



Mémoire MASTER ACADEMIQUE

Domaine: Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Microbiologie Appliquée

Présenté par : **TAKOUACHET Nihad, REBOUHI
Aya**

Thème

Elaboration et évaluation de l'activité anti microbienne de savon de la bave d'escargot

Devant le jury :

Présidente : Dr. DJEMIL Randa	MCA	Université de Khenchela
Encadrant : Dr. BADIS Zakaria	MAA	Université de Khenchela
Examineur : Dr. TAKOUACHET Radouane	MCA	Université de Khenchela

Remerciements :

Tout d'abord nous tenons à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux qui nous a donné la santé, le courage, la volonté et surtout la patience d'accomplir ce modeste travail. Merci de nous avoir éclairé le chemin de la

Réussite.

Nous tenons remercier notre promoteur

BADIS Zakaria , Je tiens à remercier mon pour sa patience et ses précieux conseils, pour sa disponibilité exceptionnelle et ses nombreuses critiques constructives

Nous remercions également le jury, c'est un honneur pour nous d'avoir L'opportunité de discuter avec vous des résultats de la Recherche.

Nous souhaiterons également remercier nos professeurs de la faculté pendant les cinq années du notre parcours et à tous ceux qui ont contribué de Près ou de loin pour l'aboutissement de ce travail.

*Nous adressons aussi un grand merci pour toute personne qui a participé de près ou de loin pour l'accomplissement de
Ce travail.*

Dédicace

JE DÉDIE CE TRAVAIL À :

MES CHERS PARENTS MA MÈRE BENNADJI ALIMA ET MON PÈRE TAKOUACHET ZOUBIR. AUCUN HOMMAGE NE POURRAIT ÊTRE À LA HAUTEUR DE L'AMOUR DONT ILS NE CESSENT DE ME COMBLER. QUE ALLAH LEUR PROCURE BONNE SANTÉ ET LONGUE VIE.

À MA SŒUR TAKOUACHET AMANI MA SOURCE D'ESPOIR ET DE MOTIVATION.

TOUS LES MEMBRES DE MA FAMILLE ET ET CHAQUE PERSONNE A EU UN RÔLE, MÊME MINIME, DANS LA RÉUSSITE DE CE TRAVAIL.

À TOUS MES AMIS , PARTICULIÈREMENT BARKA ASMA QUE JE LA CONSIDÈRE COMME UN CADEAU DU DESTIN POUR MOI . ET ENFIN JE TIENS À REMERCIER TOUT PARTICULIÈREMENT LE PROFESSEUR BADIS ZAKARIA POUR SES EFFORTS CONSIDÉRABLES, SANS LESQUELS CE TRAVAIL N'AURAIT PAS ÉTÉ ACCOMPLI.

NIHED

Dédicace

JE TIENS TOUT D'ABORD À REMERCIER ALLAH LE TOUT PUISSANT ET MISÉRICORDIEUX

À MES AMOUREUX CHERS PARENTS À QUI JE DOIS CE QUI JE SUIS AUCUN HOMMAGE NE POURRAIT ÊTRE À LA HAUTEUR DE L'AMOUR DONT ILS NE CESSENT DE ME COMBLER ,MES PARENTS QUI ONT SU CONSTRUIRE POUR MOI UN MONDE PARFAIT QU 'ALLAH LEUR PROCURE BONNE SANTÉ ET LANGUE VIE.

À MES FRÈRES ABD BACT ,ABD ARRAHMANE ,AMAR VOUS AVEZ TOUJOURS ÉTÉ PRÉSENTES PAR VOS BONS CONSEILS

À MES GRAND MÈRE POUR LES BONS MOMENTS PARTAGÉS , POUR TOUT LE SOUTIEN ET L'AMOUR QUE VOUS M'AVEZ DONNÉ.

À MA CHÈRE AMIE: NIHAD.

À TOUS MES CHERS AMI(E)S.

À TOUTE LA PROMOTION DE MASTER MICROBIOLOGIE KHENCHELA 2022/2023

À TOUT MES CHERS ENSEIGNANTS ET ENSEIGNANTS QUE CE TRAVAIL SOIT UN TÉMOIGNAGE DE MA GRATITUDE ET MON PROFOND RESPECT À VOUS.

AYA

Résumé

Les maladies de la peau tiennent de nos jours une place importante dans les pathologies infectieuses. Si pour ça, la découverte de ressources naturelles du règne végétal reste capitale pour la mise au point de nouveaux remèdes thérapeutiques. C'est dans cette optique que la présente étude, pour mettre au point un savon antimicrobien à base de bave d'escargot pour tester leur efficacité bactéricide ainsi que sa rémanence.

