



كلية الطب  
والصيدلة - مراكش  
FACULTÉ DE MÉDECINE  
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2022

Thèse N° 134

# Diagnostic étiologique des méningites bactériennes aiguës chez l'enfant

---

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 28/04/2022

PAR

Mlle. **Khadija MAJIDI**

Née Le 23 Mai 1996 à Marrakech

Médecin interne du CHU Mohamed VI de Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

---

MOTS-CLÉS

Méningite bactérienne - Vaccination - Épidémie

---

JURY

Mme.	<b>N. SORAA</b>	PRESIDENT
	Professeur de Microbiologie - Virologie	
M.	<b>S. ZOUHAIR</b>	RAPPORTEUR
	Professeur de Microbiologie-Virologie	
Mme.	<b>G. DRAISS</b>	} JUGES
	Professeur de Pédiatrie	
M.	<b>N. RADA</b>	
	Professeur de Pédiatrie	

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ

الْحَكِيمُ ٣٢

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمُ

(سورة البقرة)



# *Serment d'hippocrate*

*Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale,*

*Je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.*

*Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.*

*Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades  
sera mon premier but.*

*Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*

*Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles  
traditions de la profession médicale.*

*Les médecins seront mes frères.*

*Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération  
politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*

*Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.*

*Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales  
d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*

*Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

**Déclaration Genève, 1948**





*LISTE DES PROFESSEURS*



**UNIVERSITE CADI AYYAD**  
**FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE**  
**MARRAKECH**

Doyens Honoraires : Pr. Badie Azzaman MEHADJI  
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

**ADMINISTRARATION**

Doyen : Pr Mohammed BOUSKRAOUI  
Vice doyen à la Recherche et la coopération : Pr. Mohamed AMINE  
Vice doyen aux affaires pédagogiques : Pr. Redouane EL FEZZAZI  
Vice doyen chargé de la Pharmacie : Pr. Said ZOUHAIR  
Secrétaire Général : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

**Professeurs de l'enseignement supérieur**

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato-orthopédie	ELOMRANI Abdelhamid	Radiothérapie
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale	ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie-réanimation	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie-obstétrique	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	FAKHRI Anass	Histologie-embryologie cytogénétique
ADALI Imane	Psychiatrie	FOURAJI Karima	Chirurgie pédiatrique
ADMOU Brahim	Immunologie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique	GHOUNDALE Omar	Urologie
AISSAOUI Younes	Anesthésie-réanimation	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie-obstétrique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT SAB Imane	Pédiatrie	JALAL Hicham	Radiologie
ALJ Soumaya	Radiologie	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique
AMAL Said	Dermatologie	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
AMINE Mohamed	Epidémiologie clinique	KHATOURI Ali	Cardiologie
AMMAR Haddou	Oto-rhino-laryngologie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AMRO Lamyae	Pneumo-phtisiologie	KISSANI Najib	Neurologie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	KRATI Khadija	Gastro-entérologie
ARSALANE Lamiaa	Microbiologie-virologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie-obstétrique	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LAKMICH Mohamed Amine	Urologie

BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale
BASRAOUI Dounia	Radiologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
BASSIR Ahlam	Gynécologie-obstétrique	LOUHAB Nissrine	Neurologie
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie générale
BELKHOUS Ahlam	Rhumatologie	MADHAR Si Mohamed	Traumato-orthopédie
BENALI Abdeslam	Psychiatrie	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie
BENELKHAIAI BENOMAR Ridouan	Chirurgie générale	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BENHIMA Mohamed Amine	Traumato-orthopédie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie- réanimation
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo-phtisiologie	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MOUFID Kamal	Urologie
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo-phtisiologie	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie-obstétrique	MSOUGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie-chimie	NAJEB Youssef	Traumato-orthopédie
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio-vasculaire	NARJIS Youssef	Chirurgie générale
BOURRAHOUEAT Aicha	Pédiatrie	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
BOURROUS Monir	Pédiatrie	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
BSISS Mohammed Aziz	Biophysique	OUBAHA Sofia	Physiologie
CHAFIK Rachid	Traumato-orthopédie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHAKOUR Mohammed	Hématologie	QACIF Hassan	Médecine interne
CHELLAK Laila	Biochimie-chimie	QAMOUSS Youssef	Anesthésie- réanimation
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RADA Noureddine	Pédiatrie
DAHAMI Zakaria	Urologie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
DAROUASSI Youssef	Oto-rhino-laryngologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino- laryngologie

DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie-réanimation	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie- réanimation
ELAMRANI Moulay Driss	Anatomie	SAMLANI Zouhour	Gastro-entérologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SARF Ismail	Urologie
EL BARNI Rachid	Chirurgie générale	SORAA Nabila	Microbiologie- virologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	TAZI Mohamed Illias	Hématologie clinique
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	YOUNOUS Said	Anesthésie- réanimation
EL HAOURY Hanane	Traumato-orthopédie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie- virologie
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZIADI Amra	Anesthésie- réanimation
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZOUHAIR Said	Microbiologie
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZYANI Mohammad	Médecine interne
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques		

### Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDOU Abdessamad	Chirurgie Cardio-vasculaire	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie-embryologie-cytogénétique
ABIR Badreddine	Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale	JANAH Hicham	Pneumo-phtisiologie
ADARMOUCH Latifa	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	KADDOURI Said	Médecine interne
AIT BATAHAR Salma	Pneumo-phtisiologie	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
ALAOUI Hassan	Anesthésie-réanimation	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
ALJALIL Abdelfattah	Oto-rhino-laryngologie	MARGAD Omar	Traumato-orthopédie
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	MESSAOUDI Redouane	Ophtalmologie
ARSALANE Adil	Chirurgie thoracique	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-rhino-laryngologie

ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BELBACHIR Anass	Anatomie pathologique	NADER Youssef	Traumato-orthopédie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie-réanimation	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie réparatrice et plastique
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	RHARRASSI Issam	Anatomie pathologique
CHRAA Mohamed	Physiologie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL HAOUATI Rachid	Chirurgie Cardio- vasculaire	SEDDIKI Rachid	Anesthésie-réanimation
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie-virologie	SERGHINI Issam	Anesthésie-réanimation
EL MEZOUARI El Mostafa	Parasitologie-mycologie	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
ESSADI Ismail	Oncologie médicale	ZARROUKI Youssef	Anesthésie-réanimation
GHAZI Mirieme	Rhumatologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie thoracique
HAMMOUNE Nabil	Radiologie		

### Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
AABBASSI Bouchra	Psychiatrie	EL JADI Hamza	Endocrinologie et maladies métaboliques
ABALLA Najoua	Chirurgie pédiatrique	EL-QADIRY Rabiy	Pédiatrie
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle	FASSI Fihri Mohamed jawad	Chirurgie générale
ABOUDOURIB Maryem	Dermatologie	FDIL Naima	Chimie de coordination bio- organique
ABOULMAKARIM Siham	Biochimie	FENANE Hicham	Chirurgie thoracique
ACHKOUN Abdessalam	Anatomie	GEBRATI Lhoucine	Chimie physique
AHBALA Tariq	Chirurgie générale	HAJHOUI Farouk	Neurochirurgie
AIT ERRAMI Adil	Gastro-entérologie	HAJJI Fouad	Urologie
AKKA Rachid	Gastro-entérologie	HAMRI Asma	Chirurgie Générale
AMINE Abdellah	Cardiologie	HAZIME Raja	Immunologie
ARROB Adil	Chirurgie réparatrice et plastique	IDALENE Malika	Maladies infectieuses
AZAMI Mohamed Amine	Anatomie pathologique	KHALLIKANE Said	Anesthésie-réanimation
AZIZ Zakaria	Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale	LACHHAB Zineb	Pharmacognosie
AZIZI Mounia	Néphrologie	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Hématologie clinique
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	LAHMINE Widad	Pédiatrie
BABA Hicham	Chirurgie générale	LAMRANI HANCI Asmae	Microbiologie- virologie

BELARBI Marouane	Néphrologie	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	JALLAL Hamid	Cardiologie
BELGHMAIDI Sarah	Ophthalmologie	MAOUJOURD Omar	Néphrologie
BELLASRI Salah	Radiologie	MEFTAH Azzelarab	Endocrinologie et maladies métaboliques
BENAMEUR Yassir	Médecine nucléaire	MILOUDI Mouhcine	Microbiologie-virologie
BENANTAR Lamia	Neurochirurgie	MOUGUI Ahmed	Rhumatologie
BENCHAFAI Ilias	Oto- rhino- laryngologie	MOULINE Souhail	Microbiologie-virologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie	NASSIH Houda	Pédiatrie
BENYASS Youssef	Traumatologie-orthopédie	OUERIAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
BENZALIM Meriam	Radiologie	OUMERZOUK Jawad	Neurologie
BOUHAMIDI Ahmed	Dermatologie	RAGGABI Amine	Neurologie
BOUTAKIOUTE Badr	Radiologie	RAISSI Abderrahim	Hématologie clinique
CHAHBI Zakaria	Maladies infectieuses	REBAHI Houssam	Anesthésie-réanimation
CHEGGOUR Mouna	Biochimie	RHEZALI Manal	Anesthésie-réanimation
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	ROUKHSI Redouane	Radiologie
CHETTATI Mariam	Néphrologie	SAHRAOUI Houssam Eddine	Anesthésie-réanimation
DAMI Abdallah	Médecine légale	SALLAHI Hicham	Traumatologie- orthopédie
DARFAOUI Mouna	Radiothérapie	SAYAGH Sanae	Hématologie
DOUIREK Fouzia	Anesthésie réanimation	SBAAI Mohammed	Parasitologie-mycologie
DOULHOUSNE Hassan	Radiologie	SBAI Asma	Informatique
EL-AKHIRI Mohammed	Oto- rhino- laryngologie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
EL AMIRI Moulay Ahmed	Chimie de coordination bio-organique	SIRBOU Rachid	Médecine d'urgence et de catastrophe
ELATIQUI Oumkeltoum	Chirurgie réparatrice et plastique	SLIOUI Badr	Radiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	WARDA Karima	Microbiologie
EL FADLI Mohammed	Oncologie médicale	YAHYAOUI Hicham	Hématologie
EL FAKIRI Karima	Pédiatrie	YANISSE Siham	Pharmacie galénique
EL GAMRANI Younes	Gastro-entérologie	ZBITOU Mohamed Anas	Cardiologie
EL HAKKOUNI Awatif	Parasitologie-mycologie	ZIRAOUI Oualid	Chimie thérapeutique
ELJAMILI Mohammed	Cardiologie	ZOUIA Btissam	Radiologie
EL KHAASSOUI Amine	Chirurgie pédiatrique	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio- vasculaire
ELOUARDI Youssef	Anesthésie-réanimation		

Liste Arrêtée Le 03/03/2022



*« Soyons reconnaissants aux personnes qui nous donnent du bonheur ; elles sont les charmants jardiniers par qui nos âmes sont fleuries »*

*Marcel Proust.*



*Je me dois d'avouer pleinement ma reconnaissance à toutes les personnes qui m'ont soutenue durant mon parcours, qui ont su me hisser vers le haut pour atteindre mon objectif. C'est avec amour, respect et gratitude que*

*Je dédie cette thèse ...* 

الله

*Louange à Dieu tout puissant,  
qui m'a permis de voir ce jour tant attendu.*

### *A ma mère*

*Tu es une femme formidable et une maman exemplaire .Merci d'avoir été mon amie d'enfance, d'adolescence et ma confidente d'aujourd'hui. Je te dois ce que je suis et ce que j'ai accompli. Emblème du sacrifice et de la patience, tu as toujours été celle qui donne le plus et qui reçois le moins, celle qui se prive pour ne pas priver .Si un prix Nobel était consacré à l'empathie, il te serait volontiers attribué.*

### *A mon père*

*Merci de m'avoir encouragé mais surtout de m'avoir aidé à être moi-même. « La véritable liberté s'accomplit avec la science et le savoir » ; »la famille vient avant tout » ; »le travail est un trésor », autant de vertus que tu m'as inculquée à travers ton éducation pertinente. Je te voue une profonde admiration pour ta bonne foi, ton honnêteté et ta sincérité, c'est avec un père comme toi qu'on apprend à vivre et agir par principe.*

### *A mon grand frère Ahmed*

*Tu es la source de mon bonheur. Tu es le sourire qui se dessine sur mon visage. Je me rappelle être une enfant assez grincheuse, il suffisait que tu apparaisses pour que je retrouve ma joie. Jamais mes caprices n'ont déclenché ta colère, jamais mes cris n'ont attisé ta violence. Tu as toujours été bienveillant, tu es un deuxième père. Je te souhaite tout le bonheur du monde aux côtés de ta femme Meriem.*

*A la famille Majidi, Jakir*

*Faute de temps et de charge de travail, je vous vois de moins en moins. Toutefois mon amour reste immuable. J'espère que vous trouverez dans ce modeste travail un témoignage de ma gratitude et de mon immense affection.*

*A la famille Ait Ouakrouch*

*Meriem, bienvenue et bonne continuation ! Inshallah, avec ta sympathie et ta spontanéité, tu trouveras la clé du bonheur familial.*

*Dr Intissar, c'est un honneur de t'avoir dans la famille, je te vouais une secrète admiration depuis les staffs de dermatologie. Merci pour tes conseils au cours de ce travail, je te souhaite la santé, le bonheur et la réussite.*

*A ma tante Hajiba, mon oncle Mohamed, et à Ilyas, je vous dédie ce travail et vous remercie encore une fois pour votre amour et votre appréciation.*

*A la 19<sup>ème</sup> promotion des internes, à tous les AMIMIENS et AMIMIENNES.*

*A mes collègues d'externat,*

*Au staff médical et paramédical des services de : chirurgie plastique, réanimation médicale, dermatologie et pédiatrie A.*

*A mes amies pédiatres : Dr Tahiri Fatima Zahra et Dr Rafii Hasna, en souvenir du trinôme de choc que nous étions.*

*A tous ceux dont l'oubli de la plume n'est pas celui du cœur.*

*A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.*



*REMERCIEMENTS*



*A notre maître et présidente de thèse,*

*Madame SORAA NABILA*

*Professeur et chef de service de microbiologie et de virologie*

*Au CHU Mohamed VI de Marrakech*

*Je suis très sensible à l'honneur que vous m'avez donné en acceptant aimablement de présider mon jury de thèse. Je vous remercie pour l'amabilité et l'affabilité avec lesquelles vous m'aurez reçue. Veuillez accepter l'assurance de ma haute considération et de ma profonde admiration.*

*A mon maître et rapporteur de thèse,*

*Professeur ZOUHAIR SAID, Professeur et chef de service de microbiologie et de virologie à l'hôpital Militaire Avicenne*

*C'est avec immense plaisir que je me suis adressée à vous dans le but de bénéficier de votre encadrement. Permettez-moi de vous remercier pour l'accueil bienveillant que vous m'avez réservé, pour le temps que vous m'avez octroyé en dépit de vos responsabilités et de vos engagements.*

*J'espère que ce travail sera à la hauteur de vos attentes.*

*A notre maître et juge de thèse: Madame GHIZLANE DRAISS*

*Professeur de Pédiatrie au service de pédiatrie*

*A au CHU Mohammed VI de Marrakech.*

*C'est pour moi un honneur que vous ayez accepté de siéger parmi cet honorable jury. J'ai eu l'occasion de passer mon stage d'internat dans votre service et de témoigner de vos qualités humaines et professionnelles.*

*Permettez-moi de vous remercier pour votre modestie et votre bienveillance.*

*A notre maître et juge de thèse, Professeur NOURREDINE RADA,*

*Professeur de Pédiatrie au service de pédiatrie*

*A au CHU Mohammed VI de Marrakech.*

*Je suis très touchée par l'honneur que vous me faites en acceptant de siéger parmi les membres de mon jury de thèse. J'ai eu l'occasion d'apprécier vos qualités humaines, professionnelles et celles d'enseignant qui ont toujours suscité mon admiration.*

*Veillez trouver dans ce travail le témoignage de mon fidèle attachement, de ma profonde gratitude et ma haute estime.*



*ABBREVIATIONS*



The image features a decorative title page for a book. The word "ABBREVIATIONS" is centered in a black, italicized serif font. It is framed by two horizontal lines, each with a decorative flourish at its ends. The top flourish is a large, symmetrical scrollwork design with a central floral motif. The bottom flourish is a smaller, similar scrollwork design.

