



**République algérienne démocratique et populaire**  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique



Université : dr.Tahar Moulay Saïda جامعة سعيدة

Faculté des sciences

Département de biologie

**MEMOIRE DE FIN DE CYCLE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER  
EN BIOLOGIE**

**OPTION : Microbiologie appliquée**

**Présentée par**

**M<sup>elle</sup> NEHARI Hayam et M<sup>elle</sup> OURAHMANE Karima**

**THEME**

**Contribution à l'étude des effets des huiles essentielles de  
*l'Artemisia herba alba* et *Lavandula officinalis* sur les  
vaginoses bactériennes chez les femmes enceintes**

Soutenue le : 22/06/2020

**Devant le jury composé de :**

<b>Mr TERRAS Mohamed</b>	<b>MCA</b>	<b>U.T.M de Saida</b>	<b>Président.</b>
<b>Mme GHOUTI Dalila</b>	<b>MCB</b>	<b>U.T.M de Saida</b>	<b>Examinatrice.</b>
<b>Mr AMMAM Abdelkader</b>	<b>MCA</b>	<b>U.T.M de Saida</b>	<b>Encadreur.</b>

Année universitaire : 2019/2020

**بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ :**

{ وَلَقَدْ آتَيْنَا دَاوُودَ وَسُلَيْمَانَ عِلْمًا وَقَالَا الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي فَضَّلَنَا عَلَى كَثِيرٍ مِّنْ عِبَادِهِ  
الْمُؤْمِنِينَ }

**سورة النمل الآية 15**

## **Remerciements**

*Avant tout nous remercions Allah le tout puissant, de nous avoir guidé tout au long de nos années d'études et de nous avoir donné la volonté, la patience et le courage pour achever ce travail*

*Nous tenons à exprimer nos remerciements les plus cordiaux et notre vive reconnaissance à notre encadreur, le docteur **AMMAM Abdelkader** qui a bien voulu accepter de diriger ce travail, pour son encouragement, ses conseils précieux, sa disponibilité, ses suggestions pertinentes, ses critiques constructives et pour sa patience tout au long de ce projet et sans lesquels, ce travail n'aurait pu aboutir.*

*A notre président **Mr .TERRAS Mohamed**, nous vous remercions pour l'honneur que vous nous faites en acceptant de présider le jury de notre travail. . Recevez, cher Maître, l'expression de notre sincère reconnaissance.*

*Nous adressons nos vifs et sincères remerciements à Madame **GHOUI Dalila**, nous sommes plus que réjouis de vous avoir comme membre de notre jury. Recevez, cher maître, l'expression de notre profonde reconnaissance et de notre estime.*

*Nous tenons aussi à exprimer nos sincères remerciements et notre profonde gratitude a tous les enseignants qui ont contribué à notre formation au sein de l'université de Saïda*

*Finalement un grand merci à toute l'équipe du laboratoire de microbiologie, pour leur implication, leur soutien, leur gentillesse.*

# Dédicas

*Je dédie ce mémoire...*

## *À MES CHERS PARENTS*

*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, bien que je ne vous en acquitterai jamais assez.*

*Puisse Dieu, le Très Haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie et faire en sorte que jamais je ne vous déçoive.*

## *A MES CHERS ET ADORABLE FRÈRES*

*Oussama , Mohammed , Belkacem mon petit frère que j'adore.*

*En témoignage de mon affection fraternelle, de ma profonde tendresse et reconnaissance, je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et que Dieu, le tout puissant, vous protège et vous garde.*

## *A MA GRAND MÈRE CHÈRE ET MON GRAND PÈRE*

*Qui m'a accompagné par leurs prières, leur douceur, puisse Dieu lui prêter longue vie et beaucoup de santé et de bonheur dans la vie .*

*A LA MEMOIRE DE MON GRAND-PERE ET MA GRANDE MERE*

*J'aurais tant aimé que vous soyez présents.*

*Que Dieu ait vos âmes dans sa sainte miséricorde .*

*À MES CHERS ONCLES, TANTES, LEURS EPOUX ET EPOUSES*

*A MES CHERS COUSINS COUSINES*

*Veillez trouver dans ce modeste travail l'expression de mon respect le plus profond et mon affection la plus sincère.*

*UNE SPECIALE DEDICACE A MON BINOME « KARIMA » ET A  
MES CHERES AMIES : IKRAM, MOUNIA, AMINA, KHAOULA*

*A toute la promotion de microbiologie appliquée master II*

---

*HAYAM*



# Dédicas

*Je dédie ce modeste travail ...*

## *A MON TRÈS CHER PÈRE*

*Autant de phrases et d'expressions aussi éloquentes soit-elles ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance.*

*Tu as su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie.*

*Tes conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite. Ta patience sans fin, ta compréhension et ton encouragement sont pour moi le soutien indispensable que tu as toujours su m'apporter.*

*Je te dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferai toujours de mon mieux pour rester ta fierté et ne jamais te décevoir. que Dieu le tout puissant te préserve, t'accorde santé, bonheur, quiétude de l'esprit et te protège de tout mal.*

## *A LA MEMOIRE DE MA CHERE MERE*

*J'aurais tant aimé que tu sois présente.*

*Que Dieu ait vos âmes dans sa sainte miséricorde .*

*je t'aime maman.*

*A MES CHERS ET ADORABLE FRERES ET SŒURS*

*Mon cher petit frère Ishaq et ma nièce Dalila*

*En témoignage de mon affection fraternelle, de ma profonde tendresse et reconnaissance, je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et que Dieu, le tout puissant, vous protège et vous garde.*

*MA CHÈRE TANTE YASSEMINE*

*Ma conseiller, et amie fidèle, qui m'a assisté dans les moments difficiles et m'a pris doucement par la main pour traverser ensemble des épreuves pénibles... Je te suis très reconnaissante, et je ne te remercierai jamais assez pour ton amabilité, ta générosité, ton aide précieuse.*

*A MON FIANCÉ REDA*

*A ma grande famille*

*Mes tantes, mes oncles ainsi que mes cousins et cousines.*

*ENFIN UN SPECIALE DEDICAS A TOI MON BINOME « HAYAM »*

*MES CHÈRES AMIES : IKRAM, MOUNIA, AMINA*

*A toute la promotion de microbiologie appliquée master II*

---

*KARIMA*



## Résumé

Le microbiote joue un rôle important dans le maintien de la santé humaine. Depuis la description de Doderlein, les études visant à déterminer la nature complexe de la flore vaginale et leurs interrelations avec d'autres membres de l'hôte ont proliféré énormément. L'utilisation de différents antibiotiques et des produits de douche vaginaux, en plus d'autres facteurs physiques, hormonaux et pathologiques favorise l'apparition de multiples infections génitales.

La Vaginose bactérienne est un syndrome clinique (mal odeur vaginale et leucorrhée) . associé à une modification de l'écosystème vaginal ,elle voit le remplacement de la flore normale , ou dominant Les lactobacilles , par d'autre espèces bactérienne de cette flore qui se multiplient anormalement .Chez la femme enceinte, son rôle dans les risques de chorioamniotite d'infection intra-amniotique et d'accouchement prématuré est établi.

Les plantes médicinales restent toujours la source fiable des principes actifs connus par leurs propriétés thérapeutiques. Dans la présente étude, nous nous sommes intéressés à l'évaluation de l'activité antibactérienne d'*Artemisia herba alba* (CHIH), *Lavandula officinalis*(KHUZAMA) , vis-à-vis de souches bactériennes qu'on a isolés a partir des prélèvements vaginaux des femmes enceints souffrent des vaginoses bactériennes après une pré identification . L'extraction des huiles essentielles par hydrodistillation de type Clevenger a été réalisée pour les plantes étudiées, les rendements des huiles essentielles : *A. herba alba* ,*L.officinalis* sont différents et sont de l'ordre de 0.59%, 1.18% , d'où on constate que *L.officinalis* présente le meilleure rendement.

**Mots clés :** Ecosystème vaginale, Huile essentielle, Infection génitale, Plantes médicinales, Vaginoses bactériennes.

## Abstract

The microbiota plays an important role in the maintenance of human health. Since Doderlein's description, studies aimed at determining the complex nature of the vaginal flora and their interrelationships with other members of the host have proliferated enormously. The use of different antibiotics and douches, in addition to other physical, hormonal and pathological promotes the appearance of multiple genital infections.

Bacterial vaginosis is a clinical syndrome (vaginal odor and leukorrhea). associated with a modification of the vaginal ecosystem, it sees the replacement of the normal flora, or dominate Lactobacilli, by other bacterial species of this flora which multiply abnormally. In pregnant women, its role in the risks of chorioamniotitis, intra-amniotic infection and preterm delivery is established.

Medicinal plants always remain the reliable source of active ingredients known for their therapeutic properties. In this study, we are interested in the evaluation of the antibacterial activity of *Artemisia herbaalba*(CHIH), *Lavandula officinalis*(KHUZAMA), against bacterial strains that have been isolated from samples vaginal infections of pregnant women suffer from bacterial vaginoses after pre-identification. The extraction of essential oils by Clevenger type hydrodistillation was carried out for the plants studied, the yields of essential oils: *A.herba alba* and *L.officinalis* are different and are of the order of 0.59%, 1.18%, from which it is observed that *L.officinalis* has the best performance.

**Key Words** : Vaginal ecosystem, Essential oil, Genital infection, Medicinal plants, Bacterial vaginoses

## ملخص

تلعب الفلورة الطبيعية دورا هاما في الحفاظ على صحة الإنسان . بعد اكتشاف العالم Doderlein للبكتيريا المهبلية، انتشرت الدراسات لتحديد طبيعتها المعقدة و ترابطها مع أعضاء أخرى من المضيف و تكاثرها بشكل كبير. أدت الاستخدامات المتعددة للمضادات الحيوية و منتجات الاستحمام المهبلية بالإضافة إلى عوامل أخرى فيزيائية، هرمونية، مرضية، إلى ظهور التهابات تناسلية متعددة.

التهاب المهبل الجرثومي عبارة عن أعراض مرضية ( رائحة المهبل, إفرازات مهبلية ) , و يرتبط ذلك بتغير التوازن الطبيعي لبكتيريا المهبل أو العصيات اللبنية، و نمو كائنات حية أخرى بشكل غير طبيعية. عند المرأة الحامل ثبت دوره في مخاطر التهاب المشيمة و الأنسجة المحيطة بالجنين و الولادة المبكرة.

تبقى النباتات الطبية دائما المصدر الموثوق للمكونات النشطة المعروفة بخصائصها العلاجية . في هذه الدراسة، اهتمنا بتقييم النشاط المضاد للبكتيريا للنبتين *Artemisia herba alba* (الشيح) و *Lavandula officinalis* ( الخزامى) ضد سلالات جرثومية التي تم عزلها من عينات مهبلية مأخوذة من النساء الحوامل اللاتي يعانون من التهاب المهبل الجرثومي و ذلك بعد القيام بتحديد مسبق للسلاطات المعزولة . تم استخلاص الزيوت الأساسية للنباتات المدروسة عن طريق التقطير المائي من نوع Clevenger ، كما أن محاصيلها مختلفة تبلغ حوالي 0.59% و 1.18 % على الترتيب، و منه نجد أن *L.officinalis* لها أفضل عائد .

**الكلمات المفتاحية :** النظام البيئي المهبلي ، الزيوت الأساسية ، العدوى التناسلية ، النباتات الطبية ، التهاب المهبل الجرثومي

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques biologiques et écologiques d'A.herba alba .....	28
Tableau 2 :Classification de la plante d' <i>Artemisia herba alba</i> .....	28
Tableau 3 :Classification de la plante <i>Lavandula officinalis</i> .....	33
Tableau 4 : matériel pour les analyses bactériologiques .....	49
Tableau 5 : Conditions de culture pour l'isolement de la flore totale et des Lactobacilles.	52
Tableau 6 : aspect microscopique de certain isolats pure grossissement X100 .....	63
Tableau (7 , 8 , 9) :Résultats des tests d'identification biochimiques des souches de 3 échantillons vaginaux .....	65
Tableau 10: les quantités et les rendements en huiles essentielles des plantes utilisés .....	66

## Liste des figures

Figure 1 : coupe sagittale de l'utérus.....	3
Figure 2 : Mécanismes mis en jeu par les lactobacilles vaginaux pour inhiber les pathogènes .....	6
Figure 3 : Mode d'action sur les pathogène des acides organiques produits par les lactobacilles .....	7
Figure 4 : Modes d'action sur les pathogènes du peroxyde d'hydrogène et de ses dérivés produits par les lactobacilles .....	8
Figure 5 : Mode d'action sur les pathogènes des bactériocines produites par les lactobacilles.....	9
Figure 6 : Inhibition des pathogènes par compétition nutritionnelles vis-à-vis de l'arginine consommée par les lactobacilles.....	10
Figure 7 : Mécanismes d'inhibition de l'adhésion des pathogènes par un effet barrière dû à l'adhésion des lactobacilles à l'épithélium vaginal. ....	11
Figure 8 : Mécanisme d'inhibition de l'adhésion des pathogènes par adhésion des lactobacilles à la fibronectine. ....	12
Figure 9: Mécanisme d'inhibition de l'adhésion des pathogènes par un effet barrière des biosurfactants produits par les lactobacilles. ....	12
Figure 10 : <i>Artemisia herba alba</i> : (A) la plante au début de la saison de floraison, (B) la plante à la fin de la saison de floraison.....	27
Figure 11 : Les principaux especes de <i>lavandula</i> . A : <i>Lavandula angustifolia</i> , B : <i>Lavandulalatifolia</i> , C : <i>Lavandulastoechas</i> , D-lavandin . ....	32
Figure 12 : l'exemple d'appareil sécréteur .....	37
Figure 14 : monocyclique : thymol .....	39
Figure 13 : acyclique : myrcène .....	39
Figure 15 : le bêta-bisabolène .....	39
Figure 16 : la vanilline.....	40
Figure 17 : Appareillage utilisé pour l'hydrodistillation de l'huile.....	41
Figure 18 : illustration de la méthode des micro-atmosphères.....	44
Figure 19 : illustration de la méthode d'aromatogrammes sur milieu solide . ....	45
Figure 20 : Echantillon de prélèvement vaginale .....	50
Figure 21 : une série de dilution décimale d'un échantillon.....	51
Figure 22 : ensemencement des suspensions bactériennes.....	52
Figure 23 : milieu d'identification classique (Clark et Lubs / TSI / citrate de simmons ) ..	57
Figure 24 : montage d'un hydrodistillateur type Clevenger.....	58
Figure 25 : Aspect macroscopique des isolats A : milieu GN , B : milieu MRS , C : milieu Chapman , D : milieu SS , E : milieu Hektoen , F : milieu EMB.....	61
Figure 26 : Aspect macroscopique des isolats purifiés.....	62
Figure 27 : Rendements des huiles essentielles d' <i>Artemisia herba alba</i> et <i>lavandula officinalis</i> .....	66

## Liste des abréviations

**VB** : Vaginose bactérienne

**IST** : Infection sexuellement transmissibles

**EV** : Ecosystème vaginale

**CM** : Cycle menstruel

**MV** : Muqueuse vaginale

***G.vaginalis*** : *Gardnerella vaginalis*

***E.coli*** : *Escherichia coli*

***S.aureus*** : *Staphylococcus aureus*

**HE** :huile essentiel

**PM** : plante médicinal

***A.herba alba*** : *Artemisia herba alba*

***L.officinalis*** : *lavandula officinalis*

## Table des matières

Résumé .....	i
Abstract.....	ii
ملخص .....	iii
Liste des tableaux .....	iv
Liste des figures.....	v
Liste des abréviations .....	vi
Introduction .....	1
Chapitre I : Ecosystème de la flore vaginale .....	3
I. Flore génitale de la femme .....	3
I. 1. Secteurs microbiologiques de l'appareil génital féminin .....	3
I. 2. Flore vaginale normale .....	3
I. 3. Evolution de la flore vaginale normale.....	4
I. 3. 1. Avant la puberté.....	4
I. 3. 2. Au moment de la puberté.....	4
I. 3. 3. Chez la femme adulte.....	5
I. 3. 4. Au cours de la vie génitale de la femme .....	5
I.3.5. Après la ménopause .....	5
I. 4. Rôle protecteur de la flore de Doderlein .....	5
I. 4. 1. Inhibition de la croissance de l'agent pathogène .....	7
□ Inhibition de la croissance des pathogènes par production d'acides organiques	7
□ Inhibition de la croissance des pathogènes par production de peroxyde	
d'hydrogène .....	8
□ Inhibition de la croissance des pathogènes par d'autres mécanismes .....	9
I. 4. 2. Inhibition de l'adhésion des agents pathogènes.....	10
□ Adhésion aux cellules épithéliales vaginales .....	10
□ Adhésion à la fibronectine humaine.....	11
I. 4. 3. Inhibition de l'expansion des agents pathogènes : la co-agrégation.....	13
Chapitre II : Vaginose bactérienne. ....	14
Généralité.....	14
I. Historique et terminologie.....	15
II. Physiopathologie de la vaginose bactérienne .....	16
III. Déséquilibre de la flore vaginale lié à un facteur hormonal.....	17
III.1. Le cycle menstruel .....	17
III.2. La grossesse .....	18
III.3. Les contraceptifs hormonaux .....	18
IV. Déséquilibre lié à la prise de médicaments .....	18

IV.1. Les antibiotiques .....	18
IV.2. Les corticoïdes et immunosuppresseurs .....	18
IV.3. Les antiseptiques.....	19
V. Déséquilibre relié à un comportement de la femme .....	19
V.1. L'hygiène .....	19
V.2. Les tenues vestimentaires .....	20
V.3. Les moyens de contraception .....	20
V.4. Stress chronique .....	20
V.5. Rapports sexuels .....	21
VI. Déséquilibre lié à un facteur pathologique.....	22
VI.1. Le diabète .....	22
VI.2. Le VIH.....	23
Chapitre III : Plantes médicinales et leurs effets antibactériennes .....	24
Partie I : présentation du matériel végétale .....	24
I. Les Plantes aromatiques .....	24
II. Les plantes médicinales.....	24
III. Les plantes médicinales en Algérie .....	25
III.1.L'armoise « Genre Artemisia».....	25
III.1.1.Les principales espèces d'Artemisia en Algérie .....	26
III.1.2.La plante étudiée : Armoise blanche « <i>Artemisia herba alba Asso</i> » .....	26
III.1.3.Description morphologique.....	26
III.1.4.Description géographique .....	27
III.1.5.Caractéristiques généraux d'adaptation .....	27
III.1.6.Classification botanique .....	28
III.1.7.Noms scientifiques .....	29
III.1.8.Noms vernaculaires .....	29
III.1.9.Composition de la plante ( <i>Artemisia herba-alba</i> ).....	29
III.1.10. Usage traditionnel de l'armoise blanche .....	30
III.2. La lavande « genre Lavandula » .....	30
III.2.1. Principaux espèces de lavandula .....	30
III.2.2. Description de la plante étudiée « <i>Lavandula officinalis</i> » .....	32
III.2.3. Répartition géographique de l'espèce .....	33
III. 2.4. Taxonomie.....	33
III.2.5. Noms scientifiques .....	34
III. 2.6. L'huile essentielle de lavande .....	34
III.2.7. Usage de la lavande.....	34
Partie II : Huiles essentiels .....	36

I.	Définition .....	36
II.	Répartition et localisation des huiles essentielles .....	36
III.	Classification .....	38
IV.	Composition chimique.....	38
	IV.1. Les terpénoïdes .....	38
V.	Méthodes d'extraction des huiles essentielles.....	40
	V.1. Extraction par entraînement à la vapeur d'eau.....	40
	V.2. Extraction par hydrodistillation d'huile essentielle .....	41
	V.3. Extraction par solvants volatils .....	41
	V.4. Extraction par enfleurage .....	42
VI.	Domaines d'utilisation des huiles essentielles .....	42
	<input type="checkbox"/> En pharmacie .....	42
	<input type="checkbox"/> En cosmétologie .....	42
	<input type="checkbox"/> En industries agroalimentaire .....	43
	<input type="checkbox"/> En agriculture .....	43
VII.	Conservation des huiles essentiels.....	43
	VII.1. Aromatogramme et activité antibactérienne des huiles essentielles .....	43
	VII.1.1.Aromatogramme .....	43
	<input type="checkbox"/> Définition .....	43
	<input type="checkbox"/> Les principales techniques de l'aromatogramme.....	44
VIII.	Activité antibactérienne et mécanisme d'action des huiles essentielles.....	46
I.	Matériel .....	48
I.1.	Matériels pour les prélèvements.....	48
	I.2. Population .....	48
	I.3. Fiche de renseignement .....	48
	I.4. Matériels pour les analyses bactériologiques .....	49
II.	Méthodes .....	49
II.1.	Echantillonnage.....	49
	<input type="checkbox"/> Prélèvement .....	50
	<input type="checkbox"/> Conditions de Prélèvement .....	50
II.2.	Isolement et purification de la flore totale .....	50
II.3.	Identification des souches pures .....	53
	II.3.1. Etude phénotypique .....	53
	II.3.1.1. Etude morphologique.....	53
	<input type="checkbox"/> Examen macroscopique .....	53
	<input type="checkbox"/> Examen microscopique.....	53
	II.3.1.2. Etude biochimique .....	54

<input type="checkbox"/> Recherche de la catalase .....	54
<input type="checkbox"/> Etude de la voie fermentaire utilisée .....	55
<input type="checkbox"/> Utilisation de citrate comme seule source de carbone.....	55
<input type="checkbox"/> Etude de métabolisme des glucides .....	56
III. Matériel végétal .....	57
III.1. Méthode d'extraction des huiles essentiels.....	57
<input type="checkbox"/> Dispositif d'extraction .....	58
<input type="checkbox"/> Détermination de rendements .....	58
<input type="checkbox"/> Conservation des huiles essentielles .....	59
IV. Activités antimicrobienne :( Non réalisé ).....	59
IV.1. Activité antibactérienne .....	59
<input type="checkbox"/> Aromatogramme sur milieu solide : Méthode de diffusion sur disque .....	59
<input type="checkbox"/> Repiquage des souches .....	59
<input type="checkbox"/> Préparation de l'inoculum bactérien.....	59
<input type="checkbox"/> Ensemencement des bactéries.....	60
Résultats et discussions .....	61
I. Résultats .....	61
I.1. Isolement .....	61
I.2. Purification des isolats.....	62
I.3. Identification.....	62
<input type="checkbox"/> Etude morphologique.....	62
<input type="checkbox"/> Etude microscopique.....	62
<input type="checkbox"/> Etude biochimique .....	64
I.5. Activité antimicrobienne .....	66
II. Discussion .....	67
II.1. Identification des souches .....	67
II.2 Extraction des huiles essentiels .....	68
II.3 Caractères organoleptiques .....	71
Conclusion.....	72
Références bibliographiques.....	73
Annexe	

# introduction

### **Introduction**

De nombreux microorganismes coexistent dans l'organisme humain et constituent ce qu'il est convenu de désigner sous le terme de « Flore normale ou commensale ». Ces microorganismes appartenant à diverses espèces sont inoffensifs à l'état normal et souvent doués d'un effet positif. Parmi ces flores, la flore vaginale est particulièrement importante par sa dimension, sa diversité, son évolution en fonction de l'âge et son rôle (OUARABI,L,2016).

L'écosystème vaginal est constitué d'un microbiote protecteur, représenté majoritairement par les lactobacilles. Ces bactéries constituant la flore de Doderlein, ils sont de véritables gardiens de la cavité vaginale.(DEBRÉ,P, 2015) En effet, beaucoup d'infections des voies urinaires et vaginales sont associées à une diminution de la population des lactobacilles vaginaux (MAHMOUDI,A,2019)

Dans la population féminine adulte, une infection génitale est le motif de consultation le plus fréquent. Ces infections peuvent entraîner des pertes anormales, des démangeaisons, des sensations de brûlure, des odeurs désagréables, des douleurs ou des irritations après les rapports sexuels ou en urinant. Cependant, de nombreuses femmes ne ressentent aucun de ces symptômes. Les trois infections vaginales les plus courantes sont la candidose , la vaginose bactérienne, et la trichomonase.( LÉVESQUE,S,2014) .

Les infections génitales sont l'ensemble des infections touchant tous les organes de l'appareil génital féminin : vagin, utérus, trompes et ovaires. Ils sont fréquentes, multiples et ont des origines différents soit virales, parasitaires, mycosiques ou bactériennes. (MEKCHOUCHE,O,2019)

Elles proviennent généralement de l'extérieur du corps, le plus souvent par voie vaginale. Dont la plupart de ces infections sont secondaires à des maladies transmises lors de rapports sexuels. Toutefois d'autres infections proviennent parfois de l'organisme lui-même. C'est le cas des mycoses vaginales.

L'exemple typique des infections bactériennes est la vaginose bactérienne qui témoigne d'un déséquilibre de la flore vaginale avec une diminution notable ou complète des lactobacilles au profit d'une augmentation importante du nombre de *G.Vaginalis*.