Dans notre travail, nous avons choisi l'huile d'olive en raison de ses nombreux avantages qui affecter positivement la peau humaine, il est riche en vitamines, l'huile d'olive préserve la bonne santé de l'épiderme et favorise son éclat, protectrice, auto-bronzante, antirides, on vous parle d'une bave aux vertus multiples. Et nous avons choisi notamment pour son efficacité bactéricide et sa rémanence et leurs propriétés antiseptiques.

Nous avons fait la synthèse d'un savon par deux préparations (à chaud, froid) en obtient un bon rendement par le savon de préparation à chaud 50 g c'est un résultat très étonnant.

D'autre part, nous avons fait une étude physico-chimiques et surtout bactériologique pour voir l'efficacité de savons à base d'huile d'olive et évaluer son pouvoir antiseptique et sa rémanence. Nous avons trouvé la hauteur de la mousse de savon à froid était 2.5 cm, donc c'est un excellent résultat, et le point de fusion être $75.7C^{\circ}$ pour savon à froid et $83.5C^{\circ}$ pour savon à chaud, et pour l'étude bactériologie on obtient qu'environ 90%des bactéries sur la main ont été éliminées après l'utilisation de savon à froid, par conséquent, c'est un produit très efficace et utile pour la prévention dans notre vie quotidienne.

D'après les résultats obtenus, le savon obtenu semble avoir une excellente rémanence et la peau des mains semble protégée de la contamination bactérienne.

Mots clés : bave d'escargot, huile d'olive, saponification, savon à froid, savon à chaud

Abstract :

Skin diseases play an important role in infectious pathologies nowadays. Therefore, the discovery of natural resources from the plant kingdom remains crucial for the development of new therapeutic remedies. It is in this context that the present study aims to develop an antimicrobial soap based on snail mucus to test its bactericidal effectiveness and residual effects.

In our work, we have chosen olive oil due to its numerous advantages that positively affect the human skin. Olive oil is rich in vitamins, preserves the health of the epidermis, enhances its radiance, and possesses various beneficial properties such as protection, self-tanning, and anti-aging effects. We have chosen it specifically for its bactericidal effectiveness, residual effects, and antiseptic properties.

We have synthesized a soap through two preparations (hot and cold methods), achieving a high yield with the hot method, specifically 50 grams, which is a surprising result.

Furthermore, we conducted physicochemical and, most importantly, bacteriological studies to assess the effectiveness of olive oil-based soaps and evaluate their antiseptic power and residual effects. We found that the foam length of the cold soap was 2.5 cm, indicating an excellent result. The melting point was determined to be 75.7°C for the cold soap and 83.5°C for the hot soap. In the bacteriological study, we observed that approximately 90% of the bacteria on the hands were eliminated after using the cold soap. Therefore, it is a highly effective and useful product for everyday life prevention.

Based on the obtained results, the soap appears to have excellent residual effects, and the skin on the hands seems to be protected from bacterial contamination.

Keywords : snail mucus, olive oil, saponification, cold soap, hot soap.

Liste Des Figures

Figure I. 1: coupe d'épiderme très a grossi	3
Figure I.2: coupe de la peau	4
Figure I.3: lavage simple des mains	10
Figure I. 4: structure schématique d'un tensioactif	13
Figure I.5: disposition des molécules de savon dans l'eau.....	13
Figure I.6: savon de Marseille.....	14
Figure I.7: savon blanc	14
Figure I.8: savon d'Alep.....	15
Figure I.9: savon ponce	15
Figure I.10: savon liquide.....	16
Figure I.11: savon noir	17
Figure I.12: Schéma d'un acide phosphatique estérifié par deux acides gras et un acide phosphorique	20
Figure I.13: Schéma d'un triglycéride estérifié par trois acides gras (acides stéariques)	20
Figure I.14: modes d'extraction des huiles essentielle	21
Figure I.15: huile d'olive.....	22
Figure I.16 : Hélix Aperta.....	24
Figure I.17 : La coque d'escargot.....	25
Figure I.18 : Les deux paires de tentacules d'un escargot.....	27
Figure II.1: montage de chauffage à reflux	30
Figure II.2: appareille de point de fusion	32
Figure II.3: agitateur vortex.....	33
Figure II.4: l'autoclave	35
Figure II.5: becs de gaz	36
Figure II.6: étuve bactériologiques.....	37
Figure II.7: compteur colonies	38
Figure III.1: hydroxyde de sodium.....	39
Figure III.2: dosage huile d'olive par Hcl	41
Figure III.3: saponification à chaud	42
Figure III.4: relargage de savon	42
Figure III.5: le savon à chaude dans le moule	43
Figure III.6: savon à froid dans le moule	44
Figure III.7: avant le dosage.....	45
Figure III.8: après le dosage	45
Figure III.9: avant le dosage.....	47
Figure III.10: après le dosage	47
Figure III.11: détermination de point de fusion	50
Figure III.12: agitation par agitateur vortex	50
Figure III.13: la mousse former après l'agitation.....	51
Figure III.14: préparation de gélose	52
Figure III.15: prélèvement avant lavage 1 et 2.....	53
Figure III.16: première lavage.....	53
Figure III.17: prélèvement après première lavage.....	54
Figure III.18: deuxième lavage	54
Figure III.19: prélèvement après deuxième lavage	54
Figure III.20: prélèvement avant lavage 1 et 2.....	55
Figure III.21: première lavage.....	55
Figure III.22: prélèvement après première lavage.....	55
Figure III.23: deuxième lavage	56