## Liste des abréviations

<b>AP-HP</b>	: Assistance publique – Hôpitaux de Paris
<b>ATB</b>	: Antibiotique
<b>C3G</b>	: Céphalosporine troisième génération
<b>CHU</b>	: Centre Hospitalier Universitaire
<b>CMI</b>	: Concentration minimale inhibitrice
<b>CRP</b>	: C-reactive protein
<b>EUCAST</b>	: European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing
<b>Hib</b>	: Haemophilus influenzae type b
<b>HTIC</b>	: Hypertension intracrânienne
<b>LCR</b>	: Liquide céphalorachidien
<b>MBA</b>	: Méningite bactérienne aiguë
<b>MNO</b>	: Méningocoque
<b>OMS</b>	: Organisation mondiale de la Santé
<b>PCR</b>	: Polymerase chain reaction
<b>PL</b>	: Ponction lombaire
<b>PNO</b>	: Pneumocoque
<b>qPCR</b>	: PCR en temps réel
<b>SOMIPEV</b>	: Société marocaine d'infectiologie pédiatrique et de vaccination



*PLAN*



<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>MATÉRIELS ET MÉTHODES</b> .....	<b>3</b>
I. Nature de l'étude .....	4
II. Critères d'inclusion .....	4
III. Critères d'exclusion .....	5
IV. Recueil des données .....	5
V. Considérations éthiques .....	6
VI. Analyse statistique .....	6
VII. Analyse du LCR .....	7
1. Phase pré analytique .....	7
2. Cytologie .....	9
3. Bactériologie .....	9
4. Analyse du LCR par qPCR .....	11
<b>RÉSULTATS</b> .....	<b>22</b>
I. Caractères épidémiologiques .....	23
1. Répartition selon le sexe .....	23
2. Répartition selon l'âge .....	23
3. Répartition selon le statut vaccinal .....	24
4. Distribution géographique .....	24
II. Aspect clinique .....	25
1. Fièvre .....	25
2. signes méningés .....	25
3. signes neurologiques .....	25
4. Autres signes .....	25
III. Diagnostic biologique .....	26
1. Numération formule sanguine .....	26
2. CRP .....	27
3. Analyse du liquide céphalorachidien .....	28
IV. Profil bactériologique .....	29
1. Taux de positivité .....	29
2. Pathogènes détectés .....	29
V. Antibiothérapie .....	30
VI. Evolution .....	31
<b>DISCUSSION</b> .....	<b>32</b>
I. Rappel physiopathologique .....	33
II. Rappel épidémiologique .....	34
III. Principaux agents pathogènes .....	36
1. Streptocoque pneumoniae .....	36
2. Haemophilus influenzae .....	39
3. Neisseria meningitidis .....	41

<b>Discussion de nos résultats</b> .....	<b>43</b>
I. Epidémiologie .....	<b>44</b>
1. Répartition selon le sexe .....	<b>44</b>
2. Répartition selon l'âge .....	<b>44</b>
3. Statut vaccinal .....	<b>45</b>
II. Aspect clinique .....	<b>46</b>
III. Diagnostic biologique .....	<b>47</b>
1. Numération formule sanguine .....	<b>47</b>
2. CRP .....	<b>47</b>
3. Analyse du LCR .....	<b>47</b>
IV. Profil bactériologique .....	<b>49</b>
V. Antibiothérapie .....	<b>50</b>
VI. Évolution .....	<b>52</b>
<b>RECOMMANDATIONS</b> .....	<b>53</b>
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>55</b>
<b>RESUME</b> .....	<b>57</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>63</b>



*INTRODUCTION*



Les méningites bactériennes aiguës communautaires sont définies par la mise en évidence à l'examen du liquide céphalorachidien, d'une bactérie ou d'anomalies fortement évocatrices de cette étiologie(1). Elles constituent une urgence médicale majeure, nécessitant une reconnaissance précoce et l'institution urgente d'une antibiothérapie probabiliste adaptée.

Il y a environ 1,2 millions de cas annuels de méningites bactériennes dans le monde ; cette infection fait partie des dix infections les plus mortelles et est responsable d'environ 135 000 morts annuels (2).

Chez l'enfant ,les méningites purulentes demeurent un souci permanent en raison du risque de séquelles graves (20–40%) comme la surdité et l'épilepsie (3). Les trois germes les plus fréquemment rencontrés sont le pneumocoque(PNO), le méningocoque (MNO) et moins fréquemment l'Haemophilus influenzae type b (Hib).

L'intégration de différents vaccins au cours des trente dernières années a drastiquement changé l'épidémiologie des méningites à travers le monde. Cependant, l'incidence de la maladie est en constante augmentation et de nouvelles souches de bactéries non couvertes par les vaccins actuels commencent à émerger.

Au Maroc, la méningite constitue un véritable problème de santé publique.

Elle sévit à l'état endémo sporadique avec émergence des foyers épidémiques de méningites à méningocoque. la létalité est variable selon le germe en cause estimée à 16,7% pour l'haemophilus influenza; 15.1% pour le streptocoque pneumonie et 12.1% pour les méningites à méningocoque confirmée et ceci en 2009 (4).

Ainsi, l'observatoire national du profil bactériologique des méningites de la population pédiatrique revêt une importance cruciale en raison des fluctuations naturelles de l'épidémiologie des pathogènes ainsi que des modifications induites par l'introduction des vaccins.

Ce travail sur les aspects étiologiques des méningites bactériennes aiguës à Marrakech et à Tanger s'inscrit dans cette démarche. Il s'assigne pour objectifs d'identifier les germes responsables afin d'adapter la prise en charge thérapeutique et de limiter le risque d'épidémies.



*MATÉRIELS  
ET  
MÉTODES*



## **I. Nature de l'étude**

Il s'agit d'une étude prospective de type descriptive et analytique portant sur 307 échantillons, réalisée au sein du service de Bactériologie-Virologie de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech sur les prélèvements de LCR des patients atteints d'une méningite aiguë hospitalisés dans les différents services de pédiatrie du CHU Mohammed VI de Marrakech et du CHU Mohamed V de Tanger.

161 prélèvements ont été collectés au niveau du CHU de Marrakech soit 52,4%.

146 prélèvements proviennent du CHU de Tanger soit 47.5%.

Ce travail est étalé sur une période de 6 mois, de janvier à juin 2021. La présente étude a pour objectifs :

- Identifier le profil bactériologique des méningites bactériennes aiguës.
- Orienter le choix d'une attitude thérapeutique adéquate.
- Evaluer l'effet de la vaccination.

## **II. Critère d'inclusion**

- Age > 1 mois et < 15 ans
  - Méningites suspectées parmi les cas pédiatriques se présentant au centre d'étude avec :
    - ✚ Apparition soudaine de fièvre (rectale > 38,5 ° C ou axillaire 38,0 ° C) et l'un des signes suivants :
      - Raideur de la nuque et photophobie
      - Fontanelle bombée (chez les enfants âge < 2 ans)
      - Une conscience altérée sans autre diagnostic alternatif
      - Purpura caractéristique
      - Convulsion chez le nourrisson âgé de 1-6 mois

✚ Une combinaison d'au moins trois des signes / symptômes suivants :

- Douleur abdominale,
- Myalgie,
- Léthargie,
- Irritabilité,
- Apparence toxique,
- Extrémités froides,
- Retard dans le temps de recoloration cutané.

➤ Signature du consentement

### **III. Critère d'exclusion**

- Patient en dehors des limites d'âge établies
- Patient dans un état critique et dont le prélèvement est contre-indiqué et/ou non réalisable
- Consentement non obtenu

### **IV. Recueils des données**

Le recueil des données a été fait par le médecin de garde à l'admission des 307 patients inclus dans l'étude. Les données ont été recueillies sur une fiche d'exploitation réalisée à cet effet comportant les données :

- Identité du patient
  - Nom et prénom
  - Sexe
  - Age

- Vaccination
  - Anti pneumocoque
  - Anti Haemophilus
  - Anti méningocoque
- Examen clinique
  - Fièvre
  - Syndrome méningé
  - Troubles de conscience
  - Autres (Convulsion, purpura, Douleur abdominale, otite-conjonctivite, pneumonie, arthrite ; etc...)
- Bilan biologique :
  - Numération formule sanguine
  - CRP
- Résultat de l'étude biochimique du LCR
- Résultat de l'étude bactériologique du LCR
- Antibiothérapie
- Évolution

## **V. Considérations éthiques :**

Un consentement écrit a été obtenu auprès de l'ensemble de notre série ; Il a été consigné par les deux parents des participants et un code d'identité a été attribué à chacun des patients afin de conserver leur anonymat.

## **VI. Analyse statistique :**

L'ensemble des données collectées dans notre étude ont été réunies dans un tableau EXCEL et exploitées par le logiciel SPSS V 18.10.

## VII. Analyse du LCR :

### 1. Phase pré analytique :

L'étude a été faite sur des prélèvements du LCR réalisés par des ponctions lombaires dans le cadre d'une asepsie rigoureuse. Par trocart adapté (Figure1), recueilli sur tubes stériles (Figure2).

Le recueil du LCR se fait en comptant au moins 10 gouttes par tube (soit 0,5mL). Les tubes doivent être acheminés rapidement au laboratoire pour analyse :

- Tube 1: Bactériologie (examen direct, culture, antibiogramme)
- Tube 2: Biochimie (glycorachie, protéinorachie, lactate)
- Tube 3: Hématologie (cellularité, analyse éventuelle du cytopspin)

Tube4: éventuelles analyses complémentaires selon l'indication de la PL (microbiologiques, immunologiques, métaboliques). Ce tube peut être conservé à +4°C.

L'acheminement du LCR vers le laboratoire a été fait sans délai (moins de 30 minutes).



**Figure 1** : Types de trocarts pour ponction lombaire

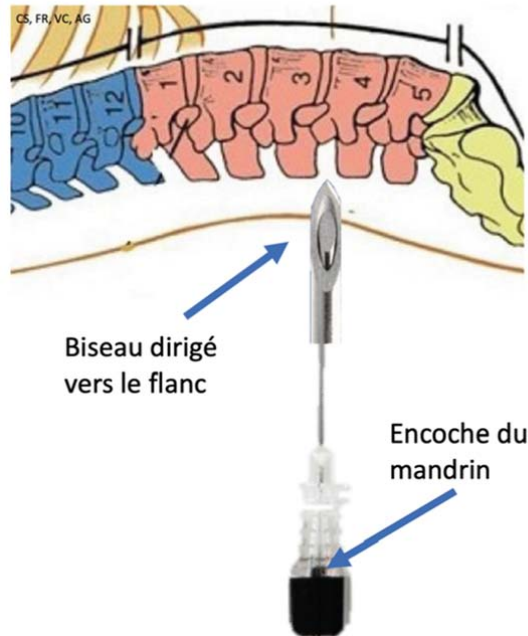


**Figure 2** : Tubes stériles pour recueil du LCR



**Figure 3** : Position de l'enfant malade pour ponction lombaire

Schéma de la direction de l'aiguille à PL  
(patient couché, vu d'en haut)



**Figure 4** : site de ponction lombaire

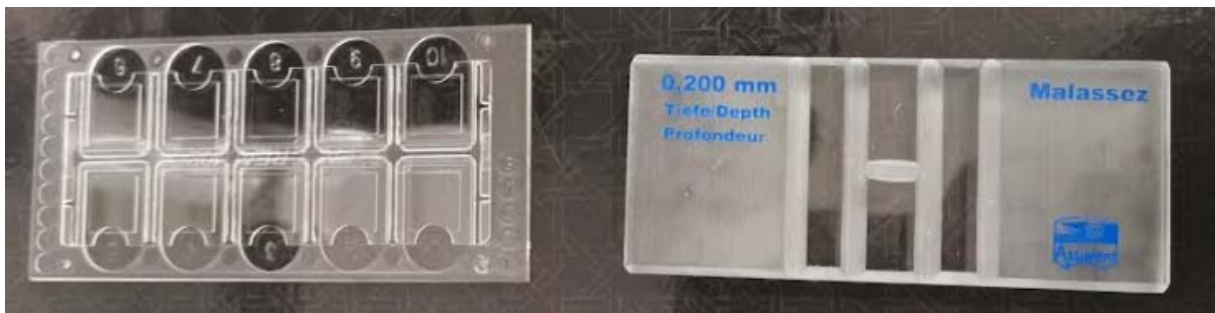
## 2. Cytologie :

### 2.1. Qualitative

La numération des éléments cellulaires (leucocytes et hématies) a été faite à l'aide de la cellule de Malassez ou de Kova slide, le résultat est exprimé en éléments par mm<sup>3</sup>.

### 2.2. Quantitative

La formule leucocytaire a été établie, après coloration au May-Grunwald Giemsa ou éosine-bleu de méthylène du frottis du culot de centrifugation du LCR.

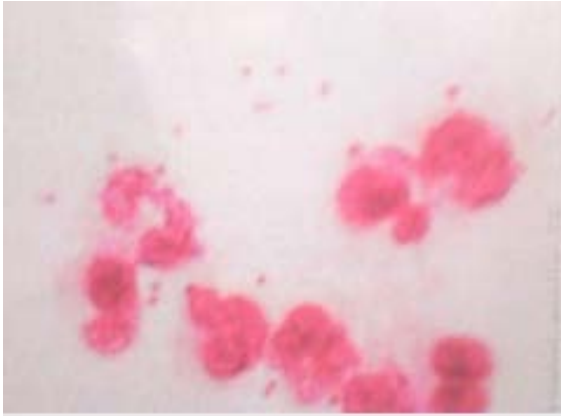


**Figure 5** : cellule de Malassez à droite et de Kova slide à gauche

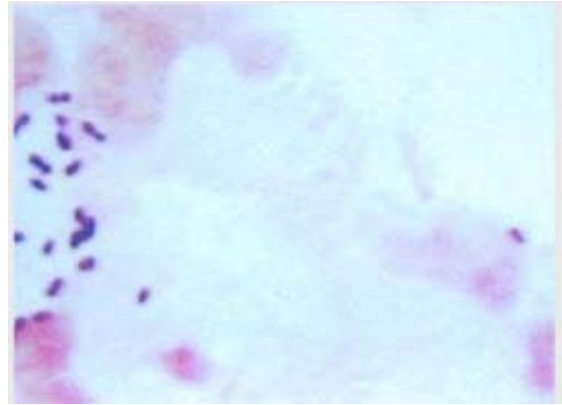
## 3. Bactériologie :

### 3.1. Examen direct :

Il a consisté à réaliser des frottis du culot de centrifugation du LCR sur lame. Ces frottis ont été colorés au Gram, séchés et observés à l'immersion au microscope optique à l'objectif 100, et ont permis de mettre en évidence la présence des bactéries dans le LCR.



**Figure 6 :** aspect en grains de café au microscope à l'objectif 100 (méningocoque)

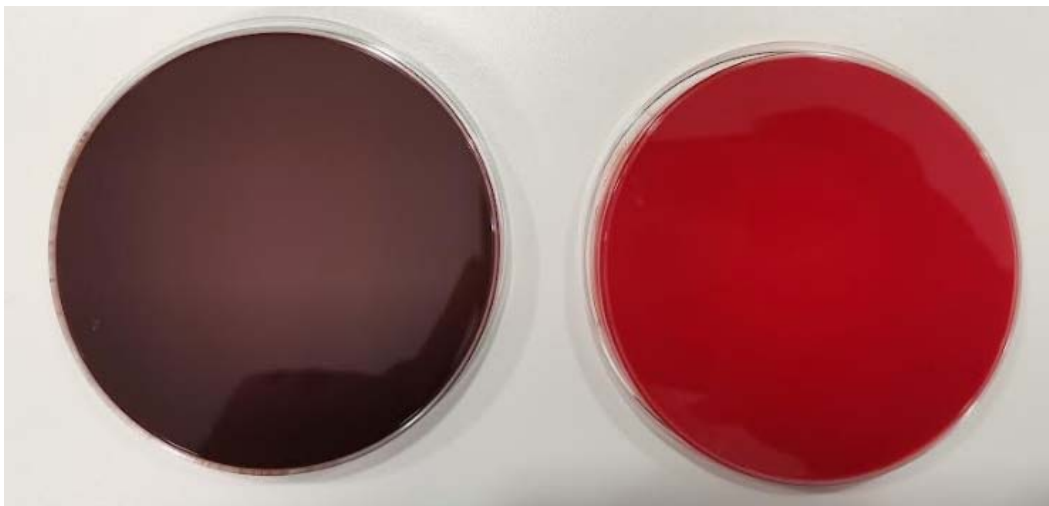


**Figure 7 :** aspect en flamme optique au microscope optique à l'objectif 100(pneumocoque)

### 3.2. Mise en culture

Effectué systématiquement en premier temps afin d'éviter tout risque de contamination du LCR en utilisant des milieux enrichis permettant la croissance des bactéries exigeantes responsables de méningites bactériennes :

- Gélose au chocolat avec supplément vitaminique (poly vitex) (en aérobie et en atmosphère enrichie en CO<sub>2</sub>, incubée à 37°C).
- Gélose au sang, incubée à 37°C sous une atmosphère de 5 à 10 % de CO<sub>2</sub>. Ces milieux sont observés après 18 h à 48 h et conservés pendant 5 jours.



**Figure 8 :** milieux de culture : Gélose chocolat à gauche et gélose au sang à droite

### **3.3. Antibiogramme :**

L'étude et l'interprétation de la sensibilité aux antibiotiques des bactéries identifiées a été faite selon les recommandations du comité français de l'antibiogramme (EUCAST) (5). La détermination des CMI aux antibiotiques a été faite sur milieu gélosé par les bandelettes E-test (Pneumocoque, Méningocoque, Haemophilus influenzae).

## **4. Analyse du LCR par qPCR :**

La PCR en temps réel est fondée sur le principe d'amplification des acides nucléiques qui seront mesurés dans chaque cycle (en temps réel) grâce à un marqueur fluorescent

La détection des produits de PCR se fait donc par une méthode fluorimétrique et repose sur l'analyse de la cinétique de la réaction PCR au moyen d'un système capable de détecter 'en tube fermé' les produits de PCR formés après chaque cycle d'amplification.

Cette méthode permet une analyse à la fois quantitative et qualitative.

