

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة 8 ماي 1945 قالمة
Université 08 Mai 1945 Guelma
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers



Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master
Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences biologiques
Spécialité : Microbiologie appliquée
Département : Ecologie et Génie de l'Environnement
Thème :

Contribution à l'étude de l'effet des produits cosmétiques sur la microflore cutanée

Présenté par :

- ✓ **BOUSSATHA Rayane**
- ✓ **CHERIFI Djazira**
- ✓ **MAGRAOUI Ouissal**

Membres de jury :

Mr. Bara Mouslim (Prof.)	Président (e)	Université 8 mai 1945 Guelma
Mr. Houhamdi Moussa (Prof.)	Encadrant	Université 8 mai 1945 Guelma
Mme. Bedioui Soraya (MCB)	Examinatrice	Université 8 mai 1945 Guelma
Mme. Boussaha Amina (doctorante)	Co-encadrante	Université 8 mai 1945 Guelma

Juin 2023

Remerciements

Au terme de ce travail, tout d'abord nous remercions ALLAH le tout puissant d'avoir nous donner le courage, la volonté, la patience et la capacité de mener à bon terme ce travail

Nos vifs remerciements vont à Monsieur le président du jury Professeur BARA Mouslim ainsi que l'examinatrice Docteur BEDIQUI Soraya, qui malgré leurs taches innombrables ont gentiment acceptés d'évaluer notre travail. Qu'ils trouvent ici note témoignage et toute notre reconnaissance

A notre encadrant Professeur HOUHAMDI Moussa

Nous avons eu l'honneur et la chance de bénéficier de ses connaissances et compétences, Nous vous remercions pour la gentillesse pour tous les précieux conseils, que grâce à eux nous avons pu améliorer notre travail. Nous avons eu un grand plaisir à travailler sous votre direction. Votre amabilité, votre compétence pratique, vos qualités humaines et professionnelles nous inspirent une admiration et un grand respect. Nous voudrions être dignes de la confiance que vous nous avez accordée.

Nous tenons à exprimer toute notre reconnaissance à Mr. Abd el-Rahmen DJIRADI, de son aide précieuse et ses valeureux conseils. Merci de nous avoir accueillis à bras ouvert.

Nous sommes reconnaissant envers tout le personnel de notre faculté en général et plus particulièrement nos professeurs

Et enfin, nos sincères remerciements vont à L'endroit de tous ceux qui de près ou de loin, nous ont soutenus et aidés dans L'élaboration de ce document et dont les noms n'ont pas été cités.

Dédicaces

Merci mon dieu de m'avoir donné la capacité d'écrire et de réfléchir, la patience d'aller jusqu'au bout du rêve J'ai l'honneur de dédier ce modeste travail à :

Mes chères parents Abdelkader et Nadjet : Les personnes les plus chères à mon cœur qui m'ont supportée tout au long de ma vie, aucun mot ne saurait exprimer l'intensité de mon amour et de ma fierté d'être votre fille.

Mes chers parents merci. Ce merci vient de plus profond de mon cœur : des personnes courageuses, combattants, vous avez toujours été devant mes problèmes en plus de soutiens

Ce travail est le résultat de tous les efforts et sacrifices que vous avez pour moi afin que je puisse non seulement mener mes études à terme mais également dans des bonnes conditions

J'espère ne plus être pour vous une cause d'insomnie mais plutôt une source de joie et de grande fierté

Je vous demande pardon et encore une fois Merci pour tout ce que vous avez fait pour moi

J'espère de Allah vous protéger et vous donner une longue vie en bonne santé et plein de joie

Maman Papa je vous aime beaucoup et vous admire

Mes chers frères Mouhamed et Firas Je ne peux exprimer à tous mes sentiments d'amour et de tendresse envers vous.

Ma chère sœur Hadil, je t'aime beaucoup et j'espère que tu as succès à vos études et deviens une chirurgienne cardiologique

Mes chères et binôme Djazira et Rayane qui ont travaillé fidèlement et ont collaboré pendant toute la durée du travail Qui sont pour moi des vraies sœurs

Mes chères amis Imen, Meryem Sofia, Narimane, Ranya, et Amel merci pour vos soutiens, vos écoute, et tous les bons moments qu'on a passés et partagés durant ce travail.

Toute ma famille Magraoui et Boutaghane, merci pour tout ce que vous avez fait pour moi.

Tous ceux qui me sont trop chers et que j'ai omis de citer. Sans oublier tous ceux qui m'ont aidé de loin ou de près

Dédicaces

Je remercie **ALLAH** le tout puissant de m'avoir donné la volonté d'achever ce modeste travail et de réussir ce respectueux parcours.

Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce travail à :

Mon père et à **ma mère**, mes premiers supporteurs et ma plus grande force. Merci pour votre présence, votre soutien, votre aide financière, et surtout votre amour, merci de n'avoir jamais douté de moi. Autant de phrases aussi expressives soient-elles ne sauraient exprimer mon affection, ma gratitude et ma reconnaissance que j'éprouve pour vous. Tout ce que j'espère, c'est que vous soyez fiers de moi.

Je vous aime beaucoup Papa et Mama

À mon cher frère que j'aime profondément, je te souhaite un avenir plein de joie et de réussite.

À ma grande sœur la plus douce et à ma petite sœur adorable qui m'ont soutenu pendant mes études, je leurs souhaite beaucoup de bonheur et de réussite.

À mon beau-frère Hamza pour son encouragement.

À mes neveux **YAZEN** et **GHAITH** Aucune dédicace ne saurait exprimer tout l'amour que je porte pour vous, votre joie et votre gaieté me comblent de bonheur.

À la personne la plus idéale mon oncle **BOUSSATHA Ahmed** qui fut dans ce monde, que dieu l'accueille dans son vaste paradis. Vous resterez gravé dans nos cœurs à tous jamais.

À tous les membres de ma famille, surtout ma tante Assia et tonton Noureddine

Mon respect s'adresse particulièrement à mon encadrant : **Pr. HOUHAMDI Moussa** pour son soutien, ainsi que son suivie tout au long du travail, je le remercie évidemment.

À mes amies Djazira, Ouissal pour notre coopération à la réalisation de ce modeste travail et pour notre belle amitié et les moments agréables que nous avons passés ensemble.

À tous ceux qui me sont chers et que j'ai omis de citer

RAYANE

Dédicaces

Merci mon dieu de m'avoir donné la capacité d'écrire et de réfléchir, la patience d'aller jusqu'au bout du rêve J'ai

l'honneur de dédier ce modeste travail :

A ma mère celle qui m'a donné la vie, le symbole de tendresse qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite.

A mon père, école de mon enfance, qui a été mon ombre durant toutes les années des études et qui a veillé tout au long de ma vie à m'encourager, à me donner l'aide et à me protéger.

A mon frère Bilal, Amir et ma sœur Malak. Je vous souhaite un avenir plein de joie de bonheur de réussite et de sérénités, je vous exprime à travers ce travail mes sentiments de fraternité et d'amour.

A tous les membres de ma famille Cherifi et Stiti petit et grand.

A mes chers ami(e)s : Randa, Rahma, Rima, et à mes amies de parcours Rayane et Ouissal.

A notre encadreur Houhamdi Moussa.

DJAZIRA

Liste des abréviations

UV : Ultraviolet

ADN : acide désoxyribonucléique

CSP : Code de la Santé Publique

Anti UVA et UVB : Types de rayons ultraviolets (UV) A et B

INCI: International Nomenclature for Cosmetic Ingredients

BHA: Hydroxyanisol butylé

BHT: Butyl hydroxyl toluène

DEA: Diéthanolamine

MEA : Monoéthanolamine ou éthanolamine

TEA : Triéthanolamine

PEG : Polyéthylène glycol

UE : Union Européenne

EEE : Espace Économique Européenne

SLS: Sulfate de Sodium Lauryl

GN: Gélose nutritive

Mc: Gélose Mac conkey

Hect : Gélose Hektoen

Chap : Gélose Champan

CMI : Concentration minimale inhibitrice

(AMX) : Amoxicilline

(RA) : Rifampicine

(P) : Pénicilline

(C) : Chloramphénicol

(VA) : Vancomycine

(CZ) : Cephazolin

(GEN) : Gentamicine

Liste des tableaux

Tableau 1: Résultats de test catalase	27
Tableau 2 : Résultats de test oxydase :	28
Tableau 3 : Les antibiotiques utilisés	33
Tableau 4: Résultats des caractères macroscopique des colonies pour le savon X	35
Tableau 5: Résultats des caractères macroscopiques des colonies pour le savon Y.....	36
Tableau 6: Résultats des caractères macroscopiques des colonies pour le savon Z.....	37
Tableau 7: Résultats des caractères macroscopiques des colonies pour fond de teinte.....	38
Tableau 8: Résultats des caractères macroscopiques des colonies pour crème hydratante	39
Tableau 9: Résultats des caractères macroscopique des colonies pour l'eau florale.....	40
Tableau 10: Représente les résultats des caractères microscopiques des colonies pour le savon X.....	41
Tableau 11: Représente les résultats des caractères microscopiques des colonies pour le savon Y.....	42
Tableau 12: Résultats des caractères microscopiques des colonies pour le savon Z.....	43
Tableau 13: Résultats des caractères microscopiques des colonies pour fond de teint	44
Tableau 14: Résultats des caractères microscopiques des colonies pour crème hydratante ...	44
Tableau 15: Résultats des caractères microscopiques des colonies pour l'eau florale	45
Tableau 16: Résultats des galeries API 20 E	46
Tableau 17: Résultats des galeries API 20 NE	46
Tableau 18: Résultats des galeries API Staph.....	47
Tableau 19: Résultats des tests complémentaires (catalase et oxydase) de produit d'hygiène (savon).....	48
Tableau 20: Résultats des tests complémentaires (catalase et oxydase) d'autres produits	49
Tableau 21: Résultats de l'antibiogramme de produit d'hygiène (savon X)	50
Tableau 22: Résultats de l'antibiogramme de produit d'hygiène (savon Y)	50
Tableau 23: Résultats de l'antibiogramme de produit d'hygiène (savon Z).....	51
Tableau 24: Résultats de l'antibiogramme de produit de maquillage (fond de teint).....	52
Tableau 25: Résultats de l'antibiogramme de produit de soins de corps (crème hydratant) ..	52
Tableau 26: Résultats de l'antibiogramme de produit traditionnel bio (eau florale)	53

Liste des figures

Figure 1: Coupe histologique de la peau)	2
Figure 2: Schéma représentant les différents annexes cutanées	4
Figure 3: Les produits utilisés	24
Figure 4: Lecture de teste catalase	27
Figure 5: Lecture de teste oxydase.....	28
Figure 6: La galerie API 20 E	28
Figure 7: La galerie API 20NE	30
Figure 8: La galerie API staph).....	31
Figure 9: Résultats de l'examen macroscopique du produit d'hygiène (savon X)	35
Figure 10: Résultats de l'examen macroscopique du produit d'hygiène (<i>savon Y</i>)	36
Figure 11: Résultats de l'examen macroscopique du produit d'hygiène (savon Z)	37
Figure 12: Résultats de l'examen macroscopique du produit de maquillage	38
Figure 13: Résultats de l'examen macroscopique du produit de soin du corps	39
Figure 14: Résultats de l'examen macroscopique du produit bio et traditionnel.....	40
Figure 15: <i>Staphylococcus aureus</i> aumicroscope	41
Figure 16: <i>Pantoea</i> spp 1 au microscope	41
Figure 17: <i>Staphylococcus xylosus</i> au microscope.....	42
Figure 18: <i>Kocuria varians/ Rosea</i> au microscope	42
Figure 19: <i>Enterobacter sakazaki</i> au microscope	43
Figure 20: <i>Staphylococcus simulans</i> au microscope	43
Figure 21: <i>Staphylococcuschromogenes</i> au microscope	44
Figure 22: <i>Staphylococcusauricularis</i> au microscope.....	44
Figure 23: <i>Weeksella virosa /Empedobacter brevis</i> au microscope.....	45
Figure 24: <i>Myroides</i> spp au microscope.....	45
Figure 25: <i>Staphylococcus epidermidis</i> aumicroscope	46
Figure 26: <i>Staphylococcus lentus</i> aumicroscope.....	46
Figure 27: Résultat de la galerie, Api20E(photo personele)	46
Figure 28: Résultats de la galerie Api 20 NE des produits utilisés	47
Figure 29: Résultats de la galerie Api staph des produits utilisés	47
Figure 30: Résultats de test catalase des produits utilisé	48
Figure 31: Résultats de test oxydase	49
Figure 32: Résultats d'antibiogramme pour le produit d'hygiène (savon X)	50
Figure 33: Résultats d'antibiogramme pour le produit d'hygiène (<i>savon Y</i>)	51
Figure 34: Résultats d'antibiogramme pour le produit d'hygiène (savon Z)	51
Figure 35: Résultats d'antibiogramme pour le produit de maquillage fond de teint	52
Figure 36: Résultats d'antibiogramme pour le produit de soin du corps	53
Figure 37: Résultats d'antibiogramme pour le produit traditionnel bio	53

Table des matières

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction	1
Chapitre01 : Généralités sur la peau et sur les produits cosmétiques	
I.LA PEAU :	2
1.1 Structure de la peau :	2
1.1.1 L'épiderme	2
1.1.2 Le derme.....	3
1.1.3 L'hypoderme.....	4
1.2 Fonction de la peau	5
1.2.1. Fonction mécanique	5
1.2.2 Fonction immunitaire :	5
II.Le microbiote cutané.....	6
II.1. Définition du microbiote.....	6
II.2. Le microbiote cutané :	6
II.2.1. La flore cutanée résidente	7
II.2.2. La flore cutanée transitoire	7
III.Les produits cosmétiques	8
III.1. Définitions de de la cosmétologie.....	8
III.2. Définition des Produits cosmétiques	8
III.2.1. Réglementation des Produits cosmétiques	9
III.2.2. Classification	10
III.2.3. Composition d'un produit cosmétique	10
III.3. Les différentes formes cosmétiques.....	12
III.3.1. Les solutions	12
III.3.3. Les formes anhydres (= dépourvues d'eau) :	13
III.5. Produit cosmétique bio naturel :	13
III.5.1. Produits cosmétique bio :	13
III.5.2. Produits cosmétiques naturel :	14
III.5.3. Différence entre les produits bio et naturelle :	15
III.6. Les substances à éviter :	15

III.7 Etiquetage :	16
III.8. Les labels	17
IV. Mécanismes et voies d'absorption cutanée des produits cosmétiques	18
IV.1. Cinétique de l'absorption cutanée	18
IV.1.1 La voie trans-cellulaire :	19
IV.1.2 La voie intercellulaire	19
IV.2 Passage par les annexes cutanées :	19
V. Risque toxicologie liée à l'utilisation des produits cosmétiques	20
V.1 Toxicité cutanée	20
V.2 Autres Toxicité	20

Chapitre 02 : Matériel et méthodes

I. Les produits utilisés :	23
II. Prélèvements	24
III. Recherche bactériologique	24
III.1. Recherche des bactéries	24
III.2. Etude des caractères cultureux	25
III.3 Examen microscopique	25
III.4 Etude du caractère biochimique	26
III.4.1 Test catalase	26
III.4.2 Test d'oxydase :	27
III.4.3 Inoculation de la Galerie API 20 E	28
III.4.4. Inoculation de la Galerie API 20 NE :	30
III.4.5. Inoculation de la galerie API Staph	31
III.5. Antibiogramme :	32

Chapitre 03 : Résultats et discussion

Résultats	35
1. Examen macroscopique des colonies :	35
A. Produits d'hygiène	35
B. produit de maquillage t	38
C. Produit de soin de corps	39
D. Produit bio et traditionnel	40
2. Examen microscopique des colonies	40
A. Produits d'hygiène :	41

B. produit de maquillage	44
C. Produit de soin de corps.....	44
D. Produit bio et traditionnel : eau florale distillé	45
3.L'identification biochimique des colonies :.....	46
A.La galerie API 20 E	46
B.La galerie API 20 NE.....	46
C. La galerie API Staph	47
D. Tests complémentaires	48
4.L'Antibiogramme.....	49
A.Produits d'hygiène.....	50
B.Produit de maquillage	52
C.Produit de soin de corps.....	52
D.Produit traditionnel bio	53
Discussion :.....	54
Conclusion.....	58
Références bibliographiques	
Résumé	
Annexes	

Introduction

Introduction

Depuis les toutes premières civilisations les gens se préoccupent de leurs apparences usant des stratagèmes pour se mettre en valeur en donnant de l'importance à la beauté de leurs visages, de leurs cheveux et de tous leurs corps allant des fois à la perfection **.(Plainfosse.H.2020)**

Jusqu'à ce jour notre société cultive le goût de l'apparence et vue le matraquage publicitaire, les produits cosmétiques sont devenus des produits de grandes consommations pas uniquement pour les femmes mais aussi les hommes commencent à les utiliser de plus en plus sans aucun complexe. **(Bogne. H .T2016)**

Dans ce contexte, les industries cosmétiques proposent des produits toujours plus performants, innovants et révolutionnaires, basés sur de nouveaux concepts, respectueux pour répondre aux exigences grandissantes des consommateurs dans la recherche du corps parfait. **(Hodounou.C.2019)**

Toutefois, nous pouvons nous interroger sur les effets des utilisations abusives de certains produits sur la santé humaine et sur tout l'environnement. Ces produits utilisés en cosmétologie sont souvent composés de molécules ayant des effets indésirables sur le monde vivant et surtout sur la flore cutanée **(Dellaras, 2014)**. Ainsi, quotidiennement des milliers de produits appartenant à différentes marques sont employés. Ils agissent directement et indirectement sur le microbiote cutané, très efficace dans l'entretien et dans la santé de la peau et de sa beauté, en entravant sa multiplication, sa croissance et son adaptation. De ce fait il est nécessaire de s'intéresser à l'étude des impacts de ces produits sur la microflore cutanée **(Jawetz et al., 1973)**.

Dans ce modeste mémoire nous nous proposons d'étudier les effets directs de certains produits de beauté et de cosmétologie sur la microflore cutanée des volontaires (étudiants de master inscrits au niveau de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers : SNV-STU). Le travail présenté a été réalisé au niveau du laboratoire de microbiologie de la Faculté SNV-STU et au niveau du laboratoire de la Direction de la santé de la wilaya de Guelma est structuré en deux volets interdépendants :

Le premier purement théorique, décrit les spécificités de la peau, soit sa composition, sa formation, sa fonction et des généralités sur la cosmétologie, ses aspects réglementaires et son utilisation.

Le deuxième volet, purement pratique, est consacré à la méthodologie suivie pour la réalisation pratique de ce travail et à la présentation des résultats obtenus. Une conclusion générale clôture ce mémoire.

Chapitre01 :
Généralité sur la peau et
sur les produits cosmétiques

I. La Peau:

La peau constitue l'organe le plus visible et le plus grand du corps humain : elle représente 16 % de son poids total. Composée de plusieurs couches, elle forme une barrière de protection de l'organisme contre le milieu extérieur, mais assure également d'autres fonctions vitales. La spécialité médicale traitant de la peau et de ses affections est la dermatologie(14).

D'un point de vue chimique, la peau comprend en moyenne : - 70% d'eau- 27,5% de protéines-2% de matières grasses- 0,5% de sels minéraux et oligo-éléments. Elle est constituée de trois couches(14).

