



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

Année 2017

Thèse N° 184

# Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

## THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 14/07/2017

PAR

Mlle. **Mina SATLI**

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

**OMA- Pneumocoque- Portage- Rhinopharynx- Sérotypage**

## JURY

**Mr. M. Bouskraoui**

Professeur de Pédiatrie

PRÉSIDENT

**Mr. S. Zouhair**

Professeur de Microbiologie-Virologie

RAPPORTEUR

**Mme. L. Arsalane**

Professeur de Microbiologie-Virologie

**Mr. M. Bourrous**

Professeur de Pédiatrie

**Mme. N. Sora**

Professeur agrégée de Microbiologie-Virologie

JUGES



# *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.*

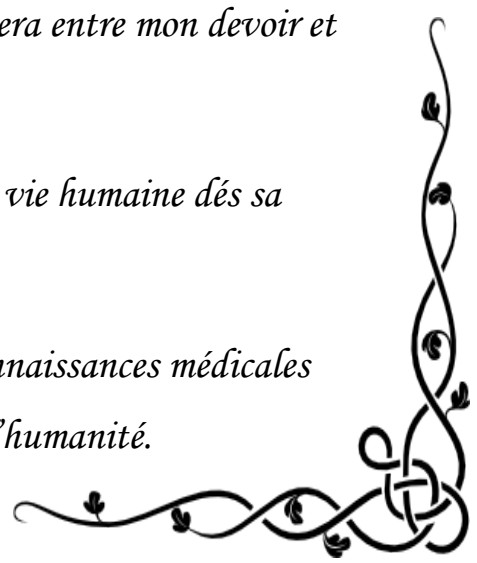
*Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*

*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.*



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"رب أوزعني أن أشكر نعمتك  
التي أنعمت عليّ وعلى والديّ  
وأن أعمل صالحاً ترضاه  
وأصلح لي في ذريّتي إني تبت  
إليك وإني من المسلمين"  
صدق الله العظيم

سورة الأحقاف الآية 15



---

*LISTE DES*

*PROFESSEURS*



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

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

ADMINISTRATION

Doyen : Pr. Mohammed BOUSKRAOUI  
Vice doyen à la Recherche et la Coopération : Pr. Mohamed AMINE  
Vice doyen aux Affaires Pédagogiques : Pr. Redouane EL FEZZAZI  
Secrétaire Générale : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	ETTALBI Saloua	Chirurgie réparatrice et plastique
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino- laryngologie	FINECH Benasser	Chirurgie – générale
ADMOU Brahim	Immunologie	FOURAIJI Karima	Chirurgie pédiatrique B
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KHATOURI Ali	Cardiologie
AKHDARI Nadia	Dermatologie	KISSANI Najib	Neurologie
AMAL Said	Dermatologie	KOULALI IDRISSEI Khalid	Traumato-orthopédie
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	KRATI Khadija	Gastro-entérologie
AMMAR Haddou	Oto-rhino-laryngologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie -Virologie	LMEJJATI Mohamed	Neurochirurgie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie- obstétrique B	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie – générale

ASRI Fatima	Psychiatrie	MAHMAL Lahoucine	Hématologie - clinique
BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BOUAÏTY Brahim	Oto-rhino- laryngologie	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
BOUGHALEM Mohamed	Anesthésie - réanimation	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie - chimie	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio-Vasculaire	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BOURROUS Monir	Pédiatrie A	NAJEB Youssef	Traumato-orthopédie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie A	NEJMI Hicham	Anesthésie-réanimation
CHABAA Laila	Biochimie	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
CHAKOUR Mohamed	Hématologie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHELLAK Saliha	Biochimie- chimie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino-laryngologie
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	SAIDI Halim	Traumato-orthopédie
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie-réanimation
DAHAMI Zakaria	Urologie	SARF Ismail	Urologie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie- réanimation	SBIHI Mohamed	Pédiatrie B
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie-obstétrique A/B
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie B	YOUNOUS Said	Anesthésie-réanimation
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	ZOUHAIR Said	Microbiologie
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne		

### Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato- orthopédie B	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie- réanimation	FAKHIR Bouchra	Gynécologie-obstétrique A
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillo faciale	GHOUNDALE Omar	Urologie

ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADALI Imane	Psychiatrie	HADEF Rachid	Immunologie
ADALI Nawal	Neurologie	HAJJI Ibtissam	Ophthalmologie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique A	HAOUACH Khalil	Hématologie biologique
AISSAOUI Younes	Anesthésie - réanimation	HAROU Karam	Gynécologie-obstétrique B
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie-obstétrique A	JALAL Hicham	Radiologie
ALAOUI Mustapha	Chirurgie- vasculaire périphérique	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique B
ALJ Soumaya	Radiologie	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie-réanimation
AMRO Lamyae	Pneumo- phtisiologie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	KRIET Mohamed	Ophthalmologie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
BAHA ALI Tarik	Ophthalmologie	LAKMACHI Mohamed Amine	Urologie
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BASRAOUI Dounia	Radiologie	MADHAR Si Mohamed	Traumato-orthopédie A
BASSIR Ahlam	Gynécologie- obstétrique A	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie (Neonatalogie)
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	MEJDANE Abdelhadi	Chirurgie Générale
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MOUFID Kamal	Urologie
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie B	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BENJILALI Laila	Médecine interne	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BENLAI Abdeslam	Psychiatrie	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo- phtisiologie	OUBAHA Sofia	Physiologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique B	QACIF Hassan	Médecine interne

BOURRAHOUIAT Aicha	Pédiatrie B	QAMOUISS Youssef	Anesthésie-réanimation
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHAFIK Rachid	Traumato- orthopédie A	RADA Noureddine	Pédiatrie A
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	RBAIBI Aziz	Cardiologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	ROCHDI Youssef	Oto-rhino-laryngologie
EL BARNI Rachid	Chirurgie- générale	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SORAA Nabila	Microbiologie – virology
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	TAZI Mohamed Illias	Hématologie-clinique
EL HAOUATI Rachid	Chiru Cardio vasculaire	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie – virology
EL HAOURY Hanane	Traumato- orthopédie A	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZIADI Amra	Anesthésie – réanimation
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZYANI Mohammed	Médecine interne
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	RAFIK Redda	Neurologie

### Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie – Embryologie – Cytogénétique
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio vasculaire	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	JANAH Hicham	Pneumo- ptisiologie
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	KADDOURI Said	Médecine interne
AIT BATAHAR Salma	Pneumo- ptisiologie	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
ALAOUI Hassan	Anesthésie - Réanimation	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
AMINE Abdellah	Cardiologie	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale

ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	LALYA Issam	Radiothérapie
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	MAHFOUD Tarik	Oncologie médicale
BELBACHIR Anass	Anatomie- pathologique	MARGAD Omar	Traumatologie - orthopédie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie -Réanimation	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-Rhino - Laryngologie
BENHADDOU Rajaa	Ophtalmologie	MOUHADI Khalid	Psychiatrie
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo- phtisiologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie (Neonatalogie)	MOUNACH Aziza	Rhumatologie
BOUCHAMA Rachid	Chirurgie générale	MOUZARI Yassine	Ophtalmologie
BOUCHENTOUF Sidi Mohammed	Chirurgie générale	NADER Youssef	Traumatologie - orthopédie
BOUKHRIS Jalal	Traumatologie - orthopédie	NADOUR Karim	Oto-Rhino - Laryngologie
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	NAOUI Hafida	Parasitologie Mycologie
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique
CHRAA Mohamed	Physiologie	OUERIAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
DAROUASSI Youssef	Oto-Rhino - Laryngologie	REBAHI Houssam	Anesthésie - Réanimation
DIFFAA Azeddine	Gastro- entérologie	RHARRASSI Isam	Anatomie- patologique
EL HARRECH Youness	Urologie	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	SAOUAB Rachida	Radiologie
EL MEZOUARI EI Moustafa	Parasitologie Mycologie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie	SEDDIKI Rachid	Anesthésie - Réanimation
ELQATNI Mohamed	Médecine interne	SERGHINI Issam	Anesthésie - Réanimation
ESSADI Ismail	Oncologie Médicale	SERHANE Hind	Pneumo- phtisiologie
FAKHRI Anass	Histologie- embyologie cytogénétique	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
FDIL Naima	Chimie de Coordination Bio-organique	YASSIR Zakaria	Pneumo- phtisiologie
FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique	ZARROUKI Youssef	Anesthésie - Réanimation
GHAZI Mirieme	Rhumatologie	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie

GHOZLANI Imad	Rhumatologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie Thoracique
Hammoune Nabil	Radiologie	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio- Vasculaire



*DÉDICACES*



*« Parfois notre lumière s'éteint, puis elle est rallumée par un autre être humain.  
Chacun de nous doit de sincères remerciements à ceux qui ont ravivé leur flamme. »*

*Albert Schweitzer*



*Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il  
faut,  
Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude,  
L'amour, le respect et la reconnaissance.  
Aussi, c'est tout simplement que :*

*Je dédie cette thèse ...*





*A Allah*

*Tout puissant*

*Qui m'a inspiré.*

*Qui m'a guidé dans le bon chemin.*

*Qui m'a permis de voir ce jour tant attendu*

*Je vous dois ce que je suis devenue.*

*Louanges et remerciements.*

*Pour votre clémence et miséricorde.*

*À MON TRÈS CHER et ADORABLE PÈRE Abdellatif Satli*

*Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices consentis pour mon instruction et mon bien être. Tu as été pour moi durant toute ma vie le père exemplaire, l'ami et le conseiller.*

*Tes prières ont été pour moi d'un grand soutien au cours de ce long parcours. J'espère réaliser ce jour un de tes rêves et être digne de ton nom, ton éducation, ta confiance et des hautes valeurs que tu m'as inculqué. Que dieu, tout puissant, te garde, te procure santé, bonheur et longue vie pour que tu demeures le flambeau illuminant mon chemin.*

*À MA TRÈS CHÈRE ET PRÉCIEUSE MÈRE Abla Outsaki*

*Je ne saurais jamais exprimer ma gratitude envers ce que vous m'avez offert par amour inconditionnellement.*

*Vous êtes la lueur qui me guide dans la vie, sans vous je n'arriverai jamais à ce jour.*

*A mon premier amour, celle qui était toujours près de moi, qui avait toujours confiance en moi, qui a souffert pour que je sois heureuse, qui oubliait ses maux pour soulager les miens.*

*Ce travail a vu le jour grâce à votre patience, à votre amour pur, à votre tendresse, à vos sacrifices, et à votre cœur vaste qui a pu me soutenir et m'aimer inconditionnellement.*

*Vous êtes le plus beau cadeau que mon Bon Dieu m'a offert.*

*Vous saviez toujours me reconforter par vos mots qui me sont précieux.*

*Votre fierté aujourd'hui est le véritable prix qui couronnerait ma tête.*

*Que Dieu vous protège et vous prête bonne santé.*

*À MON CHÈRE GRAND FRÈRE Abdelmonaïm*

*De loin ou de près tu m'étais toujours une source d'espoir et d'optimisme. Tu es mon deuxième père après le notre.*

*Merci pour ton soutien, tes encouragements, ton respect, ta confiance en moi, et ton amour.*

*Je te dédie ce travail pour que je puisse être ta fierté.*

*A LA MEMOIR DE MON TRÈS CHÈRE FRÈRE Youssef*

*Je vous dédie ce travail et puisse Dieu tout puissant vous accueillir en paix et vous avoir dans sa sainte miséricorde. Jamais je ne vous oublierai*

*A MON CHÈRE PETIT FRÈRE MOHAMMED*

*Ces quelques mots ne sauraient exprimer ce que tu représente pour moi petit frère. Tu es ma source de bonheur, mon cadeau précieux de Bon Dieu. Tu savais toujours me reconforter par tes gestes de fraternités et de solidarité.*

*Je te dédie ce travail à l'hommage de ton amour fraternel inconditionnel.*

*À MON CHÈRE ONCLE HASSAN*

*Cher oncle, je vous dédie ce présent travail parce que vous étiez une des personnes qui m'ont toujours encouragé et soutenu de loin comme de près. Vous êtes notre idole et notre fierté cher oncle.*

*Votre confiance en moi, votre soutien continu, et votre promesse d'être toujours présent pour moi, me sont précieux*

*Merci d'être présent à chaque fois ou je vous ai demandé de l'aide.*

*Votre fierté serait aujourd'hui ma plus belle récompense.*

*À MA CHÈRE AMIE ET SŒUR Wafae Aït Belaïd*

*A tous nos éclats de rire, à tous nos disputes, à tous nos souvenirs, à notre amitié, à ton support pour moi dans les moments les plus sombres.*

*Au cours de ce long parcours tu étais ma famille, ma sœur, mon amie, ma source de bonheur et ma lueur d'espoir.*

*Tu m'as toujours réconforté malgré tes chagrins, tu es ma fierté.*

*Je te dédie ce travail pour t'exprimer mon grand amour, mon respect, et mes souhaits de bonheur et de réussite.*

*Merci*

*À MA TRÈS CHÈRE AMIE ET SŒUR MALIKA RAMI*

*Pour moi tu es l'icône du courage et de réussite. J'ai beaucoup appris grâce à toi. Tu m'as toujours supporté dans les moments les plus durs de ma vie. Tu es celle à qui je peux confier mes secrets, tu es celle sur qui je peux toujours compter.*

*Je te dédie ce travail pour exprimer ma gratitude pour ta confiance, ton amour, et ton soutien.*

***UNE SPECIALE DEDICACE A MES CHERES AMIES:***

*Habiba TEBAA, Rania RADA, Ghita ELGHOUAT, Rim LAFDALI,  
Samiha Nacir, Ghita KHABOUT, Sara TOHRY, Hassna SAK, Firdaous Taki,*

*Vous êtes plus que des amies, vous êtes mes sœurs, En souvenir des  
moments merveilleux que nous avons passés et aux liens solides qui nous  
unissent.*

*Un grand merci pour votre soutien, vos encouragements, votre aide.  
Avec toute mon affection et estime, je vous souhaite beaucoup de réussite  
et de bonheur, autant dans votre vie professionnelle que privée.*

***A TOUS MES ONCLES ET TANTES***

*Mohammed, Saleh, Abdelkader, Zhour, Fatima AIT BELAID.*

*Aicha, Mohammed, Hafida, Najat ELOUALI.*

*Saida LMZAM, Karima SAIDI. Hassan ZAAF. Abdellatif SETLI et ABLA  
OUTSSEQUI*

*Veillez trouver dans ce travail, l'expression de ma considération et mon  
affection indéfectible*

***A TOUS MES COUSINS ET COUSINES***

*Rajae, Karim, Salim, Kenza, Nissrine, Hind, Khadija, Fatima, Saida,  
Simohammed, Saadia, Kelthoum, Youssef, Habib, Mustapha, Naima, Samira,  
nezha, Ikram, Fatimzehra.*

*Je vous dédie ce modeste travail pour vous exprimer mon amour et mon  
respect.*

*A TOUS MES COLLEGUES*

*Karim AIT JAJA, Saïd ADNOUR, Hamza ACHEGR, Btissam ABOUSSAD, Salma ABDELLAH, Salwa ABBASSI, Oumnia BENLASSEL, Zahra ABDELLAH ISMAIL, Youssra TAJEDDINE, Rajae BELMAATI, Errim AHL ECHEIKH, Kamilia AFRAD, Meryem TOURAIJ, Chaïmae QUABIL.*

*Les liens de la promotion sont pour la vie. Ma famille c'est vous. Merci mes frères et soeurs, pour m'avoir soutenu et supporté durant toutes ces années. On a passé ensemble d'excellents moments. Que ces liens perdurent à jamais.*

*A LA MEMOIR DE MES GRANDS PARENTS MATERNELS ET PATERNELS, MES TANTES HABIBA, HNIA, MON ONCLE*

*MUSTAPHA, ET Youssef SETLI.*

*En votre mémoire, je vous dédie ce travail. Puisse DIEU vous accueillir en paix*

*A tous ceux qui me sont chers et que j'ai omis de citer.*

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

*A tous ceux qui ont pour mission cette pénible tâche de soulager l'être humain et de lui procurer le bien être physique, psychique et social.*



---

*REMERCIEMENTS*



*A*

*Notre cher Doyen, maitre et président de thèse : Professeur BOUSKRAOUI  
Mohammed*

*Doyen de la faculté de Medecine et de Pharmacie de Marrakech, Professeur de  
Pédiatrie. Chef du service de Pédiatrie A. CHU Mohammed VI de Marrakech*

*Nous sommes infiniment sensibles à l'insigne honneur que vous nous avez fait en  
acceptant la présidence de thèse. Votre sérieux, votre rigueur de travail,  
ainsi que votre dévouement professionnel sans limites, sont pour nous un objet  
d'admiration et un exemple dans l'exercice de la profession. Veuillez accepter,  
cher maître, l'expression de notre reconnaissance et de notre profonde estime.*

*A*

*Notre cher maitre et Rapporteur de thèse : Mr le Professeur ZOUHAIK Said  
Professeur de microbiologie-virologie. Chef du service de bactério-virologie et de  
biologie moléculaire. Hôpital militaire Avicenne Marrakech*

*Vous nous avez honoré par votre confiance en nous confiant cet excellent  
sujet de travail. Les conseils fructueux que vous nous avez prodigué ont été  
très précieux.*

*Nous vous remercions de votre bonté, votre modestie, votre compréhension, votre  
patience, votre disponibilité, vos encouragements, et de votre sympathie.*

*Votre sérieux, votre compétence, votre rigueur de travail ne peuvent que susciter  
notre grande estime et profond respect.*

*Que vos qualités professionnelles et humaines soient pour nous un exemple à  
suivre.*

*Veillez trouver ici, cher Maitre l'assurance de notre reconnaissance et notre  
profonde admiration.*

*A*

*Notre chère maitre et juge de thèse : Professeur ARSALANE Lamiae  
Professeur de microbiologie-virologie*

*Votre présence au sein de notre jury constitue pour moi un grand honneur. Par  
Votre modestie, vous m'avez montré la signification morale de notre profession.  
Nous vous remercions de votre enseignement et gentillesse. Qu'il me soit permis de  
Vous présenter à travers ce travail le témoignage de mon grand respect et  
L'expression de ma profonde reconnaissance.*

*A*

*Notre cher maître et juge de thèse : Professeur BOURROUS Mounir  
Professeur de pédiatrie. Chef des urgences pédiatriques .CHU Mohammed VI de  
Marrakech*

*Nous vous remercions de nous avoir honorés par votre présence. Nous vous  
Remercions de votre enseignement et nous vous sommes très reconnaissant de  
Bien vouloir porter intérêt à ce travail. Vous avez accepté aimablement de juger  
Cette thèse. Cet honneur nous touché infiniment et nous tenons à vous exprimer  
Notre profonde reconnaissance.*

*Veillez accepter, cher maître, dans ce travail l'assurance de notre estime et  
Notre profond respect*

*A*

*Notre chère maître et juge de thèse : Professeur SORAA Nabila  
Professeuse agrégée en microbiologie-virologie*

*Nous vous remercions vivement de l'honneur que vous nous faites en acceptant  
De siéger parmi notre jury de thèse. Nous sommes très reconnaissants de la  
Spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger notre travail. Veuillez  
Croire, chère Maître, à l'assurance de notre respect et notre considération.*

*A*

*Tous mes Professeurs de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech*

*Une thèse est le fruit de plusieurs années d'études et je ne saurais oublier  
dans mes dédicaces l'ensemble de mes professeurs et maîtres qui ont contribué  
de près ou de loin dans l'élaboration de ce travail.*



# *ABBREVIATIONS*



## Liste des abréviations :

ANC	.	acide nalidixique–colistine
AST	.	test de sensibilité aux antibiotiques
C2G	.	céphalosporine de deuxième génération
C3G	.	céphalosporine de troisième génération
CMI	.	concentration minimale inhibitrice
FQAP	.	fluoroquinolones actives sur le pneumocoque
I	.	: intermédiaire
NV	.	non vaccinal
OMA	.	Otite moyenne aiguë
OMAP	.	Otite moyenne aiguë purulente
OMS	.	Organisation mondiale de la santé
PCV 7	.	vaccin pneumococcique conjugué 7 valences
PCV 10	.	vaccin pneumococcique conjugué 10 valences
PCV 13	.	vaccin pneumococcique conjugué 13 valences
PNI	.	programme national d'immunisation
PCR	.	polymerase chain reaction
PSDP	.	Pneumocoque de sensibilité diminuée à la pénicilline
R	.	résistant
S	.	sensible
S.pneumoniae	.	Streptococcus pneumoniae
TE	.	trompe d'Eustache



*PLAN*



<b>INTRODUCTION</b>	<b>1</b>
<b>PATIENTS ET METHODES</b>	<b>4</b>
<b>I. Caractéristiques de l'étude</b>	<b>5</b>
1. Critères d'inclusion	5
2. Critères d'exclusion	5
<b>II. Méthodologie de travail</b>	<b>6</b>
1. Recueil de données	6
2. Analyse microbiologique	7
<b>RESULTATS</b>	<b>17</b>
<b>I. Taux de portage du pneumocoque</b>	<b>18</b>
1. Age	18
2. le mode de garde	19
3. La fratrie	20
4. L'antibiothérapie	20
5. Vaccination anti-pneumococcique	21
<b>II. Examen clinique</b>	<b>24</b>
1. Signes cliniques	24
2. Otoscopie	26
<b>III. Distribution des sérogroupes</b>	<b>28</b>
<b>IV. Profil de sensibilité de pneumocoque aux antibiotiques</b>	<b>31</b>
<b>DISCUSSION</b>	<b>37</b>
<b>I. Rappels</b>	<b>38</b>
1. Historique	38
2. Taxonomie	38
3. Habitat	40
4. Aspects microbiologiques	40
5. Pouvoir pathogène	44
6. Diagnostic bactériologique	44
7. Prophylaxie	45
8. L'otite moyenne aigue	47
9. Résistance du pneumocoque aux antibiotiques	52
<b>II. Discussion des résultats</b>	<b>54</b>
<b>CONCLUSION</b>	<b>65</b>
<b>RESUMES</b>	<b>67</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>71</b>



---

*INTRODUCTION*



---

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

---

Le *Streptococcus pneumoniae*, communément appelé pneumocoque, est une bactérie commensale du rhinopharynx de l'homme qui colonise les voies aériennes supérieures dès les premiers mois de vie.