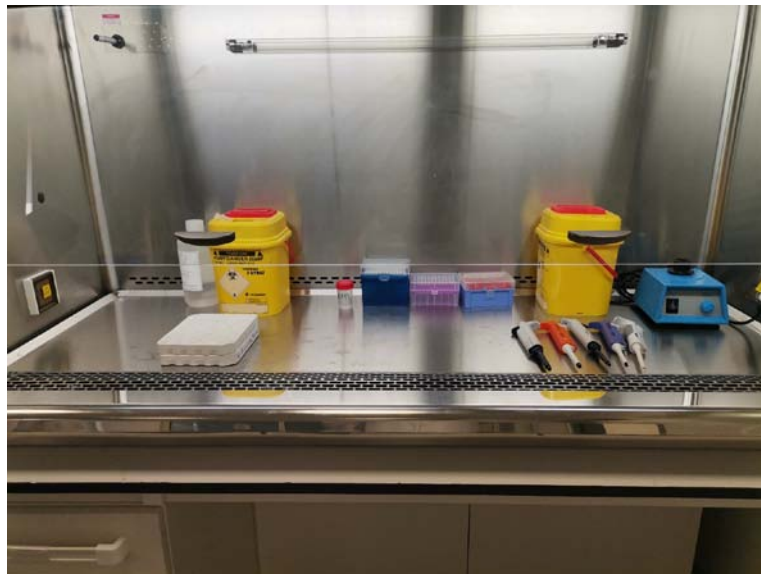
La PCR en temps réel de détection de *N. meningitidis*, *H. influenzae* et *S. pneumoniae* a été mise au point et validée sur le thermocycleur Bio-rad cfx96 real time system C1000.

Elle comporte une étape d'extraction et une étape simultanée d'amplification et de détection.

### **4.1. Matériels et réactifs :**

- Tubes Eppendorf 1,5 ml
- Micropipettes et pointes stériles avec filtre
- Micro centrifugeuse avec rotor pour micro tubés de 1,5–2 ml
- Plaques PCR compatibles
- Films adhésifs optiques
- Thermocycleur temps réel
- Sondes et amorces
- contrôles positifs

- Universal Master Mix 2X
- Agitateur-mélangeur vortex
- ddH<sub>2</sub>O
- colonne QIamp
- Éthanol (96 à 100 %)
- Blouses jetables
- Masques
- Charlottes
- Bloc chauffant à 56°C
- Portoir de Plate
- Collecteur de déchets
- Hotte



**Figure 9 : Hotte contenant le matériel de PCR**

#### **4.2. Étape d'extraction et de purification :**

L'extraction et la purification de l'ADN sont réalisées avec le kit QIAamp DNA Mini (QIAGEN). Il s'agit d'un système ayant recours à la technologie des membranes de silice (QIAamp) pour l'isolation et la purification de l'ADN génomique à partir d'échantillons biologiques.

Le kit peut être conservé à température ambiante (15–25°C) jusqu'à 12 mois. Le kit QIAamp DNA Mini contient une solution de Protéinase K prête à l'emploi, qui est conservée à 4°C (réfrigérateur).



**Figure 10 : Réactifs du kit QIamp**

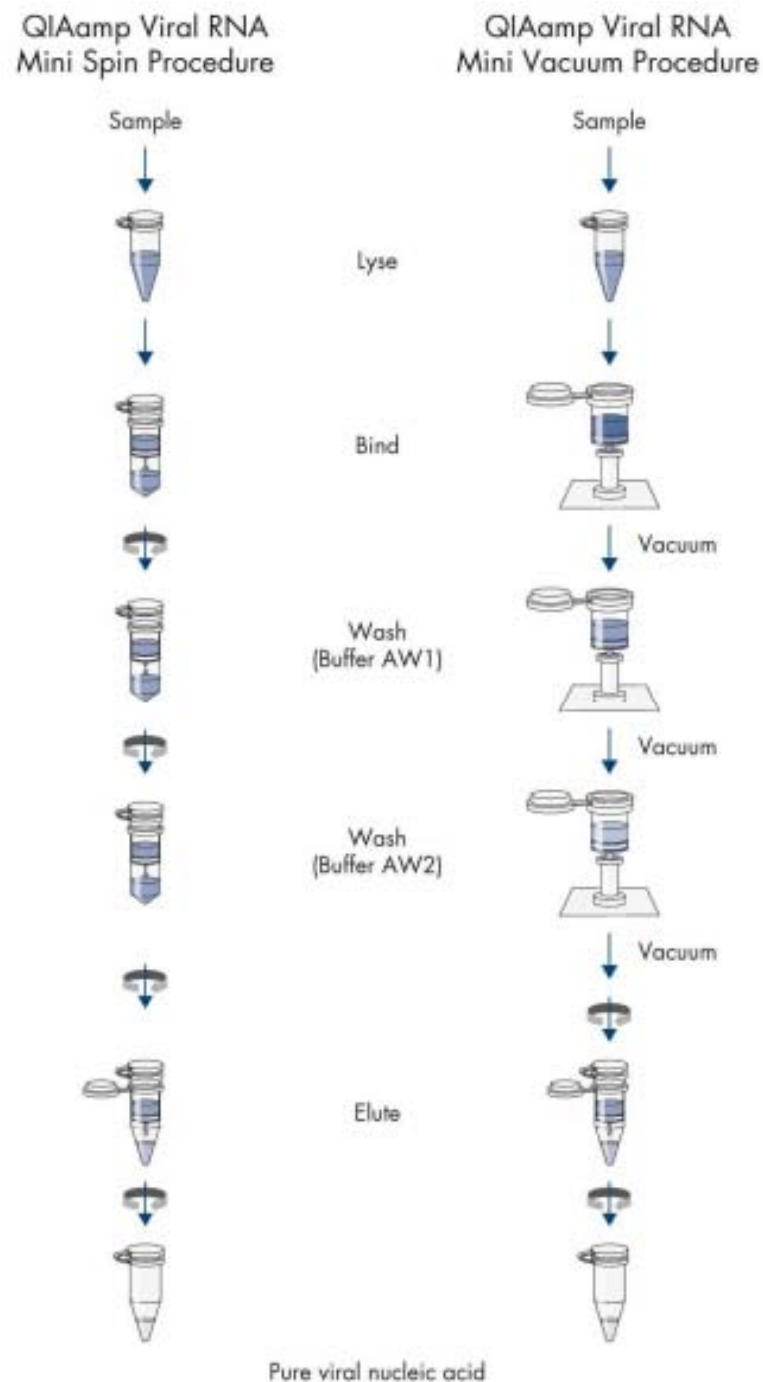
**a. Principe :**

L'extraction se base sur deux types de procédures : la procédure de centrifugation réalisée à l'aide d'une centrifugeuse et la procédure d'aspiration sous vide à l'aide d'un système à vide.

Chaque procédure comprend 4 étapes :

- la lyse de la membrane cellulaire : Les échantillons sont lysés dans des conditions dénaturantes, à température élevée.
- la précipitation : fixation de l'ADN génomique à la membrane de la colonne de centrifugation : L'ADN génomique est adsorbé sur la membrane de silice alors que le lysat passe à travers la membrane sous l'effet d'une dépression ou de la force centrifuge.
- la purification : Alors que l'ADN génomique reste fixé sur la membrane de la colonne de centrifugation, les contaminants sont éliminés par lavage.

- l'élué de l'ADN génomique pur à partir de la membrane : L'ADN génomique est élué de la membrane de la colonne de centrifugation à l'aide de tampon d'élué (AE). L'ADN élué est prêt à être utilisé dans le cadre de diverses analyses en aval.



**Figure 11:** Schéma des étapes de purification de l'ADN génomique

**b. Protocole :**

*b.1. Préparation du tampon de lyse avec lysozyme :*

Lysozyme : Référence (L6876-5G, SIGMA) pour 5 grammes, ou deux lots de (L6876-1G, SIGMA) pour 2 grammes en total.

Tampon TE : Référence (93283-100ML, SIGMA)

**Pour 300 échantillons :**

$180\mu\text{l} \times 300 = 54\,000\ \mu\text{l} = 54\ \text{ml}$  (on arrondit à 60 ml pour les incertitudes de pipetage)

Pour **60ml** on aurait besoin de **1,2** gramme (20 mg x 60 ml, pour une concentration recommandée de 20 m/ml) :

- Peser 1,2 grammes de la poudre de lysozyme à suspendre dans 60ml du tampon de TE (Tris HCL EDTA à Ph 8.0)
- Bien Vortexer jusqu'à homogénéisation totale.

*b.2. Préparation des échantillons :*

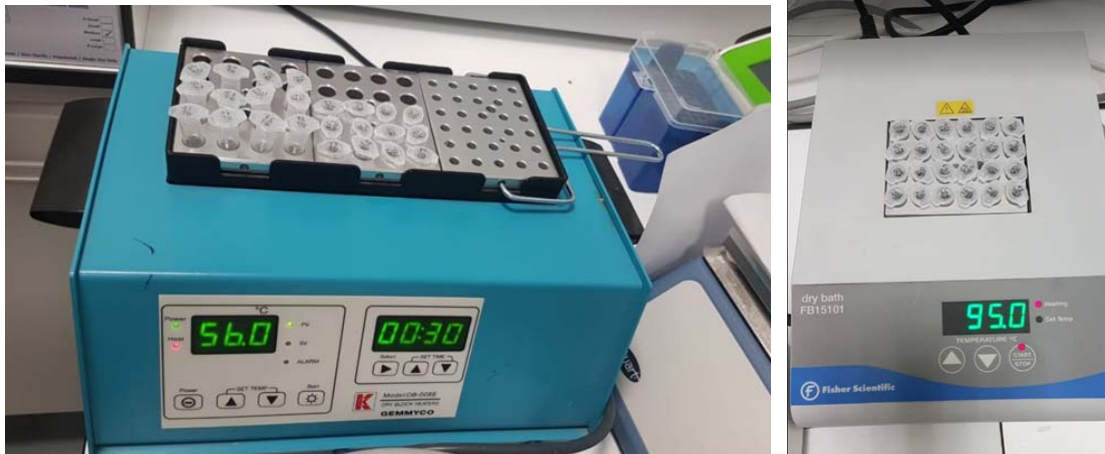
Resuspendre les colonies prélevées dans un volume de 180  $\mu\text{l}$  de la solution enzymatique à base lyzsozyme (20 mg / ml Lysozyme, et tampon TE composé de (20 mM Tris · HCl, pH 8.0; 2 mM EDTA; 1.2% Triton®), et vortexer jusqu'à homogénéisation totale.



**Figure 12 :** Mélange des prélèvements avec le tampon de lyse **Figure 13 :** vortexage du mélange :prélèvement du LCR et le tampon de lyse

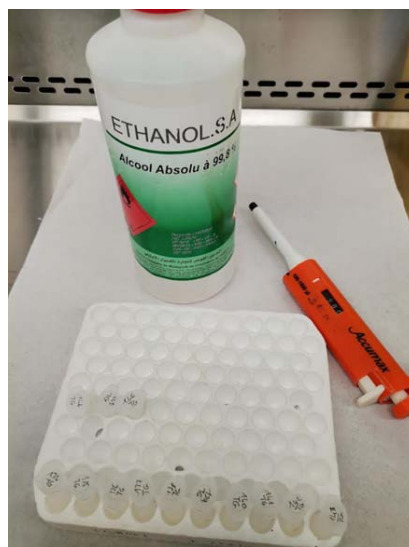
**b.3. Lyse des bactéries :**

- 1) Mélanger au vortex puis incuber pendant au moins 30 min à 37 ° C.
- 2) Ajouter 20 µl de protéinase K et 200 µl de tampon de lyse (Buffer AL).
- 3) Mélanger brièvement au vortex
- 4) Incuber à 56 ° C pendant 30 min, puis encore 15 min à 95 ° C.



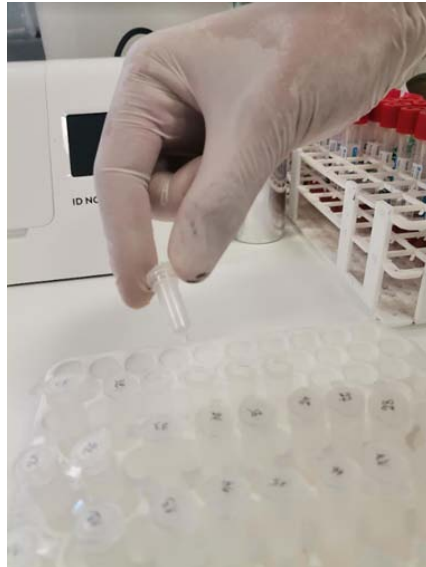
**Figure 14 :** Incubateurs à 56°C à gauche et à 95°C à droite

- 5) Centrifugez pendant quelques secondes.
- 6) Ajouter 200 µl d'éthanol (96–100%) à l'échantillon et mélanger au *vortex* par *impulsions*.



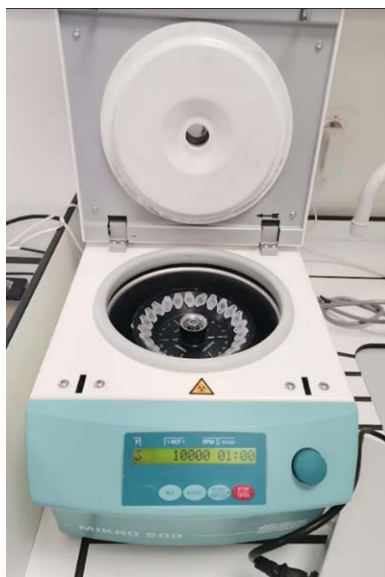
**Figure 15 :** Flacon d'éthanol avec micropipette dosée à 200 µl

- 7) Appliquer soigneusement le mélange de l'étape précédente (y compris le précipité) à la colonne QIAamp Spin dans un tube de collecte de 2 ml, sans en mouiller le bord.



**Figure 16 : Colonne QIamp Spin**

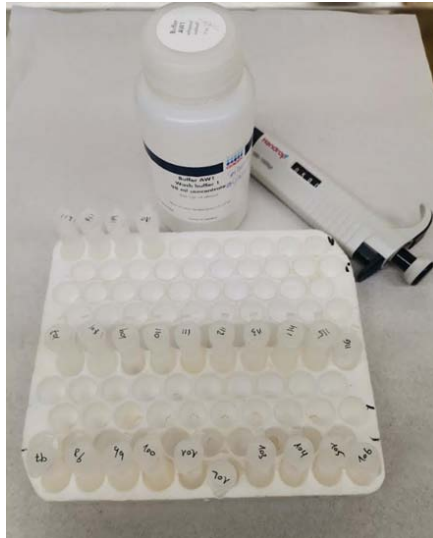
- 8) Fermer le tube et centrifuger à 6000 x g (8000 rpm) pendant 1 min.



**Figure 17 : Centrifugeuse**

- 9) Placez la colonne QIAamp Spin dans un tube de collecte propre de 2 ml (fourni) et jeter le tube contenant le filtrat.

- 10) Ouvrir soigneusement la colonne QIAamp Spin et ajouter 500 µl de tampon AW1 sans mouiller le bord.



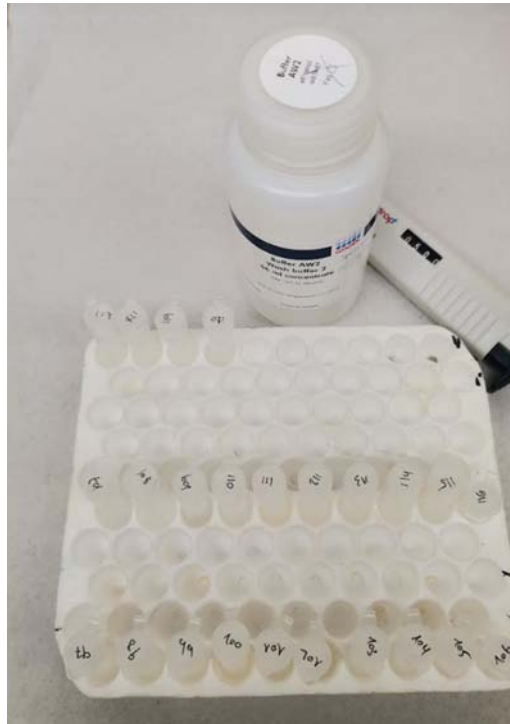
**Figure 18** : Flacon contenant le buffer AW1 avec la micropipette dosée à 500 µl

- 11) Fermer le tube et centrifuger à 6000 x g (8000 rpm) pendant 1 min.  
12) Placez la colonne QIAamp Spin dans un tube de collecte propre de 2 ml (fourni) et jeter le tube de collecte contenant le filtrat.



**Figure 19** : Tube collecteur contenant le filtrat

- 13) Ouvrir soigneusement la colonne QIAamp Spin et ajoutez 500 µl de tampon AW2 sans mouiller le bord.



**Figure 20** : flacon contenant le tampon buffer AW2 avec micropipette dosée à 500 µl

- 14) Fermer le tube et centrifuger à grande vitesse (20 000 x g, 14 000 rpm) pendant 3 min.
- 15) Placez la colonne QIAamp Spin dans un tube à eppendorf stérile de 1,5 ml (non fourni) et jeter le tube de collecte contenant le filtrat. Ouvrir soigneusement la colonne QIAamp Spin et ajoutez 200 µl de tampon AE. Incuber à température ambiante pendant 1 min, puis centrifuger à 6000 x g (8000 rpm) pendant 1 min.
- 16) Retirer la colonne et fermer le tube contenant l'éluat d'ADN, à conserver à 20°C jusqu'à utilisation.

