



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

Année 2024

Thèse N° 337

# Étude MENINGSTOP : diagnostic étiologique des méningites de l'enfant au Maroc.

## THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 16/10/2024

PAR

**Mme. LEMTOUNI Rhita**

Née Le 13 Janvier 2000 à Settat

**POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE**

**MOTS-CLÉS**

**Méningite bactérienne - Vaccination - PCR**

## JURY

**Mr . S.ZOUHAIR**

Professeur de Microbiologie – Virologie

**PRESIDENT**

**Mme. L.ARSALANE**

Professeur de Microbiologie – Virologie

**RAPPORTEUR**

**Mr. M. BOURROUS**

Professeur de Pédiatrie

**Mr Y.EL KAMOUNI**

Professeur de Microbiologie – Virologie

**JUGES**



# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

{رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ  
الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالِدَيَّ  
وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ وَأَصْلِحْ  
لِي فِي ذُرِّيَّتِي إِنِّي تُبْتُ إِلَيْكَ  
وَإِنِّي مِنَ الْمُسْلِمِينَ }

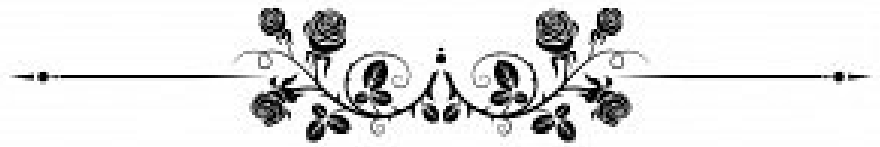


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ

الْحَكِيمُ ٣٢

صَدِّقَ قَوْلِ اللَّهِ الْعَظِيمِ



## 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  
: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

**ADMINISTRATION**

Doyen

: Pr. Said ZOUHAIR

Vice doyen de la Recherche et la Coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen des Affaires Pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

Vice doyen Chargé de la Pharmacie

: Pr. Oualid ZIRAOUI

Secrétaire Générale

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

**LISTE NOMINATIVE DU PERSONNEL ENSEIGNANTS CHERCHEURS PERMANANT**

<b>N°</b>	<b>Nom et Prénom</b>	<b>Cadre</b>	<b>Spécialité</b>
01	ZOUHAIR Said (DOYEN)	P.E.S	Microbiologie
02	CHOULLI Mohamed Khaled	P.E.S	Neuro pharmacologie
03	KHATOURI Ali	P.E.S	Cardiologie
04	NIAMANE Radouane	P.E.S	Rhumatologie
05	AIT BENALI Said	P.E.S	Neurochirurgie
06	KRATI Khadija	P.E.S	Gastro-entérologie
07	SOUMMANI Abderraouf	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
08	RAJI Abdelaziz	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
09	KISSANI Najib	P.E.S	Neurologie
10	SARF Ismail	P.E.S	Urologie
11	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	P.E.S	Ophtalmologie
12	AMAL Said	P.E.S	Dermatologie
13	ESSAADOUNI Lamiaa	P.E.S	Médecine interne
14	MANSOURI Nadia	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale

15	MOUTAJ Redouane	P.E.S	Parasitologie
16	AMMAR Haddou	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
17	BOUSKRAOUI Mohammed	P.E.S	Pédiatrie
18	CHAKOUR Mohammed	P.E.S	Hématologie biologique
19	EL FEZZAZI Redouane	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
20	YOUNOUS Said	P.E.S	Anesthésie-réanimation
21	BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	P.E.S	Chirurgie générale
22	ASMOUKI Hamid	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
23	BOUMZEBRA Drissi	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
24	CHELLAK Saliha	P.E.S	Biochimie-chimie
25	LOUZI Abdelouahed	P.E.S	Chirurgie-générale
26	AIT-SAB Imane	P.E.S	Pédiatrie
27	GHANNANE Houssine	P.E.S	Neurochirurgie
28	ABOULFALAH Abderrahim	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
29	OULAD SAIAD Mohamed	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
30	DAHAMI Zakaria	P.E.S	Urologie
31	EL HATTAOUI Mustapha	P.E.S	Cardiologie
32	ELFIKRI Abdelghani	P.E.S	Radiologie
33	KAMILI El Ouafi El Aouni	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
34	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	P.E.S	Pédiatrie (Néonatalogie)
35	MATRANE Aboubakr	P.E.S	Médecine nucléaire
36	AIT AMEUR Mustapha	P.E.S	Hématologie biologique
37	AMINE Mohamed	P.E.S	Epidémiologie clinique
38	EL ADIB Ahmed Rhassane	P.E.S	Anesthésie-réanimation
39	ADMOU Brahim	P.E.S	Immunologie
40	CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	P.E.S	Radiologie

41	TASSI Noura	P.E.S	Maladies infectieuses
42	MANOUDI Fatiha	P.E.S	Psychiatrie
43	BOURROUS Monir	P.E.S	Pédiatrie
44	NEJMI Hicham	P.E.S	Anesthésie-réanimation
45	LAOUAD Inass	P.E.S	Néphrologie
46	EL HOUDZI Jamila	P.E.S	Pédiatrie

47	FOURAJI Karima	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
48	ARSALANE Lamiae	P.E.S	Microbiologie-virologie
49	BOUKHIRA Abderrahman	P.E.S	Biochimie-chimie
50	KHALLOUKI Mohammed	P.E.S	Anesthésie-réanimation
51	BSISS Mohammed Aziz	P.E.S	Biophysique
52	EL OMRANI Abdelhamid	P.E.S	Radiothérapie
53	SORAA Nabila	P.E.S	Microbiologie-virologie
54	KHOUCHANI Mouna	P.E.S	Radiothérapie
55	JALAL Hicham	P.E.S	Radiologie
56	OUALI IDRISSE Mariem	P.E.S	Radiologie
57	ZAHLANE Mouna	P.E.S	Médecine interne
58	BENJILALI Laila	P.E.S	Médecine interne
59	NARJIS Youssef	P.E.S	Chirurgie générale
60	RABBANI Khalid	P.E.S	Chirurgie générale
61	HAJJI Ibtissam	P.E.S	Ophtalmologie
62	EL ANSARI Nawal	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
63	ABOU EL HASSAN Taoufik	P.E.S	Anesthésie-réanimation
64	SAMLANI Zouhour	P.E.S	Gastro-entérologie
65	LAGHMARI Mehdi	P.E.S	Neurochirurgie
66	ABOUSSAIR Nisrine	P.E.S	Génétique
67	BENCHAMKHA Yassine	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique



68	CHAFIK Rachid	P.E.S	Traumato-orthopédie
69	MADHAR Si Mohamed	P.E.S	Traumato-orthopédie
70	EL HAOURY Hanane	P.E.S	Traumato-orthopédie
71	ABKARI Imad	P.E.S	Traumato-orthopédie
72	EL BOUIHI Mohamed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
73	LAKMICHY Mohamed Amine	P.E.S	Urologie
74	AGHOUTANE El Mouhtadi	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
75	HOCAR Ouafa	P.E.S	Dermatologie
76	EL KARIMI Saloua	P.E.S	Cardiologie
77	EL BOUCHTI Imane	P.E.S	Rhumatologie

78	AMRO Lamyae	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
79	ZYANI Mohammad	P.E.S	Médecine interne
80	QACIF Hassan	P.E.S	Médecine interne
81	BEN DRISS Laila	P.E.S	Cardiologie
82	MOUFID Kamal	P.E.S	Urologie
83	QAMOUSS Youssef	P.E.S	Anesthésie réanimation
84	EL BARNI Rachid	P.E.S	Chirurgie générale
85	KRIET Mohamed	P.E.S	Ophtalmologie
86	BOUCHENTOUF Rachid	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
87	ABOUCHADI Abdeljalil	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
88	BASRAOUI Dounia	P.E.S	Radiologie
89	RAIS Hanane	P.E.S	Anatomie Pathologique
90	BELKHOUS Ahlam	P.E.S	Rhumatologie
91	ZAOUI Sanaa	P.E.S	Pharmacologie
92	MSOUGAR Yassine	P.E.S	Chirurgie thoracique
93	EL MGHARI TABIB Ghizlane	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques

94	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie
95	EL IDRISSI SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
96	RADA Noureddine	P.E.S	Pédiatrie
97	BOURRAHOUEAT Aicha	P.E.S	Pédiatrie
98	MOUAFFAK Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
99	ZIADI Amra	P.E.S	Anesthésie-réanimation
100	ANIBA Khalid	P.E.S	Neurochirurgie
101	TAZI Mohamed Illias	P.E.S	Hématologie clinique
102	ROCHDI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
103	FADILI Wafaa	P.E.S	Néphrologie
104	ADALI Imane	P.E.S	Psychiatrie
105	ZAHLANE Kawtar	P.E.S	Microbiologie- virologie
106	LOUHAB Nisrine	P.E.S	Neurologie
107	HAROU Karam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
108	BASSIR Ahlam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique

109	BOUKHANNI Lahcen	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
110	FAKHIR Bouchra	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
111	BENHIMA Mohamed Amine	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
112	HACHIMI Abdelhamid	P.E.S	Réanimation médicale
113	EL KHAYARI Mina	P.E.S	Réanimation médicale
114	AISSAOUI Younes	P.E.S	Anesthésie-réanimation
115	BAIZRI Hicham	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
116	ATMANE El Mehdi	P.E.S	Radiologie
117	EL AMRANI Moulay Driss	P.E.S	Anatomie
118	BELBARAKA Rhizlane	P.E.S	Oncologie médicale
119	ALJ Soumaya	P.E.S	Radiologie

120	OUBAHA Sofia	P.E.S	Physiologie
121	EL HAOUATI Rachid	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
122	BENALI Abdeslam	P.E.S	Psychiatrie
123	MLIHA TOUATI Mohammed	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
124	MARGAD Omar	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
125	KADDOURI Said	P.E.S	Médecine interne
126	ZEMRAOUI Nadir	P.E.S	Néphrologie
127	EL KHADER Ahmed	P.E.S	Chirurgie générale
128	LAKOUICHMI Mohammed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
129	DAROUASSI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
130	BENJELLOUN HARZIMI Amine	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
131	FAKHRI Anass	P.E.S	Histologie-embryologie cytogénétique
132	SALAMA Tarik	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
133	CHRAA Mohamed	P.E.S	Physiologie
134	ZARROUKI Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
135	AIT BATAHAR Salma	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
136	ADARMOUCH Latifa	P.E.S	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
137	BELBACHIR Anass	P.E.S	Anatomie pathologique
138	HAZMIRI Fatima Ezzahra	P.E.S	Histologie-embryologie cytogénétique

139	EL KAMOUNI Youssef	P.E.S	Microbiologie-virologie
140	SERGHINI Issam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
141	EL MEZOUARI El Mostafa	P.E.S	Parasitologie mycologie
142	ABIR Badreddine	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
143	GHAZI Mirieme	P.E.S	Rhumatologie
144	ZIDANE Moulay Abdelfettah	P.E.S	Chirurgie thoracique

145	LAHKIM Mohammed	P.E.S	Chirurgie générale
146	MOUHSINE Abdelilah	P.E.S	Radiologie
147	TOURABI Khalid	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
148	BELHADJ Ayoub	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
149	BOUZERDA Abdelmajid	Pr Ag	Cardiologie
150	ARABI Hafid	Pr Ag	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
151	ARSALANE Adil	Pr Ag	Chirurgie thoracique
152	SEDDIKI Rachid	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
153	ABDELFETTAH Youness	Pr Ag	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle
154	REBAHI Houssam	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
155	BENNAOUI Fatiha	Pr Ag	Pédiatrie
156	ZOUIZRA Zahira	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
157	SEBBANI Majda	Pr Ag	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
158	ABDOU Abdessamad	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
159	HAMMOUNE Nabil	Pr Ag	Radiologie
160	ESSADI Ismail	Pr Ag	Oncologie médicale
161	MESSAOUDI Redouane	Pr Ag	Ophtalmologie
162	ALJALIL Abdelfattah	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
163	LAFFINTI Mahmoud Amine	Pr Ag	Psychiatrie
164	RHARRASSI Issam	Pr Ag	Anatomie-pathologique
165	ASSERRAJI Mohammed	Pr Ag	Néphrologie
166	JANAH Hicham	Pr Ag	Pneumo-phtisiologie
167	NASSIM SABAH Taoufik	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
168	ELBAZ Meriem	Pr Ag	Pédiatrie

169	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ag	Ophtalmologie
-----	------------------	-------	---------------

170	FENANE Hicham	Pr Ag	Chirurgie thoracique
171	GEBRATI Lhoucine	MC Hab	Chimie
172	FDIL Naima	MC Hab	Chimie de coordination bio-organique
173	LOQMAN Souad	MC Hab	Microbiologie et toxicologie environnementale
174	BAALLAL Hassan	Pr Ag	Neurochirurgie
175	BELFQUIH Hatim	Pr Ag	Neurochirurgie
176	AKKA Rachid	Pr Ag	Gastro-entérologie
177	BABA Hicham	Pr Ag	Chirurgie générale
178	MAOUJOURD Omar	Pr Ag	Néphrologie
179	SIRBOU Rachid	Pr Ag	Médecine d'urgence et de catastrophe
180	EL FILALI Oualid	Pr Ag	Chirurgie Vasculaire périphérique
181	EL- AKHIRI Mohammed	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
182	HAJJI Fouad	Pr Ag	Urologie
183	OUMERZOUK Jawad	Pr Ag	Neurologie
184	JALLAL Hamid	Pr Ag	Cardiologie
185	ZBITOU Mohamed Anas	Pr Ag	Cardiologie
186	RAISSI Abderrahim	Pr Ag	Hématologie clinique
187	BELLASRI Salah	Pr Ag	Radiologie
188	DAMI Abdallah	Pr Ag	Médecine Légale
189	AZIZ Zakaria	Pr Ag	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
190	ELOUARDI Youssef	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
191	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Pr Ag	Hématologie clinique
192	EL FAKIRI Karima	Pr Ag	Pédiatrie
193	NASSIH Houda	Pr Ag	Pédiatrie
194	LAHMINE Widad	Pr Ag	Pédiatrie
195	BENANTAR Lamia	Pr Ag	Neurochirurgie
196	EL FADLI Mohammed	Pr Ag	Oncologie médicale

197	AIT ERRAMI Adil	Pr Ag	Gastro-entérologie
198	CHETTATI Mariam	Pr Ag	Néphrologie
199	SAYAGH Sanae	Pr Ag	Hématologie

200	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ag	Radiologie
201	CHAHBI Zakaria	Pr Ag	Maladies infectieuses
202	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ag	Anatomie
203	DARFAOUI Mouna	Pr Ag	Radiothérapie
204	EL-QADIRY Rabiyy	Pr Ag	Pédiatrie
205	ELJAMILI Mohammed	Pr Ag	Cardiologie
206	HAMRI Asma	Pr Ag	Chirurgie Générale
207	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ag	Parasitologie mycologie
208	ELATIQUI Oumkeltoum	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
209	BENZALIM Meriam	Pr Ag	Radiologie
210	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ass	Biochimie
211	LAMRANI HANCHI Asmae	Pr Ag	Microbiologie-virologie
212	HAJHOUI Farouk	Pr Ag	Neurochirurgie
213	EL KHASSOUI Amine	Pr Ag	Chirurgie pédiatrique
214	MEFTAH Azzelarab	Pr Ag	Endocrinologie et maladies métaboliques
215	DOUIREK Fouzia	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
216	BELARBI Marouane	Pr Ass	Néphrologie
217	AMINE Abdellah	Pr Ass	Cardiologie
218	CHETOUI Abdelkhalek	Pr Ass	Cardiologie
219	WARDA Karima	MC	Microbiologie
220	EL AMIRI My Ahmed	MC	Chimie de Coordination bio-organique

221	ROUKHSI Redouane	Pr Ass	Radiologie
222	EL GAMRANI Younes	Pr Ass	Gastro-entérologie
223	ARROB Adil	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
224	SALLAHI Hicham	Pr Ass	Traumatologie-orthopédie
225	SBAAI Mohammed	Pr Ass	Parasitologie-mycologie
226	FASSI Fihri Mohamed jawad	Pr Ass	Chirurgie générale
227	BENCHAFAI Ilias	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
228	EL JADI Hamza	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
229	SLIOUI Badr	Pr Ass	Radiologie
230	AZAMI Mohamed Amine	Pr Ass	Anatomie pathologique

231	YAHYAOUI Hicham	Pr Ass	Hématologie
232	ABALLA Najoua	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
233	MOUGUI Ahmed	Pr Ass	Rhumatologie
234	SAHRAOUI Houssam Eddine	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
235	AABBASSI Bouchra	Pr Ass	Pédopsychiatrie
236	SBAI Asma	MC	Informatique
237	HAZIME Raja	Pr Ass	Immunologie
238	CHEGGOUR Mouna	MC	Biochimie
239	RHEZALI Manal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
240	ZOUITA Btissam	Pr Ass	Radiologie
241	MOULINE Souhail	Pr Ass	Microbiologie-virologie
242	AZIZI Mounia	Pr Ass	Néphrologie
243	BENYASS Youssef	Pr Ass	Traumato-orthopédie
244	BOUHAMIDI Ahmed	Pr Ass	Dermatologie
245	YANISSE Siham	Pr Ass	Pharmacie galénique
246	DOULHOUSNE Hassan	Pr Ass	Radiologie
247	KHALLIKANE Said	Pr Ass	Anesthésie-réanimation