Figure III.24: prélèvement après deuxième lavage	56
Figure III.25: prélèvement avant lavage 1 et 2.....	56
Figure III.26: première lavage.....	57
Figure III.27: prélèvement après première lavage.....	57
Figure III.28: deuxième lavage	57
Figure III.29: prélèvement après deuxième lavage	58
Figure III.30: préparation pour l'incubation.....	58
Figure III.31: avant lavage 1	59
Figure III.32: avant lavage 2	59
Figure III.33: après lavage 1	59
Figure III.34: après lavage 2... ..	59
Figure III.35: avant lavage	59
Figure III.36: avant lavage 2	59
Figure III.37: après lavage 1	60
Figure III.38: avant lavage 1	60
Figure III.39: après lavage 1.....	60
Figure III.40: après lavage 2.....	60
Figure III.41: la réduction bactérienne de savon à froid	61
Figure III.42: la réduction bactérienne de savon à chaud	62
Figure III.43: la réduction bactérienne de savon détole	62

Liste Des Tableaux

Tableau I.1: hygiène générale	6
Tableau I.2: hygiène locale	7
Tableau I.3 : Composition chimique et microbiologique de la bave d'escargot.....	29
Tableau III.1.: point de fusion des savons.....	44
Tableau III.2: de longueur de mousse	45
Tableau III.3: dénombrement de colonies.....	55

Liste des abréviations

% : Pour cent.

C° : Degré Celsius.

cm : Centimètre.

g : Gramme.

Eq : équivalent gramme

IS : indice de saponification

M : Molaire (mol/l).

Mg : Milligramme.

Min : Minute.

ml : Millilitre.

KOH : Hydroxyde de potassium

NaOH : Hydroxyde de soude

NaCl : Chlorure de sodium

N : Normalité

Sommaire

Remerciements	
Dédicaces	
Résumé.....	I
Liste de figures.....	III
Liste de tableaux.....	V
Liste d'abréviations.....	VI
Introduction général.....	1

Chapitre I

Étude bibliographique

I.1 La peau.....	3
I.1.1 Anatomie de la peau.....	3
I.1.2 Structure de la peau.....	3
I.2 Hygiène.....	5
I.2.1 Historique d'hygiène.....	5
I.2.2 Hygiène des mains.....	7
I.2.2.1 Hygiène corporelle.....	7
I.2.2.2 Ecosystème cutané.....	8
I.2.2.2.1 Caractère physico-chimique.....	8
I.2.2.2.2 Barrières.....	8
I.2.2.2.3 La flore cutanée.....	8
I.2.2.2.4 Transmission manu portée.....	9
I.2.2.3 Préalables pour l'hygiène des mains.....	9
I.2.2.3.1 Produits et matériels.....	9
I.2.2.3.2 Règles de base.....	9
I.2.2.4 Procédures et indications du lavage des mains.....	10

I.2.2.4.1	Lavage simple des mains	10
I.2.2.4.2	Antiseptie des mains.....	10
I.3	Le savon	11
I.3.1	Histoire de savon.....	11
I.3.2	Définition du savon.....	11
I.3.3	Structure d'un savon	12
I.3.4	Agents tensioactifs.....	12
I.3.5	Action moléculaire du savon:	12
I.3.6	Les types des savons	13
I.3.6.1	Suivant la provenance géographique d'origine ou la couleur	14
I.3.6.1.1	Savon de Marseille.....	14
I.3.6.1.2	Le savon blanc	14
I.3.6.1.3	Savon d'Alep.....	15
I.3.6.2	Suivant l'usage	15
I.3.6.2.1	Savon ponce	15
I.3.6.2.2	Savon de ménage	16
I.3.6.2.3	Savon médical.....	16
I.3.6.3	Suivant l'aspect ou la composition.....	16
I.3.6.3.1	Le savon liquide.....	16
I.3.6.3.3	Le savon noir.....	17
I.3.6.3.4	Savon antiseptique	17
I.3.7	La saponification.....	17
I.4	Généralités sur les corps gras	18
I.4.1	Définition	18
I.4.2	Origine et classification	18
I.4.2.1	Corps gras d'origine animale	18
I.4.2.2	Corps gras d'origine végétale	18
I.4.2.3	Corps gras d'origine mixte.....	18

