



RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITÉ KASDI MERBAH D'OUARGLA
Faculté de Médecine
Département de Médecine

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES
Pour l'obtention du diplôme de Docteur en médecine

Thème :

Évaluation des connaissances, attitudes et pratiques des internes en médecine sur la prescription des antibiotiques en milieu hospitalier.

Présenté par :
DJEBRIT ABIR CHAIMAA

Sous la direction de :
Pr. LATI Ibtissem - MCA en Maladies infectieuses.

Année universitaire : 2025 – 2026

REMERCIEMENT

Au terme de ce travail, je tiens à exprimer ma profonde gratitude à toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à sa réalisation et à l'aboutissement de mon parcours universitaire.

Je remercie tout particulièrement Madame le Professeur LATI IBTISSEM, pour avoir accepté de diriger ce travail, ainsi que pour sa disponibilité, ses conseils, son accompagnement et la rigueur scientifique qu'elle m'a apportée tout au long de sa réalisation.

Je remercie également l'ensemble de mes enseignants, qui ont contribué, au fil de ces années, à ma formation et à l'acquisition des connaissances et compétences nécessaires à l'exercice de la médecine.

Mes remerciements vont également à tous les médecins, résidents, personnels paramédicaux et professionnels de santé rencontrés au cours de ma formation, et particulièrement durant mon internat, pour leurs enseignements, leurs conseils, leur disponibilité et les expériences qu'ils ont généreusement partagées.

Je tiens à adresser une pensée particulière à mes patients, auprès desquels j'ai appris bien au-delà des connaissances théoriques, et qui ont contribué à faire de ces années une véritable formation humaine et professionnelle.

Enfin, je remercie ma famille, mes amis et toutes les personnes qui m'ont accompagnée et soutenue tout au long de ce parcours, ainsi que toute personne ayant contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail.

À toutes et à tous, mes sincères remerciements.

DEDICACE

À mon cher père, mon absent bien-aimé,
toi qui as été témoin des débuts de ce chemin sans pouvoir en voir l'aboutissement. J'aurais tant aimé
t'avoir aujourd'hui à mes côtés pour partager cette joie avec toi. Tu n'as pas vu la fin, mais tu as
accompagné chacun de mes pas. Cette réussite, c'est à toi que j'en dois le mérite après Allah.

À ma mère,
à toi qui as porté ce rêve avant même qu'il ne devienne le mien, qui l'as attendu et qui as toujours cru
en moi. Alors que je rêvais d'un autre chemin, tu rêvais de me voir médecin. Aujourd'hui, ce rêve
devenu réalité est aussi le tien.

À mes frères et sœur :
Yacine, compagnon d'enfance, des combats et des voyages ;
Sara, ma sœur, ma compagne, ma confidente et ma première amie ; celle qui connaît mes joies, mes
peines, mes silences et tout ce qui ne se dit pas.
Lokmane, la douceur de la maison et pour qui chacun de mes efforts a un sens.

À mes oncles paternels,
compagnons de ce long voyage, toujours présents par leur soutien.
À Khalou Salim, pour m'avoir soutenue sans jamais faillir et accompagné chacun de mes pas jusqu'à
cette réussite

À mon cousin,
le premier médecin de la famille et celui qui m'a guidée dès mes débuts, ainsi à toute sa famille.

À mon cousin Mohamed,
le petit devenu grand dans mon cœur.

À la mosquée Khadija Bent Khoneïled,
à la première génération qui l'a fait vivre, et à chacune de mes compagnes de la mosquée, sans
exception, pour tous les moments et les souvenirs partagés.

À la Docteure Fatima Azzouz,
celle à qui je dois tant, et le précieux fruit de ces sept années.

À Rayane, Mayssoune, Khaoula, Takoua, Anfal, Hanane et Safaa,
à chacune son histoire, sa confiance et sa trace dans ce parcours.

À Hala, Sabrina, Fatima et Chifaa, mes futures consœurs et mes précieuses rencontres.

À mes deux compagnons de route, les amis de mon père :
M.Meddaken Ali et M.Menaâ Mohamed.

À mes patients,
qui ont été une part essentielle de cette aventure et auprès desquels j'ai tant appris.

À l'ingénieur égyptien Ayman Abderrahim, dont l'influence a profondément marqué ma vie.

À toutes les épreuves traversées et les difficultés surmontées,
qui ont fait de ce chemin ce qu'il est devenu.

À chaque personne qui s'efforce de faire le bien et qui lutte avec courage dans cette vie, et à tous ceux
qui ont été, de près ou de loin, une part de ce chemin : je dédie ce travail.

LISTE DES ABREVIATIONS

AMS : Antimicrobial Stewardship
AWaRe : Access, Watch, Reserve (classification OMS)
BLSE : Bêta-Lactamase à Spectre Élargi
CAP : Connaissances, Attitudes, Pratiques
KAP : Knowledge , Attitude , Practice
CDC : Centers for Disease Control and Prevention
CLSI : Clinical and Laboratory Standards Institute
CMI : Concentration Minimale Inhibitrice
ECDC : European Centre for Disease Prevention and Control
EUCAST : European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing
IDSA : Infectious Diseases Society of America
SHEA : Society for Healthcare Epidemiology of America
HAS : Haute Autorité de Santé
MDR : Multidrug Resistance
BMR : Bactéries multi-résistantes
OMS : Organisation Mondiale de la Santé
PK/PD : Pharmacocinétique / Pharmacodynamie
SARM : Staphylococcus Aureus Résistant à la Méricilline
WHO : World Health Organization
PAN : Plan d'action national
PO : Per os
IV : Intra-veineux(se)
AAAAI : American Academy of Allergy, Asthma & Immunology

RESUME

Introduction : L'antibiorésistance est reconnue comme l'une des grandes menaces sanitaires du XXI^e siècle. En première ligne face à ce défi, les internes en médecine jouent un rôle clé dans la préservation de l'efficacité des antibiotiques. Or, dans le contexte maghrébin, aucune étude n'a à ce jour documenté leurs connaissances, attitudes et pratiques (CAP) en matière de prescription. Cette étude comble cette lacune en proposant une évaluation ciblée auprès des internes algériens.

Matériels et Méthodes : Étude descriptive transversale menée entre Mars et Mai 2026 auprès de 112 internes issus de quatre facultés de médecine (Ouargla, Blida, Oran, Batna). Un questionnaire auto-administré structuré selon l'approche CAP a été utilisé, évaluant les connaissances, les attitudes et les pratiques déclarées. L'analyse statistique a été faite par SPSS et Microsoft Excel.

Résultats : L'échantillon composé de 112 internes était majoritairement féminin (82 %). Seulement 29 % des internes avaient bénéficié d'une formation spécifique en antibiothérapie, essentiellement par autoformation. Le score de connaissances était globalement satisfaisant avec une bonne maîtrise des indications et des facteurs d'antibiorésistance. La lacune majeure concernait la méconnaissance quasi totale de la classification AWaRe de l'OMS par 82 % des participants. Les attitudes étaient globalement favorables, mais une tendance à la prescription probabiliste à large spectre sans documentation microbiologique était fréquemment rapportée. Les pratiques constituaient le domaine le plus préoccupant : près d'un tiers des internes se situait au niveau insuffisant, et la réévaluation systématique de l'antibiothérapie à 48–72 heures restait insuffisamment appliquée, ainsi qu'aucune corrélation significative n'était retrouvée entre connaissances et pratiques ($p = 0,276$), confirmant un écart réel entre théorie et application clinique (Knowing-doing gap).

Conclusion : Cette étude, première du genre au Maghreb, met en évidence une base théorique satisfaisante mais des pratiques prescriptives insuffisantes chez les internes algériens. Elle plaide pour l'intégration formelle des principes de l'Antimicrobial Stewardship dans le cursus des études médicales en Algérie, afin de promouvoir une culture durable du bon usage des antibiotiques.

Mots-clés : Antibiotiques – Internes en médecine – CAP – Antibiorésistance – Antimicrobial Stewardship – Algérie

ABSTRACT

Introduction: Antibiotic resistance is recognised as one of the major health threats of the 21st century. As the first line of defence against this challenge, medical interns play a key role in preserving the effectiveness of antibiotics. However, in the Maghreb region, no study to date has documented their knowledge, attitudes and practices (KAP) regarding prescribing. This study fills this gap by conducting a targeted assessment among Algerian medical interns.

Materials and Methods: A descriptive cross-sectional study conducted from March to May 2026 among 112 medical interns from four medical faculties (Ouargla, Blida, Oran, Batna). A self-administered questionnaire structured according to the KAP approach was used to assess reported knowledge, attitudes and practices. Statistical analysis was performed using SPSS and Microsoft Excel.

Results: The sample of 112 interns was predominantly female (82%). Only 29% of the interns had received specific training in antibiotic therapy, mainly through self-study. The knowledge score was generally satisfactory, with a good grasp of indications and factors contributing to antibiotic resistance. The major shortcoming was the almost total lack of awareness of the WHO's AWaRe classification among 82% of participants. Attitudes were generally favourable, but there was a frequent tendency towards prescribing broad-spectrum antibiotics on a probabilistic basis without microbiological evidence. Clinical practice was the area of greatest concern: nearly a third of trainees were at an inadequate level, and the systematic reassessment of antibiotic therapy at 48–72 hours remained insufficiently implemented; furthermore, no significant correlation was found between knowledge and practice ($p = 0.276$), confirming a real gap between theory and clinical application (knowing-doing gap).

Conclusion: This study, the first of its kind in the Maghreb, highlights a satisfactory theoretical foundation but inadequate prescribing practices among Algerian medical interns. It advocates for the formal integration of the principles of Antimicrobial Stewardship into the medical curriculum in Algeria, in order to promote a sustainable culture of the appropriate use of antibiotics

Keywords: Antibiotics – Medical interns – KAP – Antibiotic resistance – Antimicrobial Stewardship – Algeria

ملخص

مقدمة: تعتبر مقاومة المضادات الحيوية أحد أكبر التهديدات الصحية في القرن الحادي والعشرين. ويقف الأطباء الداخليون في الخطوط الأمامية لمواجهة هذا التحدي، حيث يلعبون دوراً أساسياً في الحفاظ على فعالية المضادات الحيوية. ومع ذلك، في السياق المغربي، لم توثق أي دراسة حتى الآن معارفهم ومواقفهم وممارساتهم (CAP) فيما يتعلق بوصف الأدوية. تملأ هذه الدراسة هذه الفجوة من خلال تقديم تقييم موجه للأطباء الداخليين الجزائريين.

طرق الدراسة: دراسة وصفية مستعرضة أجريت في الفترة من مارس إلى مايو 2026 على 112 طبيباً متدرباً من أربع كليات طب في الجزائر (ورقلة، بليدة، وهران، باتنة). تم استخدام استبيان ذاتي مركب وفقاً لنهج المعرفة والمواقف والممارسات (CAP)، لتقييم المعرفة والمواقف والممارسات المعلنة. وأجري التحليل الإحصائي باستخدام برامج SPSS وMicrosoft Excel.

النتائج: كانت العينة المكونة من 112 طبيباً داخلياً تضم غالبية من الإناث (82%). ولم يحصل سوى 29% من الأطباء المتدربين على تكوين إضافي في مجال استعمال المضادات الحيوية، وكان ذلك بشكل أساسي من خلال التعلم الذاتي. كانت درجة المعرفة مرضية بشكل عام مع إلمام جيد بمؤشرات الاستخدام وعوامل مقاومة المضادات الحيوية. كانت الثغرة الرئيسية تتعلق بالجهل شبه التام بتصنيف AWaRe التابع لمنظمة الصحة العالمية من قبل 82% من المشاركين. كانت المواقف إيجابية بشكل عام، ولكن تم تسجيل وصف مضادات حيوية واسعة النطاق دون توثيق ميكروبيولوجي بشكل متكرر. كانت الممارسات هي المجال الأكثر إثارة للقلق: حيث كان ما يقرب ثلث الأطباء الداخليين في مستوى غير كافٍ، ولم يتم تطبيق إعادة التقييم المنهجي للعلاج بالمضادات الحيوية بعد 48-72 ساعة بشكل كافٍ، كما لم يتم العثور على أي ارتباط ذي دلالة إحصائية بين المعرفة والممارسات ($p = 0.276$)، مما يؤكد وجود فجوة حقيقية بين المعرفة النظرية والتطبيق السريري. (Knowing-doing gap)

الخلاصة: تُبرز هذه الدراسة، وهي الأولى من نوعها في المغرب العربي، وجود أساس نظري مرضٍ؛ لكنها تشير إلى وجود ممارسات غير كافية في مجال وصف الأدوية لدى الأطباء الداخليين الجزائريين. وتدعو الدراسة إلى إدراج مبادئ «الإشراف على استخدام مضادات الميكروبات» بشكل رسمي في مناهج الدراسة الطبية في الجزائر، بهدف تعزيز ثقافة مستدامة للاستخدام السليم للمضادات الحيوية

الكلمات المفتاحية: مقاومة المضادات الحيوية – الأطباء الداخليين الجزائريين – تقييم المعرفة والمواقف والممارسات – الجزائر – الإشراف على استخدام المضادات الحيوية

TABLE DE MATIERES

REMERCIEMENT.....	II
DEDICACE.....	III
LISTE DES ABREVIATIONS.....	IV
RESUME.....	V
ABSTRACT	VI
ملخص.....	VII
TABLE DE MATIERES.....	VIII
LISTE DES TABLEAUX	X
TABLE DES FIGURES.....	XI
INTRODUCTION	1
PARTIE THEORIQUE	4
I) REVUE DE LA LITTERATURE.....	4
I-1) DÉFINITION DES ANTIBIOTIQUES	4
I-2) CLASSIFICATION DES ANTIBIOTIQUES	5
I-3) PRINCIPES DE L'ANTIBIOTHÉRAPIE RATIONNELLE.....	8
I-4) RÉSISTANCE BACTÉRIENNE AUX ANTIBIOTIQUES – ANTIBIORÉSISTANCE	13
I-5) ANTIMICROBIAL STEWARDSHIP (AMS).....	18
II) PLACE DES CONNAISSANCES, ATTITUDES ET PRATIQUES (CAP) DES MEDECINS INTERNES DANS LA PRESCRIPTION DES ANTIBIOTIQUES	22
II-1) Rôle prescripteur des internes et leur rôle dans la lutte contre l'antibiorésistance :.....	22
II-2) Implication des internes dans l'Antimicrobial Stewardship (AMS).....	22
II-3) L'approche CAP comme cadre méthodologique de référence	23
PARTIE PRATIQUE	24
I) MATERIELS ET METHODE :	24
I-1) Type d'étude :	24
I-2) Cadre et période de l'étude	24
I-3) Population d'étude.....	24
I-4) Echantillonnage :	24
I-5) Taille de l'échantillon :.....	24
I-6) Outil de collecte des données	25
I-7) Validation du questionnaire	25
I-8) Modalités de collecte des données.....	25
I-9) Variables étudiées.....	25
I-10) Analyse statistique.....	26
I-11) Considérations éthiques	26
II) RESULTATS.....	27
II-1) Données socio-démographiques :	27
II-2) Connaissances des internes en antibiothérapie (Score K) (ANNEXE II) :	29
II-3) Attitudes des internes face à la prescription antibiotique (Score A) (ANNEXE III) :.....	34

II-4) Pratiques déclarées des internes en antibiothérapie (Score P) (ANNEXE IV) :.....	36
II-5) Analyse globale des connaissances, attitudes et pratiques (ANNEXE V) :.....	41
II-6) Besoins et amélioration :.....	42
III) DISCUSSION	44
III-1) Caractéristiques sociodémographiques et formation.....	44
III-2) Connaissances des internes en antibiothérapie (Score K).....	45
III-3) Attitudes des internes face à la prescription antibiotique (Score A)	46
III-4) Pratiques déclarées des internes en antibiothérapie (Score P)	48
III-5) Score CAP global et corrélations analytiques.....	50
III-6) Implications pour la formation et le stewardship antibiotique	51
III-7) Limites de l'étude	51
IV) RECOMMANDATIONS.....	53
IV-1) Formation continue et programme d'Antimicrobial Stewardship :	53
IV-2) Accessibilité aux protocoles locaux :	53
IV-3) Les outils numériques : une opportunité adaptée à la génération actuelle :	54
CONCLUSION	55
BIBLIOGRAPHIE ET REFERENCES	56
ANNEXE I	61
I) QUESTIONNAIRE KAP	61
II) PARTIE I : DONNEES GENERALES	61
III) PARTIE III : ATTITUDE	62
IV) PARTIE IV : PRATIQUES DECLAREES	63
V) PARTIE V : BESOINS ET AMELIORATION	65
ANNEXE II.....	66
METHODES DE CALCUL ET CRITERES DE CLASSIFICATION DU SCORE K :	66
Score de connaissance (Score K) :.....	66
ANNEXE III	67
METHODES DE CALCUL ET CRITERES DE CATEGORISATION DU SCORE DES ATTITUDES (SCORE A) :	67
Score des attitudes (Score A) :	67
ANNEXE IV.....	68
METHODES DE CALCUL ET CRITERES DE CATEGORISATION DU SCORE DES PRATIQUES (SCORE P) :	68
Score des pratiques (Score P) :	68
ANNEXE V	69
METHODES DE CALCUL ET CRITERES DE CATEGORISATION DU SCORE DES CONNAISSANCES, ATTITUDES ET PRATIQUES (SCORE CAP) :	69
Score global des connaissances, attitudes et pratiques (Score CAP) :.....	69

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Classification des antibiotiques selon la cible ribosomale	5
Tableau 2 : : Classification des antibiotiques selon la structure chimique	6
Tableau 3 : Classification selon le spectre de l'activité	7
Tableau 4 : La classification AWaRe de l'OMS	7
Tableau 5 : Paramètres pharmacocinétiques/pharmacodynamiques des antibiotiques	10
Tableau 6 : Durées optimisées de traitement antibiotique selon les recommandations récentes(28,31)	11
Tableau 7 : Algorithme décisionnel de la réévaluation et de désescalade antibiotique à 48-72h (29,51)	12
Tableau 8 : Mécanismes d'inactivation enzymatique des antibiotiques (39,41)	14
Tableau 9 : Mécanismes de résistance bactérienne par modification de la cible bactérienne (39,42) ...	15
Tableau 10 : Outils et stratégies de l'Antimicrobial Stewardship[25,46,52,53]	20
Tableau 11 : Distribution du score global de connaissance (K score)	33
Tableau 12 : Les attitudes déclarées des médecins internes	35
Tableau 13 : Distribution du score global d'attitude (A Score)	36
Tableau 14 : Distribution du score global de pratique (P Score)	40
Tableau 15 : Distribution du score global CAP (CAP Score)	41
Tableau 16 : Composition du score global CAP.....	69

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Chronologie de la mise sur le marché des principales classes d'antibiotiques (en haut) et apparition des bactéries multirésistantes associées (en bas) [22].	1
Figure 2 : Répartition des internes selon le sexe	27
Figure 3 : Répartition selon la faculté d'étude	27
Figure 4 : Répartition selon le service d'affectation	28
Figure 5 : Répartition selon la réception d'une formation	28
Figure 6 : Répartition selon le type de formation reçue.	29
Figure 7 : L'indication de la prescription d'une antibiothérapie	29
Figure 8 : L'utilisation de CRP comme marqueur de décision	30
Figure 9 : La réévaluation d'une antibiothérapie à 48-72h	30
Figure 10 : La conduite après l'obtention de l'antibiogramme	31
Figure 11 : la surveillance de l'efficacité d'un antibiotique	31
Figure 12 : Facteurs imposants une adaptation posologique.	32
Figure 13 : Facteurs favorisant l'antibiorésistance	32
Figure 14 : La connaissance de la classification AWaRe	33
Figure 16 : Nombre de prescription d'ATB	36
Figure 17 : La PEC d'une infection respiratoire basse	37
Figure 18 : La PEC d'une infection urinaire simple chez la femme.	37
Figure 19 : La gestion d'une allergie à la pénicilline	38
Figure 20 : Choix d'antibiotique en l'absence de documentation microbiologique	38
Figure 21 : La réévaluation systématique à 48-72h	39
Figure 22 : La conduite face à la non-amélioration clinique	39
Figure 23 : Gestion des effets indésirables	40
Figure 24 : L'avis des internes sur le niveau de formation en matières de prescription des antibiotique	42
Figure 25 : les moyens d'amélioration de la prescription des antibiotiques	43

INTRODUCTION

*D'ici 2050, la résistance aux antimicrobiens pourrait causer **10 millions de décès** par an dans le monde, dépassant ainsi le cancer comme première cause de mortalité."*

— Review on Antimicrobial Resistance, 2016 [1]

Les antibiotiques sont des agents thérapeutiques destinés au traitement des infections bactériennes. Ils agissent soit en inhibant la croissance des bactéries (bactériostatiques), soit en provoquant leur destruction (bactéricides). Leur introduction a profondément bouleversé la prise en charge des infections et a marqué l'histoire de la médecine moderne [2]. La découverte de la **pénicilline** par Alexander Fleming en 1928 a marqué un tournant décisif dans la lutte contre les maladies infectieuses. Par la suite, la mise au point de nouvelles classes d'antibiotiques, incluant les sulfonamides et les macrolides, a permis d'élargir le spectre thérapeutique et de traiter un nombre croissant d'infections bactériennes [3]. Ces progrès ont conduit à une période que certains auteurs qualifient d'« âge d'or des antibiotiques », caractérisée par une réduction importante de la mortalité infectieuse et une amélioration notable des soins médicaux ainsi que pour la prévention des infections postopératoires et nosocomiales [3,4].

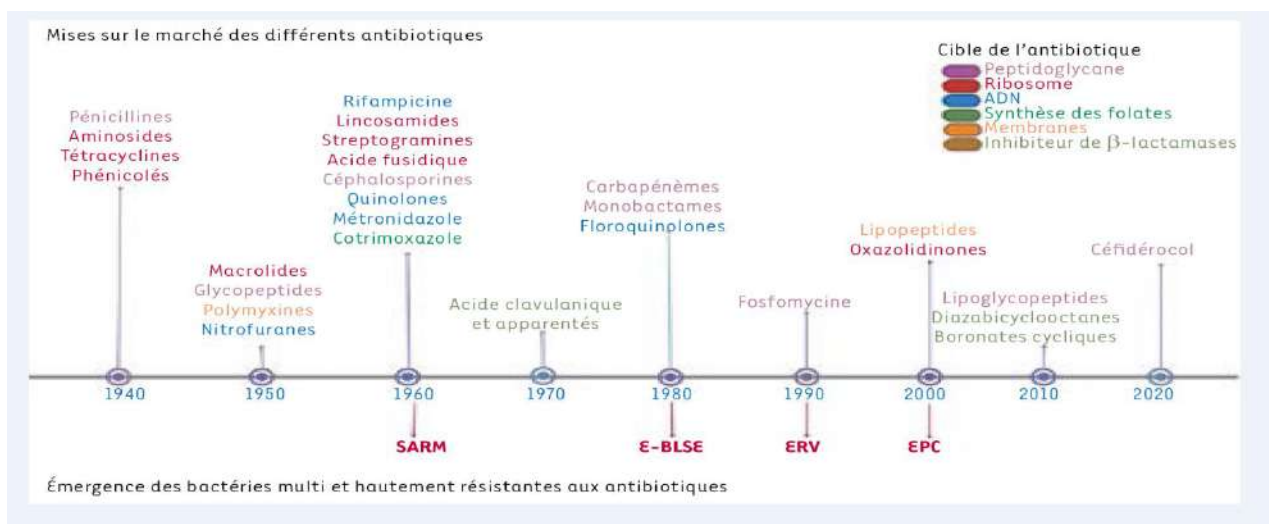


Figure 1 : Chronologie de la mise sur le marché des principales classes d'antibiotiques (en haut) et apparition des bactéries multirésistantes associées (en bas) [22].