248	BENAMEUR Yassir	Pr Ass	Médecine nucléaire
249	ZIRAOUI Oualid	Pr Ass	Chimie thérapeutique
250	IDALENE Malika	Pr Ass	Maladies infectieuses
251	LACHHAB Zineb	Pr Ass	Pharmacognosie
252	ABOUDOURIB Maryem	Pr Ass	Dermatologie
253	AHBALA Tariq	Pr Ass	Chirurgie générale
254	LALAOUI Abdessamad	Pr Ass	Pédiatrie
255	ESSAFTI Meryem	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
256	RACHIDI Hind	Pr Ass	Anatomie pathologique
257	FIKRI Oussama	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
258	EL HAMDAOUI Omar	Pr Ass	Toxicologie
259	EL HAJJAMI Ayoub	Pr Ass	Radiologie
260	BOUMEDIANE El Mehdi	Pr Ass	Traumato-orthopédie
261	RAFI Sana	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques

262	JEBRANE Ilham	Pr Ass	Pharmacologie
263	LAKHDAR Youssef	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
264	LGHABI Majida	Pr Ass	Médecine du Travail
265	AIT LHAJ El Houssaine	Pr Ass	Ophtalmologie
266	RAMRAOUI Mohammed-Es-said	Pr Ass	Chirurgie générale
267	EL MOUHAFID Faisal	Pr Ass	Chirurgie générale
268	AHMANNNA Hussein-choukri	Pr Ass	Radiologie
269	AIT M'BAREK Yassine	Pr Ass	Neurochirurgie
270	ELMASRIOUI Joumana	Pr Ass	Physiologie
271	FOURA Salma	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
272	LASRI Najat	Pr Ass	Hématologie clinique
273	BOUKTIB Youssef	Pr Ass	Radiologie
274	MOUROUTH Hanane	Pr Ass	Anesthésie-réanimation



275	BOUZID Fatima zahrae	Pr Ass	Génétique
276	MRHAR Soumia	Pr Ass	Pédiatrie
277	QUIDDI Wafa	Pr Ass	Hématologie
278	BEN HOUMICH Taoufik	Pr Ass	Microbiologie-virologie
279	FETOUI Imane	Pr Ass	Pédiatrie
280	FATH EL KHIR Yassine	Pr Ass	Traumato-orthopédie
281	NASSIRI Mohamed	Pr Ass	Traumato-orthopédie
282	AIT-DRISS Wiam	Pr Ass	Maladies infectieuses
283	AIT YAHYA Abdelkarim	Pr Ass	Cardiologie
284	DIANI Abdelwahed	Pr Ass	Radiologie
285	AIT BELAID Wafae	Pr Ass	Chirurgie générale
286	ZTATI Mohamed	Pr Ass	Cardiologie
287	HAMOUCHE Nabil	Pr Ass	Néphrologie
288	ELMARDOULI Mouhcine	Pr Ass	Chirurgie Cardio-vasculaire
289	BENNIS Lamiae	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
290	BENDAOUD Layla	Pr Ass	Dermatologie
291	HABBAB Adil	Pr Ass	Chirurgie générale
292	CHATAR Achraf	Pr Ass	Urologie

293	OUMGHAR Nezha	Pr Ass	Biophysique
294	HOUMAIID Hanane	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
295	YOUSFI Jaouad	Pr Ass	Gériatrie
296	NACIR Oussama	Pr Ass	Gastro-entérologie
297	BABACHEIKH Safia	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
298	ABDOURAFIQ Hasna	Pr Ass	Anatomie
299	TAMOUR Hicham	Pr Ass	Anatomie

300	IRAQI HOUSSAINI Kawtar	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
301	EL FAHIRI Fatima Zahrae	Pr Ass	Psychiatrie
302	BOUKIND Samira	Pr Ass	Anatomie
303	LOUKHNATI Mehdi	Pr Ass	Hématologie clinique
304	ZAHROU Farid	Pr Ass	Neurochirurgie
305	MAAROUFI Fathillah Elkarim	Pr Ass	Chirurgie générale
306	EL MOUSSAOUI Soufiane	Pr Ass	Pédiatrie
307	BARKICHE Samir	Pr Ass	Radiothérapie
308	ABI EL AALA Khalid	Pr Ass	Pédiatrie
309	AFANI Leila	Pr Ass	Oncologie médicale
310	EL MOULOUA Ahmed	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
311	LAGRINE Mariam	Pr Ass	Pédiatrie
312	OULGHOUL Omar	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
313	AMOCH Abdelaziz	Pr Ass	Urologie
314	ZAHLAN Safaa	Pr Ass	Neurologie
315	EL MAHFOUDI Aziz	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
316	CHEHBOUNI Mohamed	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
317	LAIRANI Fatima ezzahra	Pr Ass	Gastro-entérologie
318	SAADI Khadija	Pr Ass	Pédiatrie
319	DAFIR Kenza	Pr Ass	Génétique
320	CHERKAOUI RHAZOUANI Oussama	Pr Ass	Neurologie
321	ABAINOU Lahoussaine	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
322	BENCHANNA Rachid	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
323	TITOU Hicham	Pr Ass	Dermatologie

324	EL GHOUL Naoufal	Pr Ass	Traumato-orthopédie
325	BAHI Mohammed	Pr Ass	Anesthésie-réanimation

326	RAITEB Mohammed	Pr Ass	Maladies infectieuses
327	DREF Maria	Pr Ass	Anatomie pathologique
328	ENNACIRI Zainab	Pr Ass	Psychiatrie
329	BOUSSAIDANE Mohammed	Pr Ass	Traumato-orthopédie
330	JENDOUI Omar	Pr Ass	Urologie
331	MANSOURI Maria	Pr Ass	Génétique
332	ERRIFAIY Hayate	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
333	BOUKOUB Naila	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
334	OUACHAOU Jamal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
335	EL FARGANI Rania	Pr Ass	Maladies infectieuses
336	IJIM Mohamed	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
337	AKANOUR Adil	Pr Ass	Psychiatrie
338	ELHANAFI Fatima Ezzohra	Pr Ass	Pédiatrie
339	MERBOUH Manal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
340	BOUROUMANE Mohamed Rida	Pr Ass	Anatomie
341	IJDDA Sara	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
342	GHARBI Khalid	Pr Ass	Gastro-entérologie
343	ATBIB Yassine	Pr Ass	Pharmacie clinique

**LISTE ARRETEE LE 24/07/2024**



# DÉDICACES



*« 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 ...* 



*Tout d'abord à Allah,*

اللهم لك الحمد حمداً كثيراً طيباً مباركاً فيه حمد خلقك ورضى نفسك ووزنة عرشك  
ومداد كلماتك اللهم لك الحمد ولك الشكر حتى ترضى ولك الحمد ولك الشكر عند  
الرضى ولك الحمد ولك الشكر دائماً وأبداً على نعمتك

*Au bon Dieu tout puissant, qui m'a inspiré, qui m'a guidé dans le bon chemin,  
je vous dois ce que je suis devenu louanges et remerciements pour votre clé-  
mence et miséricorde « Qu'il nous couvre de sa bénédiction ». AMEN!*

*À moi-même,*

*Pour le courage dont j'ai fait preuve face aux défis, et la résilience  
qui m'a permis de ne jamais abandonner.*

*Pour les jours de travail acharné, les nuits sans sommeil et les mo-  
ments où j'ai douté, mais où j'ai continué malgré tout.*

*Pour mon cadeau de dieu à qui je dois toute ma patience et ma  
persévérance ; la SEP*

*Que cette thèse soit le témoignage de ma force, de mon engagement,  
et de ma capacité à aller au bout de mes rêves.*

*Je me félicite pour ce chemin accompli et je me promets de ne ja-  
mais cesser d'apprendre et de grandir.*

*À ma chère maman,  
Zohor El Baïdaoui*

*Il n'y a pas assez de mots pour exprimer la gratitude et l'amour  
que je ressens pour toi.*

*Tu as été ma lumière dans les moments sombres, ma force quand je  
me sentais faible, et mon plus grand soutien à chaque étape de ce  
parcours.*

*Tu m'as aussi appris à vivre avec courage, persévérance, et géné-  
rosité. Ton amour inconditionnel, ta sagesse et ton écoute m'ont  
guidée à travers les épreuves et m'ont encouragée à ne jamais  
abandonner, même quand le chemin semblait impossible.*

*Merci d'avoir cru en moi, même dans les moments où je doutais de  
moi-même.*

*Merci pour ton soutien indéfectible, tes conseils rassurants, et ta  
présence constante. Chaque mot d'encouragement, chaque sourire,  
chaque geste d'amour a compté bien plus que tu ne le sauras ja-  
mais.*

*C'est en grande partie grâce à toi que je me tiens ici aujourd'hui,  
au terme de ce long voyage.*

*Ce travail est autant le fruit de ta patience, de tes sacrifices et de  
ton amour que de mes propres efforts.*

*Je te dédie cette thèse, car sans toi, tout cela n'aurait jamais été  
possible. Tu es et resteras toujours mon modèle, mon pilier, et la  
plus belle source d'inspiration dans ma vie.*



*À mon cher papa,  
Youssef Lemtouni*

*Pour ta présence silencieuse mais constante, pour ta force tranquille qui m'a toujours inspirée.*

*Tu as été mon pilier, celui vers qui je me tourne quand la vie devient incertaine.*

*Tes encouragements, même dans leur simplicité, m'ont donné le courage de poursuivre mes rêves.*

*Tu m'as appris, par ton exemple, la valeur du travail, de l'effort, et de la persévérance. C'est en te regardant que j'ai compris qu'aucun défi n'est insurmontable quand on garde foi en soi.*

*Merci pour tes conseils pleins de sagesse, pour ta patience et pour tous les sacrifices que tu as faits sans jamais te plaindre.*

*Chaque page de ce travail témoigne de ta contribution inestimable à ma vie, car tu m'as donné la force de croire en mes capacités et de ne jamais abandonner, même quand les obstacles semblaient insurmontables.*

*Cette thèse est un reflet de tout ce que tu m'as appris, et je te la dédie avec amour et respect, pour tout ce que tu représentes pour moi. Merci d'avoir toujours été là, papa, et de m'avoir permis de devenir la personne que je suis aujourd'hui.*

*A mes sœurs Kenza et Khalissa, merci d'avoir été mes piliers et mes plus grandes alliées, merci pour votre complicité et vos encouragements constants*

*A mes beaux-frères Saïd Zouhair , Fahd El mansouri  
A mes chères neveux Ziad Zouhair , Jad Zouhair , Alya El man-  
souri*

*A ma grand-mère Aïcha Assad*

*A mon oncle Youness Lemtouni*

*A mes cousines Batoul et Rim Lemtouni*

*A ma zeme maman Laïla El Ghozaïl*

*A ma meilleure amie Yasmine Bachadini ,*

*Merci d'avoir été là à chaque étape de ce long voyage, pour les con-  
seils, l'écoute et les encouragements.*

*A mes aimables copines Ilham Lamine , Hiba khoyaami , Dounia  
rahmouni el idrissi , Fatimazahra achbani*



# REMERCIEMENTS



*A mon maître et président de thèse, Professeur  
ZOUHAIR SAID, Professeur et chef de service de  
Microbiologie et de virologie à l'hôpital Militaire  
Avicenne*

*Je tiens à vous exprimer ma plus sincère gratitude pour l'honneur que vous m'avez fait en acceptant de présider mon jury de thèse. Je vous remercie chaleureusement pour la bienveillance et la courtoisie avec lesquelles vous m'avez accueilli. Veuillez recevoir l'expression de mon profond respect et de ma sincère admiration.*

*A notre maître et rapporteur de Thèse, Professeur  
Arsalane Lamiae Professeur de l'enseignement  
supérieur de Microbiologie-Virologie a la faculté de  
Médecine et de pharmacie de Marrakech*

*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.*

À NOTRE MAITRE ET JUGE DE THÈSE Professeur  
BOURROUS MONIR Professeur de l'enseignement  
supérieur de Pédiatrie à la faculté de Médecine et de  
Pharmacie de Marrakech

*C'est pour moi un très grand honneur que vous ayez accepté de siéger parmi cet honorable jury. Permettez-moi de vous remercier pour l'accueil aimable et bienveillant que vous m'avez réservé et pour le temps que vous m'avez octroyé en dépit de vos responsabilités et de vos engagements, ainsi pour votre disponibilité et votre amabilité. Veuillez trouver ici, cher maître, l'expression de notre profond respect et de notre haute considération.*

À NOTRE MAITRE ET JUGE DE THÈSE Professeur El  
Kamouni Youssef; Professeur de l'enseignement  
supérieur de Microbiologie et Virologie à la faculté de  
Médecine et de Pharmacie 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. Veuillez trouver dans ce travail le témoignage de mon fidèle attachement, de ma profonde gratitude et ma haute estime.*



**LISTE DES FIGURES**



## LISTE DES FIGURE

- Figure 1** : cellules de malassez a de kova slide
- Figure 2** : aspect en grains de café du méningocoque
- Figure 3** : Aspect en flemme optique du pneumocoque
- Figure 4** : Gélose au chocolat à gauche, gélose au sang à droite
- Figure 5** : Réactifs du kit Qlamp
- Figure 6** : procédures d'extraction
- Figure 7** : mélange de prélèvement avec tampon de lyse
- Figure 8** : vortexage du mélange
- Figure 9** : incubateurs a 56C à gauche et a 95C à droite
- Figure 10** : flacon d'éthanol avec micropipette dosée a 200
- Figure 11** : Colonne Qlamp Spin
- Figure 12** : Centrifugeuse
- Figure 13** : Flacon contenant le buffer AW1
- Figure 14** : Tube collecteur contenant le filtrat
- Figure 15** : Flacon contenant le tampon buffer AW2 avec micropipette dosée a 500 ul
- Figure 16** : à gauche automate d'amplification à droite ordinateur comportant le logiciel d'interprétation
- Figure 17** : répartition des méningites selon le germe
- Figure 18** : Aspect morphologique du *S. pneumoniae* après coloration de Gram au microscope optique
- Figure 19** : répartition selon le sexe
- Figure 20** : signes cliniques de nos patients
- Figure 21** : profil évolutif des patients
- Figure 22** : répartition des cas selon la leucocytose sanguine
- Figure 23** : Aspect macroscopique du LCR
- Figure 24** : répartition des germes isolés dans le LCR
- Figure 25** : Répartition des cas de la méningite par germes selon les années de 2012 à 2020.
- Figure 26** : Germes responsables de méningite purulente
- Figure 27** : Aspect morphologique des colonies de *S. Pneumonie* en culture
- Figure 28** : Aspect morphologique du *H. INFLUENZAE* après coloration de Gram au microscope optique objectif 100.
- Figure 29** : Taux des séquelles liées aux MB aux Maroc selon l'observatoire national de la méningite au cours de l'année 2020.



**LISTE DES TABLEAUX**





## LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 1** : Programme de la réel time PCR
- Tableau 2** : interprétation des valeurs du Ct
- Tableau 3** : répartition des patients selon l'âge
- Tableau 4** : pathogènes détectés par PCR temps réel
- Tableau 5** : confrontation des résultats de l'examen direct, la culture et la PCR
- Tableau 6** : répartition des cas selon le sexe
- Tableau 7** : répartition des cas selon l'âge
- Tableau 8** : antibiothérapie utilise selon les germes
- Tableau 9** : Répartition des cas selon les valeurs de la glycorachie
- Tableau 10** : répartition des cas selon les valeurs de la proteinorachie
- Tableau 11** : létalité des méningites selon les différentes études

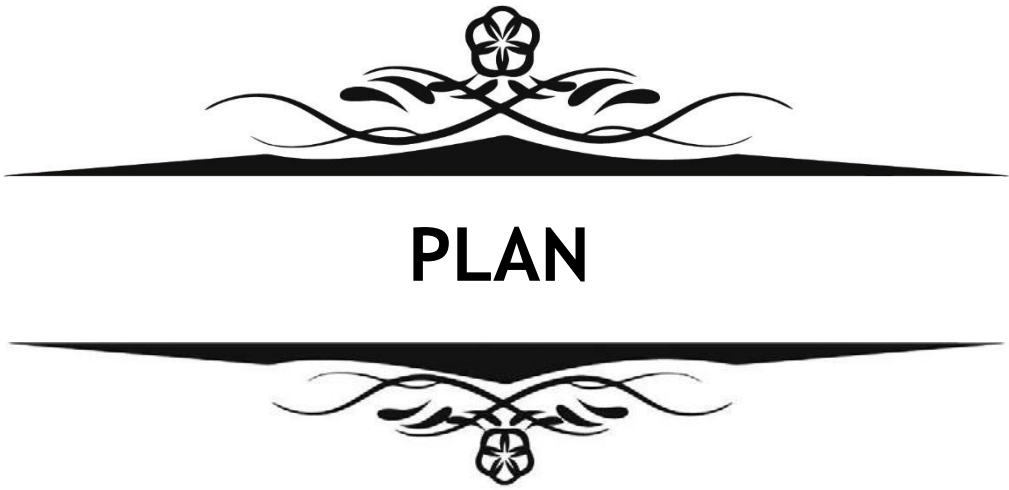


**LISTE DES ABRÉVIATIONS**



## LISTE DES ABRÉVIATIONS

<b>Hma</b>	: hôpital militaire Avicenne
<b>CHU</b>	: Centre hospitalier universitaire
<b>LCR</b>	: Liquide cephalo rachidien
<b>Sp</b>	: Streptococcus pneumoniae
<b>MNO</b>	: meningocoque
<b>Nm</b>	: Neisseria meningitidis
<b>Hi</b>	: Haemophilus influenzae
<b>SB</b>	: Streptococcus agalactiae
<b>Enter</b>	: enterovirus
<b>Sd</b>	: syndrome
<b>CRP</b>	: protéine C reactive
<b>PNN</b>	: polynucléaires neutrophile
<b>Amox</b>	: amoxicilline
<b>Ac clav</b>	: acide clavulanique



# PLAN

## **INTRODUCTION**

### **MATÉRIELS ET MÉTHODES**

1. Type de l'étude
2. Période d'étude
3. Lieu d'étude
4. Population étudiée
5. Critère d'inclusion et d'exclusion
6. Considérations éthiques

### **Méthodes**

1. Recueil des données
2. outils statistiques
3. Analyse du LCR

### **RÉSULTATS**

#### **I. Profil épidémiologiques**

1. Répartition selon le sexe
2. Répartition selon l'âge
3. Répartition selon le statut vaccinal
4. Répartition géographique

#### **II. Profil clinique**

1. Symptomatologie
2. Evolution

#### **III. Diagnostic biologique**

1. Numération formule sanguine
2. CRP
3. Analyse du liquide céphalorachidien

#### **IV. Profil bactériologique**

1. Taux de positivité
2. Pathogènes détectés

#### **V. Antibiothérapie**

### **DISCUSSION**

#### **I. Rappel physiopathologique**

#### **II. Rappel épidémiologique**

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

1. Streptocoque pneumoniae
2. Haemophilus influenzae
3. Neisseria meningitidis

#### **Discussion de nos résultats**

#### **I. Epidémiologie**

1. Répartition selon le sexe
2. Répartition selon l'âge
3. Statut vaccinal
4. Antibiothérapie préalable

#### **II. Aspect clinique**

#### **III. Diagnostic biologique**

1. Numération formule sanguine

2. 2. CRP

3. 3. Analyse du LCR

**VI. Profil bactériologique du LCR**

**VII. Evolution**

**RECOMMANDATIONS**

**CONCLUSION**

**RESUME**

**BIBLIOGRAPHIE**





# INTRODUCTION





La méningite bactérienne est une infection potentiellement mortelle qui entraîne une mortalité et une morbidité importantes.