I.4.3	Composition d'un corps gras	19
I.4.3.1	Acide gras	19
I.4.3.1.1	Les acides gras saturés	19
I.4.3.1.2	Les acides gras insaturés	19
I.4.3.2	Les insaponifiables.....	19
I.4.3.3	Phosphatides	20
I.4.3.4	Triglycérides	20
I.4.4	Généralités sur les huiles essentielles	20
I.4.4.1	Méthodes d'extraction des huiles essentielles	21
I.4.4.2	Huile d'olive	22
I.4.4.3	L'utilisation d'huile d'olive	22
I.5.	Helix Aperta.....	22
I.5.1.	Définition.....	22
I.5.2.	Historique.....	23
I.5.3.	Classification.....	23
I.5.4.	Helix Aperta Müller (Petit-Gris) -Distribution géographique.....	23
I.5.5.	Description morphologique.....	24
I.5.6.	Composition de la bave d'escargot.....	27

Chapitre II

Matériels et méthodes

II.1	Les méthodes de fabrication du savon	29
II.1.1	La refonte ou "rebatch"	29
II.1.2	Le procédé à froid:.....	29
II.1.3	Le procédé à chaud:	29
II.1.3.1	Chauffage à reflux	30
II.1.4	Le procédé industriel:	30
II.2	Caractéristiques d'un savon	31

II.3	Propriétés physico-chimiques du savon.....	32
II.3.1	Le point de fusion	32
II.3.2	Le pouvoir mouillant:	32
II.3.3	Le pouvoir émulsifiant du savon dans l'eau:.....	32
II.3.4	Le pouvoir dispersant:	33
II.3.5	Le pouvoir moussant:	33
II.3.5.1	Agitateur vortex	33
II.4	Test bactériologie.....	34
II.4.1	Autoclaves	34
II.4.2	Étuves bactériologiques.....	36
II.4.3	Compteurs de colonies.....	37
II.5	Utilisation et efficacité.....	38

Chapitre III

Résultats et discussions

III.1	Matériel et produit	39
III.1.1	Les produits	39
III.2	Principe de la saponification.....	40
III.2.1	Indice de saponification huile de crotte.....	40
III.3	Préparation du savon	41
III.3.1	saponification à chaud.....	41
III.3.2	saponification à froid.....	43
III.4	Analyse physico-chimique au savon	44
III.4.1	Quantité Acide gras dans les savons	44
III.4.2	Détermination de la teneur en alcalin libre.....	47
III.4.3	Détermination du point de fusion.....	49
III.5	Étude bactériologie	51
III.5.1	Préparation du milieu nutritif.....	51
III.5.2	Méthode d'évaluation de l'efficacité et la rémanence du savon	52

III.5.2.1	Description globale du protocole expérimental	52
III.5.2.2	Prélèvements bactériologiques pour évaluer le savon à froid	52
III.5.2.3	Prélèvements bactériologiques pour évaluer le savon à chaud	55
III.5.2.4	Prélèvements bactériologiques pour évaluer le savon commercial (détolle)	56
III.5.2.5	Incubation.....	58
III.5.2.6	La lecture.....	58
	Conclusion.....	
	Références Bibliographie	

Introduction Générale

Introduction générale

La peau est l'enveloppe protectrice du corps humain. Du fait de sa très grande sensibilité, elle est soumise à l'influence du climat, des habitudes alimentaires, des soins polluants et agressifs et des piqûres d'insectes. Elle a donc besoin d'être entretenue par l'hygiène.

L'application des règles d'hygiène garde une place essentielle dans la prévention de ces maladies. Elle vise à lutter contre les sources de contamination et à réduire les moyens de transmission. Aussi, un rappel régulier de la bonne pratique des règles d'hygiène est nécessaire.

Dans ce travail fait la combinaison d'une base (soude ou potasse) avec un corps gras (graisses animales ou végétales), en appliquant deux procédés (procède à chaud et procède à froid) pour fabriquer des savons naturelle à basse d'huile d'olive

Il existe plusieurs types de savon :

Suivant la provenance géographique d'origine ou la couleur comme : savon de Marseille, Le savon blanc, et Alep.

Suivant l'usage comme : Savon ponce, Savon de ménage, Savon médical

Suivant l'aspect ou la composition comme : Le savon liquide, savon transparent, savon noir, Savon antiseptique

Le savon est un sel d'acide gras, il résulte de la combinaison de la soude ou de la potasse avec un acide gras à longue chaîne ou un mélange de différents acide gras, de longueur de chaîne comprise généralement entre 8 et 20 atomes de carbone.

