe :

Sur les 996 donneurs, il existe 874 hommes et 122 femmes avec un sexe-ratio (H/F) égal à 7,1.

Tableau I : Distribution de la fréquence des deux sexes au sein de la population.

Sexe	Fréquence	Pourcentage
Masculin	874	87,7%
Féminin	122	12,3%
Total	996	100%

1.3. Répartition selon l'âge :

L'âge varie entre 18 et 55 ans avec une moyenne de 25,17 ans pour les hommes et 18 et 45 ans avec une moyenne de 23,08 ans pour les femmes.

Tableau II : Valeurs minimales, maximales et moyenne d'âge en fonction du sexe.

Sexe	Fréquence	Age minimum	Age maximum	Moyenne
Masculin	874	18	55	25,17
Féminin	122	18	45	23,08

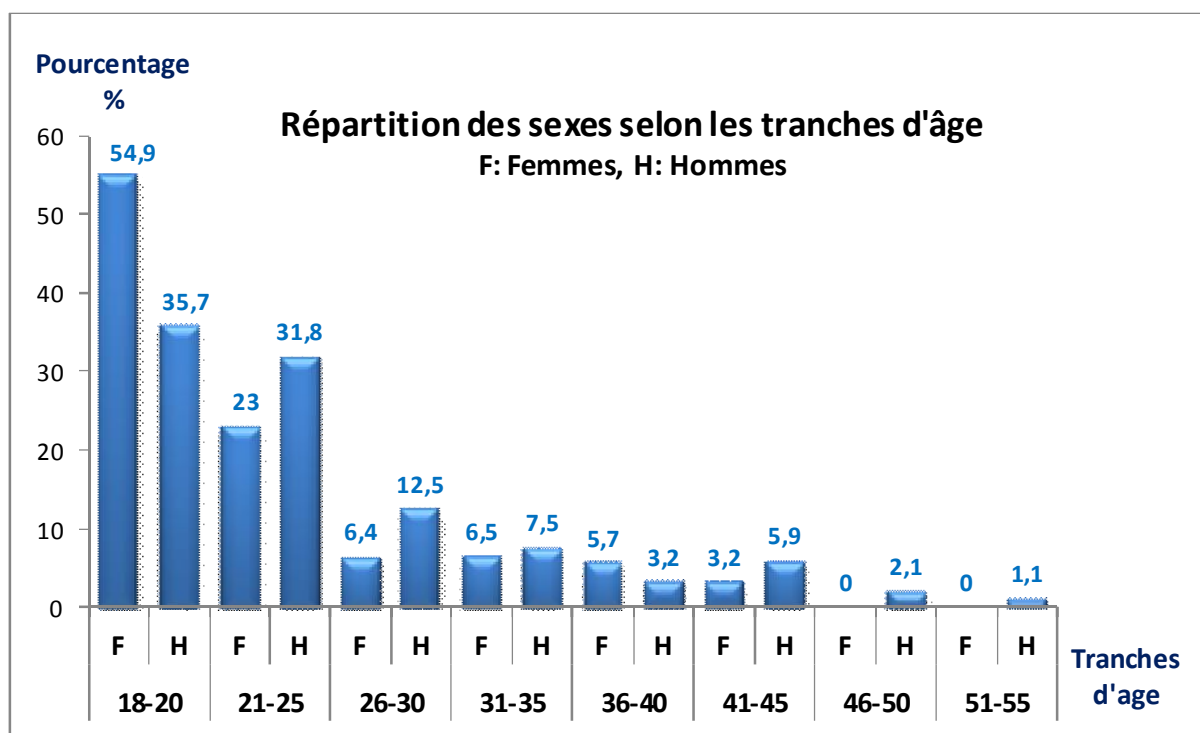


Figure 1 : Répartition de la population féminine et masculine selon les tranches d'âge.

2. RESULTATS DE L'ETUDE STATISTIQUE DE NOTRE ECHANTILLON :

2.1. Analyse statistique :

L'analyse statistique de notre base de données qui est constituée des résultats de l'hémogramme des 996 participants a permis d'obtenir, par paramètre et en fonction du sexe, les valeurs suivantes :

Tableau III : Résultats de l'analyse statistique de notre série.

Paramètres	Tendance centrale et paramètres de dispersion		Min - Max	
	Sexe		Sexe	
	F	H	F	H
GB* (10⁹/L)	7,79 ± 1,67	8,70 ± 2,38	[4,40-12,90]	[0,01-21,70]
PNN* (10⁹/L)	5,14 ± 1,65	5,33 ± 1,98	[0,70-10,60]	[0,80-16,60]
LYM* (10⁹/L)	2,06 ± 0,87	2,55 ± 0,97	[0,10-5,40]	[0,10-7,10]
MON* (10⁹/L)	0,34 ± 0,73	0,52 ± 0,53	[0-5,70]	[0-7,40]
EOS* (10⁹/L)	0,20 ± 0,21	0,23 ± 0,20	[0-0,90]	[0-1,50]
BAS* (10⁹/L)	0,04 ± 0,16	0,06 ± 0,15	[0-1,20]	[0-1,50]
GR** (10¹²/L)	4,66 [4,40-5]	5,79 [5,43-6,17]	[3,70-6,86]	[2,55-8,52]
HB* (g/dL)	13,27 ± 1,58	17,05 ± 1,63	[10-20]	[9,10-23,20]
HTE* (%)	41,92 ± 5,33	52,64 ± 4,44	[29,50-64,60]	[27,30-69]
VGM* (fL)	88,89 ± 6,97	90,67 ± 5,69	[64,90-100,40]	[62,50-115,90]
TCMH* (pg)	28,12 ± 2,92	29,35 ± 2,01	[18,50-32,90]	[18,90-35,80]
CCMH* (g/dL)	31,59 ± 1,54	32,40 ± 1,28	[27,00-34,10]	[27,30-43,90]
IDC* (%)	15,06 ± 2,09	13,98 ± 1,22	[11,07-23]	[11,40-21,90]
PLQ* (10⁹/L)	228,06 ± 54,04	200 ± 72,87	[114-373]	[45-883]
VMP* (fL)	9,67 ± 1,37	9,53 ± 1,30	[6,80-13,10]	[1-14,50]

*Moyenne ± écart-type

**Médiane [centile à 25, centile à 75]

2.2. Nos valeurs de référence corrigées :

L'analyse statistique de notre base de données a révélé la présence de quelques valeurs aberrantes qui ne peuvent être considérées comme des valeurs de référence. Pour y remédier, on a procédé à l'élimination de ces valeurs en répartissant les valeurs en plusieurs centiles pour n'en retenir comme valeurs de référence que celles comprises entre le centile à 2,5 et à 97,5 et d'abolir toute valeur en dehors de cet intervalle (**Tableau IV**). Cette méthode statistique a été adoptée dans l'ensemble des études réalisées pour la détermination des valeurs de référence de l'hémogramme [3,4].

Pour tous les paramètres de l'hémogramme, on a obtenu une distribution gaussienne, ce qui explique l'utilisation de la moyenne plus ou moins l'écart-type, à l'exception du nombre de GR, dont la distribution n'est pas gaussienne, d'où l'utilisation de la médiane et les centiles à 25% et 75%.

Tableau IV : Nos valeurs de référence corrigées.

Paramètres	Tendance centrale et paramètres de dispersion		L'intervalle de référence après correction ***	
	Sexe		Sexe	
	F	H	F	H
GB* (10⁹/L)	7,79 ± 1,67	8,70 ± 2,38	[5,10-11,58]	[4,60-13,81]
PNN* (10⁹/L)	5,14 ± 1,65	5,33 ± 1,98	[2,04-9,46]	[1,60-9,80]
LYM* (10⁹/L)	2,06 ± 0,87	2,55 ± 0,97	[0,42-4,18]	[0,58-4,41]
MON* (10⁹/L)	0,34 ± 0,73	0,52 ± 0,53	[0-1,18]	[0-1,44]
EOS* (10⁹/L)	0,20 ± 0,21	0,23 ± 0,20	[0-0,80]	[0-0,80]
BAS* (10⁹/L)	0,04 ± 0,16	0,06 ± 0,15	[0-0,20]	[0-0,50]
GR** (10¹²/L)	4,66 [4,40-5]	5,79 [5,43-6,17]	[3,90-5,96]	[4,83-7,03]
HB* (g/dL)	13,27 ± 1,58	17,05 ± 1,63	[10,10-16,97]	[13,80-20,21]
HTE* (%)	41,92 ± 5,33	52,64 ± 4,44	[31,39-51,64]	[43,38-61,60]
VGM* (fL)	88,89 ± 6,97	90,67 ± 5,69	[69,41-100,08]	[77,97-100,56]
TCMH* (pg)	28,12 ± 2,92	29,35 ± 2,01	[19,91-31,97]	[24,80-32,30]
CCMH* (g/dL)	31,59 ± 1,54	32,40 ± 1,28	[27,50-33,90]	[29,68-34,20]
IDC* (%)	15,06 ± 2,09	13,98 ± 1,22	[12-20,91]	[12,18-16,82]
PLQ* (10⁹/L)	228,06 ± 54,04	200 ± 72,87	[121,12-341]	[108-327,25]
VMP* (fL)	9,67 ± 1,37	9,53 ± 1,30	[7,41-12,70]	[7,30-12,20]

*Moyenne ± écart-type

**Médiane [25 percentile, 75 percentile]

***Valeurs de référence de la formule sanguine de notre série sont définies par des valeurs comprises entre les percentiles 2,5 et 97,5 ; avec : **Min**, minimum correspond à 2,5 percentiles; **Max**, maximum correspond à 97,5 percentiles.

2.2.1. Les valeurs de référence des paramètres leucocytaires :

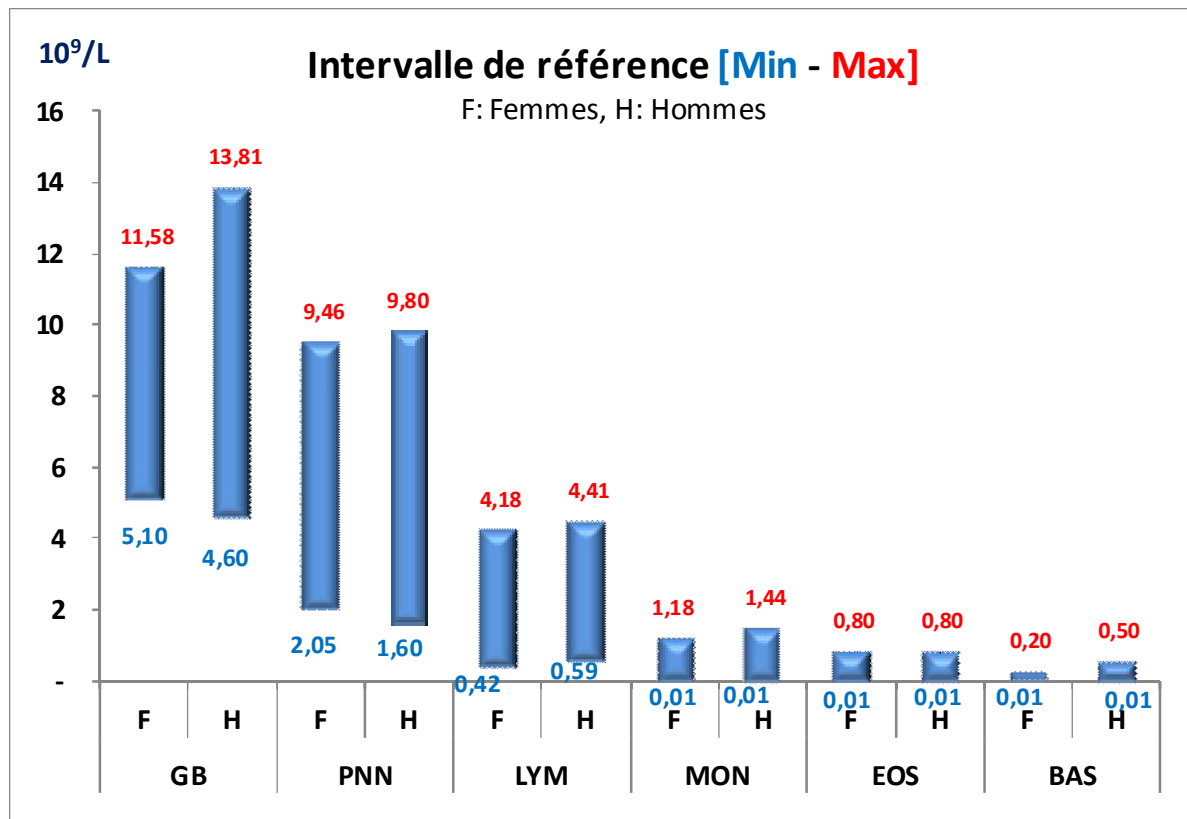


Figure 2 : Nos valeurs de référence pour les paramètres leucocytaires.