Les agents pathogènes responsables varient selon l'âge, la situation géographique et la saisonnalité.

L'introduction de l'utilisation systématique de vaccins conjugués polysaccharidiques contre *Haemophilus influenzae* de type b, *Neisseria meningitidis* et *Streptococcus pneumoniae* dans les programmes de vaccination pédiatrique a considérablement réduit l'incidence de la méningite bactérienne.

Chez les nouveau-nés, *Streptococcus* (streptocoque du groupe B) et *Escherichia coli* sont responsables de la majorité des cas contractés dans la communauté.

Chez les nourrissons plus âgés et les enfants, *S. pneumoniae* et *N. meningitidis* sont les agents pathogènes les plus courants.(1)

La méningite bactérienne touchant environ un million de personnes par an en Afrique (2), avec une létalité qui reste lourde, de l'ordre de 10%, malgré toutes les stratégies mises en place pour lutter contre cette affection (3). C'est une maladie redoutable dans sa forme bactérienne : elle survient chez un patient sain et tue en quelques heures : 24 à 48 heures en l'absence de traitement ; et malgré le traitement, 20% des survivants gardent des séquelles neurologiques permanentes et graves (4) ; et jusqu'à 65% dans les pays en développement (5). De plus, bien qu'elle survienne à tout âge, les tranches d'âge les plus touchées sont les enfants et les adolescents, surtout les enfants de moins de 5 ans (6).

Afin d'établir la fréquence étiologique des méningites bactériennes chez l'enfant, au niveau de différentes régions du royaume, une étude portant sur l'analyse moléculaire des échantillons LCR a été menée au

Laboratoire de Bactériologie Virologie et Biologie moléculaire de l'HMA. Il ressort de cette étude que la bactérie prédominante est le pneumocoque (41%), suivi du méningocoque (35,4%), puis de l'*Haemophilus influenzae* avec 15,6%

Il est ainsi nécessaire de renforcer nos efforts en matière de Vaccination afin de lutter contre ces infections qui constituent un véritable fléau de santé mondial.



**MATERIELS ET METHODES**



## **Matériel d'étude :**

### **I. Type d'étude :**

Nous avons mené une étude rétrospective descriptive et analytique afin d'étudier les différents caractères diagnostiques des méningites chez l'enfant au Maroc.

### **II. Période d'étude :**

Notre étude s'étale sur une période de 4ans, de février 2019 à décembre 2023

### **III. Lieu d'étude :**

L'analyse moléculaire des prélèvements a été faite au niveau du laboratoire de bactériologie virologie et biologie moléculaire de l'hôpital militaire de Marrakech (HMA). Les prélèvements ont émané du centre hospitalier universitaire (CHU) Mohamed VI de Marrakech.

### **IV. Population étudiée :**

Notre enquête a été réalisée sur 1120 prélèvements de liquide céphalo-rachidien (LCR) provenant des enfants cliniquement suspects d'une infection invasive .

### **V. Critère d'inclusion et d'exclusion :**

#### **1. Critère d'inclusion :**

- Age > 1 mois et < 15 ans.
- Apparition aiguë d'une fièvre (> 38,5 °C de température rectale ou 38,0 °C de température axillaire)
- Au moins un des signes suivants :
  - ✓ Raideur de la nuque
  - ✓ Photophobie,
  - ✓ Fontanelle bombante (chez l'enfant.
  - ✓ Altération de la conscience sans autrediagnostic alternatif

○ Purpura caractéristique, convulsions (chez les nourrissons de 1 à 6 mois) et une combinaison d'au moins trois des signes/symptômes suivants (douleur des jambes, arthralgie, douleur abdominale, myalgie, léthargie, irritabilité, aspect toxique, extrémités froides et retard du temps de remplissage capillaire).

5.2 Critère de non-inclusion :

✓ Patient en dehors des limites d'âge définies.

✓ Patient qui est dans un état critique et dont le prélèvement est contre indiqué et/ou non réalisable.

## **VI. Considérations éthiques :**

Seuls les patients adhérents après consentement libre et éclairé ont été recrutés. Le recueil des données a été effectué avec le respect de l'anonymat des patients et de la confidentialité de leurs informations.

## **Méthodes :**

### **I. Recueil des données :**

La collecte des données a été faite par le biais d'une fiche d'exploitation informatisée préétablie (Annexe 1) s'intéressant aux données épidémiologiques, cliniques, et évolutives.

### **II. Outils statistiques :**

Les données ont été saisies sur le logiciel Microsoft Word 2019 et analysées sur les logiciels Microsoft Excel 2019 et SPSS version 18.10. Les tests statistiques sont considérés comme significatifs lorsque la p-Value (degré de signification) est inférieur à 0,05.

### **III. Analyse du LCR**

#### **1. Phase pré-analytique :**

L'étude a été faite sur des prélèvements de LCR réalisés par des ponctions lombaires dans le cadre d'une asepsie rigoureuse, par un trocart adapté et recueilli sur des tubes sté-

riles. La première condition à la réalisation d'une PL est l'élimination des contre-indications susceptibles d'entraîner un engagement cérébral et suspectées à la clinique ; On cite :

- L'hypertension intracrânienne en raison du risque d'engagement cérébral (la normalité d'un examen neurologique minutieux permet de se passer de l'imagerie).
  - Une infection cutanée sévère au site de ponction lombaire.
  - Une suspicion de méningite fongique, car la PL peut entraîner une dissémination des agents pathogènes dans le système nerveux central.
  - Un risque de saignement accru, par exemple en cas d'anticoagulation ou de thrombocytopenie ; nombre de plaquettes inférieur à 50 G.L-1 (50 000/mm<sup>3</sup> de sang).
  - Une lésion médullaire, une tumeur cérébrale ou une malformation congénitale empêchant la réalisation de la ponction lombaire en toute sécurité.

Ensuite, le patient est positionné correctement, Palper les bords supérieurs des crêtes iliaques.

Tracer Une ligne imaginaire entre ces deux crêtes (= planum supracristale) qui traverse l'espace L3-L4 ou le processus épineux L4-L5 suivant les auteurs. Les niveaux L3-L4 et L4-L5 sont optimaux pour réaliser une PL, mais l'intervalle L5-S1 est également possible.



(7)

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 une analyse :

- Tube 1 : Bactériologie (examen direct, culture, antibiogramme)
- Tube 2 : Biochimie (glycorachie, protéinorachie, lactate) ✓ Tube 3 : Hématologie (cellularité, analyse éventuelle du cytospin)
- Tube 4 : Pour des 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).





(8)

## 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.



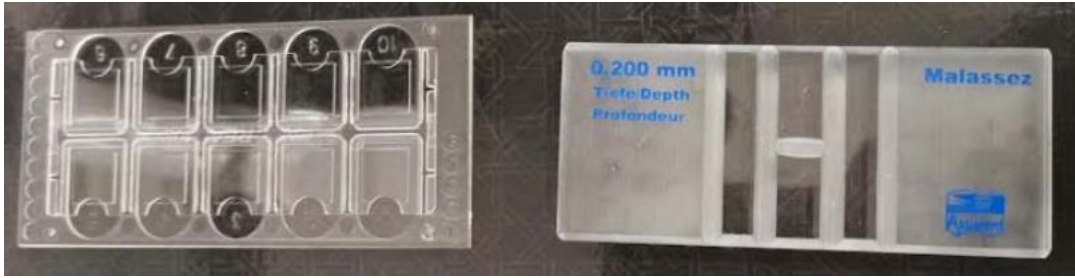


Figure1 : cellule de Malassez à droite et de Kova slide à gauche.

### 3. Bactériologie :

#### 3.1 A. 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.

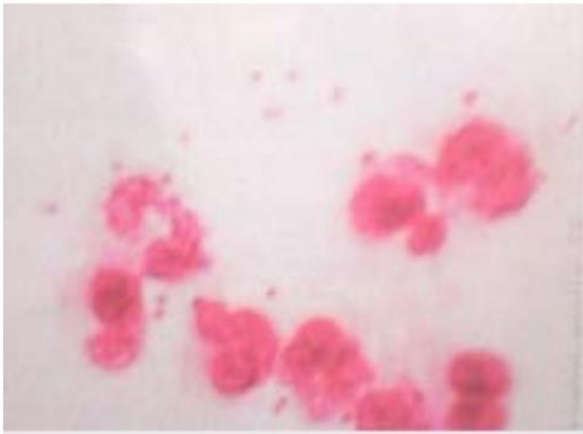


Figure 2: aspect en grains de café au microscope au,l'objectif 100 méningocoque

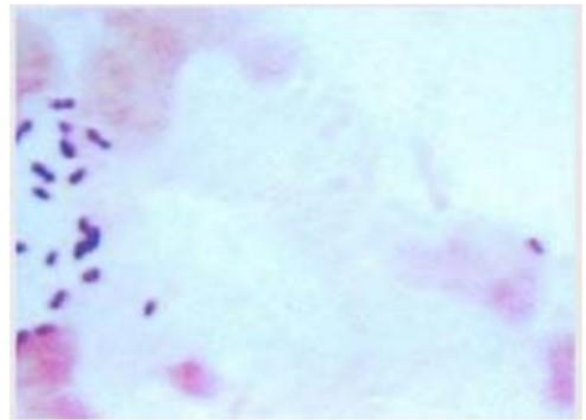


Figure 3 :aspect en flemme optique microscope optique a l'objectif 100 pneumocoque

**3.2 B .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 4: Gélose au chocolat a gauche , gélose au sang a droite**

**3.3 C. 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.* 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 contenant le matériel .

**4.2 Etape 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).



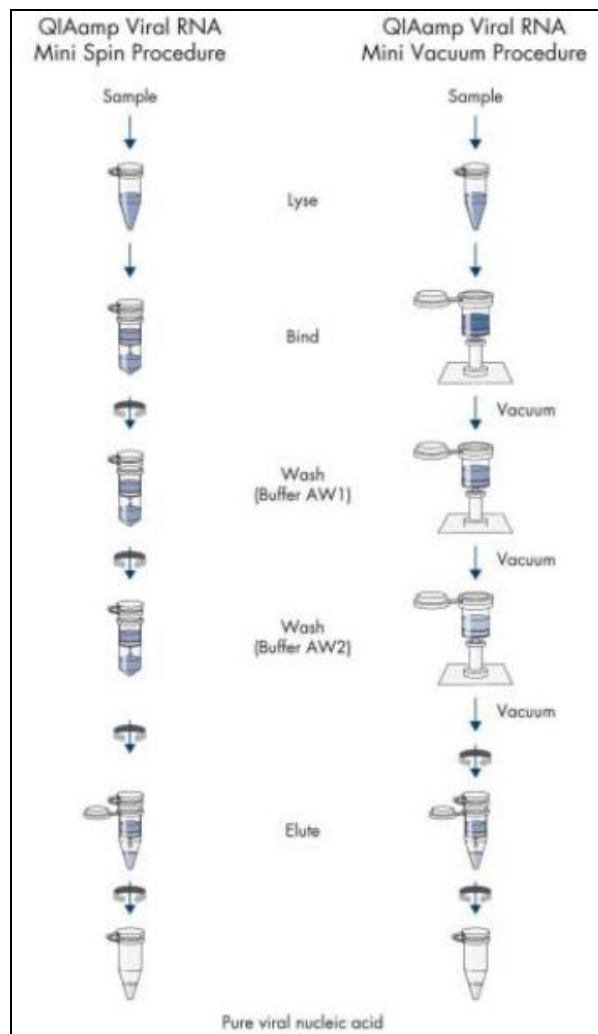
**Figure 5 : réactifs du kit Qlamp**

**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.



**Figure 6 : procédures d'extraction**

**Protocole :**

**Préparation du tampon de lyse avec lysozyme .**

Pour préparer le tampon de lyse avec lysozyme, plusieurs éléments sont nécessaires. Tout d'abord, au niveau des produits, il faut se procurer du lysozyme de référence (L6876-5G, SIGMA) pour 5 grammes ou deux lots de (L6876-1G, SIGMA) pour 2 grammes en total. Ensuite, il faut également se procurer du tampon TE de référence (93283-100ML, SIGMA).

## **Étude MENINGSTOP : diagnostic étiologique des méningites de l'enfant au Maroc.**

---

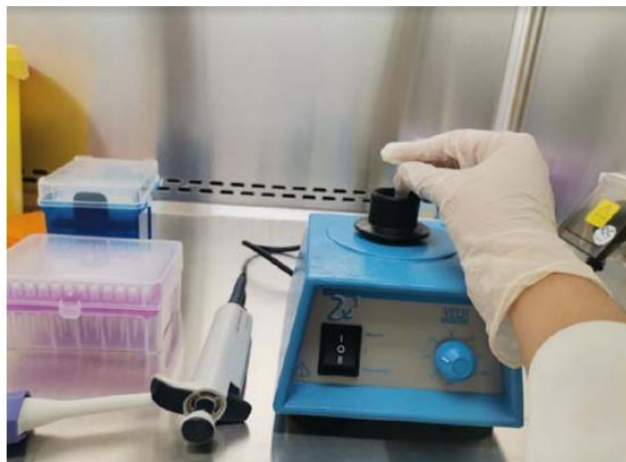
Pour préparer le tampon de lyse, il est nécessaire de respecter plusieurs étapes. Tout d'abord, pour 300 échantillons, il est conseillé d'utiliser  $180\mu\text{l} \times 300 = 54\,000\ \mu\text{l} = 54\ \text{ml}$  (environ 60 ml pour compenser les incertitudes de pipetage).

Ensuite, pour une concentration recommandée de 20 mg/ml, il sera nécessaire de préparer une solution concentrée. Cette solution peut être préparée en pesant 1,2 grammes de poudre de lysozyme et en la suspendant dans 60 ml du tampon de TE (Tris HCL EDTA à Ph 8.0).

Enfin, pour homogénéiser la solution, il est essentiel de la vortexer jusqu'à obtention d'une homogénéisation totale. Cela permettra d'obtenir un tampon de lyse avec lysozyme de qualité.