Ce mémoire comporte 3 chapitres :

La première chapitre qui est initiée par une synthèse bibliographique, ou nous présentons :

- nous décrivons La peau humaine et sa composition (le derme l'épiderme et l'hypoderme) et comment protéger par hygiène.
- Comment faire l'hygiène des mains
- Des généralités sur le savon (son histoire, sa définition et sa structure, agents tensioactif, son action moléculaire) et nous avons appris à connaître certains de ses types essentielle comme (savon noire, savon blanc, savon Marseille , savon ponce ... ECT)
- Et en parle sur les corps gras son définition et son origine et ses composants ...
- Et enfin nous avons un aperçu sur les méthodes s'extraction des huiles essentielle notamment de huile d'olive, et dès ses différents caractéristiques.

Le deuxième chapitre, nous présentons :

- les méthodes de fabrication du savon :

- ✓ Méthode à froid est la plus facile et plus simple. elle est utilisée sans avoir besoin d'une source de chaleur donc la saponification réalise dans une température proche de la température ambiante (par utilisation d'un mixeur)
 - ✓ Méthode à chaud La méthode est similaire au procédé à froid mais elle est besoin à une source de chaleur donc la saponification réalise dans une température presque 80 C° (par chauffage à reflux).
 - Les étapes nécessaires que le produit traverse jusqu'à ce qu'il soit prêt à l'emploi (l'embâtage, le relargage, l'épinage, lavage, le séchage)
 - L'analyse physicochimique effectuée sur le savon obtenu : (le point de fusion, le pouvoir mouillant, le pouvoir émulsifiant de savon dans l'eau, le pouvoir dispersant, le pouvoir moussant).
- Le matériel utilisé pour réaliser ces analyses est (appareil de point de fusion et agitateur vortex)
- ✓ L'étude bactériologie : Les prélèvements bactériologiques ont été réalisés sur les mains pour savoir la réduction des bactéries avant et après l'utilisation de savon à l'aide. d'un matériels suivant : l'autoclave, becs de gaz, boîte pétri, compteur colonies

Dans le dernier chapitre de ce mémoire, nous présentons :

- Tous les travaux que nous avons fait au laboratoire :
- ✓ Comment analyser l'huile d'olive (indice de saponification)
- ✓ Nous avons expliqué en détail comment préparer le savon à base l'huile d'olive dans les deux méthodes dans l'laboratoire et le produit utilisé
- ✓ Nous avons expliqué Les étapes nécessaires que le savon traverse en plus de prendre des photos pendant les travaux
- ✓ Nous avons fait les analyses physicochimiques sur le savon obtenu que le laboratoire a pu fournir (mesurer le point de fusion, le pouvoir moussant, quantité d'acide gras dans le savons, détermination de la teneur en alcalin libre)
- ✓ Faire les calculs et noter le résultat
- ✓ Faire une étude bactériologie par préparation d'un milieu stérilisé (milieu nutritif) et en faire un prélèvement avant et après le lavage et noter la réduction bactérienne pour savoir L'efficacité et la rémanence de ce savon obtenu.

Donc nous avons expliqué toutes les étapes que nous avons prises dans laboratoire avec des images pour clarification et nous discuterons les résultats obtenus en comparaison.

CHAPITRE I

Généralités

I.1 La peau :

Interface entre l'individu et son environnement, la peau est l'organe le plus étendu du corps humain, s'étalant sur une surface de 2m² et pesant en moyenne 4Kg. Cette enveloppe vivante assure un rôle protecteur contre les agressions extérieures d'origine mécanique, chimique, microbienne, thermique ou solaire ; elle a également un effet régulateur, en particulier dans l'hémostase thermique et hydrique. Grâce aux très nombreux récepteurs sensoriels et à ses multiples innervations, la peau est soumise à plusieurs agressions externes : soleil, froid, air, poussières, pollution et micro-organismes...d'où l'utilisation des produits cosmétiques. [1]

I.1.1 Anatomie de la peau :

La peau est une membrane souple et résistante qui enveloppe entièrement le corps elle se continue à l'intérieure du corps par les muqueuse (buccale, digestive, végétal, anale...)

Epaisseur variable : de 0.5mm à 1.5 mm suivant la région du corps jusqu'à 2 mm aux parties à des frottements fréquents : paumes, plantes des pieds

Surface totale : de 1.5m² à 2 m² chez l'adulte.

Masse : environ 1/6 de la masse totale

I.1.2 Structure de la peau :

On distingue trois parties :

A_ l'épiderme :

- ✓ Paire superficielle de la peau.
- ✓ Epaisseur moyenne : 1 /10 de mm
- ✓ Il formé de cellules aplatie set juxtaposées (tissu épithélial)

