

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA -
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA TERRE
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Réf :/UAMOB/F.SNV.ST/DEP.BIO/2022

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER

Domaine : SNV **Filière :** Sciences Biologiques
Spécialité : Microbiologie appliquée

Présenté par :

Gaouaoui Hanane & Bouizri Ilham

Thème

**Etude de la résistance aux antibiotiques des différentes souches
bactériennes isolées des creches de la région de Bouira.**

Soutenu le :04.07.2022

Devant le jury composé de :

<i>Nom et Prénom</i>	<i>Grade</i>		
M.BOURNINE.L	MCA	Univ. de Bouira	Président
M.YOUSFLIM	MCB	Univ. de Bouira	Promotrice
M.BACHIRI.T	MAB	Univ. de Bouira	Examinatrice

Année Universitaire : 2021/2022

Remerciements





REMERCIEMENTS

*Notre premier remerciement va à **ALLAH**, le tout puissant qui nous a aidés pour réussir à nos choix dans cette vie et réaliser ce modeste travail.*

Nous tenons particulièrement remercier tous les membres de jury présent aujourd'hui :

*A Dr (**Bounine**) Pour l'honneur qu'elle nous a fait en présidant ce jury.*

*A Dr (**Bachiri Mouhoun. T**) Pour avoir accepté d'examiner ce travail*

*On souhaite aussi à remercier notre promoteur et directeur de mémoire Professeure Mme : **Yousfi Massilia**.*

Nous la remercions de nos cœurs, mais ce n'est pas pour avoir fait l'honneur d'accepter de diriger ce travail seulement, nous la remercions pour le partage des savoirs de la vie et la connaissance avec nous, pour la patience et la confiance, pour la disponibilité et de son grand aide durant la réalisation de ce travail. Merci pour les encouragements qui nous ont indiscutablement permis d'évoluer.

Nous adressons nos sincères remerciements à tous les professeurs, intervenants et toutes les personnes qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques ont guidé nos réflexions et ont accepté à nos rencontrer et répondre à nos questions durant notre Parcours et nos recherches.

A la fin on remercie tous nos collègues d'études particulièrement notre promotion.

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

« Ne te laisse pas influencer par tes problèmes, laisse-toi guider par tes rêves » 📖

Ilham et Hanane

Dédicaces





Du profond de mon cœur, je dédie ce travail à tous ceux qui me sont chers,

A MA CHÈRE MÈRE

'Meriem' Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être.

Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours.

Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices. Puisse Dieu, le très Haut vous accorder santé, bonheur et longue vie.

A MON CHÈRE PÈRE

'Abderrahmane' Tu as toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'encourager que ce travail traduit ma gratitude et mon affection. Puisse Dieu, le très Haut vous accorder santé, bonheur et longue vie.

A MES DEUX FRÈRES

'Djaafar et Chamseddin' vous êtes la source de joie et de bonheur, Je ne saurai traduire sur du papier l'affection que j'ai pour vous, je n'oublierai jamais leurs merveilleux moments passés ensemble Intelligents que vous êtes, j'implore Allah de vous réserver un avenir meilleur.

A MA SŒUR et SON MARI

'Sonia' et el Madjid 'vous êtes la source d'espoir et de motivation. Aucune dédicace ne peut exprimer la profondeur des sentiments fraternels et d'amour, d'attachement que j'éprouve à votre égard. Je vous dédie ce travail en témoignage de ma profonde affection en

*souvenirs de notre indéfectible union qui s' est tissée au fil des jours.
Puisse dieu vous protéger, garder et renforcer notre fraternité.*

A MA TANTE ET SON MARI

'Akila' Merci d'être mon amie et confidente, pour ta disponibilité affectueuse et ta complicité discrète quand je fais des choix, merci pour tes caresses, tendres comme celles d'une mère.

A LA MEMOIRE DE MES GRANDS PARENTS

Que vous reposiez dans le paradis du seigneur.

A MES CHÈRES AMIES

Cylia, Díhía, Sabrina, Nacira, Ghanía, Wassília. Qui n'ont jamais cessée de me soutenir. Je suis heureuse d'avoir des amies comme vous vous m'avez montré la vraie valeur de l'amitié. Merci pour votre présence, votre fidélité, votre bienveillance de tous les jours. « Une relation d'amitié ne connaît jamais de fin ».

Sourour, Lydia, werda merci pour votre gentillesse, votre soutien et encouragement.

A chère amie Ilham avant d'être binôme.

Pour toutes ces années passées et les moments vécus ensemble, pour ton amitié et pour ton soutien.

A vous chers lecteurs

'HANANE'





Je dédie ce modeste travail :

A Mon très cher Père

Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour et le respect que j'ai toujours pour vous. A l'homme qui m'a aidé à comprendre la vie et devenir plus forte ; MERCI pour tous ce que tu m'as appris ; tes conseils, tes leçons qui resteront un héritage précieux pour le reste de ma vie.

A mon grand amour

L'ange qui me protège pour toujours, à ma source de tendresse de soutiens et de sacrifices, à la femme qui ne cesse de me combler d'amour, tu étais toujours mon secret de bonheur et la raison pour laquelle je survivre ; à toi la plus belle MAMAN.

A mes chers frères « AGHILAS ET YASSER »

Merci pour votre soutien et vos encouragements tout au long de mes études. Vous êtes les plus chers que j'aime trop, que dieu vous bénisses et vous protèges.

A mes Très Chères Sœurs « AHLAM ET MANEL »

Je ne peux exprimer à travers ses lignes tous mes sentiments d'amour et de tendresse envers vous. Je vous souhaite la réussite et le bonheur dans votre vie. Merci pour votre soutien et vos encouragements tout au long de mes études.

A mon binôme et mon amie « HANANE »

Pour toutes ces années passées et les moments vécus ensemble, pour ton amitié et pour ton soutien.

À tous mes camarades de promotion.

Aucun mot, aucune dédicace ne serait exprimer l'amour, le respect et la reconnaissance que J'éprouve pour vous. Je vous aime.

« Ilham »



Table des matières

Remerciements	
Dédicaces	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Introduction	1
Chapitre I : Le milieu d'accueil de la petite enfance (crèches)	
I.1. Définition de la crèche	3
I.2. L'Objectif des milieux d'accueils de la petite enfance (crèche)	3
I.3. Hygiène et règles générales	3
I.3.1. Hygiènes des locaux et surfaces	4
I.3.2. Hygiènes individuelles	5
I.3.3. Hygiène alimentaire	6
I.4. Origine de la contamination de l'environnement des crèches	6
I.4.1. Pollution de l'air intérieur	6
I.4.1.1. Les sources de polluants de l'air intérieur des crèches	6
I.5. Rôle des surfaces dans la transmission des bactéries pathogènes	8
Chapitre II : Les infections infantiles	
II.1. Généralités	9
II.1.1. Définition	9
II.1.2. Mode de transmission	9
II.1.2.1. Les voies de transmission	9
II.1.3. Les agents infectieux en cause	9
II.2. Quelques infections infantiles	10
II.2.1. Maladies éruptives.	10
II.2.1.1. Rougeole	10
II.2.1.2. Varicelle de zona	11
II.2.1.3. Scarlatine	11
II.2.2. Infections des voies respiratoires	13
II.2.2.1. Coqueluche	13
II.2.2.2. Tuberculose	13
II.2.3. Autres systèmes affectés	13
II.2.3.1. Oreillons	13

Table des matières

II.2.3.2. Otites	14
II.2.4. Zoonoses	15
II.2.4.1. Gastro-entérites	15
II.2.4.2. Tétanos néonatal	15
II.3. Impacte des infections acquises en crèches sur la société	16
II.3.1. Transmission des infections en dehors de la crèche	16
II.3.2. Impacte favorable de la garde en crèche sur la santé de l'enfant	16
II.4. Prévention des maladies infectieuses infantiles	17
II.4.1. Hygiène, assainissement et éducation sanitaire	17
II.4.2. Dépistage	17
II.4.3. Chimio prophylaxie collective	17
II.4.4. Vaccination	17
Chapitre III : La résistance aux antibiotiques	
III.1. Généralité sur les antibiotiques	18
III.1.1. Historique	18
III.1.1.1. Découverte	18
III.1.2. Définition des antibiotiques	18
III.1.3. Résistance bactérienne	19
III.2. Origine de la résistance aux antibiotiques	19
III.2.1. Résistance naturelles (intrinsèque)	19
III.2.2. Résistance acquise	19
III.2.3. La résistance croisée	19
III.2.4. Co-résistance	19
III.3. Critère d'efficacité des antibiotiques	20
III.4. Classification des antibiotiques	20
III.4.1. Les bêta-lactamines	20
III.4.1.1. Les pénames	21
III.4.1.2. Les céphèmes	21
III.4.1.3. Les monobactames	21
III.4.1.4. Les carbapénèmes	21
III.4.2. Les aminosides	21
III.4.3. Les macrolides et apparentés	22
III.4.4. Les quinolones et fluoroquinolones	22

Table des matières

III.4.5. Les cyclines	23
III.5. Mode d'action des antibiotiques	23
III.5.1. Antibiotiques agissant sur la paroi	23
III.5.2. Antibiotiques actifs sur la membrane	24
III.5.3. Antibiotiques actifs sur la synthèse des protéines	24
III.5.4. Antibiotiques actifs sur la synthèse des acides nucléiques	24
III.6. Mécanismes de résistance aux antibiotiques	25
III.6.1. Inhibition enzymatique	25
III.6.2. Réduction de la perméabilité cellulaire	26
III.6.3. Pompes à efflux	26
III.6.4. Modification de la cible de l'antibiotique	26
III.6.5. Protection de la cible de l'antibiotique	27
III.6.6. Piégeage de l'antibiotique	27
Chapitre IV : Matériels et méthodes	
IV. Matériels et méthodes	28
IV.1. Objectif de l'étude	28
IV.2. Prélèvements	28
IV.2.1. Période de prélèvement	28
IV.3. Isolement	29
IV.4. Identification	29
IV.4.1. Examen macroscopique	29
IV.4.2. Examen microscopique	30
IV.4.3. Testes biochimiques	30
Chapitre V : Résultats et discussion	
V. Résultats et discussion	32
V.1. les souches bactérienne sélectionnées	32
V.2. identification des souches	33
V.2.1 aspect macroscopique	33
V.2.2. Aspect microscopique	34
V.2.3. Testes biochimique (Annexe N°)	35
V.3. La résistance aux antibiotiques	39
Conclusion	40
Références bibliographiques	

Liste des figures

Figure 1: milieu d'accueil collectif (crèche) (Debbabi. R., 2019).....	3
Figure 2: chaine d'infection entre les enfants (Document informatif, 2020).....	8
Figure 3: les éruptions de la rougeole dans différentes localisations (Galhaut, L., 2019).....	11
Figure 4: Les éruption de la varicelle dans différentes stades d'évolution (Galhaut, L., 2019)....	12
Figure 5: Maladie infectieuse a la scarlatine (Aurélie Garrafo., 2016).....	12
Figure 6: Tuberculose pulmonaire envahissant les poumons des enfants (Radiographie thoracique)	13
Figure 7: tuméfaction de la parotide droite due à une parotidite des oreillons, oblitérant l'angle de la mandibule. (Sahnoune, A., (2015).....	14
Figure 8: Otite moyenne aiguë bilatérale : oreilles gauche et droite (Françoise, D.,2016).....	14
Figure 9: Portrait d'Alexander Fleming 1945(Veyssiere, A, J., 2019).....	18
Figure 10: Squelette d'une bêta lactamines (Veyssiere, A, J., 2019.P)	21
Figure 11: Structures chimiques des bêtalactamines (Nordmann et al., 2012).	21
Figure 12: Noyau central des aminosides, composé de 2-désoxytreptamine (droite) et de glucosamine (à gauche) (Assel, B., et al., 2021).	22
Figure 13: Erythromycine, chef de file des macrolides (Veyssiere, A, J., 2019).....	22
Figure 14: Structure de base des quinolones et ciprofloxacine (Buxeraud, J.,2016).....	23
Figure 15: Structure de base des cyclines (Veyssiere, A, J., 2019).....	23
Figure 16: Les cibles bactériennes des antibiotiques (Archambaud, M., 2009).....	25
Figure 17: inactivation enzymatique des antibiotiques (Archambaud, M., 2009).....	25
Figure 18: imperméabilité chez les Gram-(Archambaud, M.,2009).....	26
Figure 19: efflux actif (Archambaud, M., 2009).....	26
Figure 20: modification de la cible exemple de b- lactamines et quinolones (Archambaud, M., 2009).....	27
Figure 21: orientation des souches après coloration de Gram en pourcentage.....	32
Figure 22: Visualisation des colonies sur gélose Mc.....	33
Figure 23: Visualisation des colonies sur gélose Mc additionné par imipenème.....	34
Figure 24: Visualisation des colonies sur gélose Hektoen.	34
Figure 25: la coloration de Gram et l'observation microscopique des souches avec un grossissement 100 (A : Gram positif, B : Gram négatif).....	35
Figure 26: Aspects des colonies testées sur le milieu TSI.....	35
Figure 27: résultat du test de l'uréase	36
Figure 28: Aspect du test de l'indole	36
Figure 29: Aspect sur milieu citrate de Simmons.	37
Figure 30: Le nombre des souches obtenue apres l'identification biochimique.....	38

Liste des tableaux

Tableau 1: Application des règles d'hygiene des sols et de différentes surfaces par deux techniques nettoyages et désinfection. (Dechamps, M et al., 2019).	4
Tableau 2: les sources de polluants de l'aire intérieur dans les crèches (Fabien, T., 2004).	7
Tableau 3: Exemples des agents infectieux bactériens responsables de différentes maladies infantiles (Van Der, R.,2011).	10
Tableau 4: période des prélèvements des échantillons.	28
Tableau 5: Sites de prélèvement au niveau des deux creches (crèche Y et crèche D)	29
Tableau 6: Répartition des prélèvements par site de prélèvement	32
Tableau 7: Résultats obtenus par la galerie biochimique classique	37

Liste des abréviations

ADN : Acide désoxyribonucléique.

AFSCA : Fédérale pour la sécurité de la chaîne alimentaire.

ARN : Acide ribonucléique.

ARNm : Acide ribonucléique messenger.

ARNr : Acide ribonucléique ribosomal.

ARNt : Acide ribonucléique de transfert.

BN : Bouillon nutritif.

CTX : Céfotaxime.

COV : Composés organiques volatiles.

DHFR : Dihydrofolate réductase.

DHsP : Dihydrofolate synthase.

DPE : Développement de la petite enfance.

GN : Gélose nutritive.

H₂S : Hydrogène sulfuré.

IMP : Imipenème.

LPS : Lipopolysaccharide.

NNT : Tétanos néonatal.

PH : Potentiel hydrogène.

PHA : Produits hydroalcooliques.

PLP : Protéine de liaison à la pénicilline.

QAI : Qualité de l'air intérieur.

TIAC : Toxi-infection alimentaire collective.

TSI : Triple Sugar Iron Agar.

VIH : Virus de l'immunodéficience humaine.

VZV : Virus varicelle-zona.

Introduction générale



Avec la progression des années, la crèche est devenue un refuge pour de nombreux parents qui prennent leurs enfants de tous âges à différents crèches d'enfants avant leur entrée à l'école. **(Rezki et Haderbache., 2015)**. Les crèches sont donc considérées comme des lieux qui accueillent en journée des enfants qui ont un âge qui va de moins de 3 ans à 5 ans **(Rezki et Haderbache., 2015)**.

Le milieu d'accueil de la petite enfance veille à ce que ses infrastructures et équipements assurent aux enfants sécurité, salubrité, hygiène et espace, et soient de nature à favoriser leur bien-être et leur épanouissement, selon les modalités fixées par l'Office en vertu du Code de Qualité et approuvées par le Gouvernement. **(Rezki et Haderbache., 2015)**.

Mais malgré les bons services offerts par les crèches, l'enfant peut être victime de diverses maladies infectieuses, parce que l'infection est courante à la crèche, surtout si cet établissement ne respecte pas les normes d'hygiène. **(Rezki et Haderbache., 2015)**. En effet le fait qu'un enfant soit dans une crèche facilite son exposition aux germes et autres infections transmises par les enfants ou le personnel de la crèche. **(Rezki et Haderbache., 2015)**.

Ces infections peuvent se propager rapidement entre les enfants. Pour rappel, un enfant est plus sensible en raison de son jeune âge, de son système immunitaire immature, et de la difficulté à communiquer ses besoins... il a des contacts étroits et fréquents avec d'autres enfants et adultes, et il utilise sa bouche pour explorer l'environnement. De plus, certains agents pathogènes infectieux peuvent survivre dans l'environnement et se propager à travers des objets et des surfaces qui entrent en contact avec des enfants malades **(Van Der Roost., 2014)**.