### **Préparation des échantillons :**

Resuspendre les colonies prélevées dans un volume de 180  $\mu\text{l}$  de la solution enzymatique à base lysozyme (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 7 : mélange de prélèvement avec tampon de lyse**



**Figure 8 : vortexage du mélange**

- 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 9 : incubateurs a 56C à gauche et a 95C à droite**

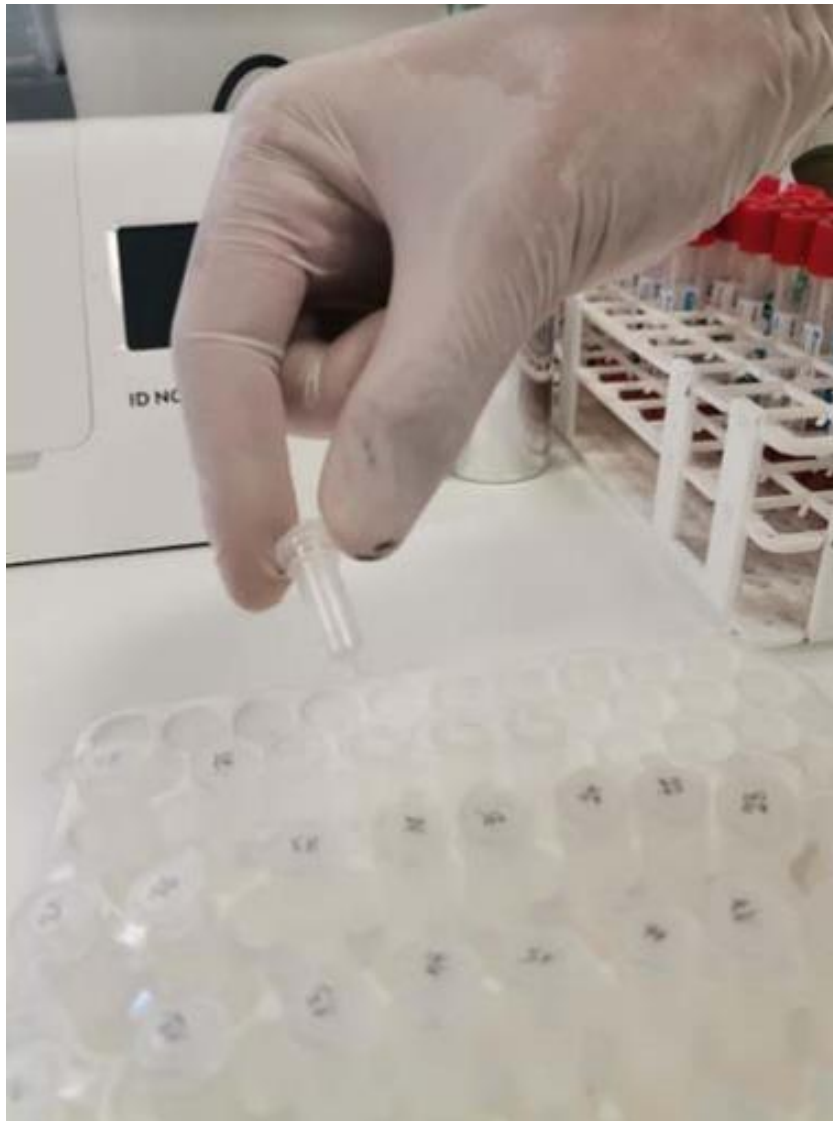
- 5) Centrifugez pendant quelques secondes.
- 6) Ajouter 200 µl d'éthanol (96–100%) à l'échantillon et mélanger au vortex par impulsions.





**Figure 10 : Flacon d'éthanol avec micropipette dosée a 200ul**

- 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 11 : colonne Qlamp Spin**

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



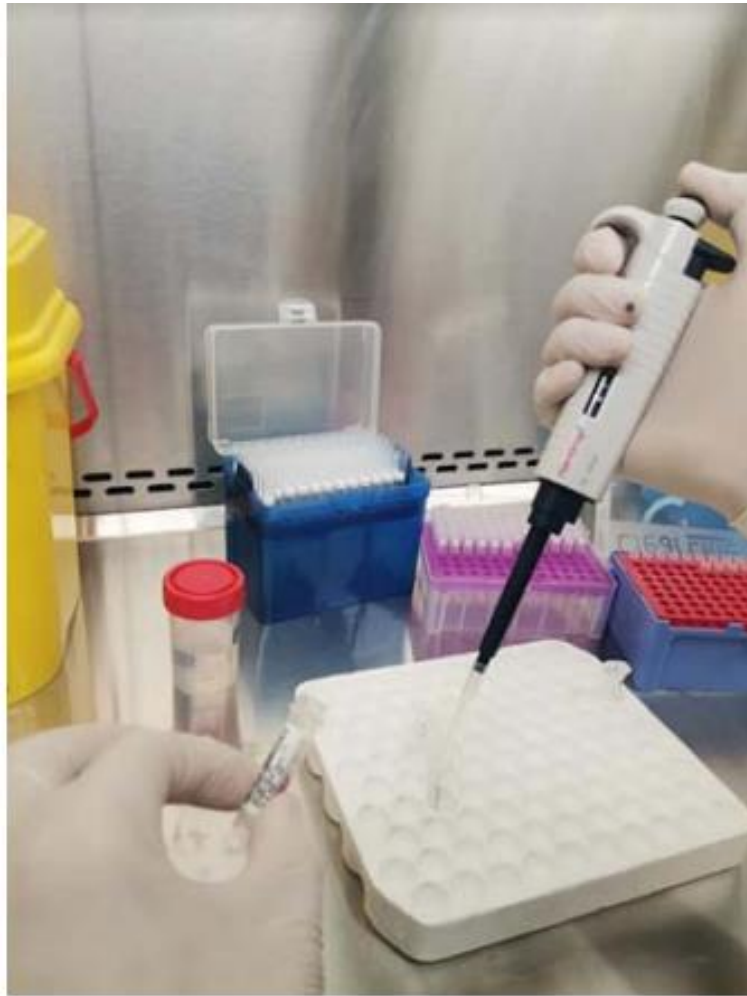
**Figure 12 centrifugeuse**

- 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  $\mu$ l de tampon AW1 sans mouiller le bord.



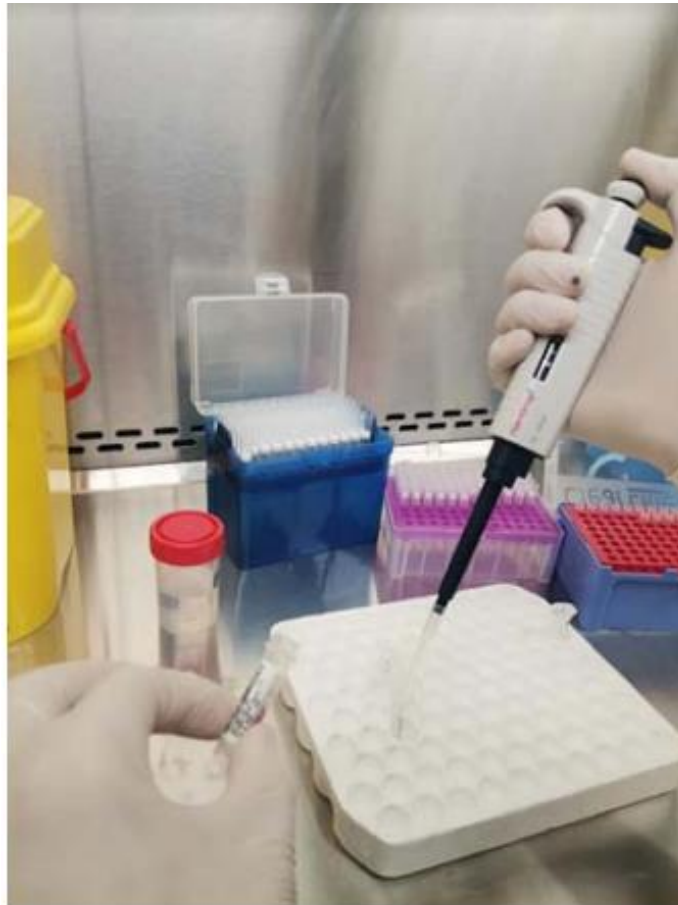
**Figure 13 : flacon contenant le buffer AW1**

- 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 14 tube collecteur contenant le filtrat**

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



**Figure 15: Flacon contenant le tampon buffer AW2 avec micropipette dosée a 500 ul**

- 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  $-25\text{ °C}$  et  $-15\text{ °C}$ .

C Etape d'amplification et de détection



**Figure 16: à gauche automate d'amplification a droite ordinateur comportant le logiciel d'interprétation**

L'amplification comporte 3 étapes

- a) **La dénaturation** : A une température élevée de  $95\text{ °C}$ , 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  $45\text{ °C}$  et  $65\text{ °C}$ . 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 de la real time PCR**

Etapes	Description		
	Temps	Température	Nombre de cycle
1	2 min	50 °C	1
2	10 min	95 °C	1
3	15 secs	95°C	40
	1 min	60°C	

**4.2-1 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

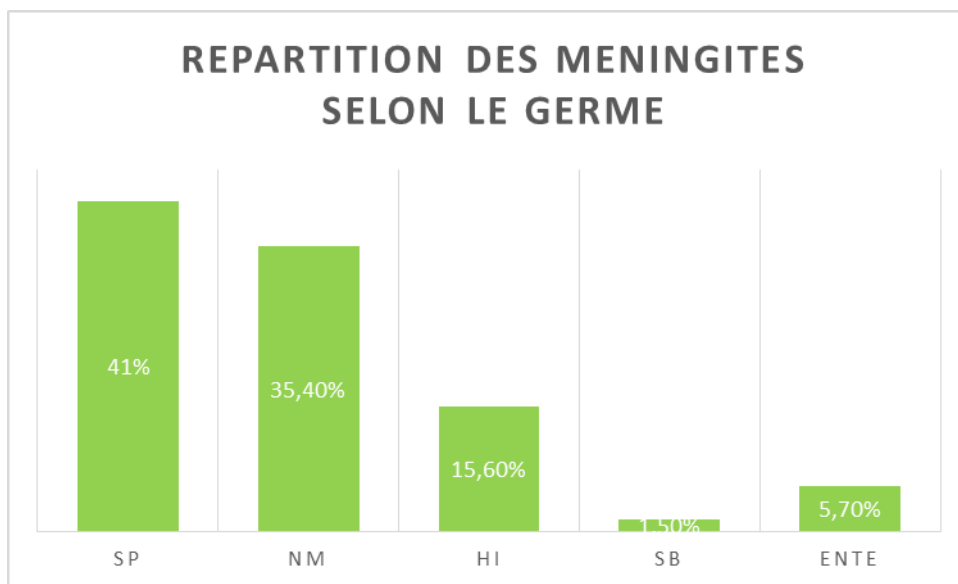
---



Sur une période de 4 ans ( 2019 à 2023) et en se basant sur les critères d'inclusion et d'exclusion cités ci-dessus, nous avons pu recruter 1120 patients.

192 échantillon du liquide céphalo-rachidien (LCR) avait une PCR positive avec une prévalence globale de positivité de l'ordre de 33%.

- ✚ Le *Streptococcus pneumoniae* (Sp) : 80 cas soit 41,6%
- ✚ Le *Neisseria meningitidis* (Nm) : 68 cas soit 35,4 %
- ✚ *L'Haemophilus influenzae* (Hi) : 30 cas soit 15,6%
- ✚ *Le Streptococcus agalactiae* (SB) : 3 cas soit 1.5%
- ✚ L'Entérovirus : 11 cas soit 5,7 %



**Figure 17 : répartition des méningites selon le germe**

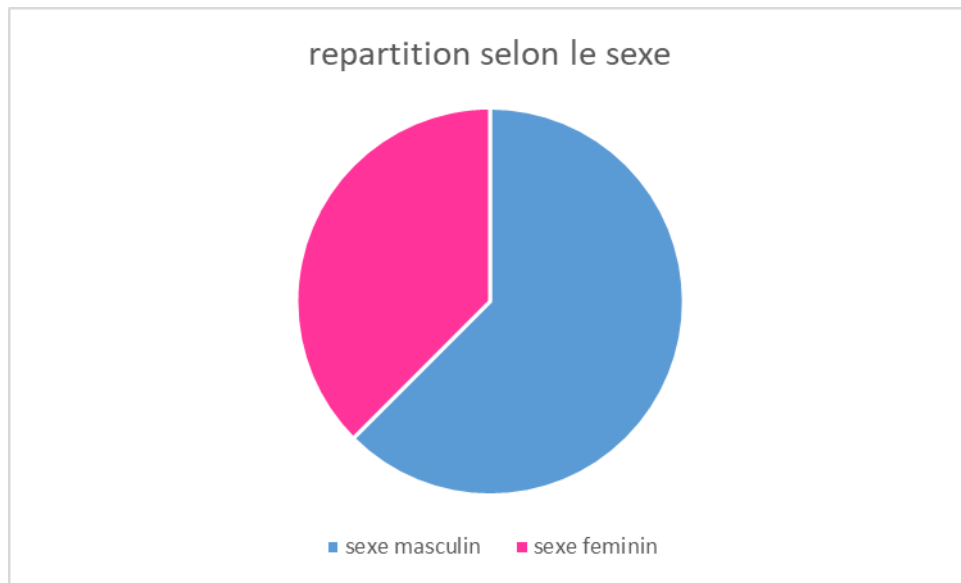
## **I. Profil épidémiologique :**

### **1. Répartition selon le sexe :**

Parmi les enfants prélevés,

- 62% soit 120 patients sont de sexe masculin
- 38 % soit 72 des patients sont de sexe féminin

➤ Le sexe ratio H/F était de 1,6



**Figure 19 : répartition selon le sexe**

## 2. Répartition selon l'âge :

L'âge moyen de nos patients était de quatre ans, avec des extrêmes entre un mois et 15 ans.

La tranche d'âge de moins d'un an représentant 115 soit 60%. Ce résultat est statistiquement significatif ( $p= 0.032$ ).

**Tableau 3: répartition des patients selon l'âge**

Age	<5ans	1 a 5ans	5 a 15ans
Nombre de cas	60% 115	16% 31	46 24%

## 3. répartition selon le statut vaccinal

340 de nos patients sont correctement vaccinés selon Pni (Vaccin anti pneumocoque + vaccin anti-Haemophilus)

Aucun patient n'est vacciné contre la *Neisseria Meningitidis*

Le reste est non documenté

#### **4. Répartition géographique :**

Notre étude a compris 1120 prélèvements dont 755 ont été collectés au niveau du CHU de Marrakech, soit 67%

365 ont été collectés du CHU de Tanger soit 32%.

## **II. Profil clinique :**

### **1. Symptomatologie :**

#### **1.1 Fièvre :**

186 de nos patients étaient fébriles à leur admission (97%).

#### **1.2 Syndrome méningé :**

- 134 cas ont présenté un syndrome méningé soit 70% dont 40 réunissaient la triade complète faite de céphalées, vomissements et raideur de la nuque chez l'enfant âgé de plus de 2 ans.
- 9 cas de céphalées.
- 16 cas de vomissements
- Chez les nourrissons, l'hypotonie est le symptôme le plus fréquent est a été retrouvé chez 40 patients.

#### **1.3 Signes neurologiques :**

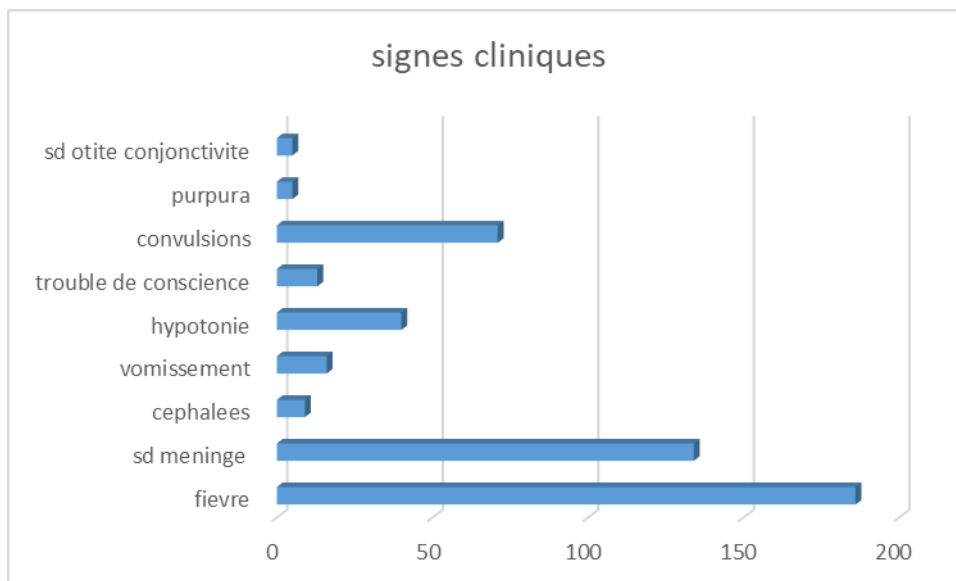
Les troubles de conscience ont été retrouvés chez 13 patients, soit dans 6% des cas et

71 Cas de convulsions ont été recensés soit 36% des patients.

#### **1.4 Autres**

5 cas de purpura soit 2% et 5 cas du syndrome otite conjonctivite sont retrouvés.

Atteintes associées : 11 cas de pneumonie, 25 cas de diarrhées concomitantes

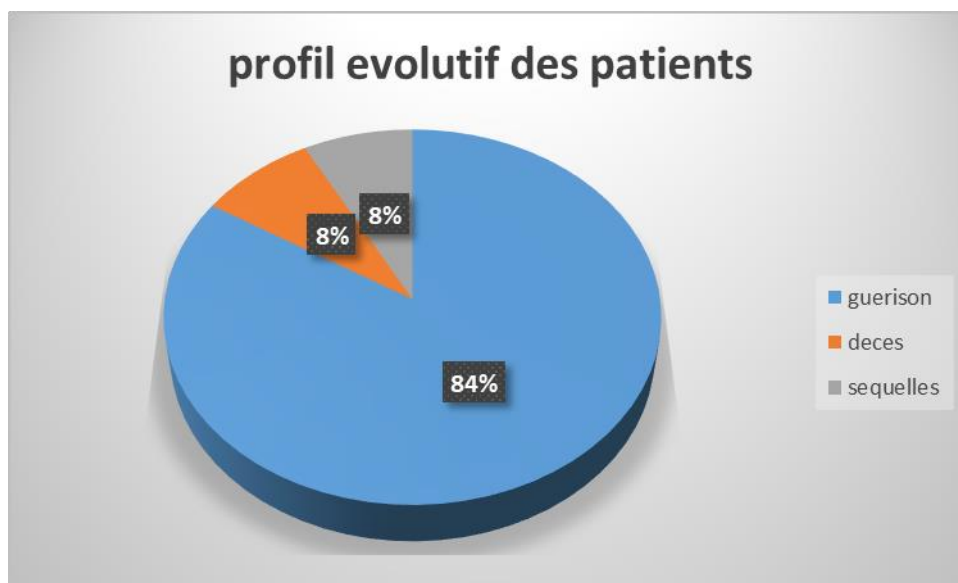


**Figure 20 : signes cliniques de nos patients**

## **2. Evolution :**

Parmi les 192 positifs.