## *Introduction*

---

L'objectif retenu dans le cadre de ce **stage au maternité de Saida HAMDANE BAKHETA** avait pour objectif majeur l'étude des infections vaginales et plus précisément **LA VAGINOSE BACTERIENNE**, en se basant sur la réalisation des examens cytobactériologique des sécrétions vaginales au sein du **laboratoire de microbiologie dans l'université DR.TAHAR MOULAY**

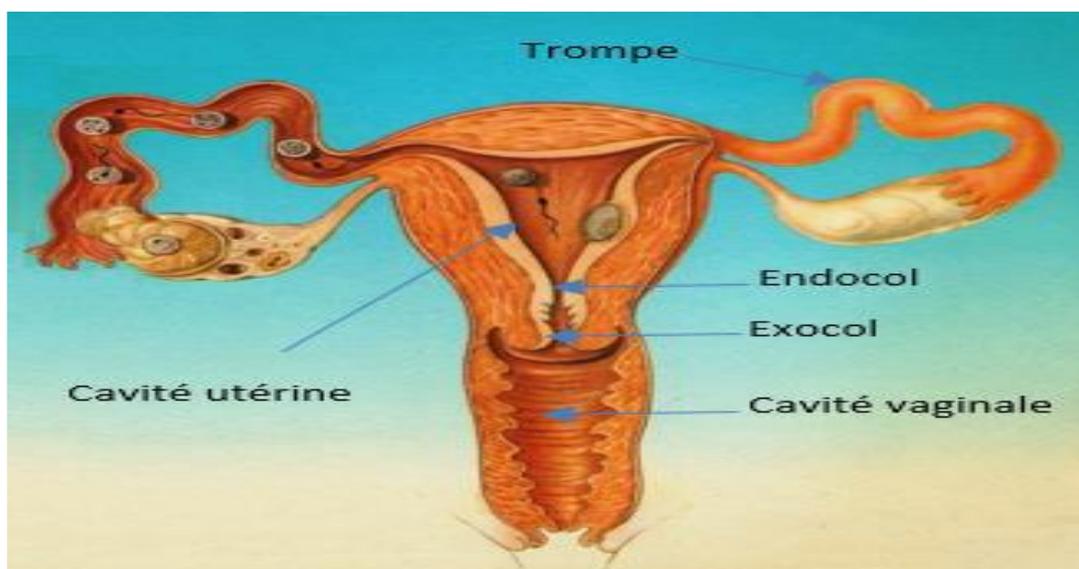
# Synthèse bibliographique

## Chapitre I : Ecosystème de la flore vaginale .

### I. Flore génitale de la femme

#### I. 1. Secteurs microbiologiques de l'appareil génital féminin

L'appareil génital féminin est composé de deux secteurs. Le premier secteur comporte la vulve, le vagin et l'exocol. Il est largement colonisé par des flores commensales. Inversement le second secteur, composé de l'endocol, la cavité utérine, la cavité tubaire et pelvi-péritoine est stérile (**figure 1**). Ces deux secteurs sont séparés par le col de l'utérus qui peut être considéré comme un véritable « verrou microbiologique » très efficace contre l'ascension des bactéries cervico-vaginales (**QUENTIN,R,2006**).



**Figure 1** : coupe sagittale de l'utérus (**KAMINA,1979**)

Le milieu vaginal est composé d'une phase liquide riche en eau et en substances d'origine plasmatique complétées par les composants de la glaire cervicale. Les éléments solides du milieu vaginal consistent en cellules vaginales exfoliées, leucocytes et bactéries dont la concentration varie de  $10^6$  à  $10^{12}$  bactéries par gramme de sécrétion vaginale selon que cette flore est normale ou pathologique (**Quentin, R ,2006**).

#### I. 2. Flore vaginale normale

Le vagin est une zone sensible du corps de la femme et il représente un«écosystème» qui est parfaitement équilibré lorsque la femme est en bonne santé. Les

éléments importants d'un « écosystème » vaginal sain sont une muqueuse bien constituée et une flore vaginale naturelle contenant de l'acide lactique produit par des lactobacilles. Ensemble, ils protègent le vagin contre les infections.(LEILA,L,2018) .

La flore bactérienne vaginale saine se définit comme un ensemble de microorganismes colonisant le vagin et formant un biofilm protecteur sur la muqueuse vaginale empêchant la prolifération des germes pathogènes par inhibition de leur croissance, leur adhésion et leur développement. (STAALI,M,2017) .

### **I. 3. Evolution de la flore vaginale normale**

La composition de la flore vaginale varie en fonction du cycle menstruel et de l'étape de la vie sous l'influence d'un facteur primordial : l'imprégnation oestrogénique (ECHAKOUR, B ,2018)

#### **I. 3. 1. Avant la puberté**

A la naissance, la flore est absente puis le tractus vaginal sera rapidement colonisé par des bactéries issues de fèces et des mains de la mère ou du personnel soignant mais cette flore est quantitativement pauvre. La flore vaginale est formée majoritairement de bactéries fécales et cutanées (*Escherichia coli*, staphylocoques) (HALPERN, D ,2017).

Chez le nourrisson et durant l'enfance, l'absence d'une imprégnation oestrogénique se traduit par une absence de sécrétion de l'endocol et par des cellules épithéliales pauvres en glycogène. Dans ces conditions, les bacilles de Doderlein sont absents et le pH vaginal est élevé (OUARABI, L , 2016) .

#### **I. 3. 2. Au moment de la puberté**

On entre dans la phase d'imprégnation oestrogénique débutante et la sécrétion d'oestrogènes s'accompagne de la colonisation progressive du vagin par une flore d'adultes : lactobacilles et bactéries anaérobies. La synthèse de glycogène liée à la sécrétion d'oestrogènes va constituer le substrat préférentiel de *Lactobacillus* sp. Les espèces les plus actives à cet effet sont *Lactobacillus crispatus*, et *Lactobacillus jensenii*(BERGOGNE-BÉRÉZIN, E, 2007).

Les conditions vaginales locales se rapprochent puis s'identifient à celle de la femme adulte. Le pH vaginal devient acide car la flore vaginale riche en bacilles de Doderlein produit de l'acétate et du lactate à partir de son substrat préférentiel « le glycogène » (LARRÈGUE, M, 2004) .

### **I. 3. 3. Chez la femme adulte**

Cette évolution se confirme mais va subir des variations liées aux différentes étapes de la vie génitale de la femme. L'écosystème vaginal est fragilisé par les menstruations, l'accouchement et les rapports sexuels et l'équilibre vaginal sera rompu par un nombre élevé de partenaires sexuels, par la présence d'un stérilet ou d'autres facteurs tels que l'usage de la douche vaginale (BERGOGNE-BÉRÉZIN,E,2017) .

### **I. 3. 4. Au cours de la vie génitale de la femme**

La grossesse et le post-partum constituent aussi des facteurs de variations des flores vaginales et peuvent s'accompagner d'un risque infectieux.(JIHAD,B,2019).

Au cours de la grossesse, la quantité de glycogène augmente dans les cellules de l'épithélium vaginal, ce qui entraîne une diminution du pH vaginal, une multiplication des lactobacilles et une raréfaction des bactéries anaérobies (ECHAKOUR,B,2018)

### **I.3.5. Après la ménopause**

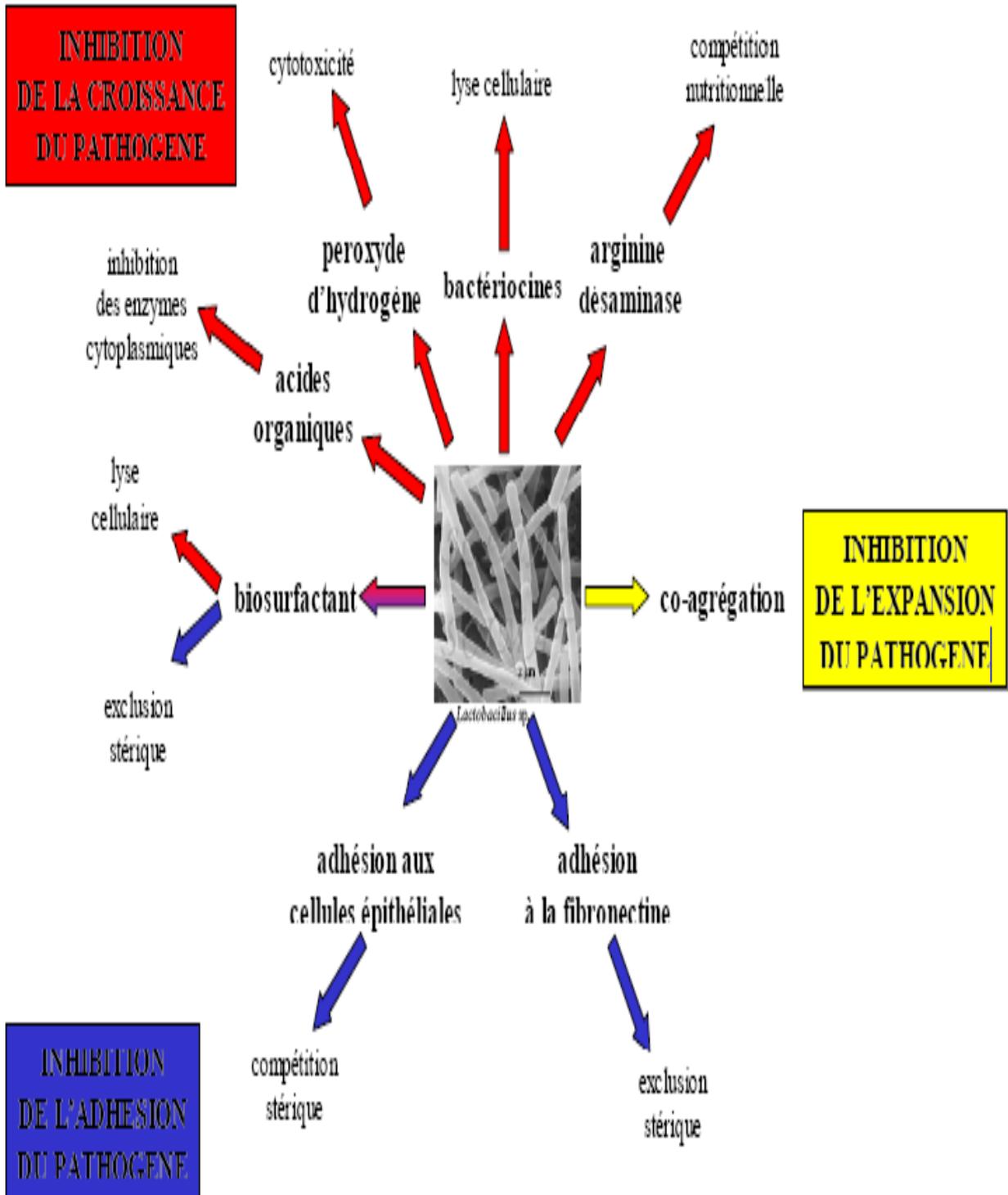
La flore génitale s'appauvrit à mesure que l'imprégnation hormonale diminue et qu'un état d'atrophie vaginale s'installe en l'absence d'usage d'œstrogènes de substitution locaux .(HANANE, N, 2017) . De plus l'atrophie favorise la survenue de vaginite infectieuse, la protection par la flore normale étant défaillante. L'emploi d'œstrogènes en crèmes intra vaginales améliore l'état de la muqueuse et réduit la sensibilité à l'infection. (ECHAKOUR,B,2018).

## **I. 4. Rôle protecteur de la flore de Doderlein**

Les bactéries dominantes au sein de la flore vaginale normale sont les lactobacilles (BELGY,A,2015)qui forment un biofilm tapissant la muqueuse vaginale et protègent le

milieu contre l'agression des micro-organismes responsables d'infections diverses en déployant différents mécanismes (SEBTANIL,2008) .

Les différents mécanismes mis en jeu sont décrits dans la (figure 2) :



**Figure 2 :** Mécanismes mis en jeu par les lactobacilles vaginaux pour inhiber les pathogènes (SEBTANIL,2008)

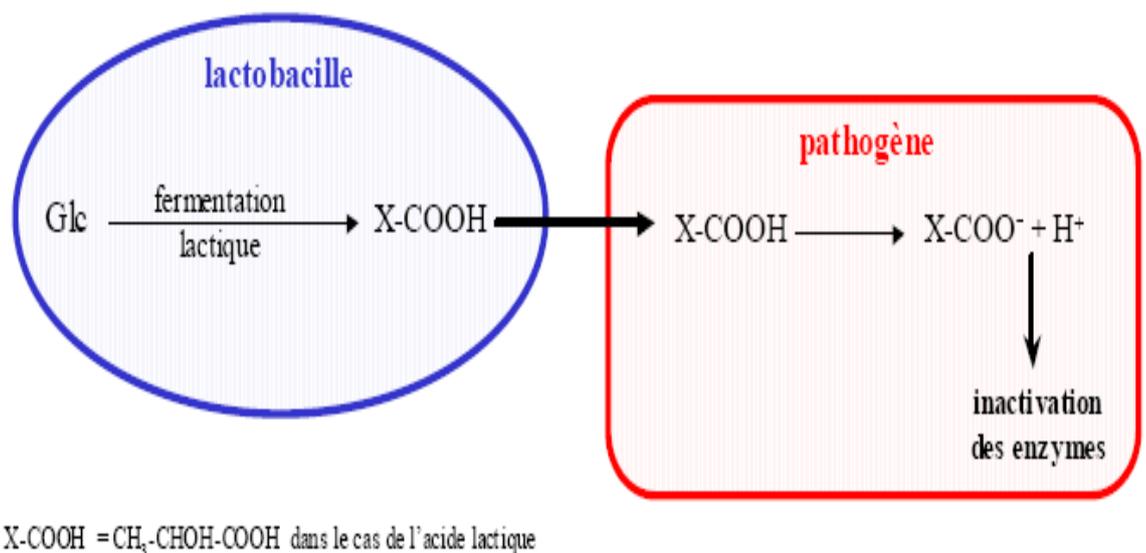
### I. 4. 1. Inhibition de la croissance de l'agent pathogène

#### ✚ Inhibition de la croissance des pathogènes par production d'acides organiques

Le glycogène est une source carbonée importante dans le milieu vaginal, il est déposé dans l'épithélium vaginal par activation hormonale des oestrogènes, variables au cours du cycle menstruel. La flore de Doderlein, composée de lactobacilles, utilise le glycogène ou le glucose (produit de l'hydrolyse du glycogène par le tissu épithélial ou par les lactobacilles ou par d'autres micro-organismes) pour maintenir un pH vaginal bas voisin de 4, fermentation en acides organiques dont majoritairement de l'acide lactique. (LEILA,L,2018)

Le glycogène peut aussi être dégradé en acide lactique par les cellules de l'épithélium vaginal. Une étude récente a montré que plus de 50 % de l'acide lactique retrouvé dans le milieu vaginal est de la forme isométrique D. Or, les cellules humaines ne peuvent synthétiser que la forme L de l'acide lactique, alors que les bactéries produisent les formes D ou L ou DL en mélange. Ainsi les bactéries représentent la première source d'acide lactique dans le milieu vaginal (LEPARGNEUR,J,2002).

Le mode d'action est décrit dans la (Figure 3)

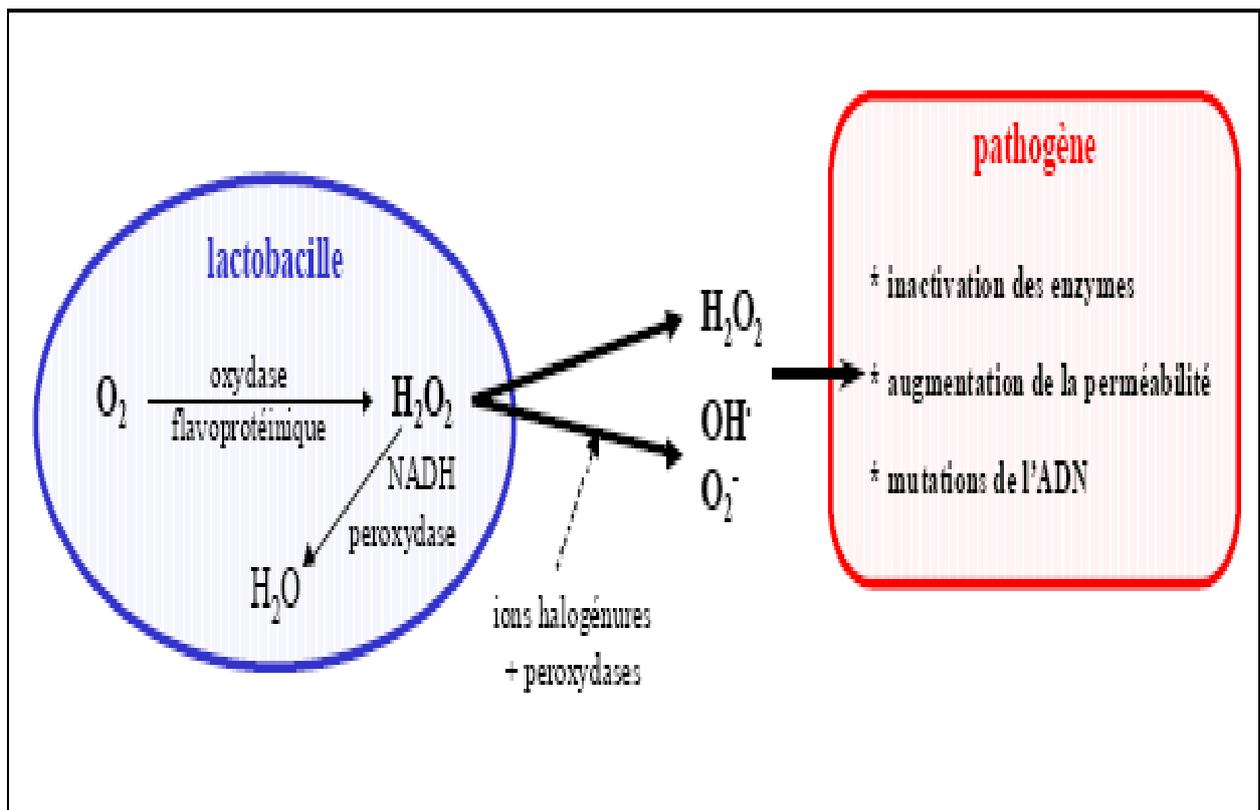


**Figure 3 :** Mode d'action sur les pathogène des acides organiques produits par les lactobacilles (SEBTANI,L,2008)

### ✚ Inhibition de la croissance des pathogènes par production de peroxyde d'hydrogène

Les lactobacilles ne possèdent pas de cytochrome-oxydase pour assurer la phosphorylation oxydative (réduisant  $O_2$  en  $H_2O$ ) mais utilisent des flavoprotéines pour l'oxydation terminale (convertissant  $O_2$  en  $H_2O_2$ ) (HALPERN,D,2017)

La production du peroxyde d'Hydrogène a une action délétère directe sur certaines bactéries, essentiellement celles dépourvues du système catalase-péroxydase, ou indirecte par production de composés toxiques par association du  $H_2O_2$  avec des substances contenues dans le mucus vaginal (chlorures, myéloperoxydase..). Cependant, tous les lactobacilles isolés dans le vagin ne sont pas dotés de la même capacité de production de peroxyde d'Hydrogène (BOHBOT,J, 2007).



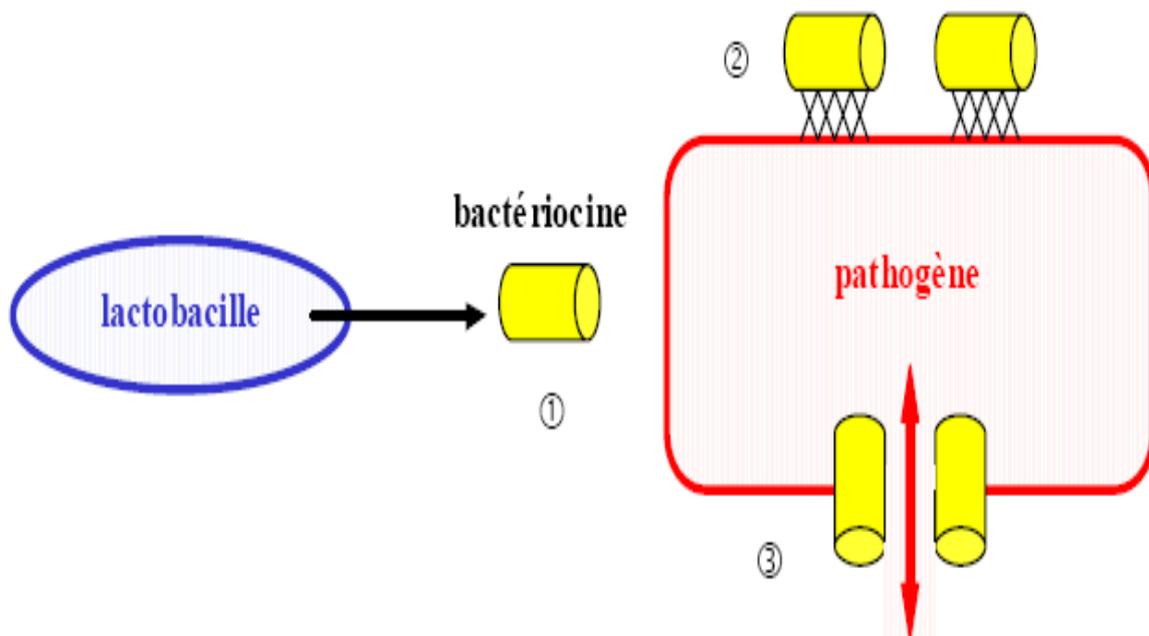
**Figure 4 :** Modes d'action sur les pathogènes du peroxyde d'hydrogène et de ses dérivés produits par les lactobacilles (ROUSSEAU,V,2004)

### ✚ Inhibition de la croissance des pathogènes par d'autres mécanismes

D'autres molécules bactéricides peuvent être produites par les lactobacilles :

- ❖ les bactériocines (peptides ou protéines de faible masse molaire possédant un spectre d'activité bactéricide restreint),
- ❖ des substances proches des bactériocines appelées « bacteriocin-like » (substances incomplètement définies qui ont un spectre d'activité plus large que les bactériocines).

Le mécanisme d'action des bactériocines est décrit dans la **Figure 5**. Elles s'ancrent sur la paroi, forment des pores et induisent ainsi la fuite du contenu cytoplasmique (**ROUSSEAU, V, 2004**) Peu de bactériocines sont pour l'instant complètement caractérisées chez les lactobacilles vaginaux .



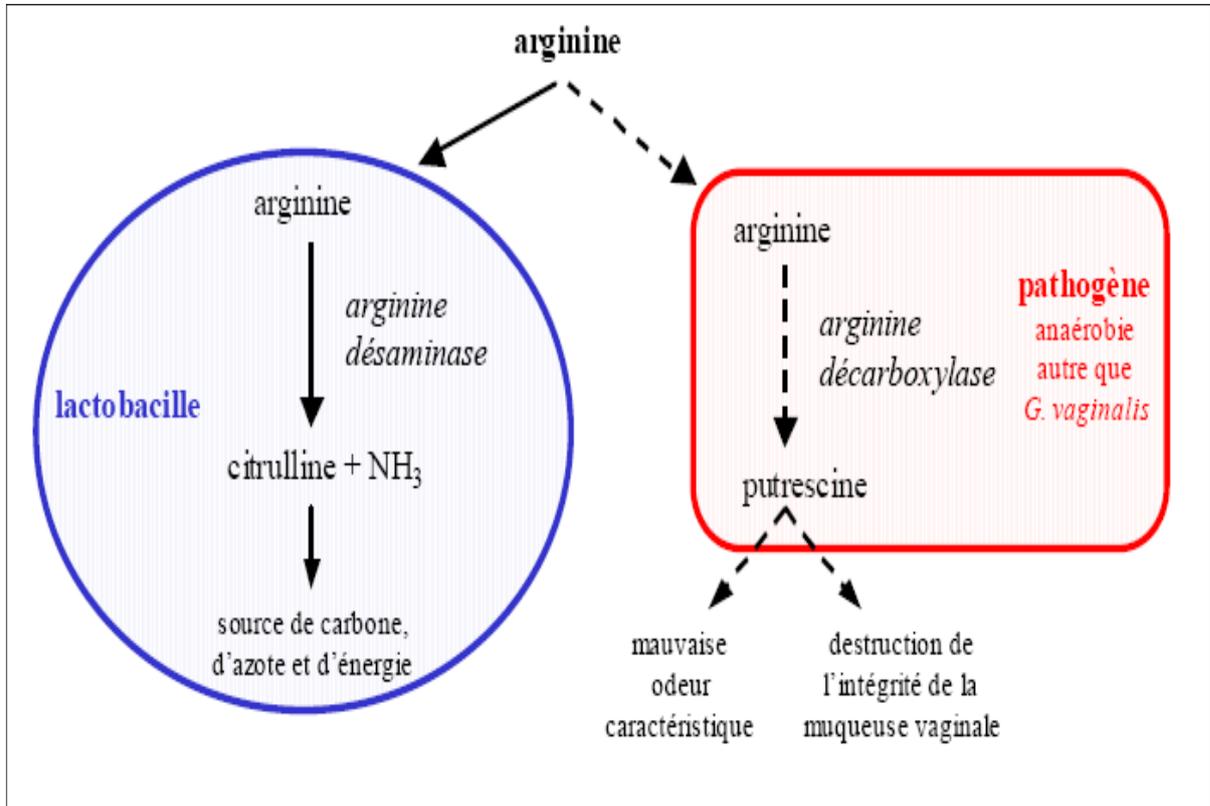
**Figure 5** : Mode d'action sur les pathogènes des bactériocines produites par les lactobacilles. (**ROUSSEAU, V, 2004**)

Les lactobacilles peuvent inhiber certains pathogènes (flore anaérobie de la vaginose autre que *G. vaginalis*) par compétition nutritionnelle comme dans le cas des souches possédant l'activité arginine désaminase.