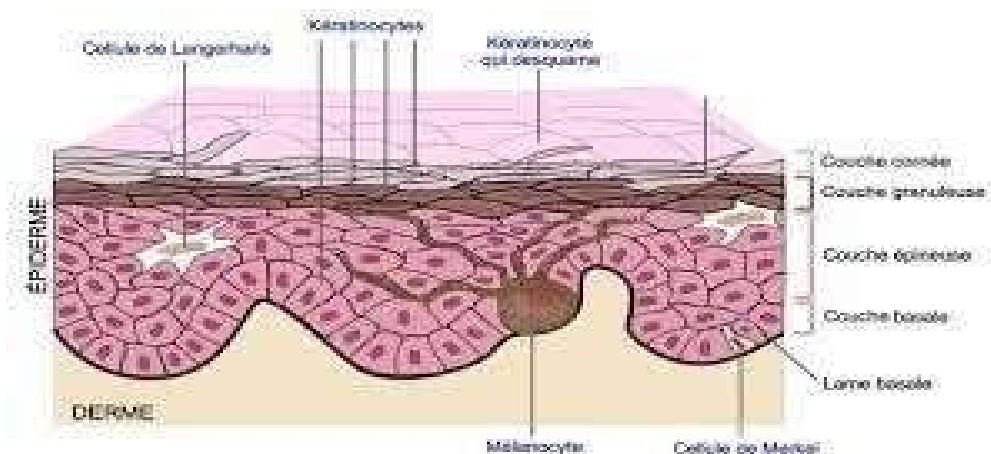


Figure I.1: coupe d'épiderme très a grossi

Il n'est pas lisse : on y observe des crêtes et des sillons. Ceux des extrémités des doigts sont caractéristiques et différents pour chaque personne ils constituent les empreintes digitales.

On distingue 3 couches :

- ✓ **la couche cornée** : c'est la plus extérieure, elle est formée de cellule mortes qui s'usent au contact des objets ou des vêtements (desquamation, pellicules)
- ✓ **la couche intermédiaire** : est formée de cellules vivantes qui s'aplatissent à l'approche de la couche cornée
- ✓ **la couche vivant** : c'est la plus profonde.

Elle donne naissance à de nouvelles cellules qui assurent le remplacement des cellules mortes et la cicatrisation, si besoin est.

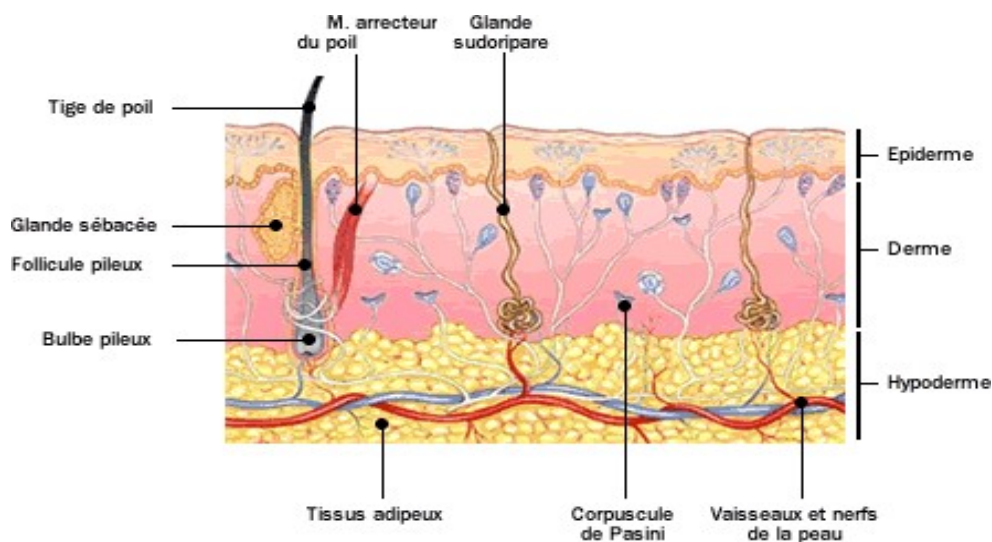


Figure I.2: coupe de la peau

Cette couche contient aussi des cellules pouvant produire un pigment plus ou moins foncé : la mélanine. Celui-ci est responsable de la couleur de notre peau, de nos poils et de nos cheveux, mais aussi du bronzage (le soleil active la production de ce pigment). En permanence l'épiderme se renouvelle par l'intermédiaire de la couche vivante.

B_ Le derme :

- ✓ Il est situé sous l'épiderme.
- ✓ L'épaisseur variable.
- ✓ Il est constitué de tissus lâche faits de fibres entrelacées : fibres de collagène et élastine forment le tissu conjonctif.
- ✓ Il donne à la peau son élasticité

C_ l'hypoderme :

- ✓ partie la plus profonde de la peau
- ✓ il contient principalement des cellules graisseuses appelées aussi cellule 1 adipeuses