2.2.2. Les valeurs de référence des paramètres érythrocytaires :

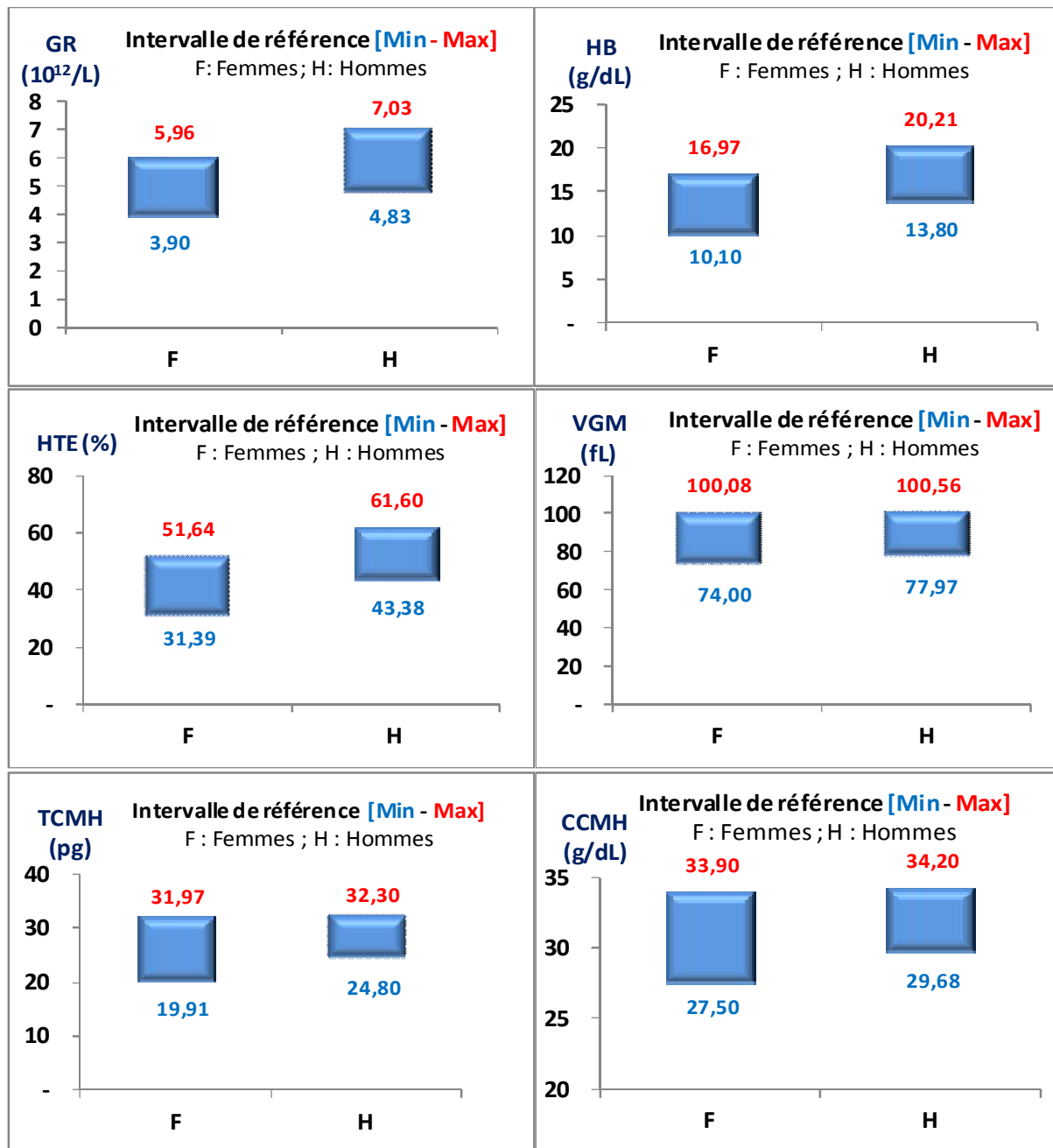


Figure 3 : Nos valeurs de référence pour les paramètres érythrocytaires.

2.2.3. Les valeurs de référence des plaquettes:

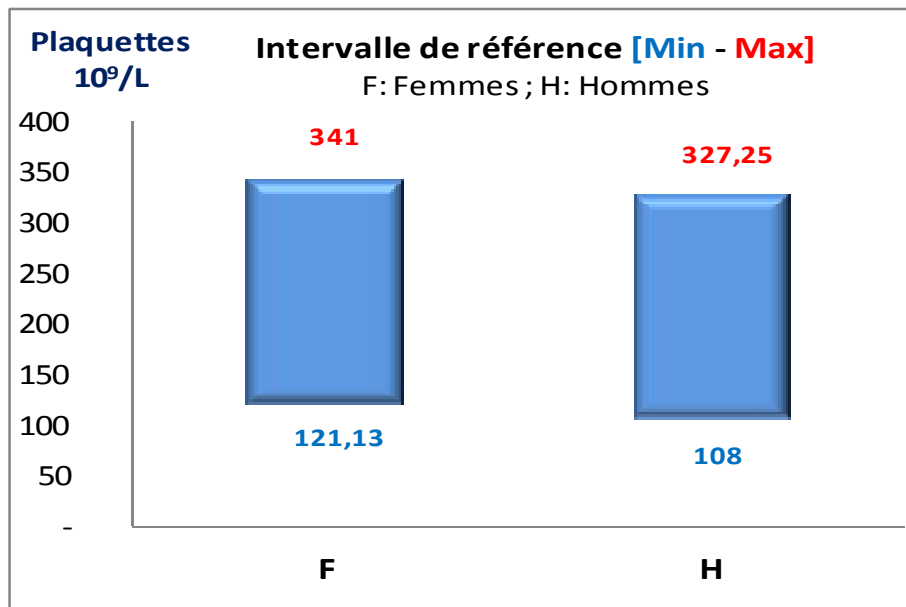


Figure 4 : Nos valeurs de référence pour les plaquettes.

2.3. Récapitulatif des intervalles de référence de notre étude :

Tableau V : Valeurs de référence de notre étude.

Paramètres	FEMMES 2,5-97,5 CENTILE	HOMMES 2,5-97,5 CENTILE
GB (10 ⁹ /L)	5,10-11,58	4,60 – 13,81
PNN (10 ⁹ /L)	2,05 – 9,46	1,60 – 9,80
LYM (10 ⁹ /L)	0,42 – 4,18	0,59 – 4,41
MON (10 ⁹ /L)	0 – 1,18	0 – 1,44
EOS (10 ⁹ /L)	0 – 0,80	0 – 0,80
BAS (10 ⁹ /L)	0 – 0,20	0 – 0,50
GR (10 ¹² /L)	3,9 – 5,96	4,83 – 7,03
HB (g/dL)	10,10 – 16,97	13,8 – 20,21
HTE(%)	31,39 – 51,64	43,38 – 61,60
VGM (fL)	74 - 100,08	77,97 - 100,56
TCMH (pg)	19,91 - 31,97	24,80 - 32,30
CCMH (g/dL)	27,50 - 33,90	29,68 - 34,20
PLQ (10 ⁹ /L)	121,13 - 341	108 - 327,25
VMP (fL)	7,41 - 12,70	7,30 - 12,20

IV. DISCUSSION

PREMIERE PARTIE : GENERALITES SUR LES VALEURS DE REFERENCE

1. DEFINITION :

Quotidiennement, les cliniciens prescrivent des analyses médicales afin de diagnostiquer une pathologie, suivre son évolution ou la réponse au traitement administré. La question quasi instinctive que l'on se pose lors de cette étape est : « le résultat de l'analyse est-il normal, trop élevé ou trop bas? ». Autrement dit, « où se situe le résultat de l'analyse par rapport aux résultats obtenus pour des sujets sains? ».

C'est pour essayer de répondre à cette question qu'a été développée la théorie des intervalles de référence. Elle vise à décrire de manière aussi précise que possible les variations des marqueurs biologiques utilisés en médecine chez des sujets supposés en bonne santé.

D'autre part, elle constitue un des éléments contributifs à la prise de décision médicale en tenant compte des spécificités de chaque patient [1], mais peut également être utilisée dans des essais cliniques comme critère d'inclusion/ d'exclusion ou pour le suivi des personnes qui y participent [4].

D'après le dictionnaire de langue française Larousse, le mot « valeur » peut avoir plusieurs significations, on en retiendra : « la mesure conventionnelle attachée à quelque chose, à un symbole, à un signe ».

Quant au mot « référence », il signifie : « la base de comparaison à partir de laquelle on définit, estime, calcule ».

Les techniques de dosages en biologie sont faites de telle sorte qu'elles permettent de mesurer une quantité dans un échantillon mais également de distinguer le résultat « normal » d'un autre « pathologique ».

Les organismes internationaux comme l'International Council For Standardization in Haematology (ICSH), l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), le Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) et l'IFCCS-LM définissent la VR comme étant la valeur obtenue par l'observation ou la mesure d'une quantité définie sur un individu de référence. L'ensemble de ces valeurs pour une même quantité constitue l'intervalle de référence. Ce dernier est défini par une valeur supérieure et une autre inférieure qui ne sont autres que les limites de référence, mais dans certains cas, seule la limite de référence inférieure ou supérieure peut être retenue [1].

Dans certaines situations, par exemple, le cholestérol ou l'hémoglobine glyquée, les limites de référence deviennent des limites de décision médicale à partir desquelles une action médicale est recommandée et sont déterminés par consensus national ou international et ne peuvent être modifiées [5].

2. LES FACTEURS INFLUENÇANT LES VALEURS DE REFERENCE :

Les études menées dans différents pays convergent toutes sur la variabilité des VR des paramètres hématologiques et biochimiques selon plusieurs facteurs comme l'âge (nouveau-né, adulte et sujet âgé), le sexe (femme/homme), l'origine ethnique, la grossesse, le tabagisme ou la consommation d'alcool ou de médicament [2,6,7,8].

Pour cela, les recommandations des organismes soulignent l'intérêt de la détermination des VR pour chaque sous type (femme/homme ou enfant/adulte) mais également pour chaque région voire chaque laboratoire parce qu'il faut considérer la race comme facteur pouvant subdiviser un intervalle [7]. C'est dans cette optique que notre travail a vu le jour.

3. LES MODES DE DETERMINATION DES VALEURS DE REFERENCE :

Les VR sont déterminées sur des prélèvements réalisés chez un individu de référence, c'est-à-dire une personne sélectionnée selon des critères bien définis et qui sera la base de l'échantillon de référence [1].

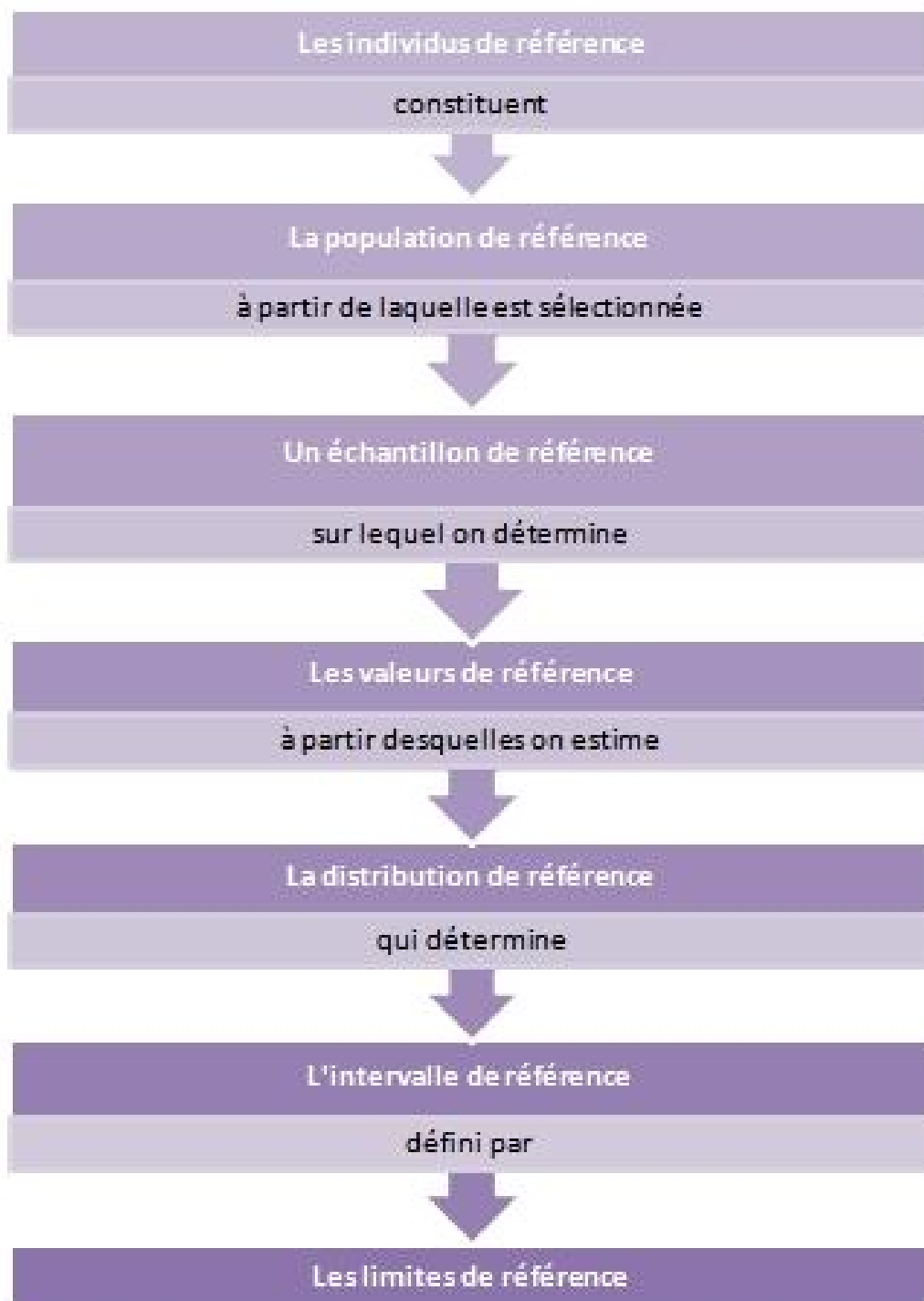


Figure 5 : Relation entre les différents termes employés dans la définition du concept des valeurs de référence [9].