Cette enzyme catalyse la transformation irréversible de l'arginine en citrulline et ammonium apportant ainsi du carbone, de l'azote et de l'énergie aux cellules. Elle réduit donc la disponibilité en arginine dans le milieu pour les pathogènes qui la métabolisent

normalement via l'arginine décarboxylase en polyamines caractéristiques de la vaginose bactérienne. (HASNAOUI,2019)

Le mécanisme est décrit dans la ( Figure 6).



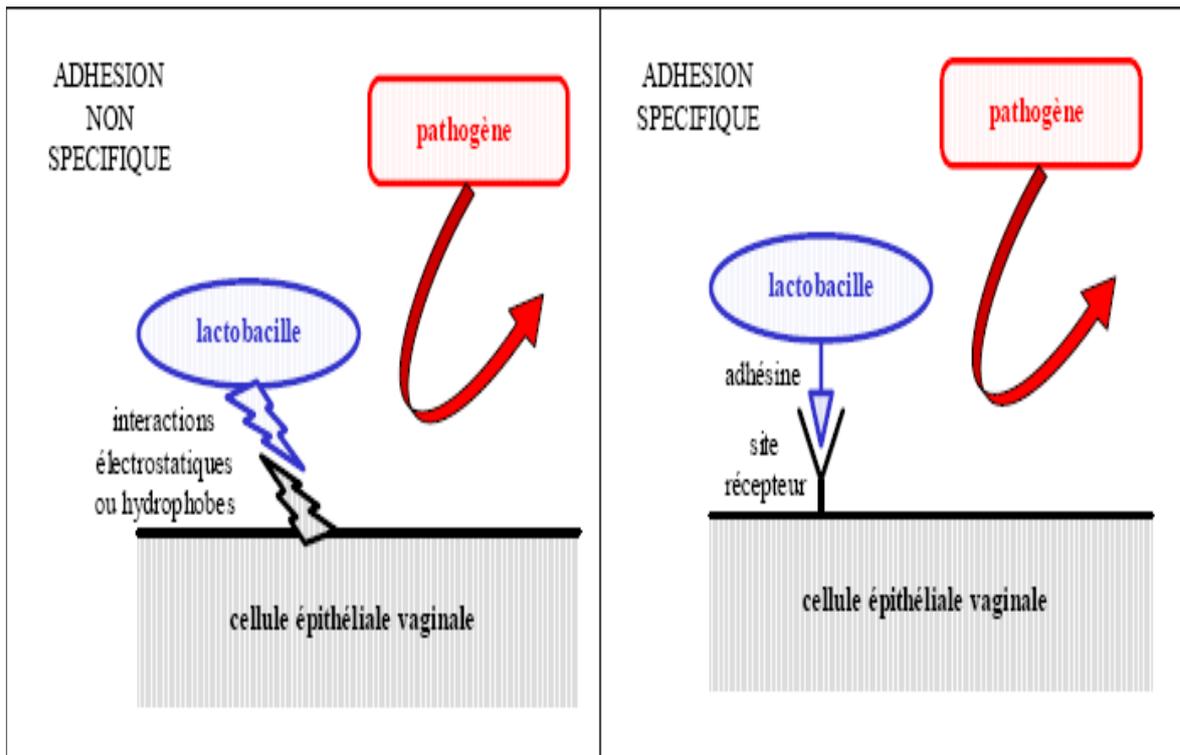
**Figure 6 :** Inhibition des pathogènes par compétition nutritionnelles vis-à-vis de l'arginine consommée par les lactobacilles. (ROUSEAU,V,2004).

#### I. 4. 2. Inhibition de l'adhésion des agents pathogènes

##### ✚ Adhésion aux cellules épithéliales vaginales

L'adhésion aux cellules vaginales se fait soit de manière non spécifique par des interactions électrostatiques ou hydrophobes, soit de manière spécifique par des récepteurs impliquant des glycoprotéines ou des acides lipotéichoïques à la surface des bactéries et des glycolipides sur les cellules vaginales (ECHAKOUR ,B,2018). Le mécanisme est décrit dans la **Figure 7**.

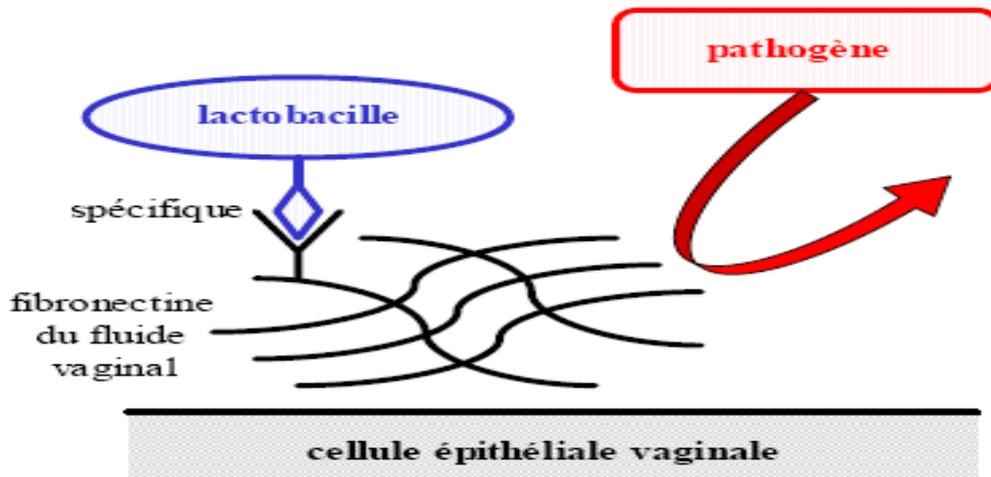
En général, la compétition des lactobacilles avec les pathogènes est plutôt due à un encombrement stérique qu'à un blocage spécifique d'un site récepteur des pathogènes.(MAAMAR,K,2012)



**Figure 7** : Mécanismes d'inhibition de l'adhésion des pathogènes par un effet barrière dû à l'adhésion des lactobacilles à l'épithélium vaginal. (ROUSSEAU,V,2004)

#### ✚ Adhésion à la fibronectine humaine

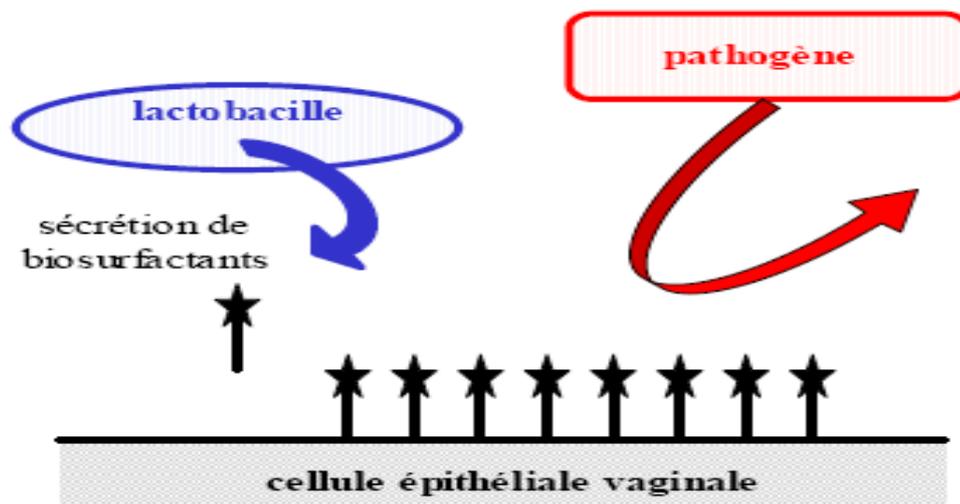
L'adhésion des bactéries peut aussi se faire sur une matrice de fibronectine. Cette dernière est une glycoprotéine de masse molaire élevée, qui est présente sous forme soluble dans le fluide vaginal et qui forme à la surface de l'épithélium des polymères, structure de base pour l'attachement des microorganismes. Des souches de lactobacilles vaginaux ont montré des capacités à adhérer de façon spécifique à la fibronectine, empêchant ainsi les pathogènes de s'installer par encombrement stérique. (OUARABI,L,2016) . Le mécanisme est décrit dans la (Figure 8).



**Figure 8 :** Mécanisme d'inhibition de l'adhésion des pathogènes par adhésion des lactobacilles à la fibronectine. (ROUSSEAU,V,2004)

#### ✚ Production de biosurfactants

Certains lactobacilles sont capables de synthétiser des molécules jouant un rôle de biosurfactant à la surface de la muqueuse et empêchant ainsi l'adhésion de certains pathogènes. Ces biosurfactants sont des molécules amphiphiles du type glycolipide ou lipopeptide, qui agissent sur les tensions de surface aux interfaces. Ils participent à l'adhésion des bactéries qui les produisent et créent une barrière compétitive vis-à-vis de l'adhésion des pathogènes. Le mécanisme est décrit dans **la Figure 9**. Certaines de ces molécules peuvent aussi avoir une activité antibiotique en désintégrant les parois des bactéries. (ROUSSEAU,V,2004)



**Figure 9:** Mécanisme d'inhibition de l'adhésion des pathogènes par un effet barrière des biosurfactants produits par les lactobacilles.(ROUSSEAU,V,2004)

**I. 4. 3. Inhibition de l'expansion des agents pathogènes : la co-agrégation**

Certains lactobacilles peuvent protéger l'écosystème vaginal en se co-agrégeant avec des micro-organismes pathogènes. Ils empêchent ainsi l'accès des pathogènes aux récepteurs des cellules épithéliales et leur adhérence à la muqueuse. Cela permet alors au fluide vaginal de les évacuer plus rapidement hors du tractus vaginal et cela favorise également l'action de tous les composés bactéricides vus précédemment (acide lactique, peroxyde d'hydrogène, bactériocines...) (SPURBECK;A, 2011).

Chaque mécanisme isolé n'a pas beaucoup de poids face aux pathogènes mais la synergie de ces différents mécanismes permet aux lactobacilles d'être de bons « défenseurs ». En revanche, tous les lactobacilles vaginaux ne possèdent pas toutes ces propriétés. Ce qui explique que certaines femmes possédant une flore « normale », c'est-à-dire constituée d'un nombre suffisant de lactobacilles, peuvent quand même être sujettes aux infections vaginales (BOHBOT,J,2008) .

A côté de tous les mécanismes de défense ont rapporté que les lactobacilles peuvent aussi agir indirectement sur les pathogènes en modulant le système immunitaire de l'hôte. Peu de données sont disponibles sur la modulation immunitaire au sein de l'écosystème vaginal mais il semble que certains lactobacilles vaginaux peuvent stimuler la sécrétion de cytokines anti-inflammatoires (IL-4, IL-10 et TGF $\beta$ ). (DA SILVA,S,2013).

## Chapitre II : Vaginose bactérienne.

### Généralité

La vaginite est une inflammation des parois vaginales qui peut s'étendre également à l'extérieur au niveau de la vulve en donnant une vulvo-vaginite. Les vaginites sont le plus souvent d'origine infectieuse, mais d'autres causes sont possibles.(SEBTANI,L,2008).

Les vaginites représentent un motif de consultation fréquent (1/3 des consultations en gynécologie), la symptomatologie est représentée par une leucorrhée : écoulement non sanglant provenant de l'appareil génital féminin bas (col, vagin, vestibule vulvaire), qui représente un problème quotidien pour le médecin, aussi bien sur le plan étiologique que thérapeutique ; la leucorrhée est physiologique si elle est blanche, a une viscosité élevée, et ne se sent pas mauvaise, cependant ; lorsqu'elle est accompagnée d'un trouble fonctionnel (irritation, prurit) ; on doit suspecter une infection vaginale .

Les vaginites infectieuses sont causées par des microorganismes comme des bactéries, des virus, des parasites ou des levures. Elles peuvent être la conséquence :

- ✚ D'une perturbation de l'équilibre du milieu vaginal, qui provoque une prolifération anormale de bactéries ou de champignons pathogènes déjà présents dans le vagin. La vaginite à levures causées par la levure *Candida* (aussi appelée vaginite à champignon ou candidose vaginale) et les vaginoses bactériennes sont les plus fréquentes.(ROUAIGUIA,A,2014)
- ✚ De l'introduction du parasite *Trichomonas vaginitis* dans le vagin durant un rapport sexuel avec un partenaire infecté. Ce type de vaginite se nomme trichomonase(ECHAKOUR,B,2018) .

La vaginose bactérienne est l'une des causes les plus fréquentes de leucorrhée chez la femme en période d'activité génitale. Ne s'accompagnant pas en général de réaction inflammatoire, elle est souvent négligée par la patiente car asymptomatique une fois sur deux. Relevant d'une altération de l'écosystème vaginal, elle voit le remplacement de la flore normale, où dominent les *lactobacilles*, par d'autres espèces bactériennes de cette

flore qui se multiplie anormalement. La cause de ce remplacement n'est pas connue à ce jour. (KEITA, A, 2009) .

Chez la femme enceinte, son rôle dans les risques de chorioamniotite, d'infections intra-amniotiques et d'accouchements prématurés est établi. Elle paraît enfin être associée à des risques accrus vis-à-vis de l'infection par le virus de l'immunodéficience humaine tant en matière de susceptibilité que d'infectiosité. (SEBTANI, L, 2008) .

## I. Historique et terminologie

La vaginose bactérienne est un syndrome clinique (malodeur vaginale et leucorrhée) associé à une modification de l'écosystème vaginal. Cette définition stable depuis des années. Elle a été précédée de plusieurs autres dénominations (vaginite non spécifique, vaginite à *Haemophilus*, vaginite à *Corynebacterium*, vaginite à *Gardnerella*, vaginite anaérobie) (SEBTANI, L, 2008)

Au début été nommé vaginite non spécifique pour distinguer ce syndrome des vaginites spécifiques associées à *Trichomonas*, *Candida*, *Gonocoque* et *Chlamydia*. (BOUICH, M, 2013)

En 1914, Curtis est le premier à associer à des leucorrhées vaginales une multiplication pluri microbienne de *Bacteroides*, d'un bacille incurvé mobile aujourd'hui dénommé *Mobiluncus* et de cocci anaérobies. Il rend ces espèces anaérobies responsables aussi d'endométrites du post-partum (BERGOGNE, B, 2007)

En 1955, Gardner et Dukes décrivent un syndrome caractérisé par un écoulement vaginal malodorant, un pH vaginal plus élevé que normalement (>5), l'absence de *Lactobacillus* et la présence de cellules d'aspect particulier, les *clues-cells*. Celles-ci sont des cellules de l'épithélium vaginal recouvertes par un très grand nombre de coccobacilles à Gram négatif que Gardner et Dukes rendent responsables de la vaginite. Ils proposent d'appeler cette nouvelle espèce bactérienne *Haemophilus vaginalis*

En 1963, Zinnerman et Turner reclassifient le genre dans les Corynebactériaceae.

En 1980, Greenwood et Pickett associant l'analyse de la paroi et l'hybridation ADN-ADN, montrent la similitude des souches isolées entre elles mais réfutent leur

appartenance au genre *Corynébactérium*. Ils créent un nouveau genre : *Gardnerella*, confirmé en 1980 par Peter Piot .

En 1982, Totten et Coll. mettent au point un milieu sélectif pour *Gardnerellavaginalis*. C'est à partir de ce moment là que l'on peut constater que la presque totalité des femmes atteintes de vaginite non spécifique sont porteuses de *Gardnerellavaginalis* mais aussi 40% des femmes saines. Ils démontrent ainsi que *Gardnerellavaginalis* n'est pas le seul en cause dans cette manifestation caractéristique.

Un consensus s'est réalisé en 1984 pour lui donner le nom de «vaginose bactérienne », rendant mieux compte de l'absence habituelle d'inflammation vaginale et de la multiplication, à côté de *G.vaginalis*, d'autres espèces bactériennes. (SEBTANIL,2008).

## II. Physiopathologie de la vaginose bactérienne

La vaginose traduit un déséquilibre de la flore bactérienne vaginale, avec réduction considérable des Lactobacilles et multiplication anormale de bactéries commensales (*Gardnerellavaginalis*, des espèces anaérobies et *Mycoplasmes*).

La cause de ce remplacement n'est pas connue. La disparition de certaines espèces de *Lactobacillus* (*Lactobacillus crispatus* et *Lactobacillus jensenii*), productrices de peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), pourrait constituer un élément de réponse.(STAALI,M,2017) Le peroxyde d'hydrogène est un composé toxique pour certaines espèces bactériennes dépourvues de catalase, comme *G. vaginalis*, et la majorité des espèces anaérobies, qui limite leur multiplication dans l'écosystème normale La raréfaction ou la disparition des lactobacilles producteurs de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ait pu être considérée comme la première étape conduisant à une flore de vaginose bactérienne . (KHALIDI,M,2019) . Des lactobacilles producteurs d'H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ont été toutefois isolés avec une fréquence relativement grande dans des flores de vaginose bactérienne . D'autres facteurs semblent donc intervenir, comme la production par les lactobacilles de substances inhibitrices variées – acide lactique, endopeptidases, bactériocines – ou leur capacité d'adhérer aux cellules de l'épithélium vaginal .

Il est possible qu'un événement déclenchant, exogène ou endogène, entraîne une disparition des lactobacilles probiotiques qui autorise une multiplication des bactéries

dépourvues de catalase présentes dans l'écosystème normal. L'élévation du pH vaginal provoquée par la diminution du nombre des lactobacilles et de la production d'acide lactique pourrait aussi faciliter la multiplication des bactéries anaérobies. Il est également possible que la diminution des lactobacilles ne soit que la conséquence de la multiplication des bactéries anaérobies et de l'élévation du pH vaginal succédant à un événement déclenchant, exogène ou endogène. (SEBTANI, L, 2008).

La multiplication des bactéries associées à la vaginose a plusieurs conséquences sur l'écosystème vaginal. L'odeur de poisson caractéristique de l'affection, perceptible soit spontanément, en particulier après un rapport sexuel en raison de l'alcalinité du sperme, soit en ajoutant une goutte de potasse à une goutte de prélèvement vaginal, est due à la synthèse par les bactéries anaérobies des bases aminées telles que la putrescine, la cadavérine et surtout la triméthylamine, qui deviennent volatiles à pH alcalin. Ces substances, qui participent à l'élévation du pH, sont irritantes pour la muqueuse vaginale, contribuent à sa desquamation et entraînent une leucorrhée .

### III. Déséquilibre de la flore vaginale lié à un facteur hormonal

#### III.1. Le cycle menstruel

La quantité d'hormones, et tout particulièrement des oestrogènes, varie au cours d'un cycle menstruel. Même courte dans le temps cette variation hormonale, va influencer la composition quantitative et qualitative de la flore vaginale. En effet, en début de cycle, l'imprégnation oestrogénique est plus basse et couplée avec la présence abondante de sang dû aux menstruations . (BENKHEDIMALLAH, H, 2015).

Ces deux faits entraînent une diminution de la quantité de lactobacilles ainsi qu'une légère augmentation du pH vaginal, faisant de cette vulnérable période, un moment propice à la survenue d'infections vaginales . Parmi les potentiels pathogènes qui peuvent être retrouvés au moment des règles, *G.vaginalis* est fréquemment rencontré. Pendant cette période, on observe une augmentation du nombre de cette bactérie et une diminution des lactobacilles (OUADAH, Y, 2017) . Pendant la deuxième période du cycle, les concentrations plasmatiques en oestrogènes et en progestérone augmentent. Ces conditions sont favorables au développement de *Candida* pathogène. Une mycose vaginale aura plus tendance à se développer au cours de la deuxième partie du cycle (MEDDAH, A, 2019)

### **III.2. La grossesse**

Au cours de cette période, les taux d'oestrogènes et de glycogène disponibles au niveau vaginal sont supérieurs à la normale et le système immunitaire est moins performant. Ces éléments font de la grossesse, et tout particulièrement le troisième trimestre, une période propice au développement des *Candida* et à la survenue de mycoses vaginales. Selon les études, l'incidence d'une colonisation de la flore vaginale par la levure *Candida* au cours de la grossesse oscille entre 10 et 50%. Il ressort également que 60% à 90% des femmes porteuses du *Candida* seront symptomatiques et que 50% d'entre elles feront deux épisodes au cours de la même grossesse (BECHELAGHEM,N,2017) .

### **III.3. Les contraceptifs hormonaux**

L'utilisation de contraceptifs avec des taux très faibles ou nuls d'éthinylestradiol provoque un état de hypoestrogénie relative, ce qui perturbe la production de glycogène et donc d'acide lactique. Par conséquent, ces femmes sont particulièrement sensibles aux altérations de l'écosystème vaginal, ce qui entraîne une gêne . Les oestrogènes administrés par voie orale, peuvent eux aussi favoriser la croissance et l'adhérence de *Candida* à l'épithélium vaginal, d'autant plus si le contraceptif est fortement dosé. (BECHELAGHEM,2017) .

## **IV. Déséquilibre lié à la prise de médicaments**

### **IV.1. Les antibiotiques**

Les lactobacilles de la flore vaginale sont très sensibles aux antibiotiques, en particulier aux macrolides et aux tétracyclines souvent prescrits dans les infections gynécologiques, mais aussi à la plupart des grandes familles de molécules. Ceci entraîne directement le déséquilibre de l'écosystème vaginal dès la mise en oeuvre de la moindre antibiothérapie. Seuls le métronidazole et les quinolones semblent peu actifs sur la flore de Doderlein.(OUARABI,L,2016)

### **IV.2. Les corticoïdes et immunosuppresseurs**

Les corticoïdes diminuent l'inflammation et le chimiotactisme des polynucléaires neutrophiles et des monocytes, la maturation du monocyte en macrophage et la prolifération des lymphocytes T. Ainsi, ils exercent des effets anti-inflammatoires et immunosuppresseurs puissants (WEILL,B,2003) .

Les corticoïdes favorisent la fixation des *Candida* ; *C.albicans* possède une protéine cytoplasmique capable de se fixer aux corticostéroïdes. De plus, les corticoïdes agissent sur la suppression d'une lymphotoxine TNF $\alpha$  qui est nécessaire à l'activation des macrophages. Ils engendrent une dépression des fonctions du système immunitaire lorsqu'ils sont administrés fréquemment et à fortes doses. Ils favorisent ainsi le passage du saprobitisme au parasitisme des germes endogènes (WEILL,B,2003) .

Les immunosuppresseurs comprennent tous les médicaments capables d'entraîner une diminution importante des défenses immunitaires de l'organisme. Ils agissent soit directement sur les cellules de l'immunité, soit ils inhibent la multiplication cellulaire ou engendrent des modifications de l'organisme .( PIERQUIN,A,2010)

### **IV.3. Les antiseptiques**

L'utilisation abusive d'antiseptique entraîne une sélection de germes pathogènes et une modification de la flore vaginale physiologique en une flore anormale mycosique et/ou bactérienne .Une étude récente réalisée par (Neutet *al.* (2015) montre que les ingrédients actifs de ces deux antiseptiques Chlorhexidine et Polyvinylpyrrolidone pourraient avoir un effet destructeur sur *les lactobacilles in vivo*, puisque leurs CMI sont inférieures aux concentrations critiques. (SAGHIR,S,2018).

## **V. Déséquilibre relié à un comportement de la femme**

### **V.1. L'hygiène**

Une douche vaginale est l'injection d'un liquide dans le vagin dans un but thérapeutique ou hygiénique, à l'aide d'une poire à lavement. Le liquide peut être de l'eau, de l'eau mélangée à du vinaigre, ou des produits antiseptiques.(STAALI,M,2017)

Le lien de causalité entre les douches vaginales et la vaginose bactérienne a été démontré. En effet, la prévalence de vaginose bactérienne est accrue chez les femmes ayant cette pratique .La pratique des douches vaginales aurait pu être une réponse aux symptômes de la vaginose bactérienne, en particulier à la mauvaise odeur vaginale constante et indisposante. Il semble cependant qu'elle ne fasse qu'accroître le déséquilibre de la flore.(ECHAKOUR,B,2018).

**V.2. Les tenues vestimentaires**

Le port de vêtements serrés, en particulier les pantalons, les collants et le port de sous- vêtements synthétiques, gênent l'aération et augmentent la température locale, Par ailleurs, les vêtements serrés, par frottements répétés, irritent et fragilisent en particulier la muqueuse vulvaire .(ALAOUI,D,2016)

Le choix de vêtements peuvent vous mettre à risque de développer une «vaginose bactérienne » et peuvent rendre plus facile aux mauvaises bactéries de s'introduire dans le vagin.(SAGHIR,S,2018) .

**V.3. Les moyens de contraception**

De nombreuses recherche ont été effectuées sur une possible influence des différentes méthodes contraceptives sur l'équilibre de la flore vaginale. L'utilisation des dispositifs intra-utérins (DIU) a été largement considérée comme facteur de risque de vaginose bactérienne. De nombreuses études ont affirmé que la mise en place d'un dispositif intra-utérin augmentait significativement la fréquence de vaginose bactérienne, en altérant la flore vaginale .(STAALI,M,2017) .

Les spermicides, tels que les méthodes contraceptives à base de nonoxynol-9 (N-9), se sont révélés toxiques pour *les lactobacilles* . Par conséquent, la perturbation de la flore vaginale a été associée à la mise en place d'infections opportunistes comme la vaginosebactérienne .Le nonoxynol-9 est le composé actif dans de nombreuses formules spermicides. C'est un détergent non ionique, qui réduit la tension superficielle de la membrane du spermatozoïde humain, provoquant une perte de motilité, une diminution de sa puissance glycolytique et une altération de la perméabilité . Il est possible que la présence de N-9 puisse affecter l'équilibre écologique du vagin par l'inhibition des lactobacilles protecteurs, en particulier ceux qui produisent l'H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. (BECHELAGHEM,2017) .