L'ADN purifié est prêt à l'emploi pour PCR ou d'autres applications. Il peut également être conservé à une température comprise entre -25 °C et -15 °C.

#### 4.3. Etape d'amplification et de détection



**Figure 21:** à gauche, l'automate d'amplification,  
à droite l'ordinateur comprenant le logiciel d'interprétation

L'amplification comporte 3 étapes

**a. La dénaturation :**

A une température élevée de 95°C, les liaisons hydrogènes maintenant les brins d'ADN ensemble sont rompues. A la fin de la dénaturation, on obtient alors deux simples brins d'ADN.

**b. L'hybridation :**

La température s'abaisse entre 45° et 65°C. Les amorces s'hybrident aux brins d'ADN cibles par complémentarité des bases. Après s'être fixées, elles servent de point de départ à la polymérisation du brin complémentaire à l'ADN matrice.

**c. L'élongation :**

A une température de 72°C, l'ADN polymérase commence à polymériser en ajoutant des désoxyribonucléotides libres. Chaque base est complémentaire à la base correspondante sur le brin matrice. La polymérisation se fait dans le sens 5' 3'.

Les cycles thermiques décrits ci-dessous (tableau I), sont les mêmes pour chacun des trois germes.

**Tableau I : programme real time PCR.**

Etapas	Description		
	Temps	Température	Nombre de cycles
1	2 min	50°C	1
2	10 min	95°C	1
3	15 sec	95°C	40
	1 min	60°C	

**c.1. Expression des résultats :**

C'est le cycle seuil en abscisse : c'est le nombre de cycle PCR pour lequel la fluorescence mesurée par l'instrument est significativement au-dessus du zéro. La valeur de Ct est inversement proportionnelle au nombre des copies du gène cible au début de la PCR. La grille d'interprétation est représentée dans le tableau II.

**Tableau II : interprétation des valeurs du Ct**

Ct	Résultats
<=35	Positif
36-40	Equivoque
>40	Négatif



*RESULTATS*



## I. Caractères épidémiologiques :

### 1. Répartition selon le sexe :

Parmi 307 enfants prélevés,

- 65% des patients sont de sexe masculin
- Le sexe ratio H/F était de 1.8

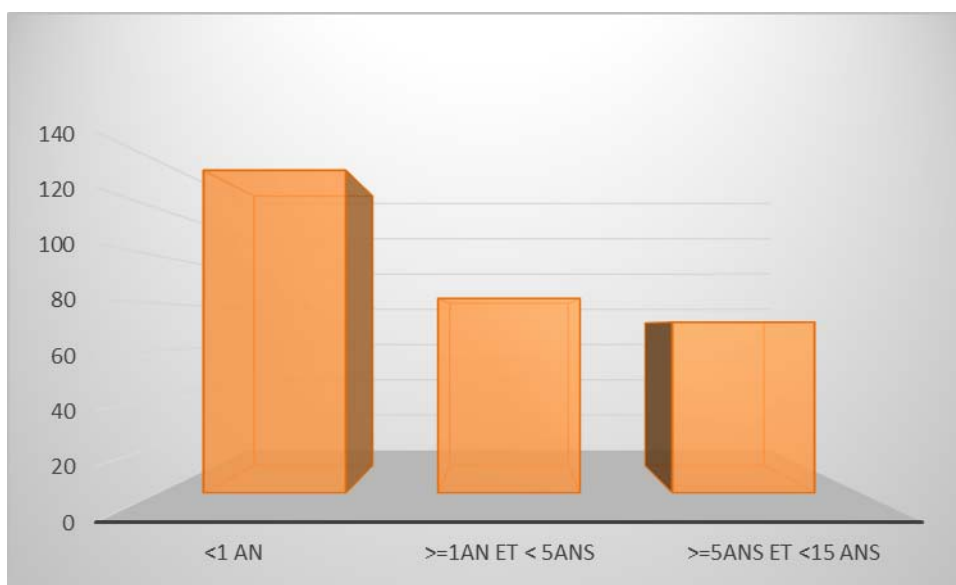
### 2. Répartition selon l'âge :

- L'âge moyen de nos patients était de 18,5 mois (1 an et demi),
- Les nourrissons sont majoritaires.

La répartition selon l'âge est résumée dans le tableau suivant

**Tableau III : nombre de cas de méningites selon la tranche d'âge**

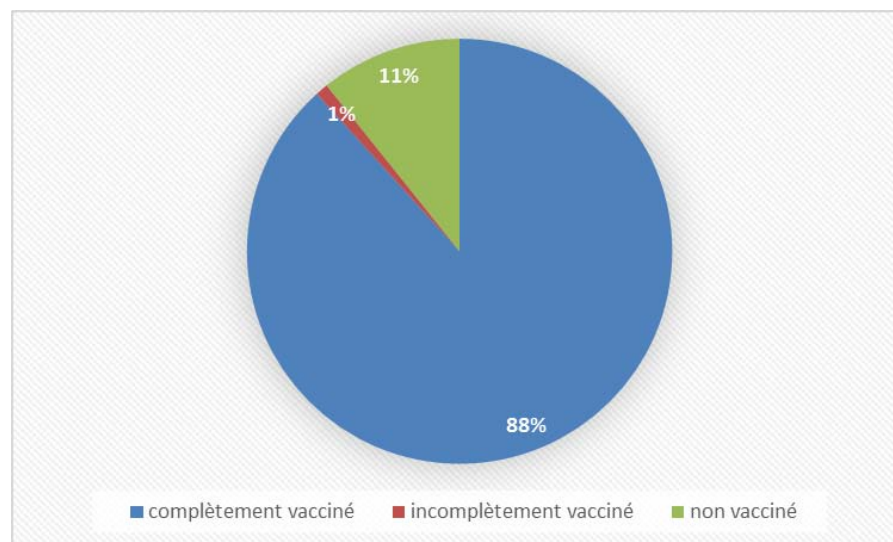
Tranche d'âge	[1 mois ; 1 an[	[1 an ; 5 ans[	>=5ans
Nombre de cas	136	92	79



**Figure 22: Répartition du nombre de cas selon les tranches d'âge**

### 3. Répartition selon le statut vaccinal :

- 271 de nos patients sont correctement vaccinés selon le PNI (Vaccin anti pneumocoque + vaccin anti-Haemophilus)
- 3 de nos patients sont incomplètement vaccinés (Absence de vaccination anti pneumocoque)
- 33 enfants ne sont pas vaccinés.
- Aucun patient de notre série n'a reçu le vaccin anti-méningocoque.



**Figure 23 : Répartition des cas selon le statut vaccinal**

### 4. Distribution géographique :

- 161 prélèvements ont été collectés au niveau du CHU de Marrakech soit 52,4%.
- 146 prélèvements proviennent du CHU de Tanger soit 47.5%.

## **II. Aspect clinique :**

### **1. Fièvre :**

95% des patients ont été fébriles à l'admission, avec une moyenne de température à 39.2°C.

### **2. Signes méningés :**

- 103 cas ont présenté un syndrome méningé soit 33.5% dont 22 réunissaient la triade complète faite de céphalées, vomissements et raideur de la nuque chez l'enfant âgé de plus de 2 ans.
- La raideur de la nuque venait en tête de liste chez les enfants âgés de plus de 5 ans et concernait 57 patients.
- 25 cas de céphalées.
- 21 cas de vomissements.
- Chez les nourrissons, l'hypotonie est le symptôme le plus fréquent et a été retrouvé chez 30 patients.

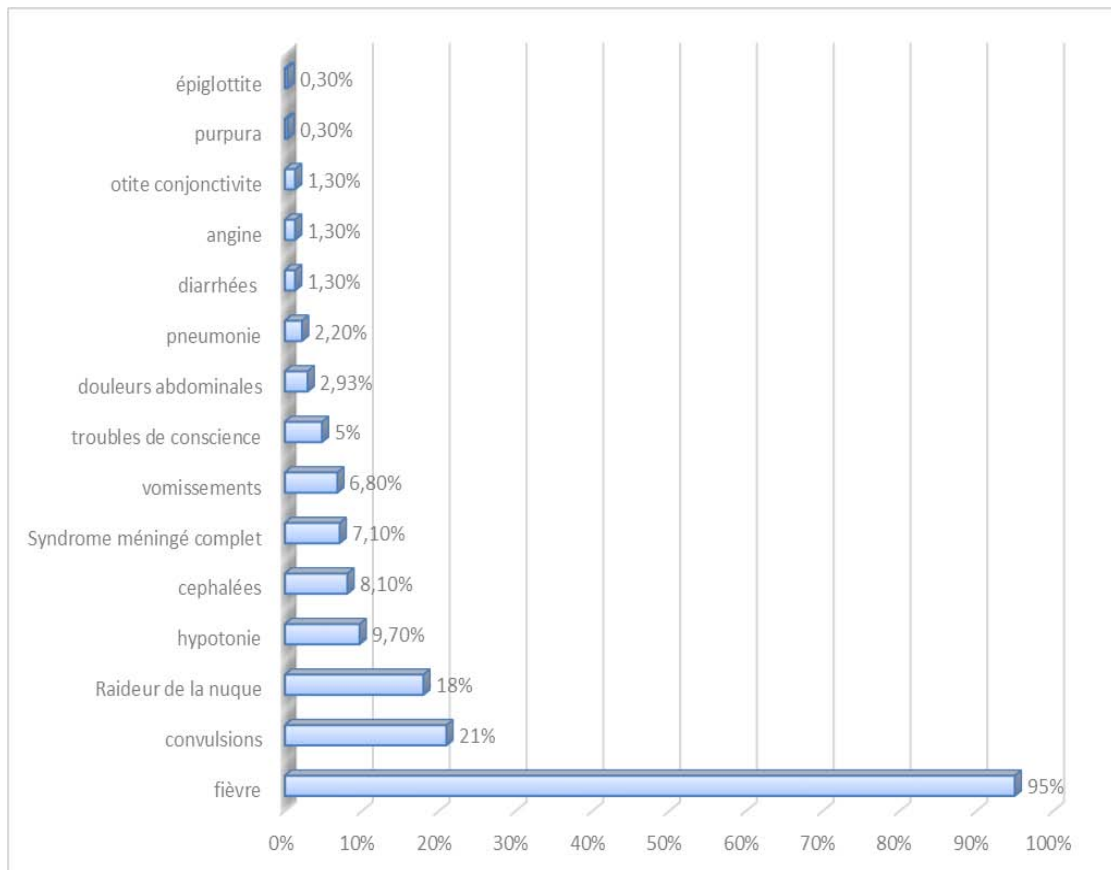
### **3. Signes neurologiques :**

Les troubles de conscience ont été retrouvés chez 15 patients, soit dans 4.8 % des cas et 26 Cas de convulsions ont été recensés soit 20% des patients.

### **4. Autres signes :**

1 cas de purpura et 4 cas du syndrome otite conjonctivite sont retrouvés.

Atteintes associées : 7 cas de pneumonie, 4 cas de diarrhées concomitantes, 4 cas d'angine et 1 cas d'épiglottite.



**Figure 25 : Répartition des patients selon les signes cliniques**

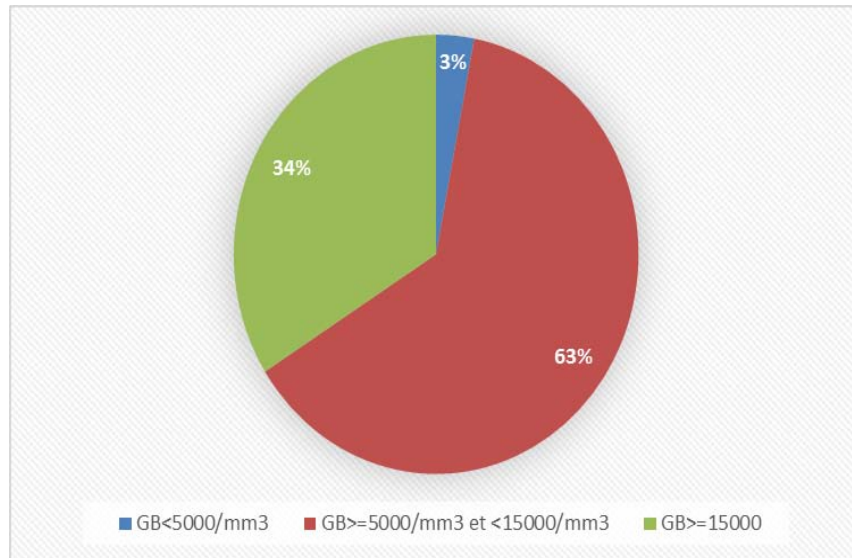
### **III. DIAGNOSTIC BIOLOGIQUE :**

#### **1. Numération formule sanguine :**

Elle a été réalisée chez 265 patients (86,31%).

- 167 enfants admis ont présenté un taux de GB compris entre 5000-15000/mm<sup>3</sup>
- 90 patients ont présenté une hyperleucocytose supérieure ou égale à 15000 /mm<sup>3</sup>
- 8 patients ont présenté une leucopénie de moins de 5000 / mm<sup>3</sup>

La répartition des cas selon la leucocytose sanguine est rapportée sur le schéma suivant.



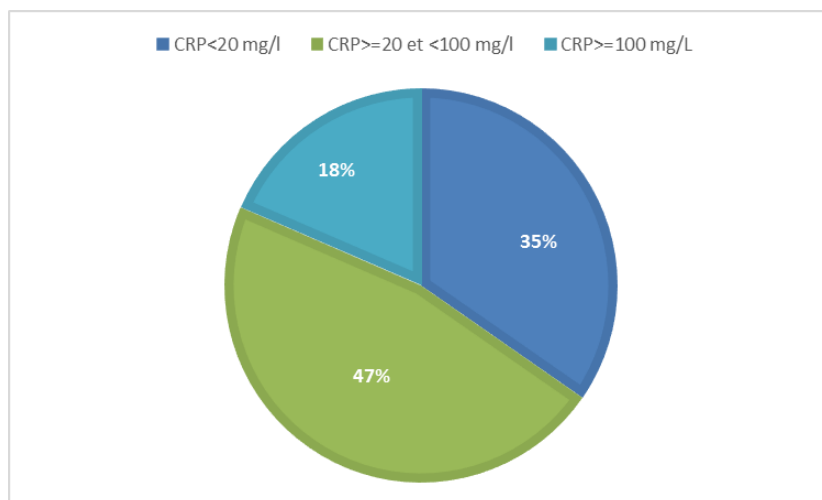
**Figure 26:** répartition des cas selon la leucocytose sanguine

## 2. protéine c réactive :

254 patients soit 82,73% des cas ont bénéficié d'une CRP.

- 119 enfants admis ont présenté avec une valeur de CRP comprise entre 20-100 mg/l
- 47 patients ont présenté une valeur de CRP supérieure ou égale à 100 mg/l
- 88 patients ont présenté une valeur de CRP inférieure à 20 mg/l

La répartition des cas selon la CRP est rapportée sur le schéma suivant.



**Figure 27 :** Répartition des cas selon le résultat de la CRP

### 3. Analyse du liquide céphalorachidien :

#### 3.1. Étude chimique :

##### a. **Glycorachie :**

- Elle a été mesurée chez 250 patients, soit dans 81.43 % des cas.  
35 cas ont présenté une glycorachie inférieure à 0.4 g/l dont 10 ont une hypoglycorachie profonde (<0.1)
- la glycémie concomitante a été mesurée chez 108 patients.  
31 cas ont présenté un rapport glycorachie/glycémie < 0.5

##### b. **Protéïnorachie :**

- Elle a été mesurée chez 246 patients ; soit 80,13 %
- Une hyperprotéïnorachie a été retrouvée dans 123 cas ; soit 40% des cas, parmi lesquels 37 cas (12%) avaient une protéïnorachie supérieure à 1 g/l.

#### 3.2. Étude cytologique :

##### a. **Nombre de globules blancs :**

Il a été relevé chez la totalité de nos patients.

116 patients, avaient plus de 5 éléments, soit 37.78%.

##### b. **Pourcentage de polynucléaires neutrophiles :**

- Sa valeur moyenne était de 35 %, avec des extrêmes entre 10% et 90%.
- 50 prélèvements montraient une prédominance neutrophile soit 16.28%

## **IV. Profil bactériologique :**

### **1. Taux de positivité :**

Dans notre étude le taux de positivité était de 15.3%, le Pneumocoque a été le plus représenté.

### **2. Pathogènes détectés :**

#### **2.1. Examen direct :**

L'examen direct du LCR était positif dans 2,4 % des cas :

- 1 Cocci gram négatif (CGN)

#### **2.2. La culture :**

La culture a mis en évidence:2 pneumocoques et 1 méningocoque.