Les antibiotiques ont été une découverte thérapeutique importante pour la santé humaine. Leur utilisation a longtemps réduit la mortalité et la morbidité globale. Cependant, la mauvaise utilisation et l'utilisation accrue de ces antimicrobiens ont conduit à l'émergence de certaines formes de résistance chez les souches microbiennes, contrecarrant les effets des antibiotiques. **(Goossens et al., 2005)**. Les agents pathogènes sont capables d'établir des programmes de résistance spécifiques contre des antibiotiques spécifiques en raison de leur flexibilité et de leur plasticité génétique. En effet, certaines souches parviennent à rétablir une multirésistance à plusieurs antibiotiques simultanément, aboutissant à des bactéries dites multirésistantes aux antibiotiques **(Chaudhary., 2016)**.

La prévention de l'infection passe par une meilleure hygiène, individuelle ou collective. Ce sont le lavage des mains, l'hygiène alimentaire, corporelle et vestimentaire qui permettent aux individus de se protéger des infections. **(Ouedraogo et al., 2017)**.

La présente étude a pour but ; l'isolement et l'identification des différentes souches bactériennes à Gram négatifs à partir des différentes crèches de la région de Bouira afin

d'identifier des souches capables de contaminer les enfants en collectivité, et même transmissibles entre eux, puis tester la résistance et la sensibilité de ces souches vis-à-vis de différentes familles d'antibiotiques.

Notre étude est divisée en deux principale partie : La première partie de ce document est consacrée à une synthèse bibliographique, et qui est subdivisé en trois chapitre

- ❖ Le premier chapitre : les milieux d'accueils de la petite enfance (creches) ;
- ❖ Le deuxième chapitre : présente les différentes infections infantiles ;
- ❖ Le troisième chapitre : la résistance aux antibiotiques ;

La seconde partie du manuscrit est consacrée à la partie expérimentale, à savoir :

- ❖ Le quatrième chapitre : qui présente les différents matériels et méthodes expérimentales utilisée pour prélèvement et échantillonnage ainsi qu'identification des souches
- ❖ Le cinquième chapitre : consacre à la présentation et la discussion des différents résultats obtenus.

Enfin une conclusion générale récapitule les principaux résultats obtenus au cours de ce travail.

*Synthèse
bibliographique*

Chapitre I
Les milieux de la petite enfance
(Crèches).



I.1. Définition de la crèche

Les milieux d'accueil de la petite enfance assurent la prise en charge des enfants par une équipe pluridisciplinaire comprenant un directeur et des professionnels de la petite enfance (auxiliaires de puériculture et éducateurs de jeunes enfants) directement impliqués dans la vie quotidienne de l'enfant (soins, repas, activités, bien-être). (Claude et al., 2012). Elle joue un rôle dans la prise en charge éducative sans hébergement d'enfants âgés de moins de 4 ans. (Rezki., 2015).

Ainsi, les milieux d'accueil de la petite enfance doivent répondre aux besoins de l'enfant, et également à la sécurité affective et physique de ce dernier.



Figure 1: milieu d'accueil collectif (crèche) (Debbabi ., 2019).

I.2. L'Objectif des milieux d'accueils de la petite enfance (crèche)

Le milieu d'accueil de la petite enfance veille à ce que ses infrastructures et équipements assurent aux enfants sécurité, salubrité, hygiène et espace, et soient de nature à favoriser leur bien-être et leur épanouissement, selon les modalités fixées par l'Office en vertu du Code de Qualité et approuvées par le Gouvernement ». (Rezki., 2015,). Ainsi la crèche doit Organiser l'accueil de l'enfant dans un esprit de tolérance et d'ouverture qui va Permettre à l'enfant de s'épanouir sur le plan physique, psychologique et social dans un cadre et selon un projet pédagogique approprié à son âge. (Rezki., 2015,).

I.3. Hygiène et règles générales

L'hygiène est un ensemble de principes et de pratiques visant à maintenir et à améliorer la santé. L'application des règles d'assainissement a des implications importantes dans la prévention communautaire des maladies infectieuses pour lutter contre les sources de contamination et réduire les modes de transmission. Il est nécessaire de former adéquatement les employés et de leur rappeler régulièrement les bonnes pratiques en matière de règles

d'hygiène. Les mesures d'hygiène concernent l'hygiène des locaux, l'hygiène du matériel, l'hygiène personnelle et l'hygiène alimentaire. (Dechamps et al., 2019).

I.3.1. Hygiènes des locaux et surfaces :

Il s'agit de maintenir l'hygiène des sols et des surfaces (tapis de sol, chaises, tables, etc.) en les nettoyant et en les désinfectant (Dechamps et al., 2019).

Nettoyer quotidiennement les surfaces lavables en adhérant aux surfaces les plus fréquemment touchées : poignées de porte, téléphones, jouets, claviers, digicode... loquets..., selon les méthodes préconisées. (Agat., 2012).

Tableau 1: Application des règles d'hygiène des sols et de différentes surfaces par deux techniques nettoyages et désinfection. (Dechamps et al., 2019).

<u>Nettoyage</u>	<u>Désinfection</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Les sols et toutes les surfaces lavables doivent être nettoyés quotidiennement, sans oublier les tapis de jeu, les robinets, les poignées de porte, les chasses d'eau avec des produits détergents. • Choisissez un nettoyant tout usage qui est non toxique, presque entièrement biodégradable et qui ne contient pas de limonène ou d'autres parfums synthétiques. Exemples : Savon noir, Carolin, Savon de Marseille, les surfaces nécessitent parfois des produits d'entretien spécifiques, mais cela doit rester une exception. • Il doit être rincé à l'eau après chaque nettoyage. • Les vadrouilles doivent être remplacées pour chaque chambre et chaque espace de vie (dortoir, salle de jeu, etc.). • Les franges doivent être lavées à 60° une fois par jour. Le seau doit être rincé après 	<ul style="list-style-type: none"> • La désinfection n'est nécessaire que dans certaines situations (épidémies, situations dangereuses dans la cuisine ou salissures avec des fluides biologiques tels que sang, matières fécales, urine, vomi, etc.) et toujours après un nettoyage et un rinçage adéquats. • En milieu d'accueil collectif, certaines zones ou surfaces doivent être systématiquement désinfectées une fois par jour hors la présence d'enfants. • Les instructions sur l'étiquette concernant l'utilisation prévue du produit, les précautions, la posologie et le temps requis avant réutilisation sur le site doivent être suivies. Il est essentiel d'assurer une ventilation adéquate des locaux pendant et après la désinfection • Les salles de bains, tables pour enfants, tables à langer doivent être désinfectées systématiquement une fois par jour. Dans certaines situations épidémiques pouvant

<p>chaque utilisation et lavé une fois par jour (avec un détergent)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les produits de nettoyage (produits combinés) qui contiennent également des désinfectants doivent être absolument évités. C'est pratiquement inutile et la substance désinfectante peut être irritante. 	<p>être une source indirecte de contamination, la désinfection finira par s'étendre à d'autres surfaces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pour les surfaces alimentaires (cuisines), la désinfection est limitée dans les situations dangereuses, par exemple (volailles crues, œufs, légumes terreux, etc.) • Choix du désinfectant : (eau de Javel, dérivés d'ammonium quaternaire), l'autorisation du produit peut être vérifiée en consultant la liste des désinfectants autorisés (mise à jour tous les 15 jours)
---	---

I.3.2. Hygiènes individuelles

Les pratiques de nettoyage doivent être étendues à tout le personnel de la crèche, qu'il soit ou non en contact direct avec les enfants (**Dechamps et al., 2019**).

Le lavage des mains est essentiel car la contamination par les mains provoque de nombreuses infections chez les enfants et les adultes de la communauté (**Agathe., 2012**) :

✓ Les mains doivent être lavées avant chaque repas, après chaque utilisation des toilettes, après avoir manipulé des objets potentiellement contaminés (saleté, animaux, etc.) et après s'être mouché

✓ Doit être mis à jour chaque fois que des produits biologiques en exposition (féces, urine, sang).

✓ Après avoir laver les mains avec du savon liquide et de l'eau. Les mains doivent être soigneusement séchées, de préférence avec une serviette en papier jetable ou avec un système d'air chaud automatique en état de marche. Le partage de torchons ou de serviettes doit être évité

✓ Les ongles doivent être coupés courts et brossés régulièrement avec une brosse propre et rincée

✓ Les produits hydroa-lcooliques (PHA) peuvent être utilisés dans les situations où le point d'eau n'est pas immédiatement disponible. Ils devraient être prioritaires pour l'hygiène des mains dans les établissements hébergeant des populations à risque. Le frottement doit être utilisé au lieu du lavage des mains lorsque les mains ne sont pas visuellement sales ou mouillées.

✓ La Sensibilisation des enfants à l'importance de l'hygiène personnelle est un temps nécessaire (**Agathe., 2012**).

I.3.3. Hygiène alimentaire

Préparer les repas des jeunes enfants à la réception ne s'improvise pas. En cas de négligence ou d'inconduite, l'alimentation peut constituer une menace pour la santé des enfants, particulièrement vulnérables en raison de leur jeune âge (**Dechamps et al., 2019**).

Les structures d'accueil collectif (crèches, jardins d'enfants, crèches municipales, etc.) sont régies par plusieurs lois. L'autorisation et le contrôle sont du ressort de l'Agence fédérale pour la sécurité de la chaîne alimentaire (AFSCA). (**Dechamps et al., 2019**).

Les cuisines collectives doivent introduire auprès de l'AFSCA une demande d'autorisation de fabrication ou de transformation de repas. Dans le secteur de la petite enfance, les normes vérifiées par l'AFSCA reprennent toutes les recommandations d'hygiène alimentaire contenues dans la législation. Le document s'intitule « Lignes directrices pour l'autosurveillance de la salubrité des aliments dans les pépinières communautaires ». Les garderies de groupe devraient utiliser ce guide. Ce guide sert également de référence aux inspecteurs de l'AFSCA. (**Dechamps et al., 2019**).

L'environnement d'accueil doit également appliquer une notification obligatoire et former tous les employés en contact avec les aliments. L'hygiène des aliments commence au moment de l'achat ou de la réception, par la consommation et la gestion des déchets. La conservation, la préparation et la distribution des aliments nécessitent une organisation vigilante et réfléchie. (**Dechamps et al., 2019**).

I.4. Origine de la contamination de l'environnement des crèches

I.4.1. Pollution de l'air intérieur

Les enfants passent la plupart de leur temps à l'école ou à la garderie. Ces espaces doivent donc garantir une bonne qualité de l'air intérieur (QAI). Depuis début 2018, les agences ont mis en place un nouveau dispositif réglementaire de collecte et de diffusion des données liées à la pollution de l'air intérieur. Les données recueillies permettent d'identifier la source des polluants afin que les mesures nécessaires puissent être prises pour purifier l'air à l'intérieur de la pépinière. (**Fabien., 2004**).

I.4.1.1. Les sources de polluants de l'air intérieur des crèches

Il existe trois principales sources de pollution de l'air intérieur (**Fabien., 2004**).

➤ Les résultats préliminaires sur les activités et le comportement des occupants. (Comme l'utilisation de produits de nettoyage, de peintures, de marqueurs...etc.).

➤ La seconde provient directement de l'environnement de la pépinière : à l'extérieur du bâtiment, l'air est chargé de particules fines telles que le pollen, les particules de diesel et même les poils d'animaux.

➤ Une dernière source de pollution de l'air intérieur est constituée par les émissions provenant des matériaux de construction, du mobilier ou de la décoration. Par exemple, les moquettes et les tapis sont une véritable source d'acariens.

L'air intérieur contient des niveaux élevés de polluants provenant de sources chimiques ou biologiques. (Fabien., 2004).

Tableau 2: les sources de polluants de l'aire intérieure dans les crèches (Fabien., 2004).

Polluants chimiques	Polluants biologiques
<p><u>Composés organiques volatiles (COV) :</u> Substances d'origine naturelle (par exemple, fermentation, émissions de plantes) ou substances d'origine humaine, telles que la fumée de tabac.</p> <p>Les COV définissent différentes sources, telles que les matériaux d'isolation et de construction, les revêtements de sol et de mur, la peinture et les meubles ou les activités des occupants.</p>	<p><u>Moisissure :</u> La moisissure apparaît sur les murs ou les joints de la salle de bain et peut se développer dans les pièces humides et mal ventilées. En plus des pertes matérielles, la moisissure représente également une menace pour la santé des enfants : ses spores peuvent provoquer des problèmes respiratoires, des réactions allergiques ou des infections fongiques.</p>
<p><u>Monoxyde de carbone :</u> Chauffer une pièce ou cuisiner est possible grâce au corps de chauffe et à l'eau chaude produite par la combustion. Des appareils mal ajustés ou usés peuvent libérer diverses substances nocives dans l'air, telles que le monoxyde de carbone. L'inhalation de ce gaz peut provoquer une intoxication potentiellement mortelle</p>	<p><u>Légionnelles :</u> Les légionnelles sont des bactéries qui causent des infections respiratoires appelées maladie du légionnaire. Les légionnelles se développent dans les réseaux d'eau chaude, les systèmes de climatisation, les humidificateurs ou les tours aéroréfrigérantes.</p>
<p><u>Pesticides :</u> Pour traiter le bois ou les plantes et lutter contre les moustiques, les puces ou encore les poux, les pesticides sont souvent</p>	<p>▪ <u>Radon :</u> Pourtant, ce polluant méconnu est l'un des plus préoccupants. Le radon est une substance qui se trouve naturellement dans le</p>

utilisés en grande quantité et sont une source majeure de pollution intérieure.	sol et qui est émise par le sous-sol granitique et volcanique et certains matériaux de construction
---	---

I.5. Rôle des surfaces dans la transmission des bactéries pathogènes

Étant donné que de nombreux agents pathogènes infectieux sont transmis par des objets, des surfaces et des aliments contaminés, le manque de vigilance dans la mise en œuvre des mesures d'hygiène est l'un des facteurs les plus importants contribuant à la propagation des maladies. Infectieux dans l'environnement de l'hôte. (Dechamps et al., 2019).

La transmission de bactéries et de parasites de sujets malades ou de porteurs sains à des individus sains se fait par les sécrétions nasales et orales, les matières fécales, l'urine ou la peau (par contact direct ou indirect avec des objets ou d'autres personnes). Les groupes d'enfants (écoles, crèches) rassemblent de nombreuses personnes dans des espaces relativement restreints, ce qui facilite la propagation des agents infectieux. (Odièvre., web).

Les jeunes enfants sont plus susceptibles d'attraper et de propager des infections parce qu'ils explorent leur environnement en mettant des objets ou des doigts dans leur bouche. (Noya., 2005).



Figure 2: chaîne d'infection entre les enfants (Document informatif., 2020).

Chapitre II

Les infections infantiles



II.1. Généralités

II.1.1. Définition

Les maladies infantiles sont des maladies infectieuses causées par des virus ou des bactéries. Ils déroulent comme toutes les maladies infectieuses (**Mouaket., 2020**).

Après contamination, le virus ou la bactérie se développera « silencieusement » pendant un certain temps et ne montrera aucun signe de maladie. C'est la période d'incubation, qui peut durer de quelques jours à quelques semaines (**Mouaket., 2020**).

Ensuite, la maladie éclate, dans le cas des maladies infantiles, on observe souvent de la fièvre et des éruptions cutanées, mais les symptômes varient d'une maladie à l'autre. Ce que la plupart des maladies infantiles ont en commun, c'est que vous ne pouvez l'obtenir qu'une seule fois - si vous êtes vacciné, vous ne l'aurez pas du tout (**Mouaket.,2020**).

II.1.2. Mode de transmission

Une maladie infectieuse est la transmission d'une maladie à une ou plusieurs personnes. Selon la nature de la maladie, il est possible de la contracter par contact direct avec une personne malade : poignée de main, salive, toux, etc. Mais cela peut aussi être par contact indirect : les vêtements, l'environnement, les jouets, la literie, etc. Les maladies infectieuses sont généralement causées par des virus, des champignons, des bactéries ou des parasites (**Desenclos et al., (2005)**).

II.1.2.1. Les voies de transmission

- ✓ La voie transdermique de contact direct avec des sécrétions ou de peau contaminée ou de contact indirect avec des corps contaminés ;
- ✓ Contamination digestive ou féco-orale résultant de l'ingestion de produit contaminé ou de la mise en bouche de mains ou d'objets contaminés ;
- ✓ Voies respiratoires : Air (inhalation d'aérosols contaminés) ou gouttelettes (projection de gouttelettes infectieuses sur les muqueuses par la toux et les éternuements). (**Agathe., 2012**)

II.1.3. Les agents infectieux en cause

Lorsqu'un agent infectieux pénètre dans l'organisme, il lui transmet une maladie infectieuse. (**Sahnoune., 2015**). Chez les enfants les infections cutanées sont les plus courantes, les otites et les infections de la gorge (comme l'angine streptococcique). Ces derniers, ainsi que de nombreuses autres infections bactériennes moins courantes, sont traitées d'une façon similaire chez les adultes et les enfants. Il existe d'autres infections qui peuvent survenir à tout âge mais qui ont un effet particulier sur les enfants. De nombreuses infections bactériennes graves peuvent être prévenues par la vaccination systématique dans la petite enfance.