Cependant, il est une cause majeure de méningites, de pneumonies, de sinusites et d'otites moyennes aiguës (OMA). C'est la première bactérie de l'OMA qui est la plus fréquente des infections pneumococciques de l'enfant âgé de 3 mois à 2 ans [1, 2, 3]. Les infections à *Streptococcus pneumoniae* (*S. pneumoniae*) demeurent un problème de santé publique, surtout dans les pays en voie de développement où la couverture vaccinale reste basse.

Au Maroc, la fréquence des infections invasives à pneumocoque chez l'enfant, et la résistance aux antibiotiques des pneumocoques a conduit le Ministère de la Santé publique Marocain à généraliser à travers le programme national d'immunisation (PNI) la vaccination anti-pneumococcique conjuguée chez les enfants de moins de 2 ans. En effet, le vaccin pneumococcique 13 valent (PCV13) a été introduit dans le PNI en octobre 2010 et remplacé par le vaccin pneumococcique 10 valent (PCV10) en juillet 2012. La mise en disposition gratuite de ces vaccins dans les centres de santé du Royaume devrait optimiser la couverture vaccinale.

De nombreuses études [4, 5, 6], ont démontré que la surveillance du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez l'enfant apporte des informations sur les souches circulantes et permet d'obtenir des données sur l'impact de la vaccination anti-pneumococcique.

Les enfants marocains sont vaccinés dans le secteur publique par du PCV10. Par contre, dans le marché privé, sont commercialisés et utilisés à la fois le PCV10 et le PCV13. Ainsi cohabitent des enfants vaccinés par le PCV10 et d'autres vaccinés par le PCV13. Dans ce contexte il apparaît pertinent de mettre en place une étude sur le portage des pneumocoques afin d'analyser les sérogroupes circulants dans chaque population d'enfants vaccinés soit par le PCV10 soit par le PCV13.

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

---

Naturellement sensible à de nombreux antibiotiques, le *S.pneumoniae* a acquis au cours des cinq dernières décennies de nombreuses résistances aux : sulfamides, tétracyclines, érythromycine, pénicilline et chloramphénicol, d'où la nécessité d'étudier la sensibilité des souches du pneumocoque isolées vis-à-vis des antibiotiques testés.

### Les objectifs de ce présent travail sont :

- ✓ Evaluer au niveau de la région de Marrakech le portage rhinopharyngé du pneumocoque chez des nourrissons de 6 à 36 mois présentant une OMA et vaccinés par les vaccins pneumococciques conjugués PCV10 ou PCV13.
- ✓ Identifier les sérogroupes du pneumocoque impliqués.
- ✓ Etudier La sensibilité aux antibiotiques des souches isolées.



---

*PATIENTS ET  
MÉTHODES*



---

## I. CARACTERISTIQUES DE L'ETUDE :

### 1. Type de l'étude :

C'est une étude épidémiologique prospective réalisée à Marrakech du janvier 2017 au juin 2017

### 2. Population cible :

Concerne des nourrissons âgés de 6 à 36 mois présentant une OMA et vaccinés par les vaccins pneumococciques conjugués 10(PCV10) ou 13 valents (PCV13)

### 3. Lieu de l'étude :

Le recueil des prélèvements au cours des consultations pédiatriques du secteur libéral.

L'analyse microbiologique se fait au laboratoire de microbiologie de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech.

### 4. Critères d'inclusion :

Cette étude porte sur des enfants répondant aux critères suivants :

- ✚ âgés de 6 à 36 mois.
- ✚ vus en ambulatoire.
- ✚ OMA fébrile ( $\geq 38,5^{\circ}\text{C}$ ) et/ou douloureuse.

### 5. Critères d'exclusion :

Ont été exclus les enfants ayant reçu un traitement antibiotique dans les 7 jours qui ont précédé le prélèvement.

## **II. METHODOLOGIE DE TRAVAIL :**

Nous avons choisis l'étude de la flore rhinopharyngée car c'est le moyen le plus simple pour obtenir rapidement des souches de *S. pneumoniae*.

### **1. Recueil de données :**

Avant de remplir le questionnaire et de prélever le patient, on délivre une note d'information afin d'obtenir le consentement des parents.

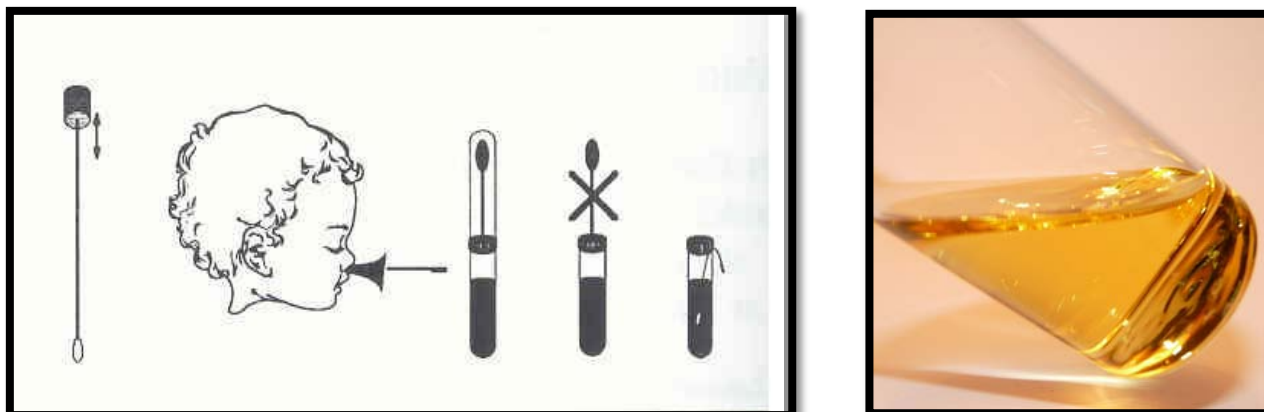
#### **1.1 Le questionnaire :**

Les données cliniques et épidémiologiques ont été recueillies à l'aide d'un questionnaire qui a permis d'obtenir des renseignements sur :

- ✓ Les caractéristiques sociodémographiques comme le sexe, le mode de garde principal, la taille de la fratrie.
- ✓ Les antécédents : la vaccination antipneumococcique, la prise d'antibiotiques.
- ✓ Les signes cliniques : fièvre, conjonctivite, otalgie (ou comportement évocateur d'une otalgie), les données de l'otoscopie.

#### **1.2 Les prélèvements :**

Un seul prélèvement nasopharyngé par écouvillon stérile a été réalisé au niveau du cornet moyen de chaque enfant (Figure 1). Les écouvillons ont été remis en suspension dans 4 ml d'un bouillon cœur-cerveille stérile (Brain Heart Infusion) (Figure 1). Les prélèvements ont été acheminés rapidement (dans les 2 heures) au laboratoire de Microbiologie de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech pour mise en culture.



**Figure 1 : Technique de prélèvement rhinopharyngé chez le nourrisson (à gauche)**  
**Bouillon cœur-cerveille [7] (à droite)**

## **2. Analyse Microbiologique :**

### **2.1 Culture :**

La culture a été faite sur une gélose au sang frais ANC (Acide Nalidixique Colistine: antibiotiques qui inhibent les bactéries à Gram négatif) (figure 2) qui est un milieu riche permettant la culture et l'isolement des bactéries exigeantes comme le pneumocoque [8].

Cette gélose a étéensemencée avec 0,1 ml de la suspension du prélèvement et mise en incubation à 37°C sous 10 % de CO<sub>2</sub> pendant 24 à 48 heures.



**Figure 2 : Des colonies de Streptococcus pneumoniae sur gélose au sang frais ANC (culture de 24heures)**  
**(Photo prise au Laboratoire de Microbiologie de l'Hôpital Militaire Avicenne, Marrakech)**

## **2.2 Identification de la souche :**

Les souches du pneumocoque ont été identifiées sur la base des caractères morphologiques, culturels, et biochimiques (alpha hémolyse, sensibilité à l'optochine).

### **✚ Morphologie :**

Au Gram, les pneumocoques présentent une morphologie caractéristique, ce sont des cocci gram positif, groupés en diplocoques, lancéolés et capsulés en forme de « 8 » ou présentant un aspect en « flamme de bougie » (Figure3).

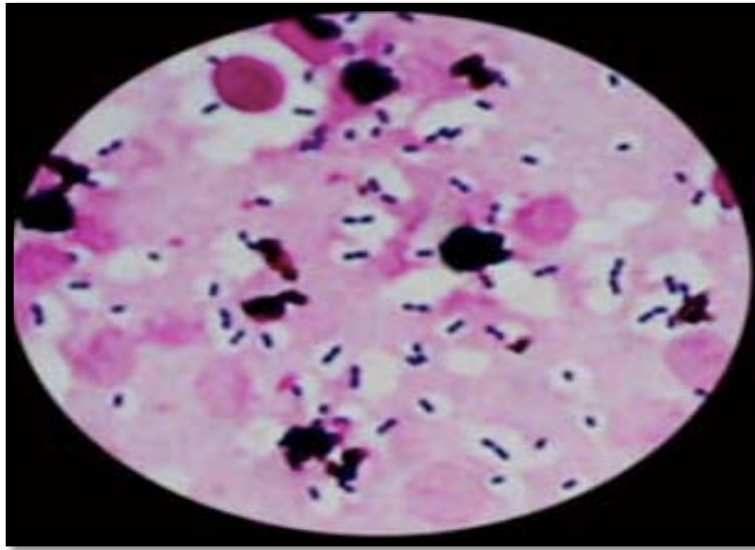


Figure 3 : Streptococcus pneumoniae vu au microscope électronique. [9]

🚩 Recherche de l'hémolyse :

Une atmosphère d'incubation enrichie en CO<sub>2</sub> (5 à 10%) voire une atmosphère anaérobie favorise l'expression de l'hémolysine. Les pneumocoques sont généralement alpha hémolytiques. Sur la gélose au sang, les colonies sont entourées d'un halot verdâtre traduisant l'hémolyse incomplète des hématies (Figure 4).

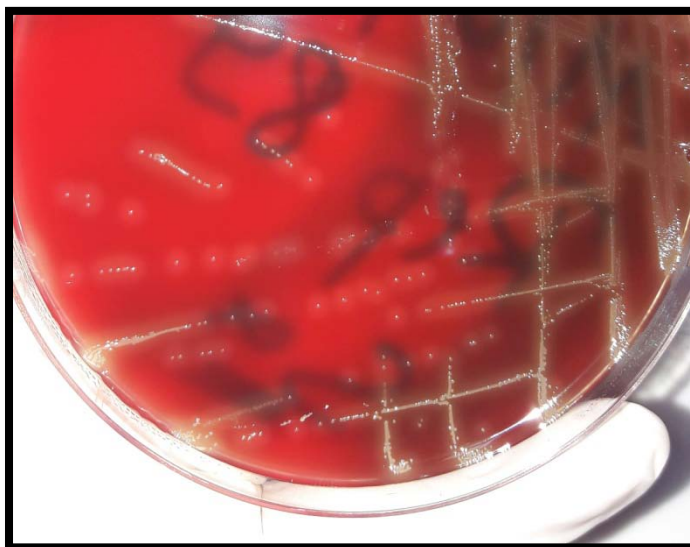


Figure 4 : zone d'hémolyse partielle (alpha) donnant à la gélose une couleur verdâtre (décoloration verte autour des colonies) (Photo prise au Laboratoire de Microbiologie de l'Hôpital Militaire Avicenne, Marrakech)

#### ✚ Test à l'optochine :

La sensibilité du pneumocoque à l'optochine est l'une des critères sur lesquels repose son identification formelle en pratique. C'est un test spécifique qui permet d'identifier de façon rapide et présomptive les souches de *S.Pneumoniae*.

Sur une gélose au sang ensemencée préalablement par une suspension bactérienne, un disque d'optochine à 5 µg est placé au centre (**figure 5**). La gélose est alors incubée 18-24h en atmosphère de CO<sub>2</sub>. Si une zone d'inhibition d'au moins 15 mm apparaît autour du disque, le test est alors considéré comme positif (sensibilité de la souche). Seuls les pneumocoques sont sensibles à l'optochine, tout en sachant que 5% des souches peuvent être résistantes. [10]



**Figure 5 : La pose d'un disque d'optochine crée une zone d'inhibition.**  
**(Photo prise au Laboratoire de Microbiologie de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech)**

✚ Recherche des antigènes capsulaires par le test d'agglutination :

L'agglutination avec des particules de latex sensibilisées par des anticorps anti-capsulaires peut permettre de confirmer l'identification du *S. pneumoniae*.

La détection des antigènes capsulaires (antigènes solubles) par agglutination latex constitue une méthode diagnostique d'appoint intéressante surtout quand le patient a reçu des antibiotiques avant le prélèvement (infection décapitée). Dans notre étude nous avons utilisé les tests suivants :

Slidex pneumo-Kit de Bio Mérieux (**figure 7**) et Pneumo Dry spot D'oxid (**figure 6**)

Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

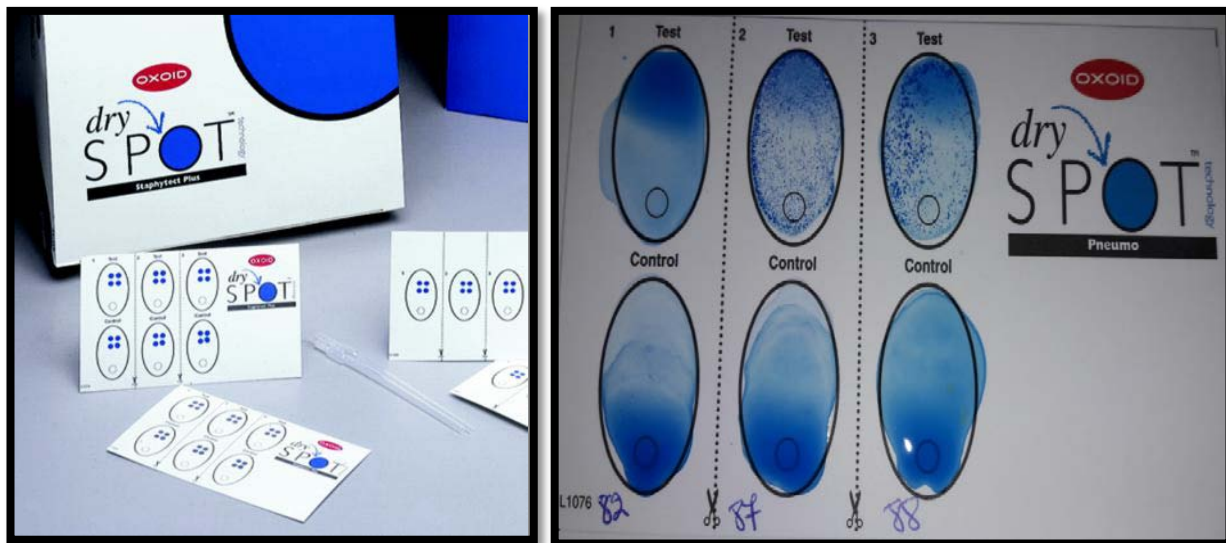


Figure 6: Oxoid™ Dry spot™ Pneumo Latex Test Kit



Figure 7: Image photographique du Slidex pneumo-Kit

2.3 Antibiogramme :

Le but de la réalisation d'un antibiogramme est de prédire la sensibilité d'un germe à un ou plusieurs antibiotiques dans une optique essentiellement thérapeutique.

Il sert également à la surveillance épidémiologique de la résistance bactérienne et à conforter l'identification bactérienne par la mise en évidence de résistances naturelles.

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

---

Comme tous les cocci à Gram positif, le *S.pneumoniae* est naturellement résistant au mécillinaam, à l'aztréonam, aux quinolones (sauf fluoroquinolones anti-pneumococciques) et à la colistine.

Comme toutes les bactéries du genre Streptococcus. *S. Pneumoniae* présente une résistance à bas niveau aux aminosides. [11]

L'automatisation de l'antibiogramme a connu un développement considérable depuis les années 1980. L'étude de la sensibilité des souches du pneumocoque isolées aux antibiotiques a été effectuée par le système de microbiologie automatisé BD Phoenix TM (Figure 8). Cet appareil est conçu pour rapidement identifier (ID) et effectuer un test de sensibilité aux antibiotiques (AST) sur des bactéries, significatives d'un point de vue clinique.

Le principe de la méthode AST de Phoenix correspond à un test de micro-dilution à base de bouillon et se base sur une lecture colorimétrique de la croissance bactérienne en présence d'un antibiotique, en utilisant un indicateur d'oxydoréduction.



**Figure 8 : Le système de microbiologie automatisé BD Phoenix T  
(Photos prises au Laboratoire de Microbiologie de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech)**

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

---

### 2.4 Sérogroupe :

Les souches de *S. pneumoniae* ont été sérogroupées par un test rapide d'agglutination de particules de latex sensibilisées en utilisant l'ImmuLex™ Pneumotest-latex kit (Statens Serum Institut Copenhague, Danemark) [12]

#### ✓ Description du kit :

Ce kit contient : (figure 9)

14 pools (de A à I et de P à T) de particules de latex recouvertes d'antisérum antipneumococcique.

50 cartes de réaction jetables.



**Figure 9 : contenu du kit d' l'ImmuLex™ Pneumotest-latex  
(Photo prise au Laboratoire de Microbiologie de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech)**

#### ✓ Principe du test :

Le groupe est déterminé grâce au croisement des deux séries de pool à l'aide du tableau suivant :

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

Chessboard for identification of pneumococcal groups/types

Pool	P	Q	R	S	T	Non-vaccine Groups/types
A	<b>1</b>	<b>18</b> (18F, 18A, 18B, 18C)	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	
B	<b>19</b> (19F, 19A, 19B, 19C)	<b>6</b> (6A, 6B, 6C, 6D)	<b>3</b>	<b>8</b>		
C	<b>7</b> (7F, 7A, 7B, 7C)				<b>20</b>	<b>24</b> (24F, 24A, 24B) <b>31, 40</b>
D			<b>9</b> (9A, 9L, 9N, 9V)		<b>11</b> (11F, 11A, 11B, 11C, 11D)	<b>16</b> (16F, 16A) <b>36, 37</b>
E			<b>12</b> (12F, 12A, 12B)	<b>10</b> (10F, 10A, 10B, 10C)	<b>33</b> (33F, 33A, 33B, 33C, 33D)	<b>21, 39</b>
F				<b>17</b> (17F, 17A)	<b>22</b> (22F, 22A)	<b>27</b> <b>32</b> (32F, 32A) <b>41</b> (41F, 41A)
G						<b>29, 34</b> <b>35</b> (35F, 35A, 35B, 35C) <b>42</b> <b>47</b> (47F, 47A)
H	<b>14</b>	<b>23</b> (23F, 23A, 23B)		<b>15</b> (15F, 15A, 15B, 15C)		<b>13</b> <b>28</b> (28F, 28A)
I						<b>25</b> (25F, 25A) <b>38, 43, 44,</b> <b>45, 46, 48</b>

Boldface indicates that the group/type is included in the 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine.  
( ) states types within a group.

### ✓ Procédure du test :

Le test est réalisé comme suit :

À partir d'une culture de 24 heures d'une souche pure sur gélose au sang, deux à trois colonies sont prélevées et mélangées avec une goutte (5µL) des pools P à T, successivement jusqu'à agglutination.

Le pool avec lequel la souche a agglutiné est croisé avec l'ensemble des pools correspondant de la série des pools A à I.

Par exemple si une souche agglutine premièrement avec le pool Q, les sérogroupe possibles sont :

Le 18, 6 et 23. On détermine dans un deuxième temps le sérogroupe par croisement au pool A, B et H.

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

---

Les souches ne réagissant avec aucun des antisérums sont déclarées "non groupables".

### ✓ Limites du test :

Le Pneumotest-latex kit ne permet pas à lui seul de faire le sérotypage dans le cas des sérogroupes 18, 6, 23, 19..., il faut donc déterminer le type avec le gonflement de la capsule ; ou « Quellung » ; avec des antisérums de Statens Serum Institut spécifiques de sérotype (Statens Serum Institut, Copenhague, Danemark) ou sérotypage par biologie moléculaire (PCR).