**V.4. Stress chronique**

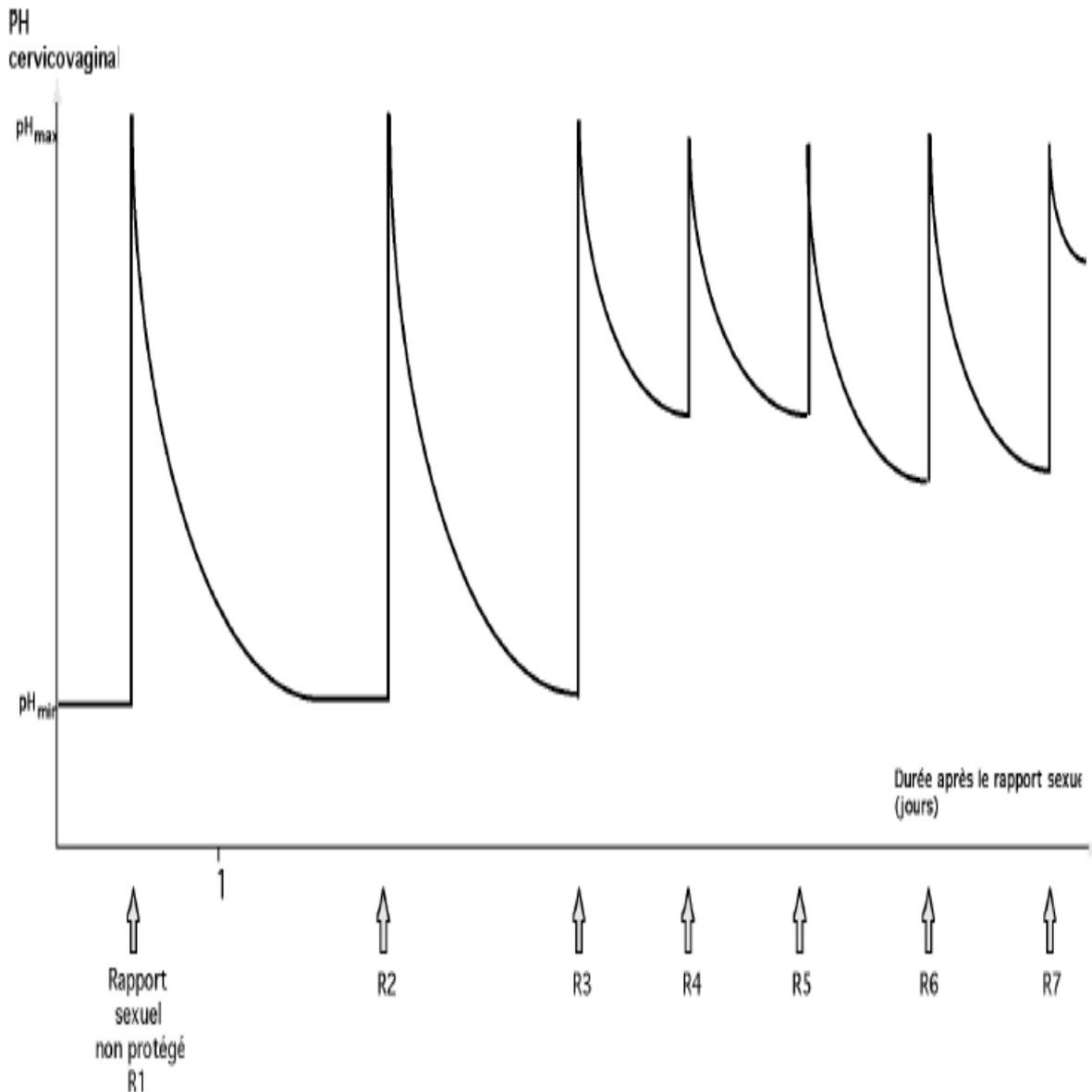
Le stress chronique favorise la production de grandes quantités de stéroïdes, principalement le cortisol, ce qui a un impact négatif sur plusieurs structures systémiques. Le vagin est une de ces structures, c'est-à-dire qu'il est un endroit également atteint par les

corticostéroïdes surrénaliens, qui altèrent la croissance des lactobacilles et la production d'acide lactique .( HILAL,J,2012)

### **V.5. Rapports sexuels**

Ils peuvent être en cause par action mécanique (traumatiser l'épithélium vaginal) ou chimique : augmentation du pH vaginal. En effet le pH vaginal s'élève après un rapport sexuel, le sperme renferme des bases azotées, qui neutralisent l'acidité vaginale lors du mélange des deux fluides génitaux. La rétention vaginale de résidus spermatiques après un rapport sexuel est en moyenne de 48 heures, avec des extrêmes allant de 2 à 7 jours.

La persistance de composés spermatiques chez des femmes ayant des rapports sexuels fréquents modifie durablement le pH cervico-vaginal qui se rapproche alors de la neutralité **figure 10** L'élimination de traces de sperme grâce à une toilette vaginale profonde à l'eau permet de recouvrer en partie l'acidité vaginale . (SEBTANI,L,2008)



**Figure 10:** Variation du pH vaginal au cours du temps en fonction de la fréquence des rapports sexuels. ( **BELEC,L,2002** )

## VI. Déséquilibre lié à un facteur pathologique

### VI.1. Le diabète

Les patientes diabétiques sont plus sujettes aux infections vulvo-vaginales, en particulier celles dont le diabète est mal équilibré.(**LEILA,L,2018**). Les femmes diabétiques ont plus souvent des mycoses génitales. C'est que lorsque le taux de sucre dans le sang (glycémie) est trop élevé, les urines contiennent du sucre. Or, le sucre est un aliment qu'adorent les divers candidas, agentes des mycoses. Et comme l'urine sort par

l'urètre, tout près de l'entrée du vagin, l'urine d'une femme diabétique non équilibrée contient du sucre qui se comporte comme un engrais pour les candidas.(LAHSSAINI,J,2015).

## **VI.2. Le VIH**

La vaginose bactérienne est un facteur de risque d'acquisition du VIH et des infections sexuellement transmissibles . La VB diagnostiquée cliniquement pouvait être associée à un risque accru d'infection par le VIH, l'infection par le VIH est ici encore associée de façon significative à l'intensité du déséquilibre de la flore vaginale. Des micro-organismes favorisent cette transmission en augmentant la susceptibilité au VIH..(LAHSSAINI,2015).

### **Chapitre III : Plantes médicinales et leurs effets antibactériennes**

#### **Partie I : présentation du matériel végétale**

##### **I. Les Plantes aromatiques**

La plante aromatique est une plante qui contient des molécules aromatiques volatiles ou odorantes dans un ou plusieurs organes producteurs que sont les feuilles, les fleurs, les fruits, les graines, l'écorce et les racines. Les plantes aromatiques capables de synthétiser une essence sont peu nombreuses. Parmi les 800000 espèces végétales, seules 10% en sont capables. Parmi les familles aromatiques les plus représentatives : les Abiétacées, les Apiacées, les Astéracées (tanaïsie, inule, **armoïse**,...), les Cupressacées, les Ericacées, les Lamiacées, les Lauracées,... ( **HASSAINE,Z,2017**).

##### **II. Les plantes médicinales**

Le savoir traditionnel ancestral se transmettant de génération en génération est devenu aujourd'hui une mine d'information extrêmement précieuse pour l'industrie pharmaceutique.(**NEDJAI,I,2017**) . Les effets des plantes médicinales sont traditionnellement connus mais leurs vertus thérapeutiques peuvent varier en fonction de la partie utilisée de la plante .(**BOUKEZATA,A,2015**). La pharmacopée s'oriente de plus en plus vers les traitements à base de plantes car la créativité et l'efficacité de la synthèse chimique a atteint ses limites (**NEDJAI,I ,2017**).

Une plante est dite médicinale lorsqu'elle est inscrite à la pharmacopée et qu'elle présente des propriétés préventives ou curatives à l'égard des maladies humaines ou animales (**BENABDI,B,2019**). Ce sont des plantes utilisées en médecine traditionnelle dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses, leur action provient de leur composition chimique (métabolites primaires ou secondaires) ou des synergies entre les différents composés présents (**MATOU,M,2019**).

Une plante médicinale est généralisée si elle obéit à plusieurs critères à savoir si elle présente ou pas de phénomène de toxicité, son utilisation pour une indication donnée dans plusieurs pays et la posologie précise (**NEDJAI,I, 2017**).

Les plantes médicinales ont joué un rôle essentiel dans le développement de la culture humaine dans le monde. Il est estimé que les ressources de nouveaux médicaments et de nombreux médicaments modernes sont produits indirectement à partir de plantes (AYAD,M,2018).

### III. Les plantes médicinales en Algérie

Les plantes médicinales sont riches en molécules actives d'intérêt multiple mis à profit dans plusieurs domaines y compris, la cosmétologie, la dermatopharmacie, l'alimentation et les diverses industries (NEDJAI,I,2017).

Les plantes médicinales trouvent encore leurs indications thérapeutiques dans le traitement de plusieurs maladies en Algérie et cela grâce à son climat très diversifié, les plantes poussent en abondance dans les régions côtières, montagneuses et également sahariennes. Ces plantes constituent des remèdes naturels potentiels qui peuvent être utilisés en traitements curatifs et préventifs (LAIFAOU,I,2019).

La richesse et l'originalité de l'étude de la flore algérienne présente un intérêt scientifique fondamental pour la connaissance de la pharmacopée traditionnelle, et le domaine de la valorisation des substances naturelles. La diversité et la fertilité du sol qui caractérisent les différentes régions d'Algérie influencent sur la qualité et la composition chimique des plantes médicinales, ce qui les dote de caractéristiques spécifiques (NEDJAI,I,2017).

En Algérie, on y trouve plus de 3000 espèces de plantes dont plus de 300 sont utilisées en médecine traditionnelle ou en médecine moderne (AYAD,M,2018)

Environ 164 plantes médicinales ont été recensées dans la région de Bejaia et qui appartiennent aux familles botaniques suivantes : *Lamiaceae*, *Asteraceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae*, *Apiaceae*, *Liliaceae*, *Solanaceae*, *Poaceae*, *Polypodiaceae*, *Rutaceae*, *Fagaceae*, *Plantaginaceae*, etc.(BEKKA,F,2009).

#### III.1.L'armoise « Genre *Artemisia*»

Le genre *Artemisia* comprend des plantes médicinales importantes qui font actuellement l'objet d'une attention phytochimique en raison de leur diversité biologique et chimique. Un grand nombre d'armoises (environ 250 espèces) sont réparties à travers l'hémisphère nord. Plus d'une dizaine d'espèces ont été déterminées en Algérie ; certaines

sont rares et disséminées en hautes montagnes, ou cantonnées dans certaines limites; d'autres sont au contraire particulièrement abondantes et répandues sur de grandes étendues, par exemple : *Artemisia herba alba* (chih), espèce typique du paysage steppique et saharien. Leur détermination n'est pas très délicate, d'autant qu'elles sont pour la plupart, vivaces et aromatiques. (GUERMIT,A,2019).

### III.1.1.Les principales espèces d'Artemisia en Algérie

Les espèces d'Artemisia rencontrées en Algérie sont :

*Artemisia herba alba* Asso, *Artemisia campestris* L, *Artemisia atlantica* Coss et Dur, *Artemisia judaica* L, *Artemisia arborescens* L, *Artemisia absinthium* L, *Artemisia albaturrensis*, *Artemisia verlotorum* Latnott, *Artemisia vulgaris* L, et *Artemisia monosperma* L, (BENMOKADEM,N,2003).

### III.1.2.La plante étudiée : Armoise blanche « *Artemisia herba alba* Asso »

Connue depuis des millénaires, l'armoise blanche a été décrite par l'historien grec Xénophon, dès le début du IV<sup>e</sup> siècle av J.C dans les steppes de la Mésopotamie (HOUAMEL,S,2018). Elle a été répertoriée en 1779 par le botaniste espagnol Ignacio Jordan Claudio de Asso y Del Rio (IPNI).

C'est une plante essentiellement fourragère, très appréciée par le bétail comme pâturage d'hiver. Elle présente une odeur caractéristique d'huile de thymol et un goût amer d'où son caractère astringent (KEDDACHI,D,2015).

### III.1.3.Description morphologique

C'est une plante odorante vivace dressée, suffrutescente à tiges nombreuses, tomenteuses, rigides et droites de 30 à 50 cm.

- ✚ Les feuilles sont courtes, généralement pubescentes argentées à pinnatifides ; les bractées externes sont opaques et pubescentes, alors que les bractées intérieures sont oblongues, brillantes et glanduleuses ;
- ✚ Les capitules sont pauciflores en général, homogènes à fleurs hermaphrodites. Ils sont sessiles ou subsessiles.



**Figure 10 :** *Artemisia herba alba* : (A) la plante au début de la saison de floraison, (B) la plante à la fin de la saison de floraison

#### III.1.4. Description géographique

L'Armoise est largement répandue depuis les îles Canaries et le sud-est de l'Espagne jusqu'aux steppes d'Asie centrale (Iran, Turkménistan, Ouzbékistan) et à travers l'Afrique du Nord, et le Proche-Orient. Elle pousse dans l'ensemble des pays du bassin méditerranéen. (WISSAME, M, 2019).

En Algérie, *Artemisia herba alba* Asso est très présente dans les hauts plateaux, les zones steppiques et au Sahara centrale dont le taux de recouvrement est estimé entre 10 et 60 %. On la trouve également dans des zones proches du littoral (HOUAMEL, S, 2018). L'armoïse blanche présente une vaste répartition géographique couvrant environ 4 millions d'hectares et se développe dans les steppes argileuses et les sols tassés relativement peu perméables. Elle se trouve sur les dayas, les dépressions et les secteurs plus ou moins humides. Elle constitue un moyen de lutte contre l'érosion et la désertification (SARRA, M, 2018).

#### III.1.5. Caractéristiques généraux d'adaptation

*A. herba-alba* est une plante ligneuse basse et toujours verte. Ses caractéristiques morphologiques et physiologiques font d'elle une espèce bien adaptée aux conditions.

**Tableau 1 :** Caractéristiques biologiques et écologiques d'*A.herba alba*

Biologie	Feuille	Elle permet de réduire la surface transpirante et d'éviter les pertes d'eau ( <b>OURCIVAL J. M, 1992</b> )	
	Tige	La tige principale se divise en « branches » indépendantes et susceptibles de mourir sans entraîner la mort de la plante entière ( <b>EVENARI, M.1980</b> )	
	Racine	Très dense à la surface ( <b>LEFLOCHE.1989</b> )	
	Fleure	La floraison débute en juin mais les fleurs se développent à la fin de l'été ( <b>NABIL,M, 1989</b> )	
Ecologie (Nabli M. A, 1989)	Bioclimats	semi-aride, saharien, régions d'hiver chaud à frais	
	Sols	Centre	texture fine, assez bien drainées (marnes, marno-calcaires en pente).
		Sud	bruns steppiques de texture moyenne et en extrême sud sur des sols sableux

### III.1.6.Classification botanique

L'armoise blanche est classée par **QUEZEL et SANTA 1963**

**Tableau 2 :**Classification de la plante d'*Artemisia herba alba* (**KAOUANE,A,2017**)

<b>Règne</b>	Plante / Plantae
<b>Embranchement</b>	Spermaphytes (Phanérogames)
<b>Sous- embranchement</b>	Angiospermes (Plantes à fleurs)
<b>Classe</b>	Dicotylédones (Magnoliopsida)
<b>Sous-classe</b>	Asteridae
<b>Ordre</b>	Asterales
<b>Famille</b>	Astéracées ou composée
<b>Tribu</b>	Anthemideae
<b>Sous-tribu</b>	Aremisiinae
<b>Genre</b>	<i>Artemisia</i>
<b>Espèce</b>	<i>Artemisia herba alba</i>

### III.1.7.Noms scientifiques

Elle est connue sous plusieurs noms : *Artemisia herba-alba* Asso, *Artemisiaincultu Del.*, *Seriphidium herba-alba* (Asso) Soják (WISSAME, M, 2019)

### III.1.8.Noms vernaculaires

✚ **Nom Français** : Armoise blanche .

✚ **Nom Arabe** : Chih .

✚ **Tamazight**: ifsi .

✚ **Nom Anglais** : Desertwormwood .

✚ **Maroc** : Kaisoum .

✚ **Allemagne**: Wermut.

✚ **Italie**: assenzio romano.

### III.1.9.Composition de la plante (*Artemisia herba-alba*)

L'armoise blanche constitue une source très importante pour le cheptel. La biomasse de cette plante steppique constitue un aliment de substitution pour l'élevage du bétail en période de disette. (KAOUANE, A, 2017).

En effet la valeur énergétique de l'armoise blanche est de l'ordre de 0.45 UF/ Kg MS. Cette plante présente un équilibre harmonieux entre le calcium (0.5%) et le phosphore (0.07%). Elle est assez riche en cellulose (26,73%) (GHEZAL, N, 2019) .

Les mono terpènes sont des substances volatiles qui forment les huiles essentielles dont le principal rôle est d'inhiber la croissance bactérienne. Les principaux mono terpènes identifiés dans le « Chih » sont: Le thuyone, le 1,8-cinéol et le thymol. Le thuyone est certainement l'un des constituants terpéniques les plus bioactifs de l'armoise, c'est un composé chiral présent à l'état naturel sous deux formes stéréo-isomériques: l'alpha thuyone et le bêta thuyone. (KAOUANE, A, 2017).

Les principaux flavonoïdes isolés à partir de l'armoise blanche sont: l'hispiduline, la cirsimaritrine. Des flavones glycosidiques comme la 3- rutinose, quercitine et l'isovitexine sont aussi mis en évidence. (KEDDACHI, D, 2015) .

### III.1.10. Usage traditionnel de l'armoise blanche

Son histoire thérapeutique est très diversifiée et connue depuis longtemps dans les médications traditionnelles. L'armoise blanche a été utilisée comme aromatisant dans le thé et le café, puis elle est devenue une panacée dans la médecine traditionnelle arabo-musulmane (BECHIRI,S,2018).

Les extraits aqueux sont traditionnellement utilisés pour traiter les désordres gastriques, hépatiques, contre certaines formes d'empoisonnement et les maux les plus divers, aussi comme agent antitumorales, antispasmodiques, antiseptiques antigénotoxiques, antidiabétiques et antibactériennes .C'est l'armoise la plus connue en Algérie. Le chih est un remède très populaire auquel on a souvent recours pour faciliter la digestion, calmer les douleurs abdominales et certains malaises du foie et antidiabétique. Ses racines sont indiquées contre certains troubles nerveux .(SARRA,M,2018).

### III.2. La lavande « genre Lavandula »

La lavande appartient à la famille des Lamiacées. Ces arbustes sont célèbres pour leurs fleurs très parfumées et pour leur feuillage aromatique et persistant. On compte 39 espèces de lavandes, toutes originaires des régions sèches, ensoleillées et rocailleuses du monde.( CHEMLOUL,F,2014) .

Les propriétés et les usages de la lavande se sont transmis d'une civilisation à l'autre, depuis l'antiquité, comme pour toutes les autres plantes aromatiques et médicinales (HIDAYET,D,2019)

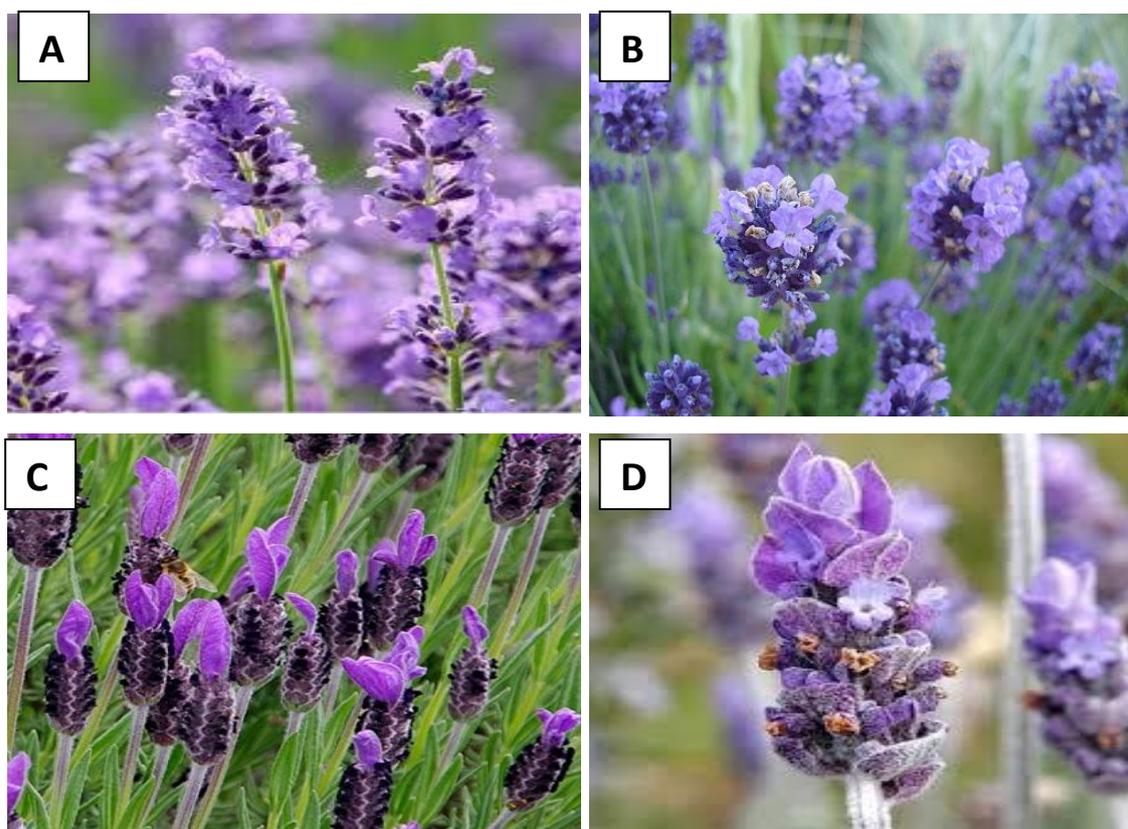
#### III.2.1. Principaux espèces de lavandula

Suivant COUPLAN(2012),il existe trois principales espèces et un hybride de lavande, qui sont :

##### ✚ La lavande officinale, lavande vraie ou lavande à feuilles étroites

(*Lavandula angustifolia*) : est sans conteste celle dont le parfum est le plus délicat. On la surnomme d'ailleurs « lavande fine ». Elle pousse dans les montagnes calcaires de 500 à 1800 m d'altitude et il semble que l'altitude accentue encore la suavité de son odeur

- ✚ **La lavande aspic ou lavande à larges feuilles (*Lavandula latifolia*)** : affectionne aussi le calcaire, mais préfère les basses altitudes : on ne la trouve guère au-dessus de 600 m. Elle se distingue de sa cousine par ses feuilles nettement élargies en spatule au sommet et s'atténuant vers la base. Par ailleurs, chaque groupe de fleurs est porté par deux petites feuilles (bractées) vertes et allongées, alors qu'elles sont brunes, membraneuses et larges chez la lavande officinale. En fait, un nez exercé les reconnaît sans se tromper : l'odeur que dégage la lavande aspic est incontestablement plus lourde et camphrée.
  
- ✚ **La lavande stoechade (*Lavandulastoechas*)** : n'aime pas le calcaire. On ne la rencontre que sur les terrains siliceux de la Côte d'Azur, de la Corse ou des Pyrénées Orientales. Son nom vient des Iles d'Hyères, les stoechades de l'Antiquité grecque. On la distingue aisément à ses gros épis carrés de fleurs pourpres foncé surmontés d'un curieux plumeau de grandes bractées violettes qui la rendent très décorative. Son odeur est bien différente aussi, rappelant davantage le camphre ou le romarin que la lavande. (COUPLAN, F, 2012)
  
- ✚ **Le lavandin** : Dans les lieux où les aires de répartition de la lavande aspic et de lavande vraie se chevauchent on assiste souvent à des croisements de deux espèces en conséquence à l'apparition d'hybrides qui produisent une huile essentielle très appréciée dans la parfumerie industrielle



**Figure 11** : Les principaux espèces de *lavandula*. A : *Lavandula angustifolia*, B : *Lavandula latifolia*, C : *Lavandula stoechas*, D-lavandin. (COUPLAN,F, 2012)

On compte plus d'une trentaine d'espèces de lavandes, les unes poussant naturellement, les autres étant le fruit d'une culture et qui sont dans la plupart d'origine méditerranéenne (CHAHBOUN,N, 2015).

### III.2.2. Description de la plante étudiée « *Lavandula officinalis* »

La lavande appartient à la famille des labiées (ou labiacées), comme le thym, le romarin, la sarriette, la sauge, la marjolaine ..., sa tige est feuillue à la base, nue dans sa partie supérieure. Les feuilles sont caractérisées par leur couleur verte grisâtre, et par leur forme longue et opposée. Tandis que Les fleurs marquées d'un fort joli bleu-violet sont groupées en épis au sommet de la plante, il en existe d'autres variétés à fleurs roses ou à fleurs blanches. Son odeur est caractéristique : forte, légèrement camphrée (HIDAYET,D,2019). Les racines peuvent pousser jusqu'à une profondeur de 4 mètres et forment un gros système ligneux, elle tolère un pH de 6,4 à 8,2 (SMALL,E,2001), sa poussée spontanée ou en culture nécessite un endroit ensoleillé, où la température ne descend pas en dessous de (-10°C) (DUPIN,C, 2012), dans des terres arides, sèches, au-

dessus de 600 mètres. Il s'agit d'une plante extrêmement sèche qui aime avoir les pieds au sec une fois adulte (BELMONT,M, 2013) .