- 161 cas de guérison soit 84%
- 16 cas de décès soit 8%
- 15 cas ont gardé des séquelles soit 8%



**Figure 21: profil évolutif des patients**

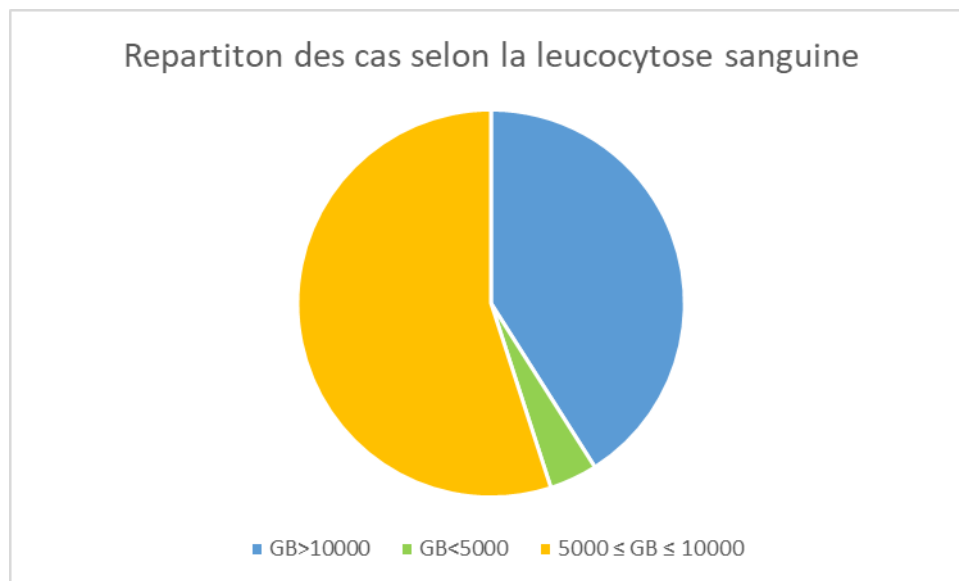
Les séquelles observées étaient les suivantes :

- 5 cas d'hydrocéphalie.
- 4 cas d'ataxie cérébelleuse statique.
- 6 cas d'épilepsie associée à une hydrocéphalie.

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

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

- NFS a été faite chez 150 patients soit 78%
- Nous avons objectivé un nombre moyen de globules blancs dans le sang de 33 034/mm<sup>3</sup>, avec des extrêmes de 1320 /mm<sup>3</sup> et 46700/mm<sup>3</sup>.
- Une hyperleucocytose a été observée chez 58 patients soit 41% des cas.
- 4 de nos patients présentait une neutropénie soit 4%



**Figure 22 : répartition des cas selon la leucocytose sanguine**

## **2. Protéine c réactive :**

La protéine C réactive (CRP) était mesurée chez 176 patients, soit 92% des cas

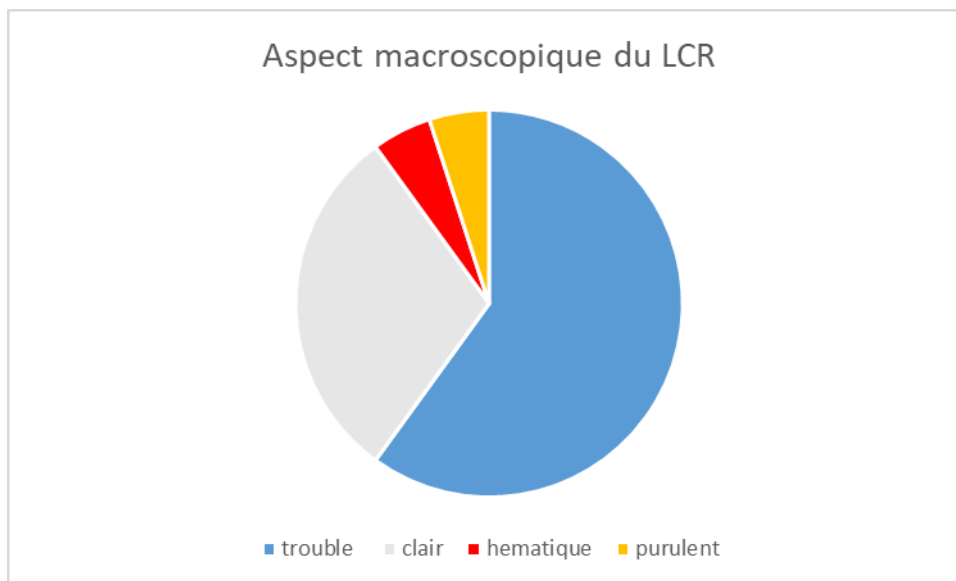
Sa valeur moyenne était de 130 mg/L avec des valeurs extrêmes entre 62 mg/L et 365mg/L.

Chez 78 patients (40%), elle était supérieure à 50mg/l.

## **3. Analyse du liquide céphalorachidien :**

### **3.1 Aspect macroscopique :**

Le liquide céphalorachidien était trouble chez 115 de nos patients, Clair chez 57, Hématique chez 10, et franchement purulent chez 10 de nos patients, soit respectivement 60%, 30%, 5% et 5%.



**Figure 23: Aspect macroscopique du LCR**

**3.2 Etude chimique :**

**a. Glycorachie :**

Elle a été mesurée chez 163 patients, soit dans 85 % des cas.

135 cas ont présenté une glycorachie inférieure à 0.4 g/l dont 98 ont une hypoglycorachie profonde la glycémie concomitante a été mesurée chez 108 patients. 56 cas ont présenté un rapport glycorachie/glycémie < 0.5.

**b. Protéinorachie :**

- Elle a été mesurée chez 154 patients ; soit 80,13 % avec une moyenne de 0.48g/l
- Une hyperprotéinorachie a été retrouvée dans 76 cas ; soit 40% des cas, parmi lesquels 23 cas (12%) avaient une protéinorachie supérieure à 1 g/l.

La moyenne étant de 1,48g/l

**3.3 Étude cytologique :**

**a) Nombre de globules blancs :**

Il a été relevé chez 90 % de nos patients soit 172 patients.

72 patients, avaient plus de 5 éléments, soit 37.5%.

**b) Pourcentage de polynucléaires neutrophiles :**

- Sa valeur moyenne était de 40 %, avec des extrêmes entre 10% et 90%.



- 46 prélèvements montraient une prédominance neutrophile soit 24 %.

#### **IV. Profil bactériologique :**

##### **1. Taux de positivité :**

Dans notre étude le taux de positivité était de 33%, le Pneumocoque a été le plus représenté.

##### **2. Pathogènes détectés**

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

L'examen direct du LCR a été fait chez la totalité et était positif chez 17 soit 9 % des cas isolant des diplocoques gramme positif majoritairement

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

Elle a été réalisée chez tous les patients positifs à la PCR (100%)

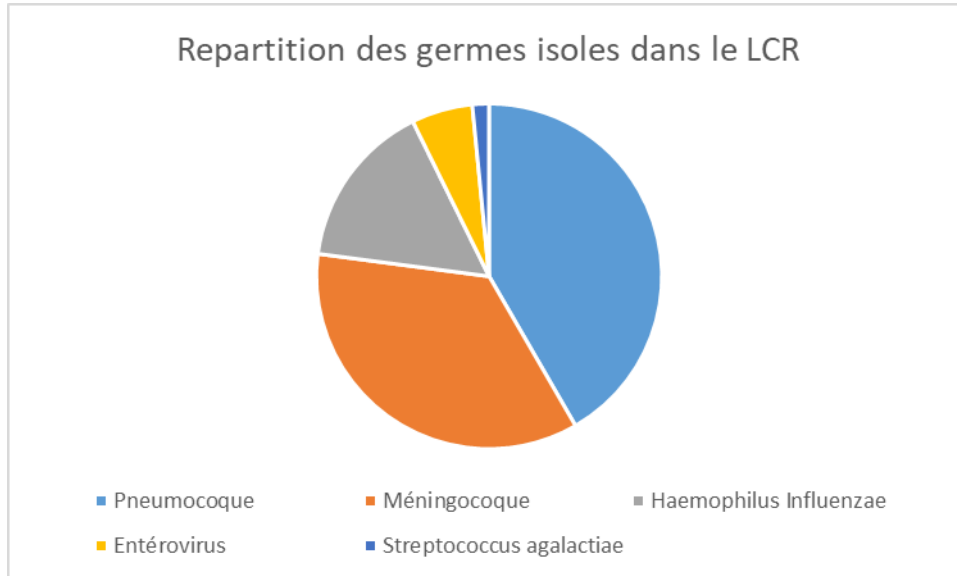
Elle revenait positive chez 42 patients soit 21% des cas.

###### **2.3 PCR en temps réel :**

Elle a été effectuée chez tous nos patients (100%).

**Tableau 4 :Pathogènes détectés par PCR temps réel**

<b>Germes</b>	<b>Pneumocoque</b>	<b>Méningocoque</b>	<b>Haemophilus Influenzae</b>	<b>Entérovirus</b>	<b>Streptococcus agalactiae</b>
<b>Nombres de cas</b>	80	68	30	11	3



**Figure 24 : répartition des germes isolés dans le LCR**

**2.4 Sérogroupage de *Neisseria meningitidis* :**

Le sérotype retrouvé est le groupe B .

**2.5 Serotype de *Haemophilus influenzae* :**

Dans notre série nous avons trouvé 13 *Haemophilus influenzae* de type A et 17 *Haemophilus* du type B.

**Tableau 5:Confrontation des résultats de l'examen direct, la culture et la PCR.**

	Examen direct		Culture		PCR	P value
	positif	négatif	positif	Négatif		
Nombre de prélèvement	17	175	42	150	100	< 0.00068
Pourcentage sur 192 patient	9	91	21	79		

## V. Antibiothérapie :

L'antibiothérapie préalable a concerné 27 patients de notre série soit 15 % des cas.

Parmi les molécules administrées, la ceftriaxone et l'amoxicilline ont été les plus administrées, avec des fréquences respectives de 40 % et 28 %.



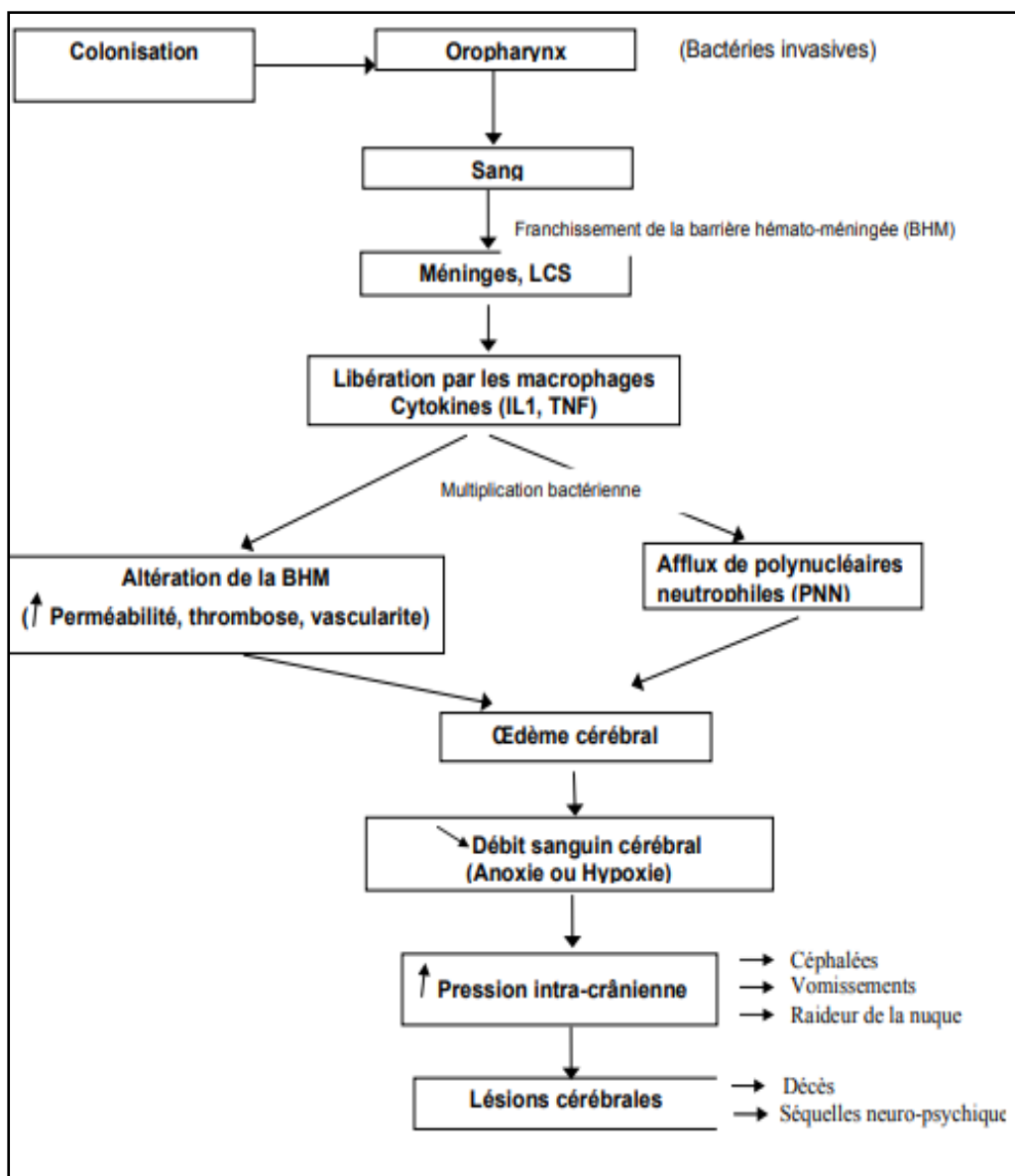
**DISCUSSION**



## I. Rappel physiologique

Il existe trois mécanismes essentiels d'infection du LCS par un germe :

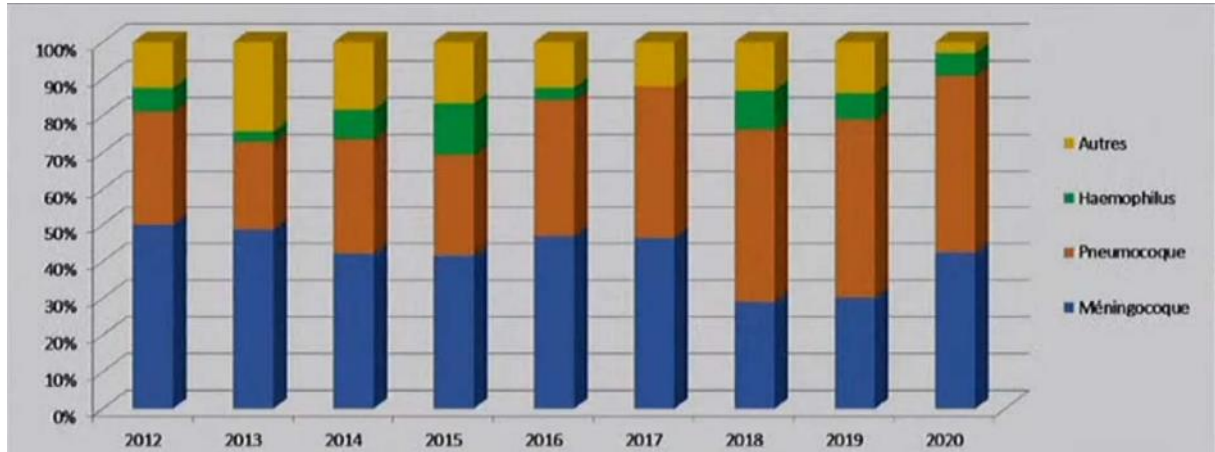
1. Infection par voie hématogène: la plus fréquente ,c'est le cas de certains micro-organismes qui à partir de leurs portes d'entrée oropharyngées vont se localiser aux méninges après une étape bactériémique ou virémique. Les micro-organismes traversent le tissu sous épithélial (oropharynx ou nasopharynx) et se trouvent dans le courant sanguin où ils échappent aux phagocytes circulants grâce à une capsule anti phagocytaire. L'invasion des bactéries est souvent facilitée par une infection virale. Par l'intermédiaire des plexus choroïdes des ventricules latéraux, ils pénètrent dans le liquide céphalorachidien (LCS) sachant que ce dernier est trop pauvre en anticorps et en cellules phagocytaires pour pouvoir empêcher l'invasion des germes. (9)
2. Infection par contiguïté : Le germe arrive dans l'espace sous arachnoïdien à partir d'un foyer infecté de voisinage (brèche ostéoméningée, sinusite, otite compliquée, spondylodiscite, abcès de cerveau).
3. Infection par inoculation directe (accidentelle) : après neurochirurgie, infiltration, traumatisme. Une méningite bactérienne récurrente peut être favorisée par une brèche ostéoméningée (au niveau de la base du crane suite à traumatisme crânien) ou par un déficit immunitaire, acquis ou congénital en particulier le déficit en complément. (10)



## 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. (9)

Bien que la méningite invasive soit une maladie endémique et à déclaration obligatoire dans plusieurs pays d'Afrique du Nord, des insuffisances existent en ce qui concerne la surveillance, les stratégies de vaccination et la compréhension de la maladie dans chaque pays. Des études ont montré que la méningite bactérienne en Afrique du Nord causée par *Neisseria meningitidis* touche principalement les jeunes enfants (âgés de moins de 5 ans), le sérotype méningococcique B (MenB) étant le plus fréquemment identifié. Il est important de noter que les isolats de MenB étaient génétiquement hétérogènes. L'incidence du sérotype A et les épidémies de méningocoque ont diminué au fil du temps au Maroc et en Égypte, probablement en raison de leurs programmes de vaccination nationaux ou scolaires. (11)



**Figure 25: Répartition des cas de la méningite par germes selon les années de 2012 à 2020 .(12)**

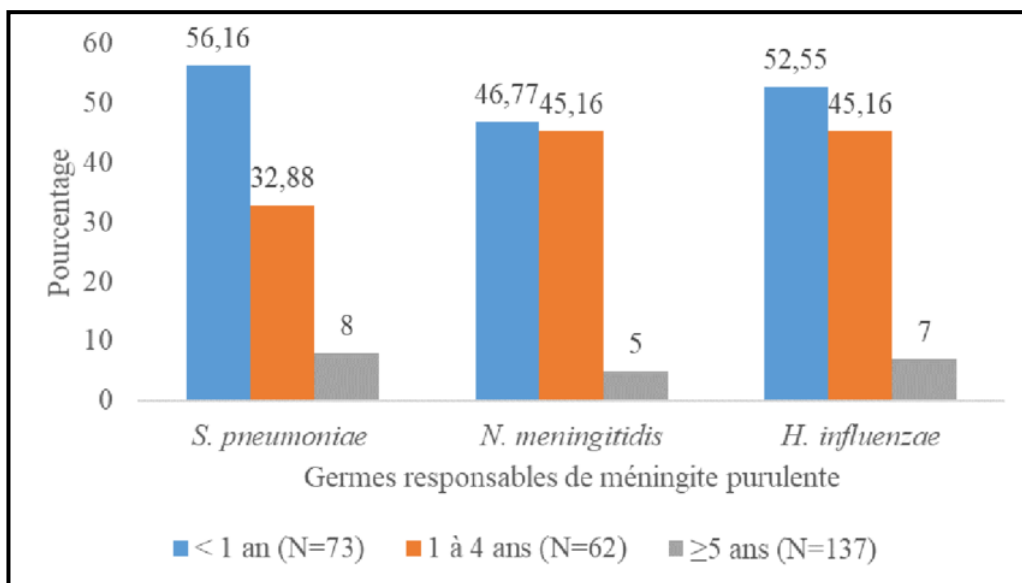
Chez l'enfant, l'épidémiologie des infections bactériennes évolue selon l'âge.