### 3. l'analyse statistique :

L'analyse statistique a été réalisée en utilisant les logiciels : SPSS 17 .0 et Excel 2017



---

*RESULTATS*

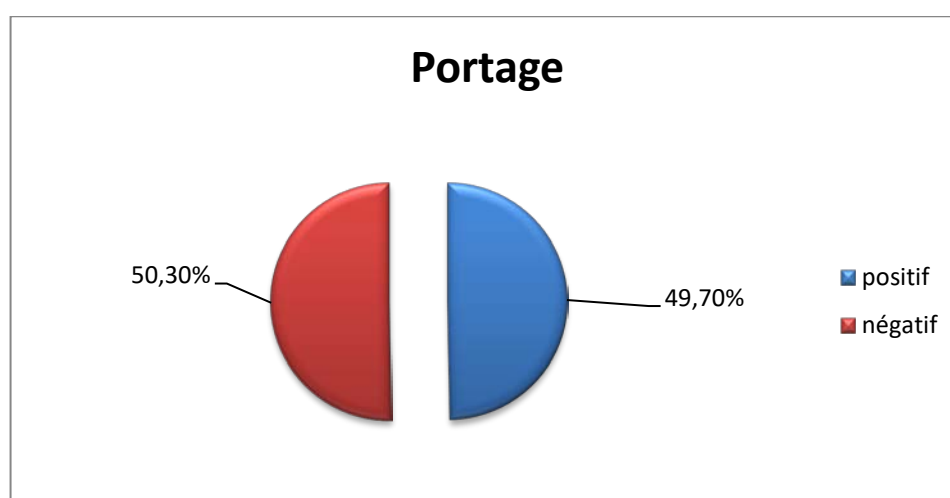


---

## I. Taux de portage du pneumocoque :

Pendant la période de janvier 2017 au juin 2017, 155 enfants ayant une OMA et âgés de 6 à 36 mois ont été prélevés au cours des consultations pédiatriques du secteur libéral au niveau de différents cabinets de pédiatrie de la région de Marrakech. Un total de 77 souches de *S.pneumoniae* ont été isolées.

Le portage de pneumocoque a été retrouvé chez 49,7% des enfants prélevés (Figure 10).



**Figure 10 : Taux de portage du pneumocoque chez les nourrissons prélevés.**

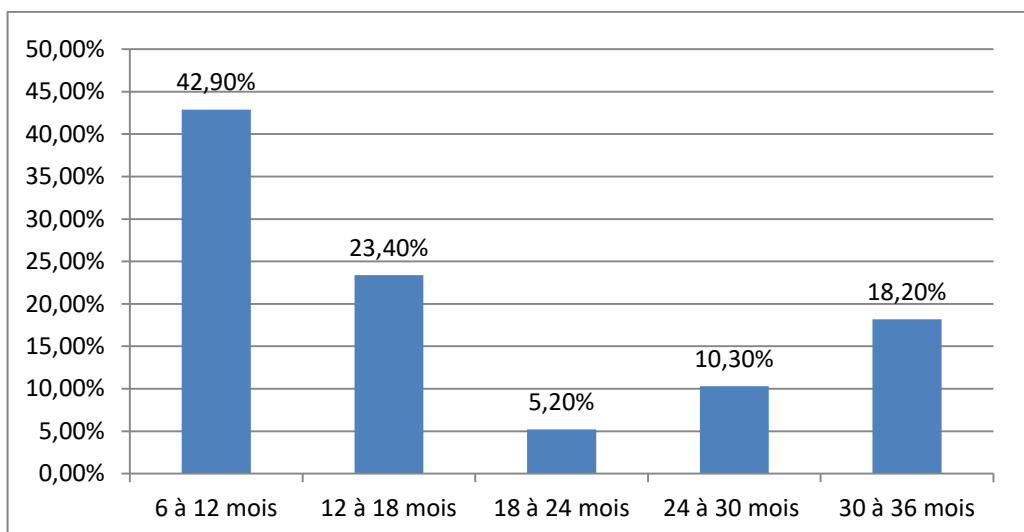
Le pourcentage de sujets colonisés par *S. pneumoniae* varie en fonction de différents paramètres : l'âge, le mode de garde, la fratrie, les conditions de logement, le contact avec les jeunes enfants, la saison, les facteurs ethniques, la vaccination, l'antibiothérapie. Cinq facteurs méritent d'être soulignés.

### 1. L'âge :

La moyenne d'âge des enfants porteurs était de 16,4 mois.

La tranche d'âge prédominante est celle de 6 à 12 mois (42,9% des enfants porteurs).

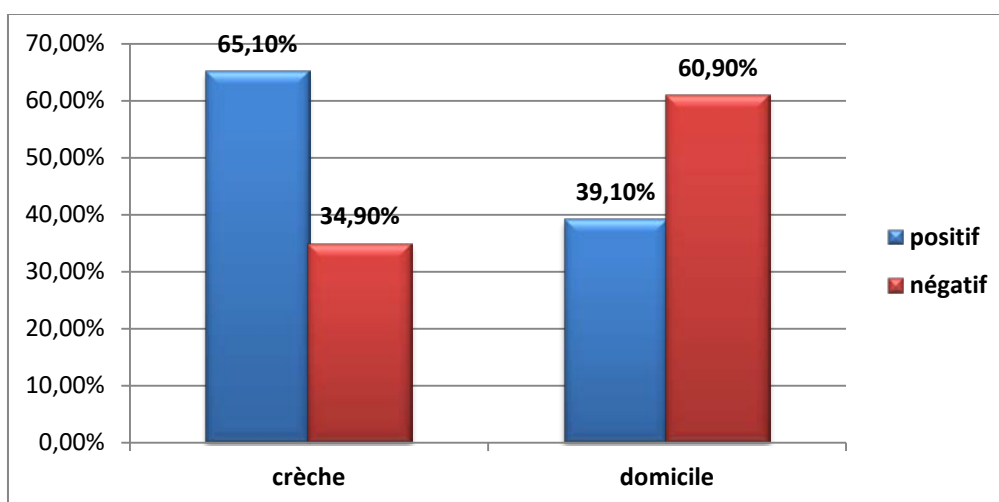
## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech



**Figure 11 : Le taux de portage du pneumocoque chez les enfants ayant une OMA selon les tranches d'âge.**

### 2. Le mode de garde :

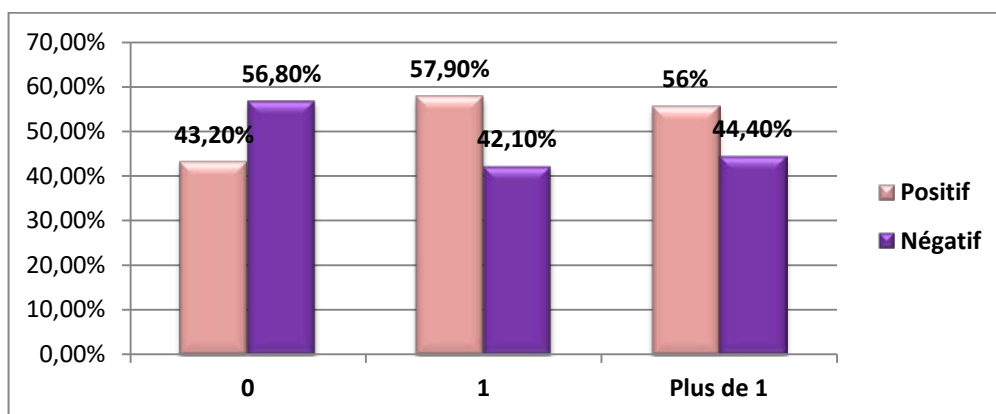
Nous avons retrouvé un taux de portage plus élevé (65,1%) chez les enfants gardés principalement à la crèche que chez ceux gardés à domicile (Figure 12)



**Figure 12 : Le taux de portage du pneumocoque chez les enfants ayant une OMA selon le mode de garde.**

### 3. La Fratrie :

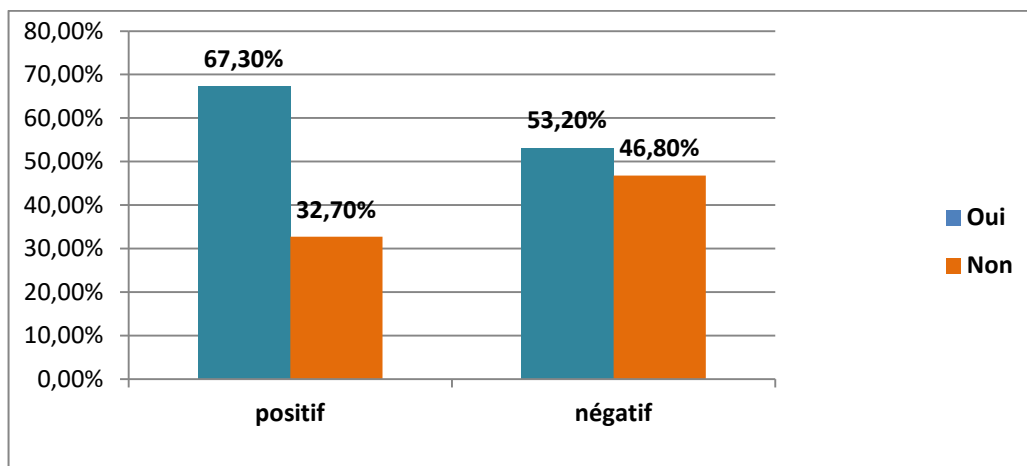
Nous avons constaté un portage augmenté chez les enfants ayant une fratrie de un (57,9%) ou plus (56%). (Figure 13)



**Figure 13 : Taux de portage de pneumocoque selon la fratrie.**

### 4. Antibiothérapie :

Nous avons noté que 67,3% des nourrissons porteurs du pneumocoque ont reçu un traitement antibiotique dans les 3 derniers mois, et 38,6% parmi eux étaient porteurs de pneumocoque. (Figure 14)

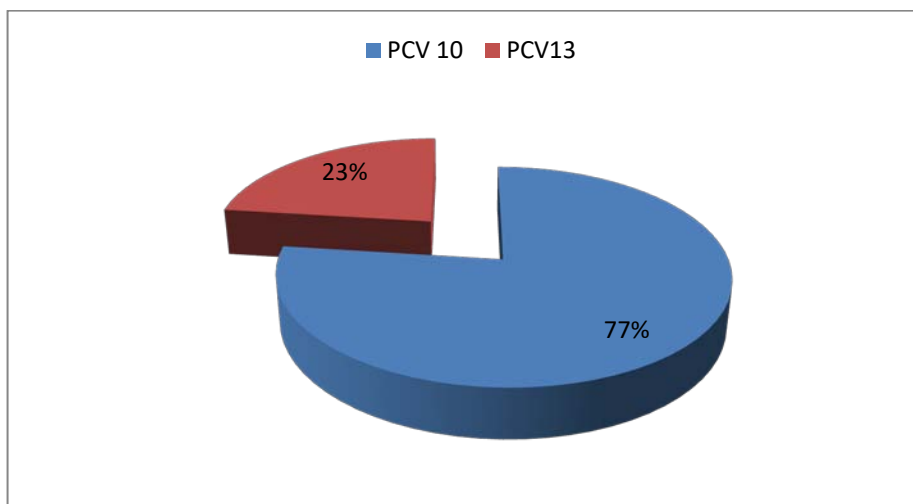


**Figure 14 : l'antibiothérapie prise par les nourrissons porteurs ou non du pneumocoque**

**5. Vaccination antipneumococcique :**

- ✓ **La couverture vaccinale selon le type du vaccin (PCV10 ou PCV13) :**

La couverture vaccinale du PCV10 (qui inclus les sérotypes 4, 6B, 9V, 14,18C, 19F, 23F, 1, 5, 7F) était de 77% et donc plus élevée que celle du PCV13 (qui inclus les sérotypes 1, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19A, 19F, 23F) qui était de 23%. (Figure 15)



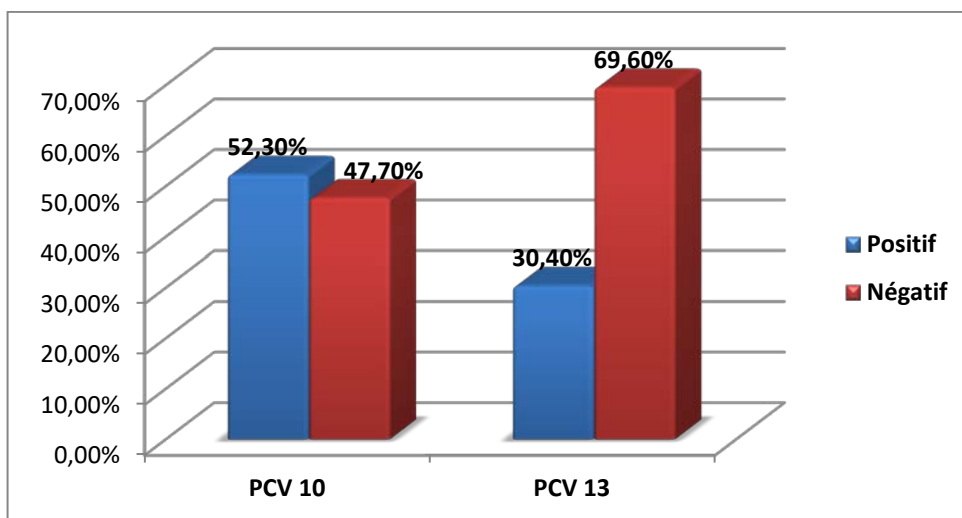
**Figure 15 : La couverture vaccinale selon le type du vaccin.**

- ✓ **Le taux de portage du pneumocoque selon le type du vaccin reçu :**

Nous avons observé un taux de portage de pneumocoque plus élevé chez les nourrissons vaccinés par le PCV10 (52,3%) que chez ceux vaccinés par le PCV13 (30,4%)

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

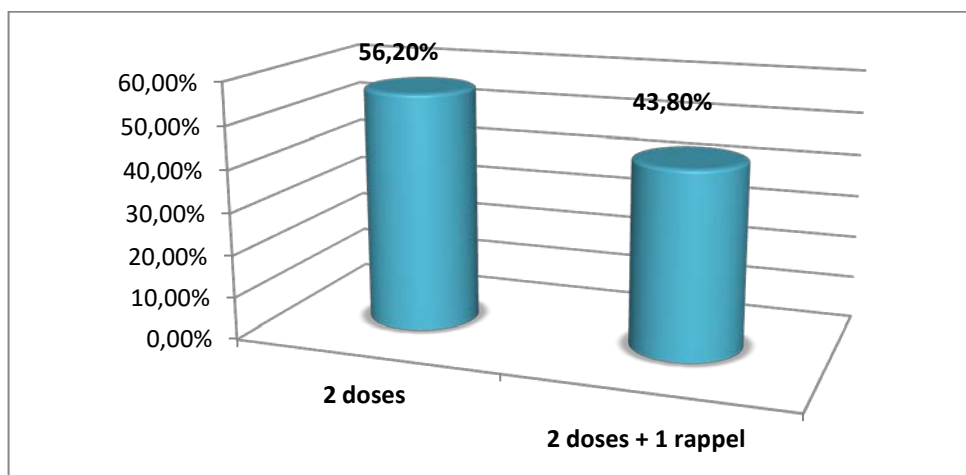
---



**Figure 16 : Le taux de portage du pneumocoque chez les enfants ayant une OMA selon le type de vaccin reçu.**

✓ Le taux de portage du pneumocoque selon les doses vaccinales :

Nous avons constaté que le portage du pneumocoque était plus élevé (56,2%) chez les enfants qui ont reçu 2 doses du vaccin que chez ceux qui ont reçu un schéma complet comportant 2 doses et un rappel (43,8%). (Figure 16)



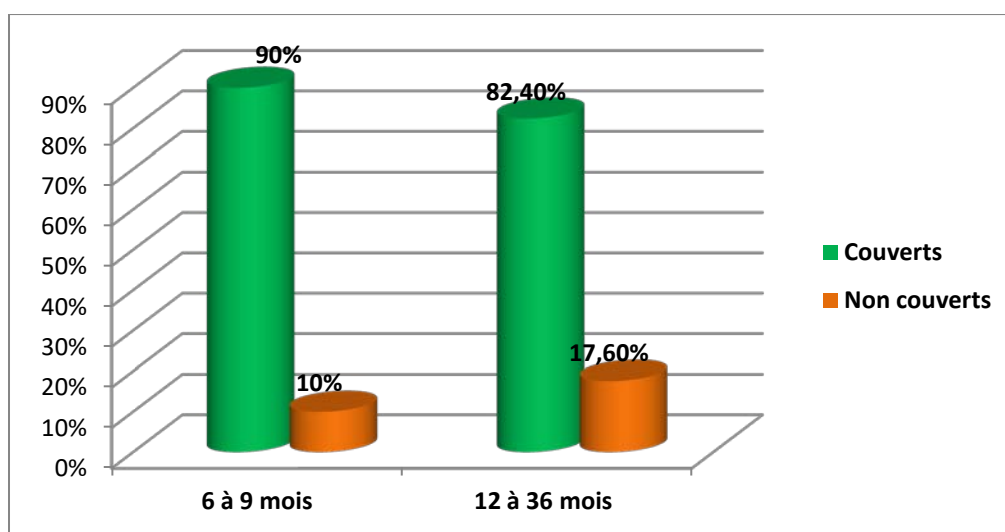
**Figure 17 : Le taux de portage du pneumocoque chez les enfants ayant une OMA selon les doses vaccinales.**

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

---

### ✓ L'état de la couverture vaccinale des enfants porteurs du pneumocoque :

90% des patients porteurs du pneumocoque et âgés de 6 à 9 mois ont reçu 2 doses du vaccin, tandis que 82,4% des porteurs et âgés de 12 à 36 mois ont reçu un schéma complet comportant deux doses et un rappel. (Figure 18)



**Figure 18 : l'état de la couverture vaccinale des enfants porteurs du pneumocoque**

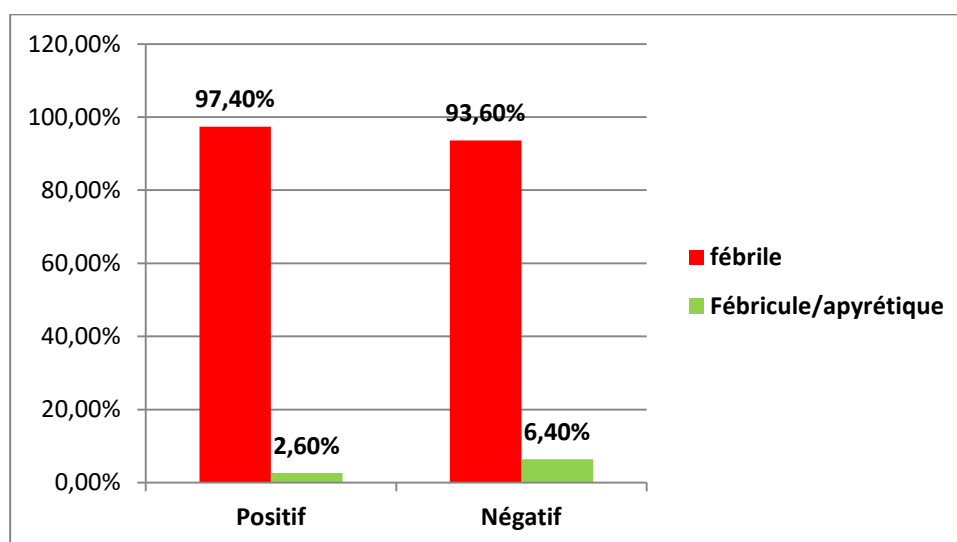
## II. Examen clinique :

### 1. Signes cliniques :

Les principaux signes cliniques observés chez tous les nourrissons ayant une OMA correspondaient à : la fièvre, l'otalgie et la conjonctivite.