1.1 Structure de la peau :

La peau est constituée de trois couches superposées : l'épiderme (la couche superficielle), le derme (couche intermédiaire), l'hypoderme (couche profonde).

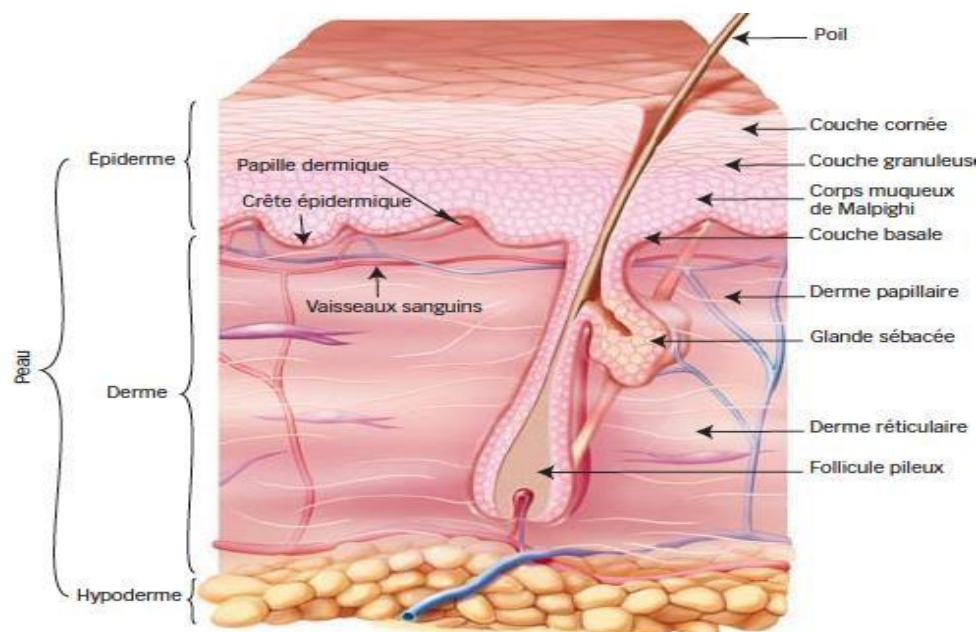


Figure 1: Coupe histologique de la peau (Boudiaf, 2019)

1.1.1 L'épiderme

L'épiderme est la couche située la plus à l'extérieur ; nous pouvons le voir et le toucher. Il nous protège contre les toxines, les bactéries et la perte de fluides. Il est constitué de 5 sous-couches de kératinocytes. Ces cellules, produites dans la couche basale la plus profonde, migrent vers la surface de la peau. Se faisant, elles mûrissent et subissent une série de modifications. C'est ce processus, dit de kératinisation (ou cornification), qui distingue les différentes sous-couches(3).

- **Couche cornée (stratum corneum)** : elle est composée de cénocytes, résultats de l'ultime phase de maturation des kératinocytes qui remontent progressivement depuis la couche basale, et de lipides épidermiques. Son tiers inférieur constitue une véritable barrière de protection face aux facteurs exogènes (pollution, soleil, froid) et à la perte d'eau endogène(14).
- **Couche claire (stratum lucidum)** : qui correspond à une phase de transition entre la couche granuleuse et la couche cornée(14).
- **Couche granuleuse (stratum granulosum)** : où commence la kératinisation des kératinocytes (qui évoluent en cornéocytes) (14).
- **Couche épineuse ou corps muqueux de malpighi** : comportant 3 à 10 assises de kératinocytes qui s'aplatissent peu à peu vers la surface(14).
- **Couche basale** la plus profonde de l'épiderme. Elle assure la régénération continue de la peau par division cellulaire : les cellules produites migrent progressivement vers les couches supérieures en subissant diverses mutations. Entre ces cellules basales s'intercalent les mélanocytes, responsable de la mélanogénèse (14).
- L'épiderme est un tissu épithélial de revêtement semi-perméable. Il est composé de trois types de cellules :
 - **Cellules de langherans**, qui participent du système immunitaire de la peau
 - **les Mélanocytes**, qui produisent la mélanine responsable de la pigmentation de la peau.
 - **les Kératinocytes**, remplis de kératine (protéine entrant également dans la composition des cheveux et des ongles) et de lipides(14).

1.1.2. Le derme

Le derme correspond à la couche intermédiaire. C'est aussi un tissu conjonctif qui va venir soutenir l'épiderme. Il est parcouru par un riche réseau de vaisseaux capillaires et est enserré de nombreuses terminaisons nerveuses. Il se divise en deux : le derme papillaire (superficiel) et le derme réticulaire (profond et moyen) :

- **le derme superficiel ou papillaire** : contenant le réseau vasculaire superficiel et les terminaisons nerveuses sensibles.
- **le derme profond ou réticulaire** : riche en fibroblastes disséminés dans la couche dermique synthétisent les fibres de collagène et les fibres élastiques qui baignent dans la matrice extracellulaire englobant le réseau vasculaires et les annexes cutanées (poils, glandes sudoripares et sébacées) (Pedrassi, 2019).

La riche vascularisation de cette couche supporte plusieurs fonctions. Elle permet à la première ligne de défense de l'organisme de répondre efficacement à tout signal de danger. Le derme est constitué de fibres synthétisées par les fibroblastes : les fibres de collagène, de réticuline et d'élastine qui confèrent à la peau sa souplesse et son élasticité. On y trouve aussi des cellules du système immunitaire telles que les macrophages, les cellules dermiques dendritiques, les mastocytes et les lymphocytes (Pedrassi, 2019).

1.1.3 L'hypoderme

L'hypoderme forme la couche la plus profonde de la peau. C'est un tissu conjonctif richement vascularisé qui contient beaucoup de tissu adipeux, lui-même constitué de cellules nommées adipocytes. Il est rattaché au derme par des fibres de collagène et d'élastine. Cette couche est dotée d'une grande élasticité capable de bien absorber les chocs et de plus, elle permet d'isoler le corps thermiquement. La forte présence d'adipocytes (appelés aussi « graisse sous-cutanée ») va permettre à cette couche d'avoir une fonction de réserve énergétique (Pedrassi, 2019)

- Au niveau du derme et de l'hypoderme prennent également naissance ce qu'on appelle les annexes de la peau :
 - Les glandes sudorales (ou sudoripares) encrines, qui fabriquent la sueur aqueuse
 - Les follicules pileux des poils et des cheveux, associés à une glande sébacée.
 - Les glandes sébacées qui secrètent le sébum, ce film hydrolipidique qui protège l'épiderme
 - Les glandes sudorales apocrines, responsables de l'odeur corporelle (13).

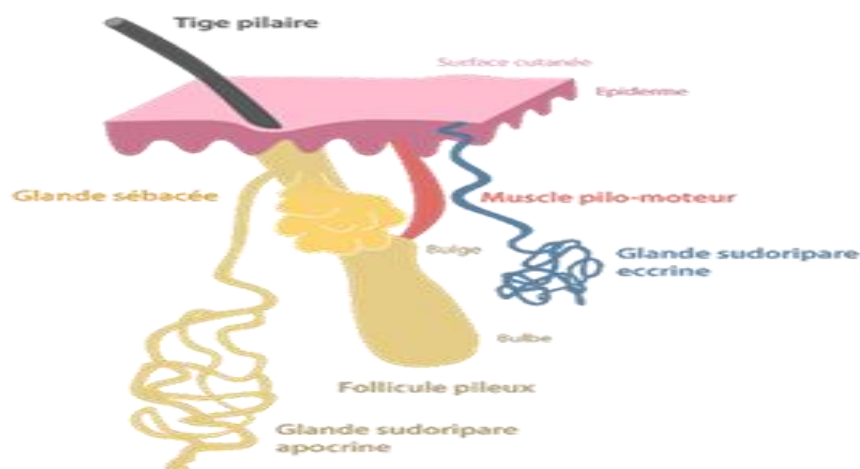


Figure 2: Schéma représentant les différentes annexes cutanées (cosmeticofficine)

1.2 Fonction de la peau

1.2.1. Fonction mécanique

La peau joue plusieurs rôles fondamentaux dont :

- **La perception sensorielle (douleur, chaud, froid) :** Les mécanorécepteurs présents dans les couches de la peau permettent la perception sensorielle de stimuli douloureux, de ressentir la chaleur ou le froid et avoir une sensibilité. Ils permettent le toucher (**Goetz, 2016**).
- **La photoprotection contre les UV :** La synthèse de mélanine effectuée par les mélanocytes est la réaction vis à vis de l'exposition au soleil et aux UV. Cela permet aux cellules de protéger leurs noyaux et éviter des dégradations de l'ADN (**Goetz, 2016**).
- **La protection physique et mécanique (contre les chocs, la chaleur, le froid, les agents biologiques et chimiques) :** cette protection se fait notamment par la présence de plusieurs couches constituant la peau et la présence de fibres particulières d'élastine et de collagène qui permettent la résistance et la souplesse de la peau (**Goetz, 2016**).
 - **La thermorégulation :** s'effectue grâce aux capillaires sanguins présents à la surface de la peau et permettent à la chaleur de s'échapper ou d'être conservée et aident à maintenir la température corporelle constante. Cette thermorégulation est aussi effective par la transpiration cutanée et l'évacuation d'eau à la surface de la peau (**Goetz, 2016**).
 - **La synthèse de Vitamine D :** est activée par l'exposition au soleil et aux UV et permet le bon renouvellement de l'épiderme, elle intervient aussi dans l'homéostasie phosphocalcique (**Goetz, 2016**).

1.2.2 Fonction immunitaire :

L'épiderme est en contact permanent avec les molécules de l'environnement et les agents infectieux. En effet, il se situe à l'interface entre le corps humain et le milieu extérieur. Il doit donc être capable de se défendre contre des agressions potentielles (**Goetz, 2016**).

Toutes les cellules cutanées ont un rôle dans l'immunité. Les kératinocytes et les cornéocytes forment par leur union grâce aux desmosomes, hémidesmosomes et cornéodesmosome une barrière physique solide. Ces mêmes kératinocytes sont capables de produire des peptides antimicrobiens, les défensines, mais sont aussi en mesure d'initier la réponse inflammatoire en cas de traumatisme physique ou chimique en produisant des facteurs solubles clés de l'immunité : les cytokines et les chimiokines. La présence de cellules dendritiques forme un réseau de sentinelles immunologiques aux mailles très serrées dans

l'épiderme, ces cellules sont aussi appelées cellules de Langherans et permettent d'être au premier plan à l'interface de l'immunité innée et acquise. Ils activent les Lymphocytes et le recrutement des leucocytes qui vont être des acteurs majeurs dans la lutte contre le pathogène **(Goetz, 2016)**.

La peau n'est pas identique en tout point du corps. En effet, il existe des zones plus ou moins humides, plus ou moins dotées de poils qui ne présentent pas les mêmes caractéristiques. Les glandes y sont réparties de façon différente et ces variations ont une incidence sur la présence des microorganismes à la surface de notre corps. Ces microorganismes résidents forment le «microbiote cutané» et celui-ci participe à la fonction immunitaire que représente la barrière cutanée **(Goetz, 2016)**.

II. Le microbiote cutané

II.1.Définition du microbiote

Le microbiote humain est défini comme les groupes de micro-organismes présents dans un tissu, qu'ils soient commensaux et symbiotiques, pathogènes facultatifs ou obligatoires : bactéries, virus, parasites et espèces fongiques, Ces bactéries sont dites commensales, c'est à dire qui ne provoquent pas de maladies quand elles sont en symbiose. C'est la partie externe du microbiote de l'organisme humain. En effet, il existe plusieurs types de microbiotes chez l'Homme **(Goetz, 2016)**.

Le microbiote est présent dans les différentes parties du corps dans lesquelles un épithélium est en contact avec le monde extérieur. On distingue le microbiote des voies respiratoires (bouche, pharynx et poumons), celui du tractus digestif (estomac et intestin), celui de l'appareil urogénital et enfin celui de la peau **(Goetz, 2016)**.

II.2.Le microbiote cutané :

Le microbiote cutané est la partie externe du microbiote de l'organisme humain. Il est bien souvent caractérisé de « second génome » car les micro-organismes le composant dépassent bien largement l'hôte en masse génomique. Il est aussi souvent appelé «flore cutanée» **(Goetz, 2016)**.

La peau d'un adulte héberge en moyenne 1000 milliards de bactéries, et 1000 espèces de champignons, virus et arthropodes. Ce microbiote vit sur la surface et dans les couches superficielles de l'épiderme pour réaliser ainsi un écosystème complexe dont la

caractérisation repose sur la culture de prélèvements à la surface de la peau ou des biopsies (Goetz, 2016).

La composition du microbiote cutané résulte d'un équilibre entre les conditions locales et les propriétés métaboliques de ses micro-organismes. D'une part, ces derniers s'alimentent des lipides, protéines, et autres composés excrétés par la peau elle-même, y compris les sécrétions des glandes sébacées (Goetz, 2016).

Résident ou transitaire, le microbiote de la peau varie de manière quantitative et qualitative d'une personne à l'autre selon l'âge, le sexe, le siège, le système immunitaire et certains facteurs physicochimiques tels que l'humidité, le pH et la température (Goetz, 2016)

II.2.1. La flore cutanée résidente

La flore cutanée résidente est aussi appelée flore commensale, c'est-à-dire vivant aux dépens de leur hôte sans leur causer de dommage. Elle est composée de différents types de microorganismes qui vivent en équilibre entre les conditions locales et leur propre métabolisme (Pedrassi, 2019).

Leur nombre et leur composition sont stables dans le temps. Les micro-organismes les plus fréquents sont des bactéries Gram positif de genre : *Staphylococcus*, *Corynebacterium* et *Propionobacterium* (Pedrassi, 2019).

On y trouve aussi d'autres micro-organismes, tels que :

- Des champignons sous forme mycélienne de genre *Malassezia* (apparaît à la puberté),
- Des virus de type *papillomavirus*.
- Des acariens *Demodex folliculorum* et *Demodex brevis*.
- Des bacilles à Gram négatif de genre *Acinetobacter*, sont moins présents que les souches Gram positif car ils sont moins résistants.

La flore résidente peut être modifiée par l'environnement, la pollution, mais également selon l'hygiène mais revient à son état normal rapidement (Pedrassi, 2019).

II.2.2. La flore cutanée transitoire

Cette flore est composée de micro-organismes qui ne sont pas adaptés aux conditions de vie du corps humain, ils vont donc pour la plupart être présents pour un court moment, des heures voire quelques jours. Cette flore est dite saprophyte, c'est-à-dire que les micro-organismes vont se nourrir de matières organiques en décomposition venant de

l'environnement. La plupart de ces micro-organismes sont inoffensifs, mais certains vont pouvoir engendrer des maladies chez l'homme. Heureusement leur développement est bloqué grâce à la flore résidente qui joue un rôle de défenseur (**Pedrassi, 2019**).

La flore transitoire peut devenir pathogène pour l'être humain. Par exemple, la flore transitoire peut être concernée par le « *staphylocoque doré* » (*S.aureus*), qui est la souche la plus fréquemment rencontrée en pathologie humaine. En effet elle est responsable de la majorité des infections nosocomiales (à l'hôpital) (**Pedrassi, 2019**).

III. Les produits cosmétiques

III.1. Définitions de la cosmétologie

La cosmétologie peut avoir plusieurs définitions ainsi selon le dictionnaire Larousse c'est l'étude de tout ce qui se rapporte aux produits cosmétiques, à leur activité et à leur mode d'emploi, ainsi qu'aux produits de base servant à leur préparation et selon media dico c'est l'étude des soins du corps et des techniques destinés à l'embellir (**Bogne et al., 2016**).

III.2. Définition des Produits cosmétiques

Selon le dictionnaire Larousse un produit cosmétique se dit de toute préparation non médicamenteuse destinée aux soins du corps, à la toilette, à la beauté. Cependant la première définition officielle du produit cosmétique a vu le jour en 1975 sur la base d'une disposition législative (**Bogne et al., 2016**).

Ainsi on appelait un produit cosmétique, « toutes les substances ou préparations autres que les médicaments destinées à être mises en contact avec les différentes parties superficielles du corps humain, ou avec les dents et les muqueuses, en vue de les nettoyer, de les protéger, de les maintenir en bon état, d'en modifier l'aspect, de les parfumer ou d'en corriger l'odeur » (**Bogne et al., 2016**).

Ainsi selon le règlement (CE) N0 1223/2009 du parlement Européenne et du conseil du 30 Novembre 2009 relatif aux produits cosmétiques :

«On entend par produit cosmétique, toute substance ou préparation destinée à être mise en contact avec les diverses parties superficielles du corps humain, notamment l'épiderme, les systèmes pileux et capillaire, les ongles, les lèvres et les organes génitaux externes, ou avec les dents et les muqueuses buccales, en vue, exclusivement ou principalement, de les nettoyer, de les parfumer, d'en modifier l'aspect, de les protéger, de les maintenir en bon état ou de

corriger les odeurs corporelles» (Article 2 du règlement (CE) n°1223/2009) (**Bogne et al., 2016**)

III.2.1. Réglementation des Produits cosmétiques

- Dans la réglementation européenne :

Le règlement (CE) n°1223/2009 du Parlement européen « un produit cosmétique est toute substance ou tout mélange destiné à être mis en contact avec les parties superficielles du corps humain (épiderme, systèmes pileux et capillaire, ongles, lèvres et organes génitaux externes) ou avec les dents et les muqueuses buccales en vue, exclusivement ou principalement, de le nettoyer, de les parfumer, d'en modifier l'aspect, de les protéger, de les maintenir en bon état ou de corriger les odeurs corporelles » ,Et du Conseil du 30 novembre 2009 relatif aux produits cosmétiques depuis le 11 juillet 2013, dénommé «règlement cosmétique ». Les annexes de ce règlement sont régulièrement mises à jour par des règlements de la Commission européenne. Pour le présent document, l'ensemble constitué du règlement (CE) n°1223/2009 et des règlements modifiant ses annexes est dénommé « règlement cosmétique».- le code de la santé publique (CSP), notamment les articles L.5131-1 à L.5131-8 et L.5431-1 à L.5431-9 issus de la loi n° 2014-201 du 24 février 2014 portant diverses dispositions d'adaptation au droit de l'Union européenne dans le domaine de la santé ainsi que les articles R.5131-1 à R .5131-15 issus du décret n°2015-1417 du 4 novembre 2015 relatif aux produits cosmétiques et aux produits de tatouage (7).

- Dans la réglementation Algérienne :

Selon l'article 2 du décret exécutif n° 97-37 du 5 Ramadhan 1417 correspondant au 14 janvier 1997 définissant les conditions et les modalités de fabrication, de conditionnement, d'importation et de commercialisation sur le marché national des produits cosmétiques et d'hygiène corporelle : « au sens du présent décret, on entend par produit cosmétique et produit d'hygiène corporelle, toute substance ou préparation, autre que les médicaments, destinée à être mise en contact avec les diverses parties superficielles du corps humain tels que l'épiderme, le système pileux et capillaire, les ongles, les lèvres, les paupières, les dents et les muqueuses en vue de les nettoyer, de les protéger, de les maintenir en bon état, d'en modifier l'aspect, de les parfumer ou d'en corriger l'odeur. Sont exclus du champ d'application des dispositions du présent décret, les produits cosmétiques et les produits d'hygiène corporelle assimilés à des médicaments tels que définis par l'article 171 de la loi n° 85-05 du 16 février 1985 susvisée» (12).