ADN : Acide DésoxyriboNucléique ; SARM : Staphylococcus aureus Résistant à la Mécilline ; E-BLSE : Entérobactéries productrices de Bêta-Lactamase à Spectre Étendu ; ERV : Entérocoque Résistant à la Vancomycine ; EPC : Entérobactéries Productrices de Carbapénémases

Dans la pratique clinique, les antibiotiques constituent une part importante des prescriptions médicales. Une étude menée dans une pharmacie communautaire a montré que **43,8% des prescriptions médicamenteuses incluaient un antibiotique**, ce qui en fait la classe thérapeutique la plus prescrite dans ce contexte [5]. De même, dans les soins primaires, environ **42 % des ordonnances contiennent des antibiotiques**, confirmant leur rôle central dans les stratégies de traitement courantes [6]. Les enquêtes hospitalières internationales indiquent que des antibiotiques comme la ceftriaxone ou l'amoxicilline–clavulanate figurent parmi les substances les plus fréquemment utilisées pour le traitement et la prophylaxie des infections dans plusieurs pays [7].

Les **avantages** des antibiotiques incluent la réduction de la morbidité et de la mortalité associées aux infections bactériennes, la prévention des complications graves, et l'amélioration des résultats cliniques en milieu hospitalier [3]. Cependant, leur utilisation comporte également des **limites et risques**. Des effets indésirables tels que les réactions allergiques, la perturbation du microbiote intestinal ou certaines toxicités médicamenteuses sont documentés [8].

Par ailleurs, **la résistance bactérienne constitue un enjeu majeur en santé publique**. Selon une étude publiée dans **The Lancet** en 2022, on estimait en 2019 à **1,27 million** le nombre de décès **directement imputables** aux infections à bactéries résistantes, et à **4,95 millions** le nombre de décès **pour lesquels une infection résistante a joué un rôle contributif** [9]. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) classe désormais l'antibiorésistance parmi les **dix menaces les plus graves pour la santé mondiale** [10]. Cette situation souligne la nécessité d'une prescription d'antibiotiques rigoureuse et adaptée à chaque situation clinique pour préserver leur efficacité [11,12]. L'Algérie, comme les autres pays, est confrontée au phénomène de résistance aux antimicrobiens, la fréquence globale des bactéries multirésistantes (BMR) en milieu hospitalier : estimée à 17,86 % en 2022. C'est pourquoi le Plan d'Action Nationale (PAN) cible en amont la formation des prescripteurs et dispensateurs, considérée comme un levier essentiel de l'Antimicrobial Stewardship (AMS). L'une des actions phares consiste à développer la formation universitaire sur la résistance aux antimicrobiens [72].

Cette problématique justifie **l'évaluation des connaissances, attitudes et pratiques** des prescripteurs, notamment des **internes en médecine**, qui jouent un rôle clé dans la décision thérapeutique. Ces derniers participent à l'évaluation clinique des patients, à la prescription et

à la mise en œuvre des protocoles de traitement antibactérien, sous supervision des médecins seniors [12]. Des études internationales montrent que, malgré une formation théorique, des lacunes persistent dans les connaissances et pratiques des jeunes médecins, pouvant conduire à des prescriptions inappropriées et à des risques pour les patients. Une étude menée auprès d'internes espagnols a révélé que **58% prescrivaient des antibiotiques sans documentation microbiologique** et que **42% ne réévaluaient pas systématiquement le traitement à 48-72h** [13]. Une revue systématique de la littérature confirme ces observations, soulignant un écart entre connaissances théoriques et application pratique [14,15].

Malgré l'abondance des données internationales concernant les connaissances, attitudes et pratiques des jeunes médecins en matière de prescription antibiotique, **les informations disponibles dans le contexte maghrébin (Algérie, Tunisie, Maroc, Libye, Mauritanie) demeurent extrêmement limitées**. À notre connaissance, **aucune étude publiée à ce jour n'a spécifiquement évalué ces dimensions chez les internes en médecine de cette région** concernant l'usage rationnel des antibiotiques et la lutte contre l'antibiorésistance.

Cette lacune scientifique souligne la nécessité urgente de produire des données locales, afin d'orienter **les stratégies de formation** initiale et continue, ainsi que **les programmes d'amélioration des pratiques, en particulier au sein des établissements hospitaliers algériens**, où les défis liés à la résistance bactérienne et à l'usage des antibiotiques se posent avec acuité.

Dans ce contexte il est pertinent de se poser la question :

Quel est le niveau de connaissances, les attitudes et les pratiques des internes en médecine exerçant dans les hôpitaux algériens concernant la prescription des antibiotiques et la lutte contre l'antibiorésistance ?

Objectif général :

Évaluer les connaissances, attitudes et pratiques des internes en médecine sur l'utilisation des antibiotiques.

Objectifs spécifiques :

1. Mesurer le niveau de connaissances théoriques sur les antibiotiques.
2. Analyser les attitudes des internes vis-à-vis des recommandations de prescription.
3. Décrire les pratiques déclarées dans des situations cliniques courantes.

PARTIE THEORIQUE

I) Revue de la littérature

I-1) DÉFINITION DES ANTIBIOTIQUES

Un **antibiotique** est une substance naturelle, semi-synthétique ou synthétique capable d'inhiber la croissance des bactéries (**effet bactériostatique**) ou de les détruire (**effet bactéricide**) [16,17]. Cette **toxicité sélective** repose sur la capacité de ces molécules à cibler des structures ou des fonctions spécifiques aux bactéries, absentes ou différentes chez l'humain [18].

Le terme a été conceptualisé en 1947 par **Selman Waksman**, qui définissait un antibiotique comme un composé produit par un micro-organisme, capable de supprimer la prolifération ou d'éradiquer d'autres micro-organismes [18]. Aujourd'hui, cette définition s'est élargie aux molécules de synthèse.

Mécanismes généraux d'action :

1. Inhibition de la synthèse de la **paroi bactérienne** (ex : β -lactamines)
2. Blocage de la synthèse des **protéines** au niveau des ribosomes (ex : macrolides, aminosides)
3. Inhibition de la synthèse des **acides nucléiques** (ex : fluoroquinolones)
4. Blocage de **voies métaboliques essentielles** (ex : sulfamides)
5. Altération de la **membrane cytoplasmique** (ex : polymyxines)

Le **spectre d'activité** d'un antibiotique peut être :

1. **Étroit** : actif sur un nombre limité d'espèces bactériennes.
2. **Large** : actif sur de nombreuses espèces Gram+ et Gram-.

L'utilisation massive des antibiotiques a conduit à l'émergence d'un problème majeur de santé publique : l'**antibiorésistance**, définie comme la capacité d'une bactérie à survivre en présence d'une concentration d'antibiotique normalement efficace [19,20,21].

I-2) CLASSIFICATION DES ANTIBIOTIQUES

La classification des antibiotiques s'appuie sur plusieurs critères, notamment leur mécanisme d'action, leur structure chimique, leur spectre d'activité, ainsi que la stratégie thérapeutique (AWaRe) [22].

I-2-1. Classification selon le mécanisme d'action

C'est la classification **la plus utilisée en clinique**, car elle permet de comprendre la cible bactérienne et les mécanismes de résistance associés [22].

I-2-1-1. Inhibiteurs de la synthèse de la paroi bactérienne :

Ils bloquent la synthèse du **peptidoglycane**, composant essentiel de la paroi bactérienne, entraînant une lyse osmotique [22]. Notamment les **β-lactamines** : pénicillines, céphalosporines, carbapénèmes, monobactames [22] ; les **glycopeptides** : vancomycine, teicoplanine [22] et la **fosfomycine** [22] qui ont un effet **bactéricide** [23]

I-2-1-2. Antibiotiques agissant sur la membrane cytoplasmique :

Ils perturbent l'intégrité de la membrane, provoquant une fuite du contenu cellulaire [23] dont les **polymyxines** (colistine) : actives sur les bacilles Gram négatif [23] et la **daptomycine** : active sur les Gram positif [23].

I-2-1-3. Inhibiteurs de la synthèse protéique :

Ils ciblent les ribosomes bactériens (30S ou 50S) [22] leur effet est variable selon la molécule (bactériostatique ou bactéricide) [23].

Tableau 1 : Classification des antibiotiques selon la cible ribosomale

Sous-unité	Antibiotiques	Exemples
30S	Aminosides, Tétracyclines	Gentamicine, doxycycline
50S	Macrolides, Lincosamides, Chloramphénicol	Azithromycine, clindamycine

I-2-1-4. Inhibiteurs de la synthèse des acides nucléiques :

Ils bloquent la réplication ou la transcription de l'ADN [22] : **Fluoroquinolones** : inhibition de l'ADN gyrase (ciprofloxacine, lévofloxacine) [22] , **Rifamycines** : inhibition de l'ARN polymérase (rifampicine) [22] et **Nitroimidazoles** : action sur l'ADN en anaérobiose (métronidazole) [22] , ils ont un effet **bactéricide** [23]

I-2-1-5. Inhibiteurs des voies métaboliques :

Ils bloquent la synthèse de l'acide folique, essentiel à la production de bases nucléiques [22] dont les **sulfamides** et **triméthoprime**.

L'association **triméthoprime-sulfaméthoxazole** a un effet synergique [23].

I-2-2. Classification selon la structure chimique

Elle regroupe les antibiotiques par **famille chimique**, utile pour prévoir les **allergies croisées** ou les **résistances enzymatiques** [3].

Tableau 2 : : Classification des antibiotiques selon la structure chimique

Famille	Exemples
β-lactamines	Pénicilline G, ceftriaxone
Macrolides	Érythromycine, azithromycine
Aminosides	Gentamicine, amikacine
Fluoroquinolones	Ciprofloxacine, lévofloxacine
Glycopeptides	Vancomycine
Tétracyclines	Doxycycline
Oxazolidinones	Linézolide

I-2-3. Classification selon le spectre d'activité

Le spectre d'activité désigne l'ensemble des bactéries sur lesquelles un antibiotique est efficace [24].

Tableau 3 : Classification selon le spectre de l'activité

Spectre	Caractéristique	Exemple
Étroit	Cible limitée	Pénicilline G (streptocoques)
Large	Actif sur Gram+ et Gram-	Amoxicilline, tétracyclines
Élargi / anti-pyocyanique	Actif aussi sur <i>Pseudomonas</i>	Ceftazidime, imipénème

Abréviation : Gram + : Bactérie de gram positif ; Gram - : Bactérie de gram négatif

I-2-4. Classification stratégique : AWaRe (OMS)

Introduite par l'OMS en 2017, puis révisée successivement en 2019, en 2021 et en 2023, la classification AWaRe a pour objectif d'optimiser l'usage des antibiotiques et de lutter contre l'émergence des résistances bactériennes [25,26].

Tableau 4 : La classification AWaRe de l'OMS

Catégorie AWaRe	Définition	Exemples
Access (A)	Antibiotiques de 1ère intention à spectre étroit, efficaces, disponibles, peu coûteux	Amoxicilline, ampicilline, doxycycline, métronidazole, triméthoprim-sulfaméthoxazole
Watch (W)	Antibiotiques à impact écologique plus élevé, à utiliser en 2ème intention	Ciprofloxacine, azithromycine, céphalosporines 3ème génération, vancomycine
Reserve (R)	Derniers recours pour pathogènes multirésistants ; usage strictement contrôlé	Colistine, ceftazidime-avibactam, linézolide, carbapénèmes, fosfomycine en IV (Intra-Veineux)

Cette classification est désormais un outil clé des programmes de **bon usage des antibiotiques (stewardship)** [26].

I-3) PRINCIPES DE L'ANTIBIOTHÉRAPIE RATIONNELLE

L'antibiothérapie rationnelle correspond à **l'utilisation appropriée, ciblée et optimisée des antibiotiques** afin d'obtenir une efficacité clinique maximale tout en limitant la toxicité individuelle et la pression de sélection favorisant l'antibiorésistance [27].

Elle constitue un pilier fondamental des programmes internationaux de stewardship antibiotique et s'inscrit dans la stratégie mondiale de lutte contre la résistance aux antimicrobiens (RAM), telle que définie par l'OMS dans son Plan d'Action Mondial (GAP) adopté en 2015 et révisé en 2019 [27].

La qualité d'une prescription antibiotique repose sur cinq principes simples mais fondamentaux, chacun associé à un indicateur qualité. Le premier principe **est le bon antibiotique** : il doit avoir un spectre adapté au pathogène suspecté ou documenté, en évitant la sur-couverture ; l'indicateur est la conformité aux recommandations locales. Le deuxième est **la bonne dose**, qui repose sur l'optimisation pharmacocinétique/pharmacodynamique (PK/PD) selon le rapport $T > CMI$ pour les bêta-lactamines, C_{max}/CMI pour les aminosides, ou AUC/CMI pour les fluoroquinolones ; le taux d'ajustement posologique sert d'indicateur. Le troisième principe est **la bonne voie** : la voie orale est préférée si la biodisponibilité est suffisante et la tolérance clinique bonne (switch IV→PO) ; le délai de ce switch est l'indicateur. Le quatrième est **la bonne durée**, c'est-à-dire la durée minimale efficace selon les données probantes (ex. 5 jours pour une pneumonie acquise en communauté, 3 à 5 jours pour une cystite) ; l'indicateur est le respect des durées recommandées. Enfin, le cinquième principe est **le bon moment** : initiation précoce en cas de sepsis sévère (délai porte-antibiotique ≤ 1 heure) et absence de prescription inutile ; l'indicateur est le délai porte-ATB en sepsis.(27,29)

I-3-1. Justification de l'indication antibiotique

La première étape d'une antibiothérapie rationnelle consiste à confirmer la probabilité d'une infection bactérienne. L'OMS estime qu'environ 50 % des prescriptions antibiotiques mondiales sont inappropriées, la majorité concernant des infections virales des voies respiratoires supérieures [28].

L'antibiothérapie doit être envisagée uniquement lorsque des arguments cliniques et biologiques soutiennent une origine bactérienne, que le patient présente des signes de gravité

(sepsis, choc septique) ou qu'il existe un terrain à risque (immunodépression, comorbidités sévères). La réduction des prescriptions inappropriées est un objectif central des stratégies de santé publique [27].

Sur le plan clinique, une infection bactérienne se manifeste volontiers par une fièvre élevée supérieure à 38,5°C, des frissons, un foyer infectieux localisé et une altération de l'état général. À l'inverse, un tableau viral associe plutôt un syndrome grippal, une rhinorrhée, une toux sèche et des myalgies diffuses. Biologiquement, l'orientation bactérienne est soutenue par une CRP supérieure à 100 mg/L, une procalcitonine (PCT) > 0,5 ng/mL, une hyperleucocytose > 12 000 éléments/mm³ avec des polynucléaires neutrophiles (PNN) > 75 %, tandis que le contexte viral montre une CRP basse, une PCT < 0,1 ng/mL et une lymphocytose. Les examens microbiologiques confirment l'origine bactérienne par ECB (Examen CytoBactériologique) positif, hémocultures positives ou prélèvements respiratoires positifs, alors qu'une PCR virale positive ou une sérologie virale plaide pour une cause virale. En imagerie, la bactérie donne typiquement une condensation alvéolaire, un épanchement pleural ou un abcès localisé, alors que le virus se traduit par un syndrome interstitiel bilatéral évocateur d'une atteinte virale ou atypique.(28,30)

I-3-2. Choix raisonné de l'antibiotique

2.1. Approche empirique et probabiliste :

En l'absence de documentation microbiologique immédiate, le traitement initial est souvent empirique. Il doit se baser sur le site anatomique de l'infection, l'épidémiologie locale, les profils de résistance régionaux et les recommandations nationales ou internationales [27]. L'adaptation secondaire après obtention des résultats microbiologiques constitue une étape essentielle appelée désescalade thérapeutique, recommandée par les sociétés savantes [29]

2.2. Spectre d'activité et impact écologique :

Le choix d'un antibiotique à spectre étroit est recommandé lorsque l'agent pathogène est identifié ou fortement suspecté. L'utilisation excessive d'antibiotiques à large spectre est associée à une augmentation des résistances bactériennes, une perturbation du microbiote intestinal et un risque accru d'infection à *Clostridioides difficile* [28]. L'optimisation du spectre est un indicateur majeur de qualité en stewardship [29]. Dans cette optique, la classification AWaRe de l'OMS constitue un outil opérationnel pour guider les prescripteurs (26).

I-3-3. Optimisation pharmacocinétique et pharmacodynamique (PK/PD)

Une antibiothérapie rationnelle doit intégrer les principes PK/PD afin d'assurer une exposition adéquate de la bactérie à l'antibiotique. Les paramètres PK/PD permettent de définir le régime posologique optimal (dose, fréquence, durée de perfusion) pour maximiser l'efficacité et minimiser la sélection de résistances [30].

Tableau 5 : Paramètres pharmacocinétiques/pharmacodynamiques des antibiotiques

Type	Paramètre PK/PD clé	Objectif cible	Exemples
Temps-dépendants	$T > \text{CMI}$	$T > \text{CMI}$: 40–70% de l'intervalle pour bactériostase / 70–100% pour bactéricidie	β -lactamines (pénicillines, C3G, carbapénèmes)
Concentration-dépendants	$\text{C}_{\text{max}} / \text{CMI}$	$\text{C}_{\text{max}}/\text{CMI} \geq 8\text{--}12$ pour bactéricidie maximale et prévention résistance	Aminosides (gentamicine, amikacine), fluoroquinolones
AUC-dépendants	$\text{AUC}_{24} / \text{CMI}$ (fAUC/CMI)	$\text{fAUC}/\text{CMI} \geq 125$ pour vancomycine ; $\geq 25\text{--}30$ pour FQ contre Gram–	Fluoroquinolones, vancomycine, azithromycine
Dose unique journalière (DUJ)	C_{max} élevée + concentration sub-inhibitrice inter-dose	Exploite l'effet post-antibiotique prolongé des aminosides	Aminosides (administration 1x/j recommandée)

PK/PD : Pharmacocinétique/Pharmacodynamique ; CMI : Concentration Minimale Inhibitrice ; C_{max} : Concentration Maximale ; AUC : Aire Sous la Courbe ; fAUC : Fraction libre de l'Aire Sous la Courbe ; FQ : Fluoroquinolone ; C3G : Céphalosporine de 3^{ème} Génération ; Gram – : Gram négatif

I-3-4. Individualisation selon les caractéristiques du patient

Les caractéristiques propres au patient modifient significativement la prescription des antibiotiques et imposent des adaptations spécifiques. En cas d'insuffisance rénale, l'accumulation des antibiotiques à élimination rénale (aminosides, bêta-lactamines, vancomycine) expose à une toxicité, justifiant une réduction de dose ou un allongement des intervalles. L'insuffisance hépatique réduit le métabolisme de certaines molécules comme l'érythromycine ou le chloramphénicol, imposant d'éviter les antibiotiques à métabolisme

hépatique exclusif. Chez l'enfant ou le sujet âgé, les volumes de distribution et clairances sont modifiés, avec des toxicités spécifiques : les fluoroquinolones sont contre-indiquées avant 12 ans, et une adaptation posologique systématique est requise. Pendant la grossesse, le risque tératogène des tétracyclines et fluoroquinolones conduit à privilégier les bêta-lactamines et l'azithromycine, tandis que les fluoroquinolones, le triméthoprim et les cyclines sont contre-indiqués. En cas d'immunodépression, un spectre élargi est nécessaire et le seuil d'initiation d'une antibiothérapie probabiliste à large spectre est abaissé dès la moindre suspicion. Enfin, en cas d'allergie aux pénicillines, le risque de réaction croisée avec les céphalosporines de 3e génération est estimé à 1–2 % (souvent surestimé) ; il convient de réaliser une évaluation structurée de l'allergie, de réévaluer la cross-réactivité et d'envisager une désensibilisation si nécessaire.(27,30)

I-3-5. Durée optimale du traitement

Les recommandations récentes soutiennent le principe de la **durée minimale efficace**. Des essais cliniques ont démontré que des traitements plus courts sont souvent non inférieurs aux durées prolongées pour plusieurs infections courantes, notamment les pneumonies communautaires et certaines infections urinaires. Une durée excessive augmente la pression de sélection, altère le microbiote intestinal et favorise les effets indésirables [28,31].

Tableau 6 : Durées optimisées de traitement antibiotique selon les recommandations récentes(28,31)

Infection	Durée historique	Durée optimisée recommandée (2020–2024)
Pneumonie aiguë communautaire (PAC) légère-moderée	10–14 jours	5 jours (IDSA/ATS 2023, NICE 2024)
Cystite aiguë simple chez la femme	7 jours	3 jours (nitrofurantoïne 5 j, fosfomycine dose unique)
Pyélonéphrite aiguë non compliquée	14 jours	7 jours (ciprofloxacine) ; 10–14 jours (β-lactamines)
Exacerbation aiguë de BPCO	7–10 jours	5 jours si légère à modérée

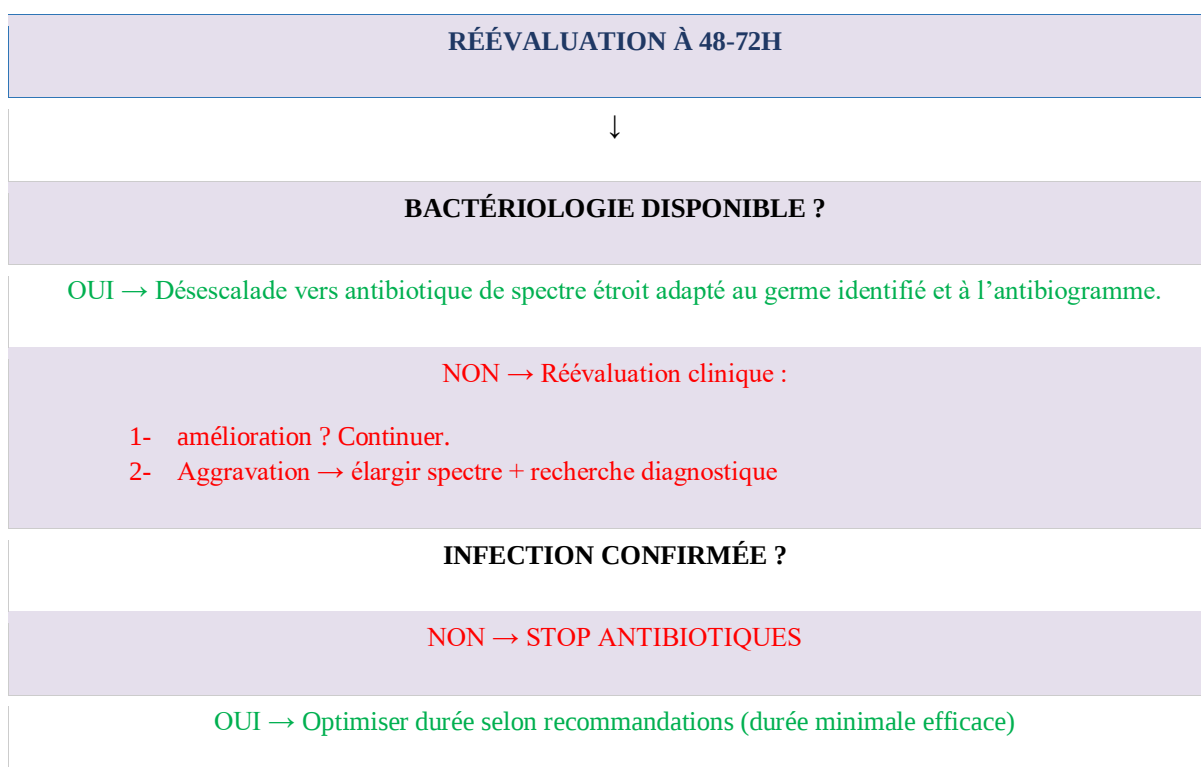
Infection urinaire masculine (prostatite aiguë)	4 semaines	14 jours en l'absence de complications (données émergentes)
Sepsis bactériémique non focalisé	14 jours	7 jours si bonne réponse clinique et bactériémie résolue

BPCO : Bronchopneumopathie Chronique Obstructive ; IDSA : Infectious Diseases Society of America ; ATS : American Thoracic Society ; NICE : National Institute for Health and Care Excellence

I-3-6. Réévaluation et désescalade

La réévaluation à 48–72 heures est une étape obligatoire et constitue un indicateur clé de performance des programmes de stewardship. Elle permet de confirmer le diagnostic, d'adapter le traitement au résultat microbiologique, de réduire le spectre si possible (désescalade) et d'interrompre le traitement si l'infection n'est pas confirmée [29,51].