(Geoffrey., 2020).

Tableau 3: Exemples des agents infectieux bactériens responsables de différentes maladies infantiles (Van Der., 2011).

L'infection	L'agent pathogène	L'infection	L'agent pathogène
Méningite	<i>Neisseria meningitidis</i> <i>Streptococcus pneumoniae</i>	Diphthérie	<i>Corynebacterium diphtheriae</i> <i>Corynebacterium ulcerans</i> <i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i>
Coqueluche	<i>Bordetella pertussis</i> <i>Bordetella parapertussis</i>	Tuberculose	<i>Mycobacterium tuberculosis</i> (Bacille de KOKH [BK])
L'otite	<i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Haemophilus influenza</i> <i>Moraxella catarrhalis</i>	Tétanos	<i>Clostridium tetani</i>
Scarlatine	<i>Streptococcus pyogenes</i> (S.beta-hémolytique groupe A)	Gastro-entérite	<i>Clostridium tetani.</i> <i>Salmonella</i> <i>Shigella</i> <i>E. coli</i> <i>Campylobacter</i> <i>Yersinia</i> <i>Vibrio cholerae</i>

II.2. Quelques infections infantiles

II.2.1. Maladies éruptives

II.2.1.1. Rougeole

La rougeole est une infection virale hautement contagieuse causée par un virus strictement humain de la famille des virus de la rougeole Paramyxoviridae. Les gouttelettes d'aérosol de salive, les sécrétions d'éternuements ou de toux sont facilement aéroportées et peuvent également provenir d'objets souillés par leurs sécrétions (mouchoirs, jouets, vaisselle). (Galhaut., 2019).

L'évolution de la maladie se décompose en trois stades :

➤ La première étape correspond à la période d'incubation, également appelée période de silence car, comme son nom l'indique, elle est asymptomatique. Elle a duré plus de dix jours **(Galhaut., 2019)**.

➤ La deuxième phase est la phase dite invasive ou « pré-épidémique », d'une durée de 2 à 4 jours. Cette étape présente divers symptômes systémiques tels que la faiblesse et des changements dans l'état général. La deuxième étape est caractérisée par une forte fièvre, généralement entre 39 et 40 degrés Celsius. Parfois avec diarrhée. **(Mariko., 2021)**.

➤ La troisième étape survient environ 14 jours après la contamination. Communément appelé état ou épidémie, il dure en moyenne 5 à 6 jours. Pendant cette "période explosive". Les lésions cutanées observées au cours de la rougeole sont caractérisées par des éruptions de petites macules et papules rouges confluentes et bien définies **(Mariko., 2021)**.



Figure 3: les éruptions de la rougeole dans différentes localisations (Galhaut., 2019).

(A) Exanthème morbilliforme lors d'une rougeole (B) Éruption morbilliforme rétro-auriculaire (C) Éruption morbilliforme au niveau du visage du tronc et des membres

II.2.1.2. Varicelle de zona

La varicelle est une maladie bénigne très fréquente, même qualifiée « Obligatoire" dans la petite enfance, la maladie la plus contagieuse des éruptions cutanées. La varicelle est une infection due au virus varicelle-zona (VZV). Ce virus à ADN appartient à la famille des Herpesviridae et à la sous-famille des Alphaherpesvirinae. **(El Khiraoui., 2014)**.

La sémiologie dermatologique mettra en évidence des macules roses qui se développeront rapidement par la suite sous forme de vésicules très spécifiques. Ces vésicules ressemblent à "une goutte de rosée sur un pétale de rose" **(Fitzpatrick et al., 1998)**.

Les lésions initiales sont situées sur le visage, le cuir chevelu, le cou et se propagent à d'autres parties du corps, la poitrine, le tronc, les extrémités **(Galhaut., 2019)**.



Figure 4: Les éruption de la varicelle dans différentes stades d'évolution (Galhaut., 2019).

(A) Vésicules au premier stade d'évolution lors d'une varicelle. (B) Macules et vésicules au début d'une Varicelle. (C) Lésions varicelleuses à différents stades d'évolution.

II.2.1.3. Scarlatine

La scarlatine est une maladie infectieuse d'origine bactérienne le *streptocoque bêta-hémolytique du groupe A*. qui touche principalement les jeunes enfants entre 5 et 10 ans, mais parfois les adultes. Jusqu'à l'âge de 2 ans, les enfants sont généralement protégés par des anticorps maternels. Généralement par un mal de gorge, une forte fièvre, une éruption cutanée (exanthème) et une éruption cutanée dans la bouche (éranthème) (Smaini., 2019).

La scarlatine est une maladie infantile car elle se propage facilement dans les salles de classe et les crèches. Contagieuse, provoquant de petites épidémies dans la communauté, avec une augmentation des cas en hiver et au printemps. (Smaini., 2019). La transmission se fait par voie aérienne (toux, éternuements, éclaboussures, etc.), ou directe en embrassant ou en touchant des mains/muqueuses sales et indirecte par des objets contaminés. L'incubation dure de 2 à 5 jours (jusqu'à 8 jours) (De Haen et al., 2006).



Figure 5: Maladie infectieuse a la scarlatine (Aurélie Garrafo., 2016).

(A) Scarlatine - Desquamation en lambeaux au niveau des mains. (B) Scarlatine - Enduit blanc puis dépapillation de la langue en 'V'. Puis framboisée.

II.2.2. Infections des voies respiratoires

II.2.2.1. Coqueluche

La coqueluche est une maladie des voies respiratoires inférieures aéroportée, hautement contagieuse et de longue durée dont le principal agent pathogène est *Bordetella pertussis* (également connu sous le nom de Bacille de Bordet ou/et Gengou). Dont le réservoir est entièrement humain, il touche tous les âges du nouveau-né à l'adulte. (Czernichow., 2006).

La coqueluche se transmet principalement par voie aérienne. La contamination se produit lors de la toux, en projetant du mucus des sujets malades vers les sujets sains (Pébret., 2003).

II.2.2.2. Tuberculose

La tuberculose est une maladie infectieuse d'origine bactérienne. Elle n'affecte que l'homme et est causée par des mycobactéries - principalement *Mycobacterium tuberculosis*. Cette petite bactérie en forme de bâtonnet a été découverte par Robert Koch en 1882. Ce pathogène est encore communément appelé "Bacille de Koch". (Billy et Perronne., 2004).

La tuberculose se transmet par voie aérienne, d'une personne atteinte de tuberculose à une autre qui n'est pas infectée (transmission interhumaine). L'infection se propage par des aérosols de très petites sécrétions bronchiques "droplet nuclei : noyaux de gouttelettes " qui sont dispersées dans l'air lors de la toux et inhalées par les personnes en bonne santé qui entrent en contact. (Alassane., 2013).



Figure 6: Tuberculose pulmonaire envahissant les poumons des enfants (Radiographie thoracique) (Hantous-Zannad et al.,2015).

II.2.3. Autres systèmes affectés

II.2.3.1. Oreillons

Les oreillons sont une infection virale aiguë, contagieuse et systémique qui provoque généralement un gonflement douloureux des glandes salivaires, le plus souvent la glande parotide. Les complications peuvent inclure une orchite, une méningo-encéphalite et une pancréatite. Le diagnostic est généralement clinique ; les cas doivent être rapidement signalés aux autorités sanitaires. Le traitement est un soin de support. La vaccination est une mesure préventive efficace. (Jent et al., 2018). Le paramyxovirus c'est l'agent causal des oreillons ; se

transmis par des gouttelettes de salive. Ce virus peut entrer par le nez ou la bouche. (Mourez, et Dina., 2018). L'incidence maximale des oreillons produit à la fin d'hiver et au début du printemps et peut survenir à tout âge, mais elle est rare chez les enfants inférieurs de deux ans, en particulier les enfants qui sont moins d'une année. (WHO., 1978).



Figure 7: tuméfaction de la parotide droite due à une parotidite des oreillons, oblitérant l'angle de la mandibule. (Sahnoune., 2015).

II.2.3.2. Otites

L'otite moyenne est une infection de l'oreille moyenne causée par des bactéries ou même des virus. Les bactéries les plus souvent en cause sont *Streptococcus pneumoniae* a Gram positif, *Haemophilus influenzae* a Gram négatif. C'est une infection qui est fréquente chez les enfants jeunes, surtout après un rhume. Le symptôme principal est le mal d'oreille, parfois accompagné de fièvre. (Doré et al., 2017).

Otite moyenne aiguë : Le pus derrière le tympan est fréquent chez les enfants, l'otite moyenne aiguë est rare chez les adultes. Le tympan, ou oreille moyenne, a du pus derrière lui. Sans antibiotiques, le tympan peut éclater et le pus peut se retrouver dans le conduit auditif. (Nowak et al.,2017).

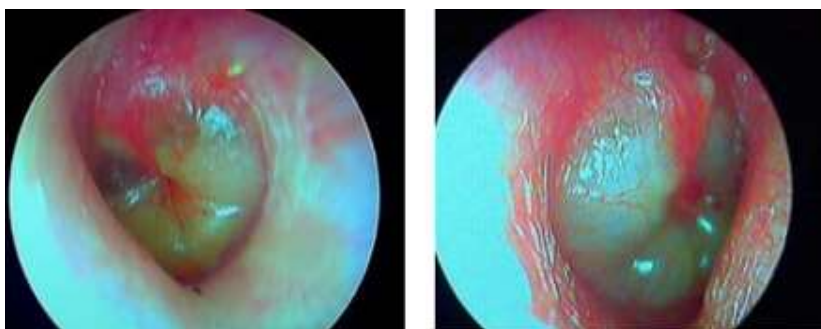


Figure 8: Otite moyenne aiguë bilatérale : oreilles gauche et droite (Françoise., 2016).

II.2.4. Zoonoses

II.2.4.1. Gastro-entérites

La gastro-entérite aiguë est l'une des principales causes de visites médicales générales et pédiatriques. La déshydratation est une complication majeure chez les enfants. Il existe plus d'une douzaine de bactéries responsables de la diarrhée, dont certaines sont connues pour avoir un pouvoir pathogène entérique (*Salmonella*, *Shigella*, *Campylobacter*, *Yersinia*, etc.). D'autres bactéries deviennent pathogènes lorsqu'elles sont acquises. Facteur de virulence. *E. coli* en particulier (**Mariani-Kurkdjian et al., 2016**).

▪ La salmonellose : *Salmonella* fait partie de la famille des Enterobacteriaceae et est donc un hôte presque commun dans le tube digestif des animaux et des humains. Maladie avec des symptômes de diarrhée et d'hyperthermie lorsque le système immunitaire de l'hôte est déficient (**Humbert et Salvat**). Provoque généralement des vomissements et une diarrhée sévère avec fièvre et peut apparaître 48 heures à 3 jours après la contamination. L'évolution est généralement favorable en une semaine, mais il y a aussi eu des cas de septicémie, de méningite, de décès infantile et d'immunodéprimés. (**Borderon et al., 1991**).

La salmonelle est l'une des principales causes de maladies collectives d'origine alimentaire (TIAC), avec environ 95 % de propagation par les aliments (**Korsak et al., 2004**). La contamination des enfants par contact direct ou indirect (nettoyage du box d'élevage, mains à la bouche après contact, sols ou surfaces de préparation des aliments, contamination des baignoires). Des précautions d'hygiène élémentaires doivent être observées lors de la manipulation de ces animaux. (**Nacer et al., 2021**).

▪ Yersiniose : (rongeurs, reptiles, voire chats) : *Yersinia* est une maladie intestinale causée par des bactéries ou des micro-organismes, *Yersinia pseudotuberculosis* et *Yersinia enterocolitica*. Les bactéries sont responsables du syndrome de pseudo-appendice (adénite mésentérique) et de diarrhée sanglante chez les enfants. (**Quinet., 2005**).

II.2.4.2. Tétanos néonatal

Le tétanos néonatal (NNT) reste la première cause de mortalité néonatale dans les pays en développement. Parmi les maladies évitables par la vaccination, elle était la sixième cause de mortalité infantile dans le monde en 2011. (**Robinson et Imbert., 2014**).

Le tétanos néonatal est une infection causée par *Clostridium tetani* ; une bactérie terrestre anaérobie, le plus souvent par voie ombilicale. Elle sévit encore dans de nombreux pays en développement. La tétanospasme est une neurotoxine sécrétée par la bactérie *Bacillus* qui provoque des contractures systémiques et des spasmes réflexes en ralentissant l'activité inhibitrice de plusieurs neuromédiateurs (**Robinson et Imbert., 2014**). Il s'agit d'une affection

qui survient chez les enfants qui tètent et pleurent normalement pendant les 2 premiers jours de leur vie, mais perdent cette capacité et éprouvent des raideurs et des crampes entre les jours 3 et 28. (Diallo, A.,2019).

II.3. Impacte des infections acquises en crèches sur la société

II.3.1. Transmission des infections en dehors de la crèche

Certaines infections d'enfants gardés en crèche peuvent être transmises au personnel de la crèche ou au sein de la famille. (Kvaerner et al., 1997). Cependant, pour des raisons liées aux enfants et aux structures, les crèches sont considérées comme des véhicules de propagation des micro-organismes pathogènes. De nombreuses bactéries se propagent dans les pouponnières, notamment des virus, et provoquent des maladies, principalement des infections respiratoires, ORL et gastro-intestinales. Des études ont montré que les communautés d'enfants ont un risque d'infection 3 à 5 fois plus élevé que leurs familles.

Ce risque augmentait dans les crèches en petit groupe, dans les 18 premiers mois de vie et dans les 3 premiers mois après l'entrée en crèche. Ces maladies infectieuses récurrentes peuvent avoir un impact sur la santé des enfants, elles peuvent se propager aux familles et au personnel des crèches, et elles peuvent avoir un impact considérable sur la société. Enfin, les crèches jouent également un rôle dans l'émergence de résistances bactériennes et la propagation de bactéries résistantes aux médicaments. (Floret et al., 1997).

II.3.2. Impacte favorable de la garde en crèche sur la santé de l'enfant

L'inscription dans un service de garde éducatif de qualité aide les jeunes enfants à développer leurs compétences sociales. Cela permet également d'interagir avec les autres enfants du groupe. (Boulaamane et Bouceamma., 2021).

Les services de garde éducatifs favorisent l'apprentissage du langage, le développement des habiletés psychomotrices et l'acquisition d'habiletés sociales. Ils peuvent également détecter précocement les problèmes de développement ou de comportement. L'impact positif de ces services est particulièrement évident chez les enfants issus de familles défavorisées sur le plan du développement. (Raynault et Côté., 2017).

La petite enfance est considérée comme l'étape de développement la plus importante dans la vie d'une personne. Un développement physique, socioémotionnel, linguistique et cognitif (DPE) sain pendant la petite enfance est essentiel à la réussite et au bien-être, non seulement pendant l'enfance, mais tout au long de la vie. Le DPE a un impact majeur sur le bien-être, l'obésité ou le retard de croissance, la santé mentale, les maladies cardiaques, la lecture, l'écriture et le calcul, la criminalité et la participation économique tout au long de la vie, qui ont tous un impact profond sur le fardeau économique des pays. (Lori et al., 2007).

II.4. Prévention des maladies infectieuses infantiles

Le contrôle et la prévention des maladies infectieuses reposent sur l'amélioration des conditions de vie et de la santé publique, de ce fait le dépistage et le traitement des cas détectés est nécessaire afin d'éviter la propagation des infections. (Cuzin., 2005).

II.4.1. Hygiène, assainissement et éducation sanitaire

Les précautions d'hygiène sont la première barrière pour prévenir et ralentir la propagation des micro-organismes pathogènes. Une eau potable de qualité a un plus grand impact sur la santé publique que n'importe quel vaccin ou médicament. La qualité de l'eau doit être contrôlée régulièrement et des consignes doivent être fournies et appliquées en cas de contamination éventuelle. (Cuzin., 2005).

II.4.2. Dépistage

Le dépistage (qui doit être suivi d'un traitement du patient) a des implications épidémiologiques importantes lorsque le patient est l'unique ou le principal réservoir du virus. L'efficacité de cette technique simple a été démontrée à de multiples reprises (lèpre, tuberculose, trachome). Le dépistage doit faire partie d'une approche plus large lorsque la personne n'est pas l'hôte principal de l'agent pathogène, ou si la transmission nécessite l'intervention d'un vecteur. (Cuzin., 2005).