III.2.2. Classification

Cette large définition regroupe une très vaste gamme de produits très différents. Ainsi on regroupe sous le terme « produits cosmétiques » les produits suivants :

- Les produits capillaires : après-shampooing, défrisant, gel, huile, laque, masque, teinture
- Les produits de soin visage : crème antirides, crème de jour, crème de nuit, crème hydratante, eau florale, gommage, lait, masque de beauté, baume pour les lèvres, tonique, sérums... Ils ont pour mission de préserver les fonctions naturelles de la peau, et de lui assurer une protection contre les agressions externes.
- Les produits d'hygiène : démaquillant, dentifrice, déodorant, gel douche, gel nettoyant intime, savon, shampooing, bain de bouche ... leur rôle est, comme leur nom l'indique, d'assurer l'hygiène du corps, qui est le premier geste de soin beauté !
- Les produits solaires : crèmes, huiles ou lotions après-soleil et solaires
- Les produits de maquillage : anticernes, autobronzant, ligneux (eyeliner), fard, fond de teint, khôl, mascara, poudre, produit pour blanchir la peau, rouge à lèvres, vernis à ongles
- Les parfums : eau de Cologne, eau de toilette parfum, eau de parfum
- Les préparations pour bains et douches : bain moussant, huile de bain, sels de bain, les produits de soin corps : huile, lait, gommage, crème pour les mains
- Les produits pour le rasage et les produits dépilatoires : après-rasage, crème dépilatoire, mousse à raser...

ON n'est pas des produits cosmétiques :

- Les produits thérapeutiques et médicamenteux
- Les compléments alimentaires à visée esthétique appelés improprement « cosmétiques par voie orale », qui sont des denrées alimentaires. Un complément alimentaire n'est pas considéré comme un cosmétique. Cependant certains aliments comme l'huile d'olive ou le miel sont utilisés comme ingrédients cosmétiques.
- Les produits destinés à être ingérés, inhalés, injectés ou implantés dans l'organisme, même s'ils revendiquent une action sur la peau, les dents, la muqueuse buccale et/ou les phanères
- Les solutions de lavage oculaire, auriculaire, nasal, qui sont des dispositifs médicaux,
- Les produits de tatouage destinés à être utilisés par effraction cutanée, qui disposent d'une réglementation autonome (**Bogne et al., 2016**).

III.2.3. Composition d'un produit cosmétique

La forme finale d'un produit cosmétique résulte du mélange d'ingrédients

judicieusement choisis et associés ; appartenant à trois grandes familles de composés **(Moutier et Joubert, 2018)**.

- **Les principes actifs**

Les substances actives sont des substances qui confèrent au produit ses propriétés et sont en partie responsables de son efficacité. Le pourcentage en actifs est généralement de 2 à 3%. Les activités les plus recherchées par le secteur de la cosmétologie sont l'hydratation (agents humectant ; filmogènes ; occlusifs) ; les effets anti-âge (anti rides ; antioxydants) et photo protecteur (anti-UVA et UVB) **(Moutier et Joubert, 2018)**.

- **Excipients**

Les excipients sont chargés de transporter les principes actifs, les excipients jouent le rôle de support dans le produit et définissent la forme finale (gel ; émulsion fluide ou épaisse ...). Ils participent en particulier à la pénétration de l'actif dans l'épiderme ; sur les fibres capillaires ; sur les dents ; etc.....

Ils peuvent être de nature hydrophobe (huiles ; cires ; acides et alcools gras ; gélifiants) ; hydrophile (gélifiants) ou amphiphile (tensioactifs) **(Moutier et Joubert, 2018)**.

- **Les additifs**

Les additifs regroupent les ingrédients ayant pour objectif de conserver ; parfumer ; colorer le produit cosmétique. Les additifs agrémentent le produit et visent à améliorer notamment sa conservation (conservateurs, antioxydants), sa couleur (colorants), son odeur (parfums) ou son toucher (agent texturants) ou à stabiliser une émulsion (tensioactif) **(Moutier et Joubert, 2018)**.

Appartient à ce groupe :

- Les parfums : sont des compositions liposolubles de substances odorantes ; participant au plaisir de l'utilisation du produit. Ils apportent également une spécificité propre au produit.

- Les colorants : confèrent au produit une couleur adaptée et un aspect plus attractif(CE) 1223/2009. Pour apporter une qualité supplémentaire ou pour compléter un critère marketing et se différencier sur marché, des additifs plus sophistiqués sont utilisés tels que du nacre, exfoliants, particules, extraits, huiles essentielles, arômes, etc....

- Les conservateurs : ont pour but d'empêcher la prolifération des microorganismes. Majoritairement d'origine synthétique ; mais de plus en plus de « conservation » d'origine

naturelle sont présents dans les cosmétiques (Khodheir 2020).

III.3. Les différentes formes cosmétiques

En cosmétique, on considère qu'il existe trois grandes « familles », que l'on vous présente ci-dessous :

III.3.1. Les solutions

La solution est un mélange homogène composé d'au moins deux constituants de même nature soit aqueuses, soit huileuses. On y trouve :

- le soluté (substance solide, liquide et/ou gazeuse, dissoute dans un liquide)
- le solvant (liquide dans lequel s'est justement effectuée la dissolution). Si le solvant est de l'eau, on parle de solution aqueuse (6).

- **La solution vraie**

C'est un mélange homogène où le soluté est en quantité minoritaire et le solvant en quantité majoritaire.

Exemples : eau florale, lotion tonique bio(6).

- **La solution colloïdale**

Elle est obtenue par dissolution de molécules de taille importante (macromolécules) dans de l'eau. Sa viscosité dépend de la concentration en soluté.

Exemples : eau micellaire, sérum visage(6).

- **Le gel**

Il est constitué de macromolécules qui gonflent en présence du solvant, et forment un réseau emprisonnant ce dernier.

Exemples : gel solaire, gel douche(6).

III.3.2. Les dispersions

La dispersion est la division d'une substance (nommée phase dispersée) en petites particules au sein d'une autre substance (appelée phase dispersante). Ces deux constituants peuvent être sous forme solide, liquide, gazeuse, et ne sont pas miscibles entre eux(6).

- **La suspension**

C'est la dispersion de fines particules solides (poudres, pigments naturels) dans un liquide. L'ajout de tensioactifs est souvent nécessaire pour stabiliser le produit. Bien

évidemment, on vous invite à déchiffrer la liste INCI de vos soins, pour n'y retrouver que des tensioactifs doux et naturels (ex : Decyl Glucoside, Coco Glucoside, Lauryl Glucoside...)

Exemples : vernis à ongles bio, fond de teint bio(6).

- **L'émulsion :**

Il s'agit de la dispersion d'un liquide dans un liquide (eau dans huile ou huile dans eau). C'est la forme la plus courante dans le monde de la cosmétologie tout comme la suspension, elle peut nécessiter la présence de tensioactifs pour éviter l'instabilité du produit.

Exemples : crème hydratante bio, lait démaquillant (6).

- **L'aérosol :**

On appelle comme cela une dispersion de solide ou liquide dans un gaz. Le produit est contenu dans un récipient spécifique qui supporte la pression du gaz. En appuyant sur un bouton poussoir, le produit est propulsé telle une vaporisation en spray.

Exemples : laque pour cheveux, déodorant, eau thermale(6).

- **La mousse**

Il s'agit d'une dispersion de gaz liquéfié ou comprimé dans un liquide ou un solide. Aussi, le produit comprend un émulsionnant et un stabilisateur de mousse.

Exemples : mousse à raser, mousse nettoyante(6).

III.3.3. Les formes anhydres (= dépourvues d'eau) :

- **La poudre :**

C'est la fragmentation d'un solide en petites particules.

Exemples : poudre teint bio, fard à paupières bio(6).

- **Le baume :**

Il s'agit ici d'un mélange de corps gras, plus ou moins épais et solide.

Exemples : baume à lèvres, baume pour le corps(6).

- **L'huile**

Elle peut être seule ou combinée à d'autres huiles.

Exemples : huile pour le corps, huile végétale neutre(6).

III.5. Produit cosmétique bio naturel :

III.5.1. Produits cosmétique bio :

Il n'existe pas de définition officielle des produits cosmétiques biologiques. Ce que

l'on appelle communément les «cosmétiques bio» désigne une famille de produits composés d'ingrédients naturels ou d'origine naturelle (en proportion plus ou moins importante selon les marques), contrairement aux produits cosmétiques « classiques » fabriqués en grande majorité à partir d'ingrédients synthétiques. La cosmétique bio limite ou exclut l'utilisation de substances pouvant entraîner des effets nocifs sur l'utilisateur (allergies, cancer...) ou sur la nature (tests sur les animaux, utilisation de procédés de fabrication polluants...) (**Flavie, 2011**)

➤ **Les matières premières utilisées en cosmétique biologique :**

On distingue trois types d'ingrédients classiques entrant dans la composition des produits cosmétiques biologiques :

• **Les matières du règne végétal :**

-**Les huiles** : L'huile d'olive, l'huile de colza, l'huile de tournesol, l'huile de noix, l'huile de pépins de raisins et l'huile de sésame

-**Les beurres** : Le beurre de karité, Le beurre de coco, Le beurre de cacao

- **Les cires** : La cire de carnauba, La cire de candelilla.

-**Les hydrolats** : L'eau de bleuet, L'eau de camomille, L'eau de rose, L'eau de fleur d'oranger

-**autres** : Le gel d'aloès, Les algues marines,

• **Les matières du règne animal :**

- Les produits de la ruche : La cire d'abeille, La propolis, La gelée royale, Le miel, Le pollen

- Le lait : Le lait d'ânesse, Le lait de chèvre,

• **Les matières du règne minéral :**

-**Les minéraux** : le phosphore, le zinc, le fer, le magnésium et le calcium...

- **Les actifs extraits des roches** : L'argile (vert, blanche, rouge, rose, jaune)

(**Flavie, 2011**).

III.5.2. Produits cosmétiques naturel :

Les produits cosmétiques naturels sont très proches des produits « natifs », comme la phytothérapie traditionnelle, qui utilise des matières premières quasiment brutes. Ils subissent essentiellement des transformations mécaniques et chimiques primaires, telles que distillation, extraction, cuisson ou filtration, fermentation et oxydation, percolation, dessiccation, laissant peu de résidus, qui sont aisément recyclables et biodégradables. Schématiquement, on trouve dans les produits cosmétiques naturels et bio par extension une majorité d'ingrédients issus du

monde végétal (plantes, fruits, fleurs...) exploités sous différentes formes (huiles essentielles, huiles végétales, poudres...), mais aussi des substances d'origine animale produites naturellement et sans maltraitance pour les obtenir (miel, cire d'abeille, lait, œufs) et quelques ressources minérales (argiles, silices...) (**Flavie, 2011**).

III.5.3. Définition entre les produits bio et naturelle :

Un cosmétique ou un produit de beauté bio, contient lui aussi 95% d'ingrédients naturels au minimum, mais qui doivent être issus de l'agriculture biologique : ils ont donc été cultivés dans le respect de la nature, sans utiliser d'engrais chimiques, de pesticides, ou proposer des traces de métaux lourds. En clair, vous avez la certitude d'utiliser des composants sains et non toxiques (**13**).

Un produit de beauté ou un cosmétique que l'on qualifie de « naturel » est composé d'au moins 95% d'ingrédients qui sont d'origine naturel (donc issus de plante, fruit, végétaux). Cependant, cela ne veut pas dire que ces ingrédients ont été cultivés de manière biologique (sans utiliser d'engrais chimiques, de pesticides...etc.). Vous avez donc pour certitude devant vous un produit qui utilise des matières premières issues de la nature : elles peuvent en revanche avoir été cultivée avec des produits chimiques et en détenir des traces (**13**).

III.6. Les substances à éviter :

Il y a plus de 4000 composantes chimiques présentes dans nos produits de soin. Évidemment, toutes les répertorier est impossible, mais des études plus approfondies ont permis de mettre en lumière celles qui sont les plus fréquentes (et les plus nocives) pour nous. En voici un aperçu :

- **BHA et BHT** : Dans les crèmes et laits hydratants, le maquillage. Soupçonnés d'être cancérigènes et d'interférer avec les hormones.
- **Colorants à base de goudron et de houille (P-PHENYLENEDIAMINE)** : Dans les teintures et les produits colorés. Toxiques pour le cerveau et potentiellement cancérigènes.
- **DEA - MEA – TEA** : Dans les produits moussants. Réagissent avec d'autres substances chimiques souvent contenues dans les cosmétiques. Potentiellement cancérigènes.
- **Dibutyl Phtalate** : Dans les produits pour les ongles. Nocifs pour la fertilité et les fonctions hormonales.

- **Les agents de conservation libérateurs de formaldéhyde** : Dans les produits de soin capillaires et les hydratants. Potentiellement cancérigènes.
- **Les parabènes**: Dans le maquillage, les crèmes hydratantes. Associés au cancer du sein.
- **Les parfums** : Presque partout, même dans les produits dits « non parfumés ». Provoquent des allergies, de l'asthme et parfois une intoxication des neurones.
- **PEG** : Dans les revitalisants capillaires, les déodorants, les crèmes et laits hydratants. Potentiellement cancérigènes.
- **Pétrolatum** Directement issu du pétrole. Dans les baumes et rouges à lèvres, les produits capillaires et les hydratants. Peuvent contenir des impuretés potentiellement cancérigènes
- **Sodium laureth sulfate et sodium Lauryl sulfate** : Dans les produits moussants. Potentiellement cancérigènes et dommageables pour le foie.
- **Triclosan** Dans les produits antibactériens (dentifrices, savons, désinfectants). Interfèrent avec la fonction hormonale et contribuent à la bactérie qui résiste aux antibiotiques.
- **Les siloxanes** : Utilisés pour assouplir, lisser, humidifier plusieurs cosmétiques. Potentiellement nocif pour la reproduction et perturbateur endocrinien.
- **Isopropyl alcohol** : Dans les parfums, les sprays, lotions pour le corps, colorants capillaires. Peut provoquer des nausées, vomissements, maux de tête.

En plus d'avoir des effets potentiellement nocifs pour notre santé, la grande majorité des produits composés chimiques présentés ci-dessus ont une incidence négative sur l'environnement (**Boumelit et Chenatlia, 2014**)

III.7 Etiquetage:

La réglementation impose que le récipient et l'emballage de chaque produit cosmétique mis sur le marché doivent comporter les 9 indications suivantes, inscrites de manière à être facilement lisibles, clairement compréhensibles et indélébiles :

- Le nom ou la raison sociale et la ou les adresses du fabricant ou de la personne responsable de la mise sur le marché établi dans un état membre de l'Union européenne ou non, partie de l'accord, à l'Espace économique européen (UE-EEE). Ces mentions peuvent être abrégées si l'abréviation permet l'identification de l'entreprise :
- L'indication des pays d'origine, pour les produits fabriqués dans les états non membres de l'UE ou de l'EEE.
- Le contenu nominal au moment du conditionnement, en masse et en volume, sauf pour les emballages contenant moins de 5 grammes ou moins de 5 millilitres et des échantillons

gratuits et des uni dosés, ainsi que pour certains préemballages comprenant un ensemble de pièces ; Pour ces derniers, on doit spécifier le nombre de pièces sur l'emballage, quand il n'est pas possible de le déterminer de l'extérieur.

- La date de durabilité minimale qui reste obligatoire pour les produits dont la date de durabilité est inférieure à trente mois. Cette date ou l'indication de l'endroit où elle se trouve est annoncée par la mention “ à utiliser de préférence avant fin ...” ou par le symbole d'un sablier.
- Indication de la durée d'utilisation après ouverture. Elle est obligatoire pour les produits dont la stabilité est supérieure à 30 mois. Cette information est indiquée par un symbole spécial qui représente un pot de crème ouvert, suivi de la durée d'utilisation.
- Les précautions particulières d'emploi doivent figurer sur le récipient et l'emballage. S'il n'y a pas suffisamment de place, on doit reporter les indications sur une notice, une bande, une carte jointe ou attachée.
- Le numéro de lot de fabrication. Cette indication peut ne figurer que sur l'emballage si les dimensions du produit cosmétique sont réduites.
- La fonction du produit.
- La liste des ingrédients contenus dans le produit sous leur dénomination de préférence INCI (International Nomenclature for Cosmetic Ingredients lorsque celle-ci existe).
- En cas d'impossibilité pratique pour l'étiquetage, un symbole fixé par arrêté peut être utilisé et figurer sur le récipient et l'emballage des produits cosmétiques. Ce symbole renvoie à une notice, une étiquette ou une bande ou une carte jointe ou attachée comportant ces informations.
- Une exception à la règle d'étiquetage peut être accordée par dérogation par le préfet de la région.
- De domiciliation de l'opérateur lorsque celle-ci est liée à des raisons de confidentialité commerciale motivant ainsi, le remplacement du nom d'un ou plusieurs ingrédients par un nom d'enregistrement (**Bogne et al., 2016**).

III.8. Les labels

Le label est un signe a posé sur l'emballage d'un produit qui avise le consommateur que ce produit respecte un ensemble de règles et de critères définis dans un cahier des charges. L'application de ces critères est contrôlée par un organisme certificateur indépendant reconnu par l'État (**Chenvoy.2011**).

Le label représente donc pour le consommateur une garantie de qualité et une marque

d'engagement de la part d'un producteur qui accepte de se plier à des règles ainsi qu'à des contrôles. Plus le label bénéficie d'une notoriété et plus il aura d'impact sur les consommateurs. A défaut d'une législation mondiale ou même européenne, plusieurs pays possèdent leur propre label bio et donc leur propre cahier des charges qui donnent lieu à des certifications réalisées par des organismes reconnus sur leur marché. Malgré les différences entre les labels bios, tous les cahiers des charges offrent de sérieuses garanties(Chenvoy.2011).

En France, on parle de label « bio » et non pas de label « naturel » car le terme « naturel» ne correspond à rien (contrairement en Allemagne où on parle plus de cosmétique naturel que de bio) (Chenvoy.2011).

Ce terme n'est pas protégé et non réglementé. Peu importe les matières premières ou les procédés de fabrication, n'importe quelle marque peut se dire « naturelle »

Il existe plusieurs organismes et association pour certification, on peut citer quelques-uns :

- Organisme Français de contrôle et de certification, Ecocert a défini une charte Ecocert concernant les cosmétiques écologiques et biologiques, qui oblige à un niveau d'exigence supérieur à celui de la réglementation conventionnelle des produits cosmétiques et qui garantit une réelle pratique du respect de l'environnement. Il est agréé par le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, ainsi que par le Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie.
- Charte allemande qui respecte un cahier des charges précis concernant la production de produits de beauté naturels. L'élément clé du cahier des charges BDIH ...est la "liste positive" d'ingrédients autorisés. Cette liste contient 690 composants sur les 20 000 répertoriés. Un seul ingrédient non autorisé exclut la certification du produit entier.
- L'association professionnelle française Cosmebio, qui regroupe principalement des fabricants de cosmétiques, a mis en place la charte Cosmebio pour les cosmétiques naturels en 2002. Le contrôle est effectué par des organismes certificateurs indépendants et agréés comme Ecocert ou Qualité France. Il existe deux niveaux de certification : le label Bio, pour «cosmétiques écologiques et biologiques» et le label Eco pour des «cosmétiques écologiques» (Chenvoy, 2011).