#### ✓ Fièvre :

Nous avons observé que la majorité de nos patients, soit 95,5%, présentaient une fièvre chiffrée à 39–40°C, et seulement 4,5% parmi eux présentaient un fébricule à 38,5°C. (Figure 19)

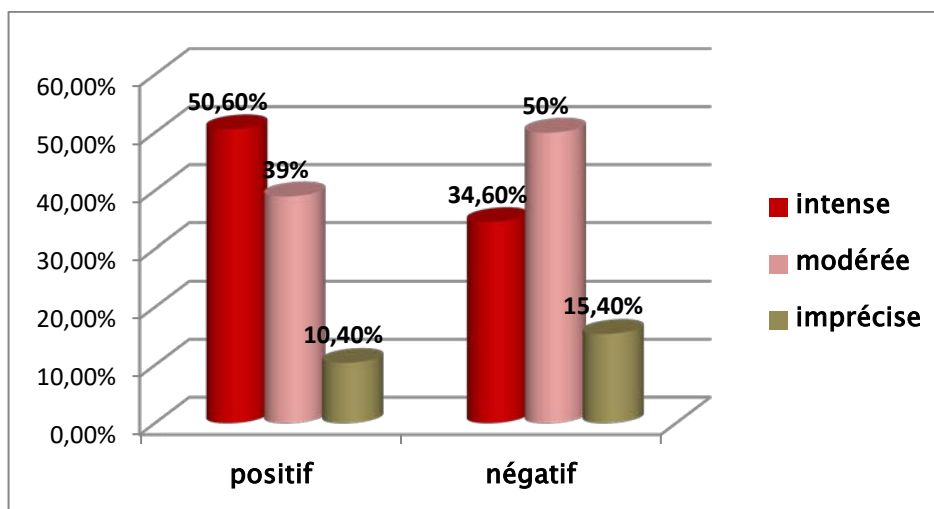


**Figure 19 : La fièvre chez les enfants porteurs ou non du pneumocoque.**

#### ✓ Otalgie :

Nous avons noté également que l'otalgie (ou comportement évocateur d'une otalgie) étaient intense motivant la consultation, modérée ou impossible à préciser chez respectivement 50,6% ; 39 % et 10,4% des patients porteurs. (Figure 20)

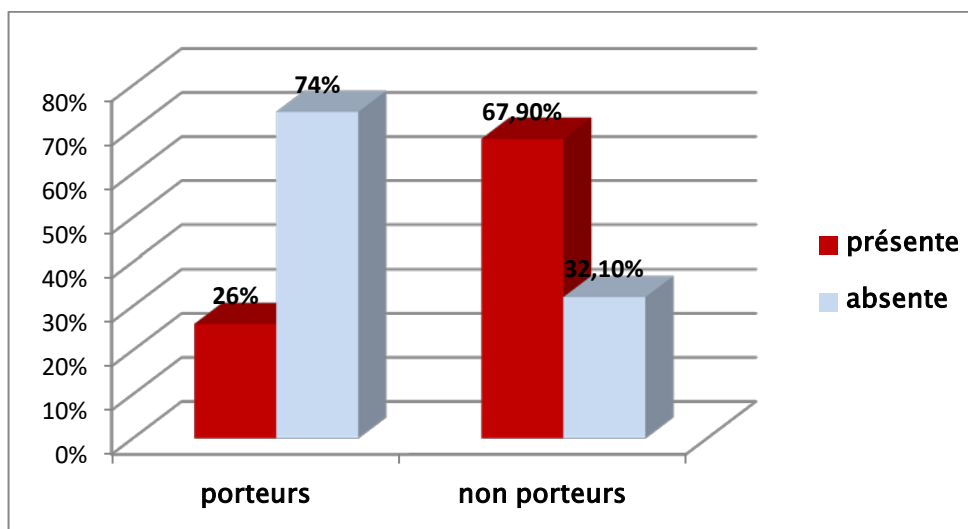
## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech



**Figure 20 : L'otalgie chez les enfants porteurs ou non du pneumocoque.**

### ✓ Conjonctivite :

La conjonctivite était moins observée chez les enfants porteurs du pneumocoque (26%) que chez les non porteurs (67,9%). (Figure 21)



**Figure 21 : La conjonctivite chez les enfants porteurs du pneumocoque et ceux non porteurs.**

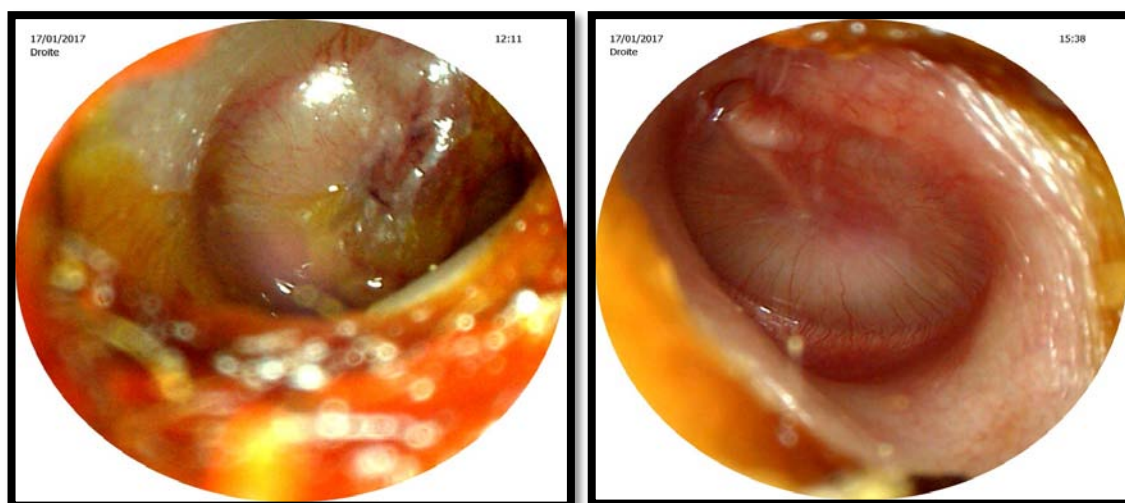
## 2. L'otoscopie:

L'otoscopie est l'examen clé pour diagnostiquer une OMA. (Figure 22)

Au stade de l'inflammation le tympan apparaît congestif, érythémateux et modérément bombé.

Au stade collecté, la rétention purulente comble l'oreille moyenne entraînant un bombement tympanique localisé ou total, une disparition du triangle lumineux et donne une coloration rétro-tympanique jaunâtre ou verdâtre.

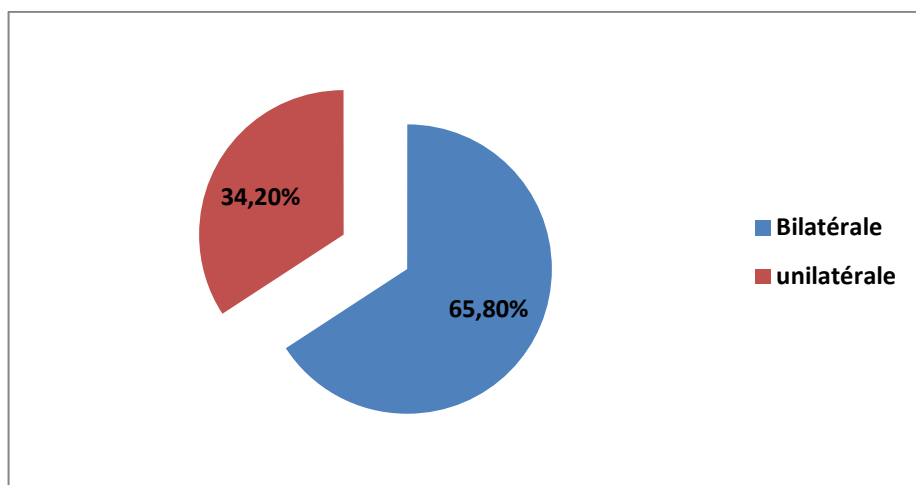
Au stade de perforation, la membrane tympanique apparaît épaissie, ~~fi~~ de drainage est souvent antéro-inférieur ou postérieur.



**Figure 22: Des images prises par vidéo-otoscope objectivant : un tympan opaque, bombé et otorrhée jaunâtre (à gauche) ; un tympan érythémateux, bombé (à droite)**

✓ La localisation de l'OMA:

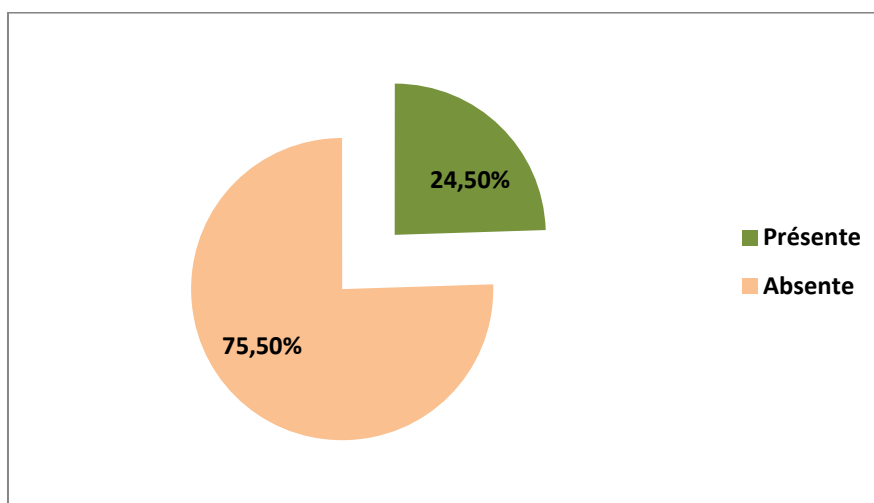
Nous avons observé que plus que la moitié des cas avaient une OMA bilatérale soit 65,8%. (Figure 23)



**Figure 23 : La localisation de l'OMA chez les enfants inclus dans l'étude**

✓ l'Otorrhée :

Un écoulement purulent était noté chez 24,5% des patients. (Figure 24)



**Figure 24 : Le pourcentage de l'otorrhée chez les enfants inclus dans l'étude**

### III. Distribution des sérogroupes et sérotypes :

Les sérogroupes des souches isolées de pneumocoque ont été déterminés à l'aide des antisérums fournis par le Staten Serum Institut (Copenhague, Danemark).

17 sérogroupes ont été retrouvés, dont lesquels 12 sérogroupes sont vaccinaux et 5 non vaccinaux, ce qui reflète l'hétérogénéité et la diversité des souches.

La représentativité des différents sérogroupes est mentionnée dans le tableau ci-dessous:

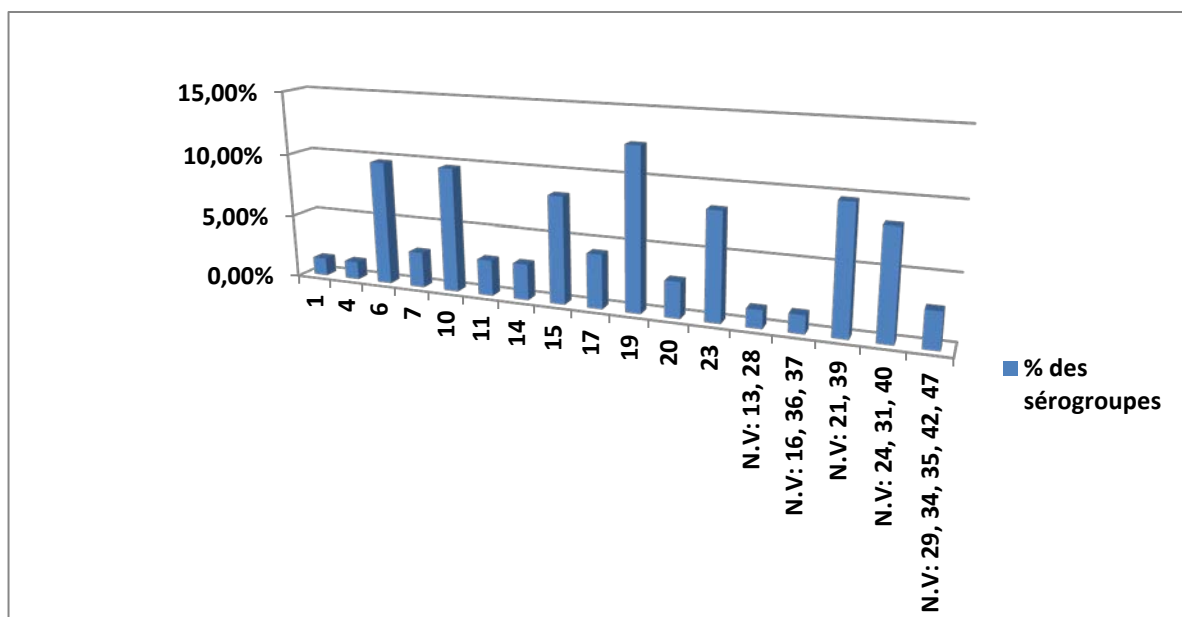
**Tableau : Distribution des sérogroupes des souches isolées de portage de pneumocoque chez les enfants ayant une OMA à Marrakech**

<u>Sérogroupes</u>	<u>Nombre d'isolats</u>
19	9 (12,5 %)
6	7 (9,7 %)
10	7 (9,7 %)
21, 39	7 (9,7 %)
24, 31, 40	6 (8,3 %)
23	6 (8,3 %)
15	6 (8,3 %)
17	3 (4,2 %)
14	2 (2,8 %)
7	2 (2,8 %)
20	2 (2,8 %)
11	2 (2,8 %)
29, 34, 35(F; A; B; C), 42, 47(F; A)	2 (2,8 %)
16, 36, 37	1 (1,4 %)
13, 28	1 (1,4 %)
1	1 (1,4 %)
4	1 (1,4 %)
<hr/>	
Non groupables : 7 (9,7 %)	

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

### a) La fréquence des sérogroupes :

Les souches se répartissent principalement entre 7 sérogroupes qui sont majoritaire par leurs fréquences. Le sérotype 19 arrive en tête suivi respectivement du sérotype 6, 10, 23 et 15, tandis que les sérogroupes (21, 39) et (24, 31, 40) représentent les sérogroupes non vaccinaux les plus retrouvés. (Figure 25)



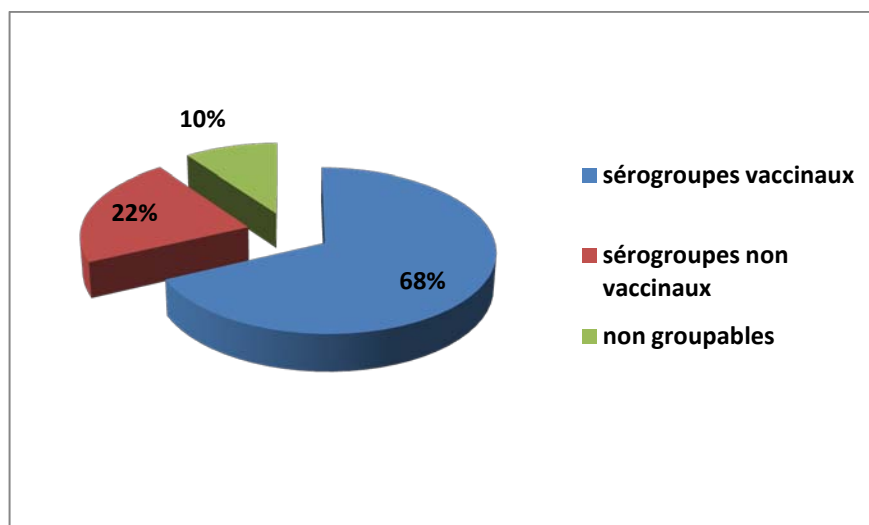
**Figure 25 : Distribution des sérogroupes des souches isolées de portage de pneumocoque chez les enfants ayant une OMA à Marrakech.**

### b) L'impact du vaccin sur la distribution des sérogroupes :

Nous avons retrouvé que 68 % des enfants sont colonisés par des sérogroupes vaccinaux alors que 22% sont colonisés par des sérogroupes non vaccinaux. 10% des souches de pneumocoque isolées étaient non groupables. (Figure 26)

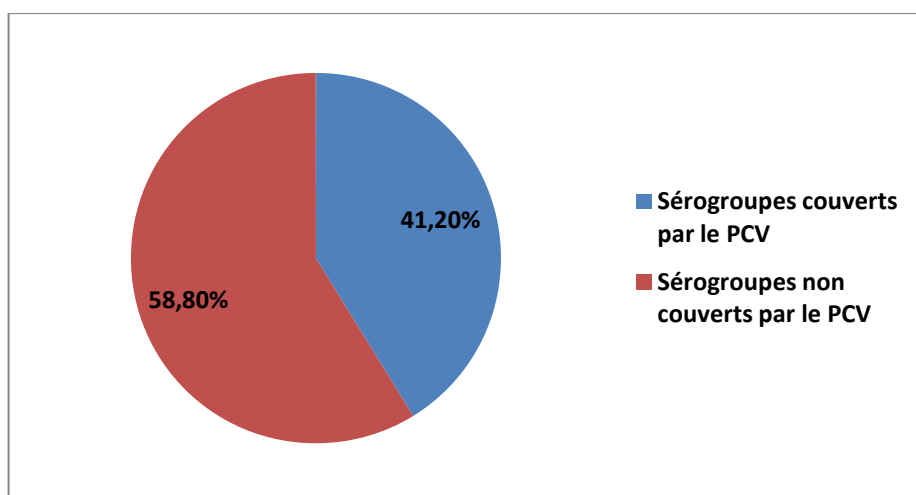
## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

---



**Figure 26 : La répartition des sérogroupe vaccinaux et non vaccinaux**

La couverture sérogroupique était autour de 41,2 % pour le PCV 10 aussi que pour le PCV13.  
(Figure 27)



**Figure 27 : La couverture sérogroupique par les PCV**

#### IV. Profil de sensibilité du pneumocoque aux antibiotiques :

Trois catégories cliniques ont été retenues pour l'interprétation des tests de sensibilité in vitro : Sensible (S), Résistant (R) et Intermédiaire (I).

✓ **Souches sensibles :**

Les souches catégorisées **S** sont celles pour lesquelles la probabilité de succès thérapeutique est forte dans le cas d'un traitement par voie générale ou orale selon les recommandations des différents tableaux spécifiques d'espèces ou non (PK/PD) : CMI (la concentration minimale inhibitrice) < ou égale à la concentration critique basse.

✓ **Souches résistantes :**

Les souches catégorisées **R** sont celles pour lesquelles il existe une forte probabilité d'échec thérapeutique quels que soient le type de traitement et la dose d'antibiotique utilisée : CMI > à la concentration critique haute.

✓ **La catégorie intermédiaire :**

Les souches catégorisées **I** sont celles pour lesquelles la CMI mesurée est supérieure à la concentration critique basse et inférieure ou égale à la concentration critique haute. La probabilité de succès thérapeutique est forte uniquement dans le cas d'un traitement par voie systémique avec une posologie forte, ou lorsque l'antibiotique se concentre au site de l'infection. Pour une information complète des prescripteurs, cette catégorie intermédiaire pourrait devenir « sensible à forte posologie ». [12a]

Un pneumocoque est dit « **multi-résistant** » lorsqu'il résiste à au moins trois antibiotiques de familles différentes.

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

### 1. La sensibilité des souches de pneumocoque à la pénicilline :

La CMI de la pénicilline G des souches de pneumocoque testées au Phoenix variait de 0,03 mg/L à  $\geq 4$  mg.

Parmi ces souches de *S. pneumoniae*, 28,7 % avaient une sensibilité diminuée (intermédiaire+résistante) à la pénicilline (PSDP) (CMI 0,06–2 mg/L) : 30,3 % d'entre elles étaient de haut niveau de résistance à la pénicilline (CMI > 2 mg/L) et 69,7 % étaient de bas niveau de résistance à la pénicilline.

Parmi les pneumocoques de sensibilité diminuée à la pénicilline (PSDP), la résistance est de 96% pour l'amoxicilline, 87,3% pour l'érythromycine, de 77,6% pour la tétracycline et de 72,8% pour le céfuroxime

**Tableau II : Le profil de sensibilité des souches de pneumocoque aux antibiotiques testés au Phoenix.**

Antibiotique	% des souches sensibles	% des souches résistantes	% des souches de sensibilité intermédiaire
Gentamicine-Syn	96,3%	3,7%	0%
Méropénème	93,8%	6,2%	0%
Céfuroxime	83,1%	9,4%	7.5%
Céfotaxime	85%	7,5%	7.5%
Céfepime	88,8%	8,7%	2.5%
Amoxicilline	85%	10%	5%
Pénicilline G	71,3%	8,7%	20%
Triméthoprim-Sulfaméthoxazole	93,8%	6,2%	0%
Teicoplanine	97,5%	2,5%	0%
Vancomycine	97,5%	2,5%	0%
Clindamycine	95%	5%	0%
Erythromycine	97,5%	2,5%	0%
Pristinamycine	97,5%	2,5%	0%
chloramphenicol	97,5%	2,5%	0%
Linézolide	97%	3%	0%
Levofloxacin	96,3%	3,7%	0%
Moxifloxacin	95,6%	4,4%	0%
Tétracycline	89%	11%	0%

## 2. Les taux de résistance des souches de pneumocoque aux antibiotiques :

Les taux de résistance les plus élevés des souches du pneumocoque aux antibiotiques ont concerné la tétracycline (11%) et les bêtalactamines notamment : l'amoxicilline (10%), la céfuroxime (9,4%), la pénicilline G (8,7%), la céfepime (8,7%) et la céfotaxime (7,5%). Suivis par le méropénème (6,2%), le cotrimoxazole (6,2%), la clindamycine (5%), la moxifloxacine (4,4%), la lévofloxacine (3,7%), et la gentamicine (3,7%).