II.4.3. Chimio prophylaxie collective

La chimio prophylaxie collective peut au moins contrôler, sinon éradiquer, certaines endémies humaines spécifiques et limiter la propagation des flambées épidémiques. Ils ont montré leur efficacité dans plusieurs contextes : choléra, paludisme, filariose lors d'épidémies (Cuzin., 2005).

II.4.4. Vaccination

La vaccination est un moyen très efficace de prévenir certaines maladies infectieuses. Du point de vue de la santé personnelle et publique, la prévention est plus utile et économique que la guérison. Les vaccins sont généralement très sûrs et les effets indésirables graves sont rares. Le but de la vaccination est de protéger les individus des maladies ciblées et de protéger les communautés du risque d'épidémies (Baron., 1998).

Chapitre III
La résistance aux antibiotiques



III.1. Généralité sur les antibiotiques

III.1.1. Historique

III.1.1.1. Découverte

Les antibiotiques sont des substances naturelles, semi-synthétiques ou synthétiques qui inhibent la croissance bactérienne ou tuent les bactéries. Le premier d'entre eux était la pénicilline, découverte en 1928 par le médecin, biologiste et pharmacologue britannique Alexander Fleming (Veyssiere., 2019) qui est tombé sur une ou plusieurs Substance produite par le champignon *Penicillium notatum*, qui inhibe la croissance bactérienne.

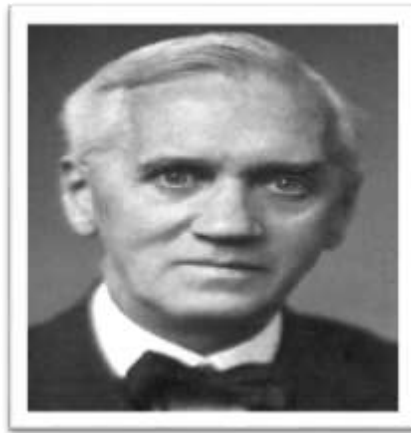


Figure 9: Portrait d'Alexander Fleming 1945(Veyssiere., 2019).

Puis il a fallu attendre 1932 pour voir l'introduction du premier antibiotique de l'histoire par les Laboratoires Bayer, le Prontosil (Veyssiere., 2019), un sulfamide utilisé comme agent antibactérien contre certaines infections streptococciques sur le marché.

Ce n'est qu'en 1945, à la fin de la Seconde Guerre mondiale, que la pénicilline a été produite en série et commercialisée industriellement.

La résistance aux sulfamides a été décrite pour la première fois quelques années plus tard en 1942, suivie de la résistance à la pénicilline G en 1946, mais le japonais T. Watanabe démontre l'origine génétique de l'antibiorésistance en montrant que le gène responsable était porté par des plasmides bactériens. (Veyssiere., 2019).

III.1.2. Définition des antibiotiques

Les antibiotiques (du grec anti, « contre » et bios, « la vie ») sont des molécules chimiques ou naturelles produites par des micro-organismes (bactéries, champignons) ou synthétiques (molécules semblables à des dérivés d'antibiotiques naturels). Soit ils inhibent la prolifération des bactéries (effet bactériostatique), soit ils les détruisent de manière ciblée (effet bactéricide). (Veyssiere., 2019).

III.1.3. Résistance bactérienne

Selon la définition microbiologique du terme, une souche est dite résistante lorsqu'elle est cultivée en présence de concentrations plus élevées d'antibiotiques par rapport à d'autres souches apparentées phylogénétiquement. Par définition clinique, une souche est considérée comme résistante lorsqu'elle survit au traitement antibiotique administré (**Muylaert et Mainil., 2013**).

III.2. Origine de la résistance aux antibiotiques

III.2.1. Résistance naturelles (intrinsèque)

La résistance naturelle est caractéristique de toutes les souches appartenant à la même espèce. Cette résistance peut être due à l'inaccessibilité de la cible antibiotique, à une faible affinité ou à l'absence de la cible pour l'antibiotique. (**Carle., 2009**).

III.2.2. Résistance acquise

La résistance acquise est définie comme une caractéristique propre de quelques souches bactériennes d'un genre ou d'une espèce particulière qui entraîne l'émergence et la propagation de la résistance dans des populations bactériennes normalement sensibles. Deux phénomènes principaux de résistance acquise sont décrits : par modification du génome bactérien, c'est-à-dire par des mutations conduisant à une résistance endogène, ou par acquisition latérale de matériel génétique étranger. (**Carle., 2009**).

III.2.3. La résistance croisée

La résistance croisée est le développement d'une résistance à tous les membres d'une classe d'antibiotiques en raison d'un mécanisme de résistance unique. Le niveau de résistance varie selon l'antibiotique, et d'une manière générale, plus la molécule est active, plus le niveau de résistance diminue. Une résistance croisée peut se produire entre tous les membres d'une classe d'antibiotiques, comme les sulfamides, ou être limitée à quelques membres d'une classe, comme les aminoglycosides, ou même impliquer différentes classes d'antibiotiques. (**Assel et al., 2021**).

III.2.4. Co-résistance

Plusieurs mécanismes de résistance sont associés à une même bactérie, parfois stabilisés par intégration dans les chromosomes. Chacun confère (par résistance croisée) une résistance à une classe d'antibiotiques, aboutissant finalement à une large gamme de phénotypes résistants dans la bactérie hôte. Encore une fois, le résultat de cette organisation génétique est la co-sélection. Dans ce cas, une classe d'antibiotiques auxquels les bactéries sont résistantes peut sélectionner la résistance à une classe d'antibiotiques non apparentée. C'est le cas du

pneumocoque par exemple (Assel *et al.*, 2021).

III.3. Critère d'efficacité des antibiotiques

Pour que l'antibiotique sélectionné soit actif contre la bactérie à l'origine de l'infection, il doit (Veysièrè., 2019)

- avoir un mode d'action qui agit sur cette bactérie
- atteindre là où se trouvent les bactéries et la concentration est suffisamment élevée
- lui donner suffisamment de temps pour soit la détruire, ce qui est appelé effet bactéricide, soit l'empêcher de se multiplier, ce qui est un effet bactériostatique.

L'objectif habituel du traitement antibiotique est de réduire suffisamment les populations bactériennes pour que le système immunitaire puisse éliminer les bactéries restantes. Cependant, si le système immunitaire est altéré (ex. : maladie auto-immune, infection par le VIH, immunosuppression après chimiothérapie, etc.) ou si l'infection présente un risque important, les antibiotiques doivent détruire toutes les bactéries (Veysièrè., 2019).

Il existe également un besoin d'antibiotiques qui ne provoquent pas peu ou pas d'effets secondaires inacceptables, sont même toxiques à d'autres niveaux, et ne dégradent pas d'autres organes sains, dans des conditions d'administration où ils peuvent obtenir des effets antibactériens (Veysièrè., 2019).

III.4. Classification des antibiotiques

Il existe plusieurs façons de classer les antibiotiques selon plusieurs critères : leur structure chimique, leur mécanisme d'action sur les cellules bactériennes (cible du traitement antibiotique), leur voie d'administration, leur origine et leur domaine d'activité spécifique. Mais le système de classification le plus approprié est basé sur leur structure moléculaire et leur mécanisme d'action (YALA *et al.*, 2001). Les cibles d'action des antibiotiques sont l'une des caractéristiques taxonomiques fondamentales (Yves *et Michel.*, 2009). Les différentes familles d'antibiotiques peuvent être divisées en quatre groupes (en termes de mécanisme d'action principal) (Van Hoek *et al.*, 2011). Bêta-lactamines, aminoglycosides « macrolide et apparentés », quinolones, sulfamides.

III.4.1. Les bêta-lactamines

Le premier antibiotique à être utilisé dans les hôpitaux était dû à son rayon d'action, son efficacité et sa faible toxicité (Owens *et Shorr.*, 2009). Il empêche la synthèse de la paroi bactérienne (Illouz *et al.*, 2021). La structure de base de cette famille est le noyau bêta-lactame ; il peut être divisé en quatre sous-familles :

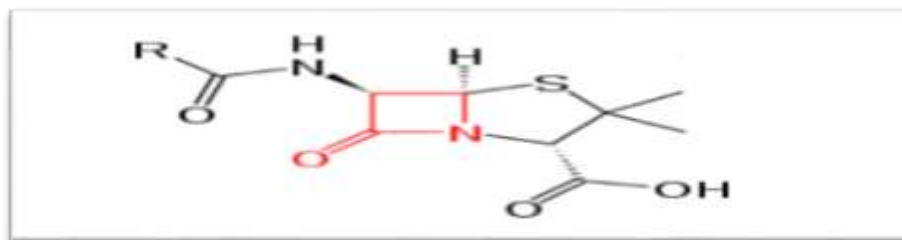


Figure 10: Squelette d'une bêta lactamines (Veysiere., 2019).

III.4.1.1. Les pénames

C'est un cycle β -lactame associé au cycle de la thiazolidine ; et a été le premier antibiotique synthétisé industriellement (Kirkiacharian., 2010).

III.4.1.2. Les céphèmes

C'est la substitution du cycle thiazolidine de la pénicilline par un cycle dihydrothiazine. Les analogues dotés de nouvelles propriétés sont divisés en différentes générations en fonction de la date d'apparition. (Fernandes et Amador., 2013).

III.4.1.3. Les monobactames

Contrairement aux autres bêta-lactamines, le cycle bêta-lactamines est libre et non lié à d'autres radicaux libres ; son spectre d'activité est très spécifique (actif contre les bactéries Gram-négatives) (Skykes et al., 1981).

III.4.1.4. Les carbapénèmes

Des modifications structurales supplémentaires du noyau β -lactame (Figure 11) peuvent générer des carbapénèmes et conférer une gamme plus large d'activités, y compris une activité contre les β -lactamases à Gram négatif (Brunton et al., 2019).

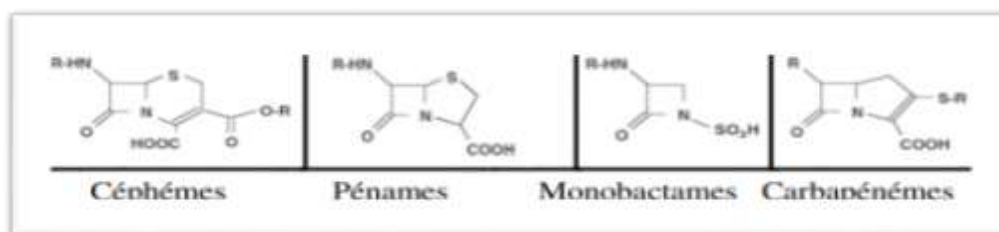


Figure 11: Structures chimiques des bêtalactamines (Nordmann et al., 2012).

III.4.2. Les aminosides

Au sein de cette famille, les sous-groupes sont distingués selon la substitution sur l'alcool aminocyclique (génine). L'amikacine et la tobramycine (dérivés de la kanamycine), ainsi que la gentamicine et ses dérivés (nétilmicine) appartiennent au sous-groupe des désoxystreptamines substituées en 4,6. La néomycine appartient au sous-groupe des désoxystreptamines substituées en 4,5. La streptomycine est un dérivé non substitué de la

streptomine. (Veysiere., 2019).

Cette série d'antibiotiques n'est jamais utilisée seule pour le traitement, mais est toujours utilisée en association avec au moins une autre série d'antibiotiques (par exemple les bêta-lactamines), sauf pour les infections des voies urinaires (Veysiere., 2019).

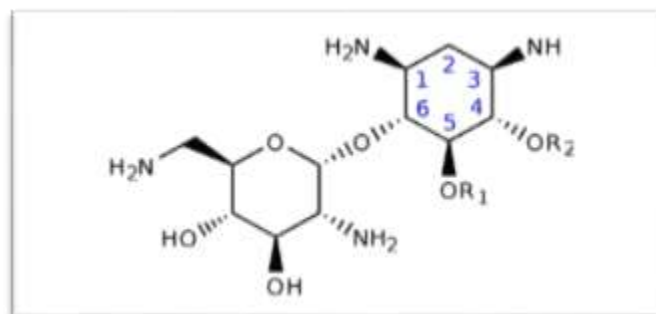


Figure 12: Noyau central des aminosides, composé de 2-désoxytreptamine (droite) et de glucosamine (à gauche) (Assel et al., 2021).

III.4.3. Les macrolides et apparentés

On distinguera les vrais macrolides ou macrolides à 14 chaînons ou C14 (clarithromycine, érythromycine, roxithromycine, dirithromycine), notamment parmi les macrolides (azithromycine) les azalides à 15 chaînons et les kétolides à 15 chaînons (télithromycine récemment arrêtée) et les macrolides à 16 chaînons (spiramycine et ses dérivés : josamycine, midememycine). (Veysiere., 2019).

Parmi les apparentés, nous avons trouvé des molécules avec des structures chimiques différentes mais des activités antibactériennes similaires, telles que les lincosamides (clindamycine, lincomycine) et les synergistines (dalfopristine, quinupristine et pristinamycine est actuellement la seule disponible). (Veysiere., 2019).

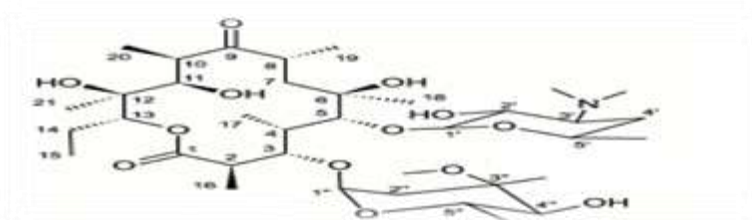


Figure 13: Erythromycine, chef de file des macrolides (Veysiere., 2019).

III.4.4. Les quinolones et fluoroquinolones

Dans cette famille, plusieurs subdivisions ont été acceptées, nous les subdivisons ici en quinolones urinaires de deuxième génération et quinolones de première génération (acide pipécique, fluoroquinolone) qui ont été déremboursées en 2018 et les fluoroquinolones qui ont

été arrêtées en classe début 2019 (enoxacine, lomefloxacin, norfloxacin à visée urinaire). Les fluoroquinolones systémiques (ciprofloxacin, ofloxacin, pefloxacin éliminées). Et enfin les fluoroquinolones dites anti-pneumococques (lévofloxacin) qui agissent principalement sur les pneumocoques, la moxifloxacin). (Veyssiere., 2019).

Cette famille d'antibiotiques doit être utilisée avec prudence car elle présente de nombreuses résistances et doit donc être évitée en premier lieu.

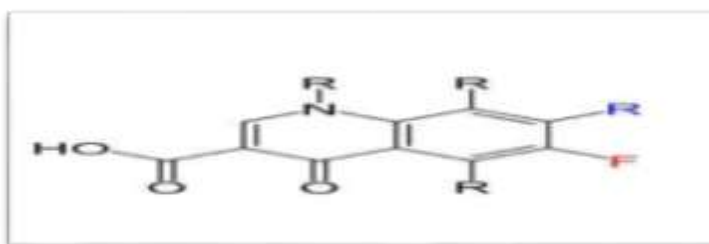


Figure 14: Structure de base des quinolones et ciprofloxacin (Buxeraud., 2016).

III.4.5. Les cyclines

Les cyclines ou les tétracyclines car elles ont quatre cycles consécutifs. Dans cette famille on retrouve la doxycycline, la lymécycline, la minocycline et la tigécycline (disponible uniquement en milieu hospitalier) (Veyssiere., 2019).

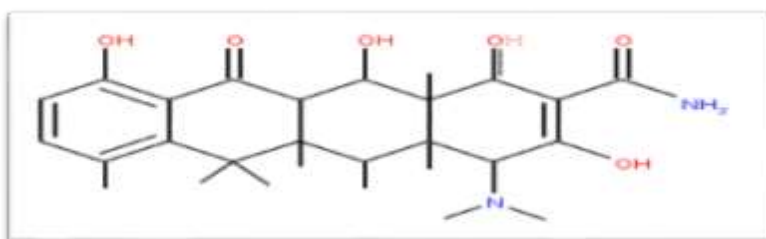


Figure 15: Structure de base des cyclines (Veyssiere., 2019).

III.5. Mode d'action des antibiotiques

III.5.1. Antibiotiques agissant sur la paroi

Par conséquent, dans le mécanisme d'action, nous avons constaté que l'antibiotique agit sur la paroi cellulaire (Veyssiere., 2019).

❖ *Bêta-lactame* : se lie à la protéine de liaison à la pénicilline (PLP), une enzyme utilisée pour fabriquer des ponts peptidoglycanes (D-D carboxypeptidase, transpeptidase), provoquant ainsi l'arrêt de la synthèse des peptidoglycanes. L'effet bactéricide des β -lactamines est dû au dérèglement de l'autolysine conduisant à la lyse bactérienne.