Tableau 7 : Algorithme décisionnel de la réévaluation et de désescalade antibiotique à 48-72h (29,51)



I-4)RÉSISTANCE BACTÉRIENNE AUX ANTIBIOTIQUES – ANTIBIORÉSISTANCE

I-4-1. Définition et dimensions de l'antibiorésistance

L'OMS classe la résistance aux antimicrobiens parmi les dix menaces les plus graves pour la santé publique mondiale, responsable d'environ 1,27 million de décès directs par an selon l'étude GRAM publiée dans The Lancet en 2022 [32,9].

L'antibiorésistance bactérienne est définie comme la capacité d'une souche bactérienne à survivre ou se multiplier en présence d'une concentration d'agent antibactérien supérieure à celle inhibant la majorité des souches sauvages de la même espèce, selon les seuils cliniques établis par les systèmes de standardisation internationaux EUCAST (European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing) et CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute) [33].

Sur le plan microbiologique : la résistance est objectivée par : une augmentation de la concentration minimale inhibitrice (CMI) au-delà du breakpoint clinique , une réduction ou absence de zone d'inhibition en antibiogramme et l'identification de déterminants génétiques spécifiques (gènes plasmidiques, mutations chromosomiques) [34]

Sur le plan pharmacodynamique : elle correspond à une perte d'efficacité de la relation PK/PD attendue ($T > CMI$, C_{max}/CMI ou AUC/CMI) malgré une exposition antibiotique adéquate [35].

Sur le plan clinique : elle se manifeste par : un échec thérapeutique malgré une antibiothérapie appropriée en dose et en durée et la nécessité de recourir à des molécules de spectre élargi ou de dernier recours [36]

Classification :

Résistance intrinsèque (naturelle) : propriété constitutive liée à l'espèce bactérienne (ex. résistance naturelle de *Klebsiella* spp. aux aminopénicillines)

Résistance acquise : résultant d'une mutation chromosomique ou d'un transfert horizontal de gènes (conjugaison, transformation, transduction) — base de l'épidémiologie des résistances nosocomiales [37]

I-4-2. Mécanismes de l'antibiorésistance

Les mécanismes de résistance bactérienne correspondent aux processus biologiques permettant à une bactérie de survivre et de se multiplier malgré l'exposition à une concentration antibiotique cliniquement efficace [39].

Sur le plan fonctionnel, ces mécanismes sont classiquement regroupés en **quatre grandes catégories** correspondant aux principales **stratégies d'échappement bactérien** [40].

I-4-2-1. Inactivation enzymatique de l'antibiotique

La bactérie produit des enzymes capables d'hydrolyser ou de modifier chimiquement l'antibiotique, empêchant son interaction avec sa cible. Ce mécanisme est particulièrement fréquent chez les bacilles Gram négatifs et constitue un déterminant majeur de résistance nosocomiale [41].

Tableau 8 : Mécanismes d'inactivation enzymatique des antibiotiques (39,41)

Enzyme	Famille d'antibiotiques ciblée	Mécanisme moléculaire	Exemple clinique emblématique
β-lactamases (TEM, SHV, CTX-M)	Pénicillines (TEM-1), céphalosporines (CTX-M : BLSE)	Hydrolyse du cycle β-lactame ; CTX-M : BLSE à spectre étendu (plasmidique)	E. coli BLSE-CTX-M (entérobactéries communautaires)
Carbapénémases (KPC, NDM, OXA-48)	Carbapénèmes (dernier recours)	Hydrolyse des carbapénèmes ; NDM : métalloenzyme à zinc ; plasmidique, transfert inter-espèces	Klebsiella pneumoniae KPC (Résistance aux carbapénèmes – EPC)
Enzymes modifiant les aminosides (AME)	Aminosides	Acétylation (AAC), phosphorylation (APH), adénylation (ANT) ; modification chimique empêchant la liaison au ribosome 30S	Pseudomonas aeruginosa MDR ; SARM
ESBL (Extended-Spectrum β-Lactamases)	C3G, uréidopénicillines	Dérivées TEM/SHV par mutation ponctuelle ; spectre élargi aux C3G	E. coli BLSE en infections urinaires communautaires (prévalence ↑ mondiale)
Chloramphénicol acétyltransférase (CAT)	Chloramphénicol	Acétylation → perte d'affinité pour ARNr 50S	Haemophilus influenzae, entérocoques

TEM = β-lactamase de type TEM ; SHV = β-lactamase de type SHV ; CTX-M = β-lactamase de type CTX-M ; BLSE = Bêta-Lactamase à Spectre Étendu ; KPC = Klebsiella pneumoniae Carbapénémase ; NDM = New Delhi Métallo-bêta-lactamase ; OXA-48 = Oxacillinase-48 ; EPC = Entérobactéries Productrices de Carbapénémases ; AAC = Aminoglycoside Acétyltransférase ; APH = Aminoglycoside Phosphotransférase ; ANT = Aminoglycoside Nucléotidyltransférase ; MDR = Multirésistant ; SARM = Staphylococcus aureus Résistant à la Mécilline ; C3G = Céphalosporines de 3ème génération ; ARNr = Acide RiboNucléique ribosomique

I-4-2-2. Modification de la cible bactérienne

La bactérie modifie la structure moléculaire de la cible de l'antibiotique, réduisant son affinité sans compromettre sa viabilité [42].

Tableau 9 : Mécanismes de résistance bactérienne par modification de la cible bactérienne (39,42)

Antibiotique	Cible normale	Modification acquise	Exemple et impact clinique
β-lactamines	PBP (Penicillin-Binding Proteins) : transpeptidases de la paroi	Acquisition gène <i>mecA</i> → PBP2a (affinité très réduite pour toutes les β-lactamines)	SARM – <i>Staphylococcus aureus</i> résistant à la méticilline ; infections nosocomiales graves
Macrolides / Lincosamides / Streptogramines B	ARNr 23S (sous-unité 50S)	Méthylation de l'adénine 2058 du domaine V par méthylase <i>erm</i> → phénotype MLSb	<i>Streptococcus pneumoniae</i> résistant aux macrolides ; <i>S. aureus</i>
Fluoroquinolones	ADN gyrase (GyrA/GyrB) et Topoisomérase IV (ParC/ParE)	Mutations ponctuelles dans QRDR (Quinolone Resistance Determining Region) → résistance de haut niveau cumulable	<i>E. coli</i> , <i>K. pneumoniae</i> ; <i>Neisseria gonorrhoeae</i> résistante aux FQ
Glycopeptides (Vancomycine)	Précurseur de peptidoglycane D-Ala-D-Ala	Modification en D-Ala-D-Lac (gènes <i>vanA</i> , <i>vanB</i>) → perte d'affinité × 1000	<i>Enterococcus faecium/faecalis</i> VRE (Vancomycin-Resistant <i>Enterococcus</i>)
Oxazolidinones (Linézolide)	ARNr 23S (domaine V)	Mutation G2576T ou méthylation <i>cfr</i> (plasmidique)	SARM résistant au linézolide ; rare mais décrit

ADN = Acide DésoxyriboNucléique ; ARNr = Acide RiboNucléique ribosomique ; FQ = Fluoroquinolone(s) ; D-Ala = D-Alanine ; D-Lac = D-Lactate

I-4-2-3. Diminution de la perméabilité membranaire

Certaines bactéries, notamment les Gram négatifs, réduisent la pénétration intracellulaire de l'antibiotique via la diminution ou la perte de porines (OmpF, OmpC chez *E. coli* ; OprD chez *Pseudomonas aeruginosa*) ou l'altération de la membrane externe. Ce mécanisme agit fréquemment en synergie avec d'autres systèmes de résistance, créant des phénotypes MDR [43].

La perte de la porine OprD de *Pseudomonas aeruginosa* est le principal mécanisme de résistance aux carbapénèmes (imipénème > méropénème) sans production de carbapénémase — implication diagnostique majeure (antibiogramme systématique avant traitement) [43].

I-4-2-4. Systèmes d'efflux actif

Des pompes membranaires (efflux pumps) expulsent activement l'antibiotique hors de la cellule bactérienne, maintenant une concentration intracellulaire sub-inhibitrice. Ces systèmes

sont codés chromosomiquement (constitutifs ou inductibles) et peuvent être surexprimés en réponse à la pression antibiotique [44].

I-4-2-5. Contournement métabolique (bypass)

Certaines bactéries développent des voies métaboliques alternatives permettant de neutraliser l'effet inhibiteur de l'antibiotique. Ce mécanisme est moins fréquent mais illustre la plasticité adaptative bactérienne [40].

- Production d'une dihydrofolate réductase (DHFR) insensible au triméthoprim : plasmidique (gène *dfrA*), conférant une résistance de haut niveau
- Production d'une dihydroptéroate synthétase (DHPS) insensible aux sulfamides (gène *sul1*, *sul2*, *sul3*)
- Chez SARM : production de PBP2a via *mecA* — bypass toutes les β -lactamines

I-4-3. Facteurs favorisant l'émergence et la diffusion de l'antibiorésistance

L'antibiorésistance est favorisée par un ensemble de facteurs interconnectés impliquant **le prescripteur, le patient, le système de santé et l'environnement**. Ces facteurs exercent une pression de sélection favorisant la survie et la propagation des souches résistantes [45].

I-4-3-1. Usage inapproprié des antibiotiques

L'utilisation d'antibiotiques en l'absence d'indication bactérienne documentée ou probable constitue le principal facteur de sélection des résistances. Selon l'OMS, 50–80 % des prescriptions en médecine de ville et 30–50 % en milieu hospitalier sont inappropriées [1] comme : la prescription dans les infections virales (rhinopharyngites, bronchites aiguës, grippe) , le choix d'une molécule à spectre trop large alors qu'un spectre étroit suffirait , la durée excessive ou au contraire insuffisante de traitement et la posologies inadaptées (sous-dosage favorisant la sélection de mutants résistants par exposition sub-CMI).

I-4-3-2. Automédication et accès non contrôlé aux antibiotiques

La dispensation sans prescription médicale est associée à des doses inadéquates, des durées incomplètes et l'utilisation d'antibiotiques inadaptés à l'infection. Ce phénomène est particulièrement préoccupant dans les pays à régulation pharmaceutique insuffisante (Afrique du Nord, Moyen-Orient, Asie du Sud), mais existe également dans les pays développés via l'achat en ligne [13].

I-4-3-3. Mauvaise observance thérapeutique

L'interruption prématurée du traitement ou le non-respect des posologies entraîne une exposition bactérienne sub-inhibitrice, favorisant la sélection de mutants résistants. La « fenêtre de sélection de mutants » (Mutant Selection Window, MSW) représente la plage de

concentrations entre la CMI et la concentration prévenant la sélection de mutants (CPM) — toute exposition dans cette fenêtre peut sélectionner des résistances stables [15].

I-4-3-4. Transmission nosocomiale

Les établissements de santé constituent un environnement propice à la diffusion de souches multirésistantes (BMR), en raison de la forte pression antibiotique sélectionnant les bactéries résistantes, de la concentration de patients vulnérables (immunodéprimés, porteurs de dispositifs invasifs) et des défaillances dans les mesures d'hygiène [29]. Parmi ces souches on note les SARM : staphylocoque doré résistant à la méticilline – infections cutanées, bactériémies, pneumonies nosocomiales, les Entérobactéries productrices de BLSE ou de carbapénèmases (EPC : KPC, NDM, OXA-48), les Clostridioides difficile (écologie altérée par les antibiotiques à large spectre), Pseudomonas aeruginosa MDR et Acinetobacter baumannii XDR en réanimation

I-4-3-5. Usage vétérinaire, agricole et approche One Health

L'utilisation d'antibiotiques en élevage (à doses sous-thérapeutiques comme facteurs de croissance, pratique interdite dans l'UE depuis 2006 mais persistant dans d'autres régions) contribue à la sélection de bactéries résistantes transmissibles à l'homme via la chaîne alimentaire et l'environnement. Ce phénomène illustre l'approche One Health (Une seule santé) intégrant santé humaine, animale et environnementale [46]. La colistine (antibiotique de dernier recours) a vu émerger la résistance plasmidique MCR-1 initialement dans les élevages porcins en Chine (2015), se diffusant ensuite mondialement — paradigme de la menace One Health [46].

I-4-3-6. Facteurs liés au prescripteur

Au-delà des caractéristiques du patient, le comportement et les connaissances du prescripteur jouent un rôle majeur dans la qualité de la prescription. L'insuffisance de connaissances actualisées, notamment sur les mécanismes de résistance et les nouvelles recommandations, conduit à des prescriptions non conformes aux bonnes pratiques. La pression des patients et leur demande implicite d'antibiotiques entraîne une prescription inutile pour « rassurer » ou « faire quelque chose ». La crainte médico-légale, notamment le risque de se voir reprocher un sous-traitement, pousse à une prescription par excès de prudence avec des antibiotiques à large spectre. L'absence de protocoles locaux validés et adaptés à l'écologie locale génère une variabilité inter-prescripteurs et inter-services. Un manque de formation spécifique au bon usage des antibiotiques (stewardship) se traduit par une méconnaissance des outils AMS, de

la classification AWaRe et de l'antibiogramme ciblé. Enfin, un temps de consultation insuffisant pour évaluer l'indication favorise des prescriptions empiriques non ciblées et l'absence de réévaluation à 48-72 heures [11,47].

I-4-3-7. Implications pour l'évaluation des pratiques

L'ensemble des facteurs décrits souligne le rôle central du prescripteur dans la dynamique de l'antibiorésistance. Dans le cadre d'une étude CAP (Connaissances, Attitudes, Pratiques) portant sur les internes en médecine, il apparaît nécessaire d'évaluer [11,13] :

- Le niveau de connaissance des mécanismes de résistance et des principes PK/PD
- La perception du risque lié à la prescription inappropriée et la conscience des enjeux de santé publique
- Les attitudes face aux recommandations officielles et au stewardship antibiotique
- Les pratiques réelles de prescription (durée, spectre, réévaluation, désescalade)

L'identification d'éventuelles insuffisances cognitives ou comportementales permet d'orienter des stratégies de formation ciblées et des interventions d'amélioration des pratiques (programmes AMS, séminaires, audits de prescriptions) [13].

I-5)ANTIMICROBIAL STEWARDSHIP (AMS)

I-5-1. Définition, historique et objectifs

L'Antimicrobial Stewardship (AMS) — traduit en français par « gestion responsable des antimicrobiens » ou « bon usage des antibiotiques » — désigne l'ensemble des stratégies et programmes visant à optimiser l'usage des antibiotiques, à réduire la sélection de bactéries résistantes et à améliorer les résultats cliniques des patients infectés [48].

Le concept a été formalisé dès 1997 par McGowan & Gerding, développé par l'IDSA (Infectious Diseases Society of America) dans ses guidelines de 2007 et 2016, puis repris par l'OMS dans le cadre du Plan d'Action Mondial sur la RAM (GAP-AMR, 2015–2019–2025). En 2023, l'OMS a publié un nouveau manuel opérationnel d'AMS hospitalier qui a poursuit plusieurs objectifs complémentaires pour améliorer la prescription des antibiotiques. L'optimisation de la prescription consiste à choisir le bon antibiotique, la dose adaptée, la voie correcte et la durée appropriée, selon le principe des « 5 bons » ; l'indicateur de mesure est le taux de prescriptions conformes aux recommandations. La réduction de la résistance vise à limiter la pression de sélection et la diffusion des souches multirésistantes, mesurée par la consommation d'antibiotiques en DDD (doses définies journalières) pour 1000 jours-patient. L'amélioration des résultats cliniques cherche à diminuer les complications

infectieuses, les réadmissions et la mortalité liée aux infections, avec des indicateurs tels que la mortalité à 30 jours, la durée d'hospitalisation et les réadmissions. La réduction des coûts hospitaliers passe par l'évitement des prescriptions inutiles, des traitements prolongés et des molécules de dernier recours coûteuses, évaluée par le coût antibiotique par séjour et les économies générées. La préservation de l'arsenal thérapeutique vise à maintenir l'efficacité des antibiotiques pour les générations futures ; son indicateur est l'évolution des concentrations minimales inhibitrices (CMI) et des taux de résistance sur cinq ans. [48,29].

I-5-2. Principes clés et composantes des programmes AMS

Les guidelines IDSA 2016 et l'OMS 2023 définissent les composantes essentielles d'un programme AMS hospitalier efficace [48,29] :

1. **Prescription basée sur les preuves** : Cette composante implique l'utilisation systématique des recommandations nationales et internationales, ainsi que de l'antibiogramme dès qu'il est disponible. En pratique, sa mise en œuvre passe par l'affichage des guidelines locaux dans les services de soins et par un accès rapide aux résultats microbiologiques pour faciliter une prescription adaptée et documentée.
2. **Réévaluation à 48-72 heures (désescalade)** : Ce temps fort de la prise en charge est un moment clé pour adapter l'antibiothérapie au germe identifié, réduire le spectre si possible, raccourcir la durée du traitement ou l'arrêter si l'antibiothérapie n'est finalement pas indiquée. Les outils pratiques incluent une checklist de réévaluation intégrée dans le dossier médical et la formation spécifique des internes à cette démarche.
3. **Préférence pour les molécules à spectre étroit (classification AWaRe de l'OMS)** : Il s'agit de privilégier prioritairement les antibiotiques de la catégorie Access (spectre étroit), de limiter strictement la catégorie Watch (spectre large) et la catégorie Reserve (dernier recours) à des indications très précises. En pratique, cette classification doit être intégrée dans les protocoles locaux pour guider le choix des prescripteurs.
4. **Éducation et formation continue** : Cette composante vise à sensibiliser l'ensemble des prescripteurs – médecins, internes, pharmaciens et infirmiers – au bon usage des antibiotiques. Les modalités concrètes incluent des modules e-learning, l'organisation de cas cliniques supervisés et la réalisation régulière d'audits de prescription pour favoriser l'apprentissage par le retour d'expérience.
5. **Surveillance et feedback** : Elle repose sur un audit régulier des prescriptions antibiotiques associé à un retour d'information personnalisé adressé aux prescripteurs. Les outils de mesure comprennent des tableaux de bord de la consommation antibiotique (par exemple en

DDD/1000 jours-patient) et un rapport trimestriel par service, permettant un suivi dans le temps et des comparaisons entre équipes.

6. **Leadership institutionnel** : Ce dernier pilier implique un engagement fort de la direction de l'établissement et la création d'une équipe AMS multidisciplinaire, composée au minimum d'un infectiologue, d'un pharmacien et d'un microbiologiste. Sa mise en œuvre concrète se traduit par l'installation d'un comité AMS hospitalier et la désignation d'un référent antibiotique clairement identifié pour coordonner les actions.

I-5-3. Outils et stratégies de l'AMS

Tableau 10 : Outils et stratégies de l'Antimicrobial Stewardship[25,46,52,53]

Outil / Stratégie	Description	Exemple
Classification AWARe (OMS 2023)	Priorise les antibiotiques de 1ère intention (Access) et limite l'usage des derniers recours (Reserve) ; guide la sélection thérapeutique	Access : amoxicilline ; Watch : ciprofloxacine ; Reserve : colistine, ceftazidime-avibactam
Protocoles locaux adaptés	Recommandations adaptées à l'écologie bactérienne locale et aux résistances observées dans l'établissement	Guide antibiotique du CHU/EPH actualisé annuellement avec données microbiologiques locales
Antibiogramme ciblé (sélectif)	Rendu sélectif pour orienter vers le spectre le plus étroit ; commentaires interprétatifs cliniques	Commentaire EUCAST : « Résistant amoxicilline → Sensible amoxicilline-clavulanate – privilégier »
Audit et feedback personnalisé	Évaluation des pratiques et retour personnalisé aux services et prescripteurs avec indicateurs comparatifs	Rapport trimestriel consommation ATB (DDD) par service ; benchmark inter-services
Prescription restreinte / autorisation préalable	Certains antibiotiques (carbapénèmes, linézolide, colistine) nécessitent une validation par l'infectiologue ou le pharmacien référent	Formulaire électronique de prescription ; consultation infectiologie avant délivrance
Switch IV→PO précoce	Transition vers voie orale dès que cliniquement possible (même antibiotique ou équivalent) → réduction durée hospitalisation	Critères switch : apyrexie 24h, bonne tolérance digestive, PAS de pathogène résistant aux PO
Biomarqueurs guidant la durée (PCT)	Utilisation de la procalcitonine (PCT) pour guider l'arrêt de l'antibiothérapie : PCT < 0,25 ou ↓ > 80% → arrêt	Étude ProHOSP : PCT-guided → réduction durée ATB sans aggravation pronostic

OMS : Organisation Mondiale de la Santé ; CHU : Centre Hospitalo-Universitaire ; EPH : Établissement Public Hospitalier ; EUCAST : European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing ; ATB : Antibiotique ; DDD : Dose(s) Définie(s) Journalière(s) ; IV : Voie intraveineuse ; PO : Voie orale (Per Os)

I-5-4. Rôle spécifique des internes et jeunes médecins dans les programmes AMS

Les internes occupent une place stratégique et souvent sous-estimée dans les programmes d'AMS [54] :

- Première ligne de prescription : ils initient souvent les traitements antibiotiques, notamment en garde ou aux urgences, en l'absence immédiate d'un senior
- Application pratique des recommandations : leur adhésion aux protocoles influence directement la qualité des prescriptions au quotidien
- Relais entre seniors et terrain : ils sont au contact direct des patients et des équipes soignantes — vecteurs potentiels de culture AMS
- Formation continue : le mentorat, les supervisions et les audits ciblés permettent de consolider une pratique rationnelle dès les premières années

Plusieurs études multicentriques (dont celles de Abbo et al., 2012 et Pulcini et al., 2011) montrent cependant que les internes expriment un besoin de formation complémentaire et une demande d'encadrement plus structuré en matière de prescription antibiotique — justifiant pleinement la conduite d'études CAP dans cette population [11,13,54]

II) Place des connaissances, attitudes et pratiques (CAP) des médecins internes dans la prescription des antibiotiques

En milieu hospitalier, les internes en médecine constituent le premier niveau de décision thérapeutique anti-infectieuse. Ils assurent l'initiation de l'antibiothérapie, souvent dans un contexte d'incertitude diagnostique imposant un raisonnement probabiliste fondé sur la présentation clinique, le foyer infectieux présumé et l'épidémiologie locale. Cette responsabilité prescriptrice, exercée en semi-autonomie avant validation hiérarchique, confère au choix initial une importance pronostique directe [55].