#### **2.3. PCR en temps réel :**

**Tableau IV: Pathogènes détectés par PCR en temps réel**

<b>Nombre total</b>	<b>Pneumocoque</b>	<b>Méningocoque</b>	<b>H. Influenzae</b>
	32	9	6

#### **2.4. Sérogroupage de N. meningitidis :**

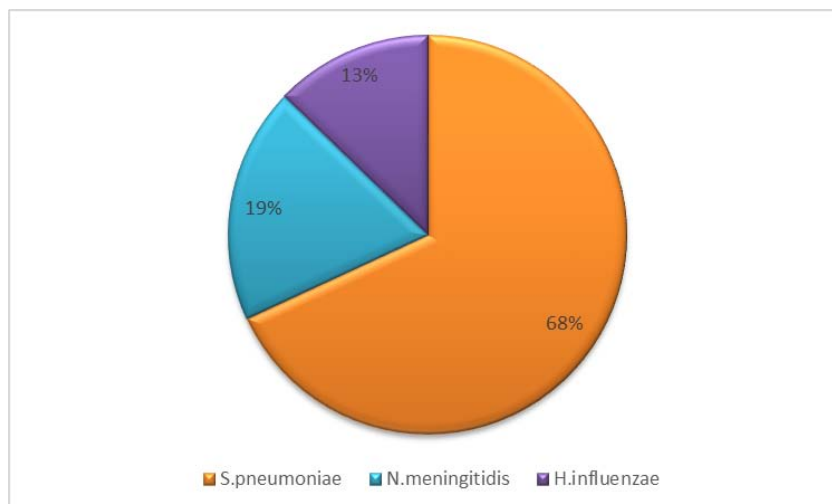
Le sérotype retrouvé est le groupe B .

#### **2.5. Serotype de H. influenzae :**

Dans notre série nous avons trouvé 2 Haemophilus influenzae de type a et 4 Haemophilus du type b.

## 2.6. Répartition des germes isolés dans le liquide céphalorachidien

Au total, 47 germes ont été isolés lors de l'analyse bactériologique du liquide céphalorachidien. Leur répartition en matière de fréquence est représentée sur la figure ci-dessous.



**Figure 28** : Répartition des germes isolés dans le liquide céphalorachidien

Parmi les germes isolés, le Pneumocoque, le méningocoque et l'Haemophilus ont représenté respectivement 68%, 19% et 13%.

## V. Antibiothérapie:

L'antibiothérapie préalable a concerné 26 patients de notre série soit 8,4 % des cas.

Parmi les molécules administrées, la ceftriaxone et l'amoxicilline ont été les plus administrées, avec des fréquences respectives de 38 % et 27 %.

**Tableau V: Répartition des cas selon l'antibiothérapie préalable**

Molécule administrée	Nombre de cas	Pourcentage
Ceftriaxone	10	38 %
Amoxicilline	7	27%
Amoxicilline acide clavulanique	6	23%
Gentamycine et ceftriaxone	2	8%
Vancomycine et ceftriaxone	1	4%

## **VI. Evolution :**

- 300 des cas ont évolué vers la guérison.
- 4 patients ont présenté des séquelles.
- 3 décès ont été enregistrés dans notre série.

**Tableau VI : profil évolutif des patients**

<b>Guérison sans séquelles</b>	97.7%
<b>Guérison avec séquelles</b>	1.3%
<b>Décès</b>	1%

Les principales séquelles observées dans notre série sont :

- 2 cas d'hydrocéphalie
- 1 cas d'épilepsie
- 1 cas de cécité



*DISCUSSION*



## I. Rappel physiopathologique :

L'infection des méninges se fait le plus souvent par voie hématogène à partir d'un foyer infectieux à distance, en particulier de la sphère naso-oro-pharyngée. La méningite bactérienne est donc précédée ou accompagnée d'une bactériémie. Beaucoup plus rarement, la méningite résulte d'une invasion bactérienne par continuité, à partir d'une affection otitique ou sinusienne, d'un sinus dermique, d'un myéломéningocèle, d'une communication directe entre muqueuse et méninges résultant de diverses malformations osseuses ou d'une fracture de la base du crâne, en particulier de la lame criblée (6).

Une fois entrée dans le LCR, la bactérie rencontre peu d'obstacles à son développement. Les éléments responsables de la bactéricide sériques font défaut dans le LCR. Le complément y est quasiment absent même en cas de réaction inflammatoire méningée importante. La concentration en immunoglobulines y est très basse par comparaison au sang. Ce déficit local en anticorps et en complément contribue au faible pouvoir bactéricide du LCR.

La production de cytokines in situ est l'événement qui suit la pénétration de la bactérie dans le LCR et qui conditionne l'ensemble de la cascade physiopathologique(7). Ainsi, les macrophages et les cellules endothéliales cérébrales produisent le facteur de nécrose tumorale  $\alpha$  (TNF $\alpha$ ), l'interleukine 1 (IL-1) et l'interleukine 6. La production des cytokines est suivie par l'apparition de l'exsudat inflammatoire, l'augmentation de la protéinorachie et un afflux de polynucléaires neutrophiles.

La multiplication et autolyse des bactéries induisent une réaction inflammatoire. C'est la réaction inflammatoire de l'hôte plutôt que l'agent pathogène lui-même qui est responsable des lésions du parenchyme cérébral, en dépassant son but(8) . L'inflammation provoque une altération de la barrière hémato-encéphalique et une vascularite.(9)

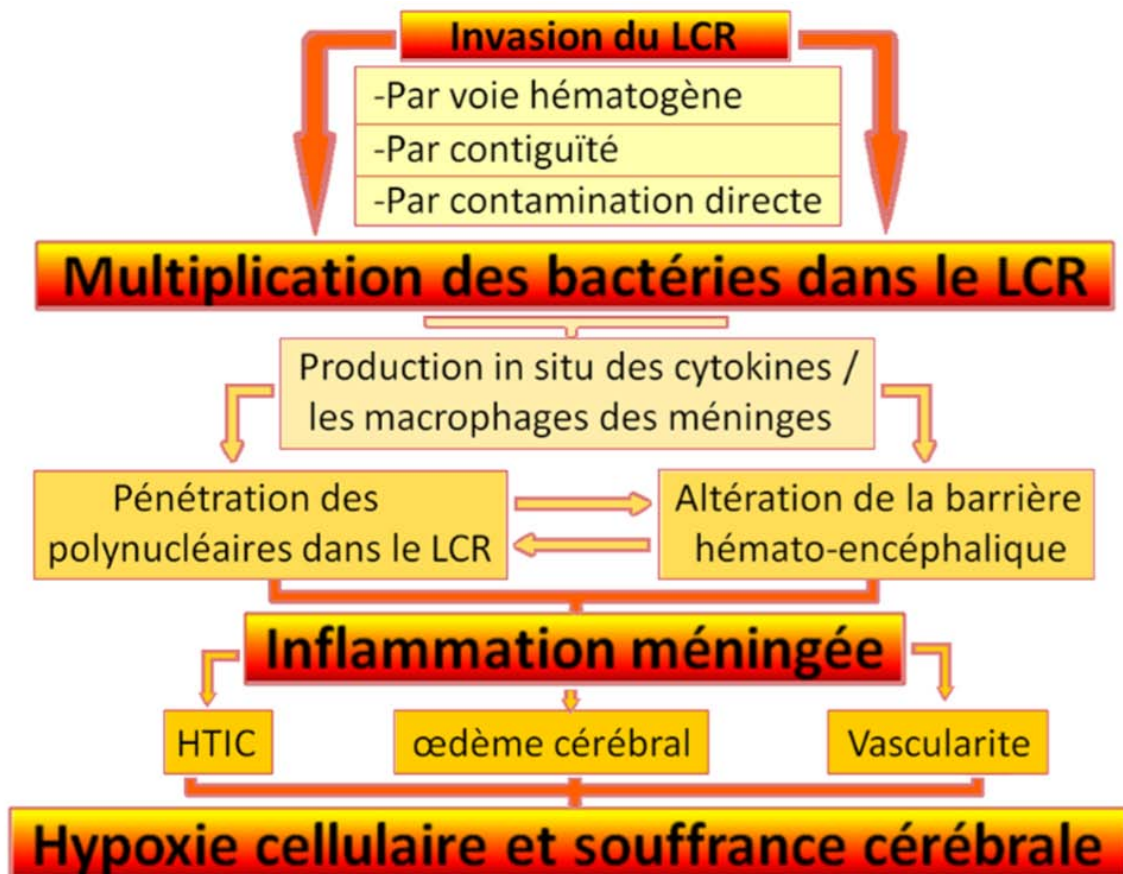
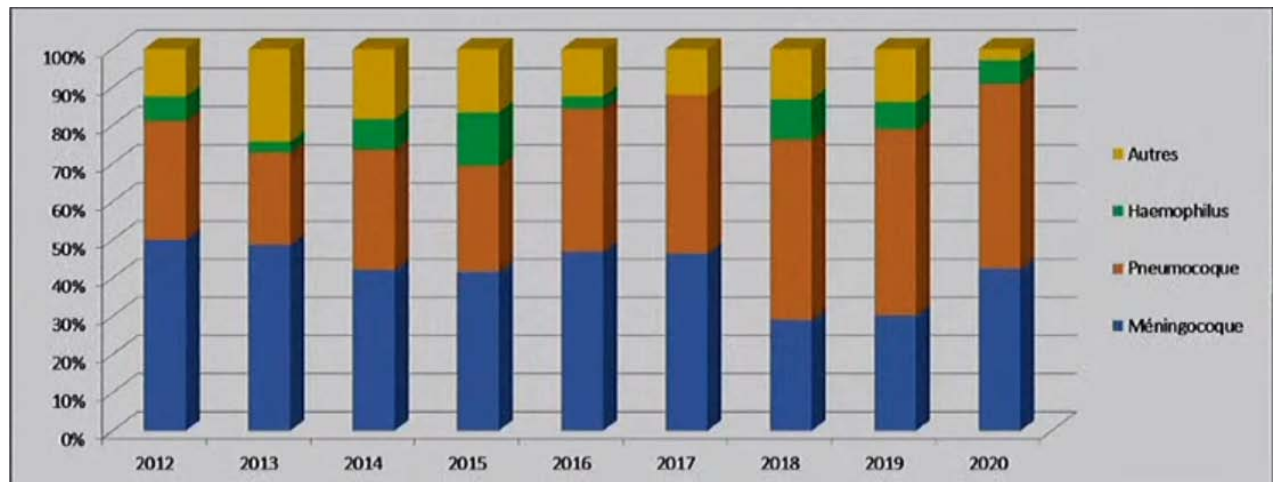


Figure 29 : physiopathologie de la méningite bactérienne aiguë

## II. RAPPEL ÉPIDÉMIOLOGIQUE :

Au Maroc, la méningite sévit à l'état endémo sporadique, et on note l'émergence ponctuelle de micro-foyers épidémiques de méningites à méningocoque et de méningites virales.

Le contexte épidémiologique s'est modifié avec la mise en place en 2007 d'une vaccination anti- Haemophilus, puis l'introduction du vaccin anti- pneumococcique conjugué en 2010.



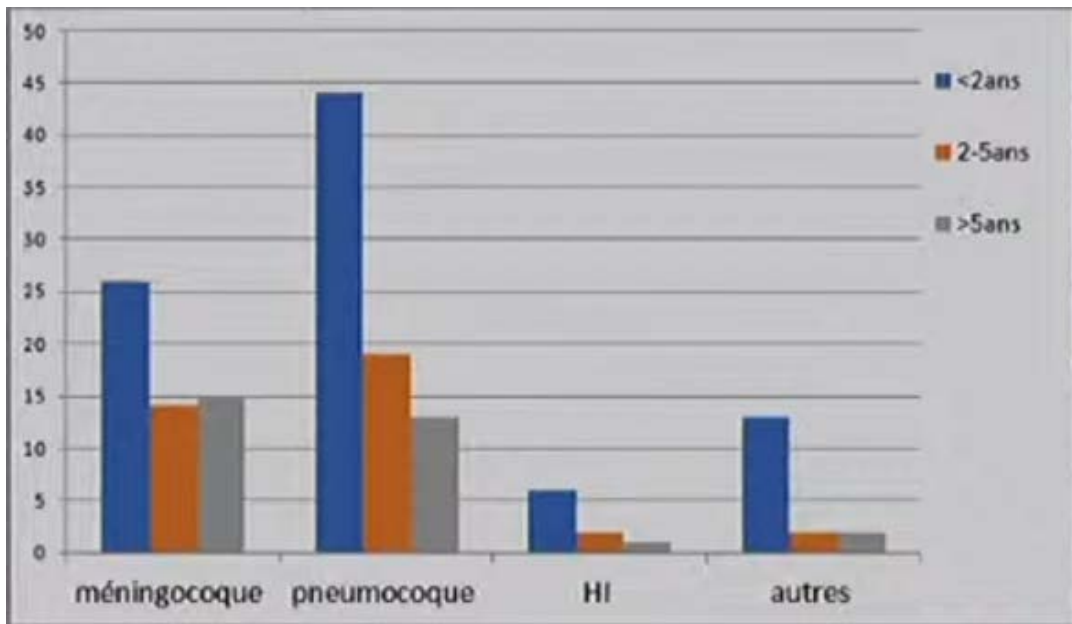
**Figure 30** : Distribution des cas de méningites bactériennes par germe selon les années, de l'année 2012 à 2020. (1)

Chez l'enfant, l'épidémiologie bactérienne varie en fonction de l'âge. Chez le nourrisson de 1 à 3 mois, quatre bactéries sont impliquées : le streptocoque du groupe B, le méningocoque, le pneumocoque et plus rarement *Escherichia coli*.

Chez l'enfant entre trois et 12 mois, le pneumocoque représente habituellement la moitié des cas, suivi de près par le méningocoque.

Chez l'enfant au-delà de un an et jusqu'à l'âge de 24 mois, le méningocoque et le pneumocoque représentent environ 95% des cas. (10)

La mortalité à la phase aiguë est globalement de 7% à 12% selon les années. Les séquelles des méningites bactériennes aiguës au Maroc restent très élevées, particulièrement pour les méningites à pneumocoque et les infections invasives à méningocoque avec bactériémie.



**Figure 31 :** Distribution des cas de méningites bactériennes par germe selon les tranches d'âge. (1)

### **III. Principaux agents pathogènes:**

#### **1. Streptocoque pneumoniae :**

##### **1.1. Taxonomie :**

*S. pneumoniae* appartient à la famille des Streptococcaceae rassemblant plus de 80 espèces bactériennes (11). Elle regroupe les Cocci à gram positif, dépourvu de catalases et de cytochromes oxydase, produisant de l'acide lactique par fermentation des glucoses.

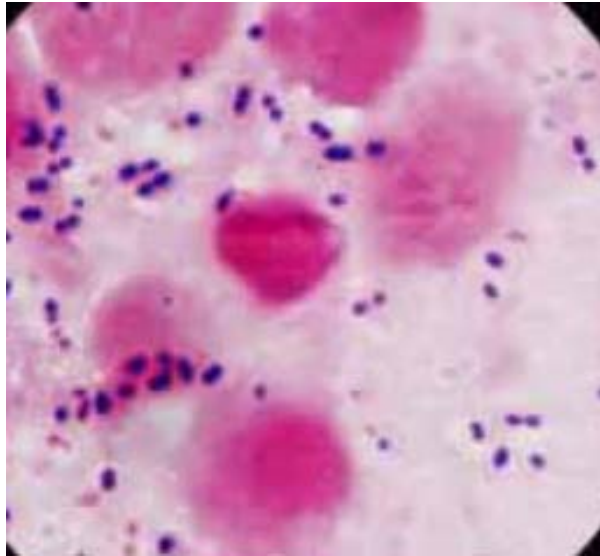
##### **1.2. Habitat :**

*S. pneumoniae* est une bactérie commensale qui colonise les muqueuses de l'homme. Son habitat principal est constitué par le rhino-pharynx. La proportion de sujets colonisés varie en fonction de différents facteurs qui sont essentiellement l'âge, le mode de garde, la fratrie, les conditions socio-économiques, la saison, l'existence d'une infection virale concomitante, le statut vaccinal et la notion d'une antibiothérapie récente (12).

**1.3. Caractéristiques bactériologiques :**

**a. Morphologie et structure**

A l'examen microscopique, il se présente comme un Cocci gram positif, généralement capsulé (halo clair autour de la bactérie), d'allure lancéolée (en flamme de bougie), typiquement groupé en diplocoque ou parfois de manière isolée en chaînette (13).



**Figure 32 : Aspect morphologique du *S. pneumoniae* après coloration de Gram au microscope optique objectif 100**

**b. Caractères cultureux**

*S. pneumoniae* est une bactérie aéro-anaérobie, cultivée sur des milieux riches, généralement sur gélose supplémentée à 5% de sang de mouton. Il pousse en 24 à 36 heures en anaérobiose strict ou sous atmosphère enrichie en CO<sub>2</sub>. Il se présente sous forme de petites colonies rondes de 0,5 à 1,5 mm de diamètre, lisses, bombées, brillantes, entourées d'une zone d'hémolyse partielle (alpha) donnant à la gélose une couleur verdâtre.



**Figure 33 :** Aspect morphologique des colonies de *S. Pneumoniae* en culture

#### **1.4 La méningite à pneumocoque :**

La méningite à pneumocoque concerne toutes les classes d'âge.

La gravité réside dans le pouvoir du germe à se multiplier localement en créant des foyers infectieux à l'origine de dissémination locorégionale ou à distance.