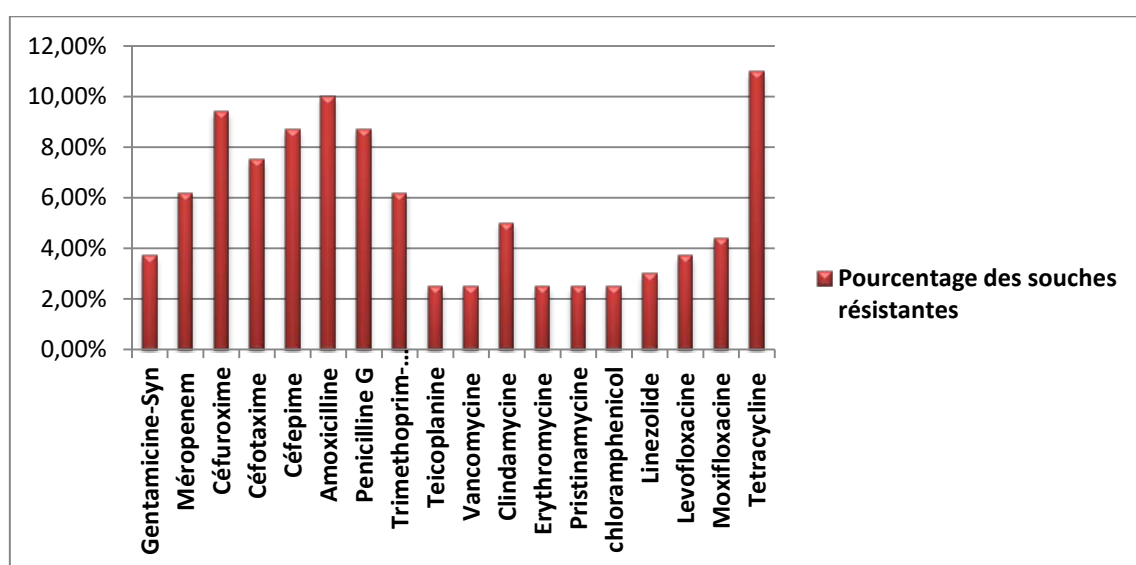


Figure 27 A : Le taux de résistance des souches de pneumocoque aux antibiotiques testés au Phoenix

## 3. La résistance des souches de pneumocoque en fonction des sérogroupes :

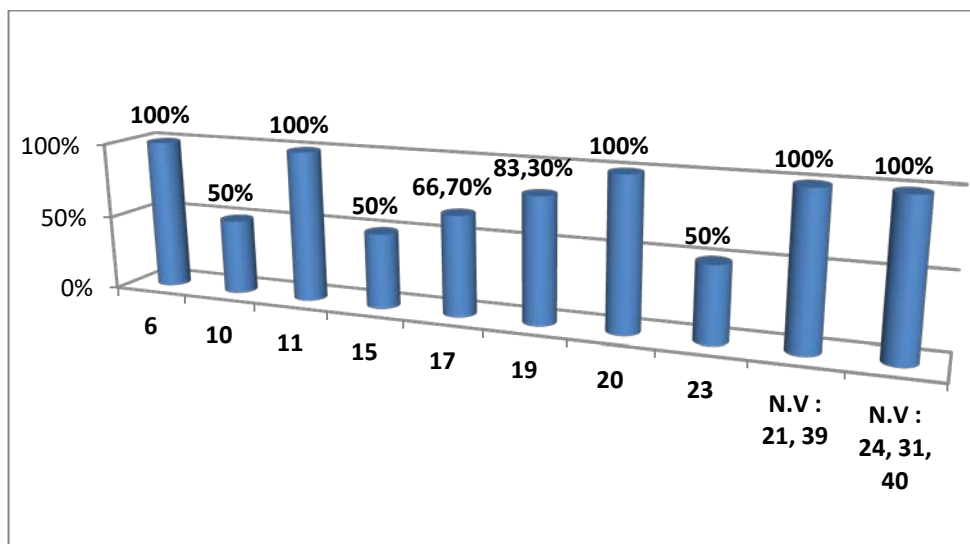
Parmi les 77 souches positives de pneumocoque isolées, on a testé la sensibilité aux antibiotiques par le système Phoenix de 40 souches (soit 52%).

Les 40 souches de *S. pneumoniae* isolées et testées au Phoenix pendant l'étude appartiennent à 10 sérogroupes.

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

---

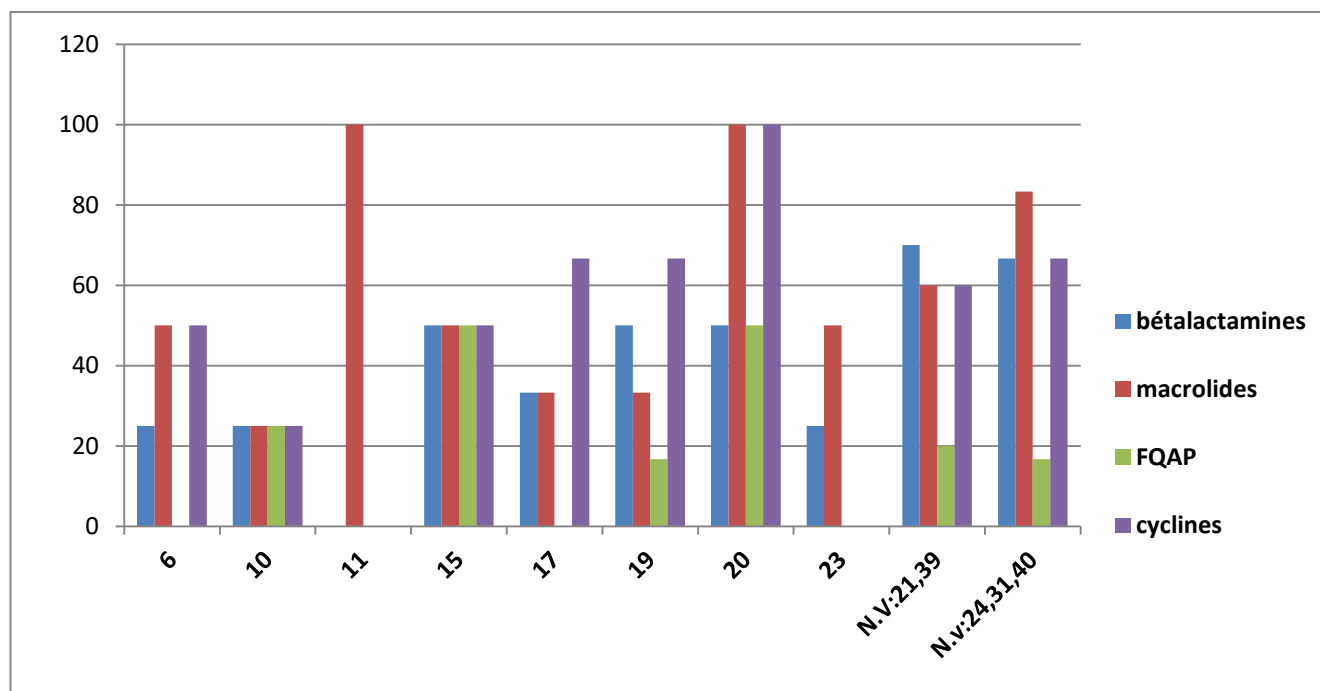
Toutes les souches appartenant aux sérogroupes : 6 ; 11 ; 20 ; (21, 39) ; (24, 31, 40) sont résistantes (les familles d'antibiotiques confondues), suivies par les souches sérogroupées 19 et 17 qui étaient, respectivement à 83,3% et 66,7% résistantes, tandis que 50% des souches sérogroupées : 10, 15 et 23 étaient résistantes. (Figure 27)



**Figure 27: Les pourcentages des souches résistantes en fonction des sérogroupes**

Nous avons observé que tous les sérogroupes du pneumocoque testés étaient multi-résistants et présentaient de nombreuses résistances croisées aux antibiotiques à l'exception du séro groupe 11 qui était résistant seulement à l'érythromycine. (Figure 28 ; Tableau III)

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech



**Figure 28 : Résistance des souches de pneumocoque en fonction des sérogroupes**

\* FQAP : Fluoroquinolones antipneumococciques (levofloxacin, moxifloxacin).

\* N.V : sérotype non vaccinal.

Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

**Tableau III : Résistance en fonction des sérogroupes**

Sérotypes Antibiotique	% des souches résistantes en fonction des sérogroupes.									
	6	10	11	15	17	19	20	23	NV : 21, 39	NV : 24, 31 40
Gentamicine-Syn	0%	0%	0%	25%	0%	0%	50%	0%	60%	16,7%
Méropénème	0%	0%	0%	50%	33,3%	16,7%	0%	0%	60%	50%
Céfuroxime	25 %	25%	0%	50%	33,3%	33,3%	50%	0%	100%	50%
Céfotaxime	25 %	25%	0%	50%	33,3%	33,3%	50%	0%	40%	50%
Céfépime	0%	25%	0%	50%	33,3%	33,3%	50%	0%	40%	66,7%
Amoxicilline	25 %	0%	0%	50%	33,3%	50%	50%	25%	40%	66,7%
Pénicilline G	25 %	0%	0%	25%	33,3%	33,3%	50%	25%	60%	66,7%
Triméthoprime- Sulfaméthoxazole	0%	0%	0%	50%	0%	50%	50%	25%	40%	0%
Téicoplanine	0%	0%	0%	50%	33,3%	0%	0%	25%	0%	0%
Vancomycine	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	25%	0%	16,7%
Clindamycine	50 %	25%	0%	50%	0%	33,3%	50%	25%	20%	16,7%
Erythromycine	10 0%	25%	100%	50%	33,3%	50%	100%	50%	80%	83,3
Pristinamycine	0%	0%	0%	50%	0%	0%	50%	0%	0%	0%
Chloramphénicol	0%	0%	0%	50%	33,3%	0%	0%	0%	20%	0%
Linézolide	0%	25%	0%	50%	0%	0%	50%	0%	0%	16,7%
Levofloxacin	0%	0%	0%	50%	0%	16,7%	50%	0%	20%	16,7 %
Moxifloxacin	0%	25%	0%	50%	0%	16,7%	50%	0%	20%	16,7 %
Tétracycline	50 %	25%	0%	50%	66,7%	66,7%	100%	0%	60%	66,7%



---

*DISCUSSION*



---

## I. RAPPELS :

### 1. Historique :

Pasteur, Roux et Chamberland, en 1881, décrivent le « microbe septique de la salive » trouvé dans le sang des lapins aux quels ils avaient injecté de la salive d'un enfant mort de rage. [13]

L'évolution des connaissances concernant ses caractères bactériologiques et taxonomiques a fait varier au fil du temps ses dénominations : «*Micrococcus pasteurii* » (Sternberg, 1885), « *Micrococcus pneumoniae* » (Klein 1884), puis « *Diplococcus pneumoniae* » et « *Streptococcus pneumoniae* » (Chester 1901).

Sherman établit la première classification complète des streptocoques en 1937. [14]

### 2. Taxonomie :

*S.pneumoniae* appartient à la famille des *Streptococcaceae*, au genre *Streptococcus*. Ce genre comprend actuellement 44 espèces et sous-espèces, regroupées en trois ensembles : pyogènes, oraux et du groupe D. [15].

*S.pneumoniae* est inclus dans l'ensemble des *streptocoques* oraux, mais reste dans le Bergey's manual, édition 1986, parmi les streptocoques pyogènes pour son pouvoir pathogène. (Figure X)

Sur des critères de pathogénicité et d'identification pratique, les streptocoques oraux sont regroupés en cinq sous-ensembles (or1, or3 à or6). Le *S. pneumoniae* constitue à lui seul le sous-ensemble or3. [16]

Cependant, l'analyse génomique, notamment celle des séquences des acides ribonucléiques (ARN) ribosomiaux, montre une étroite similitude entre *S. pneumoniae* et les espèces *S. mitis* et *S. oralis*. Ces trois espèces sembleraient capables d'échanger entre elles des fragments d'acide désoxyribonucléique (ADN) formant ainsi une mosaïque complexe, plutôt que trois espèces séparées. [17, 18]

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

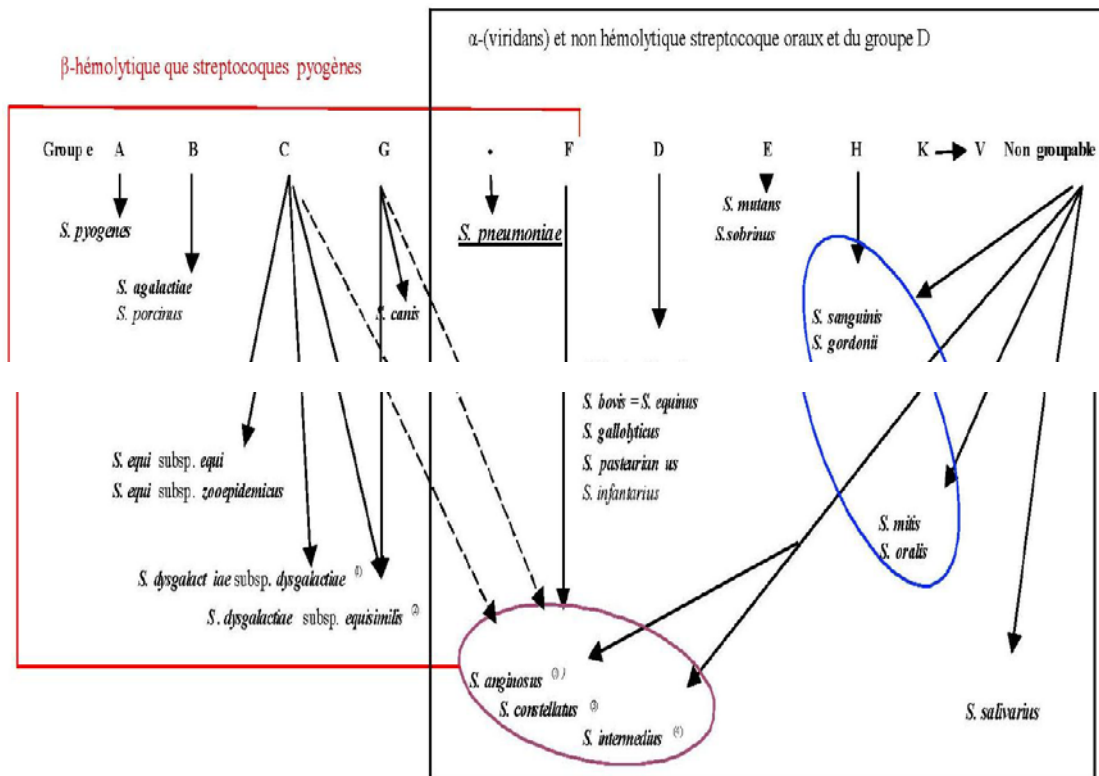


Figure X : Classification des principales espèces de streptocoques d'après A. Bouvet. [19]

- 1) Souches α- ou non-hémolytiques, animales, groupe C
- 2) Souches β-hémolytiques, humaines ou animales, groupes C, G, ou L, rarement A
- 3) Souches α- ou β-hémolytiques, groupes A, C, G, F ou non groupables
- 4) Souches habituellement α-hémolytiques et non groupables

### 3. Habitat :

*S. pneumoniae* colonise fréquemment les voies respiratoires de l'Homme. Son habitat principal est constitué par le rhinopharynx [20].

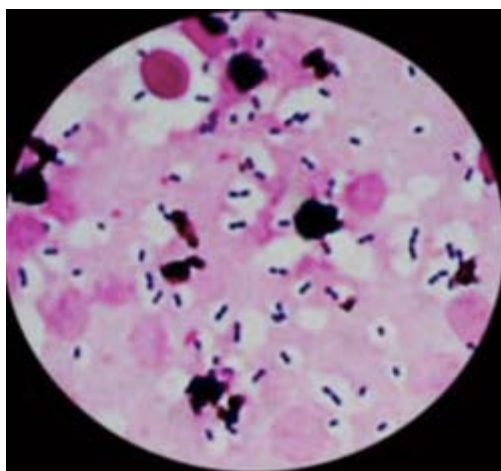
La proportion de sujets colonisés varie en fonction de différents facteurs qui sont essentiellement l'âge, le mode de garde, la fratrie, les conditions socio-économiques, l'existence d'une infection virale concomitante et la notion d'une antibiothérapie en cours ou récente [21].

### 4. Aspects microbiologiques :

#### 4.1 Morphologie et structure :

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

Quand il est en voie de lyse, il peut se présenter sous forme plus ou moins pseudobacillaire. [14]



**Figure A : Aspect en coloration de Gram du *S.pneumoniae***

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

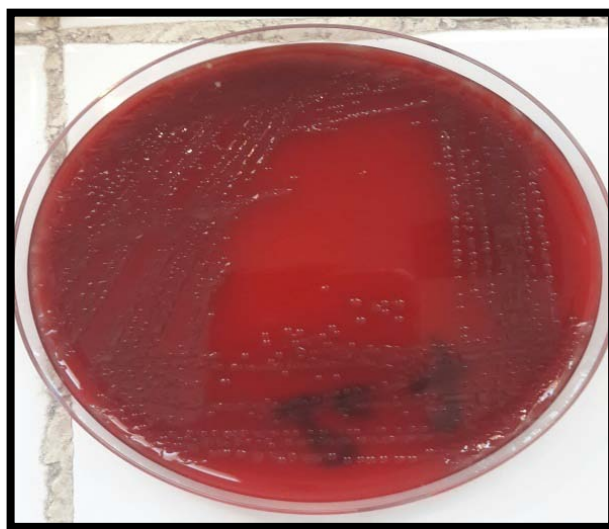
---

### 4.2 Caractères cultureux :

Le *S.pneumoniae* est de métabolisme anaérobie préférentiel mais tolérant l'oxygène comme tout Streptocoque. Ce germe fragile nécessite une culture sur milieu exigeant (gélose au sang) en anaérobie, ou sous CO<sub>2</sub>.

En culture, donne des colonies lisses, transparentes, en goutte de rosée, entourées d'une zone d'hémolyse partielle (bactérie alpha-hémolytique) de 1 mm de diamètre, à bord régulier et surface bombée.

Les bactéries capsulées donnent un aspect S (smooth=lisse), les non capsulées un aspect R (rough =rugueux) et certains sérotypes un aspect muqueux (**Figure y**). Les colonies s'aplatissent et s'ombiliquent rapidement sous l'action d'auto lysines. Ce phénomène d'autolyse impose en pratique des repiquages fréquents pour conserver la vitalité des souches. [22]



**Figure y : Des colonies de Streptococcus pneumoniae sur gélose au sang frais ANC (culture de 24heures)**

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

---

### 4.3 Structure antigénique:

Une grande partie des souches de *S.pneumoniae* possède une capsule composée de polysaccharides dont la composition permet de distinguer près de 90 sérotypes classés en 45 sérogroupe [23]

Les souches les plus virulentes qui étaient responsables des infections les plus fréquentes et les plus graves chez l'adulte et le grand enfant, ont été les premières identifiées et donc les premières numérotées (1, 2, 3, ...), elles sont rarement retrouvées en portage.

Chez le nourrisson des pays industrialisés, les sérogroupe peu immunogènes (6, 9, 14, 19, 23) sont fréquemment retrouvés en portage et dans les infections ORL ou systémiques. [24]

**Tableau I Classification danoise des 90 sérotypes de *Streptococcus pneumoniae* [25]**

1, 2, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7F, 7A, 7B, 7C, 8, 9A, 9L, 9N, 9V, 10F,
10A, 10B, 10C, 11F, 11A, 11B, 11C, 11D, 12F, 12A, 12B, 13,
14, 15F, 15A, 15B, 15C, 16F, 16A, 17F, 17A, 18F, 18A, 18B,
18C, 19F, 19A, 19B, 19C, 20, 21, 22F, 22A, 23F, 23A, 23B,
24F, 24A, 24B, 25F, 25A, 27, 28F, 28A, 29, 31, 32F, 32A,
33F, 33A, 33B, 33C, 33D, 34, 35F, 35A, 35B, 35C, 36, 37, 38,
39, 40, 41F, 41A, 42, 43, 44, 45, 46, 47F, 47A, 48

### 4.4 Caractères biochimiques:

Le pneumocoque est dépourvu de catalase et de peroxydase [20]. Son identification formelle repose en pratique sur trois critères :

- ✓ La sensibilité à l'optochine
- ✓ La mise en évidence des antigènes capsulaires
- ✓ La lyse par la bile

### 4.5 Facteurs de virulence:

Les facteurs majeurs de virulence de *S.pneumoniae* sont la capsule bactérienne et la pneumolysine.

#### ❖ La capsule :

Couche la plus externe de la bactérie, est constituée de macromolécules polysidiques. Seules les souches capsulées possèdent un pouvoir pathogène expérimental, par opposition aux souches dépourvues de capsules dites rugueuses. Son action principale est la résistance à la phagocytose et sa capacité à diminuer l'opsonisation. Elle joue un rôle dans l'adhésion et la colonisation du rhinopharynx et forme un gel hydrophile à la surface de la bactérie. [26,27]

#### ❖ Pneumolysine

La pneumolysine appartient à la famille des toxines thiol activables. Elle est intra-cytoplasmique, et ne devient active qu'après libération dans le milieu extérieur par l'action d'une autolysine. Elle possède une activité cytotoxique directe vis-à-vis des cellules respiratoires et endothéliales [28]

## **5. Pouvoir pathogène :**

*S.pneumoniae* est une des premières causes bactériennes dans le monde de sepsis, pneumonies, méningites, otites moyennes aiguës (OMA), et sinusites. Il est responsable d'une morbi-mortalité importante en particulier dans les infections pulmonaires et les méningites. [29]

La contribution du pneumocoque à la mortalité globale est majeure, avec plus d'un million et demi de décès chaque année dans le monde, dont plus de la moitié sont notés chez l'enfant de moins de 5 ans essentiellement dans les pays à faible revenu. [30]

## **6. Diagnostic bactériologique:**

Le diagnostic bactériologique de l'infection pneumococcique repose essentiellement sur:

- L'examen direct des liquides biologiques (liquide céphalo-rachidien, sang, liquide de ponction, crachats, prélèvements pulmonaires) ou de pus (otites).
- La culture sur gélose au sang avec recherche dans un premier temps d'une hémolyse, d'une coloration au Gram positive et de l'absence de catalase.
- La confirmation de cette identification rapide se fait dans un deuxième temps par la recherche d'une sensibilité à l'optochine et d'un test de solubilité dans la bile. [20]

Enfin, dans les cas difficiles, il est possible d'avoir recours à des techniques de biologie moléculaire comme la Polymerase Chain Reaction (PCR) qui permet une détection rapide des pneumocoques et de leurs résistances. [14]

## **7. Prophylaxie :**

Le risque pneumococcique est parfaitement identifié comme un problème de santé publique par sa gravité et sa fréquence. La vaccination représente un des moyens de prévention efficace. Au-delà de l'immunité individuelle qu'elle confère, elle induit une protection collective qui peut permettre d'éliminer la maladie, si une couverture vaccinale élevée est atteinte.