II-1) Rôle prescripteur des internes et leur rôle dans la lutte contre l'antibiorésistance :

L'acte prescripteur de l'interne s'articule autour de trois temps séquentiels : 1)- l'antibiothérapie probabiliste initiale, guidée par le foyer infectieux, la gravité clinique et les données épidémiologiques locales de résistance ; 2)- la réévaluation clinico-microbiologique à 48–72 heures, temps stratégique de désescalade ou d'arrêt thérapeutique ; 3)- la détermination de la durée totale de traitement, paramètre dont l'excès conditionne directement la pression de sélection sur le microbiote. L'OMS estime qu'en milieu hospitalier, plus de 50 % des prescriptions antibiotiques présentent des inadaptations qualitatives ou quantitatives, soulignant l'impact des décisionnaires de première ligne [56].

L'internat représente une période critique d'acquisition des habitudes prescriptives. Les schémas décisionnels adoptés durant cette phase tendent à se consolider dans la pratique professionnelle ultérieure ; un encadrement insuffisant ou une culture de service permissive peuvent ainsi pérenniser des pratiques sous-optimales [57].

Les pratiques prescriptives des internes contribuent à la sélection et à la diffusion des résistances à travers plusieurs mécanismes documentés : recours inapproprié aux antibiotiques à spectre élargi, absence de désescalade après documentation microbiologique, et durées de traitement excédant les recommandations. Ces pratiques génèrent une pression de sélection sur le microbiote résident, favorisant l'émergence de souches multirésistantes [45].

II-2) Implication des internes dans l'Antimicrobial Stewardship (AMS)

L'Antimicrobial Stewardship (AMS) désigne les programmes coordonnés visant à optimiser l'usage des anti-infectieux, en améliorant les résultats cliniques tout en réduisant la pression de sélection et les coûts hospitaliers. Les lignes directrices de l'IDSA/SHEA (2016) stipulent que ces programmes doivent intégrer activement les prescripteurs en formation [29] .

L'intégration opérationnelle des internes dans les démarches AMS repose sur trois interventions clés : la désescalade thérapeutique après documentation microbiologique, le passage précoce à la voie orale (switch intra-veineux–oral) et l'optimisation de la durée de traitement. Une revue systématique Cochrane (Davey et al., 2017) a démontré que les

interventions AMS combinant formation et audit réduisent de manière significative la consommation d'antibiotiques et les durées d'hospitalisation [47] .

II-3) L'approche CAP comme cadre méthodologique de référence

L'approche CAP (Connaissances, Attitudes, Pratiques) est un outil méthodologique validé en santé publique, reposant sur le postulat que tout comportement clinique est le produit de trois composantes distinctes mais interagissantes : un substrat cognitif (connaissances), un système de représentations et valeurs (attitudes) et des comportements observables en situation réelle (pratiques). Ces composantes ne sont ni redondantes ni interchangeables : un praticien peut disposer de connaissances adéquates sans qu'elles orientent ses attitudes, et inversement, peut détenir des attitudes favorables à une prescription raisonnée sans que celles-ci se traduisent en pratiques conformes — phénomène dit du knowledge–practice gap[62].

L'évaluation CAP des internes représente ainsi un outil de santé publique à double finalité : diagnostique, en cartographiant les déficits et les biais prescriptifs au sein de cette population ; et interventionnelle, en guidant la conception de programmes éducatifs et organisationnels ciblés. Les résultats d'une telle évaluation alimentent directement les stratégies AMS institutionnelles et contribuent, à l'échelle collective, à préserver l'efficacité des antibiotiques existants [50].

PARTIE PRATIQUE

I) Matériels et méthode :

I-1) Type d'étude :

Il s'agit d'une étude descriptive de type transversal, visant à évaluer les connaissances, attitudes et pratiques (CAP) des médecins internes concernant la prescription des antibiotiques.

I-2) Cadre et période de l'étude

L'étude a été réalisée auprès des médecins internes inscrits dans plusieurs facultés de médecine en Algérie, notamment celles de Faculté de médecine de Ouargla, Faculté de médecine de Blida, Faculté de médecine d'Oran et Faculté de médecine de Batna.

La collecte des données a été réalisée sur une période allant du 07 Mars 2026 au 05 Mai 2026.

I-3) Population d'étude

Critères d'inclusion

Les médecins internes :

- en activité durant la période d'étude
- Inscrits dans les facultés de médecine ciblées
- Ayant accepté de participer
- Ayant complété le questionnaire

Critères de non-inclusion

- Étudiants en médecine non internes
- Médecins non internes (généralistes, résidents, spécialistes)

Critères d'exclusion

- Questionnaires incomplets
- Doublons

I-4) Echantillonnage :

Un échantillonnage non probabiliste de type échantillonnage de convenance a été utilisé. Les internes des facultés de médecine de Ouargla, Batna, Blida et Oran ont été sollicités pour participer à l'étude via un questionnaire en ligne diffusé de manière volontaire. Tous les participants ayant accepté de répondre et ayant complété le questionnaire ont été inclus dans l'analyse.

I-5) Taille de l'échantillon :

La taille minimale de l'échantillon a été calculée à l'aide de la formule de Schwartz pour l'estimation d'une proportion avec un niveau de confiance de 95 %, une précision de 5 % et une proportion attendue de 50 %. Compte tenu d'une population totale de 1080 internes répartis entre les facultés de Ouargla, Batna, Oran et Blida, et après correction pour

population finie, l'effectif minimal requis était de 283 participants. En raison du caractère volontaire de la participation et des contraintes de collecte des données, 112 questionnaires complets ont finalement été obtenus et inclus dans l'analyse statistique.

I-6) Outil de collecte des données

Les données ont été recueillies à l'aide d'un questionnaire auto-administré, élaboré sur la base des données de la littérature et des recommandations internationales en antibiothérapie.

Le questionnaire était structuré selon l'approche CAP en 04 (Quatre) parties :

- Une partie d'identification et des données socio-démographiques
- une partie évaluant les connaissances en antibiothérapie
- une partie explorant les attitudes face à la prescription
- une partie analysant les pratiques déclarées, incluant des situations cliniques

Il comportait des questions fermées, des questions à choix multiples et des mises en situation permettant d'évaluer le raisonnement thérapeutique.

I-7) Validation du questionnaire

Le questionnaire a été soumis à une validation de contenu par un spécialiste en maladies infectieuses, afin de vérifier la pertinence et la clarté des items.

Un pré-test a été réalisé auprès d'un groupe restreint d'internes (04 internes) , permettant d'identifier d'éventuelles difficultés de compréhension et d'ajuster le questionnaire avant sa diffusion finale.

I-8) Modalités de collecte des données

Le questionnaire a été diffusé sous forme électronique via la plateforme Google Forms.

La participation était volontaire, anonyme et sans contrepartie. Les participants ont été informés des objectifs de l'étude.

I-9) Variables étudiées

Les variables analysées comprenaient :

- les caractéristiques sociodémographiques (âge, sexe, année d'internat, faculté, service)
- les connaissances en antibiothérapie
- les attitudes face à la prescription
- les pratiques déclarées en antibiothérapie

I-10) Analyse statistique

Les données ont été exportées puis analysées à l'aide du logiciel IBM SPSS Statistics 27.0.1 et Microsoft excel 2010.

Les variables qualitatives ont été exprimées en effectifs et en pourcentages, tandis que les variables quantitatives ont été exprimées en moyenne $\pm$ écart-type.

Une analyse descriptive a été réalisée. Des tests statistiques appropriés (χ^2 , test de Spearman, test de Kurska-Wallis) ont été utilisés pour rechercher des associations entre variables, avec un seuil de significativité fixé à $p < 0,05$.

I-11) Considérations éthiques

La participation à l'étude était volontaire et anonyme.

La confidentialité des données a été respectée et les informations recueillies ont été utilisées uniquement à des fins scientifiques.

II) RESULTATS

II-1) Données socio-démographiques :

Au total **112 internes** ayant participé à l'étude répartis en 04 facultés de médecine

1.1. Répartition selon le sexe :

L'échantillon était largement dominé par le sexe féminin, avec 82 % de femmes (n= 92) contre 18 % d'hommes (n=20) , soit un sex-ratio H/F de 0,21.

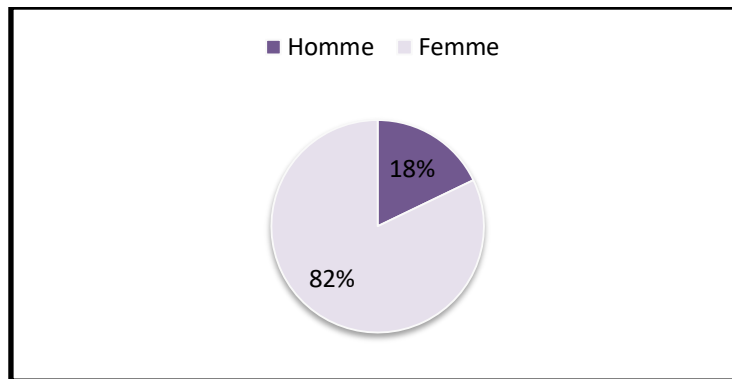


Figure 2 : Répartition des internes selon le sexe

1.2. Répartition selon la faculté d'études :

Les participants étaient issus des quatre facultés de médecine ciblées (Ouargla, Blida, Oran, Batna), assurant une représentativité géographique couvrant différentes régions du pays (Nord,Sud,Est,Ouest). Les participants provenaient principalement des facultés de médecine de Blida et de Ouargla avec 29% chacune suivies de Batna 22% et d'Oran 20%.

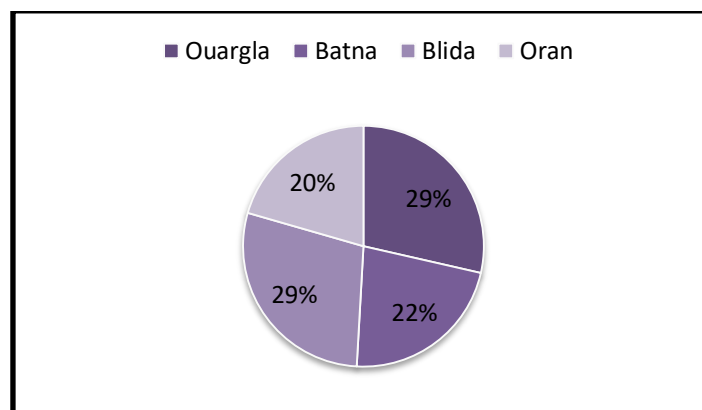


Figure 3 : Répartition selon la faculté d'étude

1.3. Répartition selon le service d'affectation :

Les internes étaient principalement affectés aux services de pédiatrie 26% et de gynécologie 21%. Les autres services étaient représentés à des proportions plus faibles, notamment la chirurgie générale 10% , la médecine interne 9% et la réanimation à 7%.

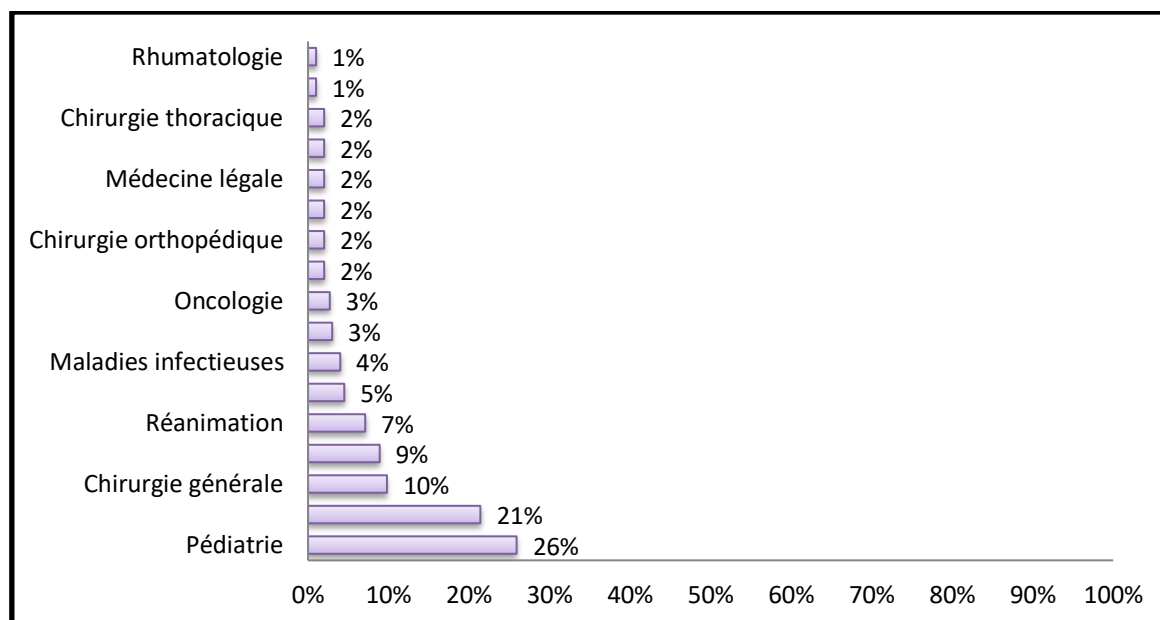


Figure 4 : Répartition selon le service d'affectation

1.4. Formation sur la prescription des antibiotiques :

Seulement 29% des internes interrogés déclaraient avoir bénéficié d'une formation spécifique sur le bon usage des antibiotiques (Figure 5). Parmi ceux ayant reçu une formation, la majorité rapportaient une formation personnelle 62%, suivie des formations En-ligne et e-learning 22%. Les formations organisées par l'hôpital ou le service d'affectation représentaient 8% des réponses comme illustré dans la Figure 6.

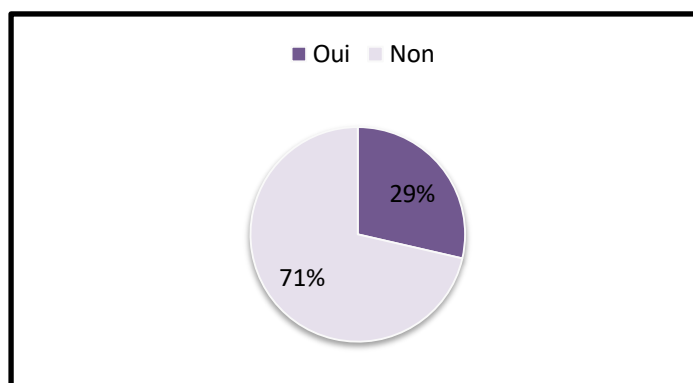


Figure 5 : Répartition selon la réception d'une formation

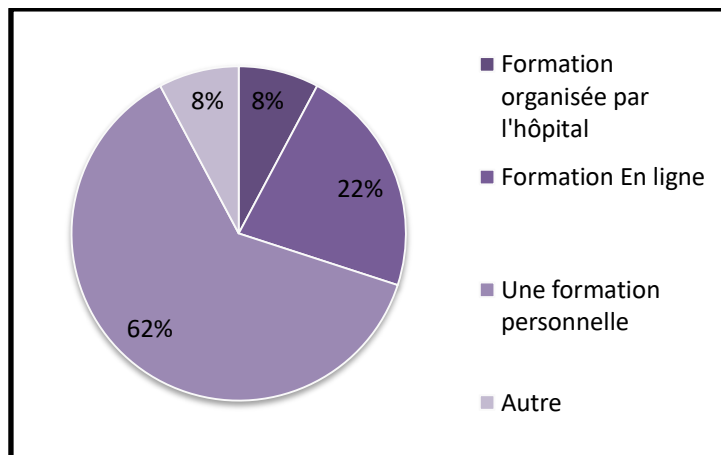


Figure 6 : Répartition selon le type de formation reçue.

II-2) Connaissances des internes en antibiothérapie (Score K) (ANNEXE II) :

2.1. Indication de la prescription d'une antibiothérapie :

La quasi-totalité des internes (97%) considérait que l'antibiothérapie devait être indiquée devant une suspicion documentée ou probable d'infection bactérienne, tandis que 3% déclaraient prescrire à la demande du patient.

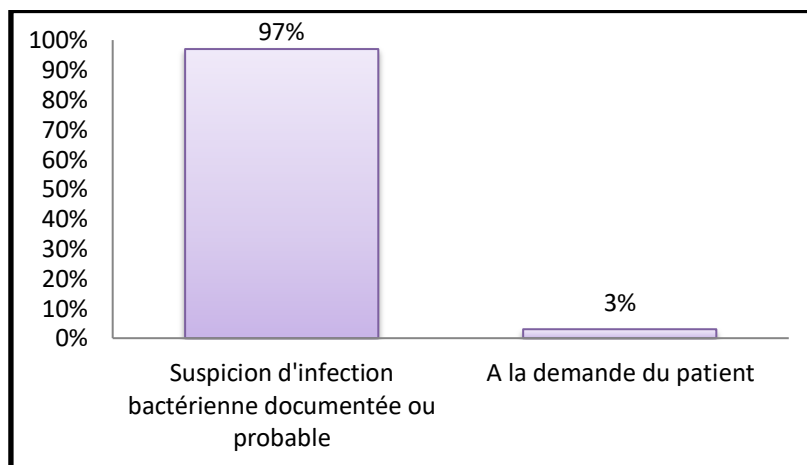


Figure 7 : L'indication de la prescription d'une antibiothérapie

2.2. Utilisation de la CRP comme marqueur de décision thérapeutique :

90% des internes estimaient que la CRP devait être interpréter en association avec les données clinique. En revanche 8% l'utilisent comme critère décisif à lui seul.

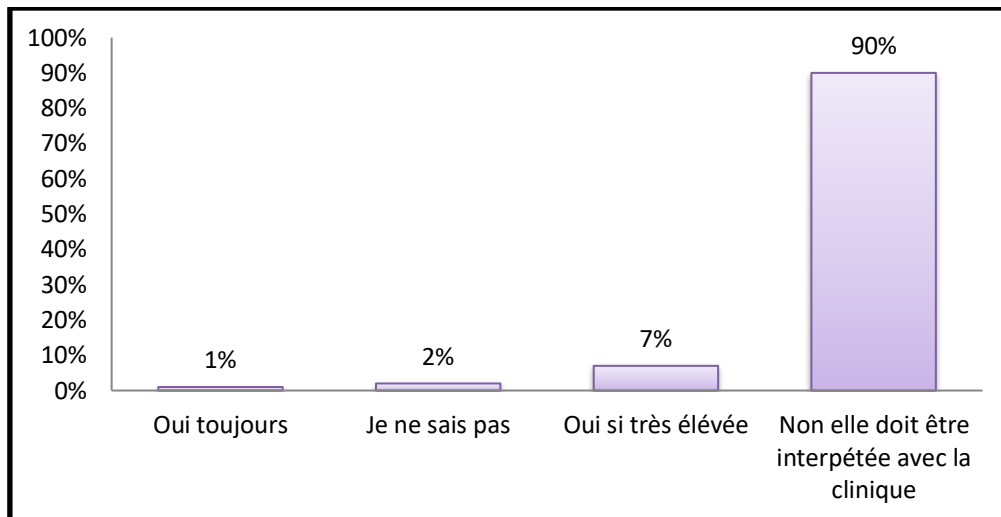


Figure 8 : L'utilisation de CRP comme marqueur de décision

2.3. Réévaluation à 48-72 heures :

La connaissance du principe de réévaluation systématique à 48-72 heures est évaluée dans la Figure N°9. 81% des internes identifiaient correctement la réévaluation d'une antibiothérapie à 48-72h. A l'inverse 10% rapportaient une réévaluation uniquement en fin de traitement.

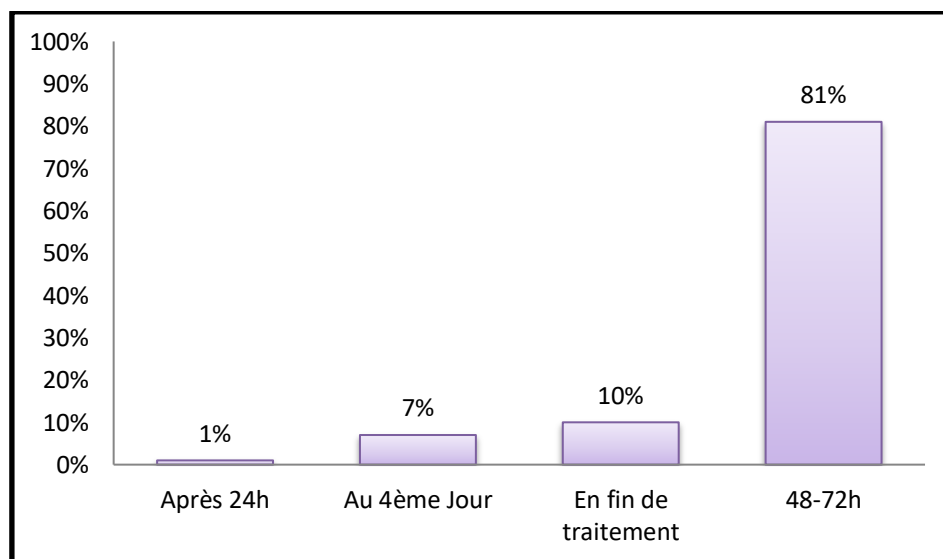


Figure 9 : La réévaluation d'une antibiothérapie à 48-72h

2.4. Conduite après obtention de l'antibiogramme :

La majorité des internes 76% rapportaient pratiquer une désescalade thérapeutique après l'obtention de l'antibiogramme, alors que 12% maintenaient une antibiothérapie à large spectre.

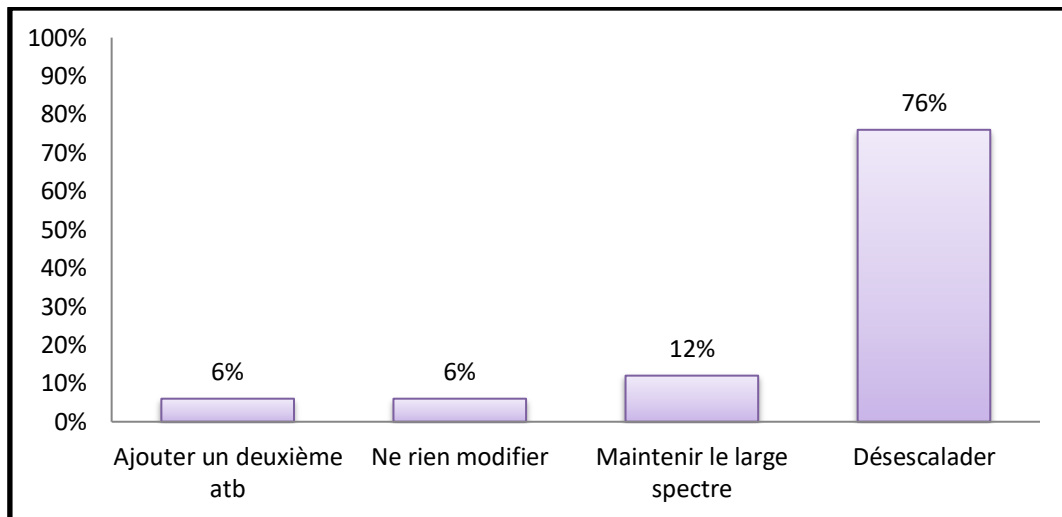


Figure 10 : La conduite après l'obtention de l'antibiogramme

2.5. Surveillance de l'efficacité d'un antibiotique :

L'évaluation de l'efficacité de l'antibiothérapie reposait principalement sur l'évolution clinique (98 %) et les paramètres biologiques (77 %). Les résultats microbiologiques étaient également pris en compte par 49 % des participants. Cependant, un considérait l'apyrexie après 24h comme critère d'évaluation d'efficacité.