III. Mécanismes et voies d'absorption cutanée des produits cosmétiques

IV.1.Cinétique de l'absorption cutanée

L'absorption transcutanée est un phénomène de diffusion passive qui s'exerce au niveau de chacune des couches de la peau. (Martini et Marie, 2003) et se divise en plusieurs étapes.

La molécule doit d'abord quitter son excipient et se dissoudre dans le film hydrolipidique pour traverser la barrière cutanée. Elle pénètre dans le stratum corneum à travers les espaces intercellulaires : c'est la « pénétration ». La distribution de la molécule se fait selon une concentration linéairement décroissante vers les couches les plus profondes (Aghache, 2000). Une partie reste à ce niveau et constitue un réservoir. Puis elle diffuse dans les différentes couches de l'épiderme totalement hydratées pour ensuite continuer à diffuser dans le derme, également hydrophile (Martini et Marie, 2003).

La diffusion d'une couche à l'autre est appelée « Perméation ». Au niveau du derme, elles entrent en contact avec le système vasculaire capillaire qui se charge d'en résorber une partie, qui passe alors dans la circulation générale pour fournir une action systémique. C'est la « résorption ». La diffusion peut se poursuivre dans l'hypoderme et même dans les tissus sous-cutanés (Martini et Marie, 2003).

Ainsi, la pénétration transcutanée des substances dépendra à la fois de leur nature physico chimique et de leur affinité pour les différentes couches cutanées (9).

L'action exercée par le cosmétique doit être uniquement locale. Le passage à travers la couche cornée peut être effectué par la voie transe-cellulaire et intercellulaire (9).

IV.1.1 La voie trans-cellulaire :

Les actifs contenus dans les produits de beauté passent de cellule en cellule à condition qu'ils soient de petite taille OU qu'ils soient hydrophiles, c'est à dire qu'ils aient une affinité pour l'eau présente dans la couche cornée bien hydratée conduisant à les rendre solubles(9).

IV.1.2. La voie intercellulaire

Entre les cellules, la voie la plus souvent utilisée. Les actifs lipophiles (qui retiennent les matières grasses) circulent dans le ciment inter lipidique qui assure la cohésion des cellules de la couche cornée, puis dans le liquide interstitiel qui remplit les espaces entre les cellules des couches plus profondes de la peau (9).

IV.2. Passage par les annexes cutanées :

La voie de passage par les annexes cutanées correspond au passage par les follicules pilo-sébacés (voie trans-folliculaire), et beaucoup plus rarement par les canaux des glandes sudoripares encrines qui sécrètent la sueur. Bien que cette voie de passage soit minoritaire, elle présente une possibilité de stockage et de diffusion non négligeable. La voie trans-folliculaire permet aux molécules de pénétrer jusqu'au derme réticulaire(9).

V. Risque toxicologie liée à l'utilisation des produits cosmétiques

V.1 Toxicité cutanée

La toxicité cutanée est le plus souvent reliée à l'interaction du tensioactif avec plusieurs molécules chargées, les protéines ainsi les bicouches lipidiques, ces tensioactifs vont pénétrer ces molécules plus facilement (**Sedrati et al., 2021**).

Les irritants sont capables d'activer le système immunitaire inné cutané conduisant à une irritation cutanée. Les produits cosmétiques composés par des molécules chimiques, leurs propriétés physicochimiques toxiques ils déclenchent un signal de danger responsable de l'activation de la réponse innée (**Sedrati et al., 2021**).

Les haptènes sont responsables de l'eczéma allergique de contact, la présence d'érythème, d'œdème, de sécheresse cutanée, de fissures, de desquamation, de démangeaisons et de douleurs sont des signes de dermatite de contact irritante, mais aussi d'allergie de contact (**Sedrati et al., 2021**).

Le pouvoir irritant d'une substance est lié à sa capacité à pénétrer la barrière cutanée et à sa toxicité conduisant à la perturbation des membranes des cellules cutanées (**Sedrati et al., 2021**).

L'effet des irritants sur les cellules se caractérise par une perturbation du fonctionnement des cellules. Les solvants et les détergents perturbent les membranes cellulaires et leur fluidité par leurs actions sur les lipides, comme sulfate de sodium Lauryl (SLS) souvent utilisé dans les cosmétiques. Crèmes hydratantes, des shampooings et du maquillage, ce qui s'avère être plus allergique, la maladie oculaire courante (**Sedrati et al., 2021**).

V.2 Autres Toxicité

Certaines des substances chimiques que nous avons trouvées dans les produits cosmétiques ont une capacité à prédire la toxicité d'un ingrédient pour la santé humaine

(Sedrati et *al.*,2021).

- **Mutagenicité/Génotoxicité** : La génotoxicité désigne la capacité à altérer de manière directe le matériel génétique.
 - **La mutagenicité** désigne la capacité à altérer le matériel génétique en induisant des mutations.
 - **potentiel génotoxique** d'un ingrédient peut être estimé par une analyse théorique basée sur sa structure chimique, qui sera à compléter par des études expérimentales.
 - **Cancérogénicité** : Désigne la capacité d'une substance à induire des tumeurs, à augmenter leur incidence, leur malignité ou à accélérer leur survenue.
 - **Cancer du sein** : L'utilisation de cosmétiques contenant des parabènes et la survenue de cancers du sein.
- Les parabènes sont présents dans de nombreux produits cosmétiques, dont les déodorants ces substances ont sur cultures cellulaires, y compris sur une lignée de cellules de cancer du sein MCF-7, chez certains animaux, une faible action oestrogénique, ce dernier jouent un rôle important dans le développement de cancers du sein (**Sedrati et *al.*,2021**).
- Appareil reproducteur mâle l'exposition aux parabènes est également suspectée d'avoir des effets négatifs sur le système reproducteur mâle. Cependant, à ce jour les données sont insuffisantes et contradictoires (**Sedrati et *al.*,2021**)

Chapitre 02 :
Matériel et méthodes

Notre travail vise à identifier les bactéries de la microflore cutanée de mains et de visage, avant et après utilisation des produits cosmétiques les plus utilisés par la femme algérienne .le travail ont été réalisés au niveau du laboratoire de microbiologie de l'université 8 mai 1945 -Guelma- .

Les produits utilisés sont :

- Fond de teint comme produit de maquillage.
- Savons (Marseille et Venus, Dove) comme produit d'hygiène.
- Crème hydratante comme produit de soin de corps.
- Eau florale comme produit traditionnel bio

I. Les produits utilisés :

- **Produits d'hygiène :**

Le savon est une matière moléculaire obtenue par la combinaison d'une base (soude ou potasse) avec un corps gras (graisses animales ou végétales) et servant à blanchir et à nettoyer. Le savon est un produit liquide ou solide composé de molécules amphiphile obtenues par réaction chimique entre une base forte, spécifiquement l'hydroxyde de sodium ou l'hydroxyde de potassium, et un ou plusieurs acides gras. Son caractère amphiphile lui donne des propriétés caractéristiques, notamment la capacité de ses composants moléculaires à se placer à l'interface entre la phase aqueuse (solvant hydrophile) et la phase lipidique (graisse hydrophobe), la formation de mousse et la stabilisation d'émulsions utiles pour le lavage. Le savon commercial se présente sous différentes formes : de bloc (pain, cube, formes ovalisées...), de poudre, de paillètes fines (lessives), de mousses, de gels ou de solutions, comme le savon liquide (**Caubetgs, 2006**).

- **Produits de maquillage :**

Le fond de teint est un produit cosmétique qui permet d'unifier ainsi que d'atténuer certaines imperfections. Certains peuvent également protéger votre épiderme et apporter une touche de couleur à votre teint. Le fond de teint se décline sous différentes formes et il est possible de l'appliquer sur tout votre visage ou juste en petite touche sans jamais oublier de l'estomper dans le cou(5).

- **Produit traditionnel bio**

Eaux florales constituent fréquemment la partie aqueuse des bases de produits bio mais peuvent également s'appliquer directement sur le visage comme tonique avant la crème. Elles

sont très douces et sans alcool et l'on peut donc les utiliser comme eau de toilette, notamment pour les jeunes enfants. Selon les plantes, les eaux florales possèdent de nombreuses propriétés : rafraichissante, astringente, anti-inflammatoire, équilibrante, purifiante, apaisante (Flavie, 2011).

- **Produit de soin de corps :**

Crème hydratante est un produit cosmétique qui permet de réhydrater l'épiderme en profondeur et de reconstituer le film hydrolipidique, protection naturelle pour une peau saine et résiliente.



Figure 3: Les produits utilisés (photos personnel)

II. Prélèvements

Les différents prélèvements ont été effectués en passant un écouvillon stérile sur la peau des étudiants volontaires avant et après l'utilisation du produit cosmétique. On humidifie l'écouvillon avec l'eau physiologique stérile et éliminer l'excès de liquide en pressant légèrement le coton sur la peau puis on ensemence sur des milieux de culture dans des conditions stériles et être incubés à 37°C pendant 24 heures à 48 heures jusqu'à l'apparition de culture bactérienne.

III. Recherche bactériologique

III.1. Recherche des bactéries

Après prélèvement, les échantillons ont été ensemencés sur des milieux de culture selon la méthode suivante :

- **Avant traitement**

Chaque échantillon obtenu après les prélèvements (à l'aide des écouvillons) est ensemencé soigneusement, sur les milieux de culture (Gélose Nutritive, Hektoen, Chapman et Mac Conkney).

- **Après traitement**

Après le traitement des mains par le produit cosmétique, le même protocole a été aussi adopté après utilisation des produits.

Le milieu de culture est un mélange de substances, sous forme liquide, semi-solide ou solide, qui contient des constituants naturels et/ou synthétiques permettant la croissance des micro-organismes (avec ou sans inhibition de certains d'entre eux), leur identification ou leur conservation (2)

- ❖ **Les milieux de culture utilisés**

La Gélose Chapman : milieu sélectif des staphylocoques qui différencie la fermentation du mannitol permettant une orientation des Staphylocoques.

Mac Conkey : La gélose Mac Conkey est un milieu sélectif et différentiel au même temps utilisé pour la recherche des bactéries Gram négative.

Gélose nutritive (GN) : Milieu de culture simple et universel utilisés pour la culture de bactéries non exigeantes.

Gélose Hektoen : Un milieu destiné à la recherche des Entérobactéries pathogènes (11).

III.2. Etude des caractères cultureux

Une première lecture des résultats obtenus à été réalisée après 24 heures d'incubation, et une deuxième lecture après 48 heures.

L'étude des caractères visibles à l'œil nu : formes, taille, couleur et aspect (**Chibi, 2015**).

III.3. Examen microscopique

III.3.1. Etat frais

- **Principe**

Observation à l'état frais est un test qui permet de déterminer la forme, l'arrangement et la mobilité des bactéries. Il consiste en l'observation d'une goutte de suspension bactérienne, préparée avec de l'eau physiologique et placée entre lame et lamelle. L'observation se fait sous microscope photonique.

- **Mode opératoire :**

- Déposer une goutte d'une culture en milieu liquide sur une lame de verre.
- Recouvrir la goutte d'une lamelle (la culture ne doit pas déborder les contours de la

lamelle).

- Luter la lame avec de la paraffine fondue.
- Observer immédiatement au microscope (objectif x40, condenseur non relevé au maximum, diaphragme non complètement ouvert).
- Après observation jeter immédiatement la lame dans un bocal contenant de l'eau de Javel

(Derafa, 2012)

- **Lecture :**

Observer la mobilité des colonies et leur mode de regroupement.

III.3.2L coloration de Gram :

- **Principe et technique**

La coloration de Gram est la coloration de base de la bactériologie. C'est une coloration double qui permet de différencier les bactéries non seulement d'après leur forme, mais surtout d'après leur affinité pour les colorants liés à la structure général de la paroi. Le principe de cette méthode, mise au point de façon empirique par le médecin danois Gram en 1884, est le suivant : on étale les bactéries sur une lame de verre, on les fixe par la chaleur ou l'alcool, puis on les colore successivement avec une solution de violet de gentiane et un mordant, la liqueur de Gram, ou solution de Lugol (mélange d'iode et d'iodure de potassium) ; la préparation est ensuite traitée avec un solvant organique, tel que l'alcool. Après le solvant, on procède à une contre-coloration avec un colorant rose, comme la fuchsine de Ziehl diluée.

(Mendaci et Mihoubi, 2015)

- **Lecture**

Observer au microscope (Objectif à immersion)

- Les bactéries Gram(-) sont colorées en rose
- Les bactéries Gram(+) apparaissent en violet foncé

III.4 Etude du caractère biochimique

III.4.1 Test catalase

- **Principe**

Il permet la détection de l'enzyme « catalase » qui catalyse la dégradation le peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) avec dégagement d'oxygène selon la réaction suivante :

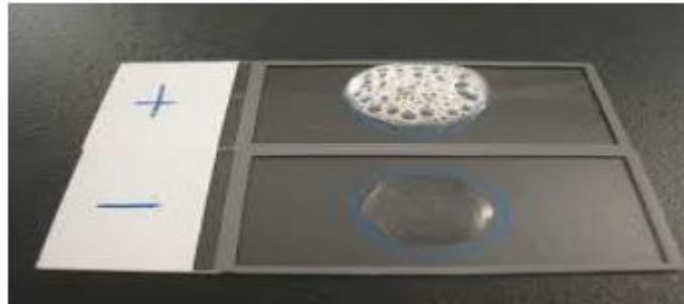
Catalase

Figure 4: lecture de teste catalase (16)

La plupart des micro-organismes aérobies possèdent une catalase, en particulier les bacilles Gram négatifs aérobies. Son absence est donc un critère d'identification intéressant

Le rôle des peroxydases ou des catalases contenues dans les peptones ou dans certains additifs (sang. . .) des milieux est déterminant pour permettre le développement aérobie des bactéries catalase négative comme les *Streptococcaceae* (Boumelit et Chenatlia, 2014)

- **Technique**

- Sur une lame sèche et propre déposer une goutte d'eau oxygénée (peroxyde d'hydrogène H_2O_2) à l'aide d'une pipette pasteur

- A l'aide d'une l'anse de platine, ajouter les bactéries sur la goutte de peroxyde
- Observer immédiatement.

- **Lecture**

Tableau 1: Résultats des tests Catalase

Catalase +	Catalase -
-Formation des bulles, dégagement gazeux de dioxygène	-Pas de formation des bulles d'oxygène

III.4.2 Test d'oxydase :

- **Principe :**

Le test de l'oxydase est un test de détection de l'enzyme cytochrome oxydase chez les bactéries Gram négative qui produisent cette enzyme (15).

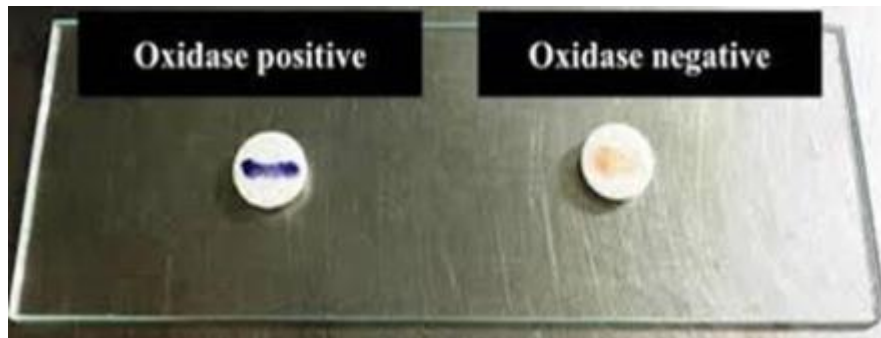


Figure 5: Lecture de teste oxydase (17)

- **Technique**

La mise en évidence de l'oxydase a été faite selon la méthode des disques d'oxydase qui consiste à :

- Sur une lame propre déposer un disque d'oxydase par pince flambé et l'imbiber avec une goutte d'eau physiologique stérile

- Prélever une colonie à l'aide d'une pipette Pasteur et l'étaler sur le disque

- Observer après 20 à 60 secondes

- **Lecture :**

Tableau 2: Résultats des tests oxydase :

Oxydase +	Oxydase -
-Coloration bleu foncé à violet	-Absence de coloration

III.4.3 Inoculation de la Galerie API 20 E

- **Principe et technique**

Le Système d'Identification API 20E est utilisé pour l'identification des Entérobactéries et d'autres bacilles Gram négatif qui poussent facilement. Le système consiste en une galerie de 20 micro-tubes contenant les substrats déshydratés. Les micro-tubes sont inoculés avec une suspension bactérienne (Salmi et Sayah, 2019).



Figure 6: La galerie API 20 E (18)

• **Préparation de la galerie**

- Réunir fond et couvercle d'une boîte d'incubation et répartir environ 5ml d'eau distillée stérile dans les alvéoles pour créer une atmosphère humide.

- Inscrire la référence de la souche sur la languette latérale de la boîte.
- Sortir la galerie de son emballage.
- Déposer stérilement la galerie dans la boîte d'incubation (**Salmi et Sayah, 2019**).

- **Préparation de l'inoculum**

Préparer une suspension bactérienne dense dans 10 ml d'eau physiologique stérile à partir d'une culture pure et jeune de 18 à 24 h sur GN.

- **Ensemencement de la galerie API 20 E**

- Introduire la suspension bactérienne dans chaque tube à l'aide d'une pipette Pasteur stérile, pointe appuyée à l'intérieur et sur le côté pour éviter la formation de bulles d'air :
- Pour les caractères soulignés ADH, LDC, ODC, H₂S, URE, ensemercer le tubule par la suspension et la cupule par l'huile de vaseline stérile.
- Pour les caractères encadrés VP, CIT, Gel, ensemercer le tubule et la cupule par la suspension.
- Pour les caractères non encadrés, non soulignés ensemercer uniquement le tubule par la suspension.
- Refermer la boîte d'incubation et la placer à 37°C pendant 18 à 24h (**Salmi et Sayah, 2019**)

Lecture de la galerie

Après incubation, la lecture de la galerie doit se faire en se référant au tableau de lecture (Si trois tests ou plus (test GLU + ou -) sont positifs, noter sur la fiche de résultats toutes les réactions spontanées puis révéler les tests nécessitant l'addition de réactifs :

- **Test TDA:** ajouter une goutte de réactif TDA. Une couleur marron-rougeâtre indique une réaction positive à noter sur la fiche de résultats.
- **Test IND:** ajouter une goutte de réactif JAMES. Une couleur rose diffusant dans toute la cupule indique une réaction positive à noter sur la fiche de résultats.
- **Test VP:** ajouter une goutte de réactif VP1 et VP2. Attendre au minimum 10minutes. Une couleur rose ou rouge indique une réaction positive à noter sur la fiche de résultats. Une faible coloration rose apparaissant après 10 minutes doit être considérée négative.
- **Note:** le test de la recherche de production d'indole doit être réalisé en dernier, car cette réaction libère des gaz qui risquent d'altérer l'interprétation d'autres tests de la galerie. Ne pas remettre le couvercle d'incubation après l'ajout du réactif. Si le nombre de tests positifs avant ajout des réactifs (y compris le test GLU) est inférieur à trois :

- Réincuber la galerie 24 heures (plus ou moins 2 heures) de plus sans rajouter les réactifs.
- Révéler les tests nécessitant l'addition de réactifs (Salmi et Sayah, 2019)

III.4.4. Inoculation de la Galerie API 20 NE :

- Principe et technique

L'API 20 NE est un système standardisé pour l'identification des bacilles à Gram négatif non entérobactéries et non fastidieux (ex : *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Flavobacterium...*), combinant 8 tests conventionnels, 12 tests d'assimilation et une base de données. La galerie API 20 NE comporte 20 micro-tubes contenant des substrats déshydratés. Les tests conventionnels sont inoculés avec une suspension bactérienne saline qui reconstitue les milieux. Les réactions produites pendant la période d'incubation se traduisent par des virages colorés spontanés ou révélés par l'addition de réactifs.