❖ *Glycopeptides* : Agit également en arrêtant la synthèse du peptidoglycane, mais cette fois en établissant une liaison avec l'extrémité D-Ala-D-Ala, une fois que le peptidodisaccharide est libéré de la membrane cytoplasmique par les transporteurs de lipides.

❖ *Fosfomycine* : agit sur l'enzyme précurseur du peptidoglycane (phase cytoplasmique).

III.5.2. Antibiotiques actifs sur la membrane

❖ *Daptomycine* : Elle s'intègre progressivement dans la membrane cellulaire et produit une dépolarisation rapide par fuite de potassium, et est associée à un dysfonctionnement cellulaire qui conduit à sa mort.

❖ *Colistine* : Polypeptide cationique qui remplace les ions magnésium et calcium, stabilise le lipopolysaccharide (LPS) et altère la perméabilité de la membrane externe des bactéries Gram négatives, puis agit au niveau de la membrane cytoplasmique. Ceci est suivi par une fuite des composants cellulaires. (Veyssiere., 2019).

III.5.3. Antibiotiques actifs sur la synthèse des protéines

Les antibiotiques actifs sur la synthèse des protéines sont particulièrement actifs sur les ribosomes, qui sont des complexes de protéines et d'ARN capables de fabriquer des protéines en décodant l'ARN messager. Il se compose de deux sous-unités : une petite appelée 30S (ARNr 16S + 21 protéines) et une grande sous-unité 50S (ARNr 23S et 5S + 34 protéines) (Veyssiere., 2019).

❖ *Aminoglycosides (aminosides)* : ils entraînent une mauvaise reconnaissance des codons de l'ARN messager (ARNm) par l'ARN de transfert chargé (ARNt), entraînant des erreurs de traduction

❖ *Macrolides* : En raison de leur taille énorme, ils se placent au début du canal de sortie du peptide en formation, bloquant ainsi la chaîne peptidique. Les ribosomes se dissocient des peptides formés

❖ *Cycline et tigécycline* : inhibent la synthèse des protéines en se liant à la sous-unité 16S près du site de décodage (site = "A"). Cela empêche l'ARNt d'accéder au site "A"

❖ *Linézolide* : se lie à la sous-unité d'ARNr 23S au site de décodage (site = "A"). Cela provoque l'égarment de l'ARNt au niveau du site "A" et empêche la traduction.

III.5.4. Antibiotiques actifs sur la synthèse des acides nucléiques

La synthèse de l'ADN implique un complexe enzymatique, comprenant la topoisomérase de type II (ADN gyrase et topoisomérase IV). L'ADN gyrase permet la création d'un surenroulement négatif dans l'ADN, ce qui favorise le déroulement local de la double hélice d'ADN, permettant la réplication. Les topoisomérases de type II sont composées de deux sous-unités GyrA ou ParC et de deux sous-unités GyrB ou ParE. Les quinolones siègent au centre de

ces sous-unités, bloquant l'action de ces enzymes. Parmi ces antibiotiques actifs sur la synthèse des acides nucléiques on trouve : (Veyssiere., 2019).

❖ *Rifampicine* : bloque l'ARN polymérase impliquée dans la transcription de l'ADN en ARN

❖ *Sulfamides - triméthoprime* : Ils agissent en amont de la synthèse des acides nucléiques. Les sulfamides sont des inhibiteurs compétitifs de la DHsP ou de la dihydrofolate synthase, tandis que le triméthoprime agit sur la DHFR ou la dihydrofolate réductase.

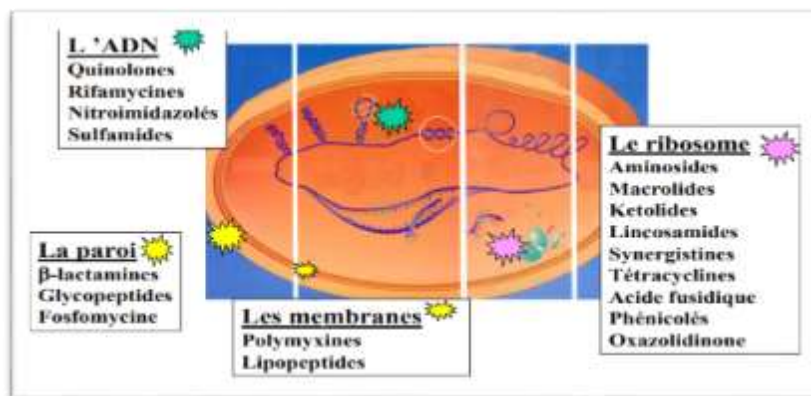


Figure 16: Les cibles bactériennes des antibiotiques (Archambaud., 2009).

III.6. Mécanismes de résistance aux antibiotiques

Il existe six mécanismes principaux par lesquels les micro-organismes neutralisent l'action des agents antimicrobiens, à savoir :

III.6.1. Inhibition enzymatique

Certaines synthèses bactériennes inhibent l'action des antibiotiques en les dégradant ou en les modifiant. Les antibiotiques peuvent être modifiés de différentes manières selon la réaction chimique (acétylation, glycosylation, nucléotidation, substitution, ribosylation et/ou phosphorylation). Cette modification induite par ces enzymes peut inactiver certains antibiotiques (Bouyahya et al., 2017).

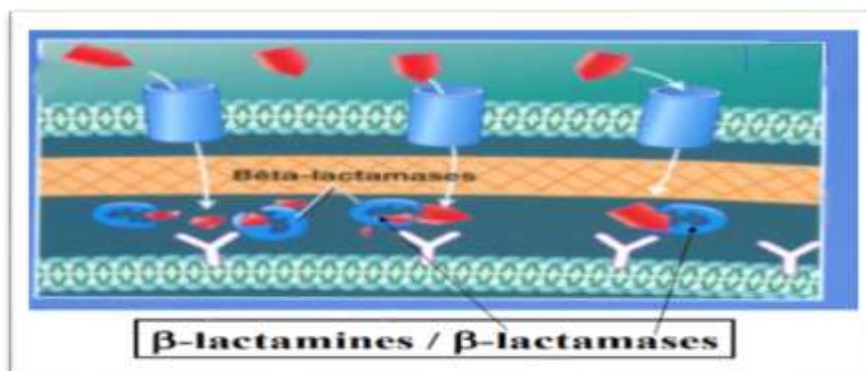


Figure 17: inactivation enzymatique des antibiotiques (Archambaud., 2009).

III.6.2. Réduction de la perméabilité cellulaire

Le passage des antibiotiques se fait par diffusion passive à travers des canaux appelés porines. La diminution de la perméabilité cellulaire se produit en réduisant l'entrée d'antibiotiques.

En effet, des modifications des porines de la paroi bactérienne peuvent réduire ou empêcher la pénétration des antibiotiques jusqu'à leurs sites d'action. (Carle., 2009).

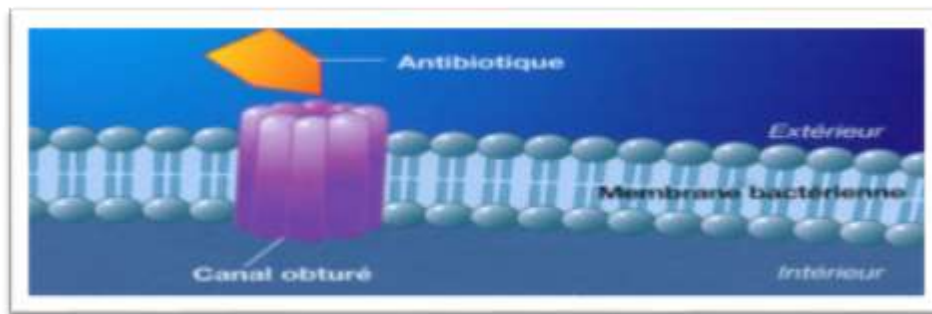


Figure 18: imperméabilité chez les Gram- (Archambaud., 2009).

III.6.3. Pompes à efflux

Certaines souches bactériennes empêchent les antibiotiques de pénétrer dans les cellules bactériennes grâce à des mécanismes de transport spéciaux appelés pompes à efflux, qui leur permettent d'exporter les antibiotiques hors de la cellule. (Bouyahya et al., 2017).



Figure 19: efflux actif (Archambaud, M., 2009).

III.6.4. Modification de la cible de l'antibiotique

Les cibles antibiotiques peuvent être structurellement modifiées ou remplacées de sorte que les composés antimicrobiens ne soient plus capables de se lier et d'exercer leur activité au niveau bactérien (Muylaert et Mainil., 2013). Dans certains cas, les bactéries modifient l'affinité de leurs protéines de liaison pour des antibiotiques spécifiques. Par exemple, certaines souches pathogènes (telles que *Haemophilus influenzae*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Neisseria meningitidis* et *Shigella*) modifient l'affinité des protéines de liaison à la pénicilline, les rendant résistantes aux antibiotiques bêta-lactamines (Bouyahya et al., 2017).



Figure 20: modification de la cible exemple de b- lactamines et quinolones (Archambaud., 2009).

III.6.5. Protection de la cible de l'antibiotique

La protection des cibles antibiotiques est un schéma de résistance bien connu dans la famille des tétracyclines, et les quinolones et fluoroquinolones ont récemment été décrites. En fait, il existe huit protéines protectrices ribosomales qui confèrent une résistance aux tétracyclines. Cette résistance est principalement due à la présence du gène plasmidique qnr (pour la résistance aux quinolones) (Muylaert et Mainil., 2013).

III.6.6. Piégeage de l'antibiotique

Les bactéries sont capables de capturer des antibiotiques en produisant des molécules ayant une affinité pour l'antibiotique, de sorte que l'antibiotique à l'état libre se lie moins au niveau cible. (Muylaert et Mainil., 2013).

*Partie
expérimentale*

Chapitre IV

Matériels et méthodes



IV. Matériels et méthodes

IV.1. Objectif de l'étude

La présente étude a pour but ; l'isolement et l'identification des différentes souches bactériennes à Gram négatifs à partir des différentes crèches de la région de Bouira afin d'identifier des souches capables de contaminer les enfants en collectivité, et même être transmissibles entre eux, puis tester la sensibilité de ces souches vis-à-vis des différentes familles d'antibiotiques.

IV.2. Prélèvements

Les prélèvements ont été faits à partir des différentes surfaces des crèches au niveau de la région de 'Takerboust', et 'Bechloul' de la wilaya de Bouira.

Des prélèvements des surfaces des crèches les plus susceptibles de rentrer en contact avec l'ensemble du personnel ainsi que les petites enfants ont été fait au niveau de deux régions différentes et à des périodes différentes par écouvillonnage, en utilisant des écouvillons stériles préalablement humidifiés dans du bouillon nutritif, pour frotter les surface concernées (25 cm 2) (Lebreton et Simon, 1999) (Berrada. S, et al.,2017). Ils sont par la suite acheminés vers le laboratoire de microbiologie de l'Université de Bouira pour être incubés à 37C° pendant 24 heures.

IV.2.1. Période de prélèvement

Les échantillons ont été prélevés dans deux zones (creches) différentes et dans deux périodes différentes selon le tableau 4 suivant :

Tableau 4: période des prélèvements des échantillons.

Site de prélèvement	Période
Crèche Y	17/04/2022
Crèche C	25/04/2022

Tableau 5: Sites de prélèvement au niveau des deux creches (crèche Y et crèche D)

Surfaces	Site de prélèvement
Salle de jeux	Petite chaise de jeux , chauffage, fenêtre , grand placard , ballon , table a jouets , petits jouets en pièces, grandes jouets toboggan, cuvette, balance, plaque en bois
Salle de lecture	Table a lecteur, poigné de porte ,chaise, , stylos, cahiers,
Salle à manger	Poigné de porte, assiettes, table à manger, chaises
Salle de repos	Poigné de porte, armoire de vêtements,
Couloire	Coins des murs , fenêtre, barodage d'escalier
personnels	Mains d'éducatrice , mains d'enfant
Sanitaire	Robinet, poigné de porte, lavabo

IV.3. Isolement

Les entérobactéries peuvent être directement recherchées sur des milieux sélectifs en boite de Pétri directement, ou après enrichissement.

Après incubation des bouillons nutritifs, 100 µl de chaque suspension estensemencée sur deux boites de Mc Conkey, l'une additionnée de Céfotaxime (2µg /ml) et l'autre de l'Imipenème (1µg /ml) et d'autres boites de Mc Conkey sans antibiotiques, par la suite les boites sont incubées à 37 C° pendant 24h.

IV.4. Identification

Dans notre étude l'identification des souches isolées est basée sur :

- Caractères morphologiques : aspect, couleur et forme des colonies.
- Coloration de Gram
- Tests biochimiques « Galerie classique (Annexe III) »

IV.4.1. Examen macroscopique

L'observation de l'aspect macroscopique des colonies permet d'effectuer une première caractérisation, avec une orientation possible des résultats au cours de l'identification. (**Taibi et al., 2020**).

D'après (**Rouaiguia., 2014**), les éléments d'identifications macroscopiques sont :

- ✚ La forme des colonies : rondes, irrégulières...etc.,
- ✚ La taille des colonies par la mesure du diamètre,
- ✚ La couleur de la colonie,
- ✚ L'élévation : convexe, concave, plate,

- ✚ L'opacité : opaque, translucide ou transparente,
- ✚ La surface : lisse, rugueuse, sèche, dentelée...etc.
- ✚ L'odeur : agréable, mauvaise,

IV.4.2. Examen microscopique

L'examen microscopique des souches est basé sur la coloration de Gram. Cette technique de coloration décrite par Christian Gram (1884) permet de différencier entre deux grands groupes de bactéries ; les Gram positif et Gram négatif. (**Joffin et Leyral., 1996**).

IV.4.3. Teste biochimiques

Galerie biochimique classique

Les tests biochimiques abordés dans le présent manuel correspondent à la galerie classique des bactéries Gram négatif. Il est a rappelé que cette liste n'est pas exhaustive et qu'elle a été choisi en fonction des tests disponibles au niveau du laboratoire pédagogique.

Les milieux utilisés :

Milieu TSI

Le milieu de culture gélosé Triple Sugar Iron est utilisé pour la différenciation des micro-organismes sur la base de la fermentation de trois sucre et de production de sulfure d'hydrogène. Ce milieu contient les ingrédients suivants : le glucose, lactose et du saccharose, lorsque ces hydrates de carbone sont fermentés, Le virage de la couleur du milieu de culture en présence de l'indicateur de pH le rouge de phénol, au jaune grasse, indique la production d'acide. La production du gaz se manifeste par l'apparition des bulles d'air dans le culot et formation d'une coloration noire entre le culot et la pente ou le long de la piqûre signifie la production d'H₂S (**Marchal et al., 1982**), (**Delarras., 2014**).

Ce test a été réalisé par l'ensemencement d'une culture pure avec une pipette Pasteur par piqure centrale dans le culot et des stries serrées sur toute la surface de la pente. Les tubes ensemencés sont incubés à une température de 37°C pendant 24 h.

Test urée-indole

Le milieu urée-tryptophane, improprement appelé urée-indole est un milieu de culture synthétique utilisé en bactériologie permettant la mise en évidence simultanée (**Joffin et Leyral., 2006**) :

- ✓ De la production de l'indole (par hydrolyse du tryptophane par la tryptophanase).
- ✓ De l'hydrolyse de l'urée (par une uréase).
- ✓ De la désamination du tryptophane par le tryptophane désaminase

Le milieu urée-indole est un milieu complexe qui fournit un ensemble de résultats utiles à l'identification de nombreux germes bactériens, notamment parmi les *Enterobacteriaceae*.

❖ L'uréase, enzyme hydrolysant l'urée, activité directement détectable par le suivi de l'alcalinisation (virage spontané). La coloration rouge traduit une alcalinisation du milieu, suite à l'hydrolyse de l'urée et formation de carbonate d'ammonium : uréase+.

Après la lecture de l'urée, on procède à la lecture de l'indole.

❖ L'indole produit est révélé par des réactifs divers (virage non spontané nécessitant l'addition de réactif de Kovacs. ; si l'espèce bactérienne est indole (+), un anneau rouge apparaît à la surface du milieu ; si au contraire elle est indole (-), il y a un anneau jaune ou le milieu demeure inchangé.

Test de citrate de Simmons

Ce milieu est un exemple de milieu synthétique, c'est à dire de milieu dont la composition, qui est complexe, est connue exactement tant qualitativement que quantitativement.

Ce milieu est présenté sous forme de gélose inclinée. La pente estensemencée par une strie longitudinale, réalisée à l'anse, à partir d'une suspension de la culture solide en eau distillée stérile. Il est important de ne pas apporter de substrats carbonés. Ainsi l'ensemencement à partir d'une souche pure fournie en bouillon nutritif ou en eau peptonée est impossible. Ne pas visser le bouchon à fond, afin de permettre les échanges gazeux (en particulier élimination du dioxyde de carbone). Mettre à l'étuve 24 heures à 37°C. (**Joffin et Leyral., 1996**).