### III.2.3. Répartition géographique de l'espèce

Elle pousse à l'état indigène dans certaines îles de l'Atlantique et depuis le bassin méditerranéen jusqu'au nord de l'Afrique tropicale, au Moyen Orient, à l'Arabie et à l'Inde.(HIDAYET,D,2019).

Certaines se plaisent dans les collines incultes, d'autres préfèrent les bordures de forêts de chênes verts ou les lisières de bois d'oliviers. Leurs stations naturelles s'étendent du bord de mer jusqu'à des altitudes de 2500 m. Mais toutes aiment les terrains secs, légers, sablonneux et pierreux, bien drainés.(CHEMOUL,F,2014) .

### III. 2.4. Taxonomie

Selon(LAIB, I. et BARKAT,2011), la lavande est classée comme suit

**Tableau 3** :Classification de la plante *Lavandula officinalis* (LAIB, I. et BARKAT,2011)

<b>Règne</b>	Plante
<b>Sous-règne</b>	plantes vasculaires
<b>Embranchement</b>	Spermaphytes
<b>Sous- embranchement</b>	Angiospermes (Plantes à fleurs)
<b>Classe</b>	Dicotylédones (Magnoliopsida)
<b>Sous-classe</b>	Dialypétales
<b>Ordre</b>	Lamiales (Labiales)
<b>Famille</b>	Lamiacées
<b>Genre</b>	Lavandula
<b>Espèce</b>	<i>Lavandula officinalis</i>

### III.2.5. Noms scientifiques

La Lavande officinale ou Lavande vraie, est une plante à feuilles étroites. Son nom latin est *Lavandula angustifolia* L. ou *L. officinalis*. Elle connue en arabe sous le nom de «khuzâma » (ELHARAS,2013).

### III. 2.6. L'huile essentielle de lavande

L'extraction de l'huile essentielle de lavande se fait par distillation a la vapeur d'eau. Ce processus demande patience et douceur et passe par un appareil bien connu sous le nom d'alambic. C'est a la sortie de cet alambic que se trouve un essencier qui permet d'obtenir deux produits en même temps : l'huile essentielle concentrée a la surface, et en dessous l'hydrolat (appelé aussi eau florale de lavande ou eau de lavande), qui correspond a l'eau de distillation.(KARIMA,B,2015) .

L'huile essentielle qui en est extraite par distillation est jaune très claire, presque incolore et il faut 100 Kg de fleurs de lavande pour obtenir .de litre d'huile essentielle.

- ✚ **Caractères organoleptiques** : Liquide limpide, jaune pale, d'une odeur suave et herbacée parfois un peu âcre.
- ✚ **Principaux constituants biochimiques** : Les huiles essentielles contenant principalement des monoterpènes, dont les constituants majeurs : acétate de linalyle (30-55%),linalol (20-35%),  $\beta$ -ocimène, $\alpha$ -terpinéol (0,3 à 1,0%), limonène (0,1 à 0,5%), cinéole (0,3 à 1,5%), camphre (0,2 à 0,3%), et sesquiterpènes (époxyde de caryophyllène). Autres constituants tel que : tanins (5 -10%), dérivés coumariniques, flavonoïdes, phytosterols, triterpenes et dérivés de l'acide rosmarinique.(SADOK,D,2016) .

### III.2.7. Usage de la lavande

#### ➤ Usage cosmétique

En cosmétique, elle était a l'honneur chez les Romains et reprend aujourd'hui du galon, portée par l'engouement retrouve pour les produits nature. L'huile essentielle de Lavande est largement employée dans l'industrie du parfum(savons, eaux de Cologne, lotions pour la peau, vernis, démaquillants...) (CHEMLOUL,F,2014)

En parfumerie, la Lavande fixe et stabilise toutes les essences de fleurs entre elles pour éviter que le parfum ne vire. De plus, la Lavande fine est indispensable pour la tenue des parfums puisqu'elle sert de note de cœur, apparaissant entre deux et quatre heures après la pose du parfum. (SADOK, D, 2016) .

➤ **Usage thérapeutique**

En aromathérapie, c'est une panacée à elle toute seule, tant elle traite les maux les plus courants et les plus variés, même les plus incommodes (KAIBOUCHE, N, 2016)

La lavande tonifie les nerfs, calme et fait dormir ; Elle résout aussi les crampes, combat les syncopes, est vivifiante. Elle dirige dans de bonnes voies le sang qui monte à la tête, elle excite les activités métaboliques. Elle est précieuse, sous forme d'adjonction aux bains, dans la sciatique, la goutte et le rhumatisme. (CHEMLOUL, F, 2014)

➤ **Usage culinaire**

La lavande aromatique n'est pas uniquement utilisée et cultivée à grande échelle pour la fabrication de parfums et de cosmétique, elle peut aussi servir à aromatiser des sauces, des soupes, des poissons, de la viande hachée et des ragoûts. On lui prête en outre des propriétés antiseptiques, sédatives, antidépressives et antispasmodiques. (JAFFRÉ-PASQUIET, H, 2016)

En alimentaire, la Lavande fine est la seule consommable : boissons (sirop, Liqueur, limonade...), glaces, sucreries, viennoiseries et chewing-gums. Elle agrmente différentes préparations culinaires (miel, yaourts, thés, crème brûlée, confiture...) . On peut faire infuser des fleurs de lavande dans du lait, utilisé ensuite pour la préparation de glace ou de crème à la lavande. Dans certaines régions du Maghreb (Algérie), elle est utilisée dans quelques préparations culinaires, dont le couscous. (BELMONT, M, 2013) .

## **Partie II : Huiles essentiels**

### **I. Définition**

Il s'agit d'un mélange de composés lipophiles, volatils et souvent liquides, synthétisés et stockés dans certains tissus végétaux spécialisés. Extraites de la plante grâce à des procédés physiques tels l'hydro distillation, l'entraînement à la vapeur ou par expression à froid ;Les huiles essentielles sont responsables de l'odeur caractéristique de la plante.( **CHEMLOUL,F,2014** ) .

Les produits obtenus par extraction avec d'autres procédés ne sont pas repris dans la définition d'huile essentielle donnée par la norme AFNOR (Association Française de Normalisation).( **AFNOR, 2000** ) .

Contrairement à ce que le terme pourrait laisser penser, les huiles essentielles ne contiennent pas de corps gras comme les huiles végétales obtenues avec des pressoirs (huile de tournesol, de maïs, d'amande douce, etc.). Il s'agit de la sécrétion naturelle élaborée par le végétal et contenue dans les cellules de la plante, soit dans les fleurs (ylang ylang, bergamotier, rosier), soit dans les sommités fleuries (tagète, lavande), soit dans les feuilles(citronnelle, eucalyptus), ou dans l'écorce (cannelier), ou dans les racines (vétiver), ou dans les fruits (vanillier), ou dans les graines (muscade) ou encore autre part dans la plante.( **MIMOUNI, M,2016** ) .

Le terme « huile » s'explique par la propriété que présentent ces composés de se solubiliser dans les graisses et par leur caractère hydrophobe. Le terme « essentielle » fait référence au parfum, à l'odeur plus ou moins forte dégagée par la plante.( **ABDERRAHMANE,F, 2017** ) .

### **II. Répartition et localisation des huiles essentielles**

Il arrive très fréquemment que la composition de l'huile essentielle d'une plante est très variable, selon qu'elle soit extraire de l'un ou l'autre organe de cette plante .( **CHEMLOUL,F,2014** ) .

Dans certaines plantes, l'essence est produite par des tissus sécréteurs. Dans d'autres, elle se trouve en liaison glucosidique à l'intérieur des tissus et ne se manifeste que lorsqu'on froisse, écrase, sèche ou distille la plante. (HANANE,A,2017) .

Les essences sont sécrétées dans différentes parties variant selon la plante aromatique. Ce peuvent être de minuscules cellule épidermique dans les pétales de la rose ou des poils sécréteurs disposés à la périphérie des calices floraux, des feuilles et des tiges chez les labiées (thyme, sauge) ou de grosses cellules disposées au sein des tissus végétales : tiges, écorces, racines, feuilles, semences. (HANANE,A,2017) .

Toutes les plantes de la famille des Labiées possèdent dans leurs tissus épidermiques et foliaires des glandes sécrétrices riches en huiles essentielles aromatiques.( BRÁÉMER, L,1900) .

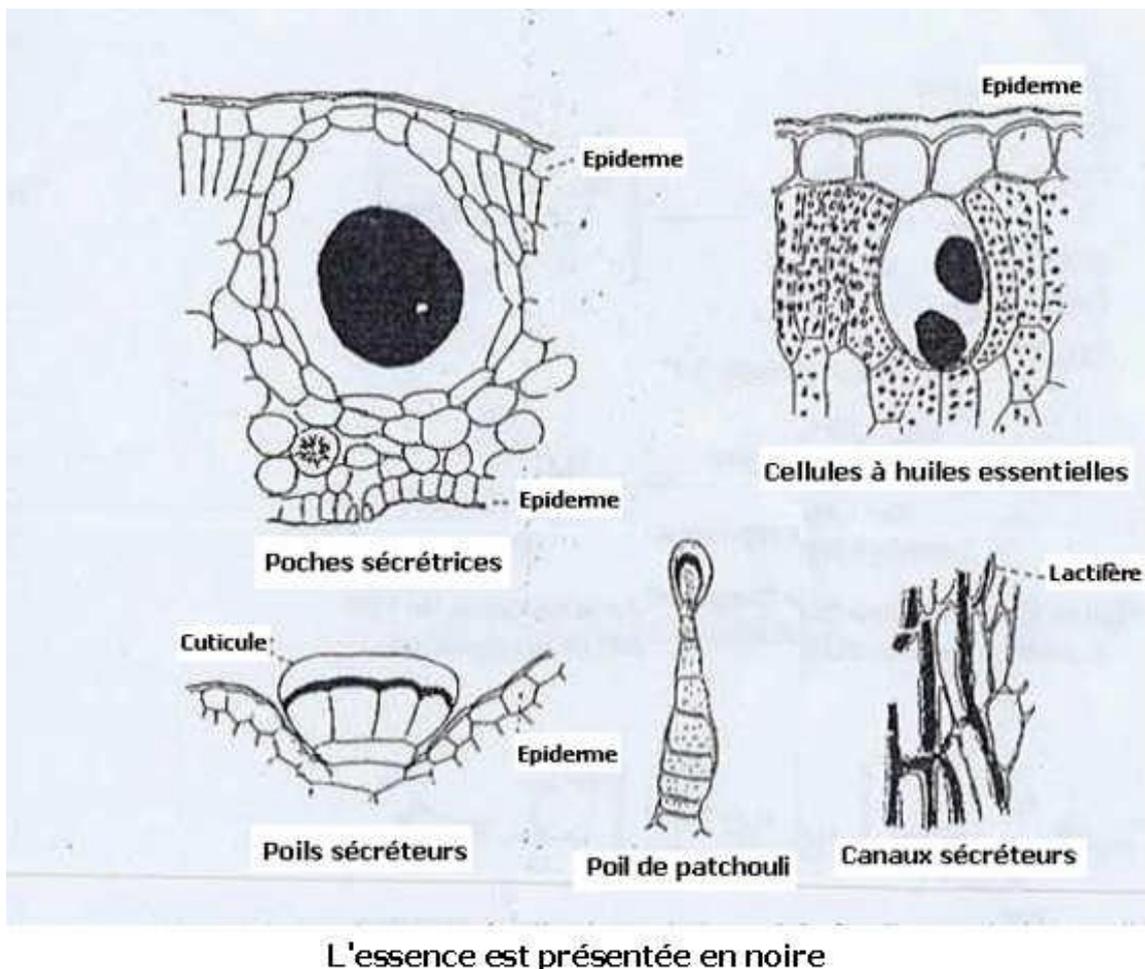


Figure 12 : l'exemple d'appareil sécréteur (GUINARD,2000)

### III. Classification

On distingue deux types de classification des huiles essentielles (HE) :

✚ **La première dépend de la composition chimique et se répartit en trois classes**

1. les HE hydrocarburées qui sont les plus nombreuses.
2. les HE oxygénées représentées par toutes les HE solides.
3. les HE sulfurées retrouvées chez les Liliaceae et les Brassicaceae.

✚ **La seconde repose sur la couleur de l'huile et comprend quatre classes**

1. les incolores qui sont dépourvues de résine et d'azulène.
2. les jaunes qui renferment des résines.
3. les bleues qui contiennent de l'azulène.
4. les jaune-vert et vert-brun qui contiennent principalement de l'azulène mais aussi d'autres colorants .

### IV. Composition chimique

Ce sont des mélanges complexes variables de constituants appartenant de façon quasi exclusive à deux groupes caractérisés par des origines biogénétique distinctes : le groupe des terpénoïdes d'une part et groupe des composés aromatiques dérivés du phénylpropane beaucoup moins fréquent d'autre part .(MERIEM, D,2019)

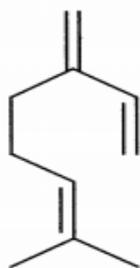
Le poids moléculaire des composés est assez faible, généralement compris entre 150 et 200.

#### IV.1. Les terpénoïdes

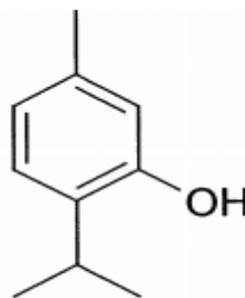
Dans cas des huiles essentielles, les terpénoïdes les plus volatils (masse moléculaire la moins élevées : monoterpènes et sesquiterpènes) sont les plus concernés. Porteurs de fonction dont le degré d'oxydation est variable, ils donnent naissance à des milliers de substances différentes.( SLOUGUI, N,2017) .

✚ **Monoterpènes**

Les carbures sont presque toujours présents. Ils sont acycliques, monocycliques ou bicycliques .



**Figure 13** : acyclique : myrcène  
(SLOUGUI, N,2017)

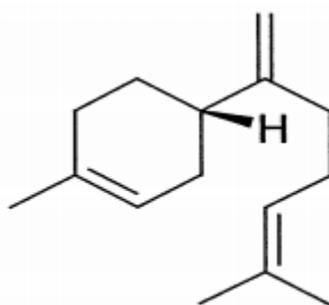


**Figure 14** : monocyclique : thymol  
(SLOUGUI, N,2017)

Quand la molécule est optiquement active, les deux énantiomères sont le plus souvent présents dans des plantes différentes. (SLOUGUI, N,2017) .

#### ✚ Sesquiterpènes

L'allongement de la chaîne (fpp) accroît le nombre de cyclisations possibles. Ainsi plus d'une centaine de squelettes différents a été décrit. . (SLOUGUI, N,2017)



**Figure 15** : le bêta-bisabolène .(SLOUGUI, N,2017)

#### ✚ Compose aromatique

duphénylpropane (C6-C3), ils sont beaucoup moins fréquents que les précédents. Un noyau aromatique est couplé est couplé à une chaîne de trois carbonées (SLOUGUI, N,2017) .

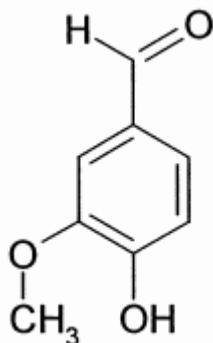


Figure 16 : la vanilline (SLOGUI,N,2017)

#### ✚ Composé d'origines diverses

Lors de la préparation des huiles essentielles, certains composés aliphatiques, de faible masse moléculaire, sont entraînés lors de l'hydrodistillation (carbures, acides, alcools, aldéhydes, esters....)

Les différents composés sont assez stables aux températures ambiantes.(KEZZOUNA, R,2015).

### V. Méthodes d'extraction des huiles essentielles

Le procédé d'obtention des HE intervient d'une façon déterminante sur sa composition chimique. (BELHOCINE, A,2017) .

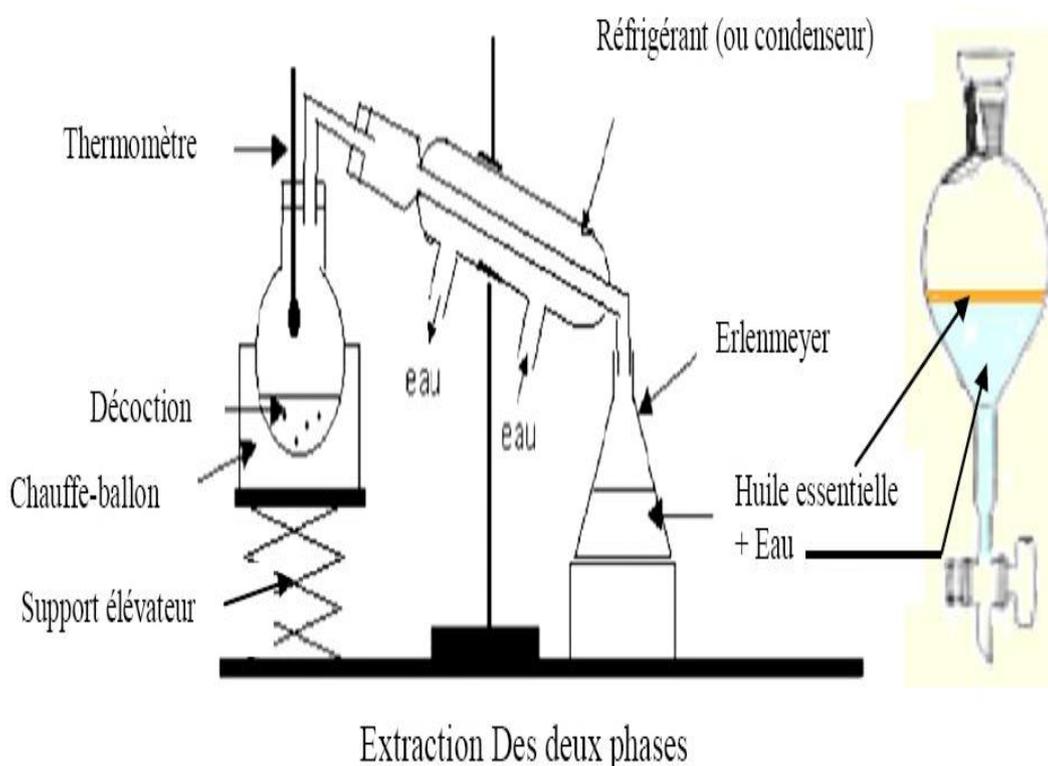
Différentes méthodes sont mises en œuvre pour l'extraction des essences végétales, cette diversité est due à la variété des matières premières et à la sensibilité considérable de certains de leurs constituants (KHEDIDJA,B,2019) .

#### V.1. Extraction par entraînement à la vapeur d'eau

Dans ce système d'extraction, le matériel végétal est soumis à l'action d'un courant de vapeur sans macération préalable. Les vapeurs saturées en composés volatils sont condensées puis décantées. L'injection de vapeur se fait à la base de l'alambic (CHEMOUL,F,2014) .

## V.2. Extraction par hydrodistillation d'huile essentielle

Ce mode d'extraction a été proposé par Garnier en 1891, c'est la méthode la plus utilisée pour extraire les HE et pouvoir les séparer à l'état pur mais aussi de fournir de meilleurs rendements. Le principe consiste à immerger directement la matière végétale à traiter dans un ballon rempli d'eau qui est ensuite porté à ébullition, les vapeurs hétérogènes vont se condenser sur une surface froide et l'HE sera alors séparée par différence de densité. (TAHIRE, K, 2018) . La **Figure 17** illustre l'appareillage de l'hydrodistillation .



**Figure 17** : Appareillage utilisé pour l'hydrodistillation de l'huile (NEDJAI, S, 2017).

## V.3. Extraction par solvants volatils

C'est une méthode qui est utilisée pour les organes végétaux présentant une concentration en essence relativement faible ou pour les essences que l'on ne peut extraire par distillation. Elle est basée sur le pouvoir qu'ont certains solvants organiques à dissoudre les composants des huiles essentielles. Dans ce procédé un épuisement des plantes est effectué à l'aide d'un solvant volatil dont l'évaporation laisse un résidu cireux,

très coloré et très aromatique appelé « concrète ». Le traitement de cette concrète par l'alcool absolu conduit à « l'absolu ». Le choix du solvant est influencé par des paramètres techniques et économiques : sélectivité, stabilité, inertie chimique, température d'ébullition pas trop élevée pour permettre son élimination totale et pas trop faible pour éviter les pertes, sécurité de manipulation c'est-à-dire non toxique ou inflammable (MERIEM,D,2019) .

#### **V.4. Extraction par enfleurage**

Ce procédé met à profit la liposolubilité des composants odorants des végétaux dans les corps gras, elle consiste à déposer des plantes en particulier les organes fragiles (pétale des roses) sur une couche mince de graisse. Selon les espèces, l'absorption des huiles essentielles des pétales par le gras peut prendre de 24 heures à 72 heures. Les pétales sont éliminés et remplacés par des pétales frais jusqu'à saturation du corps gras. On épuise ce corps gras par un solvant que l'on évapore ensuite sous vide (AKILA,B,2017) .

### **VI. Domaines d'utilisation des huiles essentielles**

#### **➤ En pharmacie**

Le contenu des plantes en essence et la nature chimique des constituants leurs confèrent de grandes perspectives d'application, ces substances sont d'un grand intérêt pour le domaine médicale et pharmaceutique.(NEDJAI,S,2017) .

En effet, les huiles essentielles ont un champ d'activité très large, elles inhibent la croissance des bactéries, et des levures et également des moisissures de plus elles sont très efficaces sur les microorganismes résistants aux antibiotiques.(AKILA,B,2017).

#### **➤ En cosmétologie**

Le secteur d'hygiène et l'industrie des cosmétiques sont également des consommateurs, la majorité des produits cosmétiques contiennent une quantité de l'huile essentielle comme élément parfumant et aussi élément assurant une odeur agréable .(AOUDACHE ,K,2019).

### ➤ En industries agroalimentaire

Différentes espèces médicinales sont utilisées comme épices pour aromatiser et augmenter la durée de vie des aliments. En effet, ces espèces contiennent des huiles essentielles dotées d'activités antimicrobiennes intéressantes et peuvent servir d'agents de conservation alimentaire.(KAOUANE,A,2017) .

### ➤ En agriculture

Les pesticides naturels basés, notamment, sur les huiles essentielles représentent une alternative intéressante pour la protection des cultures contre les insectes mais également contre les adventices et les champignons . Les huiles essentielles sont utilisées comme agent de lutte biologique dans plusieurs cas y compris le cas de niébé infectée par *Callosobruchus maculatus*(KAOUANE,A,2017) .

## VII. Conservation des huiles essentielles

Les huiles essentielles sont des substances sensibles et très délicates, ce qui rend leur conservation difficile et obligatoire dans le but de limiter les risques de dégradation, ces dégradations peuvent modifier leurs propriétés si elles ne sont pas enfermées dans des flacons opaques à l'abri de la chaleur et de la lumière (SAADI,F,2018) .

### VII.1. Aromatogramme et activité antibactérienne des huiles essentielles

#### VII.1.1.Aromatogramme

##### ✚ Définition

L'aromatogramme est une méthode de mesure in vitro du pouvoir antibactérien des huiles essentielles. C'est une méthode inspirée de l'antibiogramme qui permet de déterminer l'activité inhibitrice de la croissance des huiles essentielles par la mesure du diamètre d'inhibition autour d'un disque chargé d'huile essentielle. Son principe a été mis au point, en 1949, pour la première fois par Schroeder et Missing.(AOULI,L,2018) .

La technique de détermination du pouvoir antimicrobien des HE et composés aromatiques a une grande influence sur les résultats. Les difficultés pratiques viennent de l'insolubilité des constituants des HE dans l'eau, de leur volatilité, de la

nécessité de les tester à des faibles concentrations et des problèmes de standardisation des méthodes.(BELLA,I,2016).

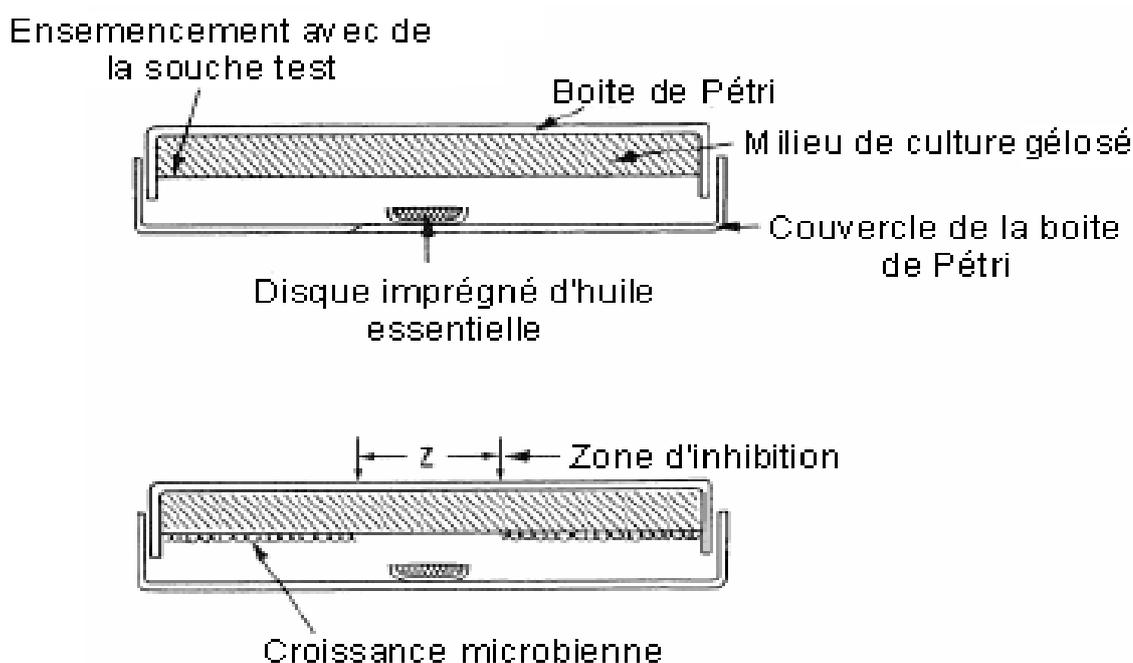
### ✚ Les principales techniques de l'aromatogramme

Les principales techniques d'aromatogramme sont celles réalisées :

- ✓ Sur gélose (milieu solide) .
- ✓ Sur bouillon (milieu liquide) .
- ✓ En miro atmosphère (milieu gazeux) .(BOUDJEBIR,K,2017) .