Les tests d'assimilation sont inoculés avec un milieu minimum et les bactéries cultivent seulement si elles sont capables d'utiliser le substrat correspondant.

La lecture de ces réactions se fait à l'aide du tableau de lecture et l'identification est obtenue à l'aide du catalogue analytique ou d'un logiciel d'identification. La préparation de la galerie et de l'inoculum a été effectués comme précédemment décrits pour API20NE (Salmi et sayah 2019).



Figure 7: La galerie API 20NE (19)

- **Inoculation de la galerie**
- Remplir les tubules (et non les cupules) des tests NO₃ à PNPG avec la suspension bactérienne en utilisant une pipette Pasteur. Pour éviter la formation des bulles des fonds des tubules, poser la pointe de la pipette sur le côté de la cupule, en inclinant légèrement la boîte d'incubation vers l'avant.
- Ouvrir une ampoule d'API AUX Medium et y transférer environ 200µl de la suspension précédente.
- Homogénéiser avec la pipette en évitant la formation de bulles.
- Remplir les tubules et les cupules des tests GLU à PAC en veillant à créer un niveau horizontal ou légèrement convexe, mais jamais concave. Des cupules incomplètement

remplies ou trop remplies peuvent entraîner des résultats incorrects.

- Remplir avec l'huile de paraffine les cupules des trois tests soulignés (GLU, ADH, URE) pour former un ménisque convexe.
- Refermer l'incubation et incuber à 37°C pendant 24 heures (Salmi et sayah 2019)

III.4.5. Inoculation de la galerie API Staph

- PRINCIPE

La galerie API Staph comporte 20 micros tubes contenant des substrats déshydratés. Les micros tubes sont inoculés avec une suspension bactérienne réalisée dans APIStaph Medium qui reconstitue les tests. Les réactions produites pendant la période d'incubation se traduisent par des virages colorés spontanés ou révélés par l'addition de réactifs.

- La lecture de ces réactions se fait à l'aide du Tableau de Lecture et l'identification est obtenue à l'aide du Catalogue Analytique ou d'un logiciel d'identification (1).



Figure 8: La galerie API staph (20)

- **Préparation de la galerie**
- Réunir fond et couvercle d'une boîte d'incubation et répartir environ 5 ml d'eau distillée ou déminéralisée [ou toute eau sans additif ou dérivés susceptibles de libérer des gaz (Ex : Cl₂, CO₂ ...)] dans les alvéoles pour créer une atmosphère humide.
- Inscrire la référence de la souche sur la languette latérale de la boîte. (Ne pas inscrire la référence sur le couvercle, celui-ci pouvant être déplacé lors de la manipulation).
- Sortir la galerie de son emballage individuel.
- Placer la galerie dans la boîte d'incubation Préparation de l'inoculum
- Réaliser une préculture sur gélose Columbia au sang (ou Agar P) 18-24 H à 36°C ± 2°C.
- Vérifier l'appartenance de la souche à la famille des Micrococcaceae (morphologie, Gram, catalase...), ainsi que sa pureté.
- Ouvrir une ampoule d'API Staph Medium comme indiqué au paragraphe « Précautions d'utilisation »

- Préparer une suspension bactérienne homogène, d'opacité égale à 0,5 de McFarland. Utiliser préférentiellement des cultures jeunes (18-24 heures). Cette suspension doit être utilisée extemporanément (1).

- **Inoculation de la galerie :**

- A l'aide d'une pipette ou d'une Pipette, remplir les tubes de la galerie avec API Staph Mediumensemencé. Ne remplir que les tubes et non les cupules, sans dépasser le niveau du tube. Pour éviter la formation de bulles au fond des tubes, poser la pointe de la pipette ou de la Pipette sur le côté de la cupule, en inclinant légèrement la boîte d'incubation vers l'avant.

- Créer une anaérobiose dans les tests ADH et URE en remplissant leur cupule d'huile de paraffine pour former un ménisque convexe.

- Renfermer la boîte d'incubation.

- Incuber à $36^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ pendant 18-24 heures. (1)

III.5. Antibiogramme :

- **Définition**

L'antibiogramme est un examen permettant de tester la sensibilité d'une bactérie vis-à-vis d'antibiotiques sélectionnés. Il détermine le caractère sensible, intermédiaire ou résistant de la souche en fonction de la concentration minimale inhibitrice (CMI) déterminée par l'examen.(8)

- **Principe**

La méthode de diffusion ou antibiogramme standard. Des disques de papier buvard imprégnés d'antibiotiques à tester sont disposés à la surface d'une gélose Mueller Hinton préalablement ensemencée avec une culture pure de la souche à étudier. Dans l'application des disques, les antibiotiques diffusent de manière uniforme si bien que leurs concentrations sont inversement proportionnelles à la distance du disque (Roland, 2006).

- **Préparation de l'inoculum**

Préparer une suspension bactérienne (à partir d'une culture jeune de 18 heures), prélever au moins 03 colonies et émulsionner dans 05 ml d'eau physiologique stérile.

Bien homogénéiser la suspension bactérienne. Son opacité doit être équivalente à une DO de 0,08 à 0,1 lue à 625 nm soit 0,5 la valeur de Mac Ferland. Cela correspond à une culture pure à peine confluyente de 106 à 108 UFC/ml (CA-SFM, 1998).

- **Milieu de culture utilisé :**

Le milieu utilisé est le Muller-Hinton coulé dans une boîte de Pétri de façon uniforme et jusqu'à une épaisseur de 4mm (**Roland, 2006**).

- **Ensemencement**

Ensemencement par incorporation : Verser 1ml d'inoculum dans une boîte de pétri répartir au fond de la boîte par gouttes. Couler la gélose surfusion (Muller-Hinton). Mélanger par rotation. Mettre le couvercle entrouvert, et laisser solidifier en zone stérile(4).

Application des disques et incubation

Appliquer les disques à l'aide d'une pince préalablement flambée, en appuyant légèrement. Les disques doivent être parfaitement appliqués à plat sans glissement. Une distance minimale de 15 mm doit séparer un disque périphérique du bord de la boîte, et chaque disque doit être éloigné au minimum de 30 mm des autres. Incuber les boîtes à 37°C pendant 24 heures, couvercle en bas (**CA-SFM, 1998**).

- **Les antibiotiques utilisés :**

Tableau 3 : les antibiotiques utilisés

Les antibiotiques	Charge de disque (µg)	Date de péremption
Amoxicilline	(AMX-30 µg)	03-2022
Rifampicine	(RA-5 µg)	03-2022
Pénicilline	(P-10 µg)	03-2022
Chloramphénicol	(C-30 µg)	09-2022
Vancomycine	(VA-30 µg)	09-2022
Cephazolin	(CZ-30 µg)	11-2024
Gentamicine	(GEN-10 µg)	11-2024

Chapitre 03 :
Résultats et discussion

I. Résultat et discussion :

Résultats

1. Examen macroscopique des colonies :

Après 24h d'incubation à 37C°, l'examen macroscopique des colonies ensemencées sur les milieux utilisés (Gélose nutritive (GN), Chapman (Chap), Mac Conkey (Mac) et Hektoen (Hect.)) a permis de mettre en évidence les diverses caractéristiques de croissance des colonies obtenues. Les résultats sont résumés dans les tableaux suivants :

A. Produits d'hygiène : savon

❖ Savon X :

Tableau 4: Résultats des caractères macroscopique des colonies pour le savon X

Prélèvement	Milieux	Caractères macroscopique
P1 "Avant l'application de produit"	GN	Colonies blanchâtres, bombées avec contour régulier, lisses et muqueuses
	Chap	Colonies blanchâtres entourées d'une auréole jaune, et colonies blanchâtres bombées, lisses et muqueuses avec contour régulier
	Mac	Colonies roses, bombées, lisses, avec contour régulier et muqueuses
	Hect	/
P2 "Après L'application de produit Avec Activité "	GN	Colonies blanchâtres et colonies jaunes, lisses, bombés avec contour régulier et muqueuses
	Chap	Colonies blanchâtres et d'autre colonies blanchâtres entourées d'une auréole jaune, bombées, lisses avec contour régulier
	Mac	/
	Hect	/
P3 Après 2 "L'application de produit sans activité "	GN	Colonies blanchâtres et colonies jaunes bombées, lisses, avec contour régulier et muqueuses
	Chap	Colonies très abondantes jaunes et blanchâtres, lisses, bombées avec contour régulier, muqueuses et nauséabonde
	Mac	/
	Hect	/

/ : Culture négative

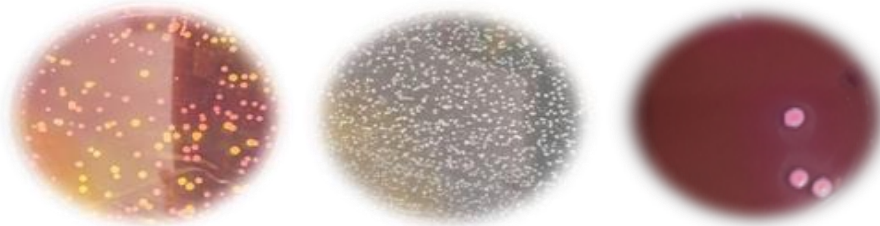


Figure 9: Résultats de l'examen macroscopique du produit d'hygiène (savon X) (photo personnel)

❖ Savon Y :

Tableau 5: Résultats des caractères macroscopiques des colonies pour le savon Y

Prélèvement	milieux	Caractères macroscopiques
P1 "Avant l'application de produit"	GN	Colonies Blanches, lisses, bombées, muqueuses avec contour régulier
	Chap	Colonies Blanches, et colonies blanchâtres avec halo jaune, lisses, bombées, muqueuses avec contour régulier
	Hect	/
	Mac	/
P2 "Après l'application de produit avec activité"	GN	Colonies Blanches, lisses, bombées, muqueuses avec contour régulier
	Chap	Colonies blanchâtres et colonies Blanches avec halo jaune, lisses, bombées, muqueuses avec contour régulier, nauséabonde
	hect	/
	Mac	/
P3 "Après application de produit sans activité"	GN	Colonies Blanches, lisses, bombées, muqueuses avec contour régulier
	Chap	Colonies blanches avec halo jaune et colonies transparentes lisses, bombées, muqueuses avec contour régulier, et nauséabonde
	Hect	/
	Mac	/

/ : Culture négative

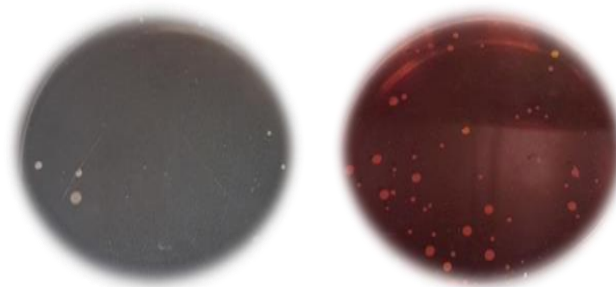


Figure 10: Résultats de l'examen macroscopique du produit d'hygiène (savon Y) (photo personnel)

❖ Savon Z

Tableau 6: Résultats des caractères macroscopiques des colonies pour le savon Z

Prélèvement	milieux	Caractères macroscopiques
P1 "Avant l'application de produit"	GN	Colonies blanches, beiges, lisses, bombées, avec contour régulier
	Chap	Colonies blanches, lisses, bombées, avec contour régulier
	Hect	/
	Mac	Colonies rose violettes, lisses, bombées, muqueuses avec contour régulier
P2 "Après l'application de produit avec activité"	GN	Colonies blanches, beiges, lisses, bombées, avec contour régulier
	Chap	Colonies blanches beiges, lisses, bombées, et plat avec contour régulier
	Hect	/
	Mac	/
P3 "Après application de produit sans activité"	GN	Colonies blanches, jaunes, lisses, bombées, avec contour régulier
	Chap	Colonies blanches, jaunes, lisses, bombées, avec contour régulier
	Hect	/
	Mac	/

/ : Culture négative

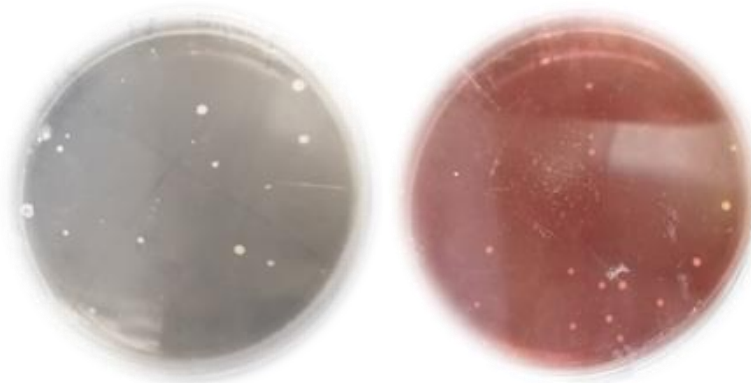


Figure 11: Résultats de l'examen macroscopique du produit d'hygiène (savon Z) (photo personnelle)

B. Produit de maquillage : fond de teint

Tableau 7: Résultats des caractères macroscopiques des colonies pour fond de teint

Prélèvements	Milieux	Caractères macroscopique
P1 Avant Application de produit	GN	Colonies blanchâtre, beige, lisses, bombées, plates, muqueuses avec contour régulier
	Chap	Colonies blanches, bombées, lisses, muqueuses avec contour régulier,
	Mac	/
	Hect	/
P1 Après1 Application de produit	GN	Colonies blanches, lisses, bombées, avec contour régulier et muqueuse
	Chap	Colonies blanches, jaune, lisses, bombées, avec contour régulier et muqueuse
	Mac	Colonies transparentes, rose violet, bombées, lisses avec contour régulier, muqueuses
	Hect	/

/ : Culture négative



Figure 12: Résultats de l'examen macroscopique du produit de maquillage (photo personnelle)

C. Produit de soin de corps : crème hydratante

Tableau 8: Résultats des caractères macroscopiques des colonies pour crème hydratante

Prélèvement	milieu	Caractères macroscopiques :
P1 "Avant l'application de produits"	GN	Colonies blanchâtres, lisses, bombées, avec contour régulier et muqueuses.
	Chap	Colonies blanches et d'autres blanches avec halo jaune, lisses, bombées avec contour régulier et muqueuses
	Hect	/
	Mac	/
P2 "Après l'application de produits"	GN	virage de couleur de milieu vers le vert, des colonies abondantes Lisses, bombés et muqueuses, contour régulier
	Chap	Colonies Blanches et d'autres blanches avec halo jaune, lisses, bombées avec contour régulier et muqueuses
	Hect	Colonies vertes clair et foncée, petites, lisses, contour régulier avec odeur nauséabonde
	Mac	Colonies roses, lisses et bombées avec contour régulier, et muqueuses

/ : Culture négative

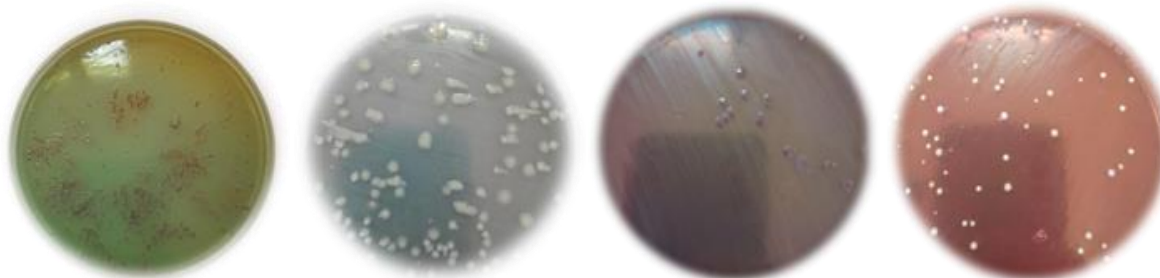


Figure 13: les résultats de l'examen macroscopique du produit de soin du corps (photo personnel)

D. Produit bio et traditionnel : eau florale

Tableau 9: Résultats des caractères macroscopique des colonies pour l'eau florale

Prélèvement	Milieu	Caractères macroscopique
P1 "Avant application de produit "	GN	Colonies jaunes, blanchâtres et transparentes, lisses, bombées, avec contour régulier et muqueuses
	Chap	Colonies blanches, et colonies jaunes, lisses, bombées avec contour régulier et muqueuses
	Mac	/
	Hect	/
P2 "Après application de produit"	GN	Colonies jaunes, blanches, et transparentes, lisses, bombées, avec contour régulier et muqueuses
	Chap	Colonies blanches, jaunes et orangées, lisses, bombées, muqueuses avec contour régulier
	Mac	Colonies roses avec centre (rose foncé) et halo, bombées, lisses, avec contour régulier et muqueuses
	Hect	/

/ : Culture négative

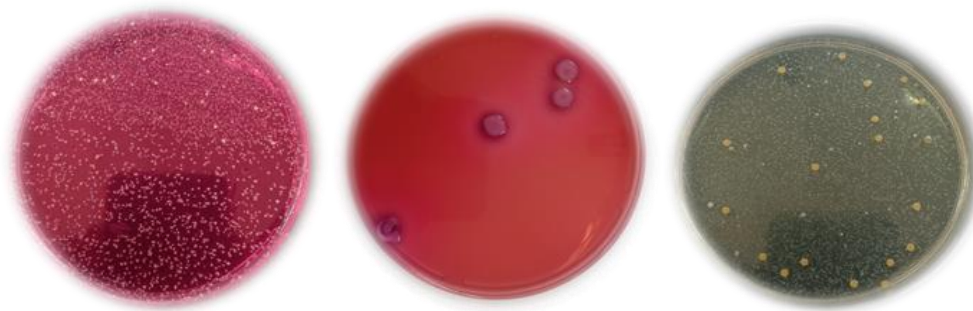


Figure 14: Résultats de l'examen macroscopique du produit bio et traditionnel (photo personnelle)

2. Examen microscopique des colonies

Nous avons exécuté une étude microscopique et des colorations différentielles de Gram aux cultures positives obtenues. Les résultats obtenus sont représentés dans les tableaux suivants :

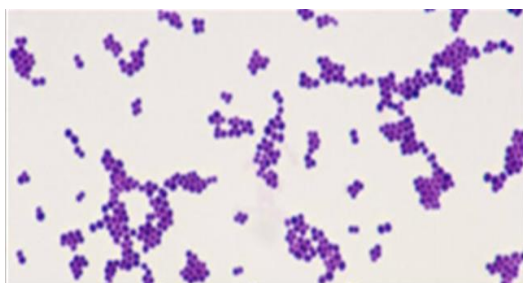
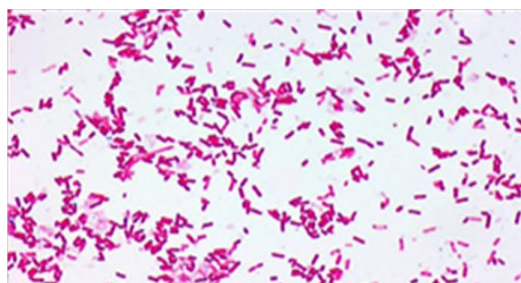
A. Produits d'hygiène :