Chez les nourrissons de 1 à 3 mois, quatre bactéries principales sont impliquées : le streptocoque du groupe B, le méningocoque, le pneumocoque, et, plus rarement, Escherichia coli.

Entre 3 et 12 mois, le pneumocoque est généralement responsable de la moitié des cas, suivi de près par le méningocoque.

Au-delà de 1 an et jusqu'à 24 mois, ces deux bactéries (méningocoque et pneumocoque) représentent environ 95 % des cas.

La mortalité en phase aiguë varie entre 7 % et 12 % selon les années. Les séquelles des méningites bactériennes aiguës restent particulièrement fréquentes au Maroc, notamment pour celles causées par le pneumocoque et les infections invasives à méningocoque associées à une bactériémie.



(13)

**Figure 26 : Germes responsables de méningite purulente**



### III. Principaux agents pathogènes :

#### 1. Streptocoque pneumonie :

- Les infections à pneumocoques sont présentes partout dans le monde et sont plus fréquentes pendant les mois d'hiver et du début du printemps. La prévalence d'IS *pneumoniae* est en grande partie due à sa capacité de colonisation du nasopharynx. Près de 40 à 50 % des enfants en bonne santé et 20 à 30 % des adultes en bonne santé sont porteurs. Grâce à la vaccination conjuguée des enfants contre *Streptococcus pneumoniae*, la fréquence de colonisation a diminué.(14)

- **Taxonomie**

*Streptococcus pneumoniae* est une bactérie cocci Gram positive en forme de lancette dépourvu de catalases et de cytochromes oxydase, produisant de l'acide lactique par fermentation des glucoses.(15)

- **Habitat**

En grande partie due à sa capacité de colonisation du nasopharynx. Près de 40 à 50 % des enfants en bonne santé sont porteurs. Grâce à la vaccination conjuguée des enfants contre *Streptococcus pneumoniae*, la fréquence de colonisation a diminué.(16)

- **Caractéristiques bactériologiques :**

#### **A. Morphologie**

À l'examen microscopique, il apparaît comme un cocci Gram positif, souvent entouré d'une capsule (halo clair autour de la cellule), avec une forme caractéristique en lance (comme une flamme de bougie). Il se présente typiquement en diplocoques, bien que parfois il puisse être observé de façon isolée ou en petites chaînes. (17)

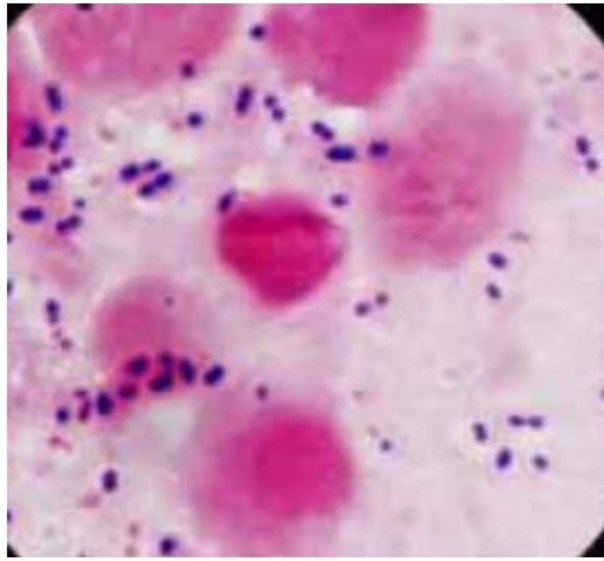


Figure 18 :Aspect morphologique du *S. pneumoniae* après coloration de Gram au microscope optique

## B. Caractères cultureux

*Streptococcus pneumoniae* est une bactérie capable de croître en conditions aérobies et anaérobies, généralement cultivée sur des milieux enrichis, comme une gélose contenant 5 % de sang de mouton. Sa croissance se fait entre 24 et 36 heures, soit en anaérobiose stricte, soit dans une atmosphère enrichie en CO<sub>2</sub>. Les colonies obtenues sont petites, rondes, mesurant de 0,5 à 1,5 mm de diamètre, lisses, bombées et brillantes, entourées d'une zone d'hémolyse partielle (alpha) qui donne à la gélose une teinte verdâtre.



**Figure 27: Aspect morphologique des colonies de *S. Pneumoniae* en culture**

- **La méningite à pneumocoque :**

La méningite à pneumocoque concerne toutes les classes d'âge, mais la gravité des infections est plus élevée aux extrêmes de la vie. Elle est associée à une mortalité élevée en particulier chez le nourrisson et la personne âgée.

La présence d'une infection à VIH ou d'une autre affection s'accompagnant d'un déficit immunitaire augmente fortement la probabilité de contracter une pneumococcie.

- **La vaccination :**

Le premier vaccin conjugué introduit au Maroc était le PCV7, ciblant 7 sérotypes (4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F, et 23F). Bien qu'il ait permis de réduire les infections invasives causées par les souches couvertes par le vaccin, un remplacement par d'autres sérotypes non inclus dans le PCV7, comme les sérotypes 19a et 7a, a été observé chez les enfants vaccinés.

En 2010, le Maroc a intégré dans son Programme National d'Immunisation (PNI) le vaccin pneumococcique 13-valent, qui offrait une protection plus large. Ce nouveau vaccin ajoutait 6 sérotypes supplémentaires (1, 3, 5, 6a, 7f, et 19a), entraînant une diminution significative du portage des sérotypes ciblés.

Par la suite, ce vaccin a été remplacé par le vaccin anti-pneumococcique 10-valent.

## 2. Haemophilus influenzae

*Haemophilus influenzae* type b (Hib) est le nom de la bactérie qui provoque chez les nourrissons et les petits enfants une méningite purulente ou une inflammation de l'épiglotte pouvant conduire à un étouffement rapide. Même en administrant des antibiotiques efficaces, cette maladie entraîne dans un cas sur 10 des séquelles graves et irréversibles comme une surdité, un handicap physique ou mental – ou même la mort.(18)

- **Taxonomie:**

*Haemophilus influenzae* est un coccobacille gram-négatif de petite taille (0,3 à 1 micromètre), anaérobie facultatif, pléomorphe et capnophile de la famille *des Pasteurellaceae* .

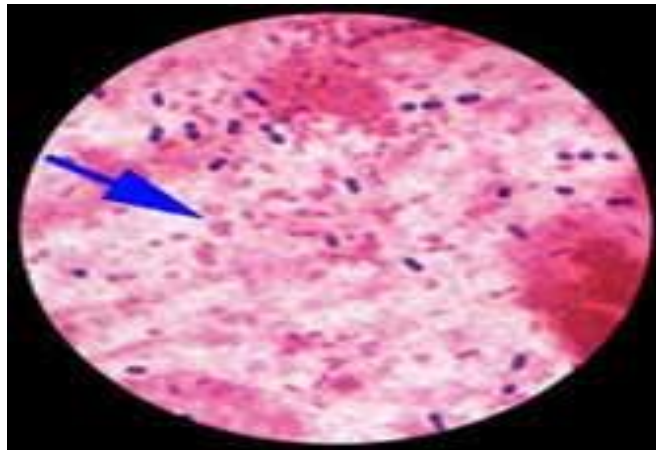
Certains *H. influenzae* possèdent une capsule polysaccharidique en fonction de laquelle ils sont classés en 6 groupes distincts appelés sérotypes a, b, c, d, e et f. Ces sérotypes sont détectés sur la base de la réaction d'agglutination au sérum qui leur est spécifique. *H. influenzae* de type b (Hib) est remarquable en raison de sa capsule de polyribosyl ribitol phosphate (PRP), qui représente 95 % des maladies invasives chez les enfants et > 50 % des maladies invasives chez les adultes.

- **Habitat:**

*Haemophilus influenzae* fait naturellement partie de la flore des muqueuses des voies respiratoires supérieures chez l'enfant et l'adulte. La colonisation commence dès les premières semaines de vie et persiste tout au long de l'existence. Elle touche environ 5 % des enfants âgés de 1   3 mois, 40 %   18 mois, et atteint 62 % chez les adultes. Le taux de colonisation augmente avec la présence de frères et s eurs ainsi que la fréquentation des crèches.

- **Morphologie et structure :**

*Haemophilus influenzae* est un petit bacille à Gram négatif, de forme coccobacillaire, immobile Certaines souches, impliquées dans des infections invasives, sont entourées d'une capsule polysaccharidique qui permet de les classer en différents sérotypes, allant de a   f (classification établie par Miss M. Pittmann en 1931). Le sérotype b est le plus répandu.



**Figure 28:Aspect morphologique du H. INFLUENZAE après coloration de Gram au microscope optique objectif 100**

- **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 (nicotinomideadénine – 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>.

- **Méningite à Haemophilus influenzae :**

Sur le plan pathogénique, l'infection et l'envahissement de la muqueuse nasopharyngée facilitent la dissémination des bactéries dans le sang. Cliniquement, cette infection peut se manifester par des convulsions, des déficits moteurs, ainsi que par le syndrome otite-conjonctivite. Le diagnostic est souvent retardé, ce qui augmente le risque de complications graves. Une intervention précoce avec des antibiotiques appropriés, accompagnée d'une réanimation adaptée, est cruciale pour réduire la mortalité, qui reste élevée en l'absence d'un traitement efficace. Il est également essentiel d'améliorer les méthodes de diagnostic précoce pour mieux gérer ces infections et limiter leurs impacts.

- **Vaccination anti haemophilus :**

En 2007, le Maroc a introduit un vaccin combiné hexavalent, offrant une protection simultanée contre six agents pathogènes : la poliomyélite, la diphtérie, le tétanos, la coqueluche, *Haemophilus influenzae* de type b (Hib) et l'hépatite B. L'introduction de ce vaccin, en particulier pour le Hib, a permis de réduire de façon notable l'incidence de la méningite à Hib chez les enfants de moins de cinq ans, contribuant ainsi à une amélioration significative de la santé infantile.

### **3. *Neisseria meningitidis* :**

Par leur contagiosité élevée, les méningocoques peuvent être à l'origine d'épidémies de méningites cérébrospinales et de sepsis dans le monde entier connus également pour provoquer des épidémies. On estime qu'entre 10 et 25 % des gens sont porteurs de *N. meningitidis* en temps normal, mais bien évidemment le taux de portage peut être beaucoup plus important en cas d'épidémie. La peur que suscitent les infections à méningocoques est justifiée par leur taux élevé de mortalité (entre 5 et 10% même lorsque l'on diagnostique la maladie très tôt et qu'un traitement approprié est institué) et par leur potentiel épidémique.

- **Taxonomie :**

Les méningocoques sont des diplocoques aérobies Gram négatifs qui appartiennent à la famille des *Neisseriaceae*. Il existe 13 sérogroupes; 6 sérogroupes (A, B, C, W135, X et Y) sont la cause de la plupart des maladies humaines.. Le séro groupe B reste le dominant au Maroc, la prophylaxie de l'entourage reste obligatoire.

- **Habitat :**

Les humains sont les hôtes exclusifs de *Neisseria meningitidis* , transportant l'agent pathogène dans leur nasopharynx avant le début de l'infection systémique. Les humains colonisés peuvent être des porteurs asymptomatiques. La colonisation du nasopharynx expose les personnes en contact étroit avec des patients infectés, tels que les membres de la famille, les

colocataires d'université et les recrues militaires, à un risque accru de contracter *N meningitidis* et d'être infectées (1)

- **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>) ; (19)
- 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).

- **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 à 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 à une vaccination des sujets contacts . 5

- **Vaccin antiméningococcique :**

Il existe plusieurs types spécifiques (appelés sérogroupes) de *Neisseria meningitidis*. Les vaccins méningococciques protègent contre les sérogroupes qui causent la plupart des maladies méningococciques (sérogroupes A, B, C, W et Y). Il existe 3 types de vaccins méningococciques aux États-Unis :

- Vaccins méningococciques conjugués ou MenACWY : Le vaccin conjugué (MCV4, protégeant contre les sérogroupes A, C, W et Y) est préférable chez les personnes âgées de 9 mois à 55 ans et est utilisé pour la vaccination infantile de routine
- Vaccins contre le séro groupe de méningocoques B ou vaccins MenB : Le vaccin à protéine recombinante est disponible pour prévenir l'infection résultant d'un type de bactéries responsable de méningite qui est devenu fréquent lors d'épidémies affectant les étudiants).
- Vaccin pentavalent ou MenABCWY : Le vaccin combiné conjugué et à protéine recombinante est une alternative à l'administration séparée de MenACWY et MenB lorsque les deux vaccins sont administrés le même jour.(11,20)

En mars 2024, la Haute Autorité de Santé émet de nouvelles recommandations. Elle préconise :

- La vaccination obligatoire contre le méningocoque B pour les enfants de moins d'un an
- La vaccination obligatoire contre les méningocoques du séro groupe A, W et Y en plus du séro groupe C pour les nourrissons de moins d'un an.(21)



## Discussion des résultats

### 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 6 :répartition des cas selon le sexe**

Etude	Lieu d'étude	Date	Sexe masculin	Sexe féminin	Sex-ratio
Y.Meghraoui (13)	Marrakech	2018	60%	40%	1,5
M.Sami (22)	Tanger	2019	58%	42%	1,36
Lise E.Nigrovic (23)	Etats-Unis	2001-2004	57,7%	42,3%	1,3
M.Tfifha(24)	Tunisie	2006-2016	55,4%	44,6%	1,8
Notre étude	Maroc	2019-2023	62%	38%	1,6

#### 2. Répartition selon l'âge

La méningite touche tous les âges, mais elle survient plus fréquemment chez les enfants et les adolescents, surtout 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 (11,25).

L'âge moyen retrouvé dans notre série était de 23,19 mois et la tranche d'âge la plus touchée a été < 5 ans, ce qui est cohérent avec les données de la littérature montrant ainsi que les enfants < 5 ans sont plus susceptibles d'être infectés par la méningocoque.

Dans la série de Weil-Olivier et al (26) la tranche d'âge la plus représentée est < 5 ans avec un taux de 26,4%. En comparaison, la série de Franco Pardes et al (21).

Au Mexique et la série de B. Camara au Sénégal a révélé une prévalence plus élevée chez les nourrissons âgés de 1 mois à 6 mois avec des taux respectivement de 38,99% et 43,6% (27)

**Tableau 7 : répartition des cas selon l'âge**

Etude	lieu	Date	Age moyen	Age extrêmes
Franco Pardes et al (28)	Mexique	1993–2004	4,2ans	0–13ans
Y,Meghraoui (29)	Marrakech	2009–2016	5.5ans	1mois–16ans
B.Camara et al (30)	Sénégal	1995–2000	3,5ans	0–15ans
Notre étude	Maroc	2019–2023	4ans	1mois–15ans

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

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

L'introduction du vaccin Hib a considérablement diminué l'incidence de la méningite à Haemophilus influenzae de type b chez les enfants de moins de 5 ans, selon l'étude réalisée par R. Lopez et Lee aux États-Unis.(31)

L'incidence minimale de la méningite à Haemophilus influenzae de type b (Hib) confirmée a diminué, passant de 10 % en 1997 à 5,3 % en 2010. À l'origine, la majorité des infections à Haemophilus influenzae était causée par des souches capsulées de type b. Cependant, avec la généralisation du vaccin, on constate maintenant l'apparition de souches encapsulées de H. influenzae d'autres types ainsi que de souches non typables. (32).