Chapitre V

Résultats et discussion



V. Résultats et discussion

V.1. les souches bactérienne sélectionnées

Au cours de notre étude qui s'est déroulée pendant la période allant du 17 Avril au 29 mai 2022, un total de 30 prélèvements ont été réalisés sur différentes surfaces au niveau des deux creches 'Y' et 'C' de la région de Bouira.

Tableau 6: Répartition des prélèvements par site de prélèvement

Site de prélèvement	Nombre de prélèvement
Salle de jeux	11
Salle de lecture	05
Salle à manger	04
Salle de repos	02
Couloire	03
Personnels	02
Sanitaire	03

Parmi les 30 prélèvement 16 souches seulement ont été isolées sur milieu mac Conkey (Mc) Au total, quatre souche (04) a Gram négatif ont été sélectionnées sur la gélose (Mc) et qu'une seule souche a Gram négatif a été sélectionnée sur la gélose Mac Conkey additionnée de l'imipénem.

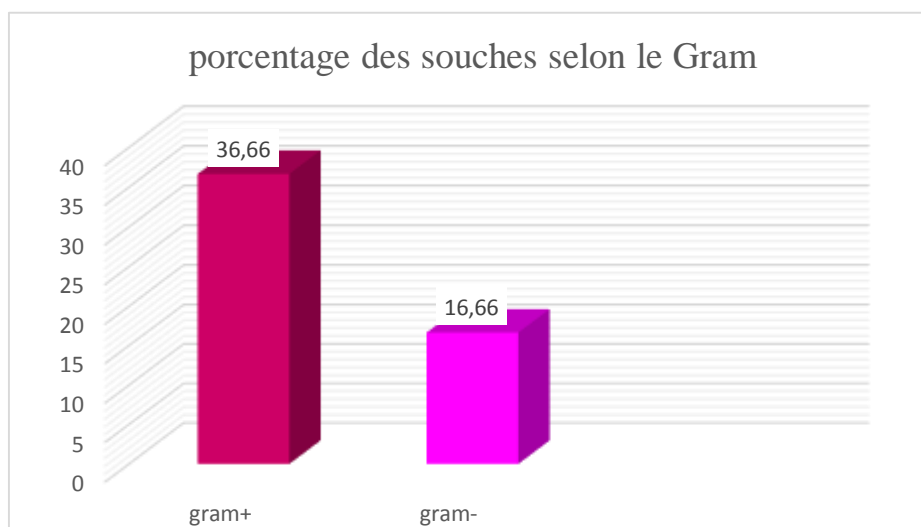


Figure 21: orientation des souches après coloration de Gram en pourcentage.

D'après l'histogramme, il existe une différence significative entre les souches à gram positifs et à gram négatifs ou on a enregistré respectivement un pourcentage 36.66% et 16.66%. Ce qui signifie la plupart des infections enregistrées dans les crèches dues aux bactéries à gram négatif.

V.2. Identification des souches

V.2.1 aspect macroscopique

L'Observation macroscopique des souches sélectionnées, inoculées sur gélose MacConkey et incubées à une température de 37°C pendant 24 heures a permis de visualiser des colonies assez grosses ou petites, lisses bombées ou plates muqueuses. Brillantes...etc.

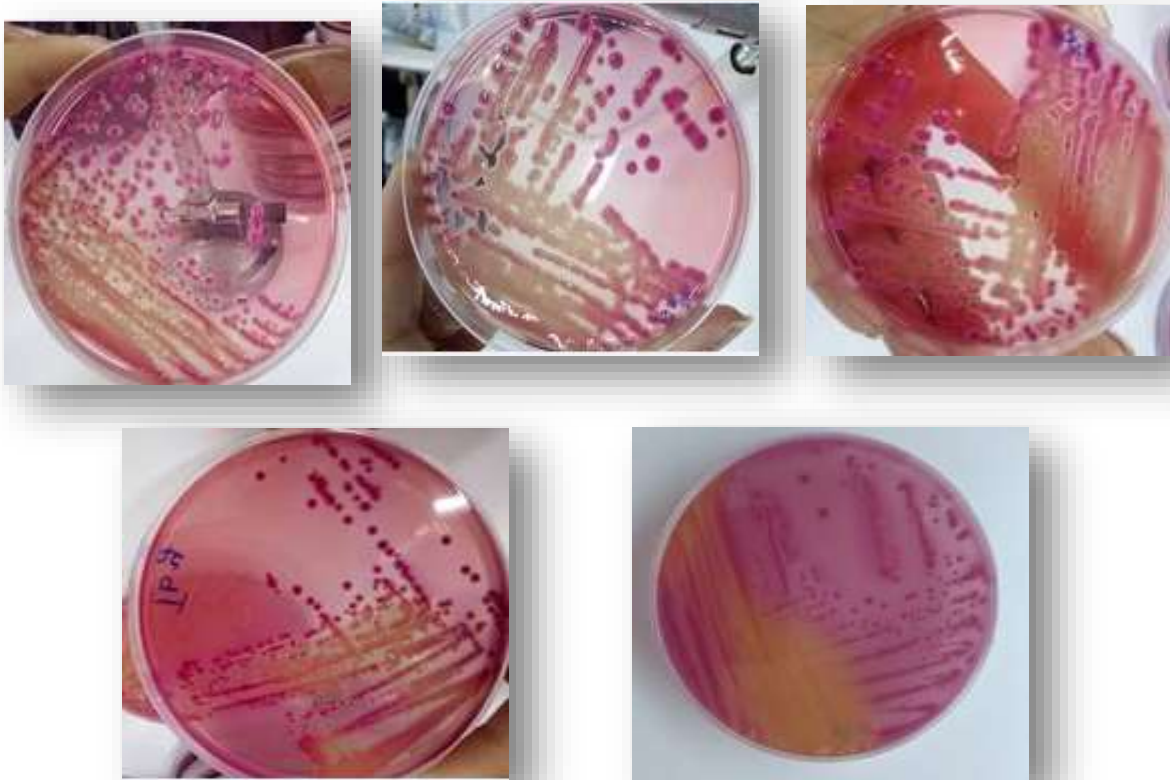


Figure 22: Visualisation des colonies sur gélose Mc

L'Observation macroscopique des souches après incubation à 37°C pendant 24 h sur gélose Mc additionnée par l'imipénème nous a permis de visualiser des colonies rondes, petites, de couleur rose rouge, isolées et/ou en chaînètes, solides,



Figure 23: Visualisation des colonies sur gélose Mc additionné par imipenème

L'Observation macroscopique des souches après incubation à 37°C pendant 24 h sur gélose Hektoen permet de visualiser des colonies rondes, petites et/ou grandes, de couleur jaune brunâtre, isolées et/ou en chaînètes.

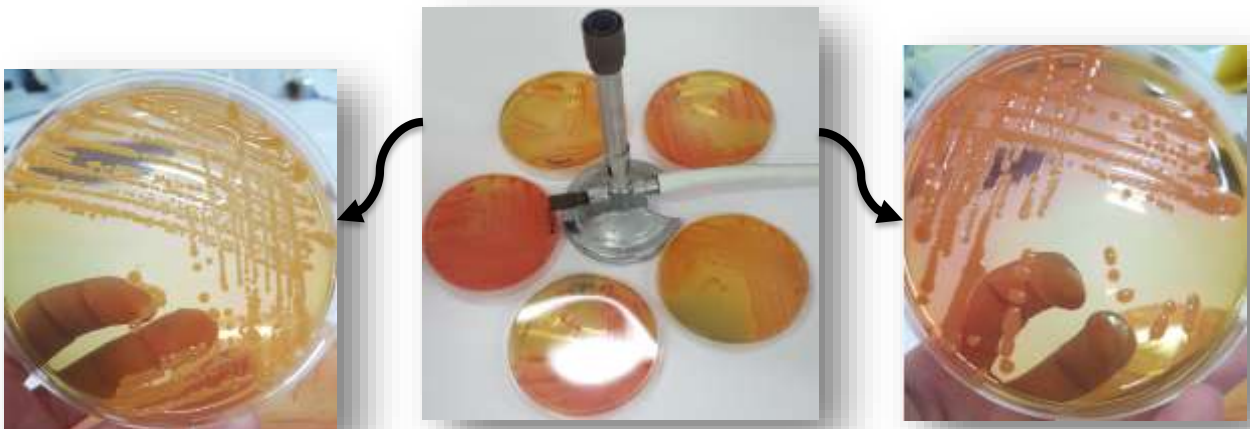


Figure 24: Visualisation des colonies sur gélose Hektoen.

V.2.2. Aspect microscopique

La coloration de Gram a montré la présence d'une forme bacillaire et coccobacille des cellules avec un regroupement isolé ou en chaînètes.

L'identification microscopique des souches, a révélé 05 souches décolorés par l'alcool et prennent la couleur rose claire « Gram négatif » tandis que les restes restés violet « Gram positif ».

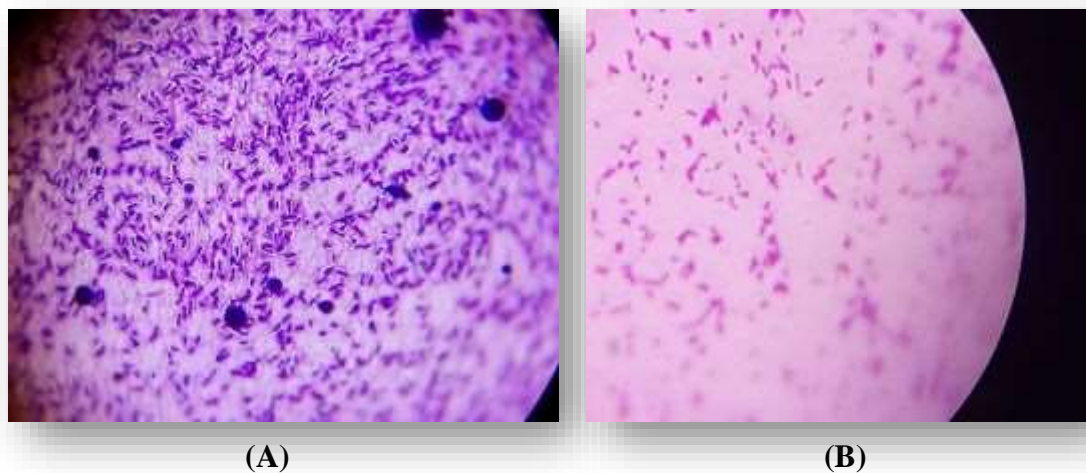


Figure 25: la coloration de Gram et l'observation microscopique des souches avec un grossissement 100 (A : Gram positif, B : Gram négatif).

V.2.3. Testes biochimique (Annexe N°)

Interprétation des results du test TSI

Après incubation du milieu TSI, nos souches ont présenté différents aspects.

- L'utilisation du glucose se traduit par un virage au jaune du culot.
- L'utilisation de lactose se traduit par un virage au jaune de la pente.
(Une pente rouge désigne la non utilisation du lactose)
- Une déformation de la gélose (presence des boules) désigne une production de gaz.



Figure 26: Aspects des colonies testées sur le milieu TSI

Interprétation des résultats du test urée-indole

La présence de l'uréase se traduit par virage au rouge du milieu urée-indole. Certaines souches possèdent une uréase positive (coloration rouge), d'autres par contre n'en possèdent pas (uréase -).

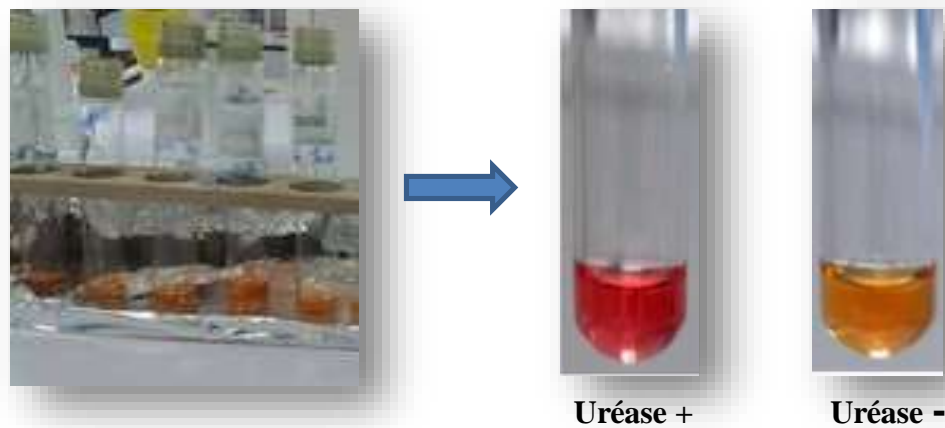


Figure 27: résultat du test de l'uréase

La présence de l'indole est révélée après ajout du réactif de Kovacs dans le milieu urée-indole. La formation d'un anneau rouge témoigne de sa présence et un anneau jaune son absence.

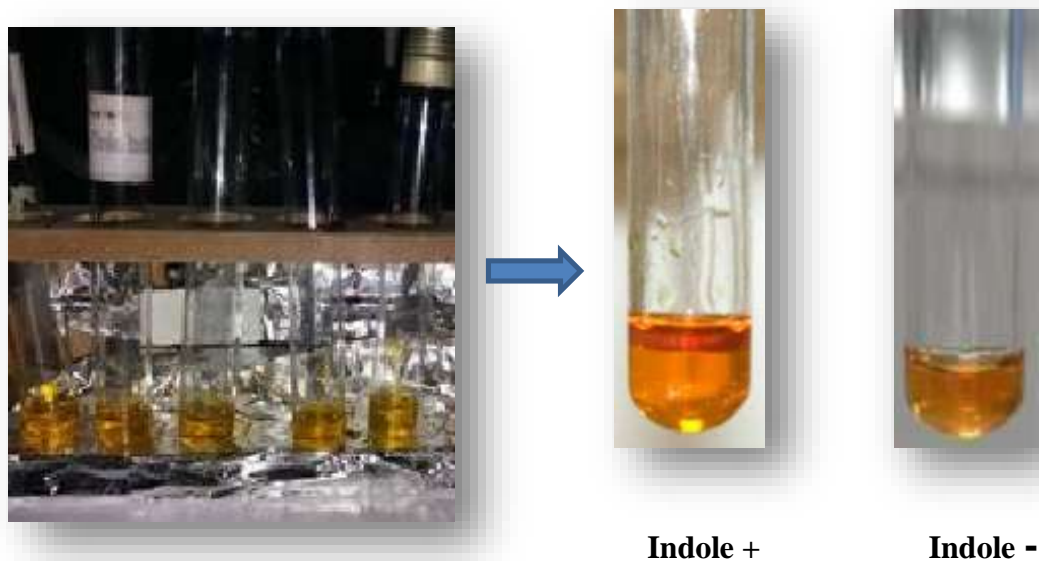


Figure 28: Aspect du test de l'indole

Interprétation des résultats du test citrate de Simmons

L'utilisation du citrate se traduit par un virage au bleu du milieu « sont citrate + », les souches obtenues sont citrate- donc n'ont pas utilisées du citrate (la couleur du milieu est restée verte).



Figure 29: Aspect sur milieu citrate de Simmons.

Tableau 7: Résultats obtenus par la galerie biochimique classique

Code lecteur	Citrate de Sodium	TSI					Urée indole	Urée indole + kovacs
		Lac	Sac	Glu	Gaz	H2S		
FT 'C'	-	+	+	+	+	-	-	-
PSP2 'Y' 1	-	+	+	+	-	-	-	+
PSP2 'Y' 3	-	+	+	+	+	-	-	+
BL2 'Y'1	-	+	+	+	-	-	+	-
BL2 'Y' 1 « IMP »	-	+	+	+	-	-	+	-

Négatif : -

positif : +

Identification des souches :

D'Après les tests réalisés et leurs résultats obtenus à l'aide d'une galerie biochimique, 05 souches bactérienne à gram négatifs ont été identifiés comme suit :

- ✚ Trois (03) souche de *shewanella putrefaciens*,
- ✚ Une seule souche (01) d'*Acinetobacter baumannii*,
- ✚ Une seule souche (01) de *citrobacter freundii*.