❖ Savon X :

Tableau 10: Résultats des caractères microscopiques des colonies pour le savon X

Prélèvement	milieux	Caractères microscopique	
P1 “Avant l'application de produit “	GN	Mobile / immobile	Bacille, cocci, Gram(+), Gram(-), monocoque, monobacille
	Chap	Mobile	Cocci, Gram(+), monocoque, diplocoque, grappe de raisin
	Mac	Immobile	Bacille, Gram(-), monobacille, diplobacille
	Hect	/	/
P2 “Après l'application de produit avec activité”	GN	Mobile	Cocci, Gram(+), en chaînette, monocoque, diplocoque, en amas
	Chap	Mobile	Cocci, Gram(+), monocoque, diplocoque, en amas
	Mac	/	/
	Hect	/	/
P3 “Après l'application de produit sans activité”	GN	Mobile	Cocci, Gram(+), monocoque, diplocoque, en amas, en chaînette
	Chap	Mobile	Cocci, Gram(+), monocoque, diplocoque, en chaînette,
	Mac	/	/
	Hect	/	/

/ : Culture négative

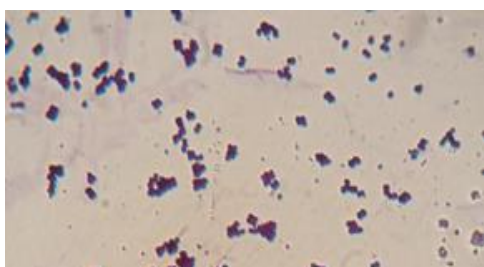
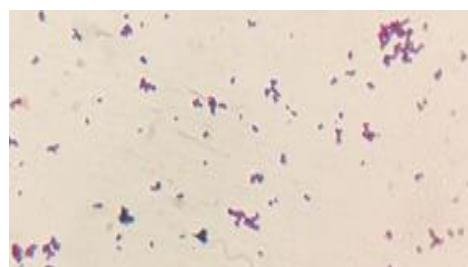
Figure 15: *Staphylococcus aureus* au microscopeFigure 16: *Pantoea* spp 1 au microscope

❖ Savon Y :

Tableau 11: les résultats des caractères microscopiques des colonies pour le savon Y

Prélèvements	milieux	Caractères microscopiques :	
P1 “avant l’application de produit “	GN	Mobile	Gram(+), Cocci, monocoque, diplocoque, en amas en chainette
	Chap	Mobile	Gram(+), Cocci, monocoque, diplocoque, en amas
	Hect	/	/
	Mac	/	/
P2 “Après application de produit avec activité “	GN	Mobile	Gram(+),Cocci, monocoque, diplocoque, en amas, en chainette
	Chap	Mobile	Gram(+) Cocci, monocoque, diplocoque, en amas en chainette
	Hect	/	/
	Mac	/	/
P3 “Après l’application de produit sans activité “	GN	Mobile	Gram(+),Cocci, monocoque, diplocoque, en amas en chainette
	Chap	Mobile	Gram(+),Cocci, monocoque, diplocoque, en amas en chainette
	Hect	/	/
	Mac	/	/

/ : Culture négative

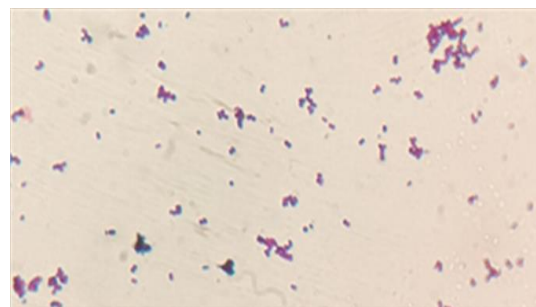
Figure 17: *Staphylococcus xylosus* au microscopeFigure 18: *Kocuria varians/ Rosea* au microscope

❖ Savon Z:

Tableau 12: Résultats des caractères microscopiques des colonies pour le savon Z

Prélèvements	Milieux	Caractères microscopique	
P1 “Avant application de produit “	GN	Mobile	Cocci, Gram(+), monocoque, diplocoque, en amas, en chaînette.
	Chap	Mobile	Cocci, Gram(+), monocoque, diplocoque, en amas, en chaînette
	Mac	Mobile	Bacille, Gram(-), monobacille, diplobacille, en amas, en chaînette
	Hect	/	/
P2 “Après l’application de produit avec activité”	GN	Mobile	Cocci, Gram(+), monocoque, diplocoque, en amas, en chaînette.
	Chap	Mobile	Cocci, Gram(+), monocoque, diplocoque, en amas.
	Mac	/	/
	Hect	/	/
P3 “Après l’application de produit sans activité “	GN	Mobile	Cocci, Gram(+), monocoque, diplocoque, en amas.
	Chap	Mobile	Cocci, Gram(+), monocoque, diplocoque, en amas.
	Mac	/	/
	Hect	/	/

/ : Culture négative

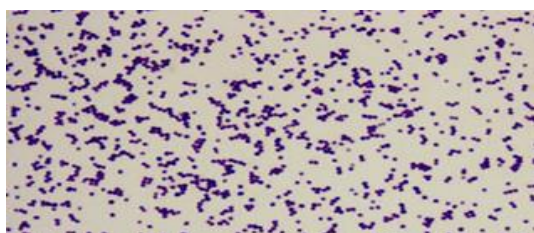
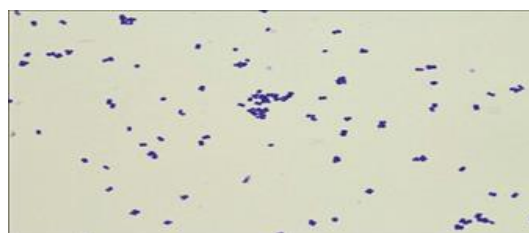
Figure 19: *Enterobacter sakazaki* au microscopeFigure 20: *staphylococcus simulans* au microscope

B. produit de maquillage : fond de teint

Tableau 13: Résultats des caractères microscopiques des colonies pour fond de teint

Prélèvements	Milieux	Caractères microscopique	
P1 “Avant l’application de produit”	GN	Mobile	Cocci, Gram(+), monocoque, diplocoque, en Amas.
	Chap	Mobile	Cocci, Gram(+), monocoque, diplocoque, en amas
	Mac	/	/
	Hect	/	/
P2 “Après l’application de produit ”	GN	Mobile	Bacille, cocci, Gram(+), Gram(-), monobacille, diplobacille, monocoque, diplocoque, en chaînette
	Chap	Mobile	Cocci, Gram(+), monocoque, diplocoque, en Amas.
	Mac	Mobile	bacille, Gram(-), monobacille, diplobacille, en Amas.
	Hect	/	/

/: Culture négative

Figure 21: *Staphylococcus chromogenes* au microscopeFigure 22: *Staphylococcus auricularis* au microscope

C. Produit de soin de corps : Crème hydratante

Tableau 14: Résultats des caractères microscopiques des colonies pour crème hydratante

Prélèvement	Milieu	Caractères microscopiques :	
P1 “Avant l’application de produit”	GN	Mobile	Cocci, Gram(+), monocoque, diplocoque, en amas, en chaînette
	Chap	Mobile	Cocci, Gram(+), monocoque, diplocoque, , en amas
	Hect	/	/
	Mac	/	/
P2 “Après l’application de produit”	GN	Mobile	Cocci Gram(+), bacille Gram(-), monocoque, diplocoque, monobacille, diplobacille en amas en chaînette
	Chap	Mobile	Cocci, Gram(+), monocoque, diplocoque, en amas
	Hect	Mobile	Bacille, Gram(-), monobacille, diplobacille, en chaînette
	Mac	Mobile	Bacille, Gram (-), monobacille, diplobacille, en amas, en chaînette .

/: Culture négative

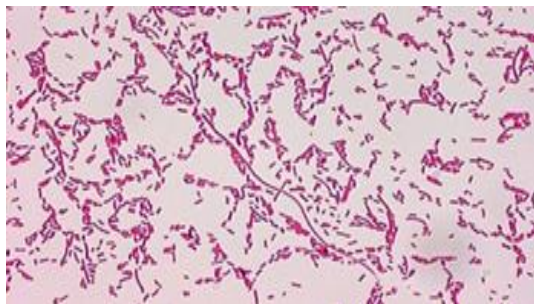


Figure 23: *Weeksella virosa* /*Empedobacter brevis* au microscope

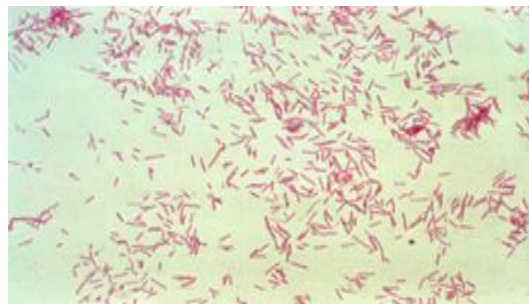


Figure 24: *Myroides* spp au microscope

D. Produit bio et traditionnel : eau florale distillé

Tableau 15: Résultats des caractères microscopiques des colonies pour l'eau florale

Prélèvement	Milieux	Caractères microscopique	
P1 "Avant l'application de produit"	GN	Mobile	Gram (+), cocci, monocoque, diplocoque, en amas, en chaînette, grappe de raisin
	Chap	Mobile	Gram (+), cocci, monocoque, diplocoque, en amas, en chaînette, grappe de raisin
	Mac	/	/
	Hect	/	/
P2 "Après l'application de produit"	GN	Mobile	Gram (+), cocci, monocoque, diplocoque, grappe de raisin, en chaînette
	Chap	Mobile	Gram (+), cocci, monocoque, diplocoque, grappe de raisin, en amas
	Mac	Immobile	Gram (-), bacille, monobacille, diplobacille
	Hect	/	/

/ : Culture négative

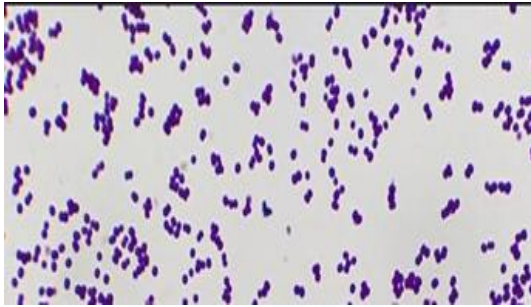


Figure 25: *Staphylococcus epidermidis* au microscope

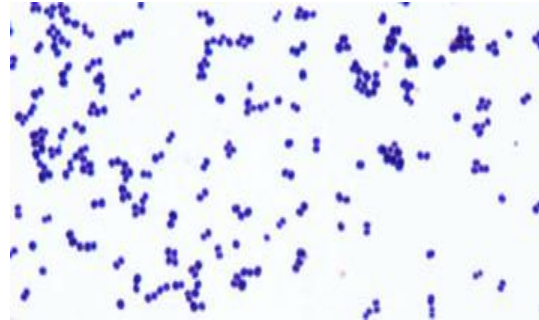


Figure 26: *Staphylococcus lentus* au microscope

3. L'identification biochimique des colonies :

Les résultats de la galerie API 20 E, la galerie API 20 NE, la galerie API Staph et les tests complémentaires sont résumés dans les tableaux :

A. La galerie API 20 E

Tableau 16: Résultats des galeries API 20 E

produits	Prélèvements	Milieux	codes	Espèces
Savon X	P1 (avant)	Mac	0204720	<i>Pantoea spp 1</i>
Savon Z	P1 (avant)	Mac	2206373	<i>Enterobacter sakazaki</i>



Figure 27: Résultat de la galerie, API 20E(photo personnelle)

B. La galerie API 20 NE

Tableau 17: Résultats des galeries API 20 NE

Produits	Prélèvements	Milieux	codes	Espèces
Fond de teint	P2 (après)	Mac	5730000	<i>Photobacterium damsella</i>
Soin de corps	P2 (après)	Hect	0410004	<i>Weeksella virosa /Empedobacter brevis</i>
		Mac	0710004	<i>Myroides spp</i>
Eau florale	P2 (après)	Mac	5720000	<i>Photobacterium damsella</i>



Figure 28: Résultats de la galerie Api 20 NE des produits utilisés (photos personnelles)

C. La galerie APIStaph

Tableau 18: Résultats des galeries API Staph

produits	Prélèvements	Milieux	codes	Espèces	
Savon X	P2 (après 1)	Chap	6734053	<i>Staphylococcus aureus</i>	
Savon Y	P1 (avant)	Chap	6770052	<i>Staphylococcus xylosus</i>	
Savon Z	P3 (après 2)	Chap	6610453	<i>Staphylococcus simulans</i>	
Fond de Teint	P1 (avant)	Chap	6716413	<i>Staphylococcus chromogenes</i>	
		P2 (Après)	Blanche	Chap	6212611
		jaune	Chap	6737670	<i>Staphylococcus lentus</i>
Soin de corps	P1 (Avant)	Blanche	Chap	6736551	<i>Staphylococcus aureus</i>
		jaune	Chap	6132451	<i>Staphylococcus simulans</i>
	P2 (Après)	Blanche	Chap	6736453	<i>Staphylococcus xylosus</i>
		jaune	Chap	6002000	<i>Kocuria varians / Rosea</i>
Eau florale	P1 (avant)	Blanche	Chap	6706011	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
		Jaune	Chap	6733672	<i>Staphylococcus lentus</i>
	P2 (après)	Blanche	Chap	6706011	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
		Jaune	Chap	6733652	<i>Staphylococcus lentus</i>



Figure 29: Résultats de la galerie API Staph des produits utilisés (photos personnelles)

D. Tests complémentaires

Tableau 19: Résultats des tests complémentaires (catalase et oxydase) de produit d'hygiène (savon)

produits	Prélèvements	Milieux	catalase	oxydase
Savon X	P1 Avant	Chap	-	+
		Mac	+	-
		Hect	/	/
	P2 Après 1	Chap	-	+
		Mac	/	/
		Hect	/	/
	P3 Après 2	Chap	+	+
		Mac	/	/
		Hect	/	/
Savon Y	P1 Avant	Chap	+	+
		Mac	/	/
		Hect	/	/
	P2 Après 1	Chap	-	+
		Mac	/	/
		Hect	/	/
	P3 Après 2	Chap	-	+
		Mac	/	/
		Hect	/	/
Savon Z	P1 Avant	Chap	+	+
		Mac	+	-
		Hect	/	/
	P2 Après 1	Chap	+	+
		Mac	/	/
		Hect	/	/
	P3 Après 2	Chap	+	+
		Mac	/	/
		Hect	/	/

/ : Culture négative



Figure 30: Résultats de test catalase des produits utilisé (photo personnelle)

Tableau 20: Résultats des tests complémentaires (catalase et oxydase) d'autres produits

Produit	Prélèvement	Milieu	Catalase	Oxydase
Fond de teint	P1 Avant	Chap	+	+
		Mac	/	/
		Hect	/	/
	P2 Après	Chap	+	-
		Mac	+	+
		Hect	/	/
Soin de corps	P1 avant	Chap	+	-
		Mac	/	/
		Hect	/	/
	P2 Après	Chap	+	-
		Mac	+	+
		Hect	+	+
Eau florale	P1 avant	Chap	+	+
		Mac	/	/
		Hect	/	/
	P2 Après	Chap	+	-
		Mac	-	-
		Hect	/	/

/ : Culture négative



Figure 31: Résultats de test oxydase (photo personnelle)

4. Antibiogramme

Après l'application d'antibiotiques sur les mêmes souches les résultats sont résumés sur les tableaux suivants :

A. Produits d'hygiène

❖ Savon X

Tableau 21: résultats de l'antibiogramme de produit d'hygiène (savon X)

Espèce	<i>Staphylococcus aureus</i>			<i>Pantoea spp 1</i>
	avant	Après	Après 2	Après
AMX	29	6	11	6
GEN	43	40	40	40
TE	50	50	37	10
C	43	43	33	20
VA	31	28	27	10
CZ	40	6	34	6
P	12	6	6	6

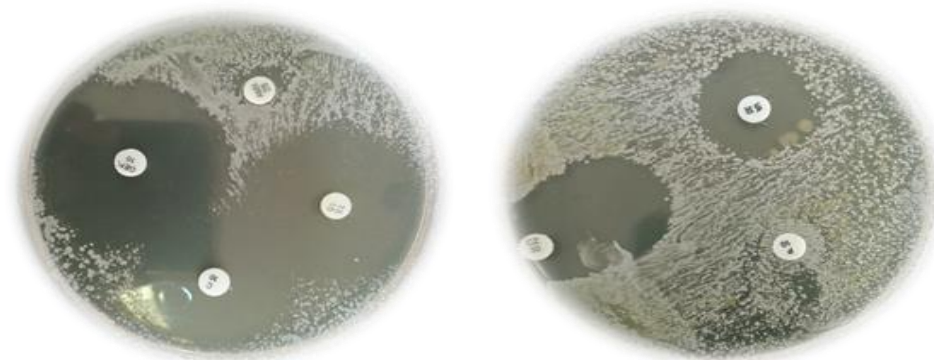


Figure 32: Résultats d'antibiogramme pour le produit d'hygiène (savon X) (photos personnelles)

❖ Savon Y

Tableau 22: Résultats de l'antibiogramme de produit d'hygiène (savon Y)

Espèce	<i>Staphylococcus xylosus</i>		
	Avant	Après 1	Après 2
AMX	41	16	35
GEN	38	18	47
TE	39	40	6
C	30	40	8
VA	32	12	40
CZ	10	38	55
P	11	14	10

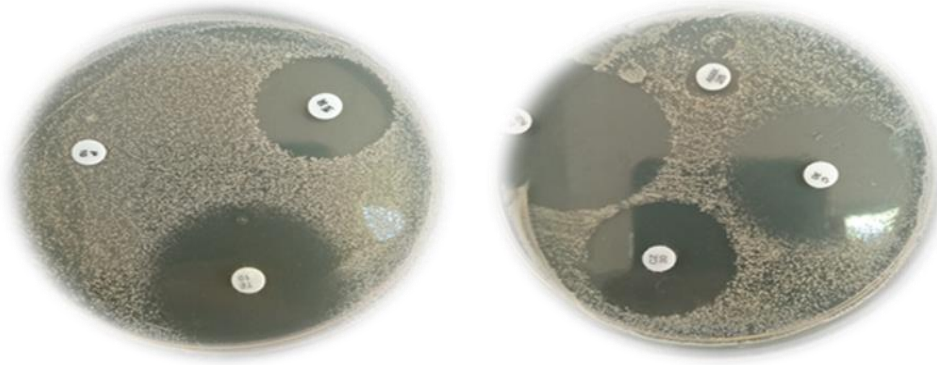


Figure 33: Résultats d'antibiogramme pour le produit d'hygiène (savon Y) (photos personnelles)

❖ savon Z :

Tableau 23: résultats de l'antibiogramme de produit d'hygiène (savon Z)

Espèce	<i>Staphylococcus simulans</i>			<i>Enterobacter sakazaki</i>
	Prélèvements avant	Après1	Après2	Avant 1
AMX	35	27	44	28
GEN	48	6	30	31
TE	44	37	35	16
C	6	30	10	14
VA	35	35	15	80
CZ	49	12	52	11
P	15	35	30	11