Dans notre série, 6 cas de méningite à Hib ont été mis en évidence chez des nourrissons non vaccinés, 2 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.

L'épidémiologie de la méningite au Maroc s'est modifiée depuis l'introduction en 2007 du vaccin contre l'Hib dans le programme national d'immunisation, une avancée qui a eu comme conséquence la quasi-disparition des méningites dues à ce germe (33)

### 3.2 Vaccin anti-méningococcique :

Dans notre série, aucun de nos patients n'a reçu le vaccin anti méningocoque ; ce dernier ne fait pas partie du calendrier vaccinal actuel . Les vaccins utilisés dans le cadre du programme national de lutte contre la méningite sont le vaccin bivalent contre les sérogroupes A + C et le vaccin tétravalent contre les sérogroupes A, C, Y et W135. Ils confèrent une immunité de trois à cinq ans lorsqu'ils sont

Utilisés après l'âge de 2 ans. De plus, la vaccination antiméningococcique A+C est recommandée pour les personnes de moins de 30 ans qui prévoient de séjourner dans des zones endémiques. Le vaccin tétravalent A, C, Y, W135 est quant à lui obligatoire pour les pèlerins souhaitant se rendre à La Mecque [36].

Concernant le méningocoque B, Bexsero® est le premier vaccin recombinant à avoir obtenu l'autorisation de mise sur le marché (AMM) en 2013. Ce vaccin offre une large couverture contre de nombreuses souches du méningocoque B. Il est recommandé pour l'immunisation active des personnes à partir de l'âge de 2 mois contre l'infection méningococcique causée par *N. meningitidis* du groupe B.

## **4. Antibiothérapie préalable**

Avant de débiter tout traitement antibiotique, toute suspicion de méningite doit être confirmée par une ponction lombaire. En effet, l'administration préalable d'antibiotiques peut entraîner des cultures du liquide céphalorachidien (LCR) négatives chez les enfants. Toutefois, dans certains cas où la ponction lombaire est strictement contre-indiquée, notamment en cas de risque d'engagement cérébral, une antibiothérapie peut être initiée avant la réalisation de la ponction (34)

Une initiation retardée d'une antibiothérapie chez les patients atteints de méningite bactérienne est associée à une plus grande mortalité. En cas de suspicion de méningite le traitement antibiotique doit être démarré dans les plus brefs délais. Le délai entre l'arrivée à l'hôpital et le début du traitement ne devant pas excéder 1 heure (35).

Dans notre série 27 patients ont reçu une antibiothérapie préalable à la PL constituée essentiellement d'amoxicilline-clavulanate et C3G soit 15 patients

Ces résultats concordent aux chiffres nationaux, notamment la série de Tanger avec un taux de 16% (8) 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 (36), (37).

Lorsque l'examen direct révèle la présence de bactéries dans le LCR, il est impératif d'instaurer immédiatement une antibiothérapie orientée selon la bactérie suspectée. Dans de tels cas, les céphalosporines de troisième génération, telles que la ceftriaxone ou la cefotaxime, sont généralement administrées en raison de leur efficacité contre les bactéries les plus couramment impliquées.

**Tableau 8 : antibiothérapie utilisées selon les germes**

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

## II. Aspect clinique

Dans notre série

- la fièvre était au premier plan . La fièvre figurait en tête de liste avec un pourcentage de 97%. Résultats en accord avec la série Mexicaine de Franco-Paredes (38) et la série Grecque de Vasiliki et Al (39) qui rapportent respectivement des pourcentages de 92 % et 93 %.
- La triade méningée complète n'a été retrouvée que chez 20% 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 de M.Mrabet (40) rapportait un taux de 32,90% et le pourcentage s'élevait à 39,5 % dans la série de EL Amrani K (41)
- Les convulsions concernaient 36% des cas dans notre étude. Ces résultats sont supérieurs à ceux de certains auteurs à l'échelle nationale : K.el amrani(42) avec un taux de 19%. par contre similaires a ceux de chez Franco Paredes et al(43)
- Le purpura a été retrouvé dans 2 % 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 de 2.26% 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 41% 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**

Le dosage de la protéine C réactive fait partie du bilan initial demandé en cas de suspicion d'une méningite. Elle permet, si augmentée, d'orienter le diagnostic, ainsi que la surveillance biologique du patient après la confirmation (44)

La CRP était mesurée chez 92% de nos patients et sa valeur moyenne était de 130 mg/l. Ce résultat est en concordance avec ceux de plusieurs études notamment celui constaté par Mintegi et al (Angleterre 2020) (45).

En effet une CRP élevée oriente vers une infection bactérienne mais n'est pas spécifique à la méningite ni aux infections méningococciques.

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

##### **3.3 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 liquide céphalorachidien (LCR) normal ne présente pas d'éléments cellulaires et peut contenir un nombre de globules blancs inférieur à 5 cellules par  $\text{mm}^3$  chez les adultes et inférieur à 20 cellules par  $\text{mm}^3$  chez les nouveau-nés. Dans le LCR, les globules blancs sont constitués de 70 % de lymphocytes et de 30 % de monocytes. La présence de polynucléaires neutrophiles (PNN) dans le LCR est toujours considérée comme anormale. En cas de méningites

bactériennes, le nombre de globules blancs augmente, avec une prédominance de PNN, atteignant entre 80 et 90 %.

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 (46) la prédominance de PNN indiquait une méningite bactérienne chez la population pédiatrique avec une sensibilité de 19% seulement .

### **3.4 Analyse biochimique :**

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

La glycorachie, qui ne repose pas sur un seuil normal, doit être évaluée en parallèle avec la glycémie, et idéalement, elle devrait représenter environ deux tiers de celle-ci.

Une diminution de la glycorachie évoque généralement une méningite purulente ou tuberculeuse. Cependant, l'hypoglycorachie n'est pas exclusive aux infections bactériennes, puisqu'elle peut également se manifester lors de méningites virales, notamment celles causées par le virus Ourlien, l'herpès simplex ou l'herpès zostérien.(47)

Enfin, il est essentiel de préciser que la glycorachie est réduite dans seulement 50 % des cas, ce qui signifie qu'une valeur normale ne permet pas d'exclure la présence d'une méningite.(48)

Dans notre étude la valeur moyenne de la glycorachie était de 0.46 g/l. Une hypoglycorachie était présente chez 135 patients soit 82% des cas ; dont 98 présentait une hypoglycorachie profonde inférieure à 0.2 g/l soit 60% des cas.



Ces résultats rejoignent celui de multiples études concernant les méningites bactériennes et sont résumés sur le tableau ci-dessous :

**Tableau 9 : Répartition des cas selon les valeurs de la glycorachie**

étude	région	Date	Moyenne g/l.	hypoglycorachie
Lotfi et al (49)	Kenitra	2014-2018	0.47	-
M.Malki (50)	Fès	2007-2008	0.46	77%
Migliani et al (51)	Madagascar	1998-2000	0.56	-
Vasilopoulou et al	Grèce	1974-2005	0.42	-
Notre serie	Maroc	2019-2023	0.46	63%

**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.

Sur la base des données de la littérature, une protéinorachie supérieure à 1g /l chez les nouveau-nés, devraient soulever des inquiétudes concernant un processus pathologique (52)

Dans notre étude, la moyenne de la protéinorachie de 1,48 g/l et une hyperprotéinorachie a été retrouvée chez 40% des cas rejoignant les résultats évoqués de M.Sami et de M.Malki .

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

**Tableau 10 : Répartition des cas selon les valeurs de la protéinorachie**

Etude	Pays	Année	Moyenne g l	Extrêmes g l
M.sami	Tanger	2019	0,95	0.02-49
M.Malki (8)	Fes	2007-2008	1.54	0.02-0.96
Vasiliki et al (53)	Grece	1974-2005	0.9	0.42-1.9
Notre étude	Maroc	2019-2023	1,48	0.4 et 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 *neisseria meningitidis* constituent les deux principaux germes responsables des méningites bactériennes chez l'enfant.

Ainsi dans notre série, le pneumocoque représentait 41 % des cas suivi du MNO dans 35% 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 *haemophilus* 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'*Haemophilus Influenzae* de type a. Ce sérotype commence à émerger non seulement au Maroc mais aussi dans le pourtour méditer-

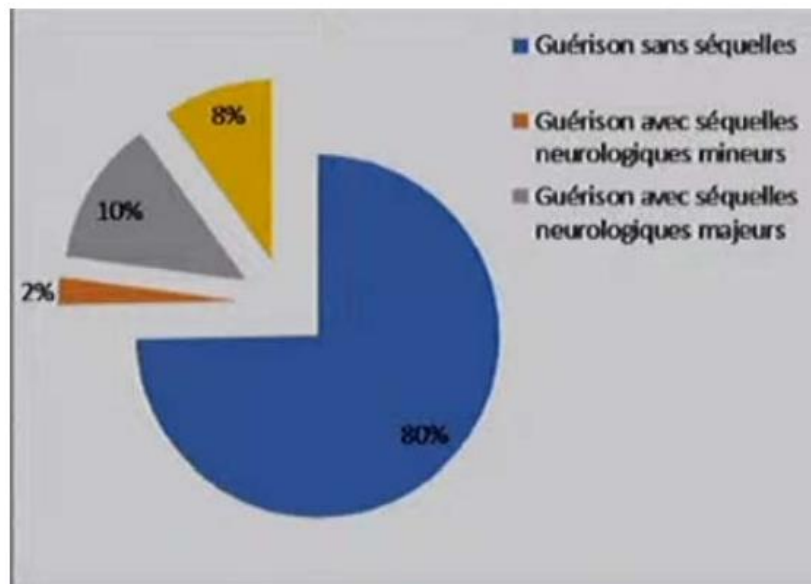
ranéen. Ce qui soulève des inquiétudes concernant l'émergence de ce sérotype non vaccinal et les moyens à entreprendre pour limiter sa propagation.

## **V. 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 29 :** 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 8 %, et 16 cas de décès soit 8% .

Ce taux est presque similaire à ce que rapporte la littérature. Le tableau ci-dessous re-présente les taux de létalité dans différentes parties du monde.

**Tableau11 : létalité de la méningite selon les différentes études**

<b>Auteur</b>	<b>Pays</b>	<b>Année</b>	<b>Létalité</b>
Bari A et al	Pakistan	2012	10,2%
OMS	Burkina Faso	2019	7.02%
M.Sami	Tanger	2006-2015	11.79%



# Recommandations



**Recommandations générales**

- ✓ Encourager la prévention en renforçant les campagnes de vaccination et en évaluant l'efficacité des vaccins existants.
- ✓ Maintenir un réseau national de surveillance bactériologique pour les germes associés à la méningite bactérienne, en identifiant à la fois les sérotypes vaccinaux et non vaccinaux.

**Recommandations pour le personnel de santé :**

- ✓ Respect de la phase pré-analytique :
- ✓ Maitriser les règles de la ponction lombaire.
- ✓ Respecter les conditions d'acheminement du prélèvement.
- ✓ Renseigner le microbiologiste par rapport à l'état clinique du patient
- ✓ Assurer la déclaration obligatoire des cas positifs.
- ✓ Collaboration étroite entre les différents intervenants : généraliste, pédiatre et microbiologiste.
- ✓ Participer aux campagnes d'information et d'éducation.

**Recommandations pour le grand public :**

- ✓ Lavage régulier des mains.
- ✓ Respect des règles d'hygiène en cas de toux en se couvrant la bouche par le pli du coude.
- ✓ Eloignement des foules et des rassemblements de masse.



# CONCLUSION



En raison de leur létalité et des graves séquelles qu'elles peuvent engendrer, les méningites bactériennes (MB) sont des urgences cliniques et thérapeutiques, et parfois par leur caractère épidémique, elles sont considérées des urgences de santé publique (méningites méningococciques)

Malgré les avancées en matière de prévention et de prise en charge, les méningites bactériennes persistent partout dans monde, particulièrement dans les pays en voie de développement, avec une assez lourde charge en termes de morbidité et de coûts.

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 192 prélèvements positifs soit un taux de positivité de 33%, dont 80 pneumocoques, 68 méningocoques du groupe B, 17 Haemophilus Influenzae de type b et 13 Haemophilus Influenzae de type a, ce qui rejoint les résultats des études internationales.

Cependant, certaines études menées à Tanger et à Fès révèlent une prévalence élevée du méningocoque, soulignant ainsi la nécessité d'intégrer un vaccin anti-Men B dans le programme national de vaccination.

Par conséquent, il est essentiel d'adopter une politique de santé qui mette l'accent sur le renforcement des campagnes de vaccination ainsi que sur la surveillance épidémiologique et bactériologique. Cela permettra d'ajuster la prise en charge thérapeutique et de réduire le risque de propagation.





## **RÉSUMÉ**

Au Maroc, les méningites bactériennes aiguës chez les enfants constituent un problème de santé publique majeur, en raison de leur mortalité, des séquelles et des coûts socio-économiques considérables. L'introduction récente de divers vaccins a modifié l'épidémiologie de ces infections, mais l'incidence continue d'augmenter, avec l'émergence de nouvelles souches bactériennes non couvertes par les vaccins existants.

L'objectif de cette étude est de mettre en évidence les aspects épidémiologiques des méningites chez l'enfant au Maroc, de préciser l'intérêt de la biologie moléculaire dans leur diagnostic et d'établir une meilleure approche préventive contre ces maladies.

Nous avons mené une étude rétrospective, descriptive et analytique, au sein du laboratoire de microbiologie-virologie et biologie moléculaire de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech. Les prélèvements ont émané du CHU Mohammed VI de Marrakech et du CHU Mohammed VI de Tanger sur une période de plus de trois ans entre Juin 2019 à décembre 2023. L'étude a concerné 1120 enfants se présentant pour une symptomatologie évoquant particulièrement une méningite. Nos patients ont tous bénéficié d'une étude biochimique et bactériologique du LCR par examen direct, culture et PCR en temps réel.

Parmi les 1120 échantillons de LCR, 192 revenaient positifs isolant en premier le *Streptococcus pneumoniae* (pneumocoque) dans 80 cas, le *Neisseria meningitidis* (méningocoque) dans 68 cas, l'*Haemophilus influenzae* dans 30 cas, l'Entérovirus dans 11 cas et le *Streptococcus agalactiae* (groupe B) dans les 3 cas restants.

Parmi ces patients, 60% étaient âgés de moins d'un an. Nous avons noté une prédominance masculine significative à 62%.

Le tableau clinique de nos patients était prédominé par la fièvre (97%), les troubles de consciences (6%), les convulsions (36%) et le syndrome méningé (70%).

Le diagnostic est réalisé par technique de biologie moléculaire : la PCR en temps réel, sur l'analyse biochimique et microbiologique du LCR (culture bactérienne). La PCR ayant per-

mis d'identifier toutes les souches (192) est la technique de référence pour les méningites, la culture bactérienne n'a pu mettre évidence que 21% des cas.

L'évolution était favorable dans 84% des situations.

8% des enfants ont décédé et 8% ont présenté des séquelles neurologiques.

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.
- Entretenir le 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.

## Summary

In Morocco, acute bacterial meningitis in children represents a major public health issue due to its mortality, sequelae, and considerable socio-economic costs. The recent introduction of various vaccines has altered the epidemiology of these infections, but the incidence continues to rise with the emergence of new bacterial strains not covered by existing vaccines.

The aim of this study is to highlight the epidemiological aspects of meningitis in children in Morocco, emphasize the importance of molecular biology in its diagnosis, and establish a better preventive approach against these diseases.

We conducted a retrospective, descriptive, and analytical study in the microbiology-virology and molecular biology laboratory of Avicenne Military Hospital in Marrakech. Samples were collected from Mohammed VI University Hospital of Marrakech and Mohammed VI University Hospital of Tangier over a period of more than three years, from June 2019 to December 2023. The study involved 1,120 children presenting with symptoms highly suggestive of meningitis. All of our patients underwent a biochemical and bacteriological study of their cerebrospinal fluid (CSF) through direct examination, culture, and real-time PCR.

Among the 1,120 CSF samples, 192 returned positive, with *Streptococcus pneumoniae* (pneumococcus) being isolated in 80 cases, *Neisseria meningitidis* (meningococcus) in 68 cases, *Haemophilus influenzae* in 30 cases, Enterovirus in 11 cases, and *Streptococcus agalactiae* (group B) in the remaining 3 cases.

The outcome was favorable in 84% of cases.

8% of the children died, and 8% presented with neurological sequelae.

Thus, through our study, we recommended:

- Promoting prevention by strengthening vaccination and assessing the effectiveness of available vaccines.

- Maintaining the national bacteriological surveillance network for the various germs responsible for meningitis, with the identification of vaccine and non-vaccine serotypes.
- Improving the means of etiological diagnosis by expanding the use of molecular biology.

## ملخص

في المغرب، تمثل التهاب السحايا البكتيري الحاد عند الأطفال قضية رئيسية في الصحة العامة بسبب معدل الوفيات والعواقب والتكاليف الاجتماعية والاقتصادية الكبيرة. لقد غيرت إدخال لقاحات متنوعة مؤخرًا علم الأوبئة لهذه العدوى، لكن incidence لا يزال في ارتفاع مع ظهور سلالات بكتيرية جديدة غير مشمولة باللقاحات الحالية.

الهدف من هذه الدراسة هو تسليط الضوء على الجوانب الوبائية لالتهاب السحايا عند الأطفال في المغرب، التأكيد على أهمية البيولوجيا الجزيئية في تشخيصه، وتأسيس نهج وقائي أفضل ضد هذه الأمراض.