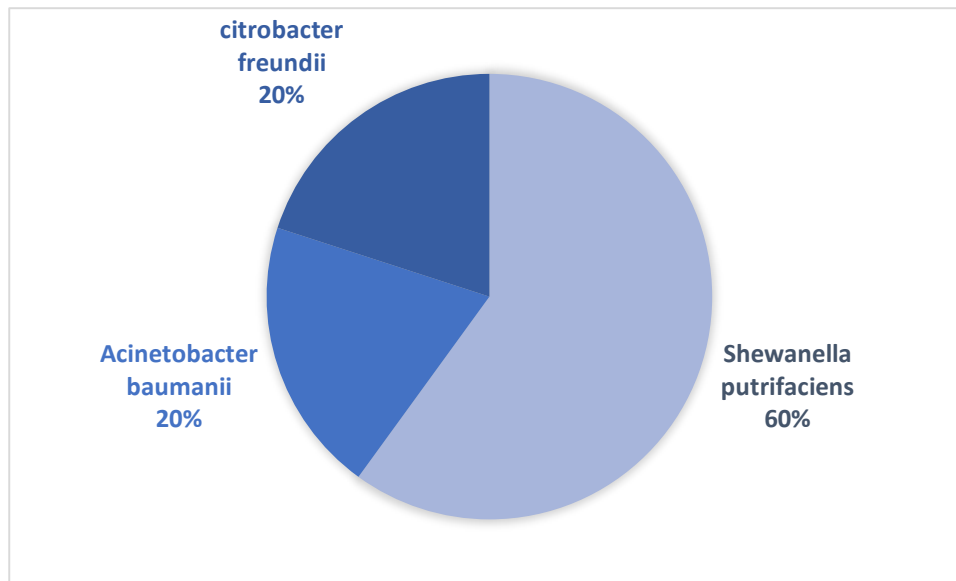


Figure 30: Le nombre des souches obtenue apres l'identification biochimique.

Il faut noter que *Shewanella Putrefaciens* est une bactérie pathogène opportuniste, souvent isolée en association avec d'autres bactéries à Gram négatif. (Pagniez et Berche., 2005). Cependant, certaines observations cliniques suggèrent que l'existence de facteurs de virulence particuliers chez certaines souches expliquerait notamment les nécroses tissulaires, les infections traumatologiques, les infections nosocomiales (les otites sont les plus fréquemment décrites chez les enfants) et des septicémies chroniques (Pagniez et Berche., 2005). *S. Putrefaciens* présente une résistance aux céphalosporines de première génération (céfalotine, céfazoline) et à la pénicilline G, et une sensibilité vis-à-vis des b-lactamines, (Pagniez et Berche., 2005).

Acinetobacter baumannii, peut également représenter un problème de santé publique et très dangereux surtout chez les sujets jeunes, en effet, Les infections dues à *A. baumannii* ont émergé dans les années 60-70 parallèlement au développement des hospitalisations. *A. baumannii* est un pathogène opportuniste principalement responsable d'infections nosocomiales. Des enquêtes de prévalence ont estimé que ce germe était responsable de 0,6% des infections nosocomiales en France en 2012 et 1,8% des infections nosocomiales aux Etats-Unis en 2009-2010. En revanche, dans certains pays d'Asie et d'Amérique du Sud, *A. baumannii* pourrait être un des principaux pathogènes nosocomiaux. *Acinetobacter* colonise facilement les sites de trachéotomie, mais peut également provoquer une bronchiolite acquise dans la communauté chez les enfants en bonne santé et une trachéobronchite chez les adultes

immunodéprimés (Wong et al., 2017).

Citrobacter Freundii est aussi une espèce bactérienne rencontrée en pathologie humaine. Elles sont responsables des infections nosocomiales (Ryan., 2004), peut provoquer des infections urinaires, des bactériémies, des sepsis abdominaux et des abcès cérébraux ainsi que des pneumonies, des septicémies et de la méningite chez les nouveau-nés et les nourrissons et d'autres infections néonatales, (MacDonald et al., 2003).

V.3. La résistance aux antibiotiques

L'antibiogramme est l'une des techniques phénotypiques permettant de catégoriser la sensibilité ou la résistance couple bactérie-antibiotique. Par diffusion en milieu gélosé correspond à la croissance d'une bactérie sur un milieu solide comprenant une concentration croissante d'antibiotique (apposition d'un disque d'antibiotique sur le milieu de culture suivie de la diffusion de l'antibiotique dans la gélose).

La partie d'étude de l'antibiorésistance des souches n'a pas été réalisé à cause de manque des disque d'antibiotiques.

Conclusion générale



Conclusion générale

Notre étude a montré que les bacilles à Gram négatif sont omniprésents sur les différentes surfaces des milieux d'accueil de la petite enfance, cette étude a attiré une attention particulière sur le degré de contamination des surfaces (jouets, tables, placard, robinet, sanitaire), ce qui les place en ligne de mire vis-à-vis des infections nosocomiales.

L'analyse des résultats obtenus montre la présence de trois genres de bactéries pathogènes pour l'homme. Nous avons identifié des bactéries à Gram négatif telles que *Shewanella putrefaciens* de la famille des Shewanelliaceae, *Acinetobacter baumannii* de la famille des Enterobacteriaceae, et *Citrobacter freundii* de la famille des Moraxellaceae. Ainsi que certaines bactéries à Gram positif n'ont été pas identifiées.

Le facteur principal qui peut éventuellement expliquer cette grande variation de la distribution de ces agents pathogènes au niveau de la crèche est le manque d'hygiène qui se manifeste au niveau de cette structure d'accueil, y compris l'hygiène personnelle des enfants et du personnel.

Aujourd'hui plus que jamais, la maîtrise de la dissémination des BGN doit passer par l'éducation du personnel en matière d'hygiène, la désinfection des surfaces en milieu d'accueil de la petite enfance, le respect des procédures de lavage des mains, ainsi que le Protocole sanitaire. Ces recommandations sont utiles et constituent un des facteurs contribuant à l'amélioration de la qualité de la prise en charge des petites enfants.

Références bibliographique



A

- Agathe, BILLETTE. Anne, BERGER. Isabelle, BONMARIN et all. (2012).** Survenue de maladies infectieuses dans une collectivité Conduites à tenir. Paris. P94.
- Alassane Alfousséni Doumbia., (2013).** Place De la tuberculose dans le service de Médecine Interne du CHU du Point G de 2006 à 2010. Certificat d'Études Spécialisées CES en Médecine interne. Université des Sciences, des Techniques et des technologies de Bamako (USTTB) MALI.P18.
- Archambaud, M. (2009).** Mécanisme et mode d'action des antibiotiques. Laboratoire bactériologie d'antibiotique –hygiène. CHU Rangueil Toulouse.
- Assel, B., Dhib, S., & Zouaoui, B. (2021).** La résistance bactérienne aux antibiotiques : État et causes possibles de la contamination (Doctoral dissertation, Université laarbi tebessi tebessa).
- Aurélié Garrafo., (2016).** Eruptions fébriles en pédiatrie. Ce n'est pas toujours une simple virose. Hôpital Necker- I Institut Pasteur. [Enligne]. Disponible sur [<http://www.amiform.com/web/dpc-infectiologie-pediatrie-dr-garrafo-paris-2016/eruptions-febriles-en-pediatrie.pdf>]. Consulté le 21/03/2022.

B

- Baron, S., Lévy-Bruhl, D., & Drucker, J. (1998).** Les vaccins. Principes immunologiques et microbiologiques, indications, contre-indications, accidents, efficacité (hors calendrier et aspects obligatoires de la vaccination). *La Revue du Praticien*, **48 (5)**, 539-544.
- Berrada, S., Touimi, G. B., Bennani, L., Diarra, A. S., Oumokhtar, B., Lalami, A. E. O., ... & Houssaini, T. S. (2017).** Exploration microbiologique des surfaces d'un centre d'hémodialyse de la ville de Fès : étude descriptive transversale. *Revue Francophone Internationale de Recherche Infirmière*, **3(2)**, 120-128.
- Billy, C., & Perronne, C. (2004).** Aspects cliniques et thérapeutiques de la tuberculose chez l'enfant et l'adulte. *EMC-Maladies infectieuses*, **1(2)**, 81-98.
- Borderon, J. C., Astruc, J., Begue, P., Carriere, J. P., De Champs, C., Cohen, R., ... & Thévenieau, D. (1991).** Enquête prospective multicentrique sur les salmonelloses digestives en pédiatrie. *Medecine et Maladies Infectieuses*, **21**, 578-584.
- BOULAAMANE, K., & BOUCEAMMA, Y. (2021).** CHAPITRE VII. Immigration et nouvelles vies, 131.
- Bouyahya, A., Bakri, Y., Et-Touys, A., Talbaoui, A., Khouchlaa, A., Charfi, S., & Dakka, N. (2017).** Résistance aux antibiotiques et mécanismes d'action des huiles essentielles contre les bactéries. *Phytothérapie*, 1-11.
- Brunton, L. A., Desbois, A. P., Garza, M., Wieland, B., Mohan, C. V., Häsler, B., ... & Guitian, J. (2019).** Identifying hotspots for antibiotic resistance emergence and selection, and elucidating pathways to human exposure: Application of a systems-thinking approach to aquaculture systems. *Science of the total environment*, **687**, 1344-1356.
- Buj, A. B. (2000).** Organisation Mondiale de la Santé : Rapport sur la santé dans le monde 1999. Pour un réel changement. *Biblio3W Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*.
- Buxeraud, J., & Faure, S. (2016).** Les quinolones et les sulfamides. *Actualités Pharmaceutiques*, **55(558)**, 17-22.

C

Calderon C. B. & Sabundayo B. P. (2007). Antimicrobial classifications: Drugs for bugs. In: Schwalbe R, Steele-Moore L & Goodwin AC (eds). *Antimicrobial susceptibility testing protocols*. CRC Press, Taylor and Frances group. ISBN 978-0 8247-4100-6.

Carle, S. (2009). La résistance aux antibiotiques : un enjeu de santé publique important ! *pharmacienne et adjointe aux soins pharmaceutiques au Centre universitaire de santé*, (42), 6-21.

Chaudhary AS (2016) A review of global initiatives to fight antibiotic resistance and recent antibiotics' discovery. *Acta Pharm Sin B* 6:552–6.

Cuzin, L., & Delpierre, C. (2005). Épidémiologie des maladies infectieuses. *EMC-Maladies infectieuses*, 2(4), 157-162.

Czernichow, P. (2006). Santé et environnement, maladies transmissibles, Elsevier *Masson*. (Vol. 7). P443.

D

DEBBABI RADHIA., (2019). L'architecture de l'enfant : Crèche d'enfant à le nouveau pôle, la zone Ouest, Biskra. Mémoire en Architecteur et Urbanisme. Université Mohamed Khider – Biskra.

De Haen, M., Spigt, MG, van Uden, CJ, van Neer, P., Feron, FJ et Knottnerus, A. (2006). Efficacité du ruban adhésif vs placebo dans le traitement de la verrue vulgaire (verrues) chez les enfants du primaire. *Archives de pédiatrie et médecine de l'adolescent*, 160 (11), 1121-1125.

Delarras C. (2014). Pratique en microbiologie de laboratoire. Recherche de bactéries et de levures- moisissures. Tec et Doc. Editions. Lavoisier. Paris. ISBN : 978-2-7430-1565-7 : 772p.

Desenclos, J. C., & De Valk, H. (2005). Les maladies infectieuses émergentes : importance en santé publique, aspects épidémiologiques, déterminants et prévention. *Médecine et maladies infectieuses*, 35(2), 49-61.

Diallo, Abdoulaye A., (2019). Etude du tétanos néonatal dans le service de néonatalogie du CHU Gabriel Touré de Bamako.

Document informatif., (2020). Gestion Hygiène du Bâtiment. [Enligne]. Disponible sur : [https://www.boma-quebec.org/boma/data/files/document_informatif_ghb.pdf]. Consulté le 02/03/2022.

Doré, Nicole ; Le Hénaff, Danielle., (2017). Mieux vivre avec notre enfant de la grossesse à deux ans : guide pratique pour les mères et les pères. Québec, *Institut national de santé publique du Québec*. 776 pages.

D, YALA., A.S., MERAD., D, MOHAMEDI., M.N, OUAR KORICHLES. (2001). AMINOSIDES, O. A. CLASSIFICATION ET MODE D'ACTION DES ANTIBIOTIQUES, (91).

F

Références bibliographiques

Fabien, T. (2004). Pollution de l'air intérieur : les risques sanitaires pour les enfants à l'école ou dans les crèches. France. Disponible sur [<https://francehygieneventilation.fr/pollution-air-interieur-risques-ecole-creche-2>]. Consulté le 05/03/2022.

Fernandes, R., Amador, P., & Prudêncio, C. (2013). β -Lactams : chemical structure, mode of action and mechanisms of resistance. *Reviews in Medical Microbiology*, **24(1)**, 7-17.

Fitzpatrick, T. B., & Johnson, R. A. (1998). Atlas synoptique en couleurs de dermatologie clinique : dermatoses communes et dermatoses graves. McGraw-Hill.

Floret, D., & COLLET, J. P. (1997). Risque infectieux pour les enfants en crèche collective. *Hygiènes (Lyon)*, (3), 166-176.

Françoise Denoyelle & charlotte Célérier., (2016). Otites chroniques. DU CHAPITRE, P. L. A. N. *ORL de l'enfant*, **19**.

G

Galhaut, L., (2019). Algorithme de prise en charge de maladies éruptives infantiles d'allures virales. These docteur en pharmacie. Université de Rouen Normandie.

Geoffrey A. Weinberg, MD (2020). Présentation des infections bactériennes chez l'enfant. Golisano Children's Hospital Le Manuel MSD.

Goossens H, Ferech M, Vander Stichele R, et al (2005) Outpatient antibiotic use in Europe and association with resistance: *a cross-national database study Lancet* **365:579–87**.

Guiraud J. (2003). Microbiologie alimentaire. *Dunod*. P: 185-265.

H

Hantous-Zannad, S., Zidi, A., Néji, H., Attia, M., Baccouche, I., & Miled-M'rad, K. B. (2015). Apport de l'imagerie dans la tuberculose thoracique. *Revue de pneumologie clinique*, **71(2-3)**, 93-109.

Hasna El Khiraoui., (2014). Enquête sur la prise en charge de la varicelle de l'enfant auprès des médecins généralistes de la région de Béni Mellal. *These doctorat en medecine. Université Cadi Ayyad Marrakech*.P2.

Humbert, F., & Salvat, G. Risques de transmission des Saimonelles en aviculture : détection et prévention en Europe. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz*, **16(1)**, 83-90.

I

Illouz, M., Alcaraz, M., Roquet-Banères, F., & Kremer, L. (2021). Mycobacterium abscessus, un modèle de résistance aux différentes classes d'antibiotiques. *Médecine/sciences*, **37(11)**, 993-1001.

J

Jent, P., Berger, C., Streit, S., & Sommerstein, R. (2018, October). Les oreillons : de l'histoire ancienne ? *In Forum Médical Suisse (Vol. 18, No. 41, pp. 832-835). EMH Media*.

Joffin J. N. et Leyral G. (1996). Microbiologie technique centre régional de documentation pédagogique d'Aquitaine Bordeaux, France : 219-223p.

Joffin J. N. et Layrol G. (2006). Microbiologie technique. Tome 1. Dictionnaire des techniques. 4ème Edition. Bordeaux : CRDP d'aquitaine. ISBN : 2-86617-515-8 : 363p.

K

Références bibliographiques

Korsak, N., Clinquart, A., Daube, G. (2004). Salmonella spp. Dans les denrées alimentaires d'origine animale : un réel problème de santé publique. *Ann. Méd. Vét.*, **148** : 174-193.

Kverner, KJ, Nafstad, P., Hagen, J., Mair, IW et Jaakkola, JJ (1997). Otite moyenne aiguë précoce : déterminée par l'exposition à des agents pathogènes respiratoires. *Acta Oto-Laryngologica*, **117** (sup529), 14-18.

L

Lori G. Irwin, Arjumand Siddiqi, Clyde Hertzman., (2007). Le développement de la petite enfance : un puissant égalisateur. Commission des déterminants sociaux de la santé de l'Organisation mondiale de la Santé.P15.

Lebreton-Doussaud, V., Simon, L., Lestreit, J. M., & May, I. (1999). Assurance qualité des préparations stériles : évaluation des techniques de prélèvements microbiologiques sur des surfaces. *Journal de Pharmacie Clinique*, **17(4)**, 227-31.

M

Marchal N., Bourdon J.L., Richard C., 1982. Milieux et techniques réservés à l'étude de certains genres bactériens. In : *Les Milieux de Culture pour l'Isolement et l'Identification Biochimique des Bactéries*, pp. 235, 248, 273-283. Doin, Paris, France.

Mariani-Kurkdjian, P., Bonacorsi, S., & Bingen, E. (2016). Diagnostic bactériologique des infections Gastro-Intestinales. *Bactériologie Médicale*, **149**.

Mariko, S. T. (2021). Etude épidémio-clinique de la rougeole dans le département de la pédiatrie du CHU Gabriel Touré (Doctoral dissertation, USTTB).

Michel, Dechamps. Marylène Delhaxhe et all. (2019). LA SANTÉ DANS LES MILIEUX D'ACCUEIL DE LA PETITE ENFANC, Bruxelles : *Benoît PARMENTIER*. 86p.Sur le site.

Mouakate, Sara Cherif., (2020). Les infections chez l'enfant : conseil a l'officine. *These docteur en pharmacie. Université Mohammed V De RABAT*.P7.