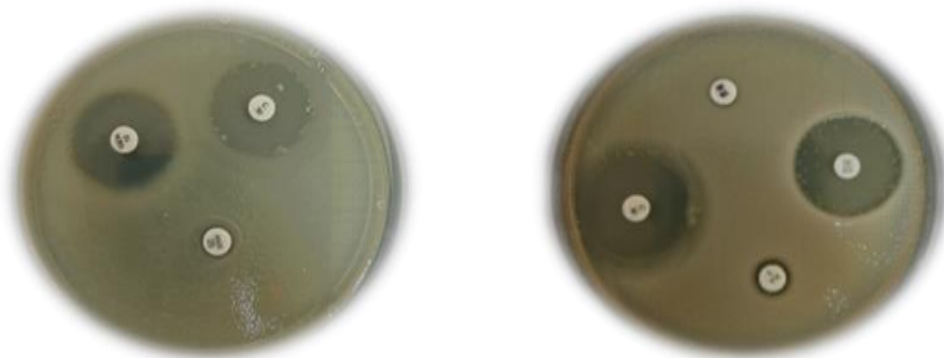


Figure 34: Résultats d'antibiogramme pour le produit d'hygiène (savon Z) (photos personnelles)

B. Produit de maquillage : fond de teint

Tableau 24: Résultats de l'antibiogramme de produit de maquillage (fond de teint)

Prélèvement	Avant		Après		Après	
	<i>Staphylococcus chromogenes</i>		<i>Staphylococcus auricularis</i>	<i>Staphylococcus lentus</i>	<i>Photobacterium damsella</i>	
	Blanche	Jaune			clair	Foncé
RA	40	39	32	33	14	8
VA	20	21	21	19	7	11
AMX	16	22	20	34	18	25
CZ	23	36	31	42	7	6
P	6	6	8	8	18	23
C	27	29	23	20	23	22
GEN	30	35	31	27	7	7

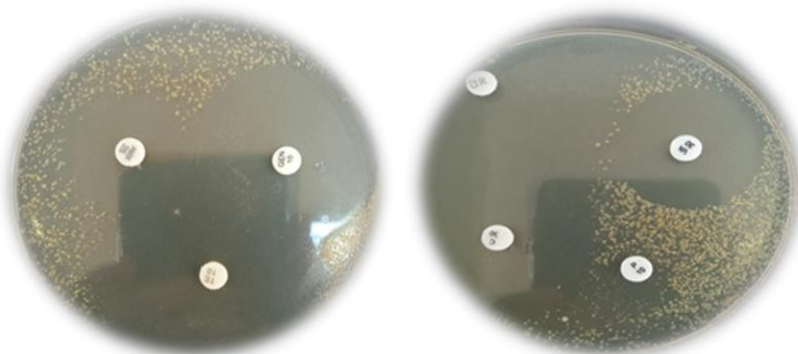


Figure 35: Résultats d'antibiogramme pour le produit de maquillage fond de teint (photos personnelles)

C. Produit de soin de corps

Tableau 25: Résultats de l'antibiogramme de produit de soins de corps (crème hydratant)

Milieu Prélèvement	Chap		Chap		Mac	Hect	
	Avant		Après		Après	Après	
	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Staphylococcus simulans</i>	<i>Staphylococcus xylosum</i>	<i>Kocuria varians/Rosea</i>	<i>Myroides spp</i>	<i>Weeksella virosa/ Empedobacter</i>	
Espèce						clair	Foncé
AMX	10	7	7	10	6	6	6
GEN	12	30	30	40	21	23	25
C	30	26	26	33	14	14	18
P	7	7	7	7	6	6	6
CZ	24	15	7	33	6	6	6
RA	40	35	8	45	9	11	11
VA	28	18	24	30	6	6	6

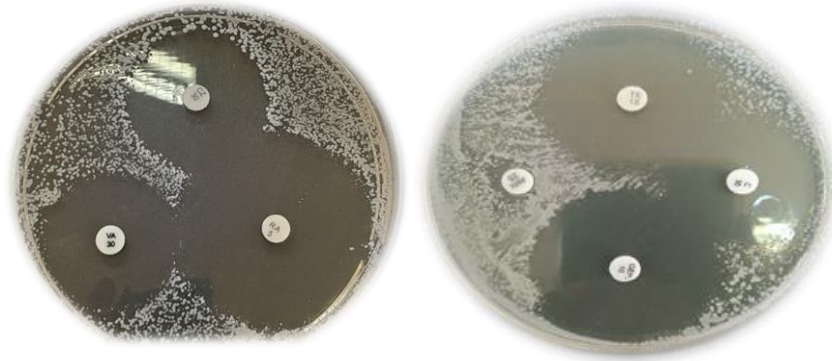


Figure 36: Résultats d’antibiogramme pour le produit de soin du corps (photo personnelle)

D. Produit traditionnel bio : Eau florale

Tableau 26: Résultats de l’antibiogramme de produit traditionnel bio (Eau florale)

Espèce	<i>Staphylococcus lentus</i>		<i>Staphylococcus epidermidis</i>		<i>Photobacterium damsella</i>
	avant	Après	avant	Après	Après
AMX	8	7	10	10	8
GEN	22	30	27	34	24
RA	10	8	9	8	8
C	24	23	25	26	25
VA	6	6	6	6	6
CZ	23	23	25	24	25
P	6	6	6	6	6



Figure 37: Résultats d’antibiogramme pour le produit traditionnel bio (photos personnelles)

Discussion :

L'isolement de la microflore cutanée des mains et des visages des volontaires sur milieux usuels (Gélose nutritive, Chapman, Mac Conkey et Hektoen) après 24h d'incubation à 37°C nous a montré que ce microbiote est polymicrobien. Ce qui est logique du fait que la peau est un organe non stérile.

Pour les trois prélèvements (avant utilisation, après 1, après 2 l'utilisation) une croissance bactérienne sur tous les milieux utilisées nous montrant que les colonies ont des différences notables mais la majorité sont de couleur jaune, transparente ou blanchâtres, muqueuses, de tailles différentes, lisses, bombées avec un contour régulier. Sur la gélose Chapman, certaines colonies sont entourées d'une auréole jaune et sur la gélose Mac Conkey les colonies sont transparentes avec un centre rose. Des fois nous obtiendrons des cultures négatives sur certains milieux surtout après application des produits.

D'une manière générale et après examen microscopique (examen de l'état frais et après coloration différentielle de Gram) nous avons observé que la majorité des bactéries ont une forme coccidie, mobiles, Gram positif. Sur gélose Mac Conkey et Hektoen les colonies ont une forme bacillaire, immobiles et elles sont Gram négatives.

Pour le produit d'hygiène (savon de Marseille), suite à l'utilisation des systèmes API nous a permis d'identifier *Pantoea* spp1 une bactérie opportuniste souvent isolée du sol, de l'eau et chez les plantes et *Staphylococcus aureus* est une bactérie qu'on peut trouver habituellement sur la peau. Cependant après l'application des antibiotiques, *Staphylococcus aureus* a développé une résistance vis-à-vis de l'Amoxicilline (AMX), la Pénicilline (P) et de la Cephazoline (CZ). *Pantoea* spp1 qui s'est montrée résistante à l'Amoxicilline (AMX), à la Pénicilline (P) et à la Cephazoline (CZ) n'a pas été isolé après utilisation de ce produit.

Pour le produit traditionnel bio (eau florale), L'inoculation de Galerie API 20NE nous a permis d'identifier trois espèces : *Photobacterium damsella* sur milieu Mac Conkey après utilisation de ce produit. *Staphylococcus epidermidis* et *S. lentus* ont été identifiés avant et après application de ce produit par les Galeries API Staph. Après la réalisation des antibiogrammes, nous avons observés que *Staphylococcus lentus* et *S. epidermidis* sont résistants à tous les antibiotiques appliqués (Amoxicilline (AMX), Pénicilline (P), Vancomycine (VA), Rifampicine (RA)) et sensibles au chloramphénicol (C30) et au Cephazoline (CZ) et ceci que ça soit avant ou après l'utilisation de produit par contre elle est

devenue sensible à la Gentamicine (GEN). Nous n'avons remarqué aucune pousse sur gélose Mac Conkey mais après utilisation de l'eau florale une nouvelle espèce *Photobacterium damsella* s'est développée. Elle est résistante aux antibiotiques suivants : Amoxicilline (AMX), Pénicilline (P), Vancomycine (VA), Rifampicine (RA) et elle est sensible vis-à-vis au Chloramphénicol (C30), au Cephazolin (CZ) et à la Gentamicine (GEN).

Pour le produit d'hygiène (Savon Venus) et suite à l'utilisation des galeries API Staph et des tests complémentaires nous avons identifié *Staphylococcus xylosus*. L'étude de sa sensibilité aux antibiotiques nous a montré qu'après l'utilisation de ce produit l'espèce a gardé sa sensibilité vis-à-vis de la Tétracycline. Cette sensibilité a diminué à l'encontre de l'Amoxicilline, la Gentamicine et la Vancomycine et une résistance est développée à l'encontre de la Pénicilline et une sensibilité au Chloramphénicol.

Concernant l'expérience réalisée avec le produit de soin de corps, nous avons isolé avant l'application (P1) de ce produit deux souches : *Staphylococcus aureus* et *Staphylococcus simulans*. La première qui a disparu après utilisation de ce produit est sensible vis-à-vis des : Cephazoline, Chloramphénicol et Rifampicine et résistante vis-à-vis de l'Amoxicilline, la Pénicilline, la Gentamicine et la Vancomycine. Elle a été remplacée par une autre espèce *Staphylococcus xylosus*. Elle est sensible à la Gentamicine et résistante à la Cephazoline et à la Rifampicine. Pour l'expérience P1 (avant) *Staphylococcus simulans* s'est montrée résistante vis-à-vis de l'Amoxicilline, la Pénicilline, la Cephazoline .mais sensible aux autres antibiotiques utilisés (la Gentamicine, la Rifampicine et le Chloramphénicol et Vancomycine). L'espèce n'a pas été isolée après l'application de ce produit et elle remplacée par *Kocuria varians / rosea* qui s'est montré sensible vis-à-vis de la Gentamicine, la Cephazoline, la Rifampicine et la Vancomycine et résistante à la Pénicilline.

Nous avons remarqué une culture négative sur milieu Mac Conkey avant l'application de ce produit mais après son utilisation une espèce s'est installée *Myroides* ssp. Elle a montré une résistance à tous les antibiotiques utilisés sauf à la Gentamicine. Les mêmes constatations ont été notées sur la gélose Hektoen, où *Weeksella virosa /Empedobacter* a poussé après l'application de ce produit. Cette bactérie s'est montrée résistante à l'encontre de tous les antibiotiques utilisés (Amoxicilline, Pénicilline, Cephazoline, Rifampicine, Chloramphénicol) sauf à la Gentamicine où elle s'est montrée sensible.

Pour produit d'hygiène (savon Dove), l'inoculation de la galerie API 20E a permis d'identifier *Enterobacter sakazaki* qui est une bactérie opportuniste et l'inoculation de la

galerie API Staph a permis d'identifier *Staphylococcus simulans*. *Enterobacter sakazaki* bien qu'elle exhibe une résistance faible au Chloramphénicol, à la Pénicilline et au Céphazoline, a développé une sensibilité vis-à-vis de l'Amoxicilline, la Gentamycine, la Tétracycline et la Vancomycine. Cette sensibilité est plus marquée pour la Vancomycine. Sur gélose Chapman, que ça soit avant ou après application du produit, nous avons isolé *Staphylococcus simulans* qui s'est montrée sensible aux antibiotiques suivants (Gentamycine, Tétracycline et Vancomycine). Elle a cependant développée une sensibilité aux : Amoxicilline, Céphazoline et Pénicilline et une résistance au Chloramphénicol.

Produit maquillage, fond de teint, nous avons isolé et identifié par l'utilisation de la galerie API20NE *Photobacterium damsella* et l'utilisation de la galerie API Staph *Staphylococcus chromogenes*, *S. uricularis* et *S. lentus*. L'étude de leurs sensibilités aux différents antibiotiques utilisés nous a montré que : *Photobacterium damsella* a montré une résistance qui a diminué vis-à-vis de la Rifampicine et de la Céphazoline et elle a développé une résistance vis-à-vis de la Vancomycine et de la Gentamycine et une sensibilité vis-à-vis de l'Amoxicilline et de la Pénicilline. Sa sensibilité vis-à-vis du Chloramphénicol a diminué. *Staphylococcus chromogenes* est sensible vis-à-vis des antibiotiques suivants (la Rifampicine, la Vancomycine, l'Amoxicilline, la Céphazoline, le Chloramphénicol et la Gentamycine) et résistante à l'encontre de la Pénicilline. Cette espèce n'a pas été isolée après l'application du fond de teint et elle a été remplacée par une autre espèce de *Staphylococcus auricularis* qui est toujours résistante à la Pénicilline et dont la sensibilité est faible vis-à-vis de la Rifampicine et du Chloramphénicol et élevée à l'encontre de la Vancomycine, l'Amoxicilline, la Céphazoline et la Gentamycine. Nous avons aussi remarqué que l'espèce *Staphylococcus chromogenes* est sensible à la Rifampicine, la Vancomycine, l'Amoxicilline, la Céphazoline et à la Gentamycine et résistante pour la pénicilline. Cette espèce n'a pas poussée après l'application de ce produit et *Staphylococcus lentus* s'est installée à sa place. Elle est sensible à l'encontre de l'Amoxicilline et la Céphazoline et résistante à la Pénicilline. Sa sensibilité est faible vis-à-vis de la Gentamycine, la Vancomycine, le Chloramphénicol et à la Vancomycine.

Conclusion

Conclusion

Quasi-omniprésent dans la société de consommation actuelle, le recours constant des produits cosmétiques et d'hygiène corporelle sont utilisés non pas uniquement par les femmes mais aussi par les hommes et même les enfants.

Dans ce présent travail qui a pour objectif de contrôler la flore cutanée des régions les apparentes du corps humain, soit les mains et les visages après utilisation de quelques produits cosmétiques (produits d'hygiène, de soins et de maquillages) utilisés couramment dans la société algérienne. Ce contrôle bactériologique consiste en l'isolement et l'identification des principales espèces bactériennes et leurs comparaisons avec la flore initiale. En effet, les résultats obtenus après la recherche bactériologique après utilisation de quelques produits d'hygiène et de soins et des maquillages ont montrés que la majorité des espèces bactériennes identifiées appartiennent au genre *Staphylococcus* non pathogènes isolés principalement des mains tels *Staphylococcus lentus*, *S. chromogenes*, *S. auricularis*, *S. epidermidis* et *S. aureus*. D'autres espèces sont aussi isolées. De plus nous avons identifié d'autres espèces *Kocuriavarians/Rosea* et *Photobacterium damsella* et *Myroides* spp et *Weeksella virosa* / *Empedobacter brevis* et une espèce pathogène opportuniste *Enterobacter sakazaki*.

De ce fait, nous pouvons conclure que suite à l'utilisation de certains produits, la microflore cutanée a acquis des modifications et de nouveaux caractères. Certaines souches bactériennes n'ont pas été isolées après utilisation de ces produits ce qui a permet l'installation d'autres nouvelles. D'autres au contraire, ont persisté sur la peau et dont la majorité ont acquis de nouveaux caractères phénotypiques observés surtout après l'emploi des antibiotiques. Ces dernières ont développés des résistances ou des sensibilités vis-à-vis à ces drogues.

Nous pensons sincèrement, malgré l'échantillonnage très réduit et le manqué de répétitions, que la posologie et les ingrédients entrants dans la fabrication de ces produits est notre sens à l'origine de ces observations qui peuvent générer des conséquences graves sur la santé humaine et sur l'environnement. De ce fait, l'idéal est d'utiliser uniquement les composés correspondant à la nature de notre peau et bien évidemment tester toujours le produit avant son utilisation par le respect de la durée d'utilisation et de la quantité recommandée.

Les résultats obtenus au cours de ce modeste travail bien qu'ils importants et apportent des éclaircissements sur l'utilisation de certains produits méritent d'être bien exploités encore plus par des répétitions sur des échantillons plus élevés.

*Références
bibliographiques*

Bibliographie

- Agache P.** (2000). *Physiologie de la peau et explorations fonctionnelles cutanées*. Cachan. Editions Médicales Internationales. 706p.
- Boudiaf KH.** (2018/2019). *Les microbiotes cutanées*. thèse pour L'obtention du diplôme de docteur vétérinaire. Université Ibn Khaldoun de Tiaret. 147p
- Boumelit A. Chenatlia M.** (2014). *Contribution à l'étude des produits cosmétiques sur la flore cutanée*. Mémoire du master. Université 8 Mai 1945- Guelma. 72p
- Bogne H.T.** et épouse S. (2016). *Contribution à une meilleure connaissance des produits cosmétiques*. Thèse pour obtenir le grade de docteur en pharmacie. Université Cheikh Anta Diop de Dakar 124p.
- CA-SFM.** (1998). *Antibiogramme en diffusion : Recommandations techniques et Guide d'interprétation*. Communiqué 1998 du comité de l'antibiogramme de la société française de microbiologie. Sanofi Diagnostics Pasteur. 181p.
- Chenvoy C.** (2011). *Face à la polémique des parabens, la cosmétique bio est-elle la bonne alternative*. Thèse doctorat de l'Université Joseph Fourier.
- Derafa, C.** (2012). *Travaux pratique systématique bactérienne. Microbiologie*. Université Ferhat Abbas, Sétif 35p
- Flavie L.** (2011). *Les produits cosmétiques biologiques : labels, composition et analyse critique de quelques formules*. Thèse de doctorat en pharmacie. Université Joseph Fourier. 145p.
- Goetz A.** (2016). *Monographie du microbiote cutané*. Université du Québec à Chicoutimi. 34p.
- Hodonou C.** (2019). *La place de l'innovation dans le secteur de la cosmétique*. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie. 89p.
- Hortense P.** (2020). *Recherche et développement d'ingrédient cosmétique innovant favorisant la répartition cutanée à partir de matières premières naturelles d'origine méditerranéenne*. Thèse de doctorat. Université de Paris. 142p.
- Khodheir N.** (2020). *Evaluation du risque microbiologique de certains produits cosmétiques 'Cas des shampooings'*. Mémoire de master. Université Kasdi Merbah Ouargla. 77p
- Martini M-C.** (2003). *Introduction à la dermatopharmacie et à la cosmétologie*. Editions Médicales Internationales, Paris. 401p.
- Mendaci A. et Mihoubi S.** (2015). *Profil de sensibilité aux antibiotiques des Entérobactéries Uropathogènes (Escherichia coli, Proteus mirabilis, Klebsiella pneumoniae)*. Mémoire de master. Université des Frères Mentouri Constantine. 88p.
- Moutier L.** (2018). *Les substances à risque dans les produits cosmétiques*. Thèse pour obtenir le Diplôme d'État de Docteur en Pharmacie. Université De Lorraine 142p.

Pedrassi A. (2019). *Le microbiome cutané une opportunité pour les produits cosmétiques*. Thèse pour obtenir le diplôme d'état de docteur en pharmacie. Faculté de Pharmacie de Marseille. 77p.

Roland Y. (2006). *Profil antibiotique des bactéries responsables d'infection urinaire communautaire*. Diplôme de doctorat d'état. Université Bamako-Mali. 131p.