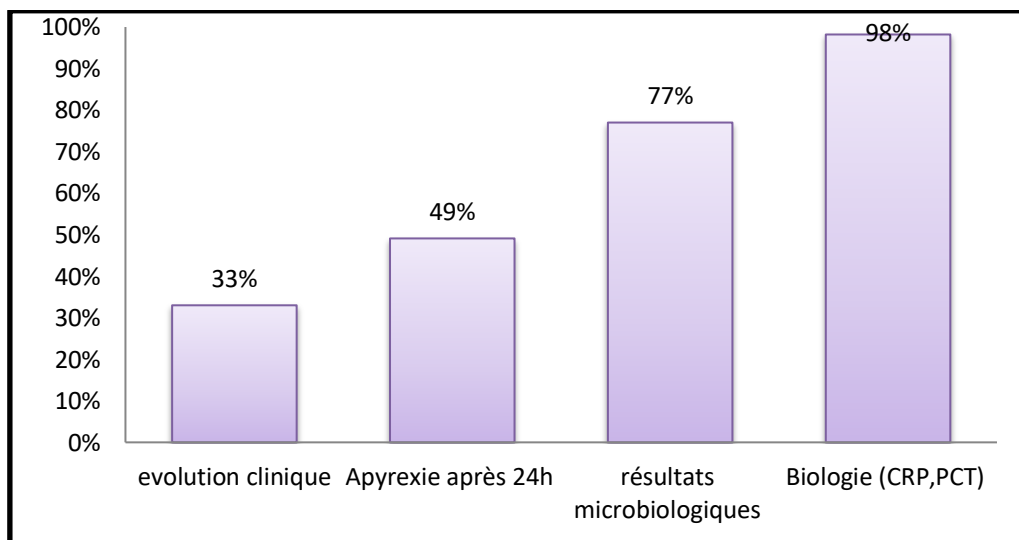


Figure 11 : la surveillance de l'efficacité d'un antibiotique

2.6. Facteurs imposant une adaptation posologique :

Les facteurs nécessitant une adaptation posologique des antibiotiques selon les internes étaient le poids (94%), la fonction rénale (92 %) et l'âge (88 %). La grossesse et les comorbidités étaient moins fréquemment rapportées.

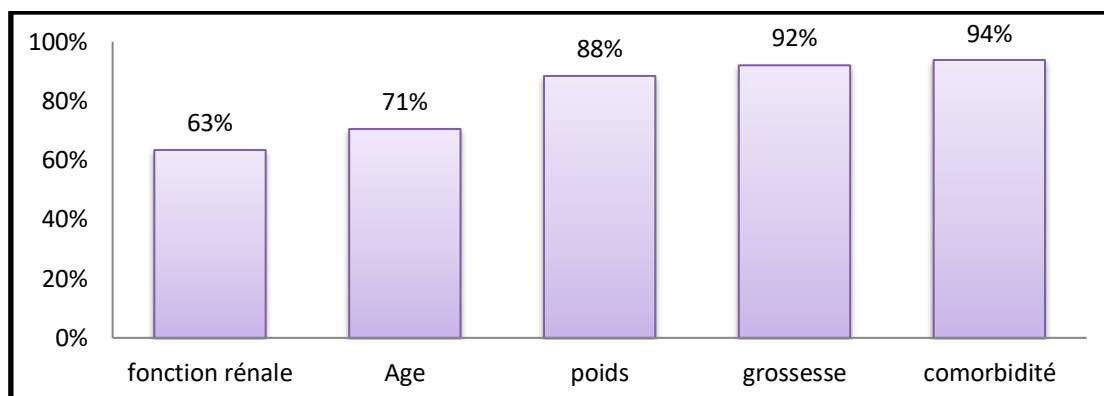


Figure 12 : Facteurs imposants une adaptation posologique.

2.7. Facteurs favorisant l'antibiorésistance :

Les facteurs les plus fréquemment identifiés comme favorisant l'antibiorésistance étaient l'automédication (99%), la durée inadaptée du traitement (96%) et la prescription sans infection bactérienne (91%). En revanche, la contribution de l'usage vétérinaire et le Non-respect des mesures d'hygiène semble moins bien connue.

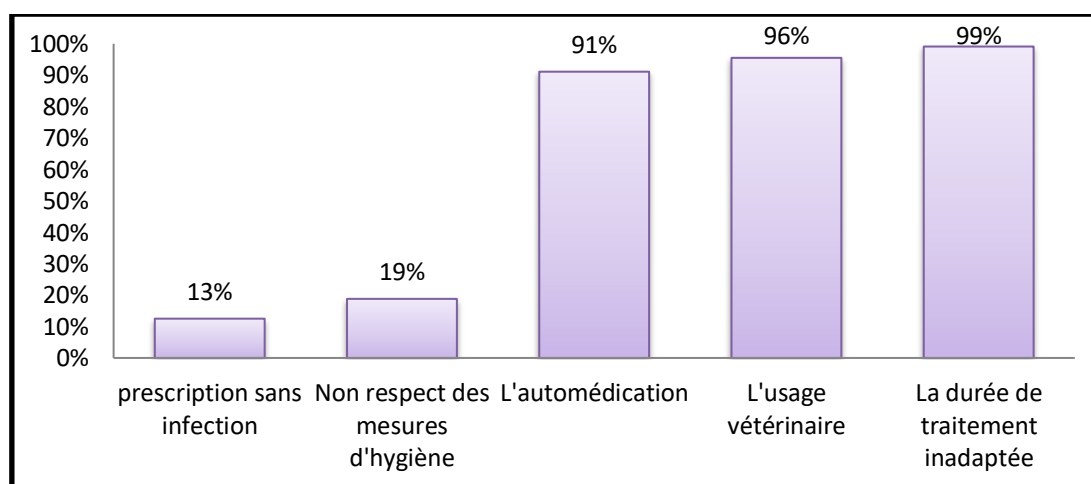


Figure 13 : Facteurs favorisant l'antibiorésistance

2.8. Connaissance de la classification AWaRe :

La majorité des internes (82 %) déclarait ne pas connaître la classification AWaRe et seuls 1 % rapportaient l'utiliser en pratique clinique.

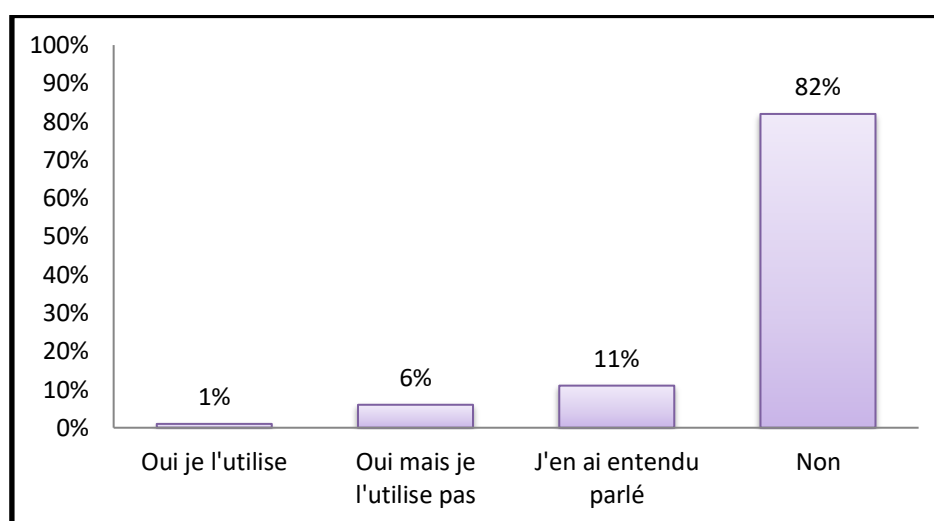


Figure 14 : La connaissance de la classification AWaRe

2.9. Score global de connaissances (Score K) (ANNEXE II) :

L'analyse du score global de connaissances (Score K) démontre qu'aucun participant ne se situe au niveau insuffisant, ce qui témoigne d'une base théorique généralement satisfaisante acquise au cours de la formation universitaire. 51% des internes (n=57) se situent au niveau intermédiaire et 49 % (n = 55) atteignent un niveau excellent.

Tableau 11 : Distribution du score global de connaissance (K score)

Niveau	Score (points)	Effectif n (%)
Niveau 1 – Mauvais	0 – 7	0 (0%)
Niveau 2 – Intermédiaire	8– 16	57 (51%)
Niveau 3 – Excellent	≥ 17	55 (49%)
Total	/ 23 points	112 (100%)

II-3) Attitudes des internes face à la prescription antibiotique (Score A) (ANNEXE III) :

53 % des participants exprimaient une attitude défavorable envers une prescription de la molécule adaptée , tandis que 15% rapportait une attitude favorable.

Près de la moitié des internes (49 %) exprimaient une attitude favorable vis-à-vis de la désescalade thérapeutique, alors que 18 % adoptaient une attitude défavorable.

66 % des participants rapportaient une attitude défavorable face à la pression exercée par le patient ou sa famille pour l'obtention d'une ordonnance d'antibiotiques, tandis qu'environ 20 % reconnaissaient une influence de cette pression sur leurs décisions thérapeutiques.

Les réponses suggèrent une tendance de 68% à l'instauration systématique d'une antibiothérapie probabiliste à large spectre pour la prise en charge d'une infection cliniquement suspectée mais non documentée microbiologiquement, sans investigation complémentaire préalable.

l'adhésion déclarée des internes aux recommandations nationales et internationales de prescription antibiotique : Si la majorité 77% déclare s'y référer, une proportion non négligeable indique que leur accès à ces recommandations est limité ou que leur utilisation est irrégulière.

Les résultats indiquent une prise de conscience satisfaisante par 84% des internes concernant leur rôle personnel dans l'émergence de l'antibiorésistance.

64% des internes jugent que l'antibiogramme est disponible dans leurs services d'affectation et l'accès à un avis infectiologique spécialisé est perçu comme facile par 52% parmi eux , tandis que 16% le trouve difficile.

l'impact de la charge de travail et du stress du service sur la qualité des prescriptions : Les résultats confirment que plusieurs internes 43% reconnaissent avoir eu une attitude favorable à cette influence.

Tableau 12 : Les attitudes déclarées des médecins internes

Attitude	Pas du tout d'accord	Pas d'accord	Neutre	D'accord	Tout à fait d'accord
Je me sens suffisamment formé(e) pour choisir la molécule adaptée	12%	41%	34%	13%	2%
La désescalade est essentielle dans ma pratique quotidienne	5%	13%	33%	35%	14%
La pression du service ou des patients (ou leurs parents) qui insistent pour un antibiotique influence parfois mes prescriptions	42%	24%	14%	17%	3%
Face à une suspicion d'infection sans documentation immédiate, il est préférable de prescrire plutôt que de risquer une infection non traitée	3%	11%	18%	54%	14%
Les recommandations institutionnelles sont utiles dans ma pratique	2%	5%	16%	57%	20%
La résistance bactérienne est un problème réel dans mon hôpital	1%	3%	12%	36%	48%
L'antibiogramme est difficile à obtenir rapidement	5%	14%	17%	47%	17%
L'accès à un avis spécialisé est facile dans mon hôpital	4%	12%	32%	42%	10%
Prescrire un antibiotique reste une source de stress pour moi	4%	27%	26%	33%	10%

3.2. Score global d'attitude (Score A) (ANNEXE III) :

L'évaluation globale des attitudes révèle que la grande majorité des internes (95 %) se situe au niveau intermédiaire avec seulement 4 % atteignant le niveau excellent et 1 % au niveau insuffisant vis-à-vis du bon usage des antibiotiques.

Tableau 13 : Distribution du score global d'attitude (A Score)

Niveau	Score (points)	Effectif n (%)
Niveau 1 – Mauvais	9 – 20	1 (1%)
Niveau 2 – Intermédiaire	21 – 35	106 (95%)
Niveau 3 – Excellent	≥ 36	5 (4%)
Total	/ 45 points	112 (100%)

II-4) Pratiques déclarées des internes en antibiothérapie (Score P) (ANNEXE IV) :

4.1. Nombre de prescriptions antibiotiques :

La fréquence déclarée de prescriptions antibiotiques par les internes au cours d'un mois au sein de leur service montre qu'environ la moitié des internes (48%) rapportaient prescrire plus de dix antibiothérapies, tandis que 29% déclaraient en prescrire entre six et dix fois.

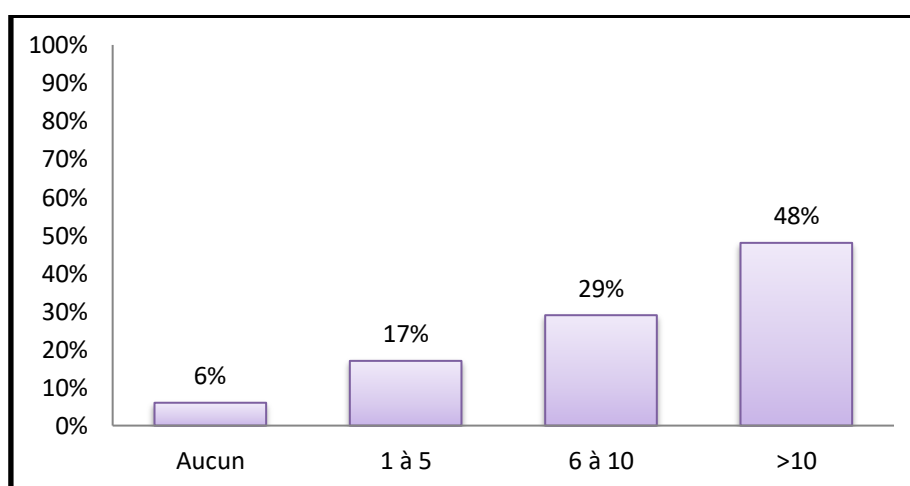


Figure 15 : Nombre de prescription d'ATB

4.2. Choix antibiotique face à une infection respiratoire basse :

L'amoxicilline-acide clavulanique représentait l'antibiotique le plus fréquemment choisi (54 %) face à une infection respiratoire basse, suivie de l'amoxicilline seule (36 %).

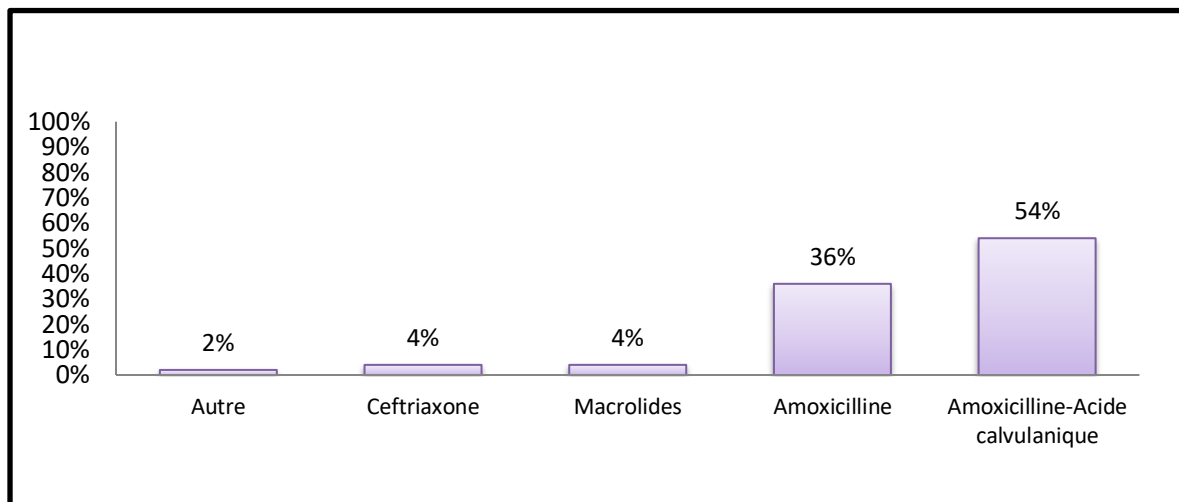


Figure 16 : La PEC d'une infection respiratoire basse

4.3. Prise en charge d'une infection urinaire basse simple chez la femme :

La ciprofloxacine était la molécule la plus prescrite (57 %) par les internes, suivie de la fosfomycine trométamol (25 %).

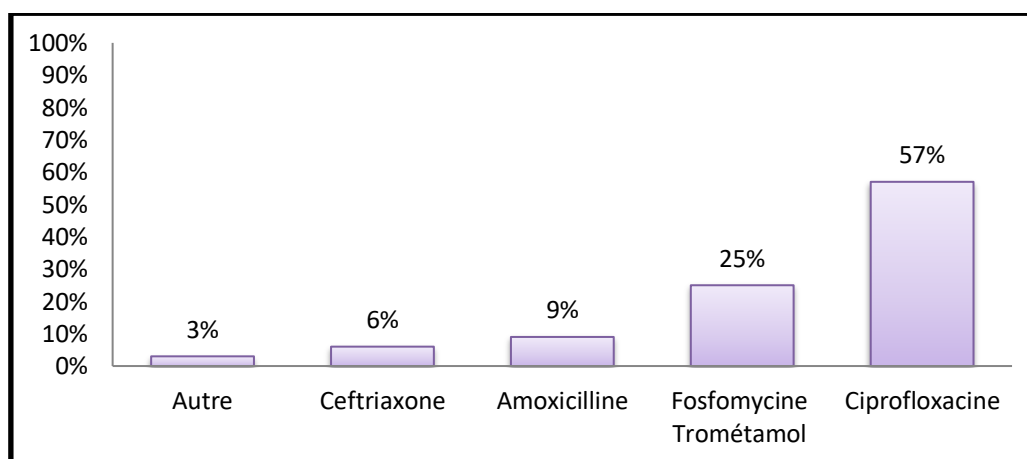


Figure 17 : La PEC d'une infection urinaire simple chez la femme.

4.4. Gestion de l'allergie déclarée à la pénicilline :

La Figure N°19 illustre la stratégie adoptée par les internes face à une allergie déclarée à la pénicilline. les macrolides représentaient le choix thérapeutique le plus rapporté par les participants (79 %).

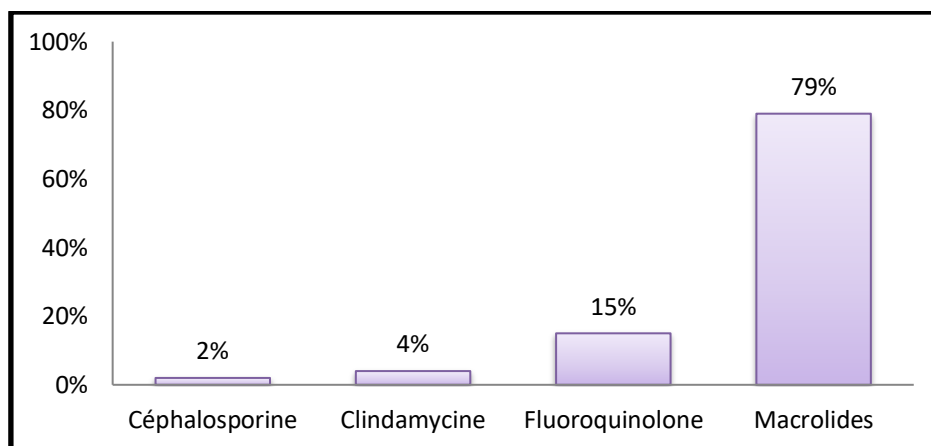


Figure 18 : La gestion d'une allergie à la pénicilline

4.5. Choix antibiotique en l'absence de documentation microbiologique :

Le choix antibiotique reposait principalement -selon les internes- sur l'avis d'un senior (45 %) et les recommandations thérapeutiques (27 %).

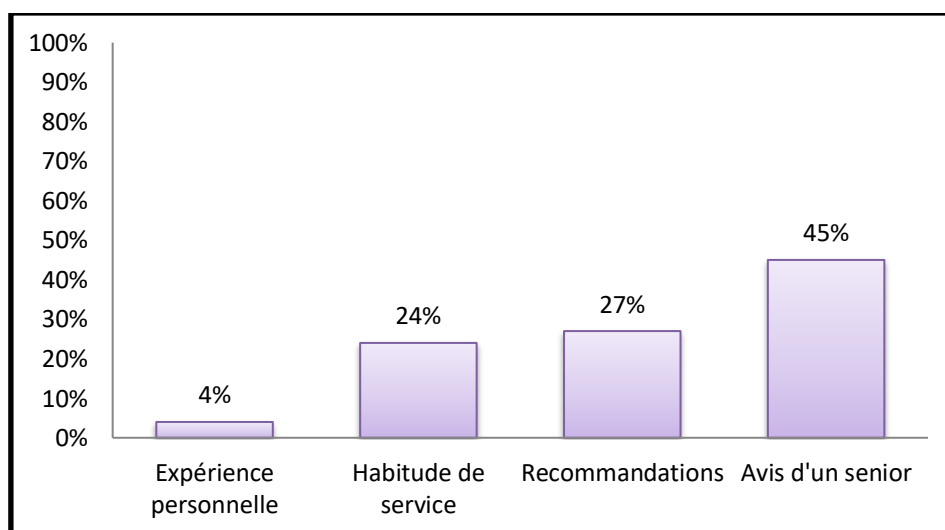


Figure 19 : Choix d'antibiotique en l'absence de documentation microbiologique

4.6. Réévaluation systématique à 48–72 heures :

La réévaluation clinique et microbiologique à 48–72 heures n'est pas systématiquement réalisée que par une faible proportion des internes (22%).

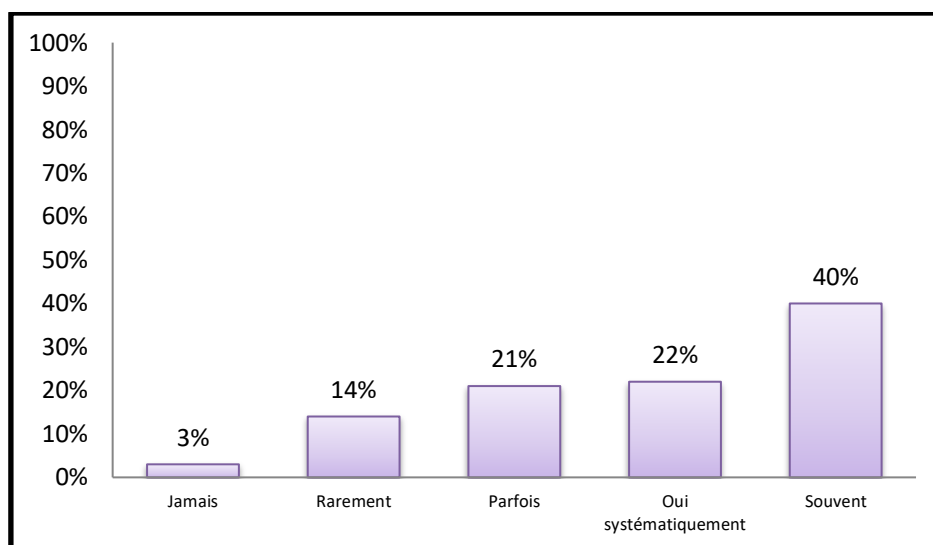


Figure 20 : La réévaluation systématique à 48-72h

4.7. Conduite face à la non-amélioration clinique

Les résultats révèlent que 51 % des internes privilégiaient une réévaluation diagnostique avant toute modification thérapeutique tandis qu'une proportion significative 37% opte d'emblée pour une escalade thérapeutique soit le changement de l'antibiotique où l'ajout d'un deuxième molécule.