Les recommandations de l'IFCC-LM et le CLSI décrivent les différentes étapes pour la détermination des VR pour un nouvel analyte ou un nouveau laboratoire [9-16]. Le protocole simplifié est le suivant :

- Etablir les différents facteurs de variations biologiques et analytiques;
- Déterminer les critères d'inclusion/d'exclusion dans un questionnaire;
- Obtenir le consentement des individus de référence potentiels;
- Evaluer l'état de santé des individus potentiels de référence;
- Exclure les personnes qui ne répondent pas aux critères pré-déterminés;
- Définir le nombre adéquat de participants : selon les recommandations internationales de l'IFCC-LM et le CLSI, un nombre d'individus ≥ 120 pour chaque sous-groupe de personnes est suggéré [1].
- Préparer les individus et recueillir les échantillons selon les procédures en vigueur;
- Traiter les échantillons, analyser les résultats des VR selon une méthode bien déterminée tout en identifiant les erreurs ou aberrations;
- Choisir une méthode statistique pour définir l'intervalle de référence et ses limites;
- Documenter l'étude.

Ainsi pour mener à bien une étude, il est indispensable de bien choisir les individus de référence. Il s'agit de personnes en bonne santé, ne présentant aucun signe de pathologie ni facteur de risque. Mais l'état de bonne santé demeure toujours difficile à définir [1]. Pour cela, on se base sur les critères d'inclusion et d'exclusion afin d'éviter toute aberration.

La détermination des VR peut être réalisée sur deux types d'échantillonnage :

- **échantillonnage direct** : parce qu'il utilise les résultats des prélèvements de personnes en bonne santé. Les critères d'inclusion et d'exclusion sont soit définis avant la sélection des individus : c'est l'échantillonnage *à priori*, soit après la réalisation du prélèvement et dans ce cas on parle d'échantillonnage *à posteriori*.

- **échantillonnage indirect** : parce qu'il utilise les résultats provenant de base de données des laboratoires. Ce dernier n'est recommandé que quand le prélèvement est délicat comme le cas des enfants de bas âge ou pour le liquide céphalo-rachidien (LCR).

La technique la plus recommandée est donc l'**échantillonnage direct** à priori qui permet d'obtenir une meilleure précision. C'est ce type d'échantillonnage que nous avons préconisé dans notre étude.

4. LES VALEURS DE REFERENCE DE L'HEMOGRAMME UTILISEES DANS NOS LABORATOIRES :

Les différentes VR de l'hémogramme disponibles sont les résultats d'études réalisées sur des populations différentes essentiellement occidentales [17]. Le **Tableau VI** représente les valeurs collectées dans la littérature et rend compte des disparités observées en fonction des facteurs influençant. Etant donné les diversités biologiques et sociales entre les différents pays, il est indispensable de procéder à la détermination de celles-ci pour chaque pays ou valider l'une des valeurs disponibles [4].

Tableau VI : Les valeurs de référence de l'hémogramme proposées par la littérature.

Paramètres		Répertoire d'analyse [18]	Binet.C et al. [19]	Joffin.C et al. [20]	L'Italien.R et al. [21]	Zittoun.R et al. [22]	Najman.A et al. [23]
GB (10 ⁹ /L)		4-10	4-10	4-10	4,3-10	4-9	4-10
PNN (10/L)		2,4-7,5	1,5-7	2-7	2-7,5	2,5-7,5	2,2-7,5
LYM (10 ⁹ /L)		1-4,75	1,5-4	0,8-4	1,5-3,5	1,5-4	0,8-4
MON (10 ⁹ /L)		0,1-1	0,1-1	0,1-1	0,2-0,8	0,4-1	0,1-0,9
EOS (10 ⁹ /L)		0-0,5	0,05-0,5	0-0,3	0,05-0,3	0,03-0,5	0,04-0,3
BAS (10 ⁹ /L)		0-0,2	0,01-0,05	0-0,1	0-0,1	0,01-0,1	-
GR (10 ¹² /L)	F	4-5,4	-	4-5	3,9-5,3	4-5,4	3,9-5,1
	H	4,5-6,2		4,5-5,5	4,4-6	4,5-5,9	4,4-6
HB (g/dL)	F	12-16	12-16	7,5-10	12-16	12-16	12-16
	H	14-18	13-18	8,5-12	14-18	14-18	14-18
HTE (%)	F	35-47	-	35-47	36-46	35-45	37-47
	H	40-54		40-54	41-53	40-54	42-52
VGM (fL)		83-97	82-98	80-100	82-100	-	83-97
TCMH (pg)		27-32	27-32	17-23,5	27-34	-	27-31
CCMH (g/dL)		32-36	32-36	20-23,5	32-36	-	30-34
PLQ (10 ⁹ /L)		150-400	150-400	200-400	160-400	150-400	150-350

DEUXIEME PARTIE : DISCUSSION DE NOS RESULTATS

Vue la disparité des VR disponibles dans la littérature, on a opté pour comparer nos résultats : **Tableau VII et Tableau VIII**

- D'une part à ceux utilisées dans le laboratoire d'Hématologie et d'Immuno-Hématologie de l'HMIMV [19] et adoptés par la plupart des cliniciens.
- D'autre part aux résultats de deux études récentes l'une effectuée en France en **2013** [3] et la deuxième au Ghana en **2012** [4].

1. ETUDE DESCRIPTIVE DES PARAMETRES EPIDEMIOLOGIQUES :

1.1. L'échantillonnage :

Notre échantillonnage direct a concerné 996 donneurs qui se sont présentés au centre de transfusion de l'HMIMV. Dans l'étude française, l'effectif est plus important : 33258 participants [3]. Par contre au Ghana, l'étude a intéressé seulement 264 personnes [4].

Notre effectif est validé selon les recommandations internationales de l'IFCC-LM et le CLSI (nombre d'individus ≥ 120) concernant le nombre. Mais ces recommandations précisent que ce nombre est exigé pour chaque groupe [1]. Sachant que notre échantillonnage est sélectif, on pense qu'il serait judicieux de choisir d'autres groupes de la population marocaine pour relever les différences et les similitudes dans les différentes catégories de notre population.

1.2. Répartition selon le sexe :

Les participants à notre étude sont répartis en 874 hommes et 122 femmes avec un sexe-ratio de 7,1. Autrement dit, on a 7,1 fois plus d'hommes que de femmes. Cette prédominance du sexe masculin est due à la nature de la population étudiée qui est constituée en majorité d'hommes. Les femmes ne représentent que 12,2% de notre effectif, tous les résultats obtenus doivent être interpréter avec beaucoup de précaution. Donc on va se contenter de commenter les résultats de tous les paramètres de notre échantillon féminin sans pour autant tirer des conclusions avant de compléter par d'autres études avec un effectif féminin plus représentatif.

La prédominance féminine est retrouvée dans l'étude française (19 612 hommes et 13646 femmes) [3]. L'étude de Ghana a intéressée autant d'hommes que de femmes (132) [4].

1.3. Répartition selon l'âge :

La moyenne d'âge pour la population masculine est de 25,17 ans (18-55). 25% des participants ont un âge inférieur à 20 ans et 75% ne dépassent pas 30 ans. La jeunesse de notre effectif est due au fait que le centre de transfusion des Armées reçoit souvent pour les dons de sang des jeunes recrues et des militaires jeunes en activité.

Concernant les femmes, la moyenne d'âge est de 23,08 ans (18-45), 25% ayant moins de 20 ans et 75% moins de 25 ans. En plus on avait limité l'âge des femmes à 45 ans car au cours de l'étude, on n'a pu présélectionner que 5 femmes entre 45 et 55 ans puisque peu de femmes militaires sont toujours en activité à cette tranche d'âge.

Dans l'étude menée au Ghana, la moyenne d'âge est de 36 ans (18-59), alors que dans l'étude française, la moyenne d'âge est 42,5 ans (16-69). Ces moyennes sont plus élevées. Ceci peut s'expliquer par la participation de personnes âgées de plus de 55 ans dans les deux études : 18,83% dans l'étude effectuée en France par exemple [3,4].

2. ETUDE ANALYTIQUE DES PARAMETRES HEMATOLOGIQUES :

Les **Tableaux VII** et **VIII** représentent les VR de notre étude comparés à celles de l'étude française et ghanéenne et les VR adoptées au laboratoire.

Tableau VII: Les résultats de notre échantillon féminin comparés aux résultats des études en France et au Ghana et les VR adoptés dans notre laboratoire.

Paramètres	France [3] (2013)	Ghana [4] (2012)	Binet.C et al. [19]	Notre Etude
GB (10⁹/L)	3,91 – 10,88	3,40-9,30	4-10	5,10-11,58
PNN (10/L)	1,74 – 7,10	1,50-5,60	1,5-7	2,05 – 9,46
LYM (10⁹/L)	1,26 – 3,64	1,20-4,40	1,5-4	0,42 – 4,18
MON (10⁹/L)	0,20 – 0,66	0,20-0,90	0,1-1	0 – 1,18
EOS (10⁹/L)	0,04 – 0,52	-	0,05-0,5	0 – 0,80
BAS (10⁹/L)	0 – 0,08	-	0,01-0,05	0 – 0,20
GR (10¹²/L)	3,96 - 5,12	3,09-5,30	-	3,9 – 5,96
HB (g/dL)	11,70 - 15,00	8,80-14,40	12-16	10,10 – 16,97
HTE (%)	34,70 - 44,40	26,40-45,00	-	31,39 – 51,64
VGM (fL)	78,40 - 95,30	73,00-96,00	82-98	74,00 - 100,08
TCMH (pg)	26,10 - 32,50	22,30-33,60	27-32	19,91 - 31,97
CCMH (g/dL)	31,90 - 35,80	30,40-36,50	32-36	27,50 - 33,90
PLQ (10⁹/L)	186 - 440	89-403	150-400	121,13 – 341
VMP (fL)	7,50 - 10,9	12,6-22,9	-	7,41 - 12,70

Tableau VIII : Les résultats de notre échantillon masculin comparés aux résultats des études en France et au Ghana et les VR adoptés dans notre laboratoire.

Paramètres	France 2013 [3]	Ghana 2012 [4]	Binet. C et al. [19]	Notre Etude
GB (10⁹/L)	4,08 – 10,81	3,50-9,20	4-10	4,60 – 13,81
PNN (10⁹/L)	1,82 – 6,81	1,50-5,90	1,5-7	1,60 – 9,80
LYM (10⁹/L)	1,27 – 3,77	1,20-5,20	1,5-4	0,59 – 4,41
MON (10⁹/L)	0,23 – 0,74	0,20-1,40	0,1-1	0 – 1,44
EOS (10⁹/L)	0,04 – 0,56	-	0,05-0,5	0 – 0,80
BAS (10⁹/L)	0 – 0,09	-	0,01-0,05	0 – 0,50
GR (10¹²/L)	4,39 - 5,68	3,79-5,96	-	4,83 – 7,03
HB (g/dL)	13,40 - 16,70	11,30-16,40	13-18	13,8 – 20,21
HTE(%)	39,20 - 48,60	33,20-50,50	-	43,38 – 61,60
VGM (fL)	80,20 - 95	70-98	82-98	77,97 - 100,56
TCMH (pg)	27,20 - 32,80	22,70-33,50	27-32	24,80 - 32,30
CCMH (g/dL)	32,40 - 36,30	30,60-36	32-36	29,68 - 34,20
PLQ (10⁹/L)	171 - 397	88-352	150-400	108 - 327,25
VMP (fL)	7,4 - 10,8	12-23,4	-	7,30 - 12,20

2.1. Les globules blancs (GB) :

2.1.1. La numération :

Les intervalles de référence des GB ou leucocytes sont identiques chez les femmes et les hommes [2]. Mais dans notre étude, comme dans les études française et ghanéenne, les valeurs retrouvées se situent en dehors des intervalles de référence publiées et ceci pour les deux sexes.