Le pneumocoque à lui seul s'avère la cause de trois quarts des méningites fatales diagnostiquées chez les enfants de 10 jours à 18 ans hospitalisés entre 1999 et 2000 dans les services de réanimation pédiatriques français.(14)

Le pronostic est sévère: En France, la mortalité est évaluée à 10% chez l'enfant, 30 % chez l'adulte, et les séquelles neuropsychiques précoces, dominées par la surdité et le retard psychomoteur, de 30%. (15)

#### **1.5 La vaccination :**

Le premier vaccin conjugué introduit au Maroc était le PCV7 et contenait 7 sérotypes (4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F et 23F). Bien qu'il ait entraîné une réduction des infections invasives des souches couvertes par le vaccin , un remplacement par les sérotypes non-PCV7 a été observé chez des enfants vaccinés, principalement par les sérotypes 19a et 7a (16).

En 2010, Le Maroc a bénéficié de l'introduction dans le PNI du vaccin 13-valent contre le pneumocoque qui offre une couverture élargie. Le nouveau vaccin en a ajouté 6 (1, 3, 5, 6a, 7f et

19a) ce qui a permis une réduction significative du portage des sérotypes inclus dans le vaccin (16) .

Plus tard ce vaccin a été remplacé par le vaccin 10-valent anti-pneumocoque.

## 2. Haemophilus influenzae

### 2.1. Taxonomie:

H. influenzae est l'espèce type du genre Haemophilus au sein de la famille des Pasteurellaceae. Le genre Haemophilus regroupe 18 espèces d'origine animales et humaines ; seul H. Ducrey peut être considéré comme une bactérie pathogène spécifique, responsable du chancre mou, infection sexuellement transmissible.

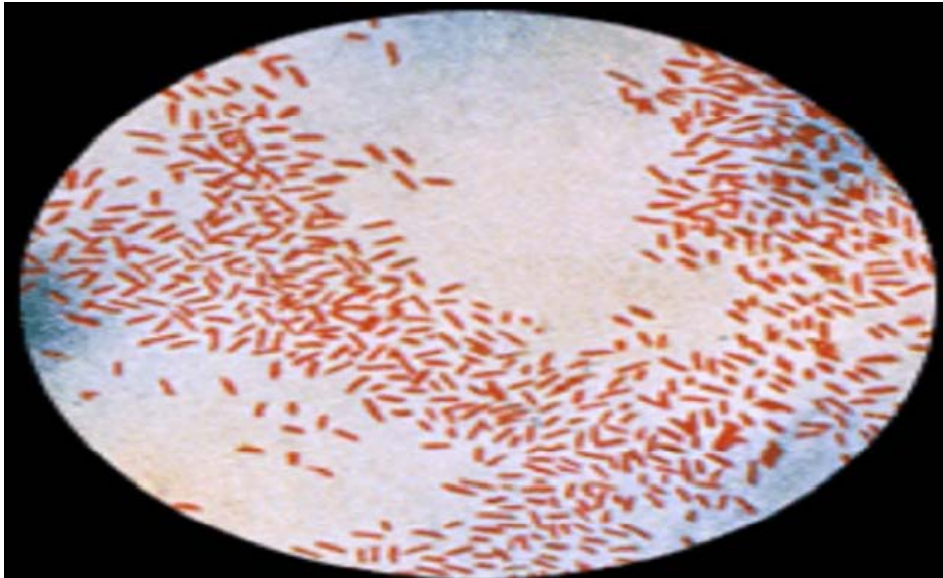
### 2.2. Habitat:

H.influenzae fait partie de la flore normale des muqueuses des voies respiratoires supérieures de l'enfant et de l'adulte. La colonisation débute très tôt après la naissance et se poursuit tout au long de la vie ; elle concerne 5% des enfants à 1-3 mois, 40 % à 18 mois, et 62% des adultes (17). La fréquence de la colonisation par H.influenzae augmente en fonction de la fratrie et du séjour en crèche.(18)

### 2.3. Morphologie et structure :

H.influenzae est un petit bacille à Gram négatif (coccobacille), fin, immobile (Figure 34).

Certaines souches, responsables de manifestations invasives, possèdent une capsule polysaccharidique permettant de définir différents sérotypes, de a à f (décrits par Miss M.Pittmann en 1931). Le type b est le plus fréquent(19).



**Figure 34** : Aspect morphologique du H. INFLUENZAE après coloration de Gram au microscope optique objectif 100

#### **2.4. Caractères cultureux :**

Sa culture exige des facteurs de croissance intervenant dans les enzymes de la chaîne respiratoire: le facteur X ou hémine et le facteur V ou NAD (nicotinamide adénine - dinucléotide) présents dans le sang. H.influenzae est aérobie anaérobie facultative. Sa croissance est optimale sur gélose « chocolat », gélose au sang cuit enrichi en facteur de croissance V, à la température de 37°C dans une atmosphère enrichie de 5 à 10% de CO<sub>2</sub>.

#### **2.5. Méningite à hemophilus influenzae :**

Du point de vue pathogénique, la colonisation et l'invasion de la muqueuse nasopharyngée sont à l'origine du passage des bactéries dans le sang.

L'expression clinique se fait en général par la survenue de convulsions et de déficits moteurs avec le syndrome otite-conjonctivite. Le diagnostic est souvent tardif .La mortalité est assez lourde en dehors d'un traitement antibiotique approprié précoce et d'une réanimation adaptée.

### **2.6. Vaccination anti haemophilus :**

Le Maroc a ainsi mis à disposition un vaccin combiné hexavalent offrant une protection simultanée contre 6 pathogènes (Poliomyélite, Diphtérie, Tétanos, Coqueluche, Haemophilus influenzae de type b et Hépatite B) en 2007

L'introduction du vaccin Hib a réduit de manière significative la survenue de la méningite Hib chez les enfants âgés de moins de 5 ans.

## **3. Neisseria meningitidis :**

### **3.1. Taxonomie :**

Ils'agit du Neisseria meningitidis, 12 sérogroupes (de A à L), les sérogroupes A, B, C, W 135, responsables de 90% des méningites. Le séro groupe B reste le dominant au Maroc, la prophylaxie de l'entourage reste obligatoire.

### **3.2. Habitat :**

Neisseria meningitidis est une bactérie strictement humaine qui ne survit pas dans l'environnement. La seule niche connue est le nasopharynx de l'homme qu'elle colonise chez environ 5 à 15 % d'une population. Ce n'est que chez une très faible fraction des sujets colonisés que la bactérie va disséminer à partir du nasopharynx et envahir le sang circulant(20).

### **3.3. Caractères bactériologiques:**

- Coccis à Gram négatif immobiles ;
- Disposition en diplocoques à face aplatie ou en tétrades Aérobie strictes (mais nécessité d'un enrichissement en CO<sub>2</sub>) ;
- Bactéries fragiles et sensibles aux variations de température, d'où la nécessité de milieux de culture riches tels la gélose au sang cuit ou chocolat supplémentée ou non (Polyvitex®, Supplément G).

### **3.4. Méningite à méningocoque :**

La méningite cérébrospinale donne lieu à un syndrome méningé typique avec hyperthermie et souvent purpura. Il existe des formes graves, encéphalitiques, des formes avec septicémie.

Chez le nourrisson, la symptomatologie est parfois trompeuse et le risque de complications et de séquelles est important.

Une forme suraiguë, gravissime, appelée "purpura fulminans" qui reste une grande urgence thérapeutique que ce soit extensif ou comportant une seule ecchymose et quelque soit l'état hémodynamique de l'enfant il faut administrer d'urgence un antibiotique par voie IM ou IV ceftriaxone (75 à 100 mg/kg) ou cefotaxime (200mg/kg/J ) ou a défaut l'amoxicilline (200 mg/kg/J) ; une dose d'Hémisuccinate d'hydrocortisone :

100 mg/m<sup>2</sup>/j en 4 injections/5 j recommandée par la Conférence de consensus de la SRLF 2000. Le traitement préventif repose sur la prévention des cas secondaires par l'instauration d'une chimioprophylaxie des sujets contacts associant Rifampicine 10 mg/kg/12h pendant 48h ou ciprofloxacine 500mg en monodose ou Spiramycine pendant 5j associée a une vaccination des sujets contacts .(21)

### **3.5. Vaccin antiméningococcique :**

Les vaccins actuellement –disponible au Maroc sont des vaccins polysaccharidiques bi- ou quadrivalents (A, C ou A, C, Y, W135). Ces vaccins induisent une réponse immunitaire dépendant des lymphocytes B et n'entraînent pas de mémoire immunologique . Prescrits chez l'enfant de plus de 2 ans, son efficacité est estimée entre 65% contre le séro groupe C et à 89% contre le séro groupe A . Elle est par contre moins bien documentée en ce qui concerne les séro groupe Y et W135 (24). Aujourd'hui , la survenue de méningites de séro groupe B prédomine au Maroc (22).



*DISCUSSION  
DE NOS RESULTATS*



## I. EPIDEMIOLOGIE :

### 1. Répartition selon le sexe :

Plusieurs études menées sur la méningite ont rapporté une prédominance du sexe masculin.

Ce sex-ratio en faveur des garçons est classique lors d'études sur les méningites.

**Tableau VI : Répartition des cas selon le sexe**

Étude	Lieu de l'étude	Date	Sexe masculin	Sexe féminin	Sexe-ratio
M.Tfifha et al(23)	Tunisie	2006-2016	55,4 %	44,6 %	1,8
Soeters HM et al(24)	Niger	2015-2017	55,4 %	44,6 %	1,23
Lise E.Nigrovic (25)	États-unis	2001-2004	57,7 %	42,3 %	1,3
Y.Meghraoui (26)	Marrakech	2018	60 %	40 %	1,5
M.Sami(27)	Tanger	2019	58 %	42 %	1,36
Notre étude	Marrakech-Tanger	2021	65%	35%	1.8

### 2. Répartition selon l'âge :

La méningite touche tous les âges avec une prédilection pour les enfants de moins de 5 ans.

Diverses études ont trouvé un pic de survenue de la méningite chez le nourrisson âgé de moins d'un an.

Ainsi, en France, C. Lévy et al(15) ont rapporté que la tranche d'âge la plus touchée était celle de 2 mois à 11 mois avec un taux de 35% et dans la série de Franco-Pardes et al (28) les moins de un an constituaient 67% des cas.

A l'instar des données internationales, les nourrissons âgés de moins d'un an représentaient la population la plus massive avec 44.30% des cas de notre série.

**Tableau VII : Répartition des cas selon la tranche d'âge**

Étude	Lieu de l'étude	Date	<1 an	1 an –5ans	>5 ans
Y.Meghraoui (26)	Marrakech	2009–2016	18,5 %	33,35 %	48,15 %
M.Sami(27)	Tanger	2019	29.27%	38.21%	32.5%
C. Lé vy et al(15)	France	2009	50 %	46,5 %	3,5 %
Franco Pardes et al(28)	Mexique	1993–2004	64,6 %	27,9 %	3,5 %
Notre étude	Marrakech– Tanger	2021	44.30%	30%	25.70%

### **3. Statut vaccinal :**

#### **3.1. Vaccination anti Haemophilus Influenzae :**

L'introduction du vaccin Hib a réduit de manière significative la survenue de la méningite Hib chez les enfants âgés de moins de 5 ans.

Dans l'étude américaine de R.Lopez et Lee(31), l'incidence minimale estimée de la méningite à Hib confirmée a diminué de 10% en 1997 à 5.3% en 2010.

La grande majorité des infections à Hib influenzae est due aux souches capsulées de type b. Toutefois et après la généralisation du vaccin on commence à assister à l'émergence de souches encapsulées de H. influenzae de type non b et de souches non typables (22).

Dans notre série, 2 cas de méningite à Hib ont été mis en évidence chez des nourissons non vaccinés, 4 cas d'Haemophilus non b chez des enfants correctement vaccinés. Ces résultats sont supérieures aux données d'une étude de cas au CHU de Marrakech et au CHU de Tanger où un cas de méningite à Hib non b (type a) a été isolé chez un nourrisson également vacciné.

#### **3.2. Vaccination anti pneumocoque :**

Dans notre série 88% de nos patients avaient reçu la vaccination contre le pneumocoque ; Ces chiffres sont inférieurs aux taux retrouvés au Chu de Lille en 2012 (29), au Chu Mohamed VI de Marrakech en 2018 (11) en 2007 aux Émirats arabes qui ont rapporté respectivement des taux de 91%, 95% et 92%, mais supérieurs au taux enregistré au CHU de Tanger qui est de 79%.

La persistance des cas de méningite à pneumocoque chez nos patients pourrait s'expliquer par l'émergence de nouvelles souches non couvertes par le vaccin actuel.

## **II. Aspect clinique :**

Dans notre série, la fièvre est le symptôme le plus fréquent, suivi des signes méningés puis viennent les signes neurologiques.

La fièvre figurait en tête de liste avec un pourcentage de 95%. Résultats en accord avec la série Mexicaine de Franco-Paredes(28) et la série Grecque de Vasiliki et Al(29) qui rapportent respectivement des pourcentages de 92 % et 93 %.

La triade méningée complète n'a été retrouvée que chez 7.1% des cas. Dans la plupart des séries, la fréquence de la forme clinique typique des méningites ne dépasse pas 50% chez l'enfant. Ainsi, les données de la série islandaise(30) et mexicaine(28) rapportaient un taux respectivement de 25%et 21%, alors que le taux de l'étude tangéroise de 2019 n'était qu'à 15%.

Les convulsions concernaient 21% des cas dans notre étude. Ces résultats sont très similaires à ceux de certains auteurs à l'échelle nationale :K.el amrani(21) avec un taux de 19%.par contre , on retrouve un taux plus élevé chez Franco Pardes et al(28)

Le purpura a été retrouvé dans 0.3 % des cas ce qui est sensiblement inférieur aux résultats de la série de Marrakech et de Tanger ou les pourcentages sont respectivement de 12,96% et de2.26% et aux séries de M.Merabet et EL Amrani K ou les taux s'élevaient respectivement à 25,5% et 38,7 %.

Finalement, ces données montrent que les signes et symptômes méningés classiques ont une valeur diagnostique clinique limitée. Aucun de ces signes cliniques ne pourrait distinguer avec précision les patients atteints de méningite du reste des patients, de ce fait le diagnostic de certitude d'une méningite septique nécessite obligatoirement une ponction lombaire et une analyse biologique.

### **III. DIAGNOSTIC BIOLOGIQUE :**

#### **1. Numération formule sanguine**

L'hyperleucocytose est un argument en faveur de l'origine bactérienne. Dans notre étude l'hyperleucocytose était retrouvée dans 34% des cas, ce qui se rapproche des données de M.Sami ou elle a été retrouvée dans 38% des cas, taux inférieur à celui retrouvé dans les études d'Y.Meghraoui et M.Malki qui avaient respectivement un taux de 75% et 73%.

#### **2. CRP**

Nous avons retrouvé une CRP supérieure à 50 mg/l chez 53% des patients, taux inférieur à l'étude de M. Malki où la CRP était supérieure à 60 mg/l dans 71,1 % des cas, et de Y.Meghraoui avec un taux de 62%.

#### **3. Analyse du LCR :**

##### **3.1. Étude cytologique du liquide céphalorachidien :**

L'examen cytologique doit être effectué dans les 30 minutes suivant la collecte du LCR sous peine d'occasionner une lyse des cellules . Le LCR normal est dépourvu d'éléments figurés et peut contenir des globules blancs inférieur à 5 cellules /mm<sup>3</sup> chez l'adulte et inférieur à 20 cellules /mm<sup>3</sup> chez le nouveau-né.

Les globules blancs trouvés dans le LCR sont constitués à 70% de lymphocytes et à 30% de monocytes. La présence de PNN dans le LCR est toujours anormale.

Dans les méningites bactériennes le nombre de GB est élevé avec une prédominance de PNN (80 à 90% de PNN).

Néanmoins, elle peut être retrouvée dans la phase précoce de la méningite virale, la phase précoce de la méningite tuberculeuse, la méningite fongique ou encore en cas d'abcès cérébral .

Dans notre série, le nombre de globules blancs était supérieur à 5/mm<sup>3</sup> pour 55.3% des méningites , et 38,29% des cas avaient un taux de PNN supérieur à 50%.

En effet ,la distinction entre méningite bactérienne ne peut pas se faire uniquement sur la base d'une prédominance de PNN .Dans la série de Negrini B et al (31) la prédominance de PNN indiquait une méningite bactérienne chez la population pédiatrique avec une sensibilité de 19% seulement .

### 3.2. Analyse biochimique :

#### a. La Glycorachie :

Étant donné que la glycorachie ne dépend pas d'un seuil de normalité, elle doit être comparée à la glycémie en même temps. Elle doit correspondre aux deux tiers de la glycémie.

Tout abaissement de la glycorachie doit faire évoquer une méningite purulente ou tuberculeuse. En revanche une l'hypoglycorachie n'est pas spécifique aux infections bactériennes puisqu'elle peut être observée dans les méningites virales dues au virus Ourlien, l'herpès simplex et l'herpès zostérienne.

Finalement, il est important de noter que la glycorachie est diminuée dans 50% des cas seulement ; une valeur normale de glycorachie ne permet donc pas d'exclure une méningite.

Dans notre étude une hypoglycorachie est présente seulement dans 11.4%, un taux plus faible que la série de Tanger 2019 qui est de 21%.