#### • Technique de micro atmosphère

Cette méthode consiste à déposer un disque de papier filtre imprégné d'HE au centre du couvercle d'une boîte de Pétri, sans que l'huile entre en contact avec la géloseensemencée par les micro-organismes. La boîte est hermétiquement fermée. Il se produit une évaporation des substances volatiles dans l'enceinte de la boîte et les cellules sensibles sont inhibées. Cette méthode ne quantifie par l'activité antimicrobienne réelle des HE, elle montre seulement l'activité des constituants volatils à la température d'incubation (BEKKA,F,2009) . **Figure 18**



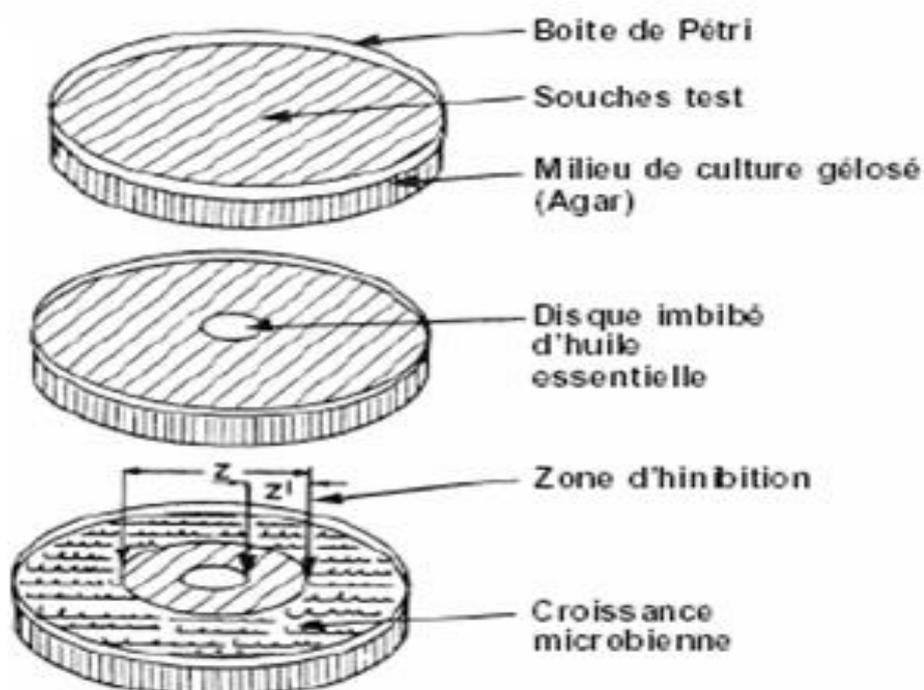
**Figure 18** : illustration de la méthode des micro-atmosphères. (BEKKA,F,2009)

- **Technique de l'aromatogramme qualitatif "milieu solide"**

Pour cette technique, un des tests les plus simples est basé sur la diffusion en milieu gélosé. Ce test est réalisé par dépôt de l'HE, à l'aide de disques de cellulose imprégnés d'une quantité connue d'HE (**figure 19**) (antibioaromatogramme) ou des puits creusés dans la gélose additionné de tween 80 à 10% et rempli d'HE. Après incubation, la lecture des résultats se fait par mesure des diamètres des zones d'inhibition obtenues sur gélose ensemencée de microorganisme .

Cette méthode sert en général à la présélection de l'activité antimicrobienne des HE car :

- le diamètre d'inhibition n'est pas une mesure direct de l'activité antimicrobienne des HE, les différents constituants ne se diffusant pas de la même manière dans le milieu gélosé .
- le diamètre d'inhibition varie en fonction de la densité de l'inoculum et de l'épaisseur du milieu de culture. Il est donc nécessaire de standardiser ces conditions pour pouvoir comparer les résultats, ce qui n'est pas toujours le cas dans les différentes études réalisées sur le sujet.(HAMMOU,Y,2014).



**Figure 19** : illustration de la méthode d'aromatogrammes sur milieu solide  
(ABBAS,M,2019)

- **Technique de l'aromatogramme quantitatif "milieu liquide"**

La sensibilité d'une bactérie est mesurée par la « Concentration Minimale Inhibitrice » (CMI) qui peut être déterminée par contact direct en milieu gélosé ou en milieu liquide. Elle correspond à la concentration nécessaire pour inhiber totalement la croissance d'un nombre déterminé de micro-organismes après un temps d'incubation donné (BENKEBAILLI,F,2019) .

Fréquemment, la CMI n'est pas totalement bactéricide et une partie de l'inoculum est capable de se développer après disparition du composé inhibiteur. Ceci a mené à définir un autre paramètre : la « Concentration Minimale Bactéricide » (CMB). Elle correspond à la concentration en inhibiteur nécessaire pour que l'activité bactéricide soit totale sur un inoculum donné après un temps donné (BOUBERKA,W,2018) .

Quelque soit la méthode de contact direct choisie, ces techniques, fiables pour les agents antimicrobiens hydrosolubles, posent un problème de diffusion et d'homogénéité de dispersion avec les HE, en raison de leur très faible solubilité dans les milieux aqueux, des agents dispersants de nature différente ont été utilisés : des solvants, tel l'éthanol, ou des émulsionnants tel le tween 20 (polyoxyéthylène (2) sorbitan mono-laurate) et le tween 80 (polysorbate 80) (BENKEBAILLI,F,2019) .

### **VIII. Activité antibactérienne et mécanisme d'action des huiles essentielles**

Bien que les effets antimicrobiens des huiles essentielles soient bien établis, le mécanisme d'action de tels composés est mal compris mais il semble probable que les terpénoïdes et les phénylpropanoïdes agissent au niveau de la membrane cellulaire des bactéries en provoquant sa dislocation (CHALAL,C,2018).

L'activité est due à la nature hydrophobe des hydrocarbures cycliques, qui leur permet d'agir avec la membrane cellulaire en s'accumulant dans la bicouche lipidique. Cette interaction engendre des changements conformationnels de la structure membranaire, en provoquant sa fluidification et sa dilatation. La déstabilisation de la membrane à pour conséquence la fuite des ions à travers la membrane cellulaire qui diminue ainsi le gradient ionique. Dans la plupart des cas, les bactéries peuvent équilibrer le gradient et cela, en employant des pompes ioniques et la mort cellulaire ne se produit pas, mais les énergies

détournées pour faire fonctionner celles-ci ralentissent la croissance cellulaire. **(BEKKA,F,2009)**

En général, l'activité antimicrobienne est due aux hydrocarbures cycliques et aux phénols telles le thymol et le carvacrol dont les groupements hydroxyle et les électrons forment des interactions avec de l'eau en établissant des ponts hydrogène comme site actif qui les rend actifs contre les micro-organismes. Un autre mécanisme alternatif a été proposé et qui admet que le groupement hydroxyle des phénols réagit en tant que porteur transmembranaire des cations monovalents et protons **(BERREGHIOUA,A,2016)**.

# Matériel et méthodes

L'intégralité de ce travail a été réalisée au laboratoire de Microbiologie dans la faculté des sciences dans l'université DR.TAHAR MOULAY dans la durée comprise entre 18 février et 12 mars 2020.

Les objectifs de cette étude s'articulent autour des points suivants :

- Isolement , purification des bactérie d'origine humaine ( vaginale ) normale et pathogène .
- Identification des isolats par des tests phénotypique .
- Tester l'effet des huiles essentiels *d'Artemisa herba alba et lavandula officinalis* .  
(Non réalisé)

### I. Matériel

#### I.1. Matériels pour les prélèvements

Nous avons réalisés des prélèvements vaginaux par un écouvillon stérile.

#### I.2. Population

Les femmes qu'ont été servi pour cette étude, ont été choisies par les signes cliniques qu'elles présentent au cours de l'examen gynécologique.

#### I.3. Fiche de renseignement

Avant un écouvillonnage vaginal, soumettre les femmes à un bref interrogatoire à l'aide d'un questionnaire élaboré à cet effet qui portait sur:

- ✚ Les données commémoratives de la patiente portant quelques facteurs immunodéficients favorisant l'infection (diabète, antibiothérapie...).
- ✚ Les caractères des sécrétions vaginales.
- ✚ Examen gynécologique portant l'inspection de la vulve qui a montré les changements anamo-pathologique (lésions de grattage, rougeur...).
- ✚ La présence de signes d'accompagnement: prurit, odeur (**voir Annexe I**).

#### I.4. Matériels pour les analyses bactériologiques

**Tableau 4 : matériel pour les analyses bactériologiques**

<b>Matériels multi usage</b>	Réfrigérateur / Autoclave / Portoirs / Etuve (37C°-30C°) / Microscope / Agitateur / Bec bunsen / Vortex / Balance de précision / Bain marie / Plaque chauffante/ hydrodistillateur de type Clevenger.	
<b>Matériels a usage unique</b>	Boîtes à pétrie stérilisées / Pipettes pasteur / Tubes à essais stériles / Lames et lamelles / écouvillons / gants / bavettes	
<b>Verrerie et petit matériel</b>	Flacons en verre (de 250 ml) / Tubes à essai, à visse en Verre / Pipettes graduées / Béchers / Erlen Myers / Tubes à hémolyse en plastique (5ml) / Micropipette / Anse de platine / Entonnoir / verre de montre / spatule / éprouvette .	
<b>Solution</b>	Eau distillé / Eau physiologique / Eau oxygéné / Alcool / l'huile à immersion .	
<b>Colorants</b>	Violetdegentiane / lugol / fushine /	
<b>Milieus de culture</b>	<b>Solide</b>	GN / MRS / SS / HK / EMB/ Chapmane / TSI / Citrate de Simmon / Muller-Hinton
	<b>Liquide</b>	Clarcket lubs

## II. Méthodes

### II.1. Echantillonnage

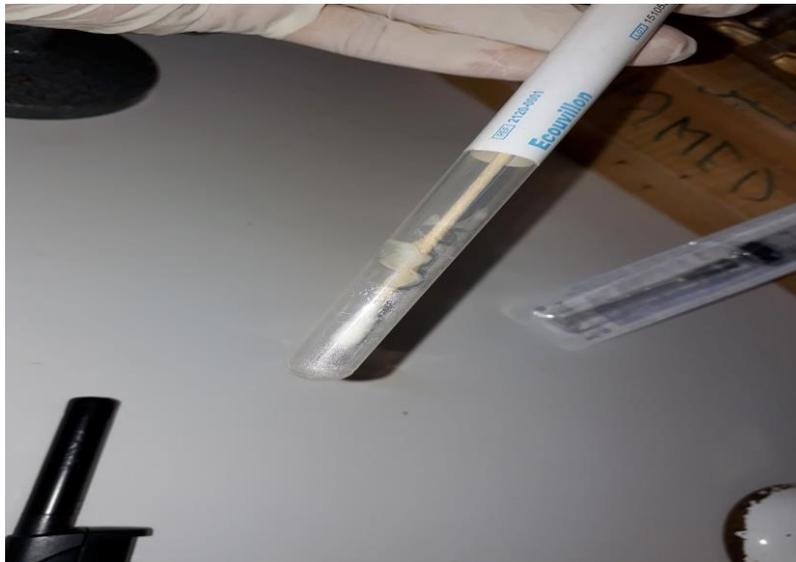
3 échantillons de prélèvement vaginaux ont été recueillis sous certaines conditions à partir de 3 femmes enceintes ayant une infection vaginale .

### ➤ Prélèvement

La réalisation du prélèvement conditionne la fiabilité de l'ensemble des résultats de l'analyse. Le prélèvement des échantillons vaginaux a été effectué par une sage-femme de manière aseptique avec des écouvillons stériles, pour être transportés directement au laboratoire de microbiologie.

### ➤ Conditions de Prélèvement

- La patiente devra éviter toute toilette intime, tout traitement local (savons, gels, crème...), ainsi que tout rapport sexuel le jour précédent l'examen.
- Le prélèvement doit être réalisé avant ou à distance de tout traitement antérieur à base d'antibiotique .



**Figure 20** :Echantillon de prélèvement vaginale

## II.2. Isolement et purification de la flore totale

Une fois les échantillons arrivés au laboratoire , une série de dilutions décimales est réalisée allant de  $10^{-1}$  à  $10^{-5}$  en utilisant du l'eau physiologique stérile comme diluant 9 ml de volume dans chaque tubes . **(figure 21)**



**Figure 21** : une série de dilution décimale d'un échantillon

Devant une flamme de bec bunsen déposée 0.1 ml de la suspension bactérienne sur une boîte de pétri contenant les milieux et ensemencé par étalement en surface et 1ml en masse.(figure 22).

### ✚ Milieux de culture utilisés :

On utilise six milieux qui nous permettront l'isolement des colonies recherchés :

- **Gélose nutritive** : Milieu pour la culture des germes non exigeants dans l'eau et échantillons clinique . c'est un milieu d'isolement non sélectif.
- **Milieu MRS** : La gélose MRS (**deMan, Rogosa, Sharpe**) est utilisée pour la culture des *Lactobacillus*. La sélectivité du milieu est uniquement assuré par son pH .
- **Le milieu Chapman** : est un milieu sélectif, permettant la croissance des germes halophiles. Parmi ces germes figurent au premier rang les bactéries du genre *Staphylococcus*.
- **Milieu Hektoen** : La gélose Hektoen est un milieu sélectif pour l'isolement et la différenciation des bacilles Gram (-) entéropathogènes, en particulier les *Salmonelles* sp. et les *Shigellasp*.
- **Milieu EMB** : (milieu éosine bleu de méthylène): Ce milieu est utilisé pour isoler et identifier *Escherichia coli* et *Enterobacter* ainsi que les bactéries intestinales à Gram - .

## *Matériel et méthodes*

- **Milieu SS (Selmonella-Sheigella)** : est utilisé pour l'isolement sélectif des *Salmonella* et des *Shigella* dans les prélèvements cliniques .



**Figure 22** : ensemencement des suspensions bactériennes.

L'ensemencement concerne les dilutions de  $10^{-1}$  à  $10^{-5}$  en masse sur gélose MRS pour les Lactobacilles et de  $10^{-1}$ ,  $10^{-3}$  et  $10^{-5}$  pour la flore totale en surface tel qu'indiqué dans le **tableau 5**.

**Tableau 5** : Conditions de culture pour l'isolement de la flore totale et des Lactobacilles

<b>Flore</b>	<b>Milieu de culture</b>	<b>Température</b>	<b>Duré d'incubation</b>
<b>Totale</b>	Gélose nutritive	37°C	24h à 48h
	Gélose Selmonella-shigella		
	Gélose Chapman		
	Gélose Hektoen		
	Gélose Eosine bleu de méthylène (EMB)		
<b>Lactobacilles</b>	Gélose de Man Rogosa et Sharpe (MRS)	30°C	48h à 72h

Les boites de pétri sont incubés dans une étuve à 37°C durant 24h à 48h pour la flore totale et à 30°C pour les lactobacilles

### ➤ **Purification des isolats**

La purification consiste à faire des repiquages successifs (gélose ↔ bouillon) jusqu'à l'obtention d'une culture pure de colonies caractéristiques et bien isolées.

Les colonies des isolats obtenus ont été purifiées sur gélose MRS , SS , HK , EMB , Chapman .

### **II.3. Identification des souches pures**

L'identification a été réalisée par l'application des techniques classiques de microbiologie, basées sur la recherche d'un certain nombre de caractères morphologiques, physiologiques et biochimiques.

#### **II.3.1. Etude phénotypique**

##### **II.3.1.1. Etude morphologique**

#### ➤ **Examen macroscopique**

Cet examen est basé sur l'étude des caractères morphologiques des colonies (l'aspect, la forme et la couleur).

#### ➤ **Examen microscopique**

Cette étude est réalisée par une observation après une coloration de Gram. Cette coloration différentielle permet de connaître le type de Gram des bactéries ainsi que leur morphologie et leurs modes de regroupements.

#### • **Technique**

- ✚ Préparer et fixer un frottis bactériennes à la chaleur du bec Bunsen .
- ✚ Recouvrir au violet de Gantiane (coloration primaire) pendant une minute, rincer la lame .
- ✚ Ajouter le Lugol (Fixateur) , laisser agir pendant une minute , jeter l'excès par l'eau courante .
- ✚ Décolorer à l'alcool (70°) pendant 30 secondes puis rincer avec l'eau .
- ✚ Recolorer à la fushine pendant 30 secondes à 1 minute ,rincage à l'eau puis séchage .

- **Lecture**

L'observation se fait à l'objectif (x100) en ajoutant l'huile à immersion.

Les bactérie Gram positif se colorent en violet alors que les Gram négatif se colorent en rose .

### II.3.1.2. Etude biochimique

➤ **Recherche de la catalase**

- **Principe**

Les bactérie produisent de peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) pendant leur respiration aérobie ,

Celui si est très toxique et certaines bactéries sont capables de le dégrader grâce à des enzymes qu'elles synthétisent et notamment la catalase

Cette enzyme est capable de décomposer l'eau oxygénée selon la réaction :



sa recherche est nécessaire pour les bactéries à gram positif , spécifiquement les cocci .

- **Technique**

1. sur une lame propre et sèche déposer une goutte d'eau oxygénée a 10 V.
2. à l'aide d'une pipette Pasteur boutonnée , ajouter la colonie de bactérie .
3. observer immédiatement.

- **Lecture**

Dégagement de bulles d'air : catalase +

Absence de bulles d'air : catalase –

### ➤ **Etude de la voix fermentaire utilisée**

#### • **Principe**

Elle se fait par l'utilisation du bouillon **Clark et Lubs**, l'acidification du milieu est mise en évidence par l'utilisation de deux tests .

1. Le test de rouge de méthyle (**RM**) met en évidence les fermentations acides, en particulier la fermentation des acides mixtes .
2. Le test de VogesProskauer(**VP**) met en évidence la voie du butylène-glycol .

#### • **Technique**

1. Ensemencement en masse : 2 à 3 gouttes de suspension bactérienne dense sur le milieu Clark et Lubs
2. Incuber à 37°C pendant 24 heures .

#### • **Lecture**

Après l'incubation il faut dans un premier temps diviser en deux le contenu du milieu Clark et Lubs

Mettre dans un tube quelque goutte du réactif RM :

Coloration rouge : RM+

Coloration jaune : RM –

Dans le deuxième tube mettre quelque goutte de réactif VP1-VP2 .

Coloration rouge : VP+

Coloration jaune : VP-

Les réaction de VP et RM s'excluent mutuellement une souche RM+ et habituellement VP- et viseversa .

### ➤ **Utilisation de citrate comme seule source de carbone**

#### • **Principe**

Le substrat est le citrate . il est la seule source de carbone et d'énergie pour la bactérie .

La présence de colonies le long de la série centrale d'ensemencement sera la preuve d'un développement bactérien ce qui traduira le fait que la bactérie est capable d'utiliser le citrate comme seule source de carbone et d'énergie.

- **Technique**

la pente du milieu est ensemencée par des stries à partir des colonies à étudier, puis le milieu sera incubé à 37°C pendant 24 heures .

- **Lecture**

le virage du milieu au bleu indique une réaction positive , la bactérie utilise le citrate .

pas de virage : la bactérie n'utilise pas le citrate ou bien n'a pas la perméase nécessaire à la pénétration du citrate pour sa dégradation .

➤ **Etude de métabolisme des glucides**

 **Utilisation de sucres glucose, lactose , saccharose sur gélose TSI**

- **Principe**

La gélose TSI (**Triple SugarIron**) permet la mise en évidence rapide de la fermentation du glucose ,lactose et saccharose ( avec ou sans production de gaz) , et la production de sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S) .

- **Technique**

Ensemencement le culot par piqûre centrale et la surface inclinée par des stries serrées

Incuber à 37°C pendant 24 heure (bouchon dévissé) de manière à favoriser les échanges gazeux .

- **Lecture**

La gélose TSI fournit quatre renseignements principaux :

**1. Fermentation de glucose** : Culot jaune : glucose fermenté

Culot rouge : glucose non fermenté .

**2. Fermentation du lactose et/ou du saccharose**

✓ Pente inclinée rouge :lactose et/ou saccharose non fermentés.

## Matériel et méthodes

- ✓ Pente inclinée jaune : lactose et/ou saccharose fermentés.
- ✓ Production de gaz : apparition de gaz dans le culot avec ou sans décollement de la gélose
- ✓ Formation d'H<sub>2</sub>S : formation d'une colonisation noire entre le culot et la pente ou le long de la piquette .



**Figure 23 :** milieu d'identification classique(Clark et Lubs / TSI / citrate de simmons )

### III. Matériel végétal

Les plantes sélectionnées pour cette étude ont été récoltées des régions différentes de Saida, elles ont nettoyées et séchées à l'abri de la lumière . Après séchage, les échantillon ont été récupérés et conservés dans des sacs propre jusqu'au moment d'extraction .

Les plantes utilisées :

- ✓ *Artemisia herba alba* .
- ✓ *Lavandulaofficinalis* .

#### III.1. Méthode d'extraction des huiles essentiels

L'extraction et l'étude de l'activité antibactérienne de l'huile essentiel des fleurs de *Lavandulaofficinalis* et *Artemisia herba alba* est réalisée au laboratoire pédagogique de microbiologie de la faculté des sciences à l'université de DR. TAHAR MOULAY - Saida -

### ✚ Dispositif d'extraction

Les extractions des huiles essentielles ont été réalisées par hydrodistillation en utilisant un appareil de type Clevenger (**figure 24**).

Après avoir pesé 100 g de matière végétale sèche est mises dans un ballon en verre pyrex, additionnées de 1000 ml d'eau distillé, l'ensemble est porté à l'ébullition dans un chauffe- ballon pendant 3 heures à température 100°C le vapeur chargée de substances volatiles traversent le réfrigérant et se condensent. (**HAMZI,S,2017**)

Après condensation, on a récupéré dans une ampoule à décanter, laissé le mélange au repos quelques minutes, ce qui résulte l'apparition de deux phases, l'une est organique (huile essentielle) et l'autre est aqueuse en fin, l'huile essentielle d'*Artemisia herba alba* et de *lavandulaofficinalis* sera récupérée dans un flacon propre et stérile.



**Figure 24** : montage d'un hydrodistillateur type Clevenger

### ✚ Détermination de rendements

Le calcul du rendement est défini comme étant le rapport entre la masse de la matière végétale et la masse de l'huile essentielle obtenue (**BEREKSI,R,2017**), selon la formule suivante :

$$R_{HE} = \frac{MHE}{Ms} \cdot 100$$

**R**: rendement en huile essentielle.

**MHE** : la masse d'huile essentielle.

**Ms** : la masse de la matière végétale en g.

### **Conservation des huiles essentielles**

Les huiles essentielles sont conservées dans un flacon en verre fermé dans un réfrigérateur (4°C) à l'abri de la lumière.

## **IV. Activités antimicrobienne :( Non réalisé )**

### **IV.1. Activité antibactérienne**

C'est une méthode in-vitro du pouvoir antibactérien des composés. La technique utilisée est celle du contact direct, qui compte deux méthodes : la méthode des puits et la méthode des disques.(**LAKHDER,L,2015**)

### **Aromatogramme sur milieu solide : Méthode de diffusion sur disque .**

l'étude a été réalisée par méthode de diffusion , conçue initialement pour les antibiotiques , mais en substituant les disques d'antibiotiques par d'autres imprégnés d'huiles essentielles

### **Repiquage des souches**

Les différentes souches bactériennes ont été repiquées par la méthode des stries sur gélose nutritive, puis incubées à 37°C pendant 24 heures afin d'obtenir des colonies bactériennes jeunes et isolées servant à préparer l'inoculum .

### **Préparation de l'inoculum bactérien**

L'inoculum a été préparé en prélevant des colonies bactériennes bien isolées et identiques dans un tube contenant 9 ml d'eau physiologique stérile la densité de l'inoculum a été ajustée à 0,5 Mc Farland .

## *Matériel et méthodes*

---

0,5 Mc Farland ou à une densité optique de 0,08 à 0,10 à 625 nm (ce qui correspond à environ 108 UFC/ml) .(MEGHINI, L,2018)

### **Ensemencement des bactéries**

Les bactéries ont étéensemencées en utilisant la méthode d'écouvillonnage un écouvillon stérile est imbibé dans la suspension bactérienne puis essoré en le pressant fermement sur la paroi interne du tube afin de décharger au maximum l'écouvillon est frotté sur la totalité de la surface gélosée, de haut en bas, en stries serrées l'opération est répétée deux fois, en tournant la boîte de 60° à chaque fois sans oublier de faire pivoter l'écouvillon sur lui-même et en le passant sur la périphérie de la gélose Muller-Hinton .

Les boîtes sont maintenues à la température du laboratoire pendant 30 mn afin de permettre la pré-diffusion ensuite, elles sont incubées à 37°C pendant 24 heures.