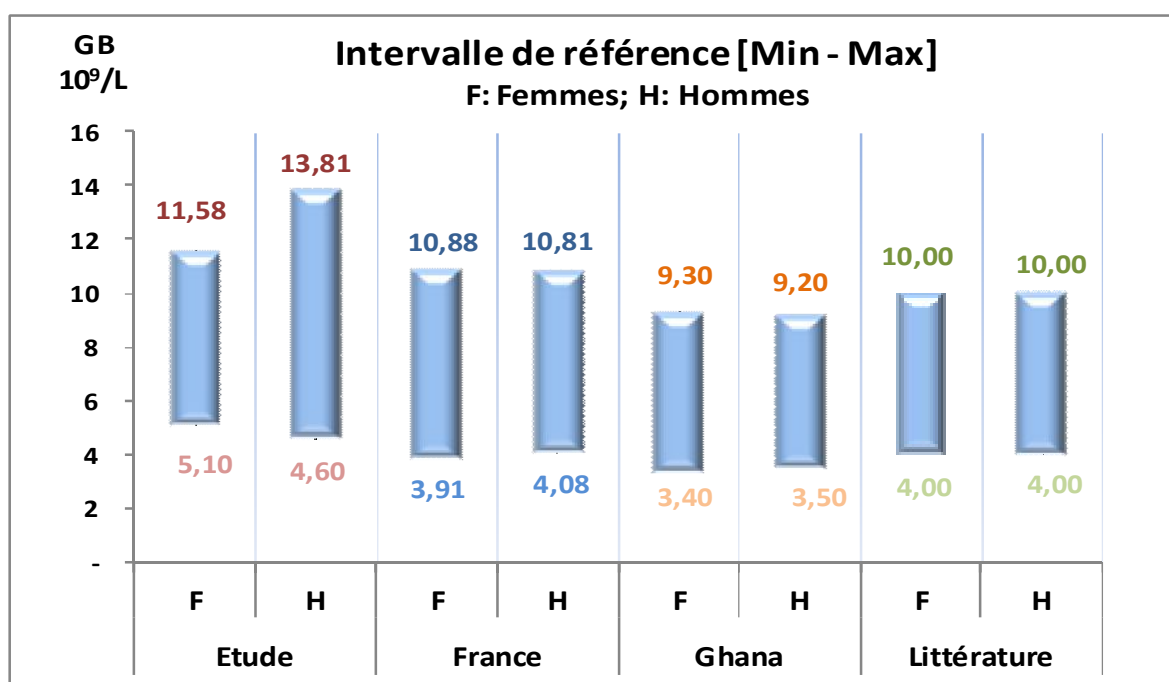


Figure 6 : Numération des GB chez les deux sexes dans différentes études.

- **Pour les hommes** : l'intervalle de référence est plus large dans notre étude avec des VR différentes des valeurs de la littérature et de ceux des études française et ghanéenne. La limite inférieure $4,60 \times 10^9/L$ et la limite maximale $13,81 \times 10^9/L$ sont **plus élevées** par rapport aux limites publiées.

Cette augmentation est probablement due au tabagisme ou à l'effort physique surtout qu'il s'agit de militaire en service.

- **Pour les femmes** : la largeur de l'intervalle de référence des GB pour notre étude est relativement similaire aux autres études avec une limite minimale $5,10 \times 10^9/L$ et une limite maximale $11,58 \times 10^9/L$ **plus élevées** par rapport aux études publiées.

La notion de leucopénie retrouvée chez les sujets de race noire [24,25] est confirmée dans l'étude du Ghana avec des limites inférieures à $3,40 \times 10^9/L$ et $3,50 \times 10^9/L$ [4].

2.1.2. La formule leucocytaire :

a. Les polynucléaires neutrophiles (PNN) :

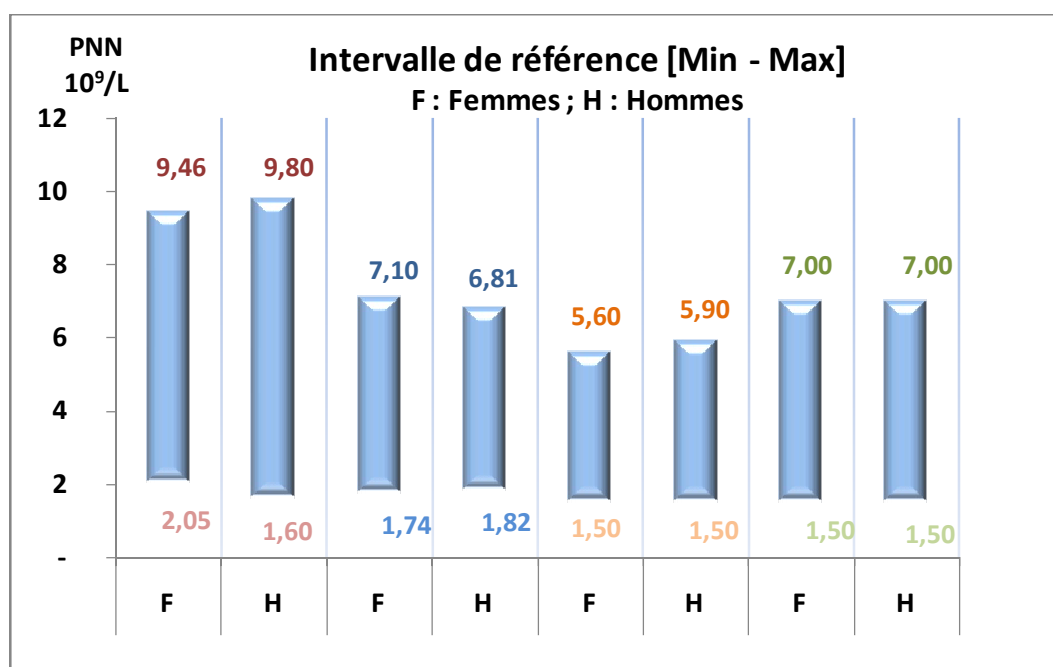


Figure 7 : valeur absolue des PNN chez les deux sexes dans différentes études.

Les intervalles retrouvés dans notre série sont plus larges avec des valeurs plus élevées. La limite inférieure chez l'homme ($1,60 \times 10^9/L$) est proche des VR adoptées dans le laboratoire ($1,50 \times 10^9/L$) et de ceux retrouvées dans l'étude de Ghana. La limite retrouvée chez la femme est beaucoup plus élevée $2,05 \times 10^9/L$. Quant à la valeur maximale ($9,46 \times 10^9/L$ pour les femmes et $9,80 \times 10^9/L$ pour les hommes), elle est plus élevée que l'ensemble des valeurs publiées.

Dans l'étude française, la limite inférieure pour les deux sexes est plus élevée aussi mais la valeur maximale est inférieure à la valeur adoptée dans notre laboratoire. Par contre au Ghana, l'intervalle de référence des PNN est plus serré avec une limite inférieure à $1,5 \times 10^9/L$ et une limite supérieure à $5,60 \times 10^9/L$ et $5,90 \times 10^9/L$ respectivement chez l'homme et chez la femme. Cette baisse du nombre de PNN est reconnue pour les personnes de race noire et elle est nommée neutropénie ethnique [2,19,20].

b. Les lymphocytes :

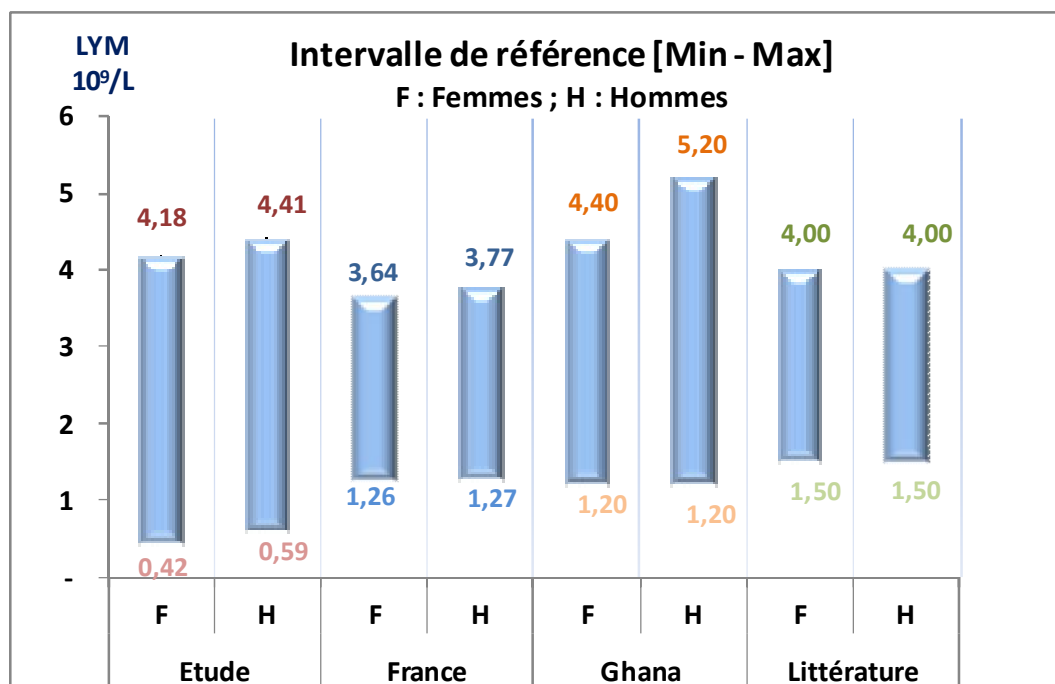


Figure 8 : valeur absolue des LYM chez les deux sexes dans différentes études.

On constate que :

- Les intervalles de référence retrouvés dans notre étude et ceux des études récentes sont soit larges (notre étude) soit serrés (étude française) comparés aux VR publiées.

- Une valeur inférieure plus basse dans toutes les études menées. Les valeurs les plus basses sont les nôtres : $0,42$ et $0,59 \times 10^9/L$. Ces valeurs sont reconnues pathologiques dans l'ensemble des VR de l'hémogramme publiées dans la littérature [20,23]. Ces valeurs nécessitent des confirmations dans notre population.

- la valeur maximale retrouvée dans notre étude et celle retrouvée au Ghana sont supérieures à celle adoptée dans notre laboratoire. Ces valeurs sont considérées comme pathologiques [20,23].

c. Les monocytes :

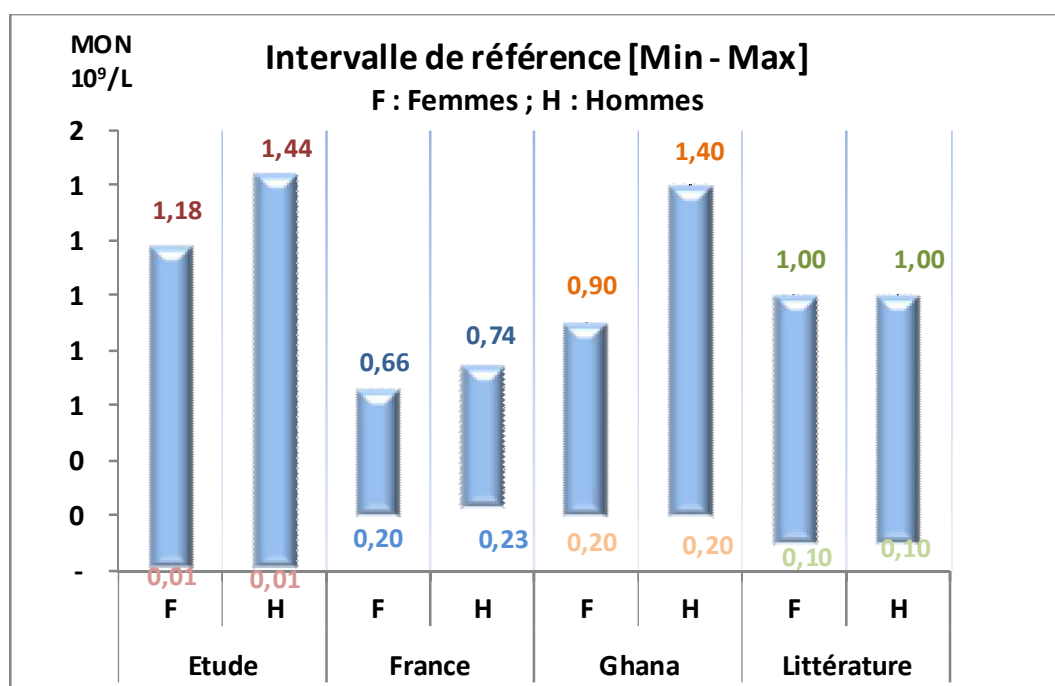


Figure 9 : valeur absolue des MON chez les deux sexes dans différentes études.