**Tableau VIII : Répartition des cas selon les valeurs de la glycorachie**

Étude	Pays	Année	Moyenne (g/l)	Extrêmes (g/l)
Notre étude	Marrakech-Tanger	2021	0,62	0.001 - 2.91
M.Sami	Tanger	2019	0.98	0.01-1.79
M.Malki	Fès	2007-2008	0.46	0,01-0,96
R.Migliania(32)	Madagascar	1998 -2000	0,39	0-2.52

**b. La protéinorachie :**

La protéinorachie est l'un des indicateurs les plus importants d'atteinte du système nerveux central.

La teneur en protéines du LCR est très élevée dans la méningite bactérienne, de l'ordre de 0,5 à 1 g / l.

Dans notre étude, la moyenne de la protéinorachie de 0,95 g/l et une hyperprotéinorachie a été retrouvée chez 50% des cas rejoignant les résultats évoqués de M.Sami et de M.Malki .

Le tableau ci-dessus présente les différents taux de protéinorachie selon différentes études.

**Tableau IX: Répartition des cas selon les valeurs de la protéinorachie**

Étude	Pays	Année	Moyenne (g/l)	Extrêmes (g/l)
Notre étude	Marrakech-Tanger	2021	1.44	0.4 et 1.9
M.Sami	Tanger	2019	0.95	0.02-49
M.Malki(16)	Fès	2007-2008	1,54	0,02-0,96
Vasiliki A et al (13)	Grèce	1974 -2005	0,9	0,42-1.9

#### **IV. Profil bactériologique du LCR:**

Le profil bactériologique de notre série était dominé par les trois germes classiquement rapportés dans la littérature : *Neisseria meningitidis* (MNO), *Streptocoque pneumoniae* (SP) et *Haemophilus influenzae*(Hi).

Depuis la généralisation du vaccin contre l'Hib, le SP et le MNO constituent les deux principaux germes responsables des méningites bactériennes chez l'enfant.

Ainsi dans notre série, le pneumocoque représentait 68 % des cas suivi du MNO dans 19% des cas.

Ces résultats rejoignent ceux des études de M.Sami et de Y.Meghraoui où une prédominance du pneumocoque avec des taux respectivement de 47% et 51% des cas suivi du MNO dans 26% et 40% des cas.

Sur le plan international, des taux similaires ont été enregistrés dans la série Tunisienne de Haddad–BoubakerS et al avec respectivement 74,5% pour le PNO et 23.52% MNO.

En revanche, le MNO était majoritaire dans plusieurs études notamment à l'échelle nationale. Dans la série de Merabet et al à Tanger et la série de M.Malki à Fès Le MNO constituait respectivement 71,43% et 18,3%. Le SP venait en deuxième place avec respectivement 16,84% et 4,1%.

Le sérotype B de *Neisseria meningitidis* était prédominant ce qui est le cas au niveau national avec un taux de 88,88 %.

L'incidence de l'infection invasive à *heamophilus* ainsi que le portage a connu une diminution spectaculaire depuis l'introduction de la vaccination anti b dans le PNI.

Dans notre étude 6 cas a été identifiés ce qui représente un taux de 13%, ce taux se rapproche de ce celui de l'étude réalisée dans l'hôpital des enfants à Rabat entre 2009 et 2013 avec un taux de 10% et du CHU de Marrakech avec un taux de 11,63 % et de Tanger (2019) avec un taux à 9%.

Les sérotypes non b ont été analysés : il s'agit d'*Heamophilus Influenzae* de type a. Ce sérotype commence à émerger non seulement au Maroc mais aussi dans le pourtour méditerranéen. Ce qui soulève des inquiétudes concernant l'émergence de ce sérotype non vaccinal et les moyens à entreprendre pour limiter sa propagation.

## **V. Antibiothérapie :**

Devant toute suspicion de méningite il est de mise de pratiquer une ponction lombaire avant l'administration d'antibiotique.

Cependant en présence de contre-indications ou si le délai entre le diagnostic à domicile et l'admission à l'hôpital est jugée trop long, le geste sera différé.

En cas de suspicion de méningite le traitement antibiotique doit être démarré dans les plus brefs délais.

Le traitement dépendra de l'âge du patient, ainsi que du taux local de sensibilité à la Pénicilline et à la Céftriaxone de SP.

**Tableau X: Traitement de première intention des méningites bactériennes aiguës en fonction de l'examen direct du LCR (âge supérieur à 3 mois)**

Examen direct positif	Antibiotique	Dosage *	Alternatives
Cocci Gram + Suspicion de pneumocoque	Ceftriaxone ou Céfotaxime	- 100 mg/kg/j i.v, en 1 ou 2 perfusions - 300 mg/kg/j i.v, soit en 4 perfusions, soit en administration continue avec dose de charge de 50 mg/kg sur 1 heure**	Amoxicilline
Cocci Gram – Suspicion de méningocoque	Ceftriaxone ou Céfotaxime	- 75 mg/kg/j i.v, en 1 ou 2 perfusions - 200 mg/kg/j i.v, soit en 4 perfusions, soit en administration continue avec dose de charge de 50 mg/kg sur 1 heure**	Amoxicillin Thiamphénicol ?
Suspicion d'H. influenzae	Ceftriaxone ou Céfotaxime	- 75 mg/kg/j i.v, en 1 ou 2 perfusions - 200 mg/kg/j i.v, soit en 4 perfusions, soit en administration continue avec dose de charge de 50 mg/kg sur 1 heure**	Amoxicilline Thiamphénicol ?
Bacille Gram – Suspicion d'E. coli Si enfant de moins de 3 mois	Ceftriaxone ou Céfotaxime + genta	- 75 mg/kg/j i.v, en 1 ou 2 perfusions - 200 mg/kg/j i.v, soit en 4 perfusions, soit en administration continue avec dose de charge de 50 mg/kg sur 1 heure** - 3 à 5 mg/kg/j i.v, en 1 perfusion unique journalière	
Examen direct négatif	Antibiotique	Dosage *	Alternatives
nourrisson < 3 mois	Ceftriaxone ou Céfotaxime + gentamicine	100 mg/kg/j i.v, en 1 ou 2 perfusions 300 mg/kg/j i.v, soit en 4 perfusions, soit en administration continue avec dose de charge de 50 mg/kg sur 1 heure** 3 à 5 mg/kg/j i.v, en 1 perfusion unique journalière	Amoxicilline

Dans notre série nous avons retrouvé que 8.4% des cas ont reçu une antibiothérapie préalable à la PL.

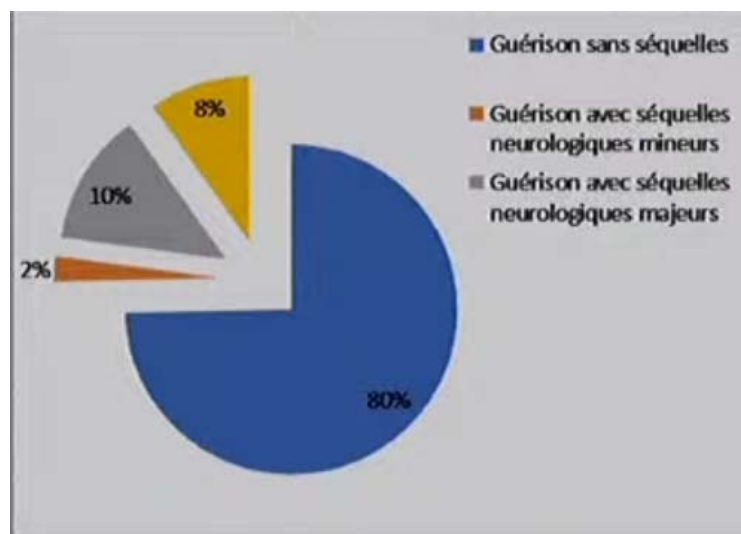
Ce chiffre est inférieur aux chiffres nationaux, notamment la série de Tanger avec un taux de 16% et au CHU de Marrakech et de Merabet et al à Rabat chez qui l'antibiothérapie préalable concernait respectivement 26% et 24,26% des cas.

Les deux principales molécules dans notre série étaient La ceftriaxone et l'amoxicilline avec des taux respectifs de 38% et 27% contrairement aux résultats trouvés dans la série de Y.Meghraoui où l'amoxicilline est la plus prescrite suivie de l'amoxicilline protégée avec des taux respectifs de 64,29% et 21,43%.

## VI. Evolution :

Les méningites bactériennes restent une cause importante de mortalité et de séquelles neurologiques et sensorielles. En Afrique le taux de séquelles reste très élevé avec une moyenne de 18 % et un intervalle allant de 13% à 27 % (29)

Au Maroc l'observatoire des méningites a noté un taux de séquelles de 12% en 2020.



**Figure 35 :** Taux des séquelles liées aux MB au Maroc selon l'observatoire national de la méningite au cours de l'année 2020.

Dans notre série le taux de séquelles était de 2,28 %, et 3 cas de décès dont un correspondait à une méningite à pneumocoque confirmé par qPCR. Ce taux est moins important que ce que rapporte la littérature. Le tableau ci-dessous représente les taux de létalité dans différentes parties du monde.

**Tableau XI :** létalité de la méningite selon les différentes études


Auteur	Pays	Année	Létalité
Y.Meghraoui	Marrakech	2009-2016	2,78
M.Sami	Tanger	2006 -2015	11,79%
S.KOLFINNA et al	Islande	1975-2010	4,4 %
Bari A et al(33)	Pakistan	2012	10,1%
OMS (34)	Burkina Faso	2019	7,06 %



*RECOMMANDATIONS*



- Promouvoir la prévention par le renforcement de la vaccination et l'évaluation de l'efficacité des vaccins disponibles.
- Entretien du réseau national de surveillance bactériologique des différents germes responsables de la méningite bactérienne avec identification des sérotypes vaccinaux et non vaccinaux.
- Améliorer les moyens du diagnostic étiologique en élargissant les indications de la biologie moléculaire.



*CONCLUSION*



La méningite bactérienne est une urgence diagnostique et thérapeutique, l'issue des patients suspects de méningite repose sur un diagnostic rapide et fiable de l'agent pathogène en cause.

Malgré les progrès réalisés dans le diagnostic étiologique, l'incorporation de la vaccination anti pneumocoque et anti haemophilus, les méningites purulentes constituent encore une cause importante de mortalité et de morbidité.

Cela est probablement en rapport avec la grande diversité des sérotypes du Pneumocoque non couverts par le vaccin 10-valent actuellement en vigueur ; par ailleurs l'émergence du sérotype Haemophilus de type a pourrait expliquer la persistance des cas de méningites à Haemophilus.

Notre travail basé sur l'analyse prospective a été réalisé sur 307 prélèvements de LCR provenant de patients admis aux différents services de Pédiatrie de l'hôpital Mère-Enfant du CHU Mohamed VI de Marrakech et du CHU de Tanger entre Janvier 2021 et juin 2021 dans le but de faire le diagnostic étiologique des méningites bactériennes aiguës, en faisant appel à la PCR en temps réel associée aux méthodes de biologie conventionnelle.

Cette étude a permis de mettre en évidence les principaux germes responsables ainsi que de voir l'impact de la vaccination sur le profil bactériologique des méningites bactériennes aiguës chez l'enfant.

Les résultats ont objectivé 47 prélèvements positifs soit un taux de positivité de 15.3%, dont 32 pneumocoques, 9 méningocoques du groupe B, 4 haemophilus Influenzae de type b et 2 haemophilus Influenzae de type a, ce qui rejoint les résultats des études internationales. Toutefois, certaines séries nationales notamment à Tanger et à Fès, montraient une prédominance du méningocoque, d'où l'intérêt de l'instauration d'un vaccin anti Men B dans le programme national d'immunisation.

Ainsi, adopter une politique sanitaire axée sur le renforcement de la vaccination et la surveillance épidémiologique et bactériologique reste crucial pour adapter la prise en charge thérapeutique et limiter le risque de propagation.



## Resume

Au Maroc, les méningites bactériennes aiguës chez l'enfant représentent un véritable problème de santé publique du fait d'une mortalité, de séquelles et d'un coût socio-économique important.

L'introduction de différents vaccins au cours dernières années a changé l'épidémiologie des méningites bactériennes aiguës. Cependant, l'incidence de la maladie est en constante augmentation et de nouvelles souches de bactéries non couvertes par les vaccins actuels commencent à émerger.

L'objectif de ce travail est d'étudier le profil bactériologique des LCR provenant des services de pédiatrie du CHU de Marrakech et du CHU de Tanger afin d'adapter la prise en charge thérapeutique et de limiter le risque d'épidémie.

Il s'agit d'une étude prospective réalisée sur une période de 6 mois de Janvier à Juin 2021, au sein du service de Bactériologie-Virologie de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech, incluant 307 prélèvements de LCR analysés par la technique de PCR en temps réel.

La moyenne d'âge était de 18.5 mois avec une prédominance masculine (sexe ratio H/F : 1,8). Le pic de fréquence s'observait au mois de juin avec un taux de 26,7%. 88% des enfants sont correctement vaccinés, 11% non vaccinés et 1% incomplètement vaccinés. Les signes cliniques les plus retrouvés sont : fièvre (95%), syndrome méningé (33.5%), signes neurologiques (24.8%). Un traitement antibiotique préalable a été administré chez 26 enfants soit 8.4% des patients. Les C3G étaient l'antibiotique le plus utilisé (38%). L'évolution était favorable dans 97.7%, le taux de séquelles était à 1.3%, la létalité était à 1%.

Sur le plan bactériologique, 47 prélèvements étaient positifs soit un taux de positivité de 15.3%, dont 32 positifs pour le pneumocoque, 9 méningocoques de type B, 4 *heamophilus Influenzae* de type B et 2 *heamophilus Influenzae* de type A, ce qui rejoint les résultats des études internationales. Toutefois, certaines séries nationales notamment à Tanger et à Fès, montraient une prédominance du méningocoque.

Ainsi, à travers notre étude, nous avons recommandé de :

- Promouvoir la prévention par le renforcement de la vaccination et l'évaluation de l'efficacité des vaccins disponibles.
- Entretien du réseau national de surveillance bactériologique des différents germes responsables de la méningite avec identification des sérotypes vaccinaux et non vaccinaux.
- Améliorer les moyens du diagnostic étiologique en élargissant l'usage de la biologie moléculaire.

## Abstract

In Morocco, acute bacterial meningitis in children represents a real public health problem due to mortality, sequelae and a significant socio-economic cost.

The introduction of different vaccines in recent years has changed the epidemiology of acute bacterial meningitis. However, the incidence of the disease is constantly increasing and new strains of bacteria not covered by current vaccines are beginning to emerge.

The objective of this work is to study the bacteriological profile of CSF from the pediatric departments of the University Hospital of Marrakech and the University Hospital of Tangier in order to adapt the therapeutic management and limit the risk of epidemic.

This is a prospective study carried out over a period of 6 months from January to June 2021, within the Bacteriology-Virology department of the Avicenne Military Hospital in Marrakech, including 307 CSF samples analyzed by the PCR technique in real time.

The average age was 18.5 months with a male predominance (sex ratio M/F: 1.8). The frequency peak was observed in June with a rate of 26.7%. 88% of children are correctly vaccinated, 11% unvaccinated and 1% incompletely vaccinated. The most common clinical signs are: fever (95%), meningeal syndrome (33.5%), neurological signs (24.8%). Prior antibiotic treatment was administered in 26 children, i.e. 8.4% of patients. C3Gs were the most used antibiotic (38%). The evolution was favorable in 97.7%, the sequelae rate was 1.3%, the lethality was 1%.

On the bacteriological level, 47 samples were positive, i.e. a positivity rate of 15.3%, including 32 positive for pneumococcus, 9 meningococci type B, 4 heamophilus Influenzae type B and 2 heamophilus Influenzae type A, which matches the results international studies. However, some national series, particularly in Tangier and Fez, showed a predominance of meningococcal disease.

Thus, through our study, we recommended:

- Promote prevention by strengthening vaccination and evaluating the effectiveness of available vaccines.
- Maintain the national network of bacteriological monitoring of the various germs responsible for meningitis with identification of vaccine and non-vaccine serotypes.
- Improve the means of etiological diagnosis by expanding the use of molecular biology.

## ملخص

في المغرب ، يمثل التهاب السحايا الجرثومي الحاد عند الأطفال مشكلة صحية عامة حقيقية بسبب الوفيات والعقاييل والتكلفة الاجتماعية والاقتصادية الكبيرة

أدى إدخال لقاحات مختلفة في السنوات الأخيرة إلى تغيير وبائيات التهاب السحايا الجرثومي الحاد. ومع ذلك ،

فإن حدوث المرض في ازدياد مستمر وبدأت سلالات جديدة من البكتيريا التي لا تغطيها اللقاحات الحالية في الظهور. الهدف من هذا العمل هو دراسة الملامح البكتريولوجية لمن أقسام طب الأطفال بالمستشفى الجامعي بمراكش والمستشفى الجامعي بطنجة من أجل تكييف الإدارة العلاجية والحد من مخاطر الوباء. هذه دراسة استطلاعية أجريت على مدى 6 أشهر من يناير إلى يونيو 2021 ، داخل قسم علم الجراثيم والفيروسات في مستشفى

العسكري في مراكش ، بما في ذلك 307 عينة CSF تم تحليلها بواسطة تقنية PCR في الوقت الفعلي. كان

متوسط العمر 18.5 شهراً مع غلبة الذكور (نسبة الجنس) M / F: 1.8

ولوحظ ذروة التردد في شهر يونيو بمعدل 26.7%. تم تلقيح 88% من الأطفال بشكل صحيح ، و 11% لم

يتم تلقيحهم و 1% تم تطعيمهم بشكل غير كامل. العلامات السريرية الأكثر شيوعاً هي: الحمى (95%) ، المتلازمة

السحائية (33.5%) ، العلامات العصبية (24.8%). تم إعطاء العلاج السابق بالمضادات الحيوية في 26 طفلاً أي

8.4% من المرضى. كانت C3Gs أكثر المضادات الحيوية استخداماً (38%). كان التطور مواتياً في 97.7% ،

وكان معدل العواقب 1.3% ، والفتك 1%. على المستوى الجرثومي ، كانت 47 عينة موجبة ، أي بنسبة إيجابية

15.3% ، منها 32 موجبة للمكورات الرئوية ، 9 من المكورات السحائية من النوع B ، 4 المستدمية النزلية من

النوع B و 2 المستدمية النزلية من النوع A ، والتي تتطابق مع نتائج الدراسات الدولية. ومع ذلك ، أظهرت بعض

المسلسلات الوطنية ، ولا سيما في طنجة وفاس ، انتشار مرض المكورات السحائية .