# Résultats et discussions

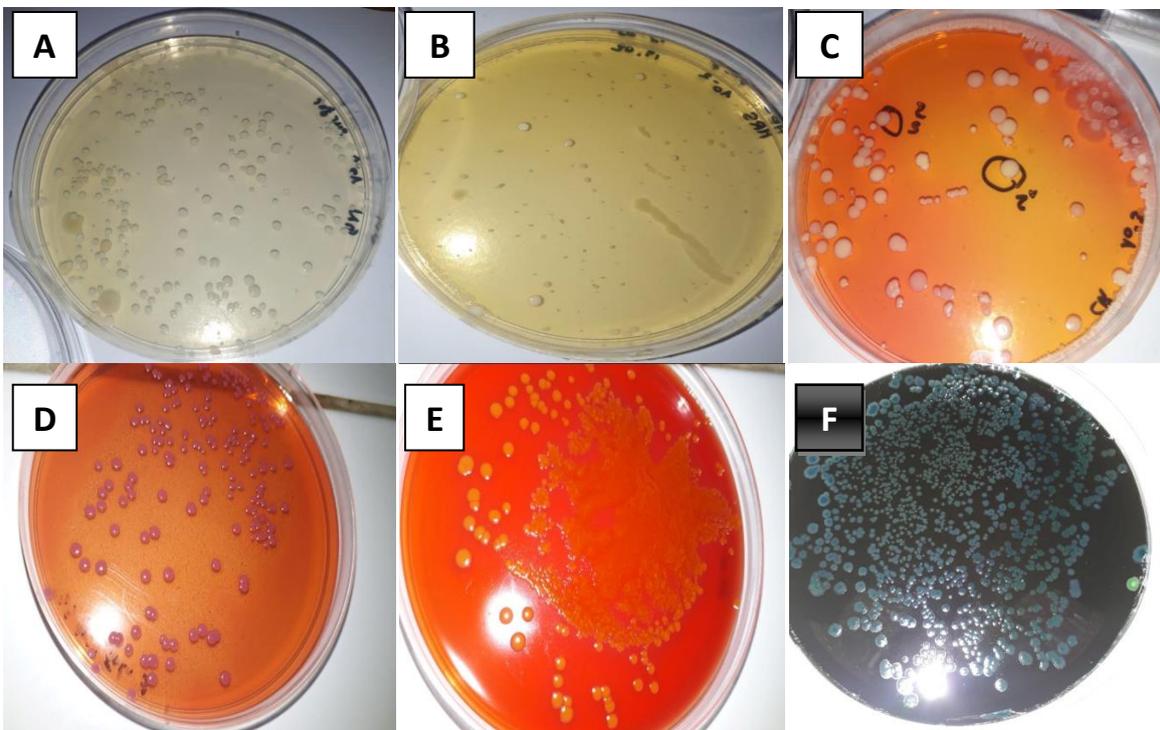
### Résultats et discussions

#### I. Résultats

##### I.1. Isolement

L'isolement de la flore totale réalisé à partir des 3 échantillons vaginaux des femmes enceintes ayant une infection vaginale a aboutit à différentes isolats qui semblent être des bactéries pathogènes ainsi que bénéfiques , l'isolement se fait dans les milieux suivants :

- ✓ Gélose nutritive
- ✓ Milieu MRS.
- ✓ Milieu Chapman.
- ✓ Milieu SS .
- ✓ Milieu Hektoen .
- ✓ Milieu EMB .



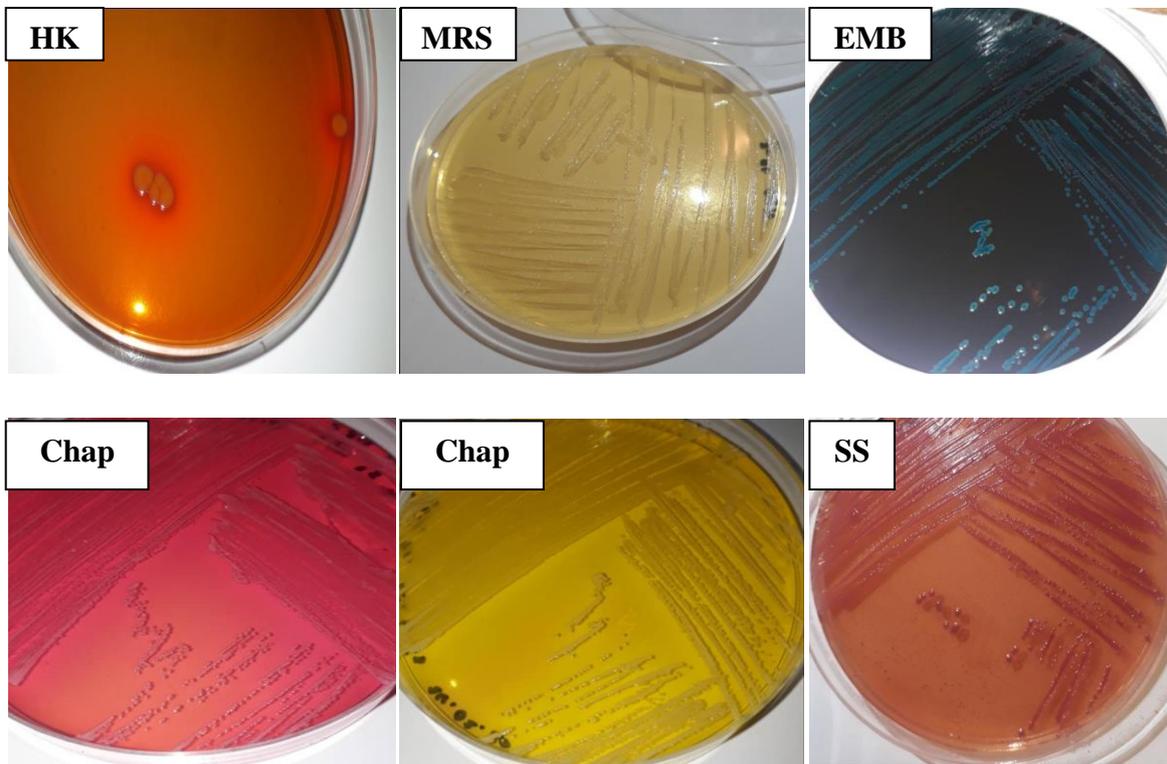
**Figure 25 :** Aspect macroscopique des isolats A : milieu GN ,B : milieu MRS , C : milieu Chapman , D : milieu SS , E : milieu Hektoen , F : milieu EMB

## Résultats et discussion

### I.2. Purification des isolats

La purification à partir des échantillons vaginaux a permis d'obtenir des souches bactériennes pures qui va faciliter après l'identification macroscopique et microscopique.

**Figure 26**



**Figure 26** : Aspect macroscopique des isolats purifiés

### I.3. Identification

#### ❖ Etude morphologique

L'observation macroscopique a montré que toutes les colonies des isolats sur les milieux utilisés sont de tailles et de couleurs différentes avec un aspect qui se diffère d'une forme à une autre. **Figure 26**

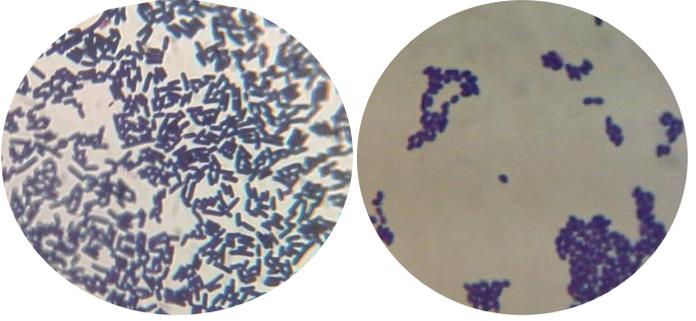
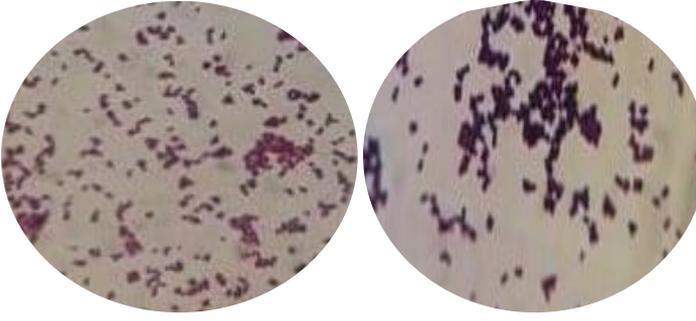
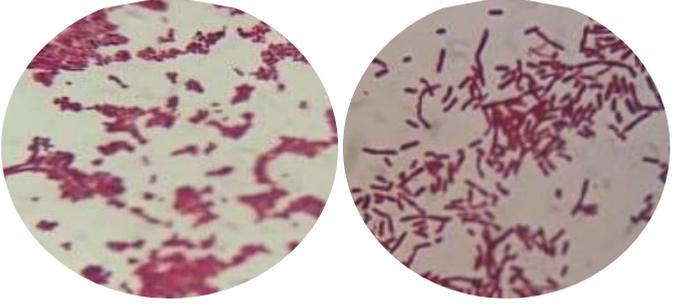
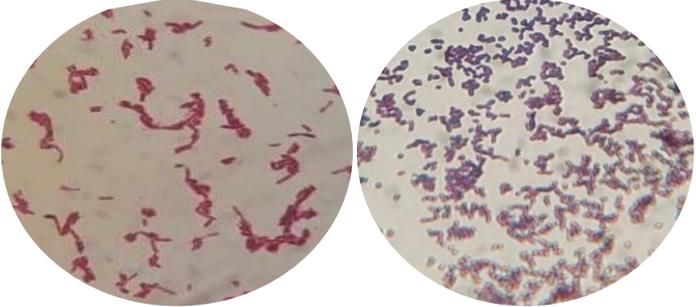
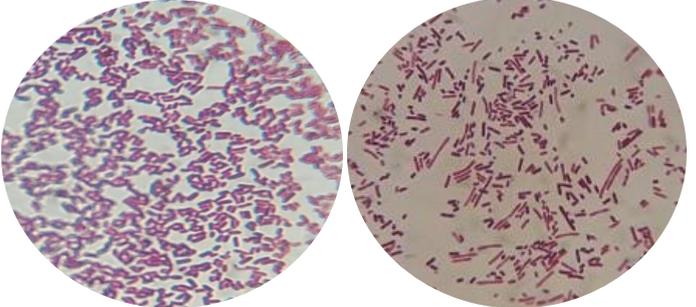
#### ❖ Etude microscopique

Toutes les souches isolées ont été soumises à une identification microscopique réalisée par une observation au grossissement X40 et X100 après une coloration de Gram .

Les résultats obtenus, ont été rassemblés dans le tableau ci-dessous :

## Résultats et discussion

**Tableau 6 :** aspect microscopique de certain isolats pure grossissement X100

Souche isolé à partir de :	Aspect microscopique, grossissement X100
<b>Milieu MRS</b>	 Two circular microscopic images showing Gram-negative bacilli. The left image shows a dense field of short, rod-shaped bacteria. The right image shows a sparser field with some longer, more distinct bacilli.
<b>Milieu Chapman</b>	 Two circular microscopic images showing Gram-negative bacilli. The left image shows a field of short, rod-shaped bacteria. The right image shows a field of longer, more distinct bacilli.
<b>Milieu SS</b>	 Two circular microscopic images showing Gram-negative bacilli. The left image shows a field of short, rod-shaped bacteria. The right image shows a field of longer, more distinct bacilli.
<b>Milieu EMB</b>	 Two circular microscopic images showing Gram-negative bacilli. The left image shows a field of short, rod-shaped bacteria. The right image shows a field of longer, more distinct bacilli.
<b>Milieu Hektoen</b>	 Two circular microscopic images showing Gram-negative bacilli. The left image shows a field of short, rod-shaped bacteria. The right image shows a field of longer, more distinct bacilli.

## Résultats et discussion

### ❖ Etude biochimique

Les tableaux (7,8,9) montrent les résultats des tests biochimiques de 25 souches isolées à partir de 3 échantillons vaginaux

Tests		MRS	EMB		Chapman		Hektoen	SS
Souches		S1	S1	S2	S1	S2	S1	S1
<b>GRAM</b>		+	-	-	+	+	-	-
<b>CATALASE</b>		-	-	-	+	+	-	-
<b>Métabolisme du glucide</b>	<b>GLUCOSE</b>	+	+	+	+	+	+	+
	<b>Lactose et ou/saccharose</b>	+	+	+	+	+	+	+
	<b>Production de gaz</b>	-	+	+	-	-	+	+
	<b>Production de H<sub>2</sub>S</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>CITRATE</b>		+	+	+	+	-	+	+
<b>Voix fermentaire</b>	<b>RM</b>	+	+	+	+	+	+	+
	<b>VP</b>	+	+	-	+	+	-	-

Tests		MRS	EMB	Chapman			Hektoen	SS
Souches		S1	S1	S1	S2	S3	S4	S1
<b>GRAM</b>		+	-	+	+	-	+	/
<b>CATALASE</b>		+	-	+	+	+	+	/
<b>Métabolisme du glucide</b>	<b>GLUCOSE</b>	+	+	+	+	+	+	/
	<b>Lactose et ou/saccharose</b>	+	+	+	+	+	+	/
	<b>Production de gaz</b>	+	+	+	+	+	-	/
	<b>Production de H<sub>2</sub>S</b>	-	-	-	-	-	-	/
<b>CITRATE</b>		-	-	-	-	-	-	/
<b>Voix fermentaire</b>	<b>RM</b>	-	+	-	-	-	-	/
	<b>VP</b>	+	+	+	-	+	-	/

## Résultats et discussion

Tests Souches		MRS			EMB		Chapman		Hektoen	SS	
		S1	S2	S3	S1	S2	S1	S2	S1	S1	S2
<b>GRAM</b>		+	+	+	-	-	+	+	-	-	-
<b>CATALASE</b>		-	-	+	-	-	-	-	-	+	+
<b>Métabolisme du glucide</b>	<b>GLUCOSE</b>	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-
	<b>Lactose et ou/saccharose</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	<b>Production de gaz</b>	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-
	<b>Production de H<sub>2</sub>S</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>CITRATE</b>		+	-	+	-	-	+	+	+	+	-
<b>Voix fermentaire</b>	<b>RM</b>	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+
	<b>VP</b>	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+

**Tableau (7 , 8 , 9) :**Résultats des tests d'identification biochimiques des souches de 3 échantillons vaginaux

**Abréviation : + Réaction positive , - Réaction négative , / : pas de croissance**

D'après les tableaux, les résultats de ces tests biochimiques sont insuffisants pour identifier les espèces des isolats.

### I.4. Extraction des huiles

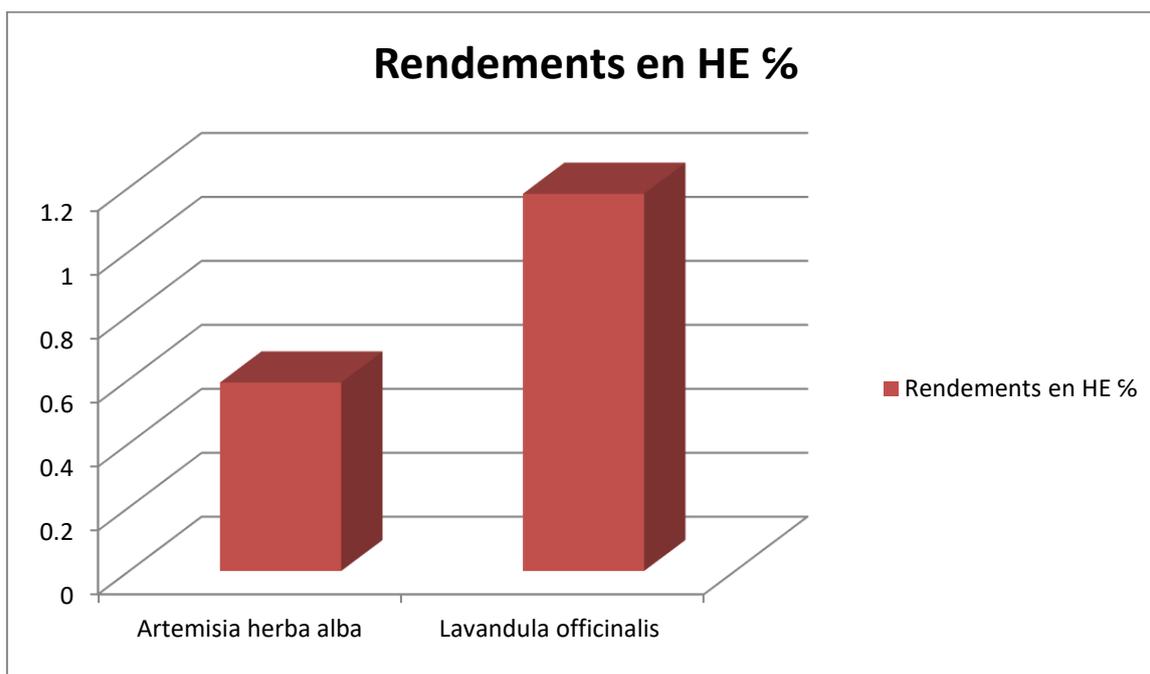
L'huile essentielle des deux plantes *Artemisia herba alba* et *Lavandula officinalis* obtenue par hydrodistillation est un liquide visqueux, limpide, d'une coloration jaunâtre et odeur forte . Le rendement des extraits des deux plantes est exprimé en pourcentage massique par rapport à la matière sèche **tableau 10**

## Résultats et discussion

**Tableau 10:** les quantités et les rendements en huiles essentielles des plantes utilisés

Plante	Quantité de la matière végétale (g)	Quantité d'eau distillée (L)	Rendement
<i>Artemisia herba alba</i>	100	1	$\frac{0.59(g)}{100(g)} \times 100 = 0.59\%$
<i>Lavandula officinalis</i>	75	0.75	$\frac{0.89(g)}{75(g)} \times 100 = 1.18\%$

Les différents rendements des deux extraits sont présentés sur la figure X, on note que le rendement de *Lavandula officinalis* (1.18 %) est supérieur à celui de *l'Artemisia herba alba* (0.59%) .



**Figure 27 :** Rendements des huiles essentielles d'*Artemisiaherba alba* et *lavandula officinalis*

### I.5. Activité antimicrobienne : (non réalisé)

### II. Discussion

#### II.1. Identification des souches

La flore vaginale est dominée par des Lactobacilles de différentes espèces composant « la flore de Doderlein ». Cette flore laisse apparaître peu à peu aux chercheurs les fils conducteurs de sa composition et de très complexes propriétés des lactobacilles la composant. Les lactobacilles forment un élément très important de l'écosystème vaginal et sont prédominant (107 -108 UFC/g de sécrétion vaginale), chez les femmes saines pré-ménopausées. En effet, beaucoup d'infections des voies urinaires et vaginales sont associées à une diminution de la population des lactobacilles vaginaux. (OURABI, L, 2016)

Les lactobacilles les plus fréquemment retrouvés dans les vagins de femmes normales sont respectivement *L. crispatus* (48,3 %), *L. jensenii* (25,3 %), *L. gasseri* (23,5 %), *L. iners* (20,5 %). En raison des variations naturelles, toutes les femmes ne sont pas sensibles aux mêmes lactobacilles. De très nombreuses autres espèces de lactobacilles peuvent être retrouvées avec une fréquence plus basse : *L. rhamnosus*, *L. reuteri*, *L. fermentum*... Le rôle de protection des lactobacilles est assuré par un certain nombre de propriétés dont disposent certains lactobacilles à des degrés divers. (BOHOT, M, 2007)

Dans notre travail les tests réalisés pour l'identification des bactéries responsables de la vaginose bactérienne sont insuffisants. En se basant sur d'autres études réalisées dans le même contexte.

D'après BENAOUA, S (2013) des genres identifiés à partir des prélèvements vaginales, les Staphylocoques sont les plus fréquents avec un taux de 20.35% suivi par *Pseudomonasaeruginosa* avec un taux de 14.15 % puis les Streptocoques avec 11.05%. *Escherichia coli* arrive à la quatrième position avec 10.61%. Les autres genres montrent des fréquences moins importantes, en dernière position on retrouve *Citrobacter* avec un taux de 0.89%.

Dans une autre étude réalisée par LEFRAS, L ET LABDIA, A (2018) les germes isolés et identifiés dans les cas d'infection vaginal sont *Candida* et les streptocoques. Les germes banaux ne se retrouvent qu'avec un taux très réduit. Cependant, *T. vaginalis* n'a été détecté qu'avec un faible pourcentage. Le groupe des cocci Gram positifs avec un taux de 37.49% assignés en deux genres qui sont les *Streptococcus sp* et les *Staphylococcus sp* avec des taux de 33.33% et 4.16% respectivement. Le groupe des entérobactéries venait en 3ème

## Résultats et discussion

---

place soit un taux de 8.32% dont *E. coli* présentait un taux de 4.16% de l'ensemble des cas positifs, et 2.08% pour *P.mirabilis* et *K.pneumoniae*. Les parasites (*Trichomonas vaginalis*) ont été observés seulement chez 4.16% des cas positif.

Chez la tranche d'âge (20-45), les cas d'infections élevées sont causés majoritairement par les *Streptococcus sp*, *Candida albicans* et *Candida sp*, *Trichomonas vaginalis*, les autres germes présentait en faible fréquence. Pour les femmes plus que 45 ans, c'est les streptocoques qui étaient présents avec un nombre relativement élevé par rapport aux autres germes.

Selon **BOHOT ET AL.. (2012)**, la fréquence des streptocoques dans les vaginites bactériennes était plus élevé que celle des staphylocoques et des entérobactéries qui est le cas de cette présente étude.

Dans le même contexte **LAHSAINI,J(2015)** montre que *E.coli* est la bactérie la plus infectante avec un taux 28.79% suivi par les streptocoques avec 20.45% puis *Staphylococcus aureus* avec 11.36%. *G.vaginalis* présentait un taux de 9.85%, *Pseudomonasaeruginosa* été avec un faible pourcentage de 3.03%. en dernier position *Citrobacter* avec un taux faible 1.89%.

La comparaison de ces résultats , constate que les germes responsable de la vaginose bactérienne sont similaires mais avec une différence de pourcentage

La nature des germes isolées dans les sécrétions vaginales est certainement influencés par les conditions d'hygiène, l'écosystème vaginal. Le statut hormonal de la femme pourra aussi jouer un rôle dans la sélection des germes retrouvé dans le vagin. Dans notre étude, les résultats de la répartition des souches selon l'état gestationnelle s'accordent avec ceux obtenus par **(LEILA,L,2018)**

### II.2 Extraction des huiles essentielles

Nous rappelons que l'extraction de nos échantillons effectués par hydrodistillation a fourni un rendement moyen de 0.59% pour *l'Artemisia herba alba* et 1.18% pour *Lavandulaofficinalis*.

Dans une autre étude réalisé par **CHAMLOUL,F(2014)** montre que le rendement de la partie aérienne de *Lavandulaofficinalis* de la région de Tlemcen est voisin de 0.37% , un rendement faible par rapport a notre résultat obtenue .

## Résultats et discussion

---

Dans le même contexte **LAIB,I(2011)** ont trouvé un rendement de la même plante *Lavandula* de la région de Constantine est de  $1.36 \pm 0.2\%$  .

De même, les résultats obtenus par **SIDI BOULENOUAR ET ZIANE (2003)** indiquent que les fleurs sèches de la lavande provenant de la région d'Ouchba et Zarifet dans la wilaya de Tlemcen ont donné des teneurs en huile essentielle équivalentes respectivement à 0.94% et 0.70% .

Selon les études réalisées par **BOUGHENDJIOUA,H,(2017)**, le rendement d'extraction de l'huile essentielle par hydro distillation de *lavandulaofficinalis* est de  $1,50 \pm 0,2 \%$ .

Au Maroc , La teneur moyenne en huile essentielle des feuilles de *lavandulaofficinalis* est de 1.12% par rapport à la matière sèche. **CHAHBOUN,N ET AL ..(2015)**

D'après **OUMHANI,S(2019)** *Artemisia herba alba* de la région el-kantara présente un rendement en huile essentiel de 1.23% .Rendement plus élevé par rapport au résultat obtenue dans notre étude .

Dans une d'autre étude réalisé par **BEKKA,F(2009)**, le rendement moyen en huile de l'armoise blanche de la région de Béjaia est environ  $0,65 \pm 0,065\%$ .

De même, **KAOUANE,A(2017)**, le rendement en huile essentielle d'*Artemisia herba alba* de la région de Tamanrasset a fourni un taux de 0,8%.

Les résultat obtenue par **MEGHRAOUL,J(2017)** montre que la partie aérienne sèche de l'armoise blanche donne un rendement d'HE proche à ce qui extrait de plante fraîche pour la région de Djelfa (plante sèche : 0,53%, plante fraîche :0,50%), et un rendement pour la région de Tébessa (plante sèche : 0,51%, plante fraîche : 0,3%) on constate qu'ils sont similaires à nos résultats .

Au Maroc, corrélativement à une étude antérieure faite par notre équipe, notre rendement est équivalent à celui d'*Artemisia herba alba* de la région de Guercif au mois de septembre (0,56 %). Toutefois, il est moins élevé que celui de la cueillette du mois de Mars (0,86 %) et du mois de juin (1,23 %) de la même plante On remarque une variabilité du rendement dans la même espèce. Même variation infra spécifique a été notée en Italie, le rendement d'*Artemisiaverticillata* enregistré un maximum au mois d'avril (0,6 %) et un

## Résultats et discussion

---

minimum de 0,1 % au mois de janvier. **HASSANIA,K ET AL...(2012)** Notre rendement reste moyen relativement à ces 2 espèces d'armoise.