Mourez, T., & Dina, J. (2018). Le virus des oreillons. *Virologie*, **22(4)**, 199-214.

Muylaert, A., & Mainil, J. (2013). Résistance bactériennes aux antibiotiques, les mécanismes et leur" contagiosité". In *Annales de Medecine vétérinaire*, **156**, 109-123. Université de Liège.

N

Nacer, S., EL FTOUHY, F., NASSIK, S., & LKHIDER, M. (2021). Salmonella spp : Entre l'aspect zoonotique et l'antibiorésistance, quel enjeu pour le secteur de l'aviculture la filière avicole ? *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*, **9(3)**.

Nordmann, P., Gniadkowski, M., Giske, C. G., Poirel, L., Woodford, N., Miriagou, V., & on Carbapenemases, E. N. (2012). Identification and screening of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae. *Clinical Microbiology and Infection*, **18(5)**, 432-438.

Nowak, C., Tanaka, L., Bobin, S., & Nevoux, J. (2017). Les infections de l'oreille. *La Presse Médicale*, **46(11)**, 1071-1078.

Noya, F. (2005). Prévenir la transmission des infections dans un milieu hospitalier. Montréal. Disponible sur [<https://www.hopitalpourenfants.com/infos-sante/pathologies-et-maladies/prevenir-la-transmission-des-infections-dans-un-milieu>] Consulté le 06/03/2022.

O

Owens Jr, R. C., & Shorr, A. F. (2009). Rational dosing of antimicrobial agents: pharmacokinetics and pharmacodynamic strategies. *American Journal of HealthSystem Pharmacy*, 66 (12_Supplement_4), S23-S30.

Odièvre, M. infections en crèches. Disponible sur :

[<https://www.magicmaman.com/professeur-michel-odievre-incidence-des-infections-en-creche,345,6206.asp>]. Consulté le 05/03/2022.

Ouedraogo, A. S., Jean-Pierre, H., Banuls, A. L., Ouédraogo, R., & Godreuil, S. (2017). Émergence et diffusion de la résistance aux antibiotiques en Afrique de l'Ouest: facteurs favorisants et évaluation de la menace. *Médecine et Santé Tropicales*, 27(2), 147-154.

P

Pagniez, H., & Berche, P. (2005). Opportunistic infections caused by *Shewanella*, new emergent bacteria. *Medecine et Maladies Infectieuses*, 35(4), 186-191.

Pébret, F. (2003). Maladies infectieuses : toutes les pathologies des programmes officiels des études médicales ou paramédicales. Paris : Heures de France. 591 pages.

Pepperell, C., Kus, J. V., Gardam, M. A., Humar, A., & Burrows, L. L. (2002). Low-virulence *Citrobacter* species encode resistance to multiple antimicrobials. *Antimicrobial agents and chemotherapy*, 46(11), 3555-3560.

Q

Quinet, B. (2005). Zoonoses chez l'enfant et nouveaux animaux de compagnie. *Médecine et Maladies Infectieuses*, 35, S117-S120.

R

Ray, C. G., & Ryan, K. J. (2004). Sherris medical microbiology : an introduction to infectious diseases. NY : *McGraw-Hill*.

Raynault, M. F., & Côté, D. (2017). Services de garde et clientèles vulnérables : synthèse des connaissances sur l'accessibilité et l'utilisation des services de garde : leçons pour le Québec, Rapport de recherche. Centre Léa-Roback, centre de recherche sur les inégalités sociales de santé de Montréal.

Rezki, N. Haderbache, L. (2015) L'adaptation sociale chez les enfants âgés de 3 à 4 ans confiés aux établissements d'accueil collectifs. Université Abderrahmane Mira de Bejaia. Mémoire Master psychologie clinique. P19.

Robinson, A. L., & Imbert, P. (2014). Tétanos néonatal. *EMC-Pédiatrie*, 49(2), 1-8.

Rodier J., Bazin C., Broutin J. P., Chambon P., Champsaur H., Rodi L., (2005). L'analyse de l'eau, eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer, chimie, physicochimie, microbiologie, biologie, interprétation des résultats. Ed. Dunod, Paris, 1384 p.

ROUAIGUIA, M. (2014). Contribution à l'étude écologique de l'Hirondelle de fenêtre *Delichon urbica* dans le Nord-Est de l'Algérie (Doctoral dissertation)). Microbiologie technique 1 dictionnaire des techniques. 3e éd. Biologie technique, 58.

S

Sahnoune, Asma., (2015). Les pathologies infectieuses en pédiatries. Mémoire fin d'études Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen.

Serge, K. I. R. K. I. A. C. H. A. R. I. A. N. (2010). Guide de chimie médicinale et médicaments. Lavoisier.

SMAINI, S. (2019). SCARLATINE DE L'ENFANT : ETAT PATHOLOGIQUE ET MANIFESTATIONS CLINIQUES. These docteur en medecine. Université Mohammed V de RABAT.P66-69.

Sykes, R. B., Cimarusti, C. M., Bonner, D. P., Bush, K., Floyd, D. M., Georgopapadakou, N. H., ... & Wells, J. S. (1981). Monocyclic β -lactam antibiotics produced by bacteria. *Nature*, **291(5815)**, 489-491.

T

Taibi, L., Gherriche, R., & Kaouache, S. (2020). Taxonomie numérique et interaction phylogénétique de *Listeria* spp. Avec la flore bactérienne isolée de laits crus.

V

Van Der Roost., (2014). Maladies infectieuses de l'enfant : le grand retour ? Bruxelles.

Van Hoek A. H. A. M., Mevius D., Guerra B., Mullany P., Roberts A. P. & Aarts H. J. M. (2011). Acquired antibiotic resistance genes: *An overview. Front. Microbiol.* **2:203** doi: 10.3389/fmicb.2011.00203.

Veyssiere, A, J. (2019). La résistance aux antibiotiques des bactéries les plus communément rencontrées dans les infections communautaires état des lieux en 2019. *These d'obtention docteur pharmacie N°115.* Université de BORDEAUX.

Vu-Thien, H. (1998). Sensibilité aux antibiotiques des bactéries isolées dans les infections urinaires en pédiatrie. *Archives de pédiatrie*, **5**, 266S-268S.

W

Wong, D., Nielsen, T. B., Bonomo, R. A., Pantapalangkoor, P., Luna, B., & Spellberg, B. (2017). Clinical and pathophysiological overview of *Acinetobacter* infections : a century of challenges. *Clinical microbiology reviews*, **30(1)**, 409-447.

World Health Organization. (1978). Mumps surveillance= Surveillance des oreillons. *Weekly Epidemiological Record= Relevé épidémiologique hebdomadaire*, **53(51-52)**, 369-369.

Y

Yves L, Gantier M.2009. *Staphylococcus aureus*.p.114.

Annexes

Annexes I

(Matériels et appareillage)

Matériels de prélèvements

Le matériel de prélèvement est constitué :

- ❖ Des flacons stérilisés au préalable pour les prélèvements des échantillons ;
- ❖ Une boîte en plastique fermées hermétiquement pour le transport des échantillons ;
- ❖ Des étiquettes et marqueur pour identifier les flacons.
- ❖ Des gants

Matériel de laboratoire

- ❖ Matériel de stérilisation : bec Bunsen, autoclave ;
- ❖ Matériel de pesée : Balance ;
- ❖ Matériel d'incubation : étuves
- ❖ Matériel divers : pipettes, micropipettes, béchers, portoir- flacons, boîtes de Pétri, pipettes Pasteur, tubes flacons, réfrigérateur ; pince, microscope optique, lames et lamelles, tubes d'ependorf, anse de platine, plaque chauffante, bain marie, écouvillons, papier parafilmes, aluminium,
- ❖ Milieux de culture et réactifs

- Gélose Mac Conkey
- Gélose Hektoen
- Gélose nutritive (GN)
- Bouillon nutritif (BN)
- Milieu Triple Sugar Iron Agar (TSI)
- Milieu Citrate de Simmons
- Milieu Urée –indole
- Eau distillé stérile,
- Eau physiologique
- Réactif de Kovacs

Réactifs de la coloration de Gram :

- Violet de gentiane
- Lugol
- Alcool
- Fushine (safranine)

Annexe II

(Milieux de culture, réactifs et colorants)

➤ **Les milieux de culture (Guiraud, 2003 ; Rodier et al., 2005 ; Delarras, 2014).**

1. Gélose Mac Conkey (g/ litre d'eau distillée)

Peptone de caséine	17
Peptone de viande	03
Lactose	10
Mélange de sels biliaires	1,5
Chlorure de sodium	05
Rouge neutre	0,03
Cristal violet	0,001

PH = $7,4 \pm 0.2$ à 25 °C / autoclavage à 121° C pendant 15 min.

2. Gélose Hektoen (g/ litre d'eau distillée)

Protéose peptone	12
Extrait de levure	3
Sels biliaires	9
Lactose	12
Saccharose	12
Salicine	2
Chlorure de sodium	5
Thiosulfate de sodium	5
Citrate de fer ammoniacal	1.5
Bleu de bromothymol	0,065
Fuchsine acide	0.1
Agar	14

PH = $7,5 \pm 0.2$ à 25 °C / pas d'autoclavage.

3. Bouillon Nutritif (g/ litre d'eau distillée)

Peptone	5
Extrait de viande	1
Extrait de levure	2

Chlorure de sodium 5

PH = 7.4 ± 0.2 à 25 °C / autoclavage à 121° C pendant 15 min.

4. Gélose Nutritive (g/ litre d'eau distillée)

Peptone 5

Extrait de viande 3

Chlorure de sodium 5

Agar 15

PH = 7.3 ± 0.2 à 25 °C / autoclavage à 121° C pendant 15 min.

5. Citrate de Simmons (g/ litre d'eau distillée)

Citrate de sodium 2

Chlorure de sodium 5

Sulfate de magnésium 0,14

Phosphate mono ammoniacal 1

Phosphate bipotassique 1

Bleu de bromothymol 0,08

Agar 12

PH= $6,8 \pm 0.2$ à 25 °C /autoclavage 20 min à 121 °C.

6. Triple Sugar Iron (TSI) (g/ litre d'eau distillée)

Extrait de viande de bœuf 3

Extrait de levure 3

Peptone tryptique 20

Chlorure de sodium 5

Citrate ferrique 0.3

Thiosulfate de sodium 0.3

Lactose 10

Glucose 1

Saccharose 10

Rouge de phénol 0,05

Agar 12

PH= 7.4 ± 0.2 à 25 °C /autoclavage 15 min à 115 °C.

6. Urée - Indole (g/ litre d'eau distillée)

L-Tryptophane 0.3

KH₂PO₄ 0.1

K₂HPO₄ 0.1

Chlorure de sodium 0.5

Urée	2
Alcool à 95°	1 ml
Rouge de phénol à 1%	0,25ml

PH = 6,8 ±0,2 à 25 °C.

7. L'eau physiologique (g/ litre d'eau distillée)

NaCl	9
------	---

PH= 7,4

➤ **Les réactifs et colorants (Guiraud, 2003 ; Rodier et al., 2005).**

1. Violet de Gentiane

Violet de gentiane	1g
Ethanol à 90%	1ml
Phénol	2g
Eau distillée	100ml

2. Lugol

Iode	1g
Iodure de potassium	2g
Eau distillée	100ml

3. Fushine

Fuchsine basique	1g
Alcool éthylique	100ml
Phénol	15g
Eau distillée	100ml

4. **Réactif Kovacs** (pour la recherche de l'indole)

Paradi-méthylaminobenzaldéhyde 5.0 g

Alcool isoamylique 75.0 ml

HCL 37% 25.0 ml

Annexe III

(La coloration de gram et testes biochimiques)

1- Coloration de Gram

Technique :

- ❖ La première étape de la coloration consiste à réaliser une suspension en eau physiologique à partir d'une culture jeune (sur un milieu solide) et prélever un aliquote de suspension à l'anse de platine (ou à la pipette pasteur stérile) puis on étale 1 à 2 cm par un mouvement circulaire en partant du centre de la lame,
- ❖ La seconde étape nécessite le séchage et la fixation par la chaleur (pour tuer les bactéries, fixer leur structure cytotogique, et les faire adhérer à la lame),
- ❖ La troisième étape nécessite quelques gouttes de violet de gentiane sur un frotte fixé pendant une minute, après rinçage on ajoute de lugol (solution aqueuse d'iode et d'iodure de potassium) pendant une minute,
- ❖ La quatrième étape c'est de rajouter quelques gouttes d'alcool qu'il ne va traverser que la paroi de certaines bactéries à gram⁻ et décolorer leur cytoplasme puis on rince avec de l'eau distillée,
- ❖ La dernière étape, quelques gouttes de la fushine (safranine) sont versées sur la lame qu'on laisse agir une minute puis lavée à l'eau distillée. Après séchage on passe à l'observation microscopique.

Observation

L'observation se fait en ajoutant de l'huile à immersion et au plus fort grossissement (grossissement : objectif x 100) en lumière blanche (lumière maximale).

2- Techniques de réalisation de la galerie biochimique

2-1- TSI (Tri-Sugar Iron)

Ce test a été réalisé par l'ensemencement d'une culture pure avec une pipette Pasteur par piqure centrale dans le culot et des stries serrées sur toute la surface de la pente. Les tubes ensemencés sont incubés à une température de 37°C pendant 72 h.

2-2- Urée-indole

Indicateur d'uréase

- Préparation de milieu d'urée-indole (1ml) pour chaque tube flacons stériles.
- 2 à 3 colonies bactériennes mélangées dans 5ml d'eau physiologique stérile bien agité.
- Verser quelques gouttes de la solution obtenue à l'aide d'une micropipette.
- Incuber 72 heures à 37°C.

Indicateur d'Indole

- Préparation de milieu d'urée-indole (1ml) pour chaque tubes flacons stériles.
- 2 à 3 colonies bactériennes mélangé dans 5ml d'eau physiologique stérile bien agité.
- Verser quelque goutte de la solution obtenue a l'aide d'une micropipette.
- Incuber 72 heures à 37°C.
- Ajouter deux gouttes de réactif kovacs.

2-3- Citrate de Simmons

- Repiquage de deux colonies par pipette pasteur en faisant ainsi une piqure centrale dans la gélose citrate de Simmons inclinée puis ensemenecer par des stries sur la ponte.
- Incubation a 37°C / 72h.

Résumé

L'objectif de cette étude a eu dans le but d'isoler et identifier les différentes souches bactériennes à Gram négatifs à partir des différentes crèches de la région de Bouira ainsi l'étude de l'antibioresistance au different famille d'antibiotique. L'identification des souches repose sur l'utilisation des méthodes standard phénotypiques tel que la coloration de gram et par la galerie biochimique classique, les résultats obtenus ont révélé l'identification de 03 espèces bactérienne responsable des pathologies de l'enfant *Shewanella putrefaciens* (60%), *Acinetobacter baumannii* (20%), *citrobacter freundii* (20%). Afin de prévenir ces infections infantiles il est indispensable d'observer les bonnes pratiques d'hygiène et les règles d'asepsie.

Mots clés : Antibioresistance, antibiotiques, identification, infections, *A. baumannii*, *S. putrefaciens*, *C. freundii*, aseptie

Abstract :

The objective of this study was to isolate and identify the different Gram-negative bacterial strains from the different nurseries in the Bouira region, and the study of antibioresistance to different families of antibiotics. The identification of the strains is based on the use of standard methods such as Gram staining and by the classic biochemical gallery, the results obtained revealed the identification of 03 bacterial species responsible for the pathologies of children *Shewanella putrefaciens*, *Acinetobacter baumannii*, *citrobacter freundii*. In order to prevent these childhood infections, it is essential to observe good hygiene practices and the rules of asepsis.

Key words : bioresistance, antibiotics, identification, infections, *A. baumannii*, *S. putrefaciens*, *C. freundii*, asepsis.

ملخص

الهدف من هذه الدراسة هو عزل وتحديد السلالات البكتيرية سالبة الجرام المختلفة من مشاتل مختلفة في منطقة البويرة ودراسة المقاومة الحيوية لعائلات مختلفة من المضادات الحيوية. يعتمد تحديد السلالات على استخدام الطرق القياسية مثل تلوخيخ الجرام والمعرض البيوكيميائي الكلاسيكي، وكشفت النتائج التي تم الحصول عليها تحديد 03 انواع من البكتيريا المسؤولة عن أمراض الأطفال: *S. putrefaciens*, *A. baumannii*, *C. freundii* من أجل منع عدوى الأطفال هذه، من الضروري مراعاة ممارسات النظافة الجيدة وقواعد التعقيم.

الكلمات المفتاحية:

S. putrefaciens, *A. baumannii*, *C. freundii* المقاومة الحيوية ، المضادات الحيوية ، التحديد ، العدوى، التعقيم