Le polysaccharide capsulaire du pneumocoque, facteur essentiel de virulence, est la cible d'anticorps protecteurs et a donc été identifié dès 1940 comme un antigène vaccinal d'intérêt. Il a cependant fallu attendre l'application de la technologie de conjugaison polysaccharide–protéine pour rendre l'antigène vaccinal immunogène dès l'âge de 6 semaines. [30]

### **7.1 Vaccin polysaccharidique non conjugué (Pneumo 23) :**

Constitué de polysaccharides extraits de la capsule de 23 sérotypes de pneumocoque: 1, 2, 3, 4,5, 6B, 7F, 8, 9N, 9V, 10A, 11A, 12F, 14, 15B, 17F, 18C, 19A, 19F, 20, 22F, 23F, 33F. Il induit une réponse thymo-indépendante. Chez l'enfant de moins de deux ans, l'immaturité immunologique est responsable d'une faible réponse au vaccin polysaccharidique non conjugué. Chez l'adulte, la réponse en anticorps après injection est variable suivant les sérotypes : elle est constamment faible pour le 23F. Le taux de protection théorique se situe entre 85 et 90 % mais son efficacité semble en pratique plus faible. Ce succès mitigé s'explique par:

- ❖ Immunogénicité faible, non seulement pour les sérotypes 23F, mais aussi pour les sérotypes 6,10A, 18B, 19F et 22 (alors que les sérotypes 23, 19 et 6 font partie des sérotypes les plus résistants aux antibiotiques) ;
- ❖ Efficacité variable en fonction de la pathologie sous-jacente prédisposant aux infections pneumococciques; modeste ou nulle pour certaines d'entre elles (déficit immunitaire);bonne (>60%) pour d'autres (diabète, asplénie anatomique, asthme et broncho pneumopathie chronique obstructive, insuffisant cardiaque).

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

---

- ❖ Inefficacité avant l'âge de deux ans.
- ❖ L'existence d'une réponse thymo-indépendant a pour corollaire une réponse modeste, variable quantitativement, de courte durée, sans réponse anamnestic en cas de nouvelle stimulation antigénique.

Ce vaccin n'induit pas d'immunité muqueuse et ne modifie donc pas le portage pharyngé.

### 7.2 Vaccin polysidique conjugué :

Il existe actuellement trois types de vaccin antipneumococcique conjugué (PCV) disponibles sur le marché mondial, qui s'appuient sur les noms de marque: Prevnar (appelé Prevenar dans certains pays), Synflorix et Prevnar 13.

Prevnar (PCV7) : (disponible en 2000) est un vaccin héptavalent, ce qui signifie qu'il contient des sucres de capsules cellulaires de sept sérotypes de la bactérie *S. pneumoniae* (4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F et 23F), conjugués aux protéines de diphtérie. [31]

Synflorix (PCV10) : (mis au point en 2010) Il s'agit d'un vaccin décavalent, contient de l'antigène provenant de dix sérotypes pneumococciques (1, 4, 5, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19F et 23F) (les sept contenus dans Prevnar, plus les sérotypes 1, 5 et 7F) qui sont conjugués à une protéine porteuse. [32]

Prevnar 13 (PCV13) (mis au point en 2010) est un vaccin tridecavalent, ce qui signifie qu'il contient treize sérotypes de pneumococcus (1, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19A, 19F et 23F) qui sont conjugués à la protéine porteuse de diphtérie. [33]

### 7.3 Le schéma vaccinal

La vaccination se fait en 3 doses suivant le schéma (2+1). La 1ère dose et la 2ème dose à 2 et à 4 mois ; la 3ème dose de rappel doit être administrée le plutôt possible vers l'âge de 11-12 mois,

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

---

ce qui va assurer à long terme une protection efficace. Par ailleurs, chez les prématurés et les nourrissons à haut risque de développer une infection invasive à pneumocoque, il faut opter pour le schéma de (3+1) avec une dose supplémentaire à 3 mois ; le rappel peut se faire entre 12 et 15 mois. En cas de vaccination de rattrapage, celle-ci ne sera effectuée que chez les enfants âgés de moins de 24 mois. Le nombre de doses nécessaires dépend de l'âge au moment de la première injection du vaccin. [34]

### 8. L'otite moyenne aigue (OMA):

#### 8.1 Définition :

L'OMA est l'inflammation aigue, avec ou sans suppuration, de la muqueuse de l'oreille moyenne due à l'agression par un agent viral ou bactérien.

#### 8.2 Données épidémiologiques :

**Fréquence** : l'OMA est très fréquente, et 75 % de tous les enfants souffrent d'au moins une otite avant de commencer à aller à l'école. [36]

**Age** : les OMA purulentes à pneumocoque surviennent surtout entre 6 et 12 mois ; elles sont rares avant et moins fréquentes après l'âge de 2 ans

**Sexe** : pas de prédominance sexuelle

**Saison** : les OMA sont plus observées en hiver

**Les facteurs de risque d'OMA** : incluent un jeune âge et des contacts fréquents avec d'autres enfants, ce qui accroît l'exposition à des maladies virales. Parmi les autres facteurs de risque, soulignons les anomalies orofaciales (telles qu'une fente labiopalatine), l'exposition à la fumée de cigarette, un allaitement de courte durée, l'utilisation prolongée du biberon en position couchée et des antécédents familiaux d'otite moyenne. [37 ; 38]

### 8.3 La pathogenèse de l'OMA :

En temps normal, les mécanismes de clairance mucociliaire des trompes d'Eustache (TE) ventilent l'oreille moyenne et en drainent le liquide. La dysfonction ou l'obstruction des TE, causée par une infection virale ou d'autres inflammations des muqueuses, peut nuire à ce mécanisme normal. Le liquide qui s'accumule dans l'oreille moyenne non drainée peut entraîner une OMA s'il est colonisé par des agents pathogènes bactériens ou viraux. Les enfants sont prédisposés à l'OMA parce qu'ils contractent plus d'infections virales que les adultes et parce que leurs TE, plus courtes, sont situées dans un plan plus horizontal que celles des adultes. [39 ; 40]

### 8.4 Les germes responsables :

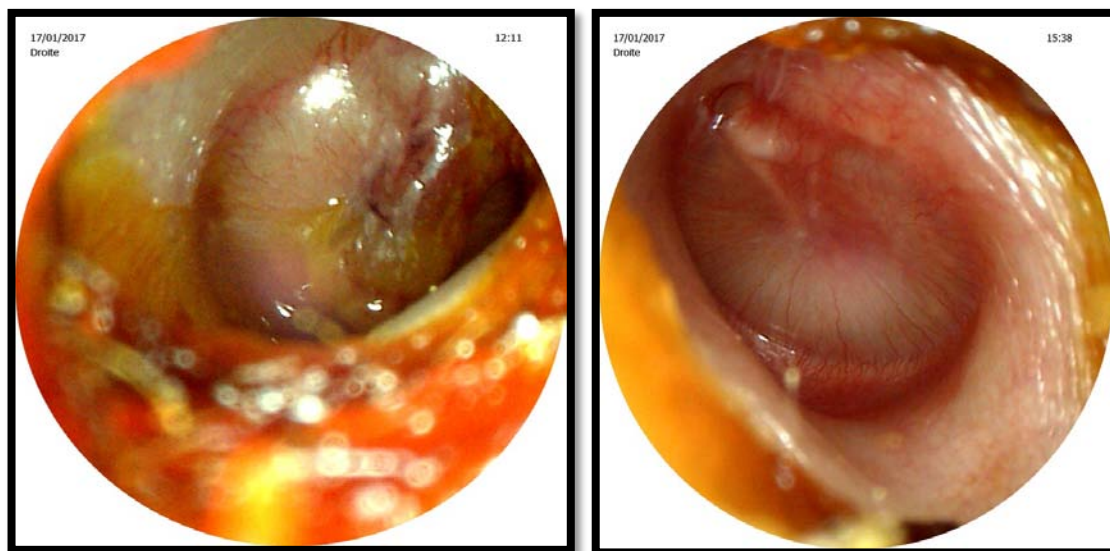
Les OMA ont des causes multiples bactériennes et virales. Les principales bactéries responsables de l'OMA sont : le *S pneumoniae* et l'*Haemophilus influenzae* (80% des cas), le *Moraxella catarrhalis* (3 à 20 %) et, dans une moindre mesure, le *Streptococcus pyogenes* (1 à 13 % des cas). En général, un seul agent pathogène bactérien est responsable de la maladie, mais des co-infections sont possibles. Cependant, en l'absence de tympanocentèse ou de paracentèse devenue très rare, il est impossible d'établir la bactériologie des otites. [41 ; 42]

### 8.5 Les signes cliniques :

L'OMA était définie par les critères de Paradise [43] (opacité tympanique associée soit à une congestion intense ou à un bombement intense, ou à une congestion et un bombement modérés) associés à l'un des signes fonctionnels ou généraux suivant : une otalgie (ou ses équivalents : irritabilité), une fièvre, une otorrhée ou une conjonctivite. [44]

Les éléments cliniques d'orientation en faveur du pneumocoque sont une otalgie importante et/ou une fièvre supérieure à 38,5 °C ; mais ces signes n'écartent pas la possibilité d'*Haemophilus*.

Le diagnostic de l'OMA est clinique et repose essentiellement sur les données de l'otoscopie (Figure E)



**Figure E : Des images prises par vidéo-otoscope objectivant : un tympan opaque, bombé et otorrhée jaunâtre (à gauche) ; un tympan érythémateux, bombé (à droite)**

#### 8.6 Prise en charge de l'OMA :

L'OMA guérit spontanément dans près de 20 % des cas si le *S.pneumoniae* est en cause, et ce d'autant plus que l'enfant est âgé. Cependant, une OMA à *S.pneumoniae* négligée ou traitée de manière inadaptée peut se compliquer, notamment d'une mastoïdite souvent subaiguë, d'une bactériémie ou d'une méningite. [45]

En outre, le *S.pneumoniae* est en cause dans plus d'un tiers des otites d'évolution prolongée ou récidivantes. Les souches sont alors généralement des *S.pneumoniae* de sensibilité diminuée à la pénicilline ou multi-résistantes. [46]

En pratique, les prélèvements à visée microbiologique sont effectués soit devant une otorrhée, soit lors d'une paracentèse généralement systématique avant l'âge de 3 mois ou effectuée après échec d'un traitement conventionnel probabiliste préalable de 72 heures.

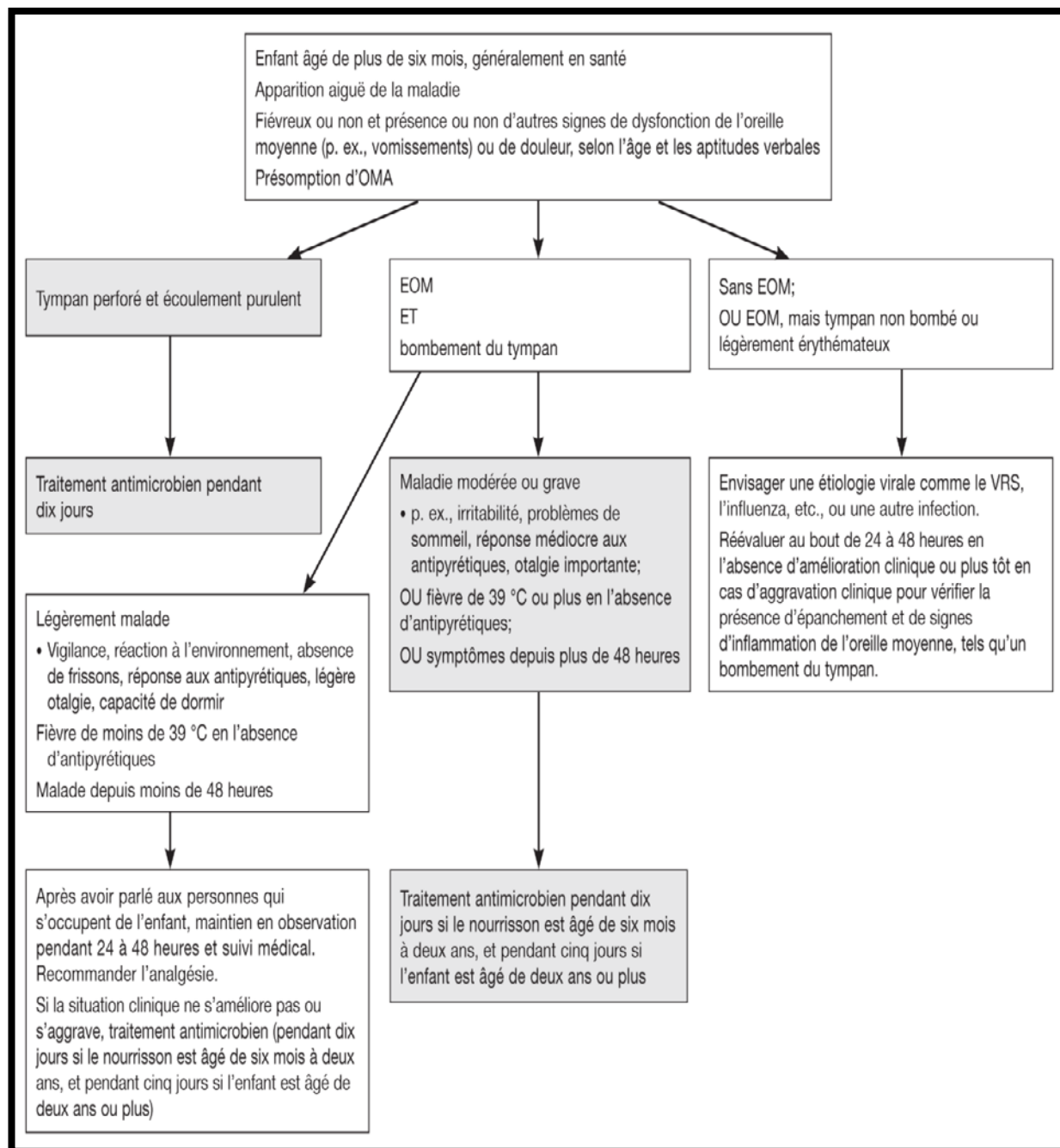
## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

---

Seules les otites moyennes aiguës purulentes (OMAP) survenant chez les enfants de moins de 2ans et les formes les plus graves chez les plus grands doivent être traitées par antibiotique. [47]

Tous les enfants dont le tympan est perforé et qui présentent des symptômes d'OMA devraient recevoir des antimicrobiens systémiques rapidement et être examinés afin de guetter et prévenir les complications. [41]

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech



**Figure 1) Organigramme pour la prise en charge des enfants ayant une otite moyenne aiguë présumée ou confirmée. EOM : Épanchement dans l'oreille moyenne; OMA : Otite moyenne aiguë; VRS Virus respiratoire syncytial. [41]**

## **9. Résistance du pneumocoque aux antibiotiques : [49]**

### **➤ Définition de la résistance :**

Une souche bactérienne est dite « résistante » quand elle supporte une concentration d'antibiotique notablement plus élevée que celle qui inhibe le développement de la majorité des autres souches de la même espèce. C'est une propriété intrinsèque du monde bactérien qui permet à la bactérie de s'adapter à son environnement.

Le Pneumocoque était habituellement sensible à la pénicilline G mais depuis une dizaine d'année, des souches de sensibilité diminuée à la pénicilline ont fait leur apparition un peu partout dans le monde avec une fréquence atteignant des proportions de 15 à 30%.

### **➤ Epidémiologie Nationale**

Les souches de sensibilité diminuée aux pénicillines représentent environ 20 à 30 % de l'ensemble des souches de pneumocoque isolées des infections invasives. La résistance à l'érythromycine est de 25%. La résistance aux cotrimoxazole est de 15 % les souches sont résistantes aux cyclines dans 23 % des cas et chloramphénicol dans 8 %.

### **➤ Pneumocoque et bêtalactamines :**

La diminution de la sensibilité est due à une altération des protéines liant les pénicillines (PLP). Cette résistance est croisée entre les bêtalactamines mais à des niveaux variables selon les molécules. Ainsi, l'Amoxicilline et les C3G injectables ont le plus souvent une meilleure activité que la pénicilline. Par contre, les C3G et les C2G orales ont une activité intrinsèque, insuffisante (Cefixime) sur *S.pneumoniae* de sensibilité diminuée à la pénicilline. Le mécanisme de résistance aux bêtalactamines repose sur une modification de la cible et non sur la sécrétion de bêtalactamase : l'utilisation d'inhibiteurs de bêtalactamase n'a donc aucun intérêt pour le traitement des infections à *S.pneumoniae*.

➤ **Pneumocoque et Fluoroquinolones :**

Seules les quinolones antipneumococciques (Lévofoxacine et moxifloxacine) ont, une activité sur le pneumocoque. Il existe cependant des mutants résistants de bas niveau pour lesquels il existe un risque d'échec clinique lors d'un traitement par quinolone.

➤ **Pneumocoque et autres antibiotiques :**

La proportion des souches résistantes à l'érythromycine, au cotrimoxazole et à la tétracycline est influencée par le niveau de la sensibilité à la pénicilline. L'utilisation des macrolides est associée à d'authentiques échecs au cours des pneumonies, otites et sinusites à pneumocoques résistants aux macrolides.

## II. Discussion des résultats :

*Streptococcus pneumoniae* est un commensal du rhinopharynx, surtout chez l'enfant : il peut facilement diffuser vers l'oreille et l'arbre respiratoire. Aussi, les otites sont la raison la plus commune de prescriptions d'antibiotiques en pédiatrie avec le risque de développement de résistances et se rencontrent-elles surtout entre 6 mois et 3 ans. Les principales bactéries responsables de l'OMA sont : le *S pneumoniae* et l'*Haemophilus influenzae*. On admet qu'au moins 30 % d'entre elles sont dues au pneumocoque [50, 53]

Les infections pneumococciques représentent un problème majeur de santé publique pédiatrique au Maroc et à travers le monde [58-59]. Elles peuvent laisser de lourdes séquelles comme des pertes auditives.

La colonisation rhinopharyngée du pneumocoque précède les infections invasives (bactériémies, méningites...) et non invasives (otites moyennes aiguës, sinusites, pneumonies) [51,52].

Plusieurs études à l'échelle national et internationale [4, 5, 6, 54, 55, 56, 57, 58], ont démontré que la surveillance du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez l'enfant apporte des informations sur les souches circulantes et permet d'obtenir des données sur l'impact de la vaccination antipneumococcique et l'antibiorésistance.

Il existe une controverse dans la littérature publiée sur la sensibilité des prélèvements de l'oropharynx par rapport aux prélèvements prises du nasopharynx. En 1961 Box et coll [59] ont effectué une étude de la flore bactérienne des voies respiratoires supérieures avec une comparaison de la région nasale antérieure, le nasopharynx et l'oropharynx. Il a été conclu qu'en termes de flore bactérienne, l'oropharynx et le nasopharynx sont similaires.

### 1. Le portage de *S.pneumoniae* :

Dans notre étude, le portage de *S.pneumoniae* a été retrouvé chez 49,7% des nourrissons ayant une OMA et prélevés au cours des consultations pédiatriques du secteur libéral au niveau de la région de Marrakech.

Pendant ces dix dernières années, de nombreux travaux ont étudié la flore rhinopharyngée des enfants ayant une OMA avec des pourcentages de portage de pneumocoque variant entre 39% et 60% [56, 60,61]

La prévalence de la colonisation par le pneumocoque observée chez les nourrissons présentant une OMA au niveau de la région de Marrakech est jugée relativement semblable à celle observée en Espagne (39%), en Australie (51%) et en Brésil (52%) [57, 61, 62].

#### 1.1 Variations physiologiques et épidémiologiques du portage :

Le pourcentage de sujets colonisés par *S. pneumoniae* varie en fonction de différents paramètres : l'âge, le mode de garde, la fratrie, les conditions de logement, le contact avec les jeunes enfants, la saison, les facteurs ethniques, la vaccination, l'antibiothérapie. Cinq facteurs méritent d'être soulignés.

##### a) L'âge

La colonisation du rhinopharynx débute dès les premiers mois de la vie, atteint son maximum en âge préscolaire puis décline progressivement.

Dans notre étude, la moyenne d'âge des enfants ayant une OMA et porteurs de pneumocoque est de 16,4 mois et la tranche d'âge prédominante est celle de 6 à 12 mois (42,9% des enfants porteurs).

Ce qui rejoint les résultats de deux études réalisées récemment en Espagne et en Suisse [58, 61].

## **Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech**

---

La colonisation peut être, dans certaines circonstances, beaucoup plus précoce, en particulier dans les pays en voie de développement [63].

### **b) Le mode de garde :**

La colonisation par le pneumocoque chez le nourrisson est très variable suivant le mode de garde. Elle est de 20 à 50% pour les enfants non gardés en crèche, 80% et plus pour les autres [64, 65, 66]. Dans notre étude, nous avons retrouvé un taux de portage plus élevé (65,1%) chez les enfants gardés principalement à la crèche que chez ceux gardés à domicile. La promiscuité est également une caractéristique observée dans la vie en crèche [21], où la dissémination des souches est donc facilitée. L'influence de la fréquentation d'une crèche sur le portage rhinopharyngé du pneumocoque ressort de façon significative. Les enfants gardés à domicile sont significativement moins souvent porteurs de *S. pneumoniae* que les enfants fréquentant la crèche [67]. Ces données rejoignent celles de Boken et al [68] qui décrit un portage de 59% chez les enfants âgés de 2 à 24 mois qui fréquentaient une garderie à Omaha (Etats-Unis)

### **c) L'existence d'une fratrie de plus de 1 :**

La fréquence de portage varie également en fonction de la taille de la fratrie. Nous avons retrouvé que le portage chez les enfants présentant une OMA et ayant une fratrie de plus de 1 était de 56% au niveau de la région de Marrakech. Une étude réalisée en Australie a montré que le pourcentage de portage plus élevé (61%) dans les fratries de plus de deux [57]. Ainsi, dans notre région le portage sain chez les enfants ayant une fratrie de plus de 1 était de 52,4% [4].