Le plus haut pourcentage d'huile essentielle est enregistré chez *Artemisia cana* (1,3 %) et *Artemisiafrigida*(1,5 %). Par contre, le rendement de la partie aérienne d'*Artemisiaabsinthium*, *Artemisiabiennis*, *Artemisiadracunculus*, *Artemisialongifolia*et *Artemisialudoviciana*, compris entre (0,3 % et 0,5 %) **LOPES,L,(2008)**, est inférieur à celui d'*Artemisia herba alba* .

Des rendements comparables sont obtenus chez les échantillons d'armoise blanche de différentes régions en Algérie (de 0.2% à 0.95%) Les mêmes variations du rendement d'huile essentielle d'armoise blanche ont été notées en Tunisie (0.68% à 1.93%) , en Jordanie (1.3%) et en Espagne (0,41% à 2,30%) **KAOUANE,A,(2017)**.

Il semble donc que le rendement d'huile essentielle de l'armoise blanche est variable suivant l'origine géographique de la plante; du climat, ainsi que la méthode d'extraction.

Ces variations de teneurs peuvent être dues à plusieurs facteurs cités dans la bibliographie La composition chimique, la qualité et la quantité extraite d'une huile essentielle dépendentde plusieurs paramètres. Les principaux facteurs de variabilité de cette composition sontd'origine intrinsèque et extrinsèque : le génotype, l'environnement, l'origine géographique, lapériode de récolte, la température et la durée de séchage ainsi que le mode d'extraction.

Il existe beaucoup de facteurs externes pouvant influencer la composition chimique de l'HE tels que: la température, le taux d'humidité, la durée d'ensoleillement, la composition chimique du sol, la partie de la plante utilisée, le cycle végétatif de la plante, la méthode d'extraction, le mode de récolte et les conditions de transport . Les changements les plus importants interviennent pendant l'hydrodistillation sousl'influence des conditions opératoires, notamment du milieu (l'acidité, la température) et de la durée d'extraction. **SARRA,M,(2018)**

### II.3 Caractères organoleptiques

Selon AFNOR (2000), les huiles essentielles sont habituellement liquides à température ambiante et volatiles, ce qui les différencie des huiles dites fixes. Elles sont plus ou moins colorées et leur densité est en général inférieure à celle de l'eau.

Les caractéristiques organoleptiques de l'HE d'*A. herba alba* et *lavandula officinalis* sont identiques seulement la couleur qui est légèrement différente. Ils sont d'un aspect liquide et une odeur forte caractéristique de la plante. Ces propriétés sont liées aux conditions climatiques et édaphiques de la région de récolte et de l'état de la plante .

conclusion

### **Conclusion**

Comme nous avons pu l'observer tout au long de cet exposé, l'écosystème vaginal est un écosystème compliqué, à l'équilibre fragile. Un traitement par antibiotique, une modification hormonale ou physiologique peuvent provoquer une rupture de cet équilibre et entraîner l'apparition d'une vaginose bactérienne, d'une maladie inflammatoire pelvienne...

Ce dysmicrobisme de la flore vaginale dans lequel la flore lactobacillaire normale est remplacée par une flore polymorphe abondante affecterait tout de même près de trois millions de femmes chaque année dans le monde.

Plusieurs travaux de recherche ont été concentrés sur les huiles essentielles extraites des plantes aromatiques. Les différents résultats publiés indiquent qu'elles sont douées de plusieurs propriétés biologiques.

Généralement, le rendement des huiles essentielles est différent d'une famille botanique à une autre ; d'une espèce à une autre et même entre les plantes de la même espèce . De plus, cette différence de teneur en HE peut être liée à plusieurs facteurs tels que :

- ❖ La zone géographique de collecte ;
- ❖ Le climat ;
- ❖ Le moment de la collecte et la méthode d'extraction

La comparaison de l'efficacité des huiles essentielles entre différentes études est difficile en raison de plusieurs paramètres incontrôlables. La composition des huiles essentielles dépendent des conditions climatiques, de l'aire géographique, du génotype, etc. De ce fait, les propriétés antimicrobiennes peuvent varier au sein de la même espèce.

# Références



### Références bibliographiques



#### A

1. ABBAS, Meriem et MAOUCHE, RymaNadjela. *Etude chimique des huiles essentielles de Cuminumcyminum et Cinnamomumzeylanicum, test de synergisme antibactérien contre des microorganismes liés à l'alimentation*. 2019. Thèse de doctorat. Université Blida 1.
2. ABDERRAHMANE, Fatima Zohra et HARRATI, Mansouria. *Etude de l'activité antimicrobienne de l'huile essentielle extraite de Citrus limon, en vue de son utilisation comme conservateur alimentaire, application sur un poisson bleu*. 2017.
3. AKILA, BELHOCINE et FATMA, HAMMANA. *Evaluation de l'effet des huiles essentielles d'Eucalyptus globulus sur les paramètres biochimiques de Rhyzoperthadominica*. 2017. Thèse de doctorat.
4. ALAOUI, Dounia. *Fiches conseils des pathologies courantes en officine*. 2016. Thèse de doctorat.
5. AOUDACHE, Karima et ARIB, Djedjiga. *Caractérisation de l'huile essentielle de l'orange douce variété «Thomson» et évaluation de son activité antibactérienne et antioxydante*. 2019. Thèse de doctorat. Université Mouloud Mammeri.
6. AOULI, Lydia, CHALAL, Imane, et OUKIL, N. Encadreur. *Utilisation des huiles essentielles de l'écorce du pamplemousse dans la crème fraîche*. 2018.
7. AYAD, Malika. *Optimisation de l'extraction des substances bioactives d'une plante médicinale «Carthamuscaeruleus L.»*. 2018. Thèse de doctorat. université AkliMouhandOulhadje-Bouira.

#### B

8. BECHELAGHEM, NADIA. *Etude des Lactobacillus vaginaux: Identification, effets protecteurs, facteurs de déséquilibre et moyens de régénérescence*. 2017. Thèse de doctorat. South Asian J ExpBiol; 5 (4): 143-150; 2015ISSN: 2230-9799 Vol. 5, Issue 4, Page 143-150 <http://www.sajeb.org>.

## Références bibliographiques

---

9. BEKKA, Fahima, *et al.* Effet des huiles essentielles d'*Origanum glandulosum* Desf. et d'*Artemisia herba alba* Asso. sur des bactéries multirésistantes. 2009.
10. BÉLEC, L. Défenses non immunes, pré-immunes et immunes du tractus génital féminin contre les infections: Les infections en gynécologie et périnatalogie. *Journal de gynécologie obstétrique et biologie de la reproduction*, 2002, vol. 31, no 6, p. 4S45-4S59.
11. BELGY, MT Arcangeli. De la vaginose à la vaginite et parfois plus. 2015.
12. BELHOCINE, Amina et AOUINE, Farida. *Etude de l'effet antimicrobien et antioxydant de l'huile essentielle de pinussylvestris sur la conservation de la saucisse*. 2017. Thèse de doctorat. Université Mouloud Mammeri.
13. BELLA, Imene et ELFERTAS, Khadidja. *Investigation des propriétés antimicrobiennes (in vitro), anti-inflammatoire et antispasmodique (in vivo) de l'essence de Romarin (Rosmarinus officinalis L) de la région de Bouira*. 2016. Thèse de doctorat.
14. BELMONT, Maud. *Lavandula angustifolia M., Lavandula latifolia M., Lavandula x intermedia E.: études botaniques, chimiques et thérapeutiques*. 2013. Thèse de doctorat. Université Joseph Fourier.
15. BENABDI, Bouchra et OTMANI, Ahlam. Evaluation des activités antibactérienne et antioxydante des huiles essentielles de *Citrus aurantium* et *Citrus reticulata*. 2019.
16. BENKEBAILLI, Fatma et HOUCHE, Aicha. *Valorisation de la fraction aromatique de lavande papillon (Lavandula stoechas) en dermopharmacie*. 2019. Thèse de doctorat.
17. BENKHEDIMALLAH, Hedia. *Etude et caractérisation d'une hormone PROGYNOVA*. 2015. Thèse de doctorat.
18. BENMOKADEM, Nacer Eddine. *Contribution à l'étude des profils des huiles essentielles produites chez quelques espèces spontanées algériennes du genre Artemisia*. 2003. Thèse de doctorat. univ. blida 1.
19. BEREKSI REGUIG, Yasmina Lemya. *Interactions entre l'huile essentielle de Thymus capitatus, Mentha piperita et Carthamus caeruleus, et de leurs composants majoritaires: Effet du synergisme ou d'antagonisme sur l'activité antioxydante*. 2016. Thèse de doctorat. 04/01/2017.

## Références bibliographiques

---

20. BERGOGNE-BÉRÉZIN, E. Flores vaginales normales, vaginites et vaginoses bactériennes: diagnostic et thérapeutique. *Antibiotiques*, 2007, vol. 9, no 2, p. 139-144..
21. BERREGHIOUA, Abdelaziz. *Investigation phytochimique sur des extraits bioactifs de deux brassicaceamedicinales du sud algerien: Moricandiaarvensis et Zillamacroptera*. 2016. Thèse de doctorat. 12/01/2016.
22. BOHBOT, Jean-Marc. Infections génitales basses. *La Revue du praticien. Médecine générale*, 2007, no 782-783, p. 831-833.
23. BOUBERKA, Warda, BOUCHETA, Kahina, et CHIKHOUN, A. Encadreur. Evaluation in vitro des activités antioxydante et antibactérienne et caractérisation de l'huile essentielle de l'écorce de citron (*Citrus lemon L.*). 2018.
24. BOUDJEBIR, Khadidja. *Evaluation de l'activité antimicrobienne de deux huiles essentielles Rosmarinusofficin, alis et cymbopogoncitratus en perspective de leurs utilisation comme conservateur de denrées alimentaires*. 2017. Thèse de doctorat.
25. BOUGHENDJIOUA, Hicham. Composition chimique et activité antibactérienne de l'huile essentielle de *Lavandulaofficinalis* cultivées dans la région de Skikda-Algérie. Chemical composition and antibacterialactivity of essential oil of *Lavandulaofficinalis* grown in the region of Skikda-Algeria. *Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège*, 2017.
26. BOUICH, Meryeme. *Rôle du laboratoire dans le diagnostic de vaginite et de vaginose*. 2013. Thèse de doctorat.
27. BOUKEZATA, Ahlem. *La Composition chimique et l'activité antibactérienne d'une plante Algérienne (BuniumIncrassatum)*. 2015. Thèse de doctorat.
28. BRÁÉMER, Louis et SUIS, Armand. *Atlas de photomicrographie des plantes médicinales*. Vigot frères, 1900.



29. CHAHBOUN, N., ESMAIL, A., ABED, H., *et al.* Evaluation de l'activité bactériostatique d'huile essentielle de la *LavandulaOfficinalis* vis-à-vis des souches d'origine clinique résistantes aux antibiotiques. *J Mater Environ Sci*, 2015, vol. 6, no 4, p. 1186-1191.
30. CHALAL, Celina et SALMI, Ouafae. *Etude de l'activité antimicrobienne des huiles essentielles de Citrus sinensis et Mentha x piperita L. en combinaison avec les antibiotiques*. 2018. Thèse de doctorat. Université Mouloud Mammeri.

## Références bibliographiques

---

31. CHEMLOUL, Feyza. *Etude de l'activité antibactérienne de l'huile essentielle de Lavandula officinalis de la région de Tlemcen*. 2014. Thèse de doctorat.
32. COUPLAN, François. *Les plantes et leurs noms: histoires insolites*. Editions Quae, 2012.



33. DA SILVA, Stéphanie. *Conséquences d'un stress chronique sur la barrière de mucus intestinal chez le rat: effet du probiotique Lactobacillus farciminis*. 2013. Thèse de doctorat. Toulouse, INSA.
34. DEBRÉ, Patrice. *L'homme microbiotique*. Odile Jacob, 2015.
35. DUPIN, Catherine et FESTY, Danièle. *La lavande, c'est malin: Huile essentielle, fraîche ou séchée, découvrez les incroyables vertus de cette fleur pour la beauté, la santé, la maison....* Leduc. s Éditions, 2012.



36. ECHAKOUR, Bouchra. *Vaginose bactérienne: facteurs de risque et prise en charge*. 2018. Thèse de doctorat.
37. ELHARAS, Kamal, DAAGARE, Abdelmoula, MESIFIQUI, A., et al. *Activité antibactérienne de l'huile essentielle des inflorescences de Laurus Nobilis et Lavandula Angustifolia. Afrique Science: Revue Internationale des Sciences et Technologie*, 2013, vol. 9, no 2, p. 134-141.



38. GHEZAL, Nacira et MILOUDI, Aamra. *Analyse comparative du comportement de deux espèces du genre Artemisia (Artemisia herba alba. Asso et Artemisiacampestris. L) vis-à-vis à la contrainte saline*. 2019. Thèse de doctorat. UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF-M'SILA.
39. GUERMIT, Asma, et al. *Contribution à l'étude de la toxicité de deux plantes médicinales (Rosmarinus officinalis et Artemisia herba alba) sur les larves de culicidées dans la région de Oued souf*. 2019.



### H

40. HALPERN, David. *Rôle de l'hème dans la primo-colonisation de Bacteroidesthetaiotaomicron dans le tractus digestif*. 2017. Thèse de doctorat. Paris Saclay.
41. HAMZI, Souad et HAMLIA, Soulef. *Etude Toxicologique des huiles essentielles du fenouil*. 2017. Thèse de doctorat.
42. HANANE, ABBOU et WISSAM, BENABIDA. *Activité antioxydante et antimicrobienne des huiles essentielles de Lavandulastoechas L.* 2017. Thèse de doctorat.
43. HANANE, Mlle NOUAR. *CORPS ETRANGER INTRA VAGINAL (A PROPOS DE 13 CAS)*. 2017.
44. HASSAINE, Zohra et TALBI, Meriem. *Evaluation de pouvoir antimicrobien et controle de l'effet hypoglycémiant de l'huile essentielle du romarin (Rosmarinusofficinalis L.) issue de deux régions différentes d'algerie*. 2017. Thèse de doctorat.
45. HIDAYET, Melle DINEDANE et HIND, Melle MESSOUAF Zoubida. *EVALUATION DE L'ACTIVITE ANTIBACTERIENNE DE L'HUILE DE LAVANDE SUR DES SOUCHES D'ORIGINE HOSPITALIERE*.
46. HILAL, Jessy. *Étude sur l'oxygénation des lits capillaires du disque optique au cours du cycle menstruel chez les femmes*. 2012.
47. HOUAMEL, SABRIA. *Les steppes d'armoise blanche (Artemisia herba-alba Asso) dans l'Est Algérien: répartition actuelle, biodiversité, dynamique et conditions de durabilité*. 2018. Thèse de doctorat. Université Mohamed Kheider-Biskra.



### J

48. JAFFRÉ-PASQUIET, Hélène. *Les produits de la ruche*. Jouvence Maxi-pratiques, 2016.
49. JIHAD, Mlle BRANYA. *RUPTURE PRÉMATURÉE DES MEMBRANES (À propos de 408 cas)*. 2019.



K

50. KAIBOUCHE, Nacera et LAISSAOUI, Omar. *Essai d'applications de l'huile essentielle de la lavande papillon (Lavandulastoechas L.) sur ses activités biologiques (antimicrobienne et insecticide)*. 2016. Thèse de doctorat.
51. KAOUANE, Amina et CHABANE, Fairouz. *Contribution à l'étude des activités antibactérienne et antioxydante de l'huile essentielle de l'Armoise blanche (Artemisia herba alba)*. 2017. Thèse de doctorat. Université Mouloud Mammeri.
52. KARIMA, Bouchair et FAIROUZ, Zamitti. *Etude de l'activité antibactérienne de l'huile essentielle des fleurs de Jasminumofficinalis de la région de Guelma*. 2015.
53. KEDDACHI, Djamila et MIHOUBI, Sara. *Extraction et caractérisation de l'huile essentielle extraite a partir de la plante Artrmisia herba-alba*. 2015. Thèse de doctorat. université de bouira.
54. KEITA, Monsieur Abdoulaye. *ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE ET CLINIQUE DE LA VAGINOSE AU CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DU POINT G*. 2009.
55. KEZZOUNA, RADJA. *Etude de l'activités antibactérienne des huiles essentielles de Juniperusphonicea. L*. 2015. Thèse de maîtrise.
56. KHALIDI, MountassirBillah. *EPIDÉMIOLOGIE ET MICROBIOLOGIE DES LEUCORRHÉES*. 2019.
57. KHEDIDJA, Mlle BOUACHRIA et FETTA, AIT HAMOUDA. *Effet antibactérien des huiles Essentielles de la Sauge (Salviaofficinalis L.) sur deux souches bactériennes*. 2019.



L

58. LAHSSAINI, jihane . *La vaginosebactérienne*.2015 .
59. LAIB, I. et BARKAT, M. *Composition chimique et activité antioxydante de l'huile essentielle des fleurs sèches de Lavandulaofficinalis*. 2011.
60. LAIFAOU, Aicha et AISSAOUI, Messaouda. *Etude ethnobotanique des plantes médicinales dans la région sud de la wilaya de Bouira (Sour Elghozlane et Bordj Oukhriss)*. 2019.
61. LAKHDAR, Leila. *Evaluation de l'activité antibactérienne d'huiles essentielles marocaines sur aggregatibacteractinomycetemcomitans: Etude in vitro*. 2015. Thèse de doctorat.

## Références bibliographiques

---

62. LARRÈGUE, M., VABRES, P., et GUILLET, G. Vulvo-vaginites dans l'enfance. In : *Annales de dermatologie et de vénéréologie*. Elsevier Masson, 2004. p. 889-899.
63. LEILA, LEFRAS et AZIZA, LABDI. Etude de la prévalence et de l'antibiorésistance des principales bactéries isolées des prélèvements des pertes vaginales (wilaya Ain Defla). 2018.
64. LEPARGNEUR, J.-P. et ROUSSEAU, V. Rôle protecteur de la flore de Doderleïn. *Journal de gynécologie obstétrique et biologie de la reproduction*, 2002, vol. 31, no 5, p. 485-494.
65. LÉVESQUE, Sylvie et APRIL, Nicole. infoprenatale. inspq. qc. ca. 2014.



66. MAAMAR, Kahina, KACIMI, Fahia, et BENDALI, F. Encadreur. Etude du potentiel d'adhésion de souches pathogènes sur téflon et leur inhibition par les bactéries lactiques. 2012.
67. MAHMOUDI, Assia, *et al.* Les infections urinaires et les infections vaginales caractérisées dans le laboratoire médicale du Dr. Boudissa à Boumerdès. 2019.
68. MAMMOU, Yasmina. *Etude de l'activité biologique de quelques plantes médicinales et aromatiques de la région de Blida et application dans le domaine agroalimentaire en tant que conservateurs naturels " bio" dans les viandes bovines fraîches*. 2014. Thèse de doctorat.
69. MAOUCHE, Naoual, BAZIZ, Nouara, CHIBANI, N., *et al.* *Effets des huiles essentielles et des extraits ethanologiques du thym sur les propriétés physicochimiques et biologiques du PLA*. 2018. Thèse de doctorat. Université abderrahmane mira.
70. MATOU, Melissa. *Composition et propriétés biologiques d'extraits de Phyllanthus amarus Schumacher et thonning (1827) utilisés en médecine traditionnelle aux Antilles*. 2019. Thèse de doctorat. Antilles.
71. MEDDAH, Ahlem, BRAHIME ERRAHMANI, Habiba, HEDROUG, Rassel, *et al.* *FEMME ENCEINTE ET CAVITÉ BUCCALE*. 2019. Thèse de doctorat. Université de Blida 1, Faculté de Medecine.
72. MEGHINI, Leila et LAZREUGE, Fatima Zohra. Effet antimicrobienne des extraits de *Thymus vulgaris* chez *Staphylococcus aureus* responsable des infections urogénitale chez la femme. 2018.

## Références bibliographiques

---

73. MEMEMEKCHOUUCHEOUMHANI, MelleMiloudiKhadidja. Evaluation de l'activité de dépistage du cancer du col de l'utérus et des lésions précancéreuses associés aux infections vaginales (Région de AinDefla). 2019.
74. MERIEM, DJEGHBOUB. *L'effet antibactérien des huiles essentielles du citrus limon et lavandulastrikas sur des bactéries d'origine animale*. 2019. Thèse de doctorat. INSTITUT DES SCIENCE VETERINAIRE-BLIDA-.
75. MIMOUNI, MANSOURIA. Evaluation de l'activité antioxydante des huiles essentielles de Rosmarinusofficinalis de deux régions Mostaganem et Relizane. 2016.



76. NEDJAI, Ibtissem, NEDJAI, Salma, et ADJEBLI, Ahmed Encadreur. Activité antimicrobienne des huiles essentielles. 2017.



77. OUADAH, YAMINA et ZAIDI, FOUZIA. Etude du l'effet antimicrobien sur CANDIDA albicans. 2017.
78. OUARABI, Liza et BENDALI, Farida Encadreur. Isolement de souches probiotiques de la flore vaginale. 2016.
79. OUKACI, Linda et CHIKHOUNE, A. Encadreur. Etude de l'effet des huiles essentielles de Tetraclinisarticulata et Myrtuscommunis sur la vitalité et les paramètres de mobilité du sperme humain. 2017.



80. PIERQUIN, Anne-Lorraine. *Mycoses opportunistes et immunodépression*. 2010. Thèse de doctorat. UHP-Université Henri Poincaré.



81. Quentin R. Ecologie bactérienne vaginale : nature, exploration et prise en charge des déséquilibres. Communication présentée aux 30 émes journées nationales du CNGOF, Nov 2006, Paris, France.p.5-18.

## Références bibliographiques

---

### R

82. ROUAIGUIA, Ahlam. Contribution à l'étude des Candidoses vulvo-vaginales chez la femme dans la région de Guelma. 2014.
83. ROUSSEAU, Virginie. *Evaluation d'oligosaccharides à effet prébiotique vis-à-vis de la microflore vaginale*. 2004. Thèse de doctorat. Institut National des Sciences Appliquées de Toulouse.

### S

84. SAADI, Fazia, ADJIR, Hanane, et CHIKHOUNE, A. Encadreur. Evaluation in vitro de l'activité antimicrobienne des huiles essentielles de deux plantes médicinales locales: *Thymus munbyanus* Bioss. & Reut. & *Rosmarinus officinalis* L. 2018.
85. SADOK, Djennet. Etude de l'activité insecticide des extraits de feuilles du *Ricinus communis* et *Mentha piperita* à l'égard d'*Aphis spiraeicola* puceron vert des agrumes (Hemiptera: Aphididae). 2016.
86. SAGHIR, Sanae. *EVALUATION DE LA PRISE EN CHARGE DES INFECTIONS URINAIRES DANS LES ETABLISSEMENTS DE SANTE PRIVE: EN MEDECINE GENERALE ET EN OFFICINE A LA VILLE DE TANGER*. 2018. Thèse de doctorat.
87. SARRA, Magraoui et DJIHAD, Zahaf. Etude de l'extraction et l'activité biologique des huiles essentielles d'*Artemisia «Chih»* en Algérie. 2018.
88. SEBTANI, Laila. *Vaginose bactérienne*. 2008. Thèse de doctorat.
89. SLOUGUI, Nabila et MAHFOUD, HADJ MAHAMMED. *Etude analytique comparative des huiles essentielles de quelques variétés de basilic cultivées pour la première fois dans diverses régions d'Algérie*. 2017. Thèse de doctorat.
90. SMALL, Ernest et DEUTSCH, Grace. *Herbes culinaires pour nos Jardins de Pays Froid*. NRC Research Press and Ismant Peony Press, 2001.
91. STAALI, MESTOURA. L'effet probiotiques de *Lactobacillus rhamnosus* sur les infections urogénitales. 2017.

### T

92. TAHIRE, Keltoume. Les huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis*: caractéristiques physico-chimiques et activité antioxydante. 2018.

## Références bibliographiques

---



93. WEILL, Bernard et BATTEUX, Frédéric. *Immunopathologie et réactions inflammatoires*. De Boeck Supérieur, 2003.
94. WISSAME, MEREDFI Haizia LAMANI. *Etudes ethnobotanique, phytochimique et activités biologiques des espèces du genre d'Artemisia rencontrées en Algérie*. 2019. Thèse de doctorat. Université Mohamed BOUDIAF de M'Sila.

# Annexes

Enquête auprès des malades

Patiente 1

Age :35

Nombre d'accouchement :1.

Antécédent : avortement

Sexe de bébé : masculin  féminin

Infection vaginale : oui /1er trimestre/2éme trimestre/3éme trimestre  
     
Non

Les causes : les rapports sexuelles.

Les symptômes

Fièvre  odeur  démangeaisons    
secrétions

Traitement :

Antibiotique  antiseptiques  autres

Enquête auprès des malades

Patiente 2

Age :39

Nombre d'accouchement :6.

Antécédent : avortement

Sexe de bébé : masculin  féminin

Infection vaginale : oui /1er trimestre/2éme trimestre/3éme trimestre  
     
Non

Les causes : inconnues.

Les symptômes

Fièvre  odeur  démangeaisons    
secrétions

Traitement :

Antibiotique  antiseptiques  autres

Enquête auprès des malades

Patiente 3

Age : 22

Nombre d'accouchement : 2 .

Antécédent : avortement

Sexe de bébé : masculin  féminin

Infection vaginale : oui / 1er trimestre / 2ème trimestre / 3ème trimestre  
     
Non

Les causes : inconnues.

Les symptômes

Fièvre  odeur  démangeaisons    
secrétions

Traitement :

Antibiotique  antiseptiques  autres