I.2 Hygiène :**I.2.1 Historique d'hygiène :**

Etymologiquement le terme hygiène vient du mot grec « Hygiène » qui signifie santé [3]. Selon le dictionnaire Robert : « c'est l'ensemble des principes et des pratiques tendant à préserver et à améliorer la santé ». Le manque d'hygiène est incontestablement le principal coupable de l'incrimination de nos aliments, de nos milieux de vie, de nos propres corps comme Réservoir de toute sorte de maladie .Donc pour parler d'hygiène des mains nous devons impérativement passer sur l'hygiène dans ses autres branches qui sont entre autres : l'hygiène

Corporelle, l'hygiène alimentaire et plus particulièrement l'hygiène Hospitalière. [4]

A_ Hygiène générale : [2]

Suivant l'installation dont on dispose on pourra recourir à l'un des modes de toilette suivants

Tableau I.1: hygiène générale

Avantages	Inconvénients
<p>Bain</p> <p>Délassant de par la température de l'eau (35°C environ) et la position allongée qui détendent les muscles : pris avant la coucher, il favorise le sommeil</p>	<ul style="list-style-type: none"> • L'eau n'étant pas renouvelée en permanence le corps s'séjourne dans un milieu riche en microorganismes : se rincer a l'eau claire avant de sortir du bain. • La peau peut être abimée à la suite de bains trop prolongés, trop riches en produits moussants : 2a3bains par semaine suffisent • Prix de revient élevé : 1bain=100litres d'eau environ. • Demande de temps
<p>DOUCHE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hygiénique car l'eau qui ruisselle sur le corps est constamment renouvelée. • Stimulante surtout si elle est « écossaise » (alternance de jets d'eau froide puis chaud) : le matin elle aide au réveil. • Rapide : peut-être quotidienne. • Economique : 1douche =40litres d'eau environ. 	<p>La position debout pout être fatigante pour des personnes âgées au malade</p>
<p>TOILETTE AU LAVABO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demande une installation sanitaire assez peu couteuse et peu encombrante. • Economique car utilise peu d'eau. • Permet facilement les nettoyages partiels du corps (visage, mains....). 	<ul style="list-style-type: none"> • Peu pratique pour les personnes âgées ou les jeunes enfants. • Longue car il faut se laver en plusieurs étapes et à l'aide d'un gant (visage puis tronc, puis membres...)

B_ Hygiène locale : [2]**Tableau I.2:** hygiène locale

VISAGE ET COU	sont en contact avec l'air et les poussières.	Lavage à l'eau et au savon, matin et soir. Démaquillage, si nécessaire.
MAINS	<ul style="list-style-type: none"> • sont en contact direct et permanent avec des objets plus ou moins souillés • véhiculent de nombreux micro-organismes • touchent nos aliments • sont portées à la bouche 	<p>Elles seront maintenues très propres par des lavages fréquents:</p> <ul style="list-style-type: none"> • avant et après chaque repas après tout travail salissant à la sortie des W.C. • avant et après des soins à un • avant et après le nettoyage d'une plaie. malade, à un bébé
ONGLES	Ils retiennent la poussière, la terre, etc..	Ils seront soigneusement brossés, taillés et lime
PIEDS	<ul style="list-style-type: none"> • Sont exposés à recevoir la poussière • Ont une transpiration particulièrement active 	Ils seront savonnés chaque soir, les ongles taillés carrés. En cas de transpiration excessive et d'irritation, on consultera un pédicure ou un médecin.
CHEVEUX	Ils retiennent les poussières	Ils seront brossés longuement matin et soir avant d'être peignés. Ils seront lavés tous les 2 à 10 jours avec un shampoing correspondant à leur nature (gras ou secs). Des lavages trop fréquents avec des produits trop actifs, dissolvent la matière grasse protectrice des cheveux et les dessèchent. Lors de travaux salissants ou dégageant une odeur, les cheveux seront protégés (foulard, toque).

I.2.2 Hygiène des mains :**I.2.2.1 Hygiène corporelle :**

La peau est le siège d'un écosystème microbien riche et varié qui joue un rôle essentiel dans l'équilibre de l'organisme. Les zones sèches de la peau sont peu colonisées par les microbes

contrairement aux zones humides. Une bonne hygiène corporelle permet d'éviter la propagation de ces germes vers des individus surtout de groupes sensibles (bébés, femmes enceintes, personnes âgées) ou vers des personnes déjà affectées par une maladie.

La douche quotidienne pour tous doit devenir une réalité alors. Une bonne hygiène buccale limitera la contamination aéroportée de l'entourage par le biais de la toux et des éternuements [4]

I.2.2.2 Ecosystème cutané :

I.2.2.2.1 Caractère physico-chimique :

Les caractères physico-chimiques observés au niveau de la surface de la peau vont influencer l'équilibre écologique cutané. Il s'agit de la desquamation de la peau (10000 squames/minute en activité normale soit une baisse du nombre de germes sur la peau mais une augmentation des bactéries dans l'environnement), de la température de la peau qui varie entre 30° à 35°, du pH de la peau normalement acide (entre 5 et 6) et de son humidité provenant de la sécrétion de sueur [5]

I.2.2.2.2 Barrières :

Le revêtement cutané préserve l'organisme des agressions externes. C'est une barrière naturelle tant mécanique que chimique qui s'oppose à la pénétration de substances exogènes. Comme le passage de microorganismes ou celui des molécules. L'épiderme porte des follicules pileux et les glandes sébacées, siège d'une prolifération importante de microorganismes. Il est la seule partie du corps qui puisse vivre exposée à l'air sans s'infecter spontanément à condition qu'il soit intact.