وهكذا من خلال دراستنا أوصينا بما يلي :

–تعزيز الوقاية من خلال تعزيز التطعيم وتقييم فعالية اللقاحات المتاحة

–الحفاظ على الشبكة الوطنية للرصد البكتريولوجي للجراثيم المختلفة المسؤولة عن التهاب السحايا مع تحديد

الأنماط المصلية للقاحات وغير اللقاح

–تحسين وسائل التشخيص المسبب للمرض من خلال التوسع في استخدام البيولوجيا الجزيئية



***BIBLIOGRAPHIE***



1. **Recommandations pratiques pour la prise en charge des méningites bactériennes aiguës de l'enfant au Maroc, actualisation 2021.**  
<https://www.somipev.ma/fr/publications/recommandations.html>
2. **Organisation Mondiale de la Santé.**  
Relevé épidémiologique hebdomadaire. 24 Novembre 2006 ; 81e Année, 47, 2006, 81, 445-452.
3. **Saez-Llorens X,**  
McCracken GH Bactériel meningitis in children. Espérance Médicale. Novembre 2012; lancet 2003; 361:2139-48.
4. **Pr Belabbass, Pr Chakib A, Pr El Mdaghri N, Pr Jouhadi Z, Pr Marhoum El Filali K,**  
Pr Najib J Guide de la lutte contre les méningites bactériennes communautaires, Juin 2010.
5. **EUCAST Société Française de Microbiologie.V1.2 Octobre 2020.**
6. **eib SL, T.M.**  
Pathogenesis of bacterial meningitis. Inf Dis Clinics north America, 1999. 13: p.527-548.
7. **Braun, J.S., et al.**  
Apoptosis-inducing factor mediates microbial and neuronal apoptosis caused by pneumococcus. J Infect Dis, 2001. 184(10): p. 1300-9.
8. **Saez-Llorens, X. Et al.**  
Molecular, pathophysiology of bacterial meningitis: current concepts and therapeutic implications. J Pediatr, 1990. 116(5): p. 671-84.
9. **Pfister HW, Scheld WM.**  
Brain injury in bacterial meningitis: therapeutic implications. Curr Opin Neurol 1997; 10: 254-59.
10. **LEXAU CA., LYNFIELD R., DANILA R., PILISHVILI T., FACKLAM R., FARLEY MM., et al.**  
Changing epidemiology of invasive pneumococcal disease among older adults in the era of pediatric pneumococcal conjugate vaccine. JAMA 2005; 294: 2043-51.
11. **Hardie JM, Whiley RA.**  
Classification and overview of the genera Streptococcus and Enterococcus. Soc Appl Bacteriol Symp Ser 1997; 26:15-115.

12. **Facteurs influençant le portage de Streptococcus pneumoniae.**  
Med Mal Infect 2002; 32(Suppl. 1):13–20.
13. **Thierry Fosse. bactériémies et méningites: aspects bactériologiques.**
14. **Floret D.**  
Les décès par infection bactérienne communautaire. Enquête dans les services de réanimation pédiatrique française–Arch Pediatr. 2001, 8 suppl 4, 7055–7115.
15. **Bingen E, Levy C, de la Rocque F, et al.**  
Bacterial meningitis in children: French prospective study. Clin Infect Dis 2005; 41(7):1059–63.
16. **M. BOUSKRAOUI.**  
Guide Marocain de vaccinologie , 1 ère édition.
17. **Dabernat H, Seguy M, Faucon G, Delmas C.**  
Épidémiologie et évaluation de la sensibilité aux antibiotiques de souches d'Haemophilus influenzae isolées en 2004 en France. Med Mal Infect 2007; 37 (6): 320–4.
18. **Aniansson G, Alm B, Andersson B, et al.**  
Nasopharyngeal colonization during the first year of life. J Infect Dis 1992; 165 Suppl 1: S38–42.
19. **Peltola H, Rod TO, Jonsdottir K, Bottiger M, Coolidge JA.**  
Life-threatening Haemophilus influenzae infections in Scandinavia: a five-country analysis of the incidence and the main clinical and bacteriologic characteristics. Rev Infect Dis 2000; 12(4): 708–15.
20. **Grünfeld, ed.**  
Traité de Médecine hospitalière. Flammarion ed. 2011, Médecine–Sciences.
21. **KHALID EL Amrani, Naima El hafidi, Aziz Barkia, Imane jroundi .**  
PROFIL EPIDEMIOLOGIQUE , CLINIQUE ET FACTEURS PRONOSTIQUES DES MENINGITES BACTERIENNES CHEZ DES ENFANTS ADMIS A L'HOPITAL D'ENFANTS DE RA BAT, MAROC.
22. **Effectiveness and impact of a reduced infant schedule of 4CMenB vaccine against group B meningococcal disease in England: a national observational cohort study. The Lancet. 2016; 388(10061):2775–82.**

23. **Tfifha M, Mallouli M, Sahli J, Abed HB, Chemli J, Zouari N, et al.**  
BACTERIAL MENINGITIS IN INFANTS AND CHILDREN: 11-YEAR REPORT IN A TUNISIAN PEDIATRIC TERTIARY UNIT. :10.
24. **Soeters HM, Diallo AO, Bicaba BW, Kadadé G, Dembélé AY, Acyl MA, et al.**  
Bacterial Meningitis Epidemiology in Five Countries in the Meningitis Belt of Sub-Saharan Africa, 2015–2017. *The Journal of Infectious Diseases*. 2019;220(Supplement\_4):S165-74.
25. **Nigrovic LE, Malley R, Kuppermann N.**  
Meta-analysis of bacterial meningitis score validation studies. *Arch Dis Child*. 2012;97(9):799-805.
26. **Y.MEGHRAOUI.**  
"Les méningites bactériennes au service de pédiatrie du CHU Mohammed VI," Thèse Doctorat en Médecine, Faculté de Médecine de Marrakech n°67 2018.
27. **M.Sami.**  
Profil épidémiologique des méningites chez les enfants de la région de Tanger.Thèse Doctorat en Médecine, Faculté de Médecine de Marrakech n°149 2020.
28. **Franco-Paredes C, Lammoglia L, Hernández I, Santos-Preciado JI.**  
Epidemiology and outcomes of bacterial meningitis in Mexican children: 10-year experience (1993–2003). *Int J Infect Dis*. 2008;12(4):380-6.
29. **Vasilopoulou VA, Karanika M, Theodoridou K, Katsioulis AT, Theodoridou MN, Hadjichristodoulou CS.**  
Prognostic factors related to sequelae in childhood bacterial meningitis: data from a Greek meningitis registry. *BMC Infect Dis*. 2011;11:214.
30. **Snaebjarnardóttir K, Erlendsdóttir H, Reynisson IK, Kristinsson K, Halldórsdóttir S, Hardardóttir H, et al.**  
Bacterial meningitis in children in Iceland, 1975–2010: A nationwide epidemiological study. *Scandinavian Journal of Infectious Diseases*. 2013;45(11):819-24.
31. **Negrini B, Kelleher KJ, Wald ER.**  
Cerebrospinal fluid findings in aseptic versus bacterial meningitis. *Pediatrics*. 2000;105(2):316-9.
32. **R.Migliania J.Clouzeaub J.WDecoussera NR.avelomananac JR asamoelisoad H.**  
Rabijaonae J.A.Dromignya PP.fisteraj.FRouxa. Les méningites bactériennes non tuberculeuses de l'enfant à Antananarivo, Madagascar.

33. **Bari A, Zeeshan F, Zafar A, Ejaz H, Iftikhar A, Rathore AW.**  
Childhood Acute Bacterial Meningitis: Clinical Spectrum, Bacteriological Profile and Outcome. J Coll Physicians Surg Pak. 2016;26(10):822-6.
34. **WHO.**  
Control of epidemic meningitis in countries in the African meningitis belt, 2019.
35. **Apoptosis-inducing factor mediates microbial and neuronal apoptosis caused by pneumococcus.** J Infect Dis, 2001. 184(10): p. 1300-9.
36. **Rodrigo Lopez Castelblanco, MinJae Lee, Rodrigo Hasbun.**  
Epidemiology of bacterial meningitis in the USA from 1997 to 2010: a population-based observational study.
37. **Julie LHOST,**  
Les méningites purulentes communautaires de l'enfant. Etude rétrospective de 1998 à 2003 de deux cohortes : Dakar, Sénégal et Nancy, France. Thèse med. Nancy 1 année 2006.
38. **Observatoire national de la méningite.**  
Les méningites bactériennes de l'enfant au Maroc 2017-2020.
39. **M Malki S. M.**  
Les méningites purulentes du nourrisson et de l'enfant (à propos de 49 cas) Thèse Doctorat Médecine, Fès ; 2008.
40. **Méningites infectieuses communautaires Profil microbiologique et épidémiologique A l'hôpital Militaire Moulay Ismaïl de Meknès De 2011 à 2013.**
41. **FASSIH M.**  
Méningites purulentes chez l'enfant, Etude rétrospective à propos de 378 cas. Thèse médecine, Université Hassan II, Casablanca ; 2008.
42. **THEODORIDOU MN, VASILOPOULOU VA, ATSALI ERATO E.**  
Meningitis registry of hospitalized cases in children: epidemiological patterns of acute bacterial meningitis throughout a 32-year period. Published: 30 August 2007. BMC Infectious Diseases;7. 2007: 101.
43. **Nathan, B.R and W.M.**  
Scheld, New Advances in the Pathogenesis and Pathophysiology of Bacterial Meningitis. Curr Infect Dis Rep, 2000. 2(4): p. 332-336.

44. **Lyon,G,P.Evrard.**  
Neuropédiatrie. 2ème édition. ed. 2000, Paris : Masson. 281–287.
45. **Nathan, B.R and W.M. Scheld.**  
New Advances in the Pathogenesis and Pathophysiology of Bacterial Meningitis.
46. **Levy C, Bingen E, Aujard Y, Boucherat M, Floret D, Gendrel D, et al.**  
Observatoire national des méningites bactériennes de l'enfant en France : résultats de 7 années d'étude. Archives de Pédiatrie. 2008;15:S99-104.
47. **Koedel, U., W.M. Scheld, and H.W. Pfister.**  
Pathogenesis and pathophysiology of pneumococcal meningitis. Lancet Infect Dis, 2002. 2(12): p.721–36.
48. **Ramakrishnan M, Ulland AJ, Steinhardt LC, Moïsi JC, Were F, Levine OS.**  
Sequelae due to bacterial meningitis among African children: a systematic literature review. BMC Med. 2009;7:47.
49. **Sigauque B., Rocaa A., Sanz S., Oliveiras I., Mart´inez M., Mandomandoa I. et al.**  
Acute bacterial meningitis among children, in Manhica rural area in Southern Mozambique. Acta Trop 2008; 105: 21–27.
50. **SOMIPEV .**  
INVASIVE BACTERIAL DISEASES (MENINGITIS AND SEPTICAEMIA). COUNTRY SURVEILLANCE SITUATION ANALYSIS.
51. **Braikat et al.**  
Vaccination with Haemophilus influenzae type b ; 2012.
52. **ESCMID guideline :diagnosis and treatment of acute bacterial meningitis.**  
D van de BEEk et coll.Clin microbial infect 2016;22:S37–S62
53. **Aicardi J.**  
Méningites purulentes. Précis de pédiatrie. Paris : Payot, 3ème édition, 1991 : 935 – 936
54. **Haas H.**  
Antibiothérapie d'une méningite présumée bactérienne de l'enfant (rationnel, modalités,durée,suivi). Médecine et maladies infectieuses ; 39 (2009): 521– 530.

55. **La méningite bactérienne chez l'enfant : Etude Multicentrique premier congrès d'infectiologie pédiatrique et de vaccinologie Marrakech 2013.**
56. **Kammoun T.H, Mahfoudh A, Kaanich O, Aloulou H et al.**  
Les meningites purulentes de l'enfant de plus de deux ans. Etude de 33 observations. Rev Maghr Pediatr ; XVI-III 2006:119-25.
57. **Bregani E.R et al.**  
The 2001 meningitis epidemic in south Chad Minerva Med; 97(2). 2006: 16 :1-73.
58. **Julie LHOST,**  
Les méningites purulentes communautaires de l'enfant. Etude rétrospective de 1998 à 2003 de deux cohortes : Dakar, Sénégal et Nancy, France. Thèse med. Nancy 1 année 2006.
59. **KAPLAN SL, SMITHE O, WILLS C, FEIGIN R D.**  
Association between preadmission oral antibiotic therapy and cerebrospinal fluid finding and sequelae caused by Haemophilus influenzae type b meningitis Pediatr. Infect. Dis; 5. 1986:626- 632.
60. **JAVADEKAR BB., VYAS MD., et ANAND IS.**  
CSF/blood glucose ratio and other prognostic indices in pyogenic meningitis. J. Indian. Med. Assoc; 95.1997: 9-11.
61. **Dunbar, Tunkel et al.**  
méningites infectieuses et prise en charge Initiale. Médecine et maladie infectieuses ; 39. 2009 : 547-553 ; 548.
62. **Avis du Haut Conseil de la Santé Publique relatif a la vaccination par levaccin méningococcie conjugué de sérogroupe C. 2009. consulté le 25 fevrier 2014 consultable sur l'URL : <http://www.hcsp.fr>**
63. **Les méningites purulentes communautaires in 9ème conférence de consensus en thérapeutique anti infectieuse 1996. Saint Etienne: Med Mal Infect.**
64. **Observatoire national de la méningite .**  
Les méningites bactériennes de l'enfant au Maroc 2012-2020
65. **Laterre EC.**  
Sémiologie des maladies nerveuses. De Boeck Supérieur; 2008.

66. [En ligne]. JaypeeDigital | Common Procedures in Pediatric Practice [cité le 12 juillet 2020].  
Disponible: <https://www.jaypeedigital.com/book/9789350259450/chapter/ch214>
67. **Wong M, Schlaggar BL, Buller RS, Storch GA, Landt M.**  
Cerebrospinal Fluid Protein Concentration in Pediatric Patients: Defining Clinically Relevant Reference Values. Arch Pediatr Adolesc Med. 2000;154(8):827.
68. **Réglier-Poupet H, Prots L, Poyart C.**  
La PCR en temps réel: principe et applications en bactériologie médicale. Bio Tribune Magazine. 2003;8:21-4. DOI: 10.1007/BF03010253
69. **Scribd [En ligne].**  
Ch. Neurology (7th Ed.) | Anatomical Terms Of Motion | Neurology [cité le 5 juillet 2020].  
Disponible: <https://www.scribd.com/document/245035123/Ch-Neurology-7th-Ed>
70. **Carbonnelle E.**  
Apport des examens biologiques dans le diagnostic positif, la détermination de l'étiologie et le suivi d'une méningite suspectée bactérienne. Médecine et Maladies Infectieuses. 2009;39(7-8):581-605
71. **Wireko-Brobby G. Meningitis.**  
BoD - Books on Demand; 2012.
72. **Nagarathna S, B. H, Chandramuki A.**  
Laboratory Diagnosis of Meningitis. Dans: Wireko-Brobby G, directeur. Meningitis. InTech; 2012.

# قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف

والأحوال باذلة وسعي في إنقاذها من الهلاك والمرض

والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلة رعايتي الطبية للقريب والبعيد،

للصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، وأسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.

وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرنني، وأكون أختاً لكل زميل في المهنة

الطبية متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سرّي وعلانيّتي،

نقية مما يشينها تجاه الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيدا

# تشخيص المسببات لالتهاب السحايا الجرثومي الحاد عند الأطفال

## الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2022/04/28

من طرف

**السيدة خديجة المجيدي**

المزودة في 1996/05/23 بمراكش

طبيبة داخلية بمركز مستشفى محمد السادس بمراكش

**لنيل شهادة الدكتوراه في الطب**

الكلمات الأساسية:

التهاب السحايا - لقاح - وباء

## اللجنة

الرئيس

ن. صراع

السيدة

أستاذة في علم الفيروسات وعلم الأحياء المجهرية

المشرف

س. الزوهير

السيد

أستاذ في علم الفيروسات وعلم الأحياء المجهرية

غ. درايس

السيدة

أستاذة مبرزة في طب الأطفال

الحكام

ن. رضى

السيدة

أستاذ مبرز في طب الأطفال