### **d) Les Effets de l'antibiothérapie sur le portage :**

Les antibiotiques, quel que soit le produit utilisé, ont deux effets : d'une part, ils diminuent le portage de pneumocoque ; d'autre part, ils augmentent, parmi les pneumocoques retrouvés, le pourcentage de souches résistantes. [69]

## **Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech**

---

Dans notre étude nous avons noté que 67,3% des nourrissons porteurs du pneumocoque ont reçu un traitement antibiotique dans les 3 derniers mois, et 38,6% parmi eux étaient porteurs de pneumocoque.

### **e) L'impact de la vaccination antipneumococcique sur le portage :**

L'OMS préconise la vaccination systématique des nourrissons avec le vaccin antipneumococcique conjugué. Les vaccins antipneumococciques conjugués ont montré, dans différentes études, un impact majeur sur l'écosystème rhinopharyngé, contrairement aux vaccins non conjugués qui n'entraînent aucune influence sur le portage de pneumocoque [72,73].

#### **✓ La couverture vaccinale selon le type du vaccin (PCV10 ou PCV13) :**

Les nourrissons inclus dans notre étude sont quasiment tous vaccinés contre le pneumocoque par le PCV10 ou PCV13.

La couverture vaccinale du PCV10 (qui inclus les sérotypes 4, 6B, 9V, 14,18C, 19F, 23F, 1, 5, 7F) était de 77% et donc plus élevée que celle du PCV13 (qui inclus les sérotypes 1, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19A, 19F, 23F) qui était de 23%. Alors on déduit que la transition vers le PCV13 n'a pas encore montré d'importance, ce qui rejoint les données des deux études réalisées en Australie [57] et en Brésil [62], où le PCV10 reste le vaccin le plus administré.

#### **✓ Le taux de portage du pneumocoque selon le type du vaccin reçu :**

Nous avons observé un taux de portage de pneumocoque plus élevé chez les nourrissons vaccinés par le PCV10 (52,3%) que chez ceux vaccinés par le PCV13 (30,4%). En France, dans une étude utilisant un design semblable à la nôtre, le PCV13 a eu un fort impact sur le portage de pneumocoque chez des enfants ayant une OMA [70]. Tandis qu'aucun effet clair des PCV sur le portage de pneumocoque n'a été identifié chez des individus en bonne santé en Angleterre [71].

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

---

### ✓ Le taux de portage du pneumocoque selon les doses vaccinales :

Nous avons constaté que le portage de pneumocoque était plus élevé (56,2%) chez les enfants qui ont reçu 2 doses du vaccin que chez ceux qui ont reçu un schéma complet comportant 2 doses et un rappel (43,8%). Ces données sont semblables à celles observées dans l'étude australienne [57] où le sous-groupe d'enfants ayant reçu le schéma complet du vaccin avait beaucoup moins de portage de pneumocoque (73% contre 58%).

### ✓ L'état de la couverture vaccinale des enfants porteurs du pneumocoque :

D'après nos résultats, 90% des patients porteurs de pneumocoque et âgés de 6 à 9 mois ont reçu 2 doses du vaccin, tandis que 82,4% des porteurs et âgés de 12 à 36 mois ont reçu un schéma complet comportant deux doses et un rappel.

Cette couverture est théoriquement semblable à celle observée en France vis-à-vis des infections pneumococciques invasives qui était d'environ 80 % et représente une des couvertures les plus élevées en Europe. Selon les données du Centre National de Référence des Pneumocoques en France, la couverture vaccinale en 2014 était de 93,6% des enfants âgés de 9 mois à 2 doses et de 89,3% des enfants âgés de 24 mois à 3 doses. [74]

## **2. Les données cliniques :**

Les principaux signes cliniques observés chez tous les nourrissons ayant une OMA inclus dans notre étude correspondaient à : la fièvre, l'otalgie et la conjonctivite. Un patient a présenté une mastoïdite.

La majorité de nos patients, soit 95,5%, présentaient une fièvre chiffrée à 39-40°C, ainsi que l'otalgie (ou comportement évocateur d'une otalgie) étaient intense motivant la consultation, modérée ou impossible à préciser chez respectivement 50,6% ; 39 % et 10,4% des patients porteurs. La conjonctivite était moins observée chez les enfants porteurs de pneumocoque (26%) que chez les non

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

---

porteurs (67,9%). Ces résultats concordent avec celles des études réalisées en France [44] et en Canada [41]

L'otoscopie est l'examen clé qui facilite la visualisation et l'utilisation de critères validés pour diagnostiquer l'OMA. L'otoscopie réalisée chez nos patients avait objectivé chez la majorité d'entre eux un tympan érythémateux, opaque et bombé avec un niveau hydro-aérique témoignant de l'épanchement dans l'oreille moyenne.

La présence d'un épanchement dans l'oreille moyenne est un critère diagnostique minimal essentiel de l'OMA. La diminution marquée de la mobilité du tympan est l'élément prédictif le plus sensible et le plus spécifique de cet épanchement associé à l'OMA selon une étude réalisée en Finlande [75], ainsi le bombement tympanique est le principal critère diagnostique [76].

De même, La perforation associée à l'écoulement purulent (otorrhée) était noté chez 24,5% des patients. Ce pourcentage est jugé élevé en comparaison avec celui de l'étude française qui était de 4,7%. [44]

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

---

### 3. Distribution des sérogroupes :

Dans notre étude, 17 sérogroupe

s ont été retrouvés, dont lesquels 12 sérogroupes sont vaccinaux et 5 non vaccinaux, ce qui reflète l'hétérogénéité et la diversité des souches isolées.

La représentativité des différents sérogroupe

s est mentionnée dans le tableau ci-dessous:

**Tableau : Distribution des sérogroupes des souches isolées de portage de pneumocoque chez les enfants ayant une OMA à Marrakech**

<u>Sérogroupe</u> s	<u>Nombre d'isolats</u>
19	9 (12,5 %)
6	7 (9,7 %)
10	7 (9,7 %)
21, 39	7 (9,7 %)
24, 31, 40	6 (8,3 %)
23	6 (8,3 %)
15	6 (8,3 %)
17	3 (4,2 %)
14	2 (2,8 %)
7	2 (2,8 %)
20	2 (2,8 %)
11	2 (2,8 %)
29, 34, 35(F; A; B; C), 42, 47(F; A)	2 (2,8 %)
16, 36, 37	1 (1,4 %)
13, 28	1 (1,4 %)
1	1 (1,4 %)
4	1 (1,4 %)
Non groupables : 7 (9,7 %)	

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

---

### a) La fréquence des sérogroupe :

Nos souches se répartissent principalement entre 7 sérogroupe qui sont majoritaires par leurs fréquences. Le sérogroupe 19 arrive en tête suivi respectivement par le sérogroupe 6, 10, 23 et 15, tandis que les sérogroupe (21, 39) et (24, 31, 40) représentent les sérogroupe non vaccinaux les plus retrouvés.

Des études similaires [56, 57, 61, 77] réalisées en Espagne, en Australie, en Corée et au Japon ont signalé que le sérogroupe 19 est le plus courant.

Les résultats de notre étude sont jugés plus au moins semblables à ceux de l'étude réalisée à Marrakech sur le portage sain en 2011[4], qui a démontré qu'il y a une prédominance des sérogroupe 6, 19 et 23.

Alors on déduit qu'il y a une émergence des sérogroupe 10, 15, 17, 7, 20, et 11 ainsi que des sérogroupe non vaccinaux qui n'ont pas été rapportés par l'étude précédente.

Bien qu'il existe des divergences entre les pays, plusieurs études ont démontré que les sérogroupe 19, 3, 15, 21, 23 et 35 sont les plus fréquents dans les isolats de colonisation de l'OMA ou de portage sain [78, 79, 80], ainsi qu'une augmentation du sérogroupe 15 après l'introduction de PCV [81, 82, 83].

### b) L'impact du vaccin sur la distribution des sérogroupe :

La couverture sérogroupique était autour de 41,2 % pour le PCV 10 aussi que pour le PCV13.

#### ✓ Diminution du portage des sérogroupe vaccinaux :

L'incidence des infections pneumococciques invasives liées aux sérogroupe vaccinaux a beaucoup diminué depuis l'introduction du vaccin conjugué antipneumococcique. [86,87]

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

---

### ✓ Augmentation du portage des sérogroupes non vaccinaux :

Le vaccin conjugué exerce une pression de sélection sur les pneumocoques du rhinopharynx, avec une diminution du portage des sérogroupes vaccinaux et une augmentation de portage des sérogroupes non contenus dans le vaccin [85]

Ces deux effets contradictoires étaient également rapporté par plusieurs études ; ressemblant à la nôtre ; qui ont souligné la diminution des sérogroupes vaccinaux après l'introduction du PCV. [56, 58, 77]

#### **4. Profil de sensibilité du pneumocoque aux antibiotiques :**

Le *S.pneumoniae* a acquit au cour des dernières décennies des résistances à plusieurs antibiotiques qui ne cessent d'augmenter.

L'antibiogramme est devenu indispensable en raison de l'importance croissante des PSDP et des pneumocoques multi-résistants.

Parmi les 77 souches positives du pneumocoque isolées, nous avons testé la sensibilité aux antibiotiques par le système Phoenix de 40 souches (soit 52%).

##### **a) La sensibilité des souches de pneumocoque à la pénicilline :**

Dans notre étude, La CMI de la pénicilline G des souches de pneumocoque testées au Phoenix variait de 0,03 mg/L à  $\geq 4$  mg/L.

Parmi ces souches de *S. pneumoniae*, 28,7 % avaient une sensibilité diminuée (intermédiaire+résistante) à la pénicilline (PSDP) (CMI 0,06–2 mg/L) : 30,3 % d'entre elles étaient de haut niveau de résistance à la pénicilline (CMI > 2 mg/L) et 69,7 % étaient de bas niveau de résistance à la pénicilline.

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

---

De nombreuses études ont signalé que l'émergence des souches de PSDP expose à des problèmes thérapeutiques majeurs compliquant la prise en charge des infections pneumococques invasives. [85, 86, 87]

### b) Les taux de résistance des souches de pneumocoque aux antibiotiques :

La résistance aux bêta-lactamines est associée dans plus de 50 % des cas à la résistance à une ou plusieurs familles d'antibiotiques : cyclines, macrolides, chloramphénicol ou triméthoprime-sulfaméthoxazole. [84]

Parmi les pneumocoques de sensibilité diminuée à la pénicilline (PSDP), la résistance est de 96% pour l'amoxicilline, 87,3% pour l'érythromycine, de 77,6% pour la tétracycline et de 72,8% pour le céfuroxime.

Les taux de résistance de haut niveau les plus élevés des souches du pneumocoque aux antibiotiques ont concerné la tétracycline (11%) et les bêta-lactamines notamment : l'amoxicilline (10%), la céfuroxime (9,4%), la pénicilline G (8,7%), la céfepime (8,7%) et la céfotaxime (7,5%). Suivis par le méropénème (6,2%) et le cotrimoxazole (6,2%), la clindamycine (5%), la moxifloxacine (4,4%), la lévofloxacine (3,7%), et la gentamicine (3,7%).

Plusieurs études ont démontré que cette pression de sélection est en rapport avec l'utilisation inadaptée en quantité ou en durée des antibiotiques. [86, 87]

### c- La résistance des souches de pneumocoque en fonction des sérogroupe :

Les 40 souches de *S. pneumoniae* isolées et testées au Phoenix pendant l'étude appartiennent à 10 sérogroupe.

Nous avons observé que tous les sérogroupe du pneumocoque testés étaient multi-résistants et présentaient de nombreuses résistances croisées aux antibiotiques surtout les

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

---

sérogroupe 6, 11, 20 et le 19, à l'exception du sérogroupe 11 qui était résistant seulement à l'érythromycine.

Cette résistance n'a cessé d'augmenter partout dans le monde avec l'émergence de souches de sérogroupe non vaccinaux multi-résistantes particulièrement chez l'enfant. Les sérogroupe 15 et 19 en Corée du sud, 11 et 23 en Suisse ont montré les taux les plus élevés de résistance aux antibiotiques. [56, 58]



---

*CONCLUSION*



---

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

---

Cette étude nous a permis d'évaluer au niveau de la région de Marrakech le portage rhinopharyngé du pneumocoque chez des nourrissons de 6 à 36 mois présentant une OMA et vaccinés par les vaccins pneumococques conjugués PCV10 ou PCV13, d'identifier les sérogroupes du pneumocoque circulants ainsi qu'étudier la sensibilité aux antibiotiques des souches isolées.

Ainsi, nous avons constaté que ce portage est relativement fréquent dans notre contexte et la colonisation était liée de façon statistiquement significative à plusieurs facteurs de risques.

Associée à une utilisation plus prudente et plus restrictive des antibiotiques, la généralisation du vaccin pourrait contribuer à une diminution significative des taux de résistances aux antibiotiques du pneumocoque. Cependant, elle pourrait avoir l'effet non souhaité d'augmenter le portage de sérotypes de pneumocoque non inclus dans le vaccin chez les enfants vaccinés.

Ceci impose une surveillance épidémiologique constante de la flore rhinopharyngée, de sa sensibilité aux antibiotiques et des sérogroupes impliqués et aussi contrôler au mieux la consommation d'antibiotiques en rationalisant leur prescription pour limiter l'émergence de souches résistantes parmi les sérotypes non vaccinaux.



---

*RÉSUMÉS*



---

## **RESUME :**

La flore rhinopharyngée est la niche écologique du pneumocoque. Ce dernier constitue la première bactérie de l'otite moyenne aiguë qui est l'infection la plus fréquente et la première cause de prescription d'antibiotiques en pédiatrie. Les PCV ont considérablement réduit le fardeau de la maladie pneumococcique. Selon plusieurs études, le sérogroupage du pneumocoque permettait de mieux suivre et comprendre les évolutions du portage.

Notre étude descriptive a concerné des enfants ayant une OMA âgés de 6 à 36 mois qui ont été prélevés au cours des consultations pédiatriques du secteur libéral et analysés au laboratoire de microbiologie de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech.

Un total de 77 souches de *S.pneumoniae* ont été isolées. Le portage de pneumocoque a été retrouvé chez 50% des enfants prélevés. Ces résultats dépendaient de plusieurs facteurs de risques notamment le jeune âge de 6 à 12 mois, la présence d'une fratrie de plus de un, la fréquentation des crèches, l'antibiothérapie récente, et variaient en fonction du type du vaccin et les doses vaccinales reçus.

Parmi les souches isolées, 28,7 % étaient de sensibilité diminuée à la pénicilline, 69,7 % étaient de bas niveau de résistance à la pénicilline et 30,3 % étaient de haut niveau de résistance comme pour la tétracycline (11%), l'amoxicilline (10%), la céfuroxime (9,4%), la pénicilline G (8,7%), la céfepime (8,7%) et la céfotaxime (7,5%)

La distribution des sérogroupes a montré la fréquence des souches vaccinales : **19, 6, 10, 23, 15** et non vaccinales : **(21, 39)** et **(24, 31, 40)** ainsi que l'émergence des sérogroupes **10, 15, 17, 7, 20, et 11**. La plupart de ces sérogroupes étaient multi-résistants.

Les PCV ont montré un impact considérable en réduisant la colonisation nasopharyngée par les sérogroupes vaccinaux. Cette réduction est plus marquée avec le PCV13 surtout quand le schéma vaccinal est complet.

## **SUMMARY :**

The rhino pharyngeal flora is the ecological niche of the pneumococcus. The latter is the first bacterium in the OEC that is the most frequent infection and the leading cause of pediatric antibiotic prescription. VVM has significantly reduced the burden of pneumococcal disease. Several studies have shown that pneumococcal serogrouping allows better tracking and understanding of carriage changes.

Our descriptive study involved children with AMO aged 6–36 months who were taken during the pediatric consultations of the liberal sector and analyzed at the microbiology laboratory of the Avicenne military hospital in Marrakech.

A total of 77 *S.pneumoniae* strains were isolated. Pneumococcal carriage was found in 50% of the children collected. These results depended on several risk factors, in particular the young age of 6 to 12 months, the presence of a sibling of more than one, the attendance of crèches, recent antibiotics, and varied according to the type of vaccine and the doses Vaccines received.

Of the strains isolated, 28.7% were of decreased sensitivity to penicillin, 30.3% were of high resistance level and 69.7% were of low penicillin resistance. The highest levels of resistance were tetracycline (11%), amoxicillin (10%), cefuroxime (9.4%), penicillin G (8.7%), cefepime (8, 7%) and cefotaxime (7.5%).

The distribution of serogroups showed the frequency of vaccine serogroups: 19, 6, 10, 23, 15 and non-vaccinated: (21, 39) and (24, 31, 40) and the emergence of serogroups 10, 15, 7, 20, and 11. Most of these serogroups were multi-resistant.

Serogroup coverage was around 41.2% for PCV 10 as well as for PCV13. VVMs have shown considerable impact in reducing nasopharyngeal colonization by vaccine serogroups. This reduction is more marked with PCV13 especially when the vaccine regimen is complete.

## الملخص

يمثل البلعوم الإيكولوجية للمكورة الرئوية التي تعتبر البكتيرية الرئيسية المسببة لإلتهاب الأذن الوسطى الحاد الذي بدوره يشكل العدوى الأكثر شيوعا و السبب الرئيسي لوصف المضادات الحيوية في طب الأطفال .

لقد خفضت القاحات بشكل كبير من عبء مرض المكورات الرئوية . فيما أكدت العديد من الدراسات على أهمية تحديد المصابين في رصد وفهم تطور النقل البلعومي لهذه البكتيرية .

اهتمت دراستنا بفئة من الأطفال الذين يعانون من التهاب الأذن الوسطى الحاد و الذين تتراوح أعمارهم بين 6 و 36 شهرا . لقد قمنا بأخذ عينات خلال استشارات طبية مختصة في طب الأطفال في مختلف العيادات الخاصة و تحليلها في مختبر علم الأحياء الدقيقة التابع للمستشفى العسكري ابن سينا بمراكش .

توصلنا الى عزل 77 سلالة من المكورات الرئوية ، حيث تبين 50 % من الأطفال حامل للمكورة الرئوية ، ارتبطت هذه النتائج بعدة عوامل مسببة مثل : صغر السن و بالخصوص الفئة العمرية المتراوحة بين 6 و 12 شهرا ، وجود عائلة تشمل أكثر من ابن واحد التردد بكثرة على حضانات الأطفال، اخذ المضادات الحيوية في الآونة الأخيرة ، و اختلفت باختلاف نوع اللقاح و عدد الجرعات المستعملة .

28.7 % من السلالات المعزولة تتميز بانخفاض الحساسية للبنسيلين 69.7% كمنخفضة الحساسية للبنسيلين بينما 30.3 % متفرعة المقاومة للبنسيلين . مستويات عالية من المقاومة لوحظت أيضا بالنسبة للتيترا سيكلين (11%) أموكسيسيلين 10 % سفوركسيم 9.4 % البنسيلين ج 8.7 % سيفيفيم 8.7 % و السيفوتاكسيم 7.5 % .

أظهر توزيع السلالات تواتر الأمصال المتضمنة في اللقاح : 19-6-10-23-15 و الغير المتضمنة في اللقاح (39; 21) و (40; 31; 24) وظهر السلالات 10-15-17-7-20-11 . كما ان معظم هذه السلالات كانت متعددة المقاومة . .

نستنتج أن القاحات ساهمت بشكل كبير في تخفيض النقل البلعومي للسلالات و بالأخص تلك المتضمنة في اللقاح و هذا التأثير لوحظ عند استعمال اللقاح المتقارن 13 خصوصا عند استكمال الجرعات اللازمة .



---

*BIBLIOGRAPHIE*



---

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

---

1. **Bingen E.**  
*Place du pneumocoque en pathologie infectieuse pédiatrique.*  
*Pathol. Biol, 2002, 50:374-9;*
2. **Mudhune S, Wamae M.**  
*For the Network Surveillance for Pneumococcal Disease in the East African region.*  
*C.I.D., 2009, 48:147-52.*
3. **Butler J.C., Breiman R.F., Facklam R.R.**  
*Emergence of resistant pneumococci in USA.*  
*JAMA. 1994; 271(23):1831-5*
4. **Bouskraoui M, Sora N, Zahlane K, Arsalane L, Doit, Mariani et al.**  
*Etude du portage rhinopharyngé de Streptococcus pneumoniae et de sa sensibilité aux antibiotiques chez les enfants en bonne santé âgés de moins de 2 ans dans la région de Marrakech (Maroc).*  
*Archives de Pédiatrie, 2011, 18:1265-70.*
5. **Warda K, Oufdou K, Bouskraoui M.**  
*Portage rhinopharyngé de Streptococcus pneumoniae chez les enfants.*  
*J. Int. Biol. Chem. Sci. February 2012, 6(1):427-37.*
6. **Cohen R, Levy C, Bingen E, Bechet S, Derkx V, Werner A, et al.**  
*Portage rhinopharyngé d'enfants âgés de six à 60 mois durant l'implémentation du vaccin pneumococcique conjugué 13-valent.*  
*Archives de pédiatrie, 2012, 19:1132-9.*
7. **Brain Heart Infus. Broth.** disponible sur le site : <https://www.labema.fi/product-LAB49>, consulté le 31 mai 2017.
8. **Gélose au sang frais ANC (Acide Nalidixique Colistine).** Disponible sur le site <http://www.microbiologiemedicale.fr/milieudisolement/selectifs/gram+/sangfraisanc.htm>, consulté le 31 mai 2017.
9. **streptocoque pneumoniae.** Disponible sur le site : <http://medkey.eklablog.com/chlamydia-pneumoniae-c23619317>, consulté le 31 mai 2017.