Pour les deux sexes, il existe une grande différence entre les valeurs obtenues dans notre étude et celles des études française et ghanéenne : nos valeurs minimales sont les plus basses ($0,01 \times 10^9/L$) et les valeurs maximales retrouvées chez les hommes dans notre étude ($1,44 \times 10^9/L$) sont identiques à ceux du Ghana. Ces valeurs sont supérieures à celles adoptées dans notre laboratoire.

d. Les polynucléaires éosinophiles :

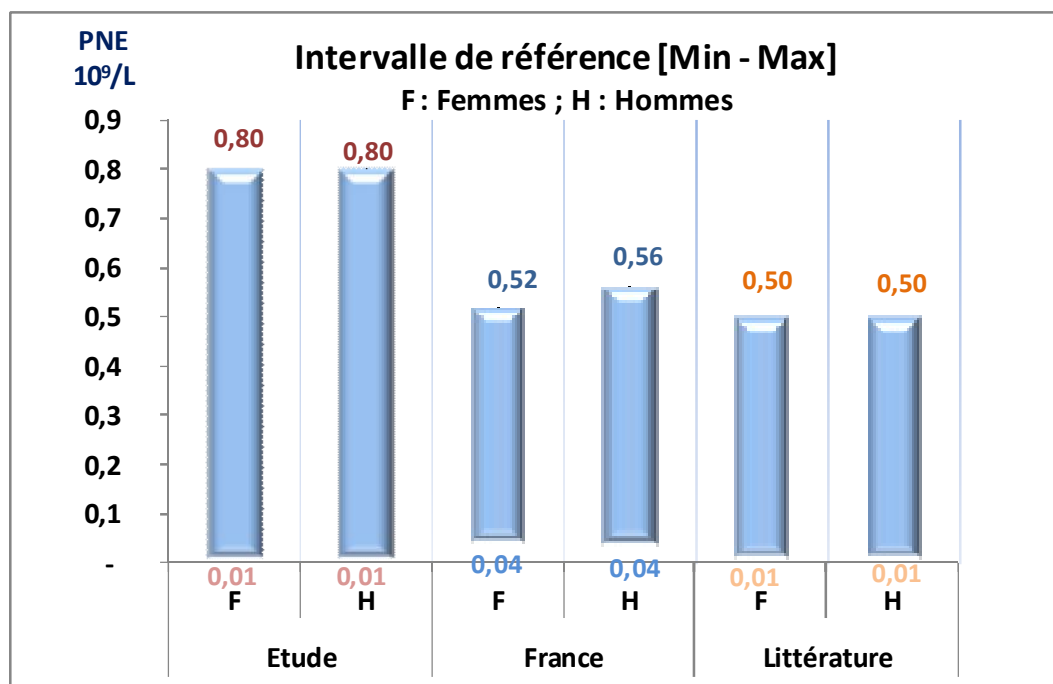


Figure 10 : valeur absolue des PNE chez les deux sexes dans différentes études.

Les valeurs maximales retrouvées chez les deux sexes ($0,8 \times 10^9/L$) sont plus élevées par rapport à la littérature ($0,5 \times 10^9/L$) et à l'étude française ($0,5 \times 10^9/L$). Il faut noter que dans notre étude plus de 95% des participants avaient un taux $< 0,6 \times 10^9/L$, chiffre définissant une hyper-éosinophilie : l'hyper-éosinophilie étant toute une numération des PNE dépassant $0,5 \times 10^9/L$.

On pourrait déduire de cette constatation que soit cette définition devrait être modifiée dans notre contexte ou, qu'avant de tirer des conclusions, un examen parasitologique devrait être systématique pour éliminer des infections parasitaires lors des études ultérieures.

Dans l'étude ghanéenne, les VR des PNE n'étaient pas introduits dans l'étude. Dans une étude effectuée en Afrique de l'Est et du Sud [24], une valeur augmentée ($1,53 \times 10^9/L$) a été retrouvée. Cette élévation est probablement due à la prévalence des infections parasitaires dans le continent.

Concernant les limites inférieures dans notre étude sont identiques à ceux des VR adoptés dans le laboratoire, tandis que celle de l'étude Française [3] est plus élevée ($0,04 \times 10^9/L$).

e. Les polynucléaires basophiles :

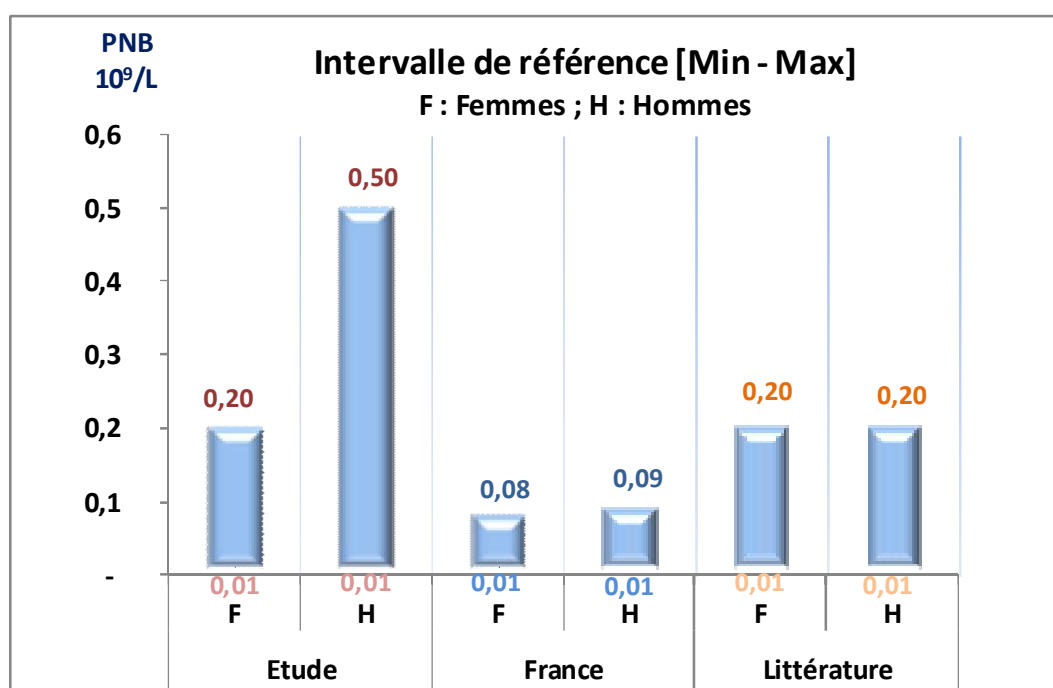


Figure 11 : valeur absolue des PNB chez les deux sexes dans différentes études.

Pour les hommes, l'intervalle de référence dans notre étude est plus large par rapport à l'étude française et les VR adoptées dans notre laboratoire avec une

limite supérieure plus élevée ($0,50 \times 10^9/L$). Alors que pour les femmes, les valeurs retrouvées coïncident avec ceux adoptés dans le laboratoire. L'intervalle de l'étude française est plus étroit et donc plus précis. Des résultats similaires très proches ont été obtenus au Royaume Unis [26].

2.2. Les globules rouges (GR):

2.2.1. La numération :

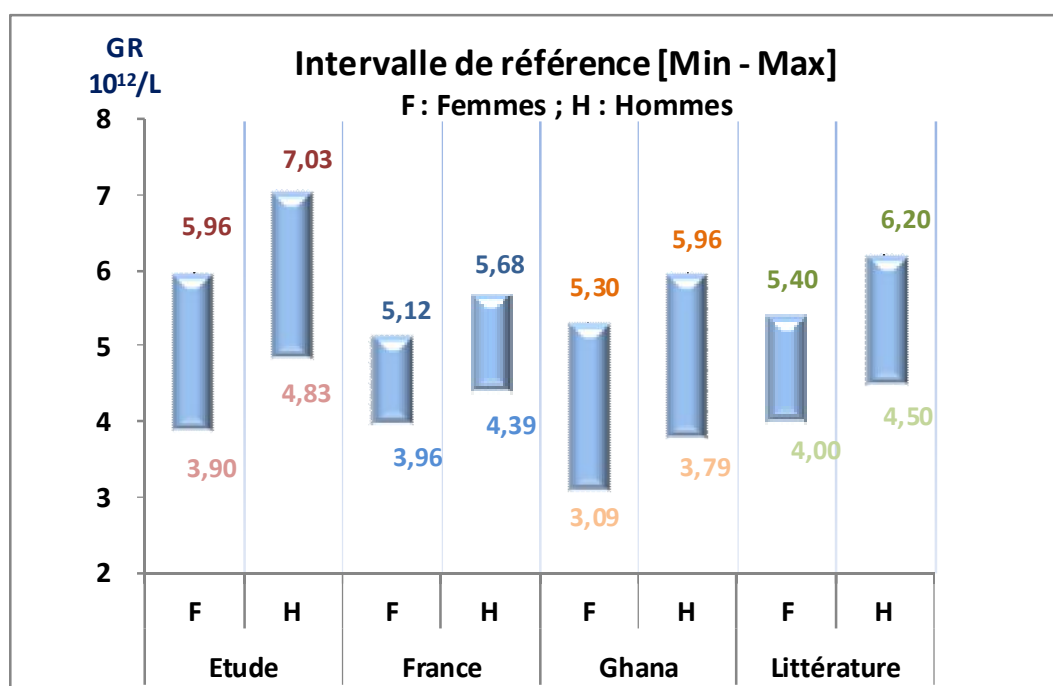


Figure 12 : Nombre des GR chez les deux sexes dans différentes études.

Le nombre de GR diffère visiblement selon le sexe. Cette différence est bien prouvée [2].

- Pour les hommes : l'intervalle de référence a une largeur plus ou moins égale à celui de l'étude ghanéenne, contrairement à l'étude française et la

littérature qui sont plus rétrécis. Nos valeurs minimales ($4,83 \times 10^{12}/L$) et maximale ($7,03 \times 10^{12}/L$) sont plus élevées.

- Pour les femmes : la valeur minimale ($3,90 \times 10^{12}/L$) est presque la même pour notre étude, celle de France et pour la littérature. Au Ghana, on constate que la valeur minimale est plus basse ($3,09 \times 10^{12}/L$). Pour la valeur maximale elle est plus élevée dans notre étude ($5,96 \times 10^{12}/L$).

D'autres données de la littérature admettent comme valeur minimale pour les femmes $3,90 \times 10^{12}/L$ [21,23].

2.2.2. L'hémoglobine (HB):

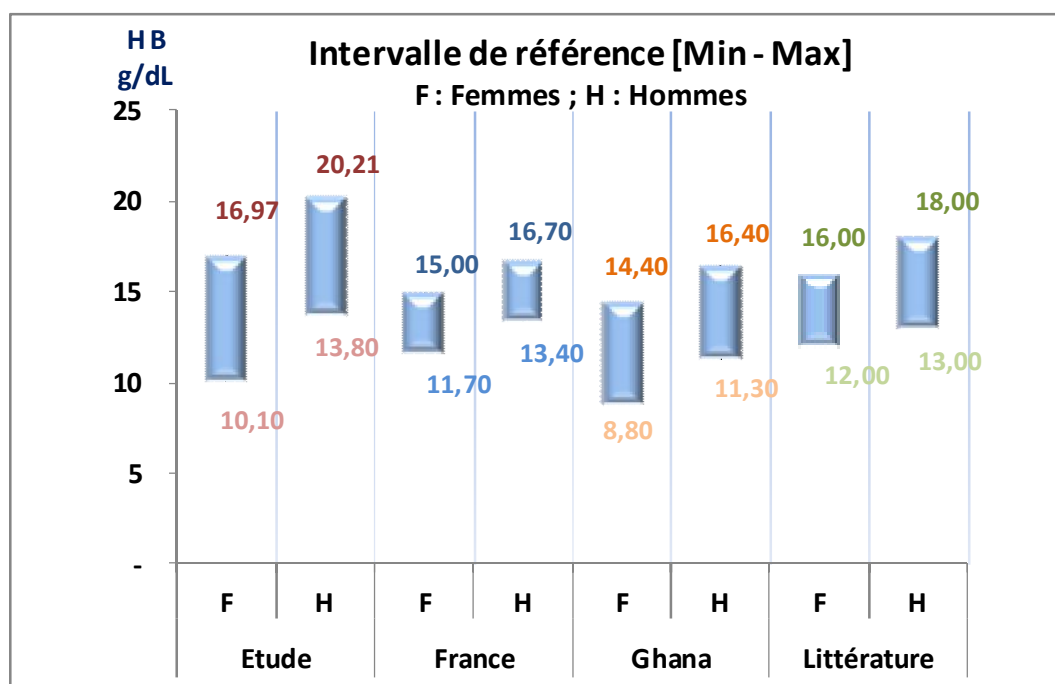


Figure 13 : Taux d'HB chez les deux sexes dans différentes études.

Le taux d'HB diffère selon l'âge, l'état physiologique et le sexe [2].

- Pour les hommes : la valeur minimale (13,80 g/dL) et la valeur maximale (20,21g/dl) sont plus élevées que les valeurs publiées. Au Ghana, ces

deux valeurs sont plus basses. En France, la valeur minimale est discrètement plus élevée et la valeur maximale plus basse.

- Pour les femmes : la valeur minimale (10,10 g/dL) est plus basse que les valeurs retrouvée dans la littérature. Cette valeur définie une anémie. Cette valeur basse a été relevée dans l'étude ghanéenne avec un taux d'HB à 8,80 g/dL. En France, les valeurs sont aussi discrètement plus basses.