Salmi S et Sayah M. (2019). *Etude de la contamination bactérienne de l'environnement hospitalier*. Mémoire de Master. 87p

Sedrati Ch., Boulhout S. et Touabi A. (2021). *Risque toxicologique des produits cosmétiques Enquête auprès des consommateurs*. Rapport. 92p.

Webographie :

[1] « **API Staph** » article sur : (20 500 ,07468 M - fr - 2017/03, Système d'identification des staphylocoques, microcoques et apparentés 9P) **(25/04/2023)**

[2] **Article sur :(ISO 11333)**

[3] «**Comprendre la peau – Structure et fonction de la peau**» article sur : (<https://www.eucerin.fr/a-propos-de-la-peau/comprendre-la-peau/structure-et-fonction-de-la-peau#:~:text=La%20peau%20est%20constitu%C3%A9e%20de%20trois%20couches%20%3A%20l'epiderme%2C,le%20derme%20et%20l'hypoderme.&text=L'%C3%A9piderme%20est%20la%20couche,5%20sous%20couches%20de%20k%C3%A9ratinocytes.>) **(23/03/2023)**

[4] «**Dénombrement des microorganismes revivifiables par incorporation en gélose**» article sur: Plateforme ACCES – eduterre dénombrement des microorganismes revivifiables par incorporation en gélose **(15/04/2023)**

[5] «**fond de teint**» article sur: <https://cafemode.fr/origines-histoire-modeles-fond-de-teint/> **(24/04/2023)**

[6] «**Formes Galéniques: Tout savoir sur les différentes formes galéniques cosmétiques**» article sur: (<https://www.biotyfullbox.fr/cosmetique-bio/actualite-bio/differentes-formes-galeniques-cosmetiques/>) **(24/04/2023)**

[7] Journal Officiel De L'union Européenne, article 2 du règlement (CE) No 1223/2009 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 30 novembre 2009 relatif aux produits cosmétique

[8] « **L'antibiogramme** » article sur :

https://www.pharmaciedecaroli.com/sites/pharmacenter.maneki-web.com/files/dossier_examens_biologie_antibiogramme.pdf **(27/04/2023)**

[9] « **Les cosmétiques penetrent ils dans la peau** » article sur : polskin: <https://www.polskin.com/>

//polskin.com/blogs/le-blog-du-doc/comment-(15 Avril 2023)

[10] «**LES DIFFÉRENTS MÉCANISMES DE L'ABSORPTION PAR LA PEAU DES COSMÉTIQUES**» article sur: <https://polskin.com/blogs/le-blog-du-doc/comment-les-cosmetiques-penetrent-ils-dans-la-peau> (15/04/2023)

[11]« **Les milieux de culture** » article sur : <https://microbiologie-clinique.com/milieucultures.html>(20/04/2023)

[12]Ministère du commerce. Décret exécutif n° 97-37 du 5 Ramadhan 1417 correspondant au 14 janvier 1997 définissant les conditions et les modalités de fabrication, de conditionnement, d'importation et de commercialisation sur le marché national des produits cosmétiques et d'hygiène corporelle, section I, article 2. Journal Officiel De La République Algérienne N°4 du 14 janvier 1997.

[13] «**QUELLE EST LA DIFFÉRENCE ENTRE BIO ET NATUREL ?**» article sur : <https://www.asabio.fr/quelle-est-la-difference-entre-bio-et-naturel/> (20/04/2023)

[14] « **Structure et rôle de la peau. De quoi la peau est-elle composée ?**» article sur : <https://sante.lefigaro.fr/mieux-etre/beaute/structures-roles-peau/quoi-peau-est-elle-composee#:~:text=La%20peau%20constitue%20l'organe,%C3%A9galement%20d'autres%20fonctions%20vitales.> (23/03/2023)

[15]« **Test de l'Oxydase** » article sur : <https://microbiologie-clinique.com/oxydase-test.html> (26/04/2023)

[16] « **lecture de test catalase** » image sur : <https://microbiologie-clinique.com/catalase-test.html> (07/06/2023)

[17] « **lecture de test oxydase** » image sur : https://www.researchgate.net/figure/Oxidase-test-showing-oxidase-positive-left-side-and-oxidase-negative-right-side_fig1_310314206 (07/06/2023)

[18] «**la galerie API 20E** » image sur : <https://microbeonline.com/api-20e-test-system-introduction-procedure-results-interpretations/> (07/06/2023)

[19] «**la galerie API 20NE** » image sur : <https://microbiologiemedicale.fr/infection-urinaire-cas-4/> (07/06/2023)

[20] «**la galerie API Staph** » image sur : <https://www.biomerieux-usa.com/clinical/api> (07/06/2023)

Annexes

Gélose de mac conkey

• Principe :

- L'inhibition des microorganismes à Gram positif est due à la présence de sels biliaires et de cristal violet. Ce colorant inhibe principalement le développement des Entérocoques et des Staphylocoques.
- La fermentation du lactose en acide est révélée en présence de rouge neutre par la formation de colonies roses ou rouges.
- Les microorganismes lactose-négatif présentent des colonies incolores.

• Composition:

(Pouvant être ajustée de façon à obtenir des performances optimales) Pour 1 litre de milieu:

- Peptone pancréatique de gélatine 17,0g
- Tryptone..... 1,5g
- Peptone pepsique de viande..... 1,5g
- Lactose..... 10,0g
- Sels biliaires..... 1,5g
- Chlorure de sodium 5,0g
- Rouge neutre..... 30,0mg
- Cristal violet 1,0mg
- Agar-agar bactériologique 13,5g

pH du milieu prêt-à-l'emploi à 25°C: 7,1±0,2.

• Préparation :

- Mettre en suspension 50,0g de milieu déshydraté (BK050) dans 1 litre d'eau distillée ou déminéralisée.
 - Porter lentement le milieu à ébullition sous agitation constante et l'y maintenir.
 - Répartir en tubes ou en flacons.
 - Stériliser à l'autoclave à 121°C pendant 15 minutes.

• Mode d'emploi

- Refroidir et maintenir le milieu à 44-47°C.
- Couler en boîtes de Pétri stériles.
- Laisser solidifier sur une surface froide.
- Faire sécher les boîtes à l'étuve, couvercle en l'ouvrant.
- Ensemencer en stries l'inoculum à la surface des boîtes afin d'obtenir des colonies isolées.

Gélose de Chapman

• Principe :

La sélectivité de ce milieu est basée sur la présence de chlorure de sodium qui inhibe la plupart des bactéries à Gram (+) et à Gram (-).

La différenciation des Staphylocoques est basée sur leur capacité à fermenter ou non le mannitol. S'il y a fermentation, cela induit une acidification qui entraîne une coloration jaune du milieu en présence de rouge de phénol (indicateur de pH).

• Composition :

(Pouvant être ajustée de façon à obtenir des performances optimales) Pour 1 litre de milieu :

- Peptone	10g
- Extrait de viande de bœuf.....	1g
- Chlorure de sodium	75g
- Mannitol	10g
- Rouge de phénol.....	0,025g
- Agar.....	15g
- pH final.....	7,4± 0,2

• Préparation:

Homogénéiser la poudre contenue dans le flacon.

Mettre 111 grammes de milieu déshydraté dans un litre d'eau distillée stérile. Mélanger jusqu'à obtention d'une suspension homogène. Chauffer lentement en agitant fréquemment, puis porter à ébullition jusqu'à dissolution complète. Stériliser à l'autoclave à 121° C pendant 15 minutes.

Gélose de Hektoen

- **Principe :**

- L'inhibition de la flore à Gram positif est due à la présence des sels biliaires qui peuvent également inhiber légèrement la croissance de quelques souches de microorganismes à Gram négatif.
- Le milieu contient trois glucides : lactose, saccharose et salicine. La forte concentration en lactose favorise la visualisation des *entérobactéries* en évitant le problème des fermentations tardives. Les autres glucides ont été introduits afin d'assurer une différenciation plus performante et de réduire la toxicité engendrée par les indicateurs colorés, de manière à obtenir une excellente récupération des *Shigella*.
- En présence de thiosulfate de sodium, les microorganismes producteurs de sulfure d'hydrogène réduisent le citrate ferrique ammoniacal et se manifestent par un noircissement dû à l'apparition de sulfure de fer au centre des colonies.
- Le système d'indicateurs colorés, composé de bleu de bromothymol et de fuchsine acide permet de colorer en jaune orangé les *entérobactéries* lactose-positif et en bleu vert les lactose-négatif.

- **Composition :**

(Pouvant être ajustée de façon à obtenir des performances optimales) Pour 1 litre de milieu:

- Peptone pepsique de viande12,0g
- Extrait autolytique de levure3,0g
- Lactose 12,0g
- Saccharose 12,0g
- Salicine 2,0g
- Sels biliaires9,0g
- Chlorure de sodium5,0g
- Thiosulfate de sodium5,0g
- Citrate ferrique ammoniacal 1,5g
- Bleu de bromothymol 65mg
- Fuchsine acide40mg
- Agar-agar bactériologique 13,5g

pH du milieu prêt-à-l'emploi à 25°C: 7,6±0,2.

- **Préparation:**

- Mettre en suspension 75,1 g de milieu déshydraté (BK067) dans 1 litre d'eau distillée ou déminéralisée.
- Porter lentement le milieu à ébullition sous agitation constante et l'y maintenir durant le temps nécessaire à sa dissolution. Une liquéfaction partielle de l'agar entraînera inévitablement une altération significative de la consistance du gel du milieu solidifié.
- Ne pas auto claver.

- **Mode d'emploi :**

- Refroidir et maintenir le milieu à 44-47°C.
- Couler en boîtes de Pétrie stériles.
- Laisser solidifier sur une surface froide.
- Faire sécher les boîtes (couvercle entrouvert), à l'étuve.
- A la surface des boîtes ainsi préparées ou du milieu pré coulé ramené préalablement à température ambiante, ensemer en stries l'inoculum, à partir des milieux d'enrichissement utilisés pour la recherche des *Salmonella*.
- Incuber à 37°C pendant 24 et 48 heures.

Gélose Mueller Hinton

- **Principe**

Milieu relativement riche, mais qui reste un milieu de base qui permet la culture des bactéries non exigeantes. La gélose Mueller-Hinton permet la réalisation de l'antibiogramme standard (principale utilisation).

- **Composition**

- ✓ Infusion de viande de bœuf: 300,0ml
- ✓ peptone de caséine : 17,5g
- ✓ amidon de maïs: 1,5 g
- ✓ agar : 17.0 g
- ✓ Ph+ 7.4

- **Préparation**

38 g par litre. Stérilisation à l'autoclave. Pour préparer ce milieu il faut peser 38g

de poudre et la mélanger dans 1L d'eau. Il faut homogénéiser puis chauffer en agitant. Il faut porter ébullition pendant environ une minute. Ensuite il faut stériliser la gélose à l'autoclave durant 15 minutes à 116°C

Bleu de méthylène :

Bleu de méthylène.....20g
Acide phénique.....20g
Alcool à 95°.....100ml

La fuchsine :

Fuchsine basique.....01g
Acide phénique cristallisé.....05g
Alcool à 95 °.....10ml

Gélose Nutritive

• **Principe :**

Relativement simplifiée, la formulation apporte les éléments nutritifs nécessaires à la croissance d'une grande variété de germes non exigeants.

• **Composition :**

(Pouvant être ajustée de façon à obtenir des performances optimales) Pour 1 litre de milieu :

- Tryptone.....5,0 g
- Extrait de viande3,0 g
- Agar-agar bactériologique.....12,0 g

pH du milieu prêt à l'emploi à 25°C : 7,0 ± 0,2.

• **Préparation :**

- Mettre en suspension 20,0 g de milieu déshydraté (BK185) dans 1 litre d'eau distillée ou déminéralisée.
- Porter lentement le milieu à ébullition sous agitation constante et l'y maintenir durant le temps nécessaire à sa dissolution.
- Répartir en tubes ou en flacons.
- Stériliser à l'autoclave à 121°C pendant 15 minutes.

• **Mode d'emploi**

- Refroidir et maintenir le milieu à 44-47°C.
- Couler en boîtes de Pétri stériles.
- Laisser solidifier sur une surface froide.
- Faire sécher les boîtes à l'étuve, couvercles entrouverts.
- Ensemencer.
- Incuber à 37°C de 24 à 48 heures, suivant le microorganisme à cultiver

Résumé

Des milliards de microorganismes peuplent notre corps humain. Ils forment le microbiote cutané. Ces microorganismes vivent en relation étroite avec la peau, renforçant ses défenses immunitaires contre les agents pathogènes et jouent un rôle primordial pour notre santé mais malheureusement l'application successive des produits cosmétiques non adaptés peuvent les dégrader et altérer ces relations qui des fois engendrent l'apparition des nouvelles espèces.

Dans cette présente étude bactériologique réalisée au niveau du laboratoire de microbiologie de la Faculté SNV-STU de l'Université 8 Mai 1945 - Guelma, nous avons essayé de caractériser les effets de certains produits cosmétiques utilisés en Algérie (produits d'hygiène : savon ; produit de maquillage : fond de teint ; produits de soins de corps : crème hydratante et produit bio : eau florale) sur des souches bactériennes naturelles isolées de la microflore des mains et des visages de chez des étudiants.

Nous avons montré que les espèces isolées ont des différents aspects macroscopiques et microscopiques, allant de la forme à la couleur des colonies. La majorité des espèces bactériennes isolées des mains appartiennent au genre *Staphylococcus* (Gram positif) : *Staphylococcus lentus*, *S. chromogenes*, *S. auricularis*, *S. epidermidis* et *S. aureus*. D'autres bactéries Gram négative ont été aussi isolées : *Kocuriavarians/Rosea* et *Photobacteriumdamsella* et *Myroides* spp et *Weeksella virosa* / *Empedobacter brevis* et *Enterobactersakazaki*, connue comme une espèce pathogène opportuniste. Nous avons également montré que l'utilisation de ces produits peut aussi entraîner des modifications de la composition de la microflore cutanée, où certaines espèces bactériennes ont été éliminées après l'utilisation de ces produits, ce qui a favorisé l'apparition et l'installation de nouvelles espèces. La majorité des espèces qui ont persisté sur la peau ont développé de nouveaux caractères phénotypiques et réagissent différemment aux actions des antibiotiques. Ces dernières ont développé des résistances ou des sensibilités différentes vis-à-vis à ces composés. Nous pensons que les composants utilisés dans la fabrication de ces produits et leurs doses sont à l'origine de ces constatations qui peuvent avoir des conséquences et des complications graves sur la santé humaine et sur l'environnement, même si l'échantillonnage est très limité et les répétitions font défaut suite à la courte période de l'expérimentation qui nous ne permet pas de tirer des conclusions exactes.

Mots clés : Produits de beauté, microflore cutanée, isolement, bactérie, antibiogramme, résistance.

Abstract

Billions of microorganisms inhabit our human body. They form the skin microbiote. These microorganisms live in close relationship with the skin, strengthening its immune defenses against pathogens and play a vital role for our health but unfortunately the successive application of unsuitable cosmetic products can degrade them and alter these relationships that sometimes cause the appearance of new species.

In this bacteriological study carried out at the microbiology laboratory of the Faculty SNV-STU of the University 8 May 1945 - Guelma, we tried to characterize the effects of certain cosmetic products used in Algeria (hygienic products: soap; makeup product: foundation; body care products: moisturizer and organic product: floral water) on natural bacterial strains isolated from the microflora of hands and faces of students.

We have shown that the isolated species have different macroscopic and microscopic aspects, ranging from the shape to the color of the colonies. The majority of bacterial species isolated from hands belong to the genus *Staphylococcus* (Gram positive): *Staphylococcus lentus*, *S. chromogenes*, *S. auricularis*, *S. epidermidis* and *S. aureus*. Other Gram-negative bacteria have also been isolated: *Kocuriavarians/Rosea* and *Photobacterium damsella* and *Myroides* spp and *Weeksella virosa/Empedobacter brevis* and *Enterobacter sakazaki*, known as an opportunistic pathogenic species. We have also shown that the use of these products may also lead to changes in the composition of the cutaneous microflora, where certain bacterial species have been eliminated after the use of these products; this has facilitated the emergence and installation of new species. The majority of species that persisted on the skin have developed new phenotypic traits and react differently to the actions of antibiotics. The latter have developed different resistances or sensitivities to these compounds. We believe that the components used in the manufacture of these products and their doses are responsible for these findings, which can have serious consequences and complications on human health and the environment, even if sampling is very limited and repetitions are lacking following the short period of experimentation, which does not allow us to draw exact conclusions.

Keywords: Beauty products, cutaneous microflora, isolation, bacteria, antibiogram, resistance.

مليارات الكائنات الحية الدقيقة تعيش في جسمنا البشري والتي تشكل ميكروبات الجلد. تعيش هذه الكائنات الدقيقة في علاقة وثيقة مع الجلد، وتعزز مناعتها ضد مسببات الأمراض وتلعب دورًا حيويًا لصحتنا، ولكن يمكن أن يؤدي الاستعمال المفرط لمنتجات التجميل إلى تدهور هذه الكائنات التي تسبب أحيانًا ظهور أنواع جديدة.

في هذه الدراسة البكتريولوجية التي أجريت في مختبر علم الأحياء الدقيقة التابع لكلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الكون والأرض بجامعة 8 ماي 1945 -قائمة، حاولنا وصف آثار بعض مستحضرات التجميل المستخدمة بكثرة في الجزائر (منتجات النظافة: الصابون؛ منتج الماكياج: الأساس؛ منتجات العناية بالجسم: مرطب، ومنتج عضوي: ماء الورد) على سلالات بكتيرية طبيعية معزولة عن ميكرو فلورا أيدي ووجوه الطلاب.

قد أظهر أن الأنواع المعزولة لها جوانب مجهرية وعتارية مختلفة، تتراوح من الشكل إلى لون المستعمرات. تنتمي غالبية الأنواع البكتيرية المعزولة من اليدين إلى نوع *Staphylococcus* (غرام موجب)

كما *Staphylococcus lentus*, *S. chromogenes*, *S. auricularis*, *S. epidermidis*, *S. aureus*.

تم عزل بكتيريا أخرى سلبية الغرام *Kocuriavarians/Rosea* و *Photobacterium damsella* و *Myroides* spp و *Weeksella virosa*/*Empedobacter brevis* و *Enterobacter sazaki*، المعروفة باسم الأنواع الممرضة الانتهازية. لقد أظهر كذلك أن استخدام هذه المنتجات قد يؤدي أيضًا إلى تغييرات في تكوين الميكرو فلورا الجلدية، حيث تم القضاء على بعض الأنواع البكتيرية بعد استخدام هذه المنتجات، مما أدى ذلك ظهور وتركيب أنواع جديدة. قاومت غالبية الأنواع البكتيرية الجلدية وطورت سمات ظاهرية جديدة تتفاعل بشكل مختلف مع المضادات الحيوية مما أدى هذا الأخير إلى ظهور مقاومات أو حساسيات مختلفة لهذه المضادات. نعتقد أن المكونات المستخدمة في تصنيع هذه المنتجات وجرعاتها مسؤولة عن هذه النتائج، والتي يمكن أن يكون لها عواقب ومضاعفات خطيرة على صحة الإنسان والبيئة، حتى لو كانت العينات محدودة للغاية مما لا تسمح لنا باستخلاص استنتاجات دقيقة.

الكلمات الرئيسية: منتجات التجميل، ميكرو فلورا، العزل، البكتيريا، المضادات الحيوية، المقاومة.