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

---

**10. Werno AM, Murdoch DR.**

*Laboratory Diagnosis of Invasive Pneumococcal Disease.*  
*Clin Infect Dis*, 2008, 46 (6):926–32.

**11. Hubert C.**

*L'antibiogramme du pneumocoque.*  
*Revue Francophone Des Laboratoires*, Décembre 2008, 407 :47.

**12. Statens Serum Institut.**

*SSI Diagnostica. IMMULEX™ PNEUMOTEST: Latex particles coated with pneumococcal antiserum raised in rabbit.*  
*4ème Ed, Copenhagen, Avril 2014,4.*

12A. *Recommandations 2017 du Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie (CA-SFM / EUCAST 2017)V2.0 Mai 2017*

[http://www.sfm-microbiologie.org/UserFiles/files/casfm/CASFM%20V2\\_0\\_Mai2017.pdf](http://www.sfm-microbiologie.org/UserFiles/files/casfm/CASFM%20V2_0_Mai2017.pdf)

**13. Pasteur L.**

*Sur une maladie nouvelle provoquée par la salive d'un enfant mort de la rage.*  
*Compte-rendus Acad Sci (Paris)*, 1881; 92:159–65

**14. Brisou P, Chamouilli J-M, Gaillard T, Muzellec Y.**

*Infections à pneumocoque.*  
*E. M.C.*, 2010, 4 :260(B)–10.

**15. Schleifer KH. Kilpper-Bälz R.**

*Molecular and chemotaxonomic approaches to the classification of streptococci. Enterococci and lactococci: a review.*  
*Syst Appl Microbiol*, 1987; 10:1–19.

**16. Bentley RW. Leigh JA. Collins MD.**

*Intragenic structure of Streptococcus on comparative analysis of small subunit rRNA sequences.*  
*Int JSyst Bacteriol*, 1991; 41:487–94.

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

---

**17. Hardie J M, Willey R A.**

*Recent developments in streptococcal taxonomy, their relation to infections.*  
*Rev Med Microbiol, 1994; 5:151-69.*

**18. Schlege I L, Bouvet A.**

*Streptocoques et genres apparentés: abiotrophes et entérocoques.*  
*Bull Soc Fr Microbiol, 1998; 13:7-17.*

**19. Bouvet A.**

*Classification des principales espèces de streptocoques, disponible sur le site :<http://desbiol.univ-paris5.fr/notes/>, consulté le 15 mai 2017.*

**20. Avril JL, Dabernat H, Denis F, Monteil H.**

*Streptococcus pneumoniae. In Bactériologie Clinique.*  
*3ème Ed. Ellipses: Paris; 2000. 60-72p.*

**21. Raymond J, Cohen R, Mouli F, Gendre D, Berche P.**

*Facteurs influençant le portage de Streptococcus pneumoniae.*  
*Med. Mal. Infect. 2002, 32: 13-20.*

**22. Klugman KP.**

*Pneumococcal resistance to antibiotics.*  
*Clin Microbiol Rev, 1990;3:171-96.*

**23. Schlegel L, Bouvet A.**

*Streptocoques et genres apparentés : abiotrophes et entérocoques.*  
*Bull. Soc. Fr. Microbiol. 1998;13:7-17.*

**24. Bekri H, Cohen R, Varon E, et al.**

*Streptococcus pneumoniae serotypes involved in children with pleural empyemas in France.*  
*Arch Pediatr 2007; 14(3):239-43.*

**25. Henrichsen J.**

*Six newly recognized types of Streptococcus pneumoniae.*  
*J Clin Microbiol, 1995, 33:2759-62.*

**26. Rieux V.**

*Les facteurs de virulence de Streptococcus pneumoniae.*  
*Méd. Mal.Infect, 2002, 32(1): 1-12.*

**27. Watson DA, Muscher DM, Verhoef J.**

*Pneumococcal virulence factor and host immune responses to them.*  
*Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis. 1995, 14: 479-90*

**28. Pesola GR.**

*The urinary antigen test for the diagnosis of pneumococcal pneumonia.*  
*Chest 2001 ; 119 : 9-12*

**29. Bingen E.**

*Physiopathologie des infections à pneumocoque en pédiatrie.*  
*Méd. Thérap. /Pédiat. 2005, 8(4): 248-254.*

**30. Saliou P. Fritzell B.**

*XXIes Actualités du Pharo 2015 – Les vaccinations dans les pays en développement, Marseille 7, 8 et 9 octobre 2015 Bull. Soc. Pathol. Exot, 2016, 109:51-60*

**31. American Academy of Pediatrics.**

*Committee on Infectious Diseases. Policy statement: recommendations for the prevention of pneumococcal infections, including the use of pneumococcal conjugate vaccine (Pneumovax), pneumococcal polysaccharide vaccine, and antibiotic prophylaxis".*  
*Pediatrics. 106 (2 Pt 1): 362-6. 2000.*

**32. Prymula R, Peeters P, Chrobok V et al.**

*Pneumococcal capsular polysaccharides conjugated to protein D for prevention of acute otitis media caused by both Streptococcus pneumoniae and non-typeable Haemophilus influenzae: a randomized double-blind efficacy study.*  
*Lancet 2006; 367:740-4*

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

---

**33. Centers for Disease Control and Prevention (CDC).**

*"Licensure of a 13-valent pneumococcal conjugate vaccine (PCV13) and recommendations for use among children — Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP), March 2010"* *MMWR Morb. Mortal. Wkly. Rep.* 59 (9): 258–61

**34. Vaccinations recommandées de base et vaccinations complémentaires au Maroc. Calendrier vaccinal. Réflexions et proposition d'une harmonisation.**

*Société Marocaine d'Infectiologie et de Vaccinologie (SOMIPEV 2017).*

**35. Pettigrew MM, Gent JF, Pyles RB, Miller AL, Nokso-Koivisto J, Chonmaitree T.**

*Viral-bacterial interactions and risk of acute otitis media complicating upper respiratory tract infection.*

*J Clin Microbiol.* 2011;49:3750–5.

**36. Vergison A, Dagan R, Arguedas A et coll.**

*Otitis media and its consequences: Beyond the earache.*  
*Lancet Infect Dis, 2010; 10(3):195–203.*

**37. Macintyre EA, Karr CJ, Koehoorn M et coll.**

*Otitis media incidence and risk factors in a population-based birth cohort.*  
*Paediatr Chil Health* 2010;15(7):437–42.

**38. Moore HC, Jacoby P, Taylor A et coll.**

*The interaction between respiratory viruses and pathogenic bacteria in the upper respiratory tract of asymptomatic Aboriginal and non-Aboriginal children.*  
*Pediatr Infect Dis J* 2010;29(6):540–5.

**39. Coticchia JM, Chen M, Sachdeva L, Mutchnick S.**

*New paradigms in the pathogenesis of otitis media in children.*  
*Front Pediatr* 2013;1:52.

**39. Marom T, Nokso-Koivisto J, Chonmaitree T.**

*Viral-bacterial interactions in acute otitis media.*  
*Curr Allergy Asthma Rep* 2012;12(6):551–8.

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

---

**40. Le Saux. N, JL. Robinson.**

*La prise en charge de l'otite moyenne aiguë chez les enfants de six mois et plus, Société canadienne de pédiatrie, comité des maladies infectieuses et d'immunisation Paediatr Child Health. January/February 2016; Vol: 21 No: 1*

**41. Stamboulidis K, Chatzaki D, Poulakou G, et al.**

*The impact of the heptavalent pneumococcal conjugate vaccine on the epidemiology of acute otitis media complicated by otorrhea. J. Pediatr Infect Dis. 2011; 30:551-55.*

**43. Paradise JL.**

*On classifying otitis media as suppurative or non suppurative, with a suggested clinical schema. J Pediatr 1987; 111(6 Pt 1): 948-51.*

**44. Levy. C, Thollot. F, Corrad. F, Lécuyer. A, Martin. P, Boucherat. M.**

*Otite moyenne aiguë en pédiatrie ambulatoire : caractéristiques épidémiologiques et cliniques après l'introduction du vaccin antipneumococcique conjugué 7 valent (PCV7) Archives de pédiatrie 18 (2011) 712-718*

**45. Garabédian EN, Lestang P, Eshraghi AH, Roger G.**

*Otites d'évolution prolongée de l'enfant. Méd Mal Infect 1997; 27:412.*

**46. Klein JO.**

*Otitis media. Clin Infect Dis 1994;19:823-33.*

**47. Guide d'antibiothérapie pédiatrique Edition 2017.**

*La Société Marocaine d'Infectiologie Pédiatrique et de Vaccinologie (SOMIPEV) disponible sur le site : <http://www.somipev.ma/fr/> , consulté le 23/06/2017*

**48. Mathiolon C, Mondain M.**

*À propos des nouvelles recommandations sur le traitement des otites moyennes aiguës de l'enfant. Entretiens de Bichat.26 sept. 2013*

**49. Guide pratique des bactéries pathogènes.**

*Edition 2017. La Société Marocaine d'Infectiologie Pédiatrique et de Vaccinologie (SOMIPEV)*

Disponible sur le site : <http://www.somipev.ma/fr/actualit%C3%A9s/275-5%C3%A8me-congr%C3%A8s-somipev.html>, Consulté le 05/06/2017

**50. Guide des vaccinations Édition 2012.**

*Direction générale de la santé. Comité technique des vaccinations, disponible sur le site : <http://inpes.santepubliquefrance.fr/CFESBases/catalogue/pdf/1133.pdf>, consulté le 23/06/2017*

**51. Shouval DS, Greenberg D, Givon-Lavi N, et al.**

*Site-specific disease potential of individual Streptococcus pneumoniae serotypes in pediatric invasive disease, acute otitis media and acute conjunctivitis.*

*Pediatr Infect Dis J 2006; 25(7):602-7.*

**52. Greenberg D, Givon-Lavi N, Newman N, et al.**

*Nasopharyngeal carriage of individual Streptococcus pneumoniae serotypes during pediatric pneumonia as a means to estimate serotype disease potential.*

*Pediatric Infect Dis J 2011; 30(3):227-33.*

**53. Stamboulidis K, Chatzaki D, Poulakou G, et al.**

*The impact of the heptavalent pneumococcal conjugate vaccine on the epidemiology of acute otitis media complicated by otorrhea.*

*Pediatr Infect Dis J. 2011; 30: 551-55.*

**54. Belabbes H, El Mdaghri N, Redouani A, Benbachir M.**

*Sérotypes et sensibilité aux antibiotiques des Pneumocoques isolés au CHU de Casablanca entre 1994 et 1997.*

*Maroc Méd 2000, 22:265-71.*

**55. Benouda A, Mouline S, Alaoui MA.**

*Situation de la sensibilité du Pneumocoque à la pénicilline G au centre hospitalier Rabat.*

*Biologie- infectiologie 1996;II:18-22.*

**56. Han SB, et al.,**

*Recent epidemiology of Streptococcus pneumoniae in nasopharynxes of Korean children with acute otitis media,*

*J Infect Chemother (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.jiac.2016.10.006>*

57. **Amanda J. L, C Wigger, J Beissbarth, D Woltring, R Andrews, Mark D. et al.**  
*General health, otitis media, nasopharyngeal carriage and middle ear microbiology in Northern Territory Aboriginal children vaccinated during consecutive periods of 10-valent or 13-valent pneumococcal conjugate vaccines.*  
*International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 86 (2016) 224–232
58. **Allemann A et al.**  
*Pneumococcal carriage and serotype variation before and after introduction of pneumococcal conjugate vaccines in patients with acute otitis media in Switzerland.*  
*Vaccine* (2017), <http://dx.doi.org/10.1016/j.vaccine.2017.02.010>
59. **Box QT, Cleveland RT, Willard CY.**  
*Bacterial flora of the upper respiratory tract. 1. Comparative evaluation by anterior nasal, oropharyngeal, and nasopharyngeal swabs.*  
*Am J Dis Child* 1961;102:293-301
60. **Varon E, Levy C, Bonnet E, Koskas M, Migault P, Fritzell B, et al.**  
*Résultats de la surveillance en France du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez des nourrissons ayant une otite moyenne aiguë : 2001 à 2006.*  
*Med Mal Infect* 2007;27:165-330.
61. **Felix P, Salamanca de la Cuevab I, Hernandoc A, García–Corbeirac P, Moraga–Llopd F, Cardelúse S et al.**  
*Bacterial etiology of acute otitis media in Spain in the post–pneumococcal conjugate vaccine era.*  
*An Pediatr (Barcelone).* 2016;85(5):224–231
62. **Sartori A, Minamisava R, Bierrenbach A, Toscano C, Afonso E, et al.**  
*Impact of PCV10 vaccination on otitis media in Brazil. Reduction in all-cause otitis media-related outpatient visits in children after PCV10 introduction in Brazil.*  
*PLOS ONE | Brazil* 2017 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179222> June 8, 2017
63. **Leach A., Boswell J., Asche V., Nienhuys T., Mathews J.**  
*Bacterial colonization of the nasopharynx predicts very early onset and persistence of otitis media in Australian aboriginal infants.*  
*Pediatr Infect Dis J*, 1994;13 : 983–989.

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

---

**64. Henderson FW, Gillian PH, Wait K et Goff DA.**

*Nasopharyngeal carriage of antibiotic-resistant pneumococci by children in group day care.*  
*J Infect Dis* 1988;2:256-263.

**65. Loda FA, Collier AM, Glezen WP, Strangert K, Clyde WA et Denny FW.**

*Occurrence of Diplococcus pneumoniae in the upper respiratory tract of children.*  
*J Pediatr* 1975;87:1087-1093

**66. Rauch AM, O'ryan M, Rory V et Pickering K.**

*Invasive disease due to multiply resistant streptococcus pneumoniae in a Houston day-care center.*  
*Am J Dis Child* 1990;144:923-927.

**67. Cohen R., Geslin P., de La Rocque F.**

Bacterial flora of the nasopharynx in healthy children and children with acute nasopharyngitis.  
*5th European congress of clinical microbiology and infectious diseases.* Oslo Abstr. 1633. 1991

**68. Boken DJ, Chartrand AS, Goering RV, Kruger R, Harrison CJ.**

*Colonization with penicillin-resistant Streptococcus pneumoniae in a child-care center.*  
*Pediatr Infect Dis J* 1995;14:879-84.

**69. Cohen R., et al.**

*One dose ceftriaxone vs. ten days of amoxicillin/clavulanate therapy for acute otitis media : clinical efficacy and change in nasopharyngeal flora.*  
*Pediatr Infect Dis J* 18: 403-409.

**70. Cohen R, Varon E, Doit C, Schlemmer C, Romain O, Thollot F, et al.**

*A 13-year survey of pneumococcal nasopharyngeal carriage in children with acute otitis media following PCV7 and PCV13 implementation.*  
*Vaccine* 2015; 22 (33):5118-26.

**71. Van Hoek AJ, Sheppard CL, Andrews NJ, Waight PA, Slack MP, Harrison TG, et al.**

*Pneumococcal carriage in children and adults two years after introduction of the thirteen valent pneumococcal conjugate vaccine in England.*  
*Vaccine* 2014; 23(32):4349-55.

**72. Farnham. A, Zimmerman. C, Papadouka. V et al.**

*Invasive Pneumococcal Disease Following the Introduction of 13-Valent Conjugate Vaccine in Children in New York City From 2007 to 2012.*  
*JAMA Pediatr.* 2015 ; 169(7):646-652. doi:10.1001/jamapediatrics.2015.0612.

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

---

73. Douglas R., Hansman D., Miles D., Paton J. 1986.  
*Pneumococcal carriage and type-specific antibody: Failure of a 14-valent vaccine to reduce carriage in healthy children.*  
*Am J Dis Child* 140: 1183-1185
74. Varon. E, Janoir. C, Gutmann.L et al.  
*Rapport d'activité 2015, Centre National de Référence des Pneumocoques.*
75. Karma PH, Penttilä MA, Sipilä MM, Kataja MJ.  
*Otoscope diagnosis of middle ear effusion in acute and non-acute otitis media. The value of different otoscopic findings.*  
*Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1989;17(1):37-49.
76. Shaikh N, Hoberman A, Rockette HE, Kurs-Lasky M.  
*Development of an algorithm for the diagnosis of otitis media.*  
*Acad Pediatr* 12(3):214-8.
77. Hoshino T, et al.,  
*Analysis of Streptococcus pneumoniae and Haemophilus influenzae isolated from middle ear fluid before and after the introduction of government subsidies for pneumococcal and H. influenzae type b vaccines in Japan,*  
*J Infect Chemother* (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.jiac.2016.10.008>
78. Ozawa D, Yano H, Endo S, Hidaka H, Kakuta R, Okitsu N, et al.  
*Impact of the seven-valent pneumococcal conjugate vaccine on acute otitis media in Japanese children: emergence of serotype 15A multidrug-resistant Streptococcus pneumoniae in middle ear fluid isolates.*  
*Pediatr Infect Dis J* 2015;34:e217e21
79. Martin JM, Hoberman A, Paradise JL, Barbadora KA, Shaikh N, Bhatnagar S, et al.  
*Emergence of Streptococcus pneumoniae serogroups 15 and 35 in nasopharyngeal cultures from young children with acute otitis media.*  
*Pediatr Infect Dis J* 2014;33:e286e90.
80. Casey JR, Adlowitz DG, Pichichero ME et al.  
*New patterns in the otopathogens causing acute otitis media six to eight years after introduction of pneumococcal conjugate vaccine.*  
*Pediatr Infect Dis J* 2010;29: 304e9.

## Etude du portage rhinopharyngé du pneumocoque chez les nourrissons ayant une OMA à Marrakech

---

**81. Casey JR, Kaur R, Friedel VC, Pichichero ME et al.**

*Acute otitis media otopathogens during 2008 to 2010 in Rochester, New York.*  
*Pediatr Infect Dis J 2013;32:805e9.*

**82. Kaplan SL, Center KJ, Barson WJ, Ling-Lin P, Romero JR, Bradley JS, et al.**

*Multicenter surveillance of Streptococcus pneumoniae isolates from middle ear and mastoid cultures in the 13-valent pneumococcal conjugate vaccine era.*  
*Clin Infect Dis 2015;60:1339e45*

**83. Ochoa-Gondar O, Figuerola-Massana E, Vila-Corcoles A, Aguirre CA, de Diego C, Satue E, et al.**

*Epidemiology of Streptococcus pneumoniae causing acute otitis media among children in Southern Catalonia throughout 2007- 2013: incidence, serotype distribution and vaccine's effectiveness.*  
*Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2015;79:2104e8.*

**84. Soussy. J.**

*État actuel de la sensibilité de Streptococcus pneumoniae aux fluoroquinolones en France et dans le monde.*  
*Médecine et Maladies Infectieuses Volume 33, Issue 3, 1 March 2003, Pages 125-133*

**85. Antimicrobial resistance surveillance in Europe. Annual report of the**

*European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net)*  
*2012. [www.ecdc.europa.eu](http://www.ecdc.europa.eu)*

**86. Ben Redjeb S. Boutiba-Ben Boubaker I. Saidan M.**

*L'Antibio-Résistance en Tunisie*  
*2008-2010. Laboratoire «Résistance aux Antimicrobiens».p 43-49*

**87. Lefebvre. B, Tremblay C.L, De Wals P, Deceuninck G, Douville-Frade M.**

*Programme de surveillance du pneumocoque RAPPORT 2012. INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC. Mai 2013.p25-30 <http://www.inspq.qc.ca>*

# قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف

والأحوال باذلة وسعي في انقاذها من الهلاك والمرض

والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

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

للصالح والطالح، والصديق والعدو.

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

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

الطبية متعاونين على البر والتقوى.

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

الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيدا

**دراسة النقل البلعومي للمكورة الرئوية  
عند الأطفال الذين يعانون من التهاب الأذن الوسطى  
الحاد في مراكش .**

**الأطروحة**

قدمت ونوقشت علانية يوم 2017/07/14

من طرف

**الآنسة : مينة ستلي**

المزداة في 1990/02/04

**لنيل شهادة الدكتوراه في الطب**

**الكلمات الأساسية:**

**التهاب الأذن الوسطى الحاد - المكورة الرئوية - البلعوم - النقل البلعومي - المصلي .**

**اللجنة**

الرئيس

**م.بوسكراوي**

السيد

أستاذ في طب الأطفال .

المشرف

**س.الزوهير**

السيد

أستاذ في علم الأحياء الدقيقة.

**ل.أرسلان**

السيدة

أستاذة في علم الأحياء الدقيقة.

**م.بوروس**

السيد

أستاذ في طب الأطفال .

**ن.صراع**

السيدة

أستاذة مبرزة في علم الأحياء الدقيقة.

الحكام