Cette diminution du taux d'HB n'est pas expliquée par l'incidence des hémoglobinopathies plus élevée chez la population de race noire et son étiologie reste débattue [2,20,27]. Ce taux peut également s'expliquer par les comportements nutritifs des populations. Dans notre étude, le taux bas d'HB pourrait être dû à notre critère de sélection qui exclu les femmes ménopausées de l'étude, donc les menstruations peuvent expliquer le taux d'HB bas chez les femmes par rapport aux hommes, d'autant plus qu'une différence du taux d'HB est établi par l'Institut Régional pour la Santé [28]. Mais aucune conclusion ne peut être retenue car notre effectif féminin est très réduit et d'autres études avec des effectifs plus représentatifs sont nécessaires pour confirmer ces données.

2.2.3. L'hématocrite :

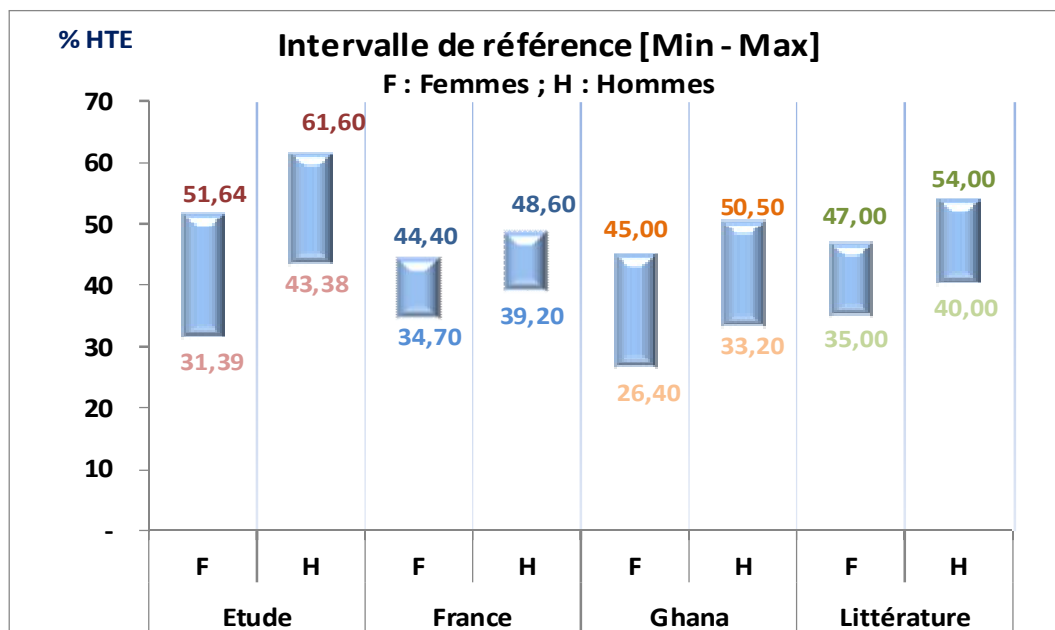


Figure 14 : Taux d'HTE chez les deux sexes dans différentes études.

- Pour les hommes : la largeur de l'intervalle de référence de notre étude est similaire à celui de l'étude ghanéenne. Mais la valeur minimale (43,38%) et la valeur maximale (61,6%) sont toutes les deux plus élevées que celles publiées.
- Pour les femmes : notre valeur minimale (31,39%) se situe entre celle du Ghana et celle de France, alors que la valeur maximale (51,64%) est la plus élevée de toutes les études.

2.2.4. Les constantes érythrocytaires de WINTROBE :

Ces constantes sont le volume globulaire moyen (VGM), la concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine (CCMH), la teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine (TCMH) et l'indice de distribution corpusculaire [29].

On note que la littérature admet les mêmes résultats pour les deux sexes, mais nous allons tout de même analyser les résultats de ces paramètres séparément pour les hommes et les femmes car des différences ont été soulevées.

a. Le volume globulaire moyen :

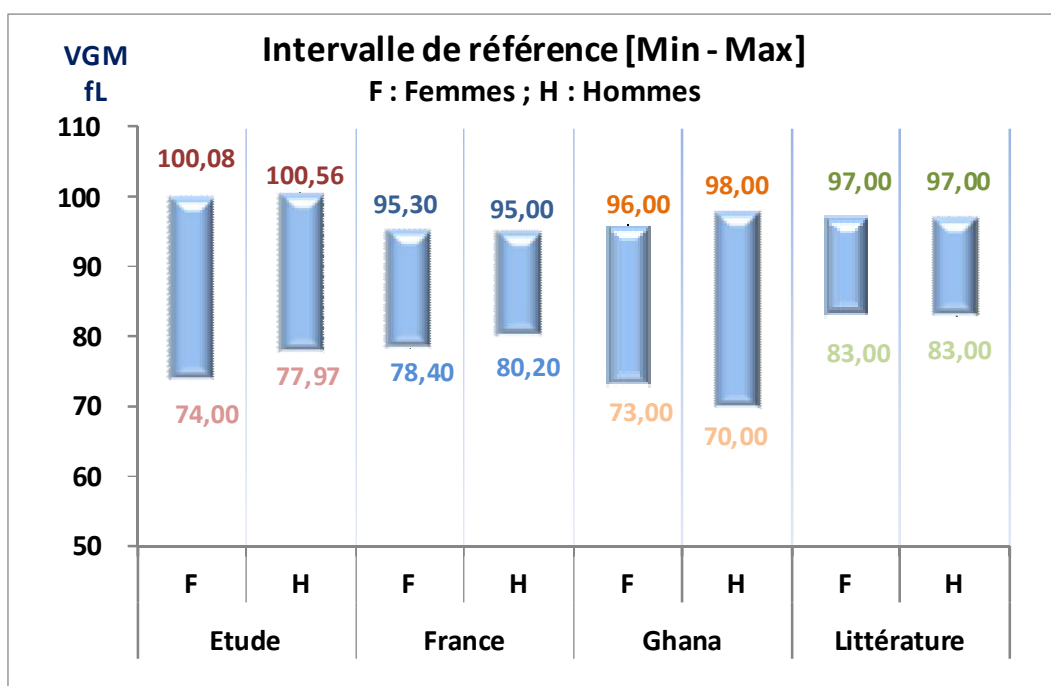


Figure 11 : Taux de VGM chez les deux sexes dans différentes études.

- Pour les hommes : la valeur minimale (77,97 fL) est plus basse que celle retrouvée en France et celle publiée dans la littérature mais plus élevée que l'étude ghanéenne. La valeur maximale (100,56 fL) est plus élevée.
- Pour les femmes : l'intervalle de référence est presque identique à l'étude ghanéenne, avec une valeur minimale (74,00 fL) située entre celle du Ghana et celle de la France et une valeur maximale (100,08 fL) plus élevée.

b. La teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine :

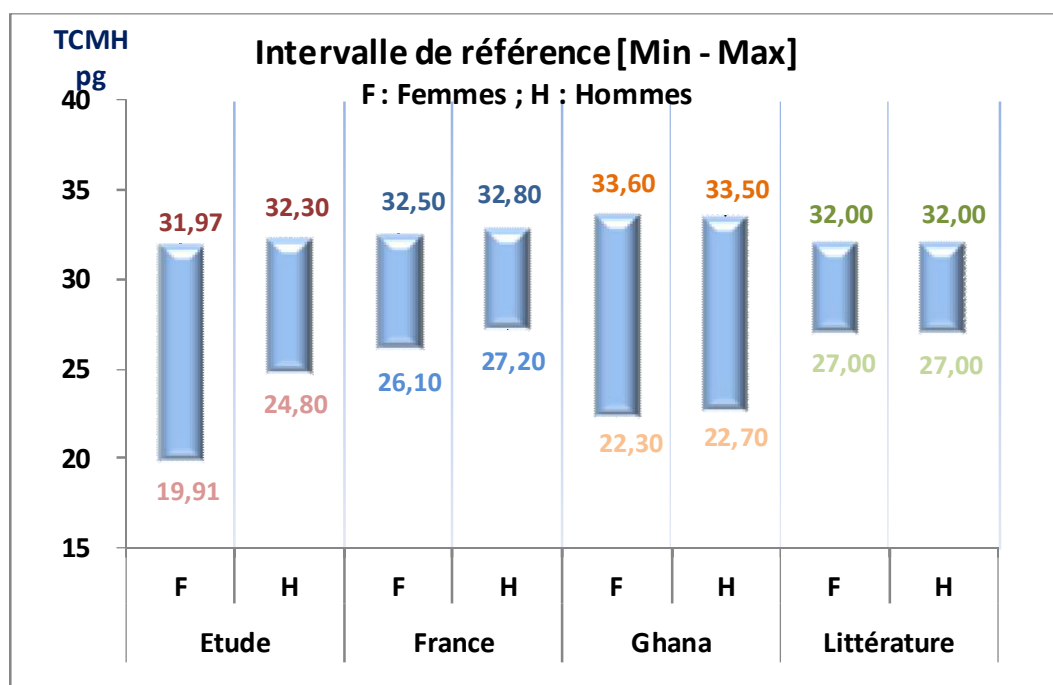


Figure 16 : Taux de TCMH chez les deux sexes dans différentes études.

Pour les hommes et les femmes les valeurs minimales retrouvées dans notre étude et celles du Ghana sont inférieures aux valeurs publiées et celles de France. La valeur la plus basse est la nôtre (19,91pg).

Concernant les limites supérieures retrouvées, elles sont identiques aux valeurs publiées, celles du Ghana et de France sont discrètement plus élevées.

c. La concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine :

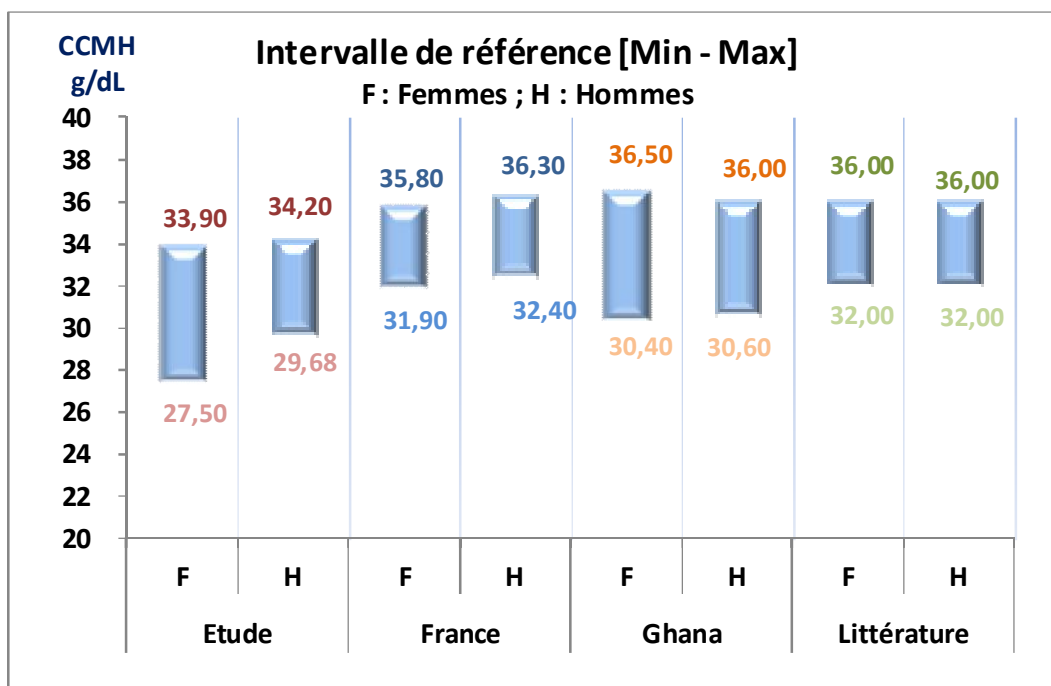


Figure17 : Taux de CCMH chez les deux sexes dans différentes études.

- Pour les hommes : l'intervalle de référence pour notre étude est plus serré, avec des valeurs minimale (29,68 g/dL) et maximale (34,20 g/dL) inférieures aux études publiées.
- Pour les femmes : on observe la même distribution des valeurs que chez l'homme, avec une valeur minimale (27,50 g/dL) et maximale (33,90 g/dL) inférieures aux autres études d'une part et aux résultats pour des hommes d'autre part.

On remarque que les valeurs les plus basses de l'HB, de la TCMH et de la CCMH ; sont retrouvées dans les deux pays africains : le Maroc et le Ghana.

Ces trois paramètres érythrocytaires sont calculés à partir du taux d'HB, d'HTE et du nombre de GR. Les modifications de ces derniers sont donc à l'origine de modifications ayant affectées les VGM, la TCMH et la CCMH.