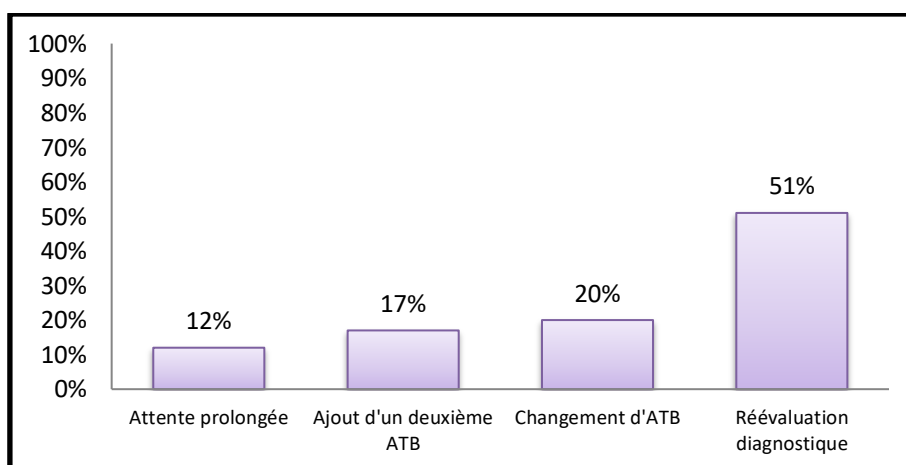


Figure 21 : La conduite face à la non-amélioration clinique

4.8. Gestion des effets indésirables mineurs :

Les résultats montrent que 56 % des participants optaient pour une surveillance clinique sans arrêt immédiat de l'antibiothérapie, tandis qu'une proportion significative optait pour l'arrêt

prématuré du traitement (13%) ou à son remplacement par une molécule de substitution (18%)

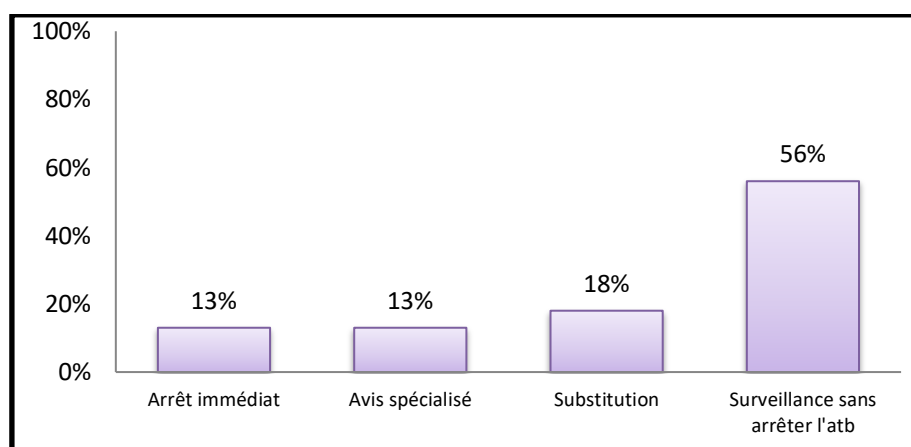


Figure 22 : Gestion des effets indésirables

4.9. Score global de pratiques (Score P) (ANNEXE IV) :

Le score global de pratiques (Score P, maximum = 11 points) constitue le résultat le plus préoccupant de la présente étude. 32% des internes se situent au niveau insuffisant, 56 % au niveau intermédiaire et seulement 12 % atteignent le niveau excellent.

Tableau 14 : Distribution du score global de pratique (P Score)

Niveau	Score (points)	Effectif n (%)
Niveau 1 – Mauvais	0 – 4	32%
Niveau 2 – Intermédiaire	5 – 7	56%
Niveau 3 – Excellent	≥ 8	12%
Total	/ 11 points	112 (100%)

II-5) Analyse globale des connaissances, attitudes et pratiques (ANNEXE V) :

1. Score global CAP :

Le score global de connaissance, attitude, pratique (Score CAP, maximum = 79 points) constitue le résultat attendu de la présente étude. 1% seulement des internes se situent au niveau insuffisant, 94 % au niveau intermédiaire et 15 % atteignent le niveau excellent.

Tableau 15 : Distribution du score global CAP (CAP Score)

Niveau	Score (points)	Effectif n (%)
Niveau 1 – Mauvais	9 - 33	1 (1%)
Niveau 2 – Intermédiaire	34– 57	94 (84%)
Niveau 3 – Excellent	≥ 58	17 (15%)
Total	/ 79 points	112 (100%)

2. L'association entre la réception d'une formation et le niveau de CAP :

L'analyse bi-variée entre la réception d'une formation spécifique sur le bon usage des antibiotiques et le niveau CAP met en évidence une association statistiquement significative ($p = 0,001$, $\text{Chi}^2 = 22,73$). Il est notable que les internes ayant reçu de formation spécifique tendent à présenter une proportion plus élevée de niveau excellent (40%) que ceux n'ayant pas reçu une formation (5 %).

3. L'association entre le sexe de l'interne et le niveau de connaissance :

L'analyse bi-variée entre le sexe de l'interne et le niveau de connaissance met en évidence une association statistiquement significative ($p = 0,017$, $\text{Chi}^2 = 5,662$). Il est notable que les internes femmes tendent à présenter une proportion plus élevée de niveau excellent (54%) que les internes hommes (25 %).

4. La corrélation entre le Score P et le Score C :

L'analyse de corrélation de Spearman n'a pas montré d'association statistiquement significative entre le score de connaissance (score C) et le score de pratiques (score P) des internes. La corrélation observée était positive mais très faible. (P value = 0.276 > 0.05) et (Coefficient de Spearman = 0.104)

5. La corrélation entre la faculté d'étude et le Score C :

Le test de Kruskal-Wallis n'a pas montré de différence statistiquement significative au score de connaissance selon la faculté de médecine d'origine des internes (H=0.376 , ddl= 3 ; p=0.945)

II-6) Besoins et amélioration :

1- La qualité de formation des internes :

La quasi-totalité des internes (92%) considérait la formation reçue en antibiothérapie comme insuffisante, 49 % la juge plutôt insuffisante et 43 % totalement insuffisante.

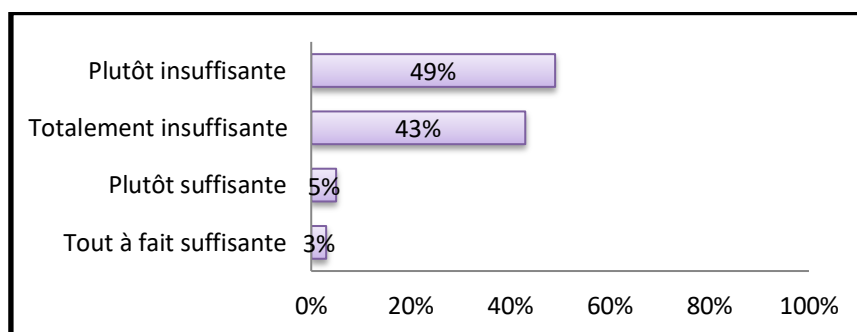


Figure 23 : L'avis des internes sur le niveau de formation en matières de prescription des antibiotique

2- Les moyens proposés par les internes pour l'amélioration des prescriptions des antibiotique

Les différents moyens proposés par les internes pour l'amélioration des prescriptions des antibiotiques étaient : les formations pratiques (83 %), les protocoles standardisés (76 %) et les aides décisionnelles par des outils comme des applications ou des fiches (74 %) et une meilleure intégration du bon usage des antibiotiques dans le cursus universitaire (71%) constituent les attentes majoritaires des internes. L'accès à l'expert (47 %) et le feedback personnalisé (33 %) sont les leviers les moins plébiscités.

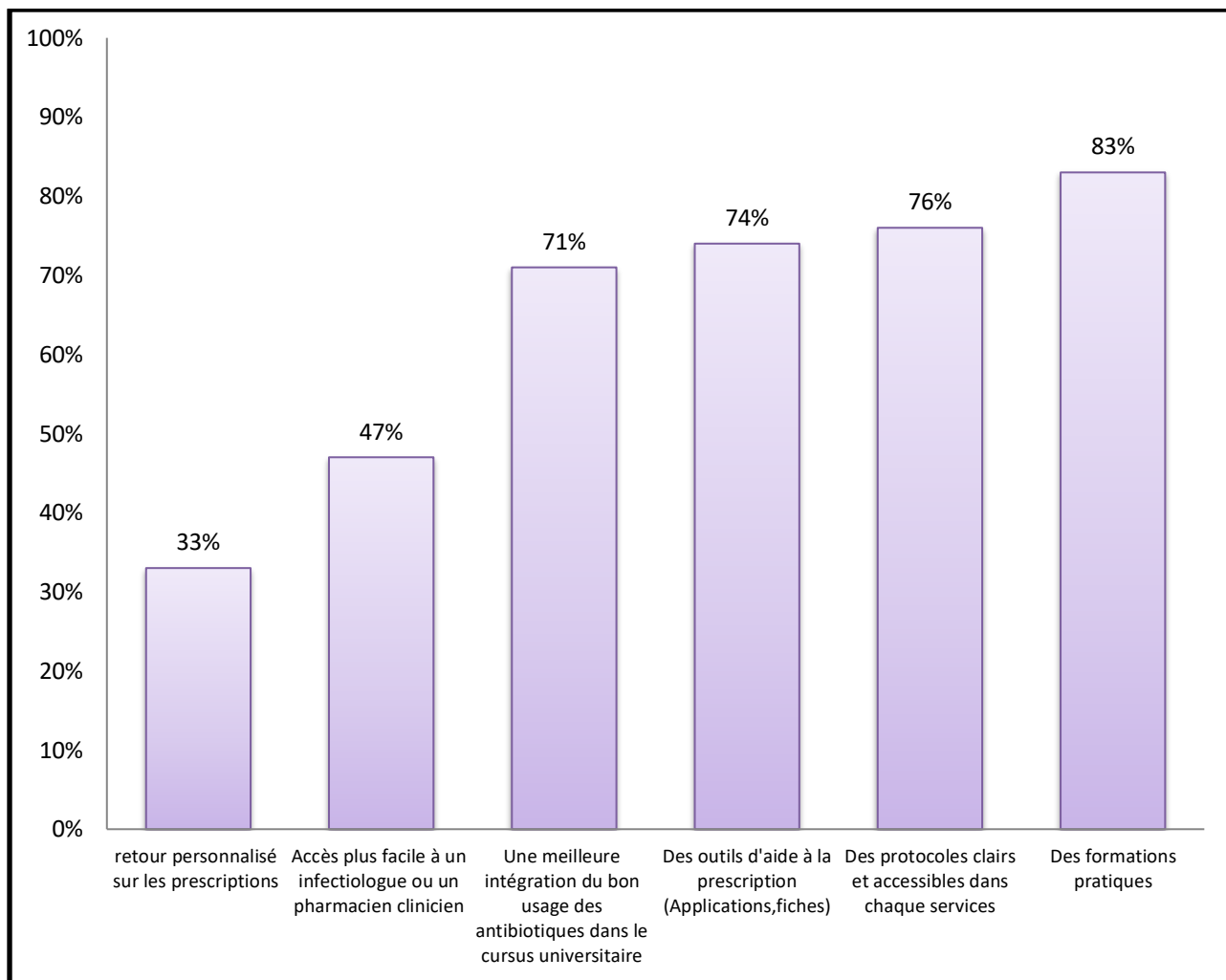


Figure 24 : les moyens d'amélioration de la prescription des antibiotiques

III) DISCUSSION

III-1) Caractéristiques sociodémographiques et formation

La présente étude a inclus 112 internes en médecine issus de quatre facultés de médecine algériennes (Ouargla, Blida, Oran, Batna), assurant une couverture géographique multi-régionale englobant le Nord, le Sud, l'Est et l'Ouest du pays. Cette répartition multi-centrique constitue une force méthodologique indéniable, dans la mesure où elle limite les biais de recrutement propres aux études mono-centriques et confère à l'échantillon une représentativité nationale accrue.

L'échantillon était majoritairement féminin (82 %), avec un sex-ratio H/F de 0,21. Cette surreprésentation féminine reflète la féminisation croissante des études médicales observée en Algérie et dans de nombreux pays du Maghreb, et correspond à la composition réelle des promotions d'internes dans les facultés concernées (68). Cette donnée a une pertinence analytique, dans la mesure où le sexe a été identifié dans notre étude comme un facteur associé au niveau de connaissances : les femmes présentaient une proportion significativement plus élevée de niveau excellent (54 % contre 25 % chez les hommes, $p = 0,017$). Cette observation corrobore les résultats de l'étude menée au Népal par Jha et al. [64], qui rapportaient également des scores de connaissances plus élevés chez les étudiantes. Plusieurs hypothèses peuvent expliquer ce constat, notamment une plus grande rigueur dans l'apprentissage théorique et une moindre exposition aux habitudes prescriptives informelles, bien que ces pistes restent à confirmer par des analyses plus approfondies.

En revanche, l'analyse statistique ne montre pas de différence significative entre les facultés quant aux scores CAP, ce qui témoigne d'une relative homogénéité de la formation universitaire en antibiothérapie sur le plan national, indépendamment de la région géographique.

Le point le plus préoccupant sur le plan pédagogique est la faible proportion d'internes ayant bénéficié d'une formation spécifique sur le bon usage des antibiotiques : seulement 29 % déclaraient en avoir reçu une, et parmi eux, 62 % rapportaient une démarche d'autoformation personnelle. Les formations organisées par l'hôpital ou le service d'affectation ne représentaient que 8 % des réponses. Ce constat est d'autant plus significatif que l'analyse bivariée démontre une association statistiquement significative entre la réception d'une formation spécifique et le niveau CAP ($\chi^2 = 22,73$; $p < 0,05$) : les internes ayant été formés atteignaient un niveau excellent dans 40 % des cas, contre seulement 5 % chez ceux qui n'en

avaient pas bénéficié. Ce résultat plaide fortement en faveur du développement de programmes de formation structurés et institutionnels en antibiothérapie, intégrés au curriculum de l'internat.

La quasi-totalité des internes (92%) estimait d'ailleurs que la formation reçue en antibiothérapie était insuffisante. Ce ressenti subjectif est cohérent avec les lacunes objectivement identifiées dans les scores de pratiques, et renforce la légitimité scientifique de ce besoin de formation. Des données comparables ont été rapportées dans l'étude indienne de Kulkarni et al. [65], où les internes exprimaient un besoin similaire d'interventions éducatives ciblées, notamment lors des stages cliniques majeurs.

III-2) Connaissances des internes en antibiothérapie (Score K)

Le score global de connaissances (Score K, /23 points) révèle une distribution équilibrée entre les niveaux intermédiaire (51 %) et excellent (49 %), sans aucun participant au niveau insuffisant. Ce résultat témoigne d'une base théorique généralement satisfaisante, vraisemblablement acquise lors des enseignements de pharmacologie et de maladies infectieuses des premières années du cursus médical. Des résultats comparables ont été rapportés dans des études menées en Inde [65, 66] et au Népal [64], où les internes présentaient des niveaux de connaissances modérés à bons, reflétant l'efficacité partielle de la formation académique initiale.

2.1. Points forts des connaissances

Les internes maîtrisaient correctement plusieurs domaines fondamentaux. La quasi-totalité (97 %) identifiait correctement les indications de l'antibiothérapie, limitées à la suspicion documentée ou probable d'infection bactérienne. La connaissance des principaux facteurs favorisant l'antibiorésistance était également satisfaisante : l'automédication (99 %), la durée inadaptée du traitement (96 %) et la prescription sans infection bactérienne documentée (91 %) étaient largement reconnus. Ces résultats sont cohérents avec ceux de l'étude menée en Inde par Ganesh et al. [66], qui rapportaient une excellente conscience des facteurs d'émergence de la résistance chez les étudiants en médecine avancés.

La connaissance des critères d'adaptation posologique était également solide, avec une bonne identification du poids (94 %), de la fonction rénale (92 %) et de l'âge (88 %) comme facteurs imposant un ajustement. Ces éléments reflètent une intégration correcte des bases pharmacocinétiques enseignées en pharmacologie clinique.

Par ailleurs, 81 % des internes identifiaient correctement le principe de réévaluation à 48-72 heures, et 76 % rapportaient opter pour une désescalade thérapeutique après obtention de l'antibiogramme. Ces deux principes constituent le socle de l'antibiothérapie rationnelle et leur bonne intégration au plan théorique est encourageante, même si leur application pratique reste insuffisante. La quasi-totalité des internes (90%) rapportaient également avoir interprété la CRP en association avec les données cliniques, conformément aux recommandations. (48,29)

2.2. Lacunes identifiées

La lacune la plus importante concerne la connaissance de la classification AWaRe de l'OMS (Access-Watch-Reserve), ignorée par 82 % des internes, et utilisée en pratique clinique par seulement 1% d'entre eux. Cette classification, développée par l'OMS en 2017 et régulièrement actualisée [63], constitue pourtant un outil central de l'antibiotic stewardship : elle vise à orienter le choix des antibiotiques selon leur potentiel de sélection de résistances, et à fixer des objectifs mesurables à l'échelle nationale, notamment la cible d'au moins 60 % de consommation antibiotique issue du groupe Access. Sa méconnaissance quasi totale chez des prescripteurs en formation illustre le fossé existant entre les recommandations internationales et leur diffusion dans les curricula universitaires des pays en développement.

Par ailleurs, la contribution de l'usage vétérinaire des antibiotiques et le non-respect des mesures d'hygiène à l'émergence des résistances étaient également moins bien connus, suggérant une vision encore trop hospitalo-centrée et insuffisamment « One Health » de la problématique de l'antibiorésistance.

III-3) Attitudes des internes face à la prescription antibiotique (Score A)

Le score global d'attitude (Score A, /45 points) place 95 % des internes au niveau intermédiaire et seulement 4 % au niveau excellent. Si ce résultat peut apparaître décevant, il convient de l'interpréter avec nuance : la grande majorité des internes affichait des attitudes globalement favorables au bon usage des antibiotiques, mais avec des zones de fragilité significatives sur des questions plus complexes.

3.1. Attitudes positives

La perception de l'antibiorésistance comme problème de santé publique majeur était bien établie, avec 84 % des internes reconnaissant leur rôle personnel dans l'émergence de la résistance. Cette prise de conscience est comparable à celle décrite dans les études indienne [65, 66] et népalaise [64], et témoigne d'une sensibilisation effective lors de la formation initiale. De même, 66 % des participants affichaient une attitude défavorable à la prescription

sous pression du patient ou de sa famille, ce qui est encourageant compte tenu de la forte prévalence de cette pression dans les contextes cliniques des pays à ressources limitées.

L'adhésion déclarée aux recommandations nationales et internationales était majoritaire (77%), bien qu'une proportion notable signalait un accès limité ou une utilisation irrégulière de ces référentiels. Ce point renvoie à une problématique structurelle d'accessibilité aux recommandations en milieu hospitalier, qui nécessite une réponse institutionnelle.

3.2. Zones de vulnérabilité attitudinale

Trois résultats méritent une attention particulière. D'une part, 68 % des internes déclaraient avoir tendance à instaurer systématiquement une antibiothérapie probabiliste à large spectre devant une infection cliniquement suspectée mais non documentée microbiologiquement, sans investigation complémentaire préalable. Ce réflexe prescriptif, bien que compréhensible dans un contexte d'urgence perçue, contribue directement à la surconsommation antibiotique et à la sélection de souches résistantes. Il révèle une maîtrise insuffisante du raisonnement probabiliste et du principe de proportionnalité du spectre antibiotique au risque infectieux évalué.

De plus, 53 % des internes exprimaient une attitude défavorable envers une prescription de la molécule adaptée, tandis que 15% rapportait une attitude favorable ce résultat révèle un paradoxe préoccupant dans la formation médicale. Cette attitude défavorable majoritaire suggère l'existence de barrières psychologiques et contextuelles significatives, telles que la peur de l'échec thérapeutique, l'influence des prescripteurs seniors ou une méconnaissance des recommandations, plutôt qu'un déficit pur de connaissances théoriques.

D'autre part, 49 % seulement des internes exprimaient une attitude favorable à la désescalade thérapeutique, et 43 % reconnaissaient que le stress et la charge de travail influençaient leurs décisions de prescription. Ce dernier résultat soulève une question importante : l'environnement de travail lui-même, avec ses contraintes temporelles et organisationnelles, constitue un déterminant de la qualité prescriptive qui échappe au champ strictement pédagogique. Des études qualitatives menées en Espagne par Figueiras et al. [61] auprès d'étudiants en médecine avancés avaient identifié des facteurs similaires — notamment l'inertie clinique et les difficultés relationnelles avec le patient — comme obstacles à une prescription raisonnée.

III-4) Pratiques déclarées des internes en antibiothérapie (Score P)

Le score global de pratiques (Score P, /11 points) constitue le résultat le plus préoccupant de l'étude : 32 % des internes se situent au niveau insuffisant, 56 % au niveau intermédiaire, et seulement 12 % atteignent le niveau excellent.

4.1. Choix antibiotique dans les situations cliniques courantes

Dans le cas de l'infection respiratoire basse, l'amoxicilline-acide clavulanique représentait le choix le plus fréquent (48 %), suivie de l'amoxicilline seule (28 %). Ce profil est globalement cohérent avec les recommandations en vigueur pour les infections respiratoires communautaires de l'adulte, où l'amoxicilline reste le traitement de première intention pour la pneumonie communautaire non sévère, et l'association amoxicilline-acide clavulanique est réservée à des situations spécifiques (67) . Ces résultats suggèrent une intégration satisfaisante des antibiotiques du groupe Access de la classification AWaRe, même si cette classification elle-même reste méconnue.

En revanche, la prise en charge de l'infection urinaire basse non compliquée chez la femme révèle une discordance majeure avec les recommandations actuelles. La ciprofloxacine était l'antibiotique le plus prescrit (57 %), devant la fosfomycine-trométamol (25 %). Or, les recommandations de la Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française (SPILF), reprises et actualisées par la Haute Autorité de Santé (HAS) en 2021 [59], placent les fluoroquinolones en dernière ligne de traitement pour la cystite aiguë non compliquée, en raison de leur impact écologique défavorable sur le microbiome et de leur potentiel de sélection de souches multirésistantes. La fosfomycine-trométamol, administrée en dose unique, constitue le traitement de première intention recommandé. Cette discordance entre les pratiques déclarées et les recommandations actuelles témoigne d'une méconnaissance des actualisations thérapeutiques récentes, phénomène fréquemment décrit dans les études sur les jeunes prescripteurs [58].

La gestion de l'allergie déclarée à la pénicilline illustre une autre lacune pratique : 79 % des internes optaient pour les macrolides comme alternative. Si ce choix peut être acceptable dans certaines indications, il ne constitue pas une alternative systématique valide et expose à des risques d'inadéquation de spectre. Une évaluation clinique rigoureuse de l'allergie déclarée et le recours aux céphalosporines — en l'absence d'allergie croisée documentée — devraient être envisagés en priorité dans de nombreuses situations. L'AAAAI recommande la mise en place de protocole de « penicillin allergy de-labeling » dans les établissements de santé [38].

4.2. Réévaluation à 48-72 heures et gestion de l'échec

Le résultat le plus préoccupant sur le plan pratique concerne la réévaluation systématique à 48-72 heures : seulement 22 % des internes déclaraient la réaliser de manière systématique, contrastant avec le niveau satisfaisant de connaissance théorique de ce principe (81 %). Cet écart entre savoir et faire constitue l'un des points les plus critiques de l'étude. La réévaluation à 48-72 heures est un pilier fondamental du bon usage des antibiotiques, permettant d'adapter ou d'interrompre le traitement selon l'évolution clinique et les résultats microbiologiques. Son absence dans la pratique quotidienne représente un facteur majeur de surconsommation antibiotique et contribue à l'allongement non justifié des durées de traitement.

Une étude menée sur les internes du Bloemfontein Academic Complex en Afrique du Sud par Archer et al. [58] rapportait des difficultés similaires : moins de deux tiers des internes maîtrisaient la désescalade thérapeutique après obtention de l'antibiogramme, et les zones de moindre compétence identifiées recoupaient précisément les nôtres. Ces convergences intercontinentales suggèrent que les difficultés d'application des principes de stewardship ne sont pas propres à notre contexte, mais relèvent d'un déficit de formation pratique systémique.