قمنا بإجراء دراسة وصفية وتحليلية استعادية في مختبر الميكروبيولوجيا والفيروسات والبيولوجيا الجزيئية في المستشفى العسكري ابن سينا في مراكش. تم جمع العينات من مستشفى محمد السادس الجامعي في مراكش ومستشفى محمد السادس الجامعي في طنجة على مدى أكثر من ثلاث سنوات، من يونيو 2019 إلى ديسمبر 2023. شملت الدراسة 1,120 طفلاً يعانون من أعراض تشير بقوة إلى التهاب السحايا. خضع جميع مرضانا لدراسة كيميائية حيوية وميكروبيولوجية لسائلهم الدماغي الشوكي (CSF) من خلال الفحص المباشر، الزراعة، و PCR في الوقت الحقيقي.

من بين 1,120 عينة من السائل الدماغي الشوكي، عادت 192 إيجابية، حيث تم عزل العقديّة الرئوية (المكورات الرئوية) في 80 حالة، والنيسيريا السحائية (المكورات السحائية) في 68 حالة، والهييموفيلوس الأنفلونزا في 30 حالة، والفيروسات المعوية في 11 حالة، والعقدية الجروية (المجموعة ب) في 3 حالات المتبقية. كانت النتيجة مواتية في 84% من الحالات. توفي 8% من الأطفال، وظهرت عواقب عصبية على 8%. وبالتالي، من خلال دراستنا، أوصينا بـ:

- تعزيز الوقاية من خلال تعزيز التلقيح وتقييم فعالية اللقاحات المتاحة.
- الحفاظ على شبكة المراقبة الميكروبيولوجية الوطنية لمختلف الجراثيم المسؤولة عن التهاب السحايا، مع تحديد أنواع المصل اللقاحية وغير اللقاحية.
- تحسين وسائل التشخيص الإتيولوجي من خلال توسيع استخدام البيولوجيا الجزيئية.



# ANNEXES



**ICHE de recueil de données :**

**I. Jour du prélèvement et identification du patient :**

· Date du prélèvement : |\_|\_| / |\_|\_| / |\_|\_|\_|\_|\_| (jj/mm/aaaa)

· Code patient : M|\_| - |\_|\_|\_|\_| - |\_|\_| (N° Centre - N° Inclusion - Initiales patient)

· Consentement du parent ou représentant légal : Oui  Non

**II. Donnée socio-démographique :**

1. Sexe : Masculin  Féminin

2. Age : .....

3. Lieu de résidence : .....

· Voyage récent (moins de 1 mois) : Oui  Non

si oui préciser la zone géographique : .....

**III. Critère d'inclusion /non-inclusion :**

· Les critères d'inclusion/non-inclusion ont-ils été revus à partir de l'annexe A

**IV. Information sur l'échantillon :**

LCR  Sang  Liquide articulaire

Autres liquides/ sites (à préciser) :

**V. Données clinique et biologique à l'inclusion :**

**1. Signes cliniques :**

Fièvre	<input type="checkbox"/>	Pneumonie	<input type="checkbox"/>
Méningite (syndrome méningé)	<input type="checkbox"/>	Eplglottite	<input type="checkbox"/>



- |                   |                          |                      |                          |
|-------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|
| Purpura           | <input type="checkbox"/> | Otite                | <input type="checkbox"/> |
| Purpura fulminans | <input type="checkbox"/> | Pharyngite           | <input type="checkbox"/> |
| Bactériémie       | <input type="checkbox"/> | Douleurs abdominales | <input type="checkbox"/> |
| Péricardite       | <input type="checkbox"/> | Conjonctivite        | <input type="checkbox"/> |
| Arthrite          | <input type="checkbox"/> |                      |                          |

Autres (à préciser) :

**2. Antibiothérapie précoce :**

- Oui  Non
- Si oui, quel antibiotique :

**3. Corticothérapie :**

- Oui  Non
- Si oui, type :

**4. Evolution :**

- Guérison  Séquelle  Décès

**5. Données biologiques :**

- Sang :
  - GB : .....
  - CRP : .....
  - Glycémie : .....
- LCR :
  - N° d'éléments : .....
  - Pourcentage de PNN : .....
  - Glycorachie : .....

• Protéinorachie : .....

• Déficit Immunitaire : .....

## **VI. État vaccinal :**

**1. Vaccin anti-pneumocoque :** Oui  Non

• Date de la dernière dose :

**2. Vaccin anti- H. Influenzae b :** Oui  Non

• Date de la dernière dose :

**3. Vaccin anti-méningocoque :** Oui  Non

• Date de la dernière dose :



# BIBLIOGRAPHIE



1. **Obaro S, Hassan-Hanga F, Medugu N, Olaosebikan R, Olanipekun G, Jibir B, et al.**  
Comparison of bacterial culture with BioFire® FilmArray® multiplex PCR screening of archived cerebrospinal fluid specimens from children with suspected bacterial meningitis in Nigeria. *BMC Infect Dis.* 2 oct 2023;23(1):641.
2. **Sigaúque B, Roca A, Sanz S, Oliveiras I, Martínez M, Mandomando I, et al.**  
Acute bacterial meningitis among children, in Manhiça, a rural area in Southern Mozambique. *Acta Trop.* janv 2008;105(1):21-7.
3. **Markovchick VJ, Pons PT, Bakes KM.**  
Emergency medicine secrets. 5th ed. St. Louis, Mo: Elsevier/Mosby; 2011. (Secrets series).
4. Number of suspected meningitis cases reported [Internet]. [cité 24 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/indicator-groups/indicator-group-details/GHO/number-of-suspected-meningitis-cases-reported>
5. **Biaukula VL, Tikoduadua L, Azzopardi K, Seduadua A, Temple B, Richmond P, et al.**  
Meningitis in children in Fiji: etiology, epidemiology, and neurological sequelae. *Int J Infect Dis IJID Off Publ Int Soc Infect Dis.* avr 2012;16(4):e289-295.
6. Number of suspected meningitis cases reported [Internet]. [cité 24 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/indicator-groups/indicator-group-details/GHO/number-of-suspected-meningitis-cases-reported>
7. Bebe-conseil.com [Internet]. 2016 [cité 20 sept 2024]. La ponction lombaire. Disponible sur: <https://www.bebe-conseil.com/la-ponction-lombaire/>
8. these149-20.pdf [Internet]. [cité 18 sept 2024]. Disponible sur: <http://wd.fmpm.uca.ma/biblio/theses/annee-htm/FT/2020/these149-20.pdf>
9. **de Microbiologie-Virologie P, Zouhair S, de Microbiologie-Virologie P, Bourrous M. Mme. L. ARSALANE PRÉSIDENTE.**
10. **Wall EC, Chan JM, Gil E, Heyderman RS.** Acute bacterial meningitis. *Curr Opin Neurol.* 1 juin 2021;34(3):386-95.
11. 52 méningite.pdf [Internet]. [cité 10 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.medecinesfax.org/useruploads/files/52%20m%C3%A9ningite.pdf>
12. Recommandations - Somipev [Internet]. 2024 [cité 21 sept 2024]. Disponible sur: <https://somipev.ma/recommandations/>
13. ResearchGate [Internet]. [cité 21 sept 2024]. Figure 2 : Répartition des germes responsables de méningite purulente... Disponible sur: [https://www.researchgate.net/figure/Repartition-des-germes-responsables-de-meningite-purulente-selon-les-tranches-dage\\_fig2\\_353441679](https://www.researchgate.net/figure/Repartition-des-germes-responsables-de-meningite-purulente-selon-les-tranches-dage_fig2_353441679)
14. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470537/>.
15. **Dworkin M, Falkow S, Rosenberg E, Schleifer KH, Stackebrandt E, éditeurs.**  
The Prokaryotes: Volume 4: Bacteria: Firmicutes, Cyanobacteria [Internet]. New York, NY: Springer US; 2006 [cité 21 sept 2024]. Disponible sur: <https://link.springer.com/10.1007/0-387-30744-3>

16. **Raymond J, Cohen R, Moulin F, Gendrel D, Berche P.**  
Médecine Mal Infect. 1 mars 2002;32:13-20.
17. Bactériémies et méningites Aspects Bactériologiques DCEM1 Dr Thierry Fosse ppt télécharger [Internet]. [cité 21 sept 2024]. Disponible sur: <https://slideplayer.fr/slide/10584697/>
18. **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. Médecine Mal Infect. 1 juin 2007;37(6):320-4.
19. **CDC.**  
Epidemiology and Prevention of Vaccine-Preventable Diseases. 2024 [cité 10 sept 2024]. Chapter 14: Meningococcal Disease. Disponible sur: <https://www.cdc.gov/pinkbook/hcp/table-of-contents/chapter-14-meningococcal-disease.html>
20. Manuels MSD pour le grand public [Internet]. [cité 11 sept 2024]. Vaccin antiméningococcique – Infections. Disponible sur: <https://www.msdmanuals.com/fr/accueil/infections/immunisation/vaccin-antimeningococcique>
21. Institut Pasteur [Internet]. 2015 [cité 22 sept 2024]. Méningites à méningocoques. Disponible sur: <https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/meningites-meningocoques>
22. Catalogue en ligne <B>e-Ressources</B> [Internet]. [cité 22 sept 2024]. Disponible sur: [http://lib.fmpm.uca.ma/lib/opac\\_css/index.php?lvl=author\\_see&id=6477](http://lib.fmpm.uca.ma/lib/opac_css/index.php?lvl=author_see&id=6477)
23. **Nigrovic LE, Kuppermann N, Malley R, Bacterial Meningitis Study Group of the Pediatric Emergency Medicine Collaborative Research Committee of the American Academy of Pediatrics.** Children with bacterial meningitis presenting to the emergency department during the pneumococcal conjugate vaccine era. Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med. juin 2008;15(6):522-8.
24. jim29.pdf [Internet]. [cité 22 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.medecinesfax.org/useruploads/files/jim29.pdf>
25. **Keita Y.**  
Meningites bactériennes chez les enfants âgés de 0 à 15 ans hospitalisés dans le service de pédiatrie du CHU-gabriel Touré de janvier à Décembre 2008. 2011 [cité 16 sept 2024]; Disponible sur: <https://www.bibliosante.ml/handle/123456789/1076>
26. **Weil-Olivier C, Taha MK, Bouée S, Emery C, Loncle-Provot V, Nachbaur G, et al.**  
Care pathways in invasive meningococcal disease: a retrospective analysis of the French national public health insurance database. Hum Vaccines Immunother. 31 déc 2022;18(1):2021764.
27. **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. 1 juill 2008;12(4):380-6.

- 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 IJID Off Publ Int Soc Infect Dis.* juill 2008;12(4):380-6.
- 29. Bourrous M.**  
Professeur agrégé de Pédiatrie.
- 30. Masson E.**  
EM-Consulte. [cité 22 sept 2024]. La méningite purulente en milieu hospitalier pédiatrique à Dakar (Sénégal). Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/17080/resume/la-meningite-purulente-en-milieu-hospitalier-pedia>
- 31. Negrini B, Kelleher KJ, Wald ER.**  
Cerebrospinal fluid findings in aseptic versus bacterial meningitis. *Pediatrics.* févr 2000;105(2):316-9.
- 32. Parikh SR, Andrews NJ, Beebejaun K, Campbell H, Ribeiro S, Ward C, et al.**  
Effectiveness and impact of a reduced infant schedule of 4CMenB vaccine against group B meningococcal disease in England: a national observational cohort study. *Lancet Lond Engl.* 3 déc 2016;388(10061):2775-82.
- 33. Abdinia B, Ahangarzadeh Rezaee M, Abdoli Oskouie S.**  
Etiology and Antimicrobial Resistance Patterns of Acute Bacterial Meningitis in Children: A 10-Year Referral Hospital-Based Study in Northwest Iran. *Iran Red Crescent Med J.* juill 2014;16(7):e17616.
- 34. Édition professionnelle du Manuel MSD [Internet].** [cité 17 sept 2024]. Méningites bactériennes aiguës – Troubles neurologiques. Disponible sur: <https://www.msdmanuals.com/fr/professional/troubles-neurologiques/meningite/meningites-bacteriennes-aiguës>
- 35. van de Beek D, Cabellos C, Dzupova O, Esposito S, Klein M, Kloek AT, et al.**  
ESCMID guideline: diagnosis and treatment of acute bacterial meningitis. *Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis.* mai 2016;22 Suppl 3:S37–62.
- 36. Le N, N K, R M.**  
Children with bacterial meningitis presenting to the emergency department during the pneumococcal conjugate vaccine era. *Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med [Internet].* juin 2008 [cité 18 sept 2024];15(6). Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18616437/>
- 37. Antropo, 2018: Merabet et al [Internet].** [cité 18 sept 2024]. Disponible sur: <http://www.didac.ehu.es/antropo/40/40-01/Merabet.htm>
- 38. 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 IJID Off Publ Int Soc Infect Dis.* juill 2008;12(4):380-6.

- 39. 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.* 10 août 2011;11:214.
- 40. Merabet M, Aouragh R, Idrissi A.**  
Les méningites bactériennes aiguës communautaires chez les enfants de moins de 5 ans à la région Tanger–Tétouan–Al Hoceima (Maroc) 2006–2015: profil épidémiologique, clinique et biologique. *Antropo.* 2018;(40):1-11.
- 41. Amrani KE, Hafidi NE, Barkia A, Jroundi I.**  
Profil épidémiologique, clinique et facteurs pronostiques des méningites bactériennes chez des enfants admis à l'Hôpital d'Enfants de Rabat, Maroc. *Rev Marocaine Santé Publique [Internet].* 30 déc 2016 [cité 19 sept 2024];3(5). Disponible sur: <https://revues.imist.ma/index.php/RMSP/article/view/5160>
- 42. Amrani KE, Hafidi NE, Barkia A, Jroundi I.**  
Profil épidémiologique, clinique et facteurs pronostiques des méningites bactériennes chez des enfants admis à l'Hôpital d'Enfants de Rabat, Maroc. *Rev Marocaine Santé Publique [Internet].* 30 déc 2016 [cité 19 sept 2024];3(5). Disponible sur: <https://revues.imist.ma/index.php/RMSP/article/view/5160>
- 43. 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.* 1 juill 2008;12(4):380-6.
- 44. Guides & Manuels [Internet].** [cité 20 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.sante.gov.ma/Publications/Guides-Manuels/Pages/default.aspx>
- 45. Mintegi S, García S, Martín MJ, Durán I, Arana-Arri E, Fernandez CL, et al.**  
Clinical Prediction Rule for Distinguishing Bacterial From Aseptic Meningitis. *Pediatrics.* sept 2020;146(3):e20201126.
- 46. Negrini B, Kelleher KJ, Wald ER.**  
Cerebrospinal fluid findings in aseptic versus bacterial meningitis. *Pediatrics.* févr 2000;105(2):316-9.
- 47. Analyse du liquide céphalorachidien (LCR) chez les enfants | Demande de PDF [Internet].** [cité 21 sept 2024]. Disponible sur: [https://www.researchgate.net/publication/276170752\\_Analysis\\_of\\_Cerebrospinal\\_Fluid\\_CSF\\_in\\_Children](https://www.researchgate.net/publication/276170752_Analysis_of_Cerebrospinal_Fluid_CSF_in_Children)
- 48. Scribd [Internet].** [cité 21 sept 2024]. Ch. Neurology (7th Ed.) | PDF | Anatomical Terms Of Motion | Neurology. Disponible sur: <https://www.scribd.com/document/245035123/Ch-Neurology-7th-Ed>
- 49. Loutfi A, E L Hioui M, Jayche S, Mohammed L, Asmaa A, Lhou A, et al.**  
Epidemiological, Cytochemical and Bacteriological Profile of Meningitis among Adults and Children in North West of Morocco. *Pak J Biol Sci PJBS.* janv 2020;23(7):891-7.

**50. Azher AE, Bourrous M, Bouskraoui M.**

Les méningites purulentes chez l'enfant. 2014;

**51. Migliani R, Clouzeau J, Decousser JW, Ravelomanana N, Rasamoelisoa J, Rabijaona H, et al.**

Les méningites bactériennes non tuberculeuses de l'enfant à Antananarivo, Madagascar. Arch Pédiatrie. 1 sept 2002;9(9):892-7.

**52. 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. août 2000;154(8):827-31.

**53. Canzi AM, Jouvencel AC, Kitzis MD, Mougin-Joubert L, Nerome S, Pangon B, et al.**

Les correspondants qui nous ont adressé des souches invasives : 2010;





# 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

و الأثم والقتل.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، و أكتم

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 أخا لكل زميل في المهنة الطبية متعاونين

على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلايتي، نقيّة مما يشينها تجاه

الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد



# الدراسة **MENINGSTOP**: التشخيص الإتيولوجي لالتهاب السحايا عند الأطفال في المغرب.

## الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2024/10/16

من طرف

**السيدة غيثة لمتوني**

المزدادة في 13 يناير 2000 ب سطات

**لنيل شهادة الدكتوراه في الطب**

**الكلمات الأساسية:**

**التهاب السحايا الجرثومي – تلقيح – PCR**

## اللجنة

الرئيس

**س. زهير**

السيد

المشرفة

أستاذ في علم البكتيريا والفيروسات

**ل. أرسلان**

السيدة

أستاذة في علم البكتيريا والفيروسات

**م. بو الروس**

السيد

أستاذ في طب الأطفال

**ي. الكموني**

السيد

أستاذ في علم البكتيريا والفيروسات

الحكام