2.3. Les plaquettes (PLQ) :

2.3.1. La numération :

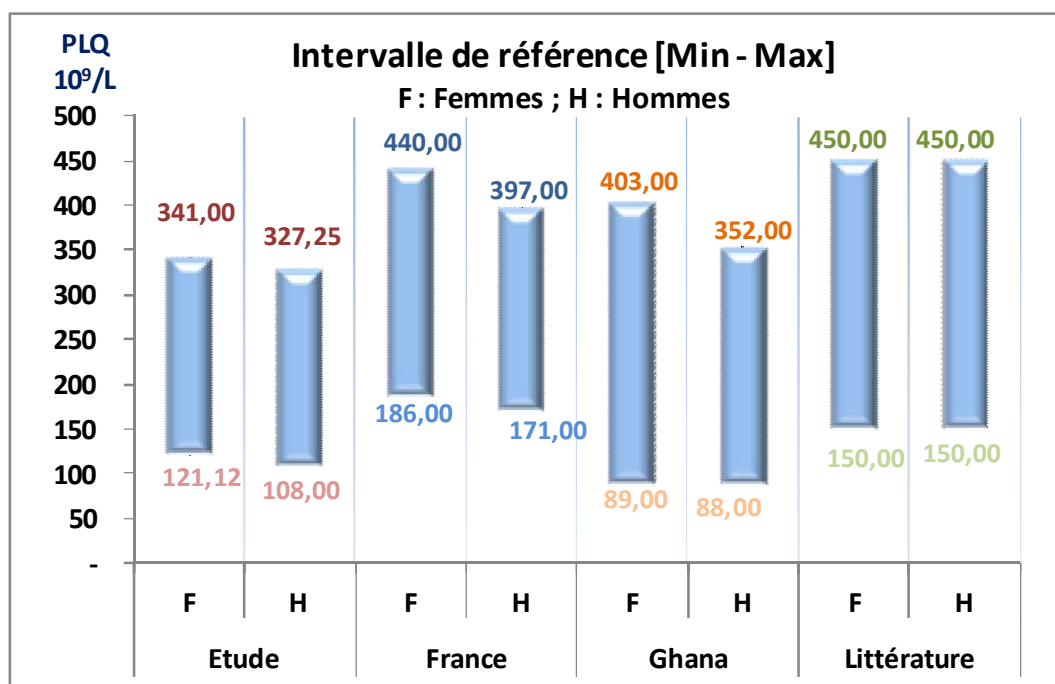


Figure 18 : Nombre de PLQ chez les deux sexes dans différentes études.

Dans notre étude, l'intervalle de référence est plus serré, avec des valeurs minimales inférieures à celles de la littérature et celles retrouvées en France aussi bien pour les hommes que pour les femmes. Des valeurs plus basses sont notées au Ghana ($88 \times 10^9/L$). Nos valeurs sont considérées comme des valeurs pathologiques définissant des thrombopénies. Cependant, une numération plaquettaire sur tube citraté doit être réalisée afin de confirmer ces résultats.

Les valeurs inférieures de l'étude Française ($186 \times 10^9/L$, $171 \times 10^9/L$) sont supérieures aux valeurs publiées.

Les limites supérieures dans notre population ($341 \times 10^9/L$, $327,25 \times 10^9/L$) sont inférieures aux valeurs des études récentes [3,4] et celles de la littérature.

Il faut noter que, malgré les similitudes concernant les variations des valeurs féminine et masculine, l'intervalle de référence pour les femmes est nettement supérieur à celui des hommes. Cette remarque a été bien établie dans des études précédentes [23,28,30].

2. 3.2. Le Volume plaquettaire moyen (VPM) :

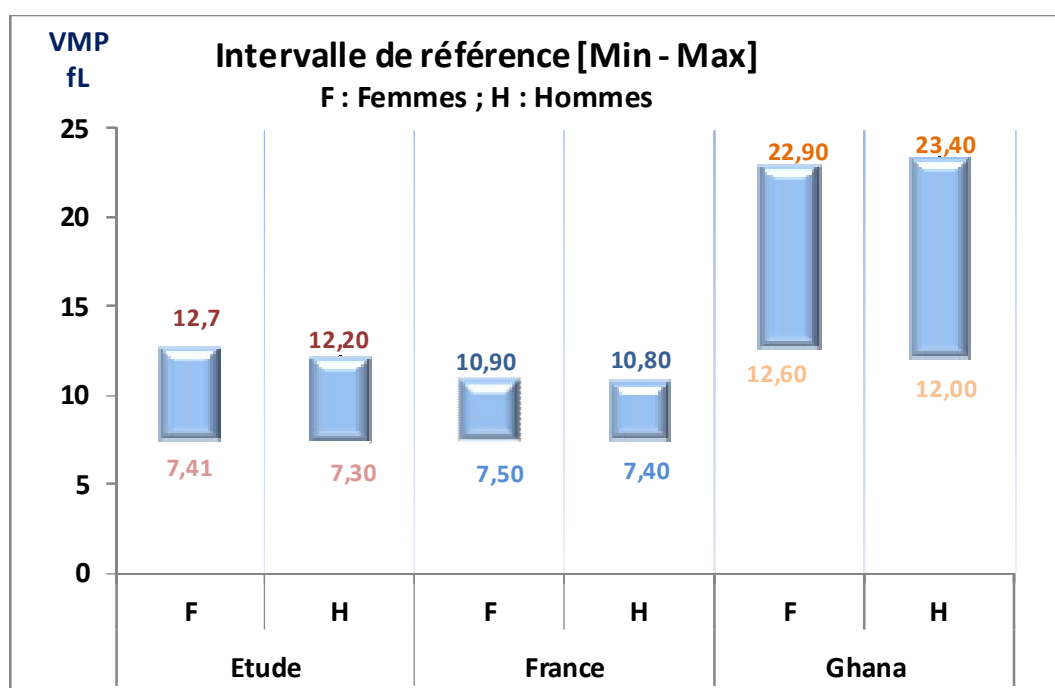


Figure 19 : Le VPM chez les deux sexes dans différentes études.

Pour les hommes comme pour les femmes, on constate que les valeurs minimales sont proches de celles de l'étude française, alors que l'étude ghanéenne se situe beaucoup plus loin et sont plus élevées.

2.4. Récapitulatif de notre analyse :

2.4.1. Par rapport aux valeurs françaises :

Tableau IIX : Comparatif entre notre étude et l'étude française

Paramètres	France [3] (2013)	Notre Etude	Analyse
GB (10⁹/L)	3,91 – 10,88	5,10-11,58	↗
PNN (10/L)	1,74 – 7,10	2,05 – 9,46	↗
LYM (10⁹/L)	1,26 – 3,64	0,42 – 4,18	↗
MON (10⁹/L)	0,20 – 0,66	0 – 1,18	↗
EOS (10⁹/L)	0,04 – 0,52	0 – 0,80	↗
BAS (10⁹/L)	0 – 0,08	0 – 0,20	↗
GR (10¹²/L)	3,96 - 5,12	3,9 – 5,96	↗
HB (g/dL)	11,70 - 15,00	10,10 – 16,97	↗
HTE (%)	34,70 - 44,40	31,39 – 51,64	↗
VGM (fL)	78,40 - 95,30	74,00 - 100,08	↗
TCMH (pg)	26,10 - 32,50	19,91 - 31,97	↘
CCMH (g/dL)	31,90 - 35,80	27,50 - 33,90	↘
PLQ (10⁹/L)	186 - 440	121,13 – 341	↘
VMP (fL)	7,50 - 10,9	7,41 - 12,70	↗

2.4.2. Par rapport aux valeurs ghanéennes :

Tableau X : Comparatif entre notre étude et l'étude ghanéenne.

Paramètres	Ghana[4] (2012)	Notre Etude	Analyse
GB (10 ⁹ /L)	3,40-9,30	5,10-11,58	↗
PNN (10/L)	1,50-5,60	2,05 – 9,46	↗
LYM (10 ⁹ /L)	1,20-4,40	0,42 – 4,18	↘
MON (10 ⁹ /L)	0,20-0,90	0 – 1,18	↗
EOS (10 ⁹ /L)	-	0 – 0,80	-
BAS (10 ⁹ /L)	-	0 – 0,20	-
GR (10 ¹² /L)	3,09-5,30	3,9 – 5,96	↗
HB (g/dL)	8,80-14,40	10,10 – 16,97	↗
HTE (%)	26,40-45,00	31,39 – 51,64	↗
VGM (fL)	73,00-96,00	74,00 - 100,08	↗
TCMH (pg)	22,30-33,60	19,91 - 31,97	↘
CCMH (g/dL)	30,40-36,50	27,50 - 33,90	↘
PLQ (10 ⁹ /L)	89-403	121,13 – 341	↘
VMP (fL)	12,6-22,9	7,41 - 12,70	↘

2.4.2. Par rapport aux valeurs utilisées au laboratoire :

Tableau XI : Comparatif entre notre étude et les valeurs du laboratoire.

Paramètres	Binet.C et al. [19]	Notre Etude	Analyse
GB (10⁹/L)	4-10	5,10-11,58	↗
PNN (10/L)	1,5-7	2,05 – 9,46	↗
LYM (10⁹/L)	1,5-4	0,42 – 4,18	↗
MON (10⁹/L)	0,1-1	0 – 1,18	↗
EOS (10⁹/L)	0,05-0,5	0 – 0,80	↗
BAS (10⁹/L)	0,01-0,05	0 – 0,20	↗
GR (10¹²/L)	-	3,9 – 5,96	-
HB (g/dL)	12-16	10,10 – 16,97	↗
HTE (%)	-	31,39 – 51,64	-
VGM (fL)	82-98	74,00 - 100,08	↗
TCMH (pg)	27-32	19,91 - 31,97	↘
CCMH (g/dL)	32-36	27,50 - 33,90	↘
PLQ (10⁹/L)	150-400	121,13 – 341	↘
VMP (fL)	-	7,41 - 12,70	-

*V. LIMITES ET
RECOMMANDATIONS*

Notre étude avait incontestablement plusieurs limites qu'il faut citer pour pouvoir les dépasser dans les prochains travaux, comme par exemple :

- L'effectif n'est pas représentatif de la population marocaine;
- L'âge disproportionné des participants qui a empêché une répartition bien définie selon des tranches d'âge;
- La prédominance du sexe masculin par rapport au sexe féminin à cause de la nature de la fonction militaire ;
- La difficulté de réaliser et lire les frottis sanguins pour toutes les NFS afin de vérifier la formule leucocytaire;
- La nature de la fonction militaire qui exige un effort physique important et une hygiène de vie précise ;
- La réalisation de l'étude au niveau de l'hôpital militaire uniquement.

Les résultats obtenus au terme de l'étude montre l'intérêt de réaliser plusieurs études similaires dans toutes les régions du Royaume, en incluant les femmes et les enfants, afin de pouvoir déterminer les valeurs de référence de l'hémogramme pour chaque tranche d'âge et selon le sexe à l'échelle nationale.

VI. CONCLUSION

L'hémogramme est indéniablement l'examen biologique le plus prescrit par les médecins parce qu'il permet d'orienter vers d'autres explorations ou d'instaurer un traitement quand une pathologie est diagnostiquée.

Ses valeurs de référence se voient changer en fonction de plusieurs paramètres comme l'âge, le sexe, le tabagisme mais aussi l'origine ethnique, la grossesse et la consommation de médicaments ou d'alcool.

La combinaison fréquente de ces facteurs incitent à réaliser des valeurs de référence pour chaque population voire pour chaque laboratoire d'analyse pour une meilleure interprétation des résultats.

Notre étude réalisée au niveau du laboratoire d'hématologie et d'immuno-hématologie en collaboration avec le centre de transfusion sanguine à l'HMIM V de Rabat a permis de déceler des différences par rapport aux valeurs de référence couramment utilisées. Ces disparités devront par la suite faire l'objet d'études plus approfondies et élargies à une population quantitativement plus importante et qualitativement mieux répartie sur le territoire national afin de les fiabiliser pour pouvoir les utiliser.



RESUMES

RESUME

Titre : Les valeurs de référence de l'hémogramme dans la population marocaine adulte : étude préliminaire au laboratoire d'hématologie et d'immuno-hématologie de l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohamed V Rabat

Auteur : Touria MESKINI

Directeur de thèse : Pr Nezha MESSAOUDI

Mots-clés : Valeurs de référence, hémogramme, intervalles de référence, numération, formule leucocytaire.

Introduction : Notre étude a pour objectif la détermination des valeurs de référence de l'hémogramme chez une population marocaine adulte en bonne santé.

Matériels et méthodes : Il s'agit d'une étude de 996 cas (874 hommes et 122 femmes) dont les prélèvements ont été analysés par l'automate Coulter LH 750 puis saisis et analysés par le logiciel statistique SPSS.

Résultats : Les valeurs de référence obtenues: les GB entre $5,10 \times 10^9 - 11,58 \times 10^9 /$ (femmes) et $4,60 \times 10^9 - 13,81 \times 10^9 / L$ (hommes), les PNN entre $2,05 \times 10^9 - 9,46 \times 10^9 / L$ (femmes) et $1,60 \times 10^9 - 9,80 \times 10^9 / L$ (hommes) et les LYM entre $0,42 \times 10^9 - 4,18 \times 10^9 / L$ (femmes) et $0,59 \times 10^9 - 4,41 \times 10^9 / L$ (hommes). L'HB entre 10,10 - 16,97 g/dL (femmes) et 13,8 - 20,21 g/dL (hommes), les PLQ entre $121,12 \times 10^9 - 341,00 \times 10^9 / L$ (femmes) et $108,00 \times 10^9 - 327,25 \times 10^9 / L$ (hommes).