Face à la non-amélioration clinique sous antibiothérapie, 51 % des internes optaient correctement pour une réévaluation diagnostique préalable à toute modification thérapeutique, tandis que 37 % procédaient d'emblée à une escalade thérapeutique. Ce comportement, sans réévaluation microbiologique, expose à la sélection de résistances et masque d'éventuels diagnostics alternatifs non infectieux. L'étude de Bano et al. [60] soulignait qu'en dépit d'un bon niveau de connaissance des risques de l'antibiothérapie inadaptée, les internes ne traduisaient pas ces connaissances en pratiques, confirmant la persistance du « knowing-doing gap » au-delà des frontières géographiques.

4.3. Rôle du senior dans la prescription

En l'absence de documentation microbiologique, 45 % des internes basaient leur choix antibiotique sur l'avis d'un senior, et seulement 27 % se référaient aux recommandations thérapeutiques. Ce constat, déjà décrit par Kulkarni et al. [65] où 72 % des internes indiens choisissaient l'antibiotique sur recommandation du clinicien senior, soulève deux enjeux distincts. D'un côté, il reflète une dépendance légitime au tuteur dans une phase d'apprentissage clinique ; de l'autre, il illustre le risque de perpétuation d'habitudes prescriptives inappropriées si les cliniciens seniors eux-mêmes ne respectent pas les recommandations en vigueur. Cette réalité renforce l'importance d'une formation continue

parallèle des cliniciens enseignants, qui constituent des modèles prescriptifs déterminants pour les internes.

III-5) Score CAP global et corrélations analytiques

Le score CAP global (/79 points) positionne 84 % des internes au niveau intermédiaire et 15 % au niveau excellent, avec seulement 1 % au niveau insuffisant. Cette distribution confirme un profil CAP globalement intermédiaire, avec des inégalités marquées entre les trois composantes : le niveau de connaissances est meilleur que celui des pratiques, et les attitudes occupent une position intermédiaire.

L'une des contribution majeure de cette étude réside dans la mise en évidence d'un gradient négatif entre connaissances(0% insuffisant et 49% excellent) ,attitude (1% insuffisant et 4% excellent) et pratiques(32% insuffisant et 12% excellent) caractéristique de la plupart des études CAP sur l'antibiothérapie [64, 65] et confirme que la connaissance théorique ne se traduit pas automatiquement en comportements prescriptifs appropriés. Ce phénomène — parfois désigné sous le terme de « knowing-doing gap » dans la littérature — est particulièrement documenté chez les jeunes prescripteurs en formation [60].

L'interprétation de cet écart doit tenir en compte de plusieurs facteurs structurels propres au contexte algérien : l'absence de programme AMS institutionnalisés, qui prive les internes d'un cadre de prise en charge normative favorisant la traduction des connaissances théoriques en pratiques appliquées.

L'association statistiquement significative entre la réception d'une formation spécifique et le niveau CAP ($p < 0,05$) constitue le résultat analytique le plus important de l'étude. Il établit un lien de causalité plausible entre l'exposition à des interventions éducatives ciblées et l'amélioration des comportements prescriptifs. Ce résultat est cohérent avec la littérature internationale, qui montre de manière constante que les programmes d'antibiotic stewardship intégrés à la formation médicale initiale améliorent significativement les connaissances et les pratiques des futurs prescripteurs [64, 65, 66, 49].

Par ailleurs , l'analyse de la corrélation de Spearman n'a pas montré d'association statistiquement significative entre le score de connaissance et le score de pratique des internes ce qui suggère qu'une bonne maîtrise théorique de l'antibiothérapie ne se traduit pas systématiquement par une pratique optimale. D'autres facteurs peuvent influencer les comportements notamment l'expérience clinique, la pression des patients et la charge du travail, les habitudes de service et l'accès limité aux recommandations.

Ainsi le test de Kruskal-Wallis n'a pas montré de différence statistiquement significative du score de connaissance selon la faculté de médecine d'origine des internes ce qui suggère une homogénéité globale du niveau de connaissance en matière de prescription antibiotique entre les différentes facultés de médecine sur le territoire national.

III-6) Implications pour la formation et le stewardship antibiotique

Les résultats de cette étude plaident pour une réforme substantielle de la formation des internes en antibiothérapie, structurée autour de trois axes complémentaires.

Le premier axe concerne la mise en place d'un enseignement ciblé sur les domaines de lacune identifiés, notamment la classification AWARe [63], la prescription dans les situations cliniques courantes (infections urinaires, infections respiratoires), la désescalade thérapeutique et la réévaluation systématique à 48-72 heures. Ces enseignements devraient s'appuyer sur des méthodes pédagogiques actives : cas cliniques simulés, jeux de rôle, revues de prescriptions, sessions de feedback individualisé. Des études ont montré que des interventions gamifiées améliorent significativement les connaissances en antibiothérapie chez les étudiants en médecine [49].

Le deuxième axe est institutionnel : le développement de politiques locales d'antibiotic stewardship dans les établissements hospitaliers accueillant des internes, avec des protocoles de prescription accessibles, des listes d'antibiotiques essentiels et un système de feedback sur les prescriptions. L'implication active des infectiologues et des pharmaciens cliniciens dans l'encadrement des internes est un levier majeur, documenté dans plusieurs études en milieu hospitalier.

Le troisième axe est systémique : la lutte contre l'automédication antibiotique — identifiée comme le principal facteur d'antibiorésistance connu des internes (99 %) — ainsi qu'une meilleure prise en compte de la contribution de l'usage vétérinaire et des lacunes en hygiène hospitalière. Une approche « One Health », intégrant les dimensions humaine, animale et environnementale de l'antibiorésistance, devrait être intégrée au curriculum médical.

III-7) Limites de l'étude

Cette étude présente plusieurs limites qui doivent être prises en compte dans l'interprétation des résultats.

Premièrement, le recueil de données reposait sur des pratiques déclarées et non sur des pratiques observées, exposant à un biais de désirabilité sociale : les internes pourraient avoir sur-estimé la qualité de leurs pratiques.

Deuxièmement, bien que l'échantillonnage ait couvert quatre facultés de médecine représentatives de différentes régions du pays, la représentativité nationale reste limitée par la taille de l'échantillon ($n = 112$).

Troisièmement, l'étude étant transversale ne permet pas d'établir de relations causales définitives entre les variables étudiées, notamment entre la formation reçue et les niveaux CAP.

Ces limites ouvrent des perspectives pour des études futures : des études longitudinales évaluant l'impact de programmes de formation spécifiques sur les pratiques prescriptives, des études observationnelles basées sur l'analyse réelle des prescriptions, et des études qualitatives explorant les déterminants individuels et contextuels des comportements prescriptifs chez les internes algériens.

IV) RECOMMANDATIONS

IV-1) Formation continue et programme d'Antimicrobial Stewardship :

Les résultats de notre étude montrent que les internes identifient clairement les insuffisances de leur formation en antibiothérapie (92% jugent leur formation comme insuffisante) et expriment des attentes précises quant aux moyens d'y remédier. Les formations pratiques arrivent en tête (83 %), devant les protocoles standardisés accessibles dans les services (76 %), les outils d'aide à la décision (74 %), une meilleure intégration au cursus universitaire (71 %), l'accès à l'infectiologue (47 %) et le retour personnalisé sur les prescriptions (33 %). Ces résultats s'inscrivent dans une dynamique internationale bien documentée.

Les programmes d'*Antimicrobial Stewardship* (AMS), dont l'efficacité a été démontrée dans de nombreux contextes hospitaliers, reposent précisément sur une formation continue, pluridisciplinaire et ancrée dans la pratique clinique réelle [47]. Une revue Cochrane a établi que les interventions éducatives ciblant les prescripteurs en formation réduisent significativement le recours aux antibiotiques à large spectre et améliorent l'adéquation aux référentiels locaux [47]. La demande forte pour des formations pratiques exprimée par nos internes conforte cette orientation : c'est dans l'action, que se consolide le raisonnement thérapeutique. L'intégration de modules de thérapeutiques et plus précisément d'antibiothérapie au cours du cycle clinique des études médicales, aussi des séances d'ARC (apprentissage du raisonnement clinique) en matière de prescription antibiotique, de staffs infectiologiques réguliers, des journées pédagogiques, constitue à ce titre une priorité organisationnelle concrète.

IV-2) Accessibilité aux protocoles locaux :

La disponibilité de protocoles thérapeutiques clairs et accessibles dans chaque service représente une attente forte chez nos répondants (76 %), en cohérence avec la littérature. L'hétérogénéité des pratiques au sein d'un même établissement est en partie attribuable à l'absence de référentiels locaux actualisés et aisément consultables au moment de la prescription [62]. L'élaboration de guides adaptés à l'épidémiologie (l'écologie bactérienne) locale, régulièrement mis à jour en collaboration avec les équipes d'infectiologie et de microbiologie, constitue un levier directement opérationnel. Ces protocoles gagnent en efficacité lorsqu'ils sont intégrés dans les outils numériques utilisés quotidiennement par les prescripteurs, plutôt que diffusés sous format papier peu consulté en situation d'urgence.

IV-3) Les outils numériques : une opportunité adaptée à la génération actuelle :

La dimension numérique constitue la piste d'amélioration la plus prometteuse et la mieux alignée avec les pratiques réelles des internes d'aujourd'hui. La génération actuelle de jeunes médecins se distingue par un recours quotidien aux *smartphones*, aux applications médicales, aux plateformes en ligne et aux outils d'aide à la décision clinique. Cette réalité transforme en profondeur les modalités d'accès à l'information médicale au lit du patient. Des études ont montré que plus de 85 % des étudiants en médecine et des résidents utilisent leur smartphone à des fins professionnelles, notamment pour consulter des références thérapeutiques et des recommandations de sociétés savantes [69].

Dans la pratique clinique quotidienne, les outils numériques d'aide à la décision — applications mobiles, bases de données interactives ou modules intégrés au dossier patient — constituent une solution concrètement accessible, non une abstraction théorique. Des ressources comme le Sanford Guide, UpToDate, VIDAL ou les référentiels nationaux numérisés fournissent une information fiable, actualisée et fondée sur les preuves, disponible en temps réel au moment crucial de la prescription [70]. En réduisant le délai entre l'émergence de la question clinique et l'obtention d'une réponse validée, ces outils diminuent le recours par défaut à des antibiotiques à large spectre, souvent utilisé en l'absence de repère accessible.

Par ailleurs, l'essor des outils d'intelligence artificielle appliqués à la médecine ouvre de nouvelles perspectives, à condition qu'ils soient utilisés de manière encadrée et critique. Des systèmes intégrant des algorithmes d'analyse des données microbiologiques locales et des antécédents du patient ont démontré leur capacité à réduire les prescriptions inappropriées dans des environnements hospitaliers pilotes [71]. Pour les internes, dont la prescription s'effectue souvent dans l'urgence et sans supervision immédiate, de tels outils peuvent jouer un rôle de sécurisation intellectuelle, sans se substituer au raisonnement clinique. Il demeure toutefois indispensable que leur contenu soit validé scientifiquement et articulé explicitement avec les protocoles locaux en vigueur : l'outil numérique n'amplifie la compétence que lorsque celle-ci est préalablement acquise.

CONCLUSION

La présente étude, menée auprès d'internes en médecine issus de quatre facultés algériennes (Ouargla, Batna, Oran, Blida) a permis d'explorer les connaissances, les attitudes et les pratiques des internes concernant la prescription des antibiotiques, révélant à la fois des acquis encourageants et des insuffisances qui méritent une attention soutenue.

Sur le plan des connaissances, le niveau global est satisfaisant. Les internes maîtrisent bien les indications fondamentales de l'antibiothérapie, les critères d'adaptation posologique ainsi les principaux facteurs favorisant l'antibiorésistance. En revanche, la méconnaissance quasi généralisée de la classification AWARe de l'OMS constitue une lacune préoccupante, illustrant le fossé persistant entre les recommandations internationales et leur diffusion effective dans les programmes des études universitaires.

Les attitudes sont dans l'ensemble favorables au bon usage des antibiotiques et traduisent une réelle conscience de la problématique de la résistance bactérienne. Toutefois, la tendance à une antibiothérapie probabiliste à large spectre systématique sans documentation microbiologique révèle une fragilité qui mérite d'être corrigée.

C'est le domaine des pratiques qui concentre les résultats les plus préoccupants. La réévaluation systématique de l'antibiotique à 48–72 heures, pourtant pierre angulaire de l'antimicrobial stewardship (AMS), demeure insuffisamment appliquée. Plus significativement encore, aucune corrélation statistique n'a pu être établie entre le niveau de connaissances et la qualité des pratiques déclarées, confirmant l'existence d'un écart réel entre maîtrise théorique et application clinique concrète. Ce Knowing-doing gap, largement documenté dans la littérature internationale, appelle des réponses pédagogiques ciblées et structurées.

Cette étude souligne également l'impact positif de la formation spécifique en matière d'antibiothérapie. Elle met ainsi en évidence la nécessité de renforcer les enseignements pratiques, de favoriser l'accès aux recommandations actualisées et d'intégrer davantage les principes de l'antimicrobial stewardship dans le cursus universitaire des futurs médecins.

Ces résultats s'inscrivent dans un contexte mondial de montée en puissance de l'antibiorésistance, classée par l'OMS parmi les dix menaces prioritaires pour la santé mondiale. En tant que prescripteurs en première ligne, les internes occupent une position stratégique dans la préservation du capital antibiotique. Le renforcement de leurs compétences prescriptives constitue un enjeu majeur de santé publique à part entière.

En définitive, cette étude plaide pour le développement des programmes structurés de formation, d'accompagnement et d'évaluation des pratiques des étudiants en médecine. Des études longitudinales et interventionnelles demeurent nécessaires pour évaluer l'impact de tels programmes sur les pratiques réelles, et pour consolider les bases d'une culture durable du bon usage des antibiotiques au sein des établissements de santé algériens.

Bibliographie et Références

- [1] O'Neill J. *Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations*. London: Review on Antimicrobial Resistance; 2016. <https://acrobat.adobe.com/id/urn:aaid:sc:EU:00c8dff5-5f23-4a2d-a164-d808be852afc>
- [2] World Health Organization. *Priority medicines for Europe and the world*. Kaplan W, Laing R. Geneva: WHO; 2004. <https://iris.who.int/handle/10665/68769>
- [3] Cook MA, Wright GD. The past, present, and future of antibiotics. *Sci Transl Med*. 10 août 2022;14(657):eabo7793. doi:10.1126/scitranslmed.abo7793 PubMed PMID: 35947678.
- [4] Muteeb G, Rehman MT, Shahwan M, Aatif M. Origin of Antibiotics and Antibiotic Resistance, and Their Impacts on Drug Development: A Narrative Review. *Pharmaceuticals*. 15 nov 2023;16(11):1615. doi:10.3390/ph16111615 PubMed PMID: 38004480; PubMed Central PMCID: PMC10675245.
- [5] Rabbani SA, Sridhar SB, Safdar M, Rao PGM, Jaber AAS, AlAhmad MM, et al. Assessment of Prescribing Practices and Factors Related to Antibiotic Prescribing in Community Pharmacies. *Medicina (Mex)*. mai 2023;59(5):843. doi:10.3390/medicina59050843
- [6] Kostev K, Upadhyaya S, Utsch O, Sosnowska K, Konrad M, Tanislav C. Antibiotic Prescription Patterns in the Post-COVID-19 Era in Six European Countries: A Cross-Sectional Study. *Antibiotics*. sept 2025;14(9):911. doi:10.3390/antibiotics14090911
- [7] Pauwels I, Versporten A, Drapier N, Vlieghe E, Goossens H, Global-PPS network. Hospital antibiotic prescribing patterns in adult patients according to the WHO Access, Watch and Reserve classification (AWaRe): results from a worldwide point prevalence survey in 69 countries. *J Antimicrob Chemother*. 12 mai 2021;76(6):1614-24. doi:10.1093/jac/dkab050 PubMed PMID: 33822971; PubMed Central PMCID: PMC8120336.
- [8] Édition professionnelle du Manuel MSD [Internet]. [cité 22 mai 2026]. Revue générale des médicaments antibactériens - Maladie infectieuse. Disponible sur: <https://www.msdmanuals.com/fr/professional/maladie-infectieuse/bactéries-et-médicaments-antibactériens/revue-générale-des-médicaments-antibactériens>
- [9] Antimicrobial Resistance Collaborators. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *Lancet*. 12 févr 2022;399(10325):629-55. doi:10.1016/S0140-6736(21)02724-0 PubMed PMID: 35065702; PubMed Central PMCID: PMC8841637
- [10] Ten health issues WHO will tackle this year [Internet]. [cité 22 mai 2026]. Disponible sur: <https://www.who.int/news-room/spotlight/ten-threats-to-global-health-in-2019>
- [11] Pulcini C, Williams F, Molinari N, Davey P, Nathwani D. Junior doctors' knowledge and perceptions of antibiotic resistance and prescribing: a survey in France and Scotland. *Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis*. janv 2011;17(1):80-7. doi:10.1111/j.1469-0691.2010.03179.x PubMed PMID: 20132254.
- [12] Ahmed H, Bhimani S, Khanum I, Khan A, Khetspal A, Abbas MA, et al. Knowledge, attitude and perception survey of doctors regarding antibiotic use and resistance in Karachi, Pakistan. *JPMA J Pak Med Assoc*. juin 2020;70(6):1023-8. doi:10.5455/JPMA.6239 PubMed PMID: 32810100.
- [13] Teixeira Rodrigues A, Roque F, Falcão A, Figueiras A, Herdeiro MT. Understanding physician antibiotic prescribing behaviour: a systematic review of qualitative studies. *Int J Antimicrob Agents*. mars 2013;41(3):203-12. doi:10.1016/j.ijantimicag.2012.09.003 PubMed PMID: 23127482.
- [14] Taborda JCM, Guzmán JCM, Higuera-Gutiérrez LF. Understanding antibiotic knowledge, attitudes, and practices: a cross-sectional study in physicians from a Colombian region, 2023. *BMC Med Educ*. 8 avr 2024;24(1):380. doi:10.1186/s12909-024-05354-w PubMed PMID: 38589913; PubMed Central PMCID: PMC11000393.

- [15] Dyar OJ, Huttner B, Schouten J, Pulcini C, ESGAP (ESCMID Study Group for Antimicrobial stewardshipP). What is antimicrobial stewardship? *Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis*. nov 2017;23(11):793-8. doi:10.1016/j.cmi.2017.08.026 PubMed PMID: 28882725.
- [16] Kraker MEA de, Stewardson AJ, Harbarth S. Will 10 Million People Die a Year due to Antimicrobial Resistance by 2050? *PLOS Med*. 29 nov 2016;13(11):e1002184. doi:10.1371/journal.pmed.1002184
- [17] Ling LL, Schneider T, Peoples AJ, Spoering AL, Engels I, Conlon BP, et al. A new antibiotic kills pathogens without detectable resistance. *Nature*. janv 2015;517(7535):455-9. doi:10.1038/nature14098
- [18] Hutchings MI, Truman AW, Wilkinson B. Antibiotics: past, present and future. *Curr Opin Microbiol*. oct 2019;51:72-80. doi:10.1016/j.mib.2019.10.008 PubMed PMID: 31733401.
- [19] Pillytrop - Ouvrages - Formation - SPILF - Infectiologie [Internet]. [cité 2 juin 2026]. Disponible sur: <https://www.infectiologie.com/fr/pillytrop.html>
- [20] Aminov RI. A Brief History of the Antibiotic Era: Lessons Learned and Challenges for the Future. *Front Microbiol*. 8 déc 2010;1. doi:10.3389/fmicb.2010.00134
- [21] Li K, Wang X de, Yang S shan, Gu J, Deng J yu, Zhang XE. Anti-folates potentiate bactericidal effects of other antimicrobial agents. *J Antibiot (Tokyo)*. mars 2017;70(3):285-91. doi:10.1038/ja.2016.159
- [22] Berti V, Armand-Lefevre L. [Antibiotics mechanism of action]. *Med Sci MS*. nov 2025;41(11):888-99. doi:10.1051/medsci/2025193 PubMed PMID: 41384662.
- [23] Butler MS, Vollmer W, Goodall ECA, Capon RJ, Henderson IR, Blaskovich MAT. A Review of Antibacterial Candidates with New Modes of Action. *ACS Infect Dis*. 11 oct 2024;10(10):3440-74. doi:10.1021/acsinfecdis.4c00218 PubMed PMID: 39018341; PubMed Central PMCID: PMC11474978.
- [24] Chen R, Li J, Wang C, Zhou P, Song Q, Wu J, et al. Global antibiotic prescription practices in hospitals and associated factors: a systematic review and meta-analysis. *J Glob Health*. 31 janv 2025;15:04023. doi:10.7189/jogh.15.04023 PubMed PMID: 39883879; PubMed Central PMCID: PMC11781807.
- [25] WHO access, watch, reserve (AWaRe) classification of antibiotics for evaluation and monitoring of use, 2021 [Internet]. [cité 2 juin 2026]. Disponible sur: <https://iris.who.int/items/a7c7aea8-0863-437b-a7c6-ab7728840021>
- [26] WHO releases the 2019 AWaRe Classification Antibiotics [Internet]. [cité 2 juin 2026]. Disponible sur: <https://www.who.int/news/item/01-10-2019-who-releases-the-2019-aware-classification-antibiotics>
- [27] Antimicrobial resistance: global report on surveillance [Internet]. [cité 23 mai 2026]. Disponible sur: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241564748>
- [28] JVentola CL. The Antibiotic Resistance Crisis. *Pharm Ther*. avr 2015;40(4):277-83. PubMed PMID: 25859123; PubMed Central PMCID: PMC4378521.
- [29] Barlam TF, Cosgrove SE, Abbo LM, MacDougall C, Schuetz AN, Septimus EJ, et al. Implementing an Antibiotic Stewardship Program: Guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America. *Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am*. 15 mai 2016;62(10):e51-77. doi:10.1093/cid/ciw118 PubMed PMID: 27080992; PubMed Central PMCID: PMC5006285.
- [30] Craig WA. Pharmacokinetic/Pharmacodynamic Parameters: Rationale for Antibacterial Dosing of Mice and Men. *Clin Infect Dis*. 1 janv 1998;26(1):1-12. doi:10.1086/516284
- [31] Spellberg B. The New Antibiotic Mantra—“Shorter Is Better”. *JAMA Intern Med*. 1 sept 2016;176(9):1254-5. doi:10.1001/jamainternmed.2016.3646
- [32] Prioritization of pathogens to guide discovery, research and development of new antibiotics for drug-resistant bacterial infections, including tuberculosis [Internet]. [cité 23 mai 2026]. Disponible sur: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-EMP-IAU-2017.12>

- [33] European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST). Breakpoint tables for interpretation of MICs and zone diameters. Version 14.0; 2024. Disponible sur : https://www.eucast.org/clinical_breakpoints/
- [34] Drlica K, Zhao X. DNA gyrase, topoisomerase IV, and the 4-quinolones. *Microbiol Mol Biol Rev.* sept 1997;61(3):377-92. doi:10.1128/mmbr.61.3.377-392.1997 PubMed PMID: 9293187; PubMed Central PMCID: PMC232616.
- [35] Drlica K, Zhao X. Mutant Selection Window Hypothesis Updated. *Clin Infect Dis.* 1 mars 2007;44(5):681-8. doi:10.1086/511642
- [36] Bassetti M, Poulakou G, Ruppe E, Bouza E, Van Hal SJ, Brink A. Antimicrobial resistance in the next 30 years, humankind, bugs and drugs: a visionary approach. *Intensive Care Med.* oct 2017;43(10):1464-75. doi:10.1007/s00134-017-4878-x PubMed PMID: 28733718.
- [37] Magiorakos AP, Srinivasan A, Carey RB, Carmeli Y, Falagas ME, Giske CG, et al. Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. *Clin Microbiol Infect.* 1 mars 2012;18(3):268-81. doi:10.1111/j.1469-0691.2011.03570.x PubMed PMID: 21793988.
- [38] Joint Task Force on Practice Parameters, American Academy of Allergy, Asthma and Immunology, American College of Allergy, Asthma and Immunology, Joint Council of Allergy, Asthma and Immunology. Drug allergy: an updated practice parameter. *Ann Allergy Asthma Immunol Off Publ Am Coll Allergy Asthma Immunol.* oct 2010;105(4):259-73. doi:10.1016/j.anai.2010.08.002 PubMed PMID: 20934625.
- [39] Blair JMA, Webber MA, Baylay AJ, Ogbolu DO, Piddock LJV. Molecular mechanisms of antibiotic resistance. *Nat Rev Microbiol.* janv 2015;13(1):42-51. doi:10.1038/nrmicro3380
- [40] Lambert PA. Bacterial resistance to antibiotics: Modified target sites. *Adv Drug Deliv Rev.* 29 juill 2005;Mechanisms of Antimicrobial Resistance: Opportunities for New Targeted Therapies57(10):1471-85. doi:10.1016/j.addr.2005.04.003
- [41] Canton R, Gonzalez-Alba JM, Galán JC. CTX-M Enzymes: Origin and Diffusion. *Front Microbiol.* 2 avr 2012;3. doi:10.3389/fmicb.2012.00110
- [42] Lowy FD. Antimicrobial resistance: the example of *Staphylococcus aureus*. *J Clin Invest.* 1 mai 2003;111(9):1265-73. doi:10.1172/JCI18535 PubMed PMID: 12727914.
- [43] Poole K. Outer membranes and efflux: the path to multidrug resistance in Gram-negative bacteria. *Curr Pharm Biotechnol.* juin 2002;3(2):77-98. doi:10.2174/1389201023378454 PubMed PMID: 12022261.
- [44] Li XZ, Plésiat P, Nikaido H. The challenge of efflux-mediated antibiotic resistance in Gram-negative bacteria. *Clin Microbiol Rev.* avr 2015;28(2):337-418. doi:10.1128/CMR.00117-14 PubMed PMID: 25788514; PubMed Central PMCID: PMC4402952.
- [45] Laxminarayan R, Duse A, Wattal C, Zaidi AKM, Wertheim HFL, Sumpradit N, et al. Antibiotic resistance—the need for global solutions. *Lancet Infect Dis.* 1 déc 2013;13(12):1057-98. doi:10.1016/S1473-3099(13)70318-9 PubMed PMID: 24252483.
- [46] Liu YY, Wang Y, Walsh TR, Yi LX, Zhang R, Spencer J, et al. Emergence of plasmid-mediated colistin resistance mechanism MCR-1 in animals and human beings in China: a microbiological and molecular biological study. *Lancet Infect Dis.* 1 févr 2016;16(2):161-8. doi:10.1016/S1473-3099(15)00424-7
- [47] Davey P, Marwick CA, Scott CL, Charani E, McNeil K, Brown E, et al. Interventions to improve antibiotic prescribing practices for hospital inpatients. *Cochrane Database Syst Rev.* 9 févr 2017;2(2):CD003543. doi:10.1002/14651858.CD003543.pub4 PubMed PMID: 28178770; PubMed Central PMCID: PMC6464541.
- [48] Antimicrobial stewardship programmes in health-care facilities in low - and middle -income countries [Internet]. [cité 24 mai 2026]. Disponible sur : <https://www.who.int/publications/i/item/9789241515481>

- [49] Huang Y, Gu J, Zhang M, Ren Z, Yang W, Chen Y, et al. Knowledge, attitude and practice of antibiotics: a questionnaire study among 2500 Chinese students. *BMC Med Educ.* 9 déc 2013;13(1):163. doi:10.1186/1472-6920-13-163
- [50] Schuts EC, Hulscher MEJL, Mouton JW, Verduin CM, Stuart JWTC, Overdiek HWPM, et al. Current evidence on hospital antimicrobial stewardship objectives: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis.* 1 juill 2016;16(7):847-56. doi:10.1016/S1473-3099(16)00065-7 PubMed PMID: 26947617.
- [51] Schuetz P, Wirz Y, Sager R, Christ-Crain M, Stolz D, Tamm M, et al. Procalcitonin to initiate or discontinue antibiotics in acute respiratory tract infections - Schuetz, P - 2017 | Cochrane Library [Internet]. [cité 23 mai 2026]. Disponible sur: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD007498.pub3/full>
- [52] Nathwani D, Varghese D, Stephens J, Ansari W, Martin S, Charbonneau C. Value of hospital antimicrobial stewardship programs [ASPs]: a systematic review. *Antimicrob Resist Infect Control.* 12 févr 2019;8(1):35. doi:10.1186/s13756-019-0471-0
- [53] Tamma PD, Avdic E, Li DX, Dzintars K, Cosgrove SE. Association of Adverse Events With Antibiotic Use in Hospitalized Patients. *JAMA Intern Med.* 1 sept 2017;177(9):1308-15. doi:10.1001/jamainternmed.2017.1938
- [54] Howard P, Pulcini C, Levy Hara G, West RM, Gould IM, Harbarth S, et al. An international cross-sectional survey of antimicrobial stewardship programmes in hospitals. *J Antimicrob Chemother.* avr 2015;70(4):1245-55. doi:10.1093/jac/dku497 PubMed PMID: 25527272.
- [55] Global action plan on antimicrobial resistance [Internet]. Disponible sur: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241509763>
- [56] Antimicrobial resistance [Internet]. [cité 29 mai 2026]. Disponible sur: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>
- [57] Llor C, Bjerrum L. Antimicrobial resistance: risk associated with antibiotic overuse and initiatives to reduce the problem. *Ther Adv Drug Saf.* déc 2014;5(6):229-41. doi:10.1177/2042098614554919 PubMed PMID: 25436105; PubMed Central PMCID: PMC4232501.
- [58] Archer A, Blom M, Lange R de, Vuuren EJ van, Kellerman TE, Potgieter S, et al. The knowledge and perceptions regarding antibiotic stewardship of the interns rotating at the Bloemfontein Academic Complex. *South Afr Fam Pract.* 26 oct 2021;63(1):6. doi:10.4102/safp.v63i1.5336
- [59] Haute Autorité de Santé [Internet]. [cité 2 juin 2026]. Choix et durées d'antibiothérapies : Cystite aiguë simple, à risque de complication ou récidivante, de la femme. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/c_2722827/fr/choix-et-durees-d-antibiotherapies-cystite-aigue-simple-a-risque-de-complication-ou-recidivante-de-la-femme
- [60] Bano J, Gupta I, Singh G, Rahman SMA, Rao RN, Yadav E, et al. Combatting Antibiotic Resistance: Identifying Gaps in Knowledge, Attitude, and Practice Among Medical Interns. *Cureus.* 12 juill 2024;16. doi:10.7759/cureus.64402
- [61] Vázquez-Lago JM, Montes-Villalba RA, Vázquez-Cancela O, Otero-Santiago M, López-Durán A, Figueiras A. Knowledge, Perceptions, and Perspectives of Medical Students Regarding the Use of Antibiotics and Antibiotic Resistance: A Qualitative Research in Galicia, Spain. *Antibiotics.* mars 2023;12(3):558. doi:10.3390/antibiotics12030558
- [62] Pulcini C, Gyssens IC. How to educate prescribers in antimicrobial stewardship practices. *Virulence.* 15 févr 2013;4(2):192-202. doi:10.4161/viru.23706 PubMed PMID: 23361336; PubMed Central PMCID: PMC3654620.
- [63] AWARe classification of antibiotics for evaluation and monitoring of use, 2023 [Internet]. [cité 2 juin 2026]. Disponible sur: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-MHP-HPS-EML-2023.04>
- [64] Jha N, Shrestha S, Shankar PR, Bhandary S. Knowledge, attitude and practice about antibiotic use, self-medication and antibiotic resistance among final year medical students and interns at a medical college in Lalitpur, Nepal. *J Chitwan Med Coll.* 13 oct 2020;10(3):69-73.

- [65] Kulkarni P, Kuruvilla A, Roy R, Ravi I. An evaluation of knowledge, attitude and practice of rational antibiotic usage and antibiotic resistance among interns in a teaching tertiary care hospital: A cross- sectional questionnaire/ based study.
- [66] Associate professor, dept. of physiology, ACS medical college and hospital, Dr.M.Ganesh DrMG, Dr.S.A.Sridevi DrSAS, Paul DrCM. Antibiotic use Among Medical and Para Medical Students: Knowledge, Attitude and its Practice in a Tertiary Health Care Centre in Chennai- a Scientific Insight. *Int J Sci Res.* 1 juin 2012;3(7):332-5. doi:10.15373/22778179/July2014/98
- [67] Journal DO Update. New clinical guidance on the diagnosis and management of community-acquired pneumonia. *Medical Independent* [Internet]. 17 avr 2026 [cité 3 juin 2026]. Disponible sur: <https://www.medicalindependent.ie/2026/04/17/new-clinical-guidance-on-the-diagnosis-and-management-of-community-acquired-pneumonia/>
- [68] Santé Maghreb - Le guide de la médecine et de la santé au Maghreb [Internet]. [cité 3 juin 2026]. Disponible sur: https://www.santemaghreb.com/sites_pays/hist_algerie_medicale.asp?id=147&rep=algerie
- [69] Franko OI, Tirrell TF. Smartphone App Use Among Medical Providers in ACGME Training Programs. *J Med Syst.* 1 oct 2012;36(5):3135-9. doi:10.1007/s10916-011-9798-7
- [70] Charani E, Kyratsis Y, Lawson W, Wickens H, Brannigan ET, Moore LSP, et al. An analysis of the development and implementation of a smartphone application for the delivery of antimicrobial prescribing policy: lessons learnt. *J Antimicrob Chemother.* 1 avr 2013;68(4):960-7. doi:10.1093/jac/dks492
- [71] Beaudoin M, Kabanza F, Nault V, Valiquette L. Evaluation of a machine learning capability for a clinical decision support system to enhance antimicrobial stewardship programs. *Artif Intell Med.* 1 mars 2016;68:29-36. doi:10.1016/j.artmed.2016.02.001
- [72] Algeria: National strategic plan against antimicrobial resistance 2024-2028 (French) [Internet]. [cité 5 juin 2026]. Disponible sur: [https://www.who.int/publications/m/item/algeria-national-strategic-plan-against-antimicrobial-resistance-2024-2028-\(french\)](https://www.who.int/publications/m/item/algeria-national-strategic-plan-against-antimicrobial-resistance-2024-2028-(french))
- [73] Chaturvedi HK, Tiwari P. Determinants of malaria prevention and control at household level in Assam: An analysis of data using composite index. *Heliyon.* 29 mars 2024;10(7):e28799. doi:10.1016/j.heliyon.2024.e28799 PubMed PMID: 38576584; PubMed Central PMCID: PMC10990942.

ANNEXE I

I) QUESTIONNAIRE KAP

Prescription des antibiotiques chez les internes en médecine

Ce questionnaire s'inscrit dans le cadre d'un mémoire de fin d'études médicales.

Il vise à évaluer les connaissances, les attitudes et les pratiques des internes en médecine concernant la prescription des antibiotiques.

Merci pour votre temps et votre sincérité.

II) Partie I : Données générales

Q1. Vous êtes :

- ☐ Homme
- ☐ Femme

Q2. Vous êtes interne dans la faculté de médecine de :

- ☐ Ouargla
- ☐ Autre :.....

Q3. Votre service actuel d'affectation :

Q4. Avez-vous déjà reçu une formation formelle en bon usage des antibiotiques ?

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Si Oui ; quel type de formation s'agissait t il ?
- ☐ Une formation organisée par l'hôpital ou votre service d'affectation
- ☐ Une formation en ligne (Webinaire,E-Learning,)
- ☐ Une journée scientifique , Séminaire , Atelier
- ☐ Une formation personnelle (Lecture, Recommandation)
- ☐ Autre :

Partie II : Connaissances

Q5. Une antibiothérapie doit être initiée devant :

- ☐ Toute fièvre.
- ☐ Suspicion d'infection bactérienne documentée ou probable.
- ☐ A la demande du patient.
- ☐ Prophylaxie systématique.

Q6. Une CRP positive justifie-t-elle à elle seule une antibiothérapie ?

- ☐ Oui, toujours.
- ☐ Oui, si elle est très élevée.
- ☐ Non, elle doit être interprétée avec la clinique.
- ☐ Je ne sais pas.

Q7. La réévaluation d'une antibiothérapie est recommandée à :

- ☐ Après 24h.
- ☐ 48–72h.
- ☐ Au 4ème jour.
- ☐ En fin de traitement.

Q8. Si l'antibiogramme, réalisé après mise sous antibiotique à large spectre, montre une sensibilité à un spectre étroit :

- ☐ Maintenir le large spectre.
- ☐ Désescalader (réduire le spectre).
- ☐ Ajouter un deuxième antibiotique.
- ☐ Ne rien modifier.

Q9. L'efficacité d'un antibiotique se surveille par : (réponses multiples)

- ☐ Évolution clinique.
- ☐ Résultats microbiologiques.
- ☐ Une apyrexie après 24h.
- ☐ Biologie (CRP, PCT).

Q10. L'adaptation posologique doit tenir compte de : (réponses multiples)

- ☐ Fonction rénale
- ☐ Âge
- ☐ Poids
- ☐ La grossesse
- ☐ Comorbidités

Q11. La résistance bactérienne est favorisée par : (réponses multiples)

- ☐ Prescription d'antibiotiques sans infection bactérienne confirmée.
- ☐ Non-respect des mesures d'hygiène.
- ☐ Automédication.
- ☐ Usage vétérinaire.
- ☐ Durée de traitement inadaptée (trop longue ou trop courte).

Q12. Connaissez-vous la classification AWaRe de l'OMS ?

- ☐ Oui, je l'utilise
- ☐ Oui, mais je ne l'utilise pas
- ☐ J'en ai entendu parler
- ☐ Non

III) Partie III : Attitude

Pour chaque proposition, indiquez votre degré d'accord de 1 (Pas du tout d'accord) à 5 (Tout à fait d'accord).

(1= Pas du tout d'accord, 2= Pas d'accord, 3= Neutre, 4=D'accord, 5= Tout à fait d'accord)

Attitude	1	2	3	4	5
Q13. Je me sens suffisamment formé(e) pour choisir la molécule adaptée	☐	☐	☐	☐	☐
Q14. La désescalade est essentielle dans ma pratique quotidienne	☐	☐	☐	☐	☐
Q15. La pression du service ou des patients (ou leurs parents) qui insistent pour un antibiotique influence parfois mes prescriptions	☐	☐	☐	☐	☐
Q16. Face à une suspicion d'infection sans documentation immédiate, il est préférable de prescrire plutôt que de risquer une infection non traitée	☐	☐	☐	☐	☐
Q17. Les recommandations institutionnelles sont utiles dans ma pratique	☐	☐	☐	☐	☐
Q18. La résistance bactérienne est un problème réel dans mon hôpital	☐	☐	☐	☐	☐
Q19. L'antibiogramme est difficile à obtenir rapidement	☐	☐	☐	☐	☐
Q20. L'accès à un avis spécialisé est facile dans mon hôpital	☐	☐	☐	☐	☐
Q21. Prescrire un antibiotique reste une source de stress pour moi	☐	☐	☐	☐	☐

IV) Partie IV : Pratiques déclarées

Q22. Au cours du dernier mois, à combien de patients avez-vous prescrit un antibiotique ?

- ☐ Aucun
- ☐ 1 à 5
- ☐ 6 à 10
- ☐ > 10

Q23. Quelle est la molécule que vous prescrivez le plus souvent en première intention devant une infection respiratoire basse présumée communautaire ?

- ☐ Amoxicilline.
- ☐ Amoxicilline – acide clavulanique.
- ☐ Ceftriaxone.
- ☐ Macrolide.
- ☐ Autre :

Q24. Devant une infection urinaire basse non compliquée chez la femme, quel est votre traitement de première intention ? *(une seule réponse)*

- ☐ Amoxicilline.
- ☐ Fosfomycine – trométamol dose unique.
- ☐ Ciprofloxacine (Ciprolon).
- ☐ Ceftriaxone.

Q25. En cas d'allergie à la pénicilline, quelle classe d'antibiotiques utilisez-vous le plus souvent en première intention ? (une seule réponse)

- ☐ Fluoroquinolones
- ☐ Céphalosporines
- ☐ Clindamycine
- ☐ Macrolides

Q26. En l'absence de documentation microbiologique, sur quoi vous basez-vous en premier pour choisir l'antibiotique ? (une seule réponse)

- ☐ Recommandations nationales / locales
- ☐ Avis d'un senior
- ☐ Habitudes du service
- ☐ Expérience personnelle

Q27. Réévaluez-vous systématiquement l'antibiothérapie à 48–72h ?

- ☐ Oui, systématiquement
- ☐ Souvent
- ☐ Parfois
- ☐ Rarement
- ☐ Jamais

Q28. En cas de non-amélioration clinique à 48h, quelle est votre attitude la plus fréquente ? (une seule réponse)

- ☐ Changement d'antibiotique
- ☐ Ajout d'un deuxième antibiotique
- ☐ Attente prolongée
- ☐ Réévaluation diagnostique (examens, avis)

Q29. En cas d'effet indésirable mineur (ex. diarrhée simple) sous antibiotique, que faites-vous le plus souvent ?

- ☐ Arrêt immédiat.
- ☐ Substitution.
- ☐ Surveillance sans arrêter l'antibiotique.
- ☐ Avis spécialisé.

V) Partie V : Besoins et amélioration

Cette dernière partie nous aidera à mieux cerner vos besoins pour améliorer la formation et l'accompagnement sur le terrain.

Q30. Selon vous, la formation actuelle des internes sur les antibiotiques est :

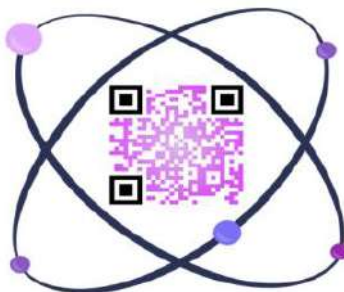
- ☐ Tout à fait suffisante
- ☐ Plutôt suffisante
- ☐ Plutôt insuffisante
- ☐ Totalement insuffisante

Q31. Selon vous, quels seraient les moyens les plus utiles pour améliorer la prescription des antibiotiques chez les internes ? (plusieurs réponses possibles)

- ☐ Plus de formations pratiques (ateliers, cas cliniques, simulation)
- ☐ Des protocoles clairs et accessibles dans chaque service
- ☐ Un accès plus facile à un infectiologue ou un pharmacien clinicien
- ☐ Des outils d'aide à la prescription (applications, fiches réflexes)
- ☐ Un retour personnalisé sur les prescriptions (feedback, audit)
- ☐ Une meilleure intégration du bon usage des antibiotiques dans le cursus universitaire

Q32. Avez-vous une suggestion ou un commentaire pour améliorer la prescription des antibiotiques dans votre hôpital ?

.....
.....



Le questionnaire explore trois dimensions du comportement des internes vis-à-vis de l'antibiothérapie : les connaissances, les attitudes et les pratiques. Chaque dimension a donné lieu à un score , obtenu par addition des points attribués aux réponses individuelles. Ces scores ont ensuite été convertis en catégories qualitatives (insuffisant, intermédiaire, excellent), afin de rendre les résultats interprétables et comparables entre les différents groupes étudiés. La méthode de calcul et le mode de catégorisation propres à chaque score sont détaillés ci-dessous.

ANNEXE II

Méthodes de calcul et critères de classification du score K :

Score de connaissance (Score K) :

Le score global de connaissances (Score K) a été calculé sur 23 points correspondant au nombre total d'items du domaine « connaissances » : chaque réponse a été évaluée comme correcte ou incorrecte, une bonne réponse étant attribuée à un point et une réponse incorrecte à zéro point. Le score individuel de chaque participant a ainsi été obtenu en additionnant les points attribués à l'ensemble des items donc un score maximal = 23 points.

La catégorisation du score a été réalisée selon la méthode des terciles théoriques [73], qui consiste à répartir l'étendue possible du score en trois classes d'effectif ou d'amplitude comparables, permettant de situer le niveau de connaissance de chaque participant par rapport à l'ensemble de la distribution attendue :

- niveau insuffisant (score 0–7)
- niveau intermédiaire (score 8–16)
- niveau excellent (score ≥ 17)

ANNEXE III

Méthodes de calcul et critères de catégorisation du score des attitudes (Score A) :

Score des attitudes (Score A) :

Les attitudes ont été explorées au moyen d'une échelle de Likert à cinq niveaux (de 1 : « tout à fait d'accord » à 5 : « pas du tout d'accord »).

Un score global d'attitude a été calculé à partir de l'ensemble des items évaluant les attitudes des internes vis-à-vis de l'antibiothérapie. Ce score a été utilisé à des fins descriptives et analytiques afin de comparer les niveaux d'attitudes entre les différents groupes étudiés.

La cohérence interne de l'échelle d'attitude évaluée par le coefficient alpha de Cronbach était faible ($\alpha = 0.463$), traduisant une hétérogénéité des items et suggérant que ces derniers ne mesurent pas un construit unidimensionnel.

En conséquence, l'interprétation du score d'attitude a été réalisée avec prudence.

Le score global d'attitude (Score A) a été calculé sur 45 points (score minimal : 9 ; score maximal : 45), les bonnes attitudes étant notées 5 points et les mauvaises attitudes 1 point.

La catégorisation du score a été réalisée selon la méthode des terciles théoriques[73] dont trois niveaux ont été définis a priori :

- niveau insuffisant (score 9–20)
- niveau intermédiaire (score 21–35)
- niveau excellent (score ≥ 36).

ANNEXE IV

Méthodes de calcul et critères de catégorisation du score des pratiques (Score P) :

Score des pratiques (Score P) :

Le score de pratiques suit le même principe additif que le score K : chaque pratique jugée conforme aux recommandations a été cotée d'un point, les pratiques non conformes étant cotées à zéro. Le score individuel a été obtenu par sommation des points attribués à l'ensemble des items du volet « pratiques ».

Le score global de pratique (Score P) a été calculé sur 11 points (score minimal : 0 ; score maximal : 11), chaque bonne pratique étant notée 1 point.

La catégorisation du score a été réalisée selon la méthode des terciles théoriques dont trois niveaux ont été définis a priori :

- niveau insuffisant (score 0–4)
- niveau intermédiaire (score 5–7)
- niveau excellent (score ≥ 8).

ANNEXE V

Méthodes de calcul et critères de catégorisation du score des connaissances, attitudes et pratiques (Score CAP) :

Score global des connaissances, attitudes et pratiques (Score CAP) :

Le score CAP synthétise les trois dimensions précédentes par simple sommation des scores bruts qui les composent : Score CAP = Score K + Score A + Score P. Son étendue théorique s'établit donc entre 0 et 79 points.

Trois niveaux ont été définis a priori par la division de l'étendue observée en trois intervalles de largeur égale :

- niveau insuffisant (score 9–33)
- niveau intermédiaire (score 34-57)
- niveau excellent (score ≥ 58)

Tableau 16 : Composition du score global CAP

Composante	Score max
Connaissances (C)	23
Attitudes (A)	45
Pratiques (P)	11
Score CAP Global	79