Discussion : La comparaison de nos résultats avec la littérature et d'autres études a révélée l'existence de plusieurs dissimilitudes. Elles sont dues principalement à l'origine ethnique, au tabagisme et les habitudes des individus.

Conclusion : Cette étude préliminaire a permis de réaliser les valeurs de référence de l'hémogramme pour un échantillon marocain et de déceler les écarts potentiels selon les populations impliquant souvent des décisions diagnostics, d'où la nécessité de procéder à l'établissement de nos propres intervalles de référence à travers des études plus élargies et dans différentes régions du Maroc. Ceci doit être réalisé sous la responsabilité des autorités sanitaires et les valeurs obtenues doivent être validées pour être appliquées vue les disparités révélées par notre étude.

SUMMARY

Title: The reference values of the CBC in the adult Moroccan population: a preliminary study of laboratory hematology and immuno-hematology of the Military Hospital of Instruction Mohammed V Rabat.

Author: Touria MESKINI

Supervisor: Prof. Nezha MESSAOUDI

Keywords: Reference values - cell blood count - reference interval - count – white cell count.

Introduction: Our study aims to determine the reference values of the CBC in an adult and healthy moroccan population.

Materials and methods : This is a study of 996 cases including 874 men and 122 women whose samples were analyzed by the Coulter LH 750 controller then entered and analyzed by SPSS statistical software.

Results : The reference values obtained for the main parameters are: GB between $5,10 \times 10^9$ - $11,58 \times 10^9$ /L for women and $4,60 \times 10^9$ - $13,81 \times 10^9$ /L for men, PNN between $2,05 \times 10^9$ – $9,46 \times 10^9$ /L for women and $1,60 \times 10^9$ – $9,80 \times 10^9$ /L for men and the LYM between $0,42 \times 10^9$ – $4,18 \times 10^9$ /L for women and $0,59 \times 10^9$ – $4,41 \times 10^9$ /L for men. The HB between 10.10 to 16.97 g / dL for women and 13.8 to 20.21 g / dL for men, PLQ between $121,13 \times 10^9$ - $341,00 \times 10^9$ /L for women and $108,00 \times 10^9$ - $327,25 \times 10^9$ /L for men.

Discussion: Comparing our results with those of literature or other studies revealed the existence of several dissimilarities. They are mainly due to ethnicity, smoking and habits of individuals.

Conclusion: This preliminary study has achieved the baseline blood counts for a Moroccan sample and detects potential differences among populations, often involving diagnostic decisions; hence the need for the establishment of our own intervals reference through more extended studies in different regions of Morocco. This must be done under the responsibility of the health authorities and the values obtained must be validated to be applied to the disparities revealed by our study.

ملخص

العنوان: القيم المرجعية لفحص تعداد و صيغة الدم عند سكان مغاربة بالغين : دراسة أولية بمختبر أمراض الدم و أمراض الدم المناعية بالمستشفى العسكري الدراسي محمد الخامس بالرباط.

الكاتب: المسكيني ثريا

المشرفة : الأستاذة نزهة مسعودي

الكلمات الأساسية: تعداد و صيغة الدم - مجموعة مرجعية - القيم المرجعية - تعداد - صيغة الكريات.

مقدمة: تهدف دراستنا لتحديد القيم المرجعية للتعداد و صيغة الدم عند سكان مغاربة بالغين و في صحة جيدة.

مواد و طرق: هذا هو دراسة 996 حالة منها 874 من الرجال و 122 من النساء التي تم تحليلها من قبل وحدة تحكم كولتر LH750 ثم دخل وتحليلها بواسطة برنامج إحصاء العينات SPSS .

نتائج: القيم المرجعية التي تم الحصول عليها : كرات الدم البيضاء بين $5,10 \times 10^9/L$ و $11,58 \times 10^9/L$ عند النساء، و بين $4,60 \times 10^9/L$ و $13,81 \times 10^9/L$ عند الرجال ، متعددة الأنوية حيادية بين $2,05 \times 10^9/L$ و $9,46 \times 10^9/L$ عند النساء و بين $1,60 \times 10^9/L$ و $9,80 \times 10^9/L$ عند الرجال ، الخلايا اللمفاوية بين $0,42 \times 10^9/L$ و $4,18 \times 10^9/L$ عند النساء و بين $0,59 \times 10^9/L$ و $4,41 \times 10^9/L$ عند الرجال . الهيموغلوبين عند النساء بين $10,10 \text{ g/dL}$ و $16,97 \text{ g/dL}$ وعند الرجال بين $13,8 \text{ g/dL}$ و $20,21 \text{ g/dL}$ ، و الصفائح عند النساء بين $121,13 \times 10^9/L$ و $341,00 \times 10^9/L$ و عند الرجال بين $108,00 \times 10^9/L$ و $327,25 \times 10^9/L$.

مناقشة: مقارنة نتائجنا مع القيم المرجعية الأدبية أو مع دراسات أخرى كشفت عن وجود العديد من الفوارق. و هذا بسبب العرق والتدخين وعادات الأفراد في المقام الأول.

خاتمة: لقد حققت هذه الدراسة الأولية القيم المرجعية لتعداد و صيغة الدم عند سكان مغاربة و كشفت عن الفروق المحتملة بين سكان مختلف البلدان التي تقضي الى قرارات التشخيص ، ومن هنا جاءت الحاجة إلى إنشاء مجالات مرجعية خاصة بنا من خلال المزيد من الدراسات الموسعة في مناطق مختلفة من المغرب. ويجب أن يتم ذلك تحت مسؤولية السلطات الصحية ويجب التحقق من صحة القيم التي تم الحصول عليها ليتم تطبيقها على التفاوتات التي كشفت عنها دراستنا.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] **Henny J.** Etablissement et validation des intervalles de référence au laboratoire de biologie médicale. *Ann Biol Clin* **2011** ; 69 (2) : 229 – 237.
- [2] Lecture critique de l'hémogramme : valeurs seuils à reconnaître comme probablement pathologiques et principales variations non pathologiques.
<http://www.has-sante.fr>
- [3] **Troussard X., Vol S., Cornet E., et al.** Full blood count normal reference values for adults in France. *J Clin Pathol* published online October 29, **2013**.
- [4] **Dosoo DK, Kayan K, Adu-Gyasi D, Kwara E, Ocran J, et al.** Haematological and Biochemical Reference Values for Healthy Adults in the Middle Belt of Ghana. *PLoS ONE* 7(4): e36308. doi:10.1371/journal.pone.0036308. **2012**.
- [5] **Cerioti F., Henny J.** “Are my laboratory results normal?” Considerations to be made concerning reference intervals and decision limits. *eJIFCC* **2008**; 19, <http://www.ifcc.org/index.asp?>.
- [6] **Buchanan AM, Muro FJ, Gratz J, Crump JA, Musyoka AM, et al. (2010)** Establishment of haematological and immunological reference values for healthy Tanzanian Children in Kilimanjaro Region. *Trop Med Int Health* **15** : 1011-1021.
- [7] **Paul S. HORN, Amadeo J. PESCE.** Effect of Ethnicity on Reference Intervals. *Clinical Chemistry* October **2002** vol. 48 no. 10 : 1802-1804.

- [8] **El-Hazmi MAF, Warsy AS.(2001)** Normal reference values for the haematological parameters, red cell indices, HbA2 and HbF from early childhood through adolescence in Saudi Arabia. *Ann Saudi Med* 2 : 165-169.
- [9] **Solberg HE.(1986)** Approved recommendation on the theory of reference values. Part 1. The concept of reference values. *J Clin Chem Clin Biochem* 1987 ; 25 : 336-42.
- [10] **Siest G., Vernet-Nyssen M.** Le concept de valeurs de référence en biologie clinique. Document A, 2^e version. *Ann Biol Clin* 1981 ; 39 : 381-4.
- [11] **Petitclerc C. (1987)** Approved recommendation on the theory of reference values. Part 2. Selection of individuals for the production of reference values. *J Clin Chem Clin Biochem* 1987; 25 : 639-44.
- [12] **Solberg HE. (1988)** Approved recommendation on the theory of reference values. Part 3. Preparation of individuals and collection of specimens for the production of reference values. *J Clin Chem Clin Biochem* 1988; 26 : 583-8.
- [13] **Solberg HE.** Approved recommendation on the theory of reference values. Part 4. Control of analytical variation in the production, transfer and application of reference values. *Eur J Clin Chem Clin Biochem* 1991; 29 : 531-5.

- [14] **Solberg HE. (1987)**Approved recommendation on the theory of reference values. Part 5.Statistical treatment of collected reference values. Determination of reference limits. *J ClinChemClinBiochem* 1987; 25; 645-56.
- [15] **Dybkaer R. (1987)**Approved recommendation on the theory of reference values. Part 6. Presentation of observed values related to reference values. *J ClinChemClinBiochem* 1987; 25; 657-62.
- [16] **CLSI Document C28-A3 :2008.** Defining, establishing and verifying reference intervals in the clinical laboratory, approved guideline, 28, 3rd ed. Wayne : PA 2008.
- [17] **Koram K, Addae M, Ocran J, et al.(2007)** Population based reference intervals for common blood haematological and biochemical parameters in the Akupem north district. *Ghana Med J* 41 : 160-166.
- [18] **Janssens G.** *Répertoire d'analyse de biologie clinique, troisième édition.*
- [19] **BinetC., ZandeckiM., et al.***Hématologie connaissances et pratiques. SFH. Elsevier Masson. 2011.*
- [20] **Joffin C., AfonsoA., et al.***Hématologie et Immunologie techniques. Collection Biologie Technique. 2000.*
- [21] **L'italien R., Lord Dube H.***Hématologie. 2ème édition. Editions le Griffon d'Argile. 1998.*
- [22] **Zittoun R., Samama M., MarieJ.P.***Manuel d'hématologie. 4ème édition. Doin éditeurs. 1992.*

- [23] **Najman A.** et al. *Hématologie Tome I et II. Edition Ellipses. 1994.*
- [24] **Karita E., Ketter N., Price MA., et al.** CLSI-derived hematology and biochemistry reference intervals for healthy adults in eastern and southern Africa. *PLoS One* **2009**;4 : e4401.
- [25] **Roshan TM, Rosline H, Ahmed SA, et al.** Hematological reference values of healthy Malaysian population. *Int J Lab Hematol* **2009**;31 : 505-12.
- [26] **Barbara J. BAIN.** Blood cells : a practical guide. *Normal ranges.* Oxford, UK : Blackwell Publishing, **2006** : 198-216.
- [27] **Reed WW., Diehl LF.** Leukopenia, neutropenia, and reduced hemoglobin levels in healthy American black. *Arch Intern Med* **1991**; 151 : 501-5.
- [28] **Institut Régional pour la santé.** Hématologie. *La Riche : IRSA, Département Statistique et Epidémiologie ; 1991.*
- [29] **Varet B.** Globules rouges et bilan martial [lettres]. *Concours Méd* **1994** ; 116 : 3601-2.
- [30] **Swaanenburg JCJM, Rutten WPF, Holdrinet ACJM, VanStrick R.** The determination of reference values for hematologic parameters using results obtained from patient populations. *Am J. Clin Pathol* **1987**; 88 : 122-91.

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 humaine.*
- *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 méprisée de mes confrères si je manquais à mes engagements.*

جامعة محمد الخامس
كلية الطب والصيدلة
- الرباط -

قسم الصيدلي

بسم الله الرحمن الرحيم

وأحس بالله العظيم

- أن أراقب الله في مهنتي
- أن أبجل أساتذتي الذين تعلمت على أيديهم مبادئ مهنتي وأعترف لهم بالجميل وأبقى دوما وفيما 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 إلي أو التي قد أطلع عليها أثناء القيام بمهامي، وأن لا أوافق على استعمال معلوماتي لإفساد الأخلاق أو تشجيع الأعمال الإجرامية.
 - لأحضى بتقدير الناس إن أنا تقيدت بعهودي، أو أحتقر من طرف زملائي إن أنا لم أف بالتزاماتي.

"والله على ما أقول شهيد"

**القيم المرجعية لفحص تعداد و صيغة الدم
عند سكان مغاربة بالغين:
دراسة أولية بمختبر أمراض الدم و أمراض الدم المناعية
بالمستشفى العسكري الدراسي محمد الخامس بالرباط.**

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم :

من طرفه

السيدة: ثريا المسكيني

المزودة في: 01 غشت 1989 بالدار البيضاء

لنيل شهادة الدكتوراه في الصيدلة

الكلمات الأساسية: تعداد و صيغة الدم - مجموعة مرجعية - القيم المرجعية - تعداد - صيغة الكريات.

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس

السيد: بدر الدين ليموني

أستاذ في علم الطفيليات

مشرفة

السيدة: نزهة مسعودي

أستاذة في علم الدم

السيدة: سعيدة طلال

أستاذة في الكيمياء الإحيائية

أعضاء

السيد: عز العرب مسرار

أستاذ في علم الدم

السيدة: سكيمة الحمزاوي

أستاذة في علم الأحياء الدقيقة