I.2.2.2.3 La flore cutanée :

L'écosystème cutané comprend deux flores : la flore résidente et la flore transitoire.

A_ La flore résidente :

Installée de façon prolongée voire permanente, regroupe des germes commensaux se situant au niveau des couches superficielles et profondes, où elle trouve tous les éléments nécessaires à son métabolisme. Elle est composée de bactéries aérobies principalement de cocci à Gram positif (staphylococcus épidermoïdes, corné bactéries principalement propionibacterium acnés présent dans les follicules pilo-sébacés, microcoques species), et de champignon (pityrosporum). Elle a un rôle de barrière car elle s'oppose à l'implantation d'autres espèces potentiellement pathogènes. Elle est difficile à éliminer et se reconstitue en 4 à 6 heures après un lavage chirurgical des mains. Cette flore bactérienne varie quotidiennement et quantitativement d'un site à un autre chez un même individu ainsi que d'un individu à un autre et est renouvelée régulièrement. Elle a une faible virulence, toute fois un geste invasif peut la modifier et induire un processus infectieux.

B_ La flore transitoire ou superficielle :

Est composée le plus souvent de bactéries saprophytes issues de l'environnement (eau, plantes, animaux). Elle peut être aussi composée de bactéries pathogènes ou commensales provenant de certains sites du corps favorables à la croissance microbienne (périnée, cuir chevelure, creux axillaire, nez, bouche, pharynx) et surtout du tube digestif (colon) du personnel lui-même ou du patient soigné. Elle varie dans la journée, selon les activités et en fonction des variations de l'environnement extérieur et reflète l'écosystème microbien hospitalier comme notamment les bactéries multi résistants. Il s'agit entre autre des entérobactéries (Klebsiella, E. coli, etc.), de pseudomonas, de bactéries à Gram positif (comme différents cocci particulier staphylococcus aureus, streptococcus) et candida albicans .[6, 7,8]

I.2.2.4 Transmission manu portée :

Les mains représentent l'outil le plus souvent utilisé par les humains. Elles servent notamment à préparer les repas et à manger, mais aussi elles nous permettent de nous occuper des autres en occurrence les enfants pour les parents et les malades pour le personnel de santé. En milieu de soin, les mains du personnel soignant toujours tendues vers le malade et soucieux de lui porter les remèdes peuvent lui transmettre d'autres maladies ou intoxications si elles sont porteuses de saletés ou de germes.

Selon les études 70 à 90% des infections nosocomiales sont dues à une transmission manu portée de bactéries. [6, 9, 10]

I.2.2.3 Préalables pour l'hygiène des mains :**I.2.2.3.1 Produits et matériels :**

- Eau potable (eau de réseau d'adduction).
- Lavabo avec robinet à commande non manuelle (à défaut robinet à commande manuelle à col long).
- Savon liquide antiseptique avec distributeur (à défaut on peut utiliser le savon antiseptique ou ordinaire en barre à conserver sur un support laissant goutter l'eau).
- Distributeur d'essuie mains à usage unique (à défaut on peut utiliser une serviette individuelle propre).
- Brosse de préférence souple pour nettoyer les ongles.

I.2.2.3.2 Règles de base :

- Ongles courts et non artificiels et sans vernis à ongle.
- Blouses à manche courtes ou dénuder mains et avant-bras si la blouse à des manches longues.
- Oter les bijoux (bagues, bracelet et montre) et même alliance.

I.2.2.4 Procédures et indications du lavage des mains :

Il existe trois types de lavage des mains :

I.2.2.4.1 Lavage simple des mains :

Objectif : Enlever les souillures et les squames de la main et réduire sa flore transitoire.

Indication :

- Avant la prise de service et au départ du service,
- Après être allé aux toilettes,
- Après s'être mouché ou peigné ou après avoir toussé ou éternué,
- Avant et après l'acte de manger ou de faire manger (enfant ou malade),
- Avant et après l'acte de fumer,
- Avant et après un soin de nursing à un malade.

Procédure :

- Se mouiller les mains jusqu'aux poignets avec de l'eau courant ou de l'eau décontaminée,
- Etaler le savon ordinaire sur les mains jusqu'aux poignets puis masser au moins pendant 30 secondes en insistant sur les paumes, le dos des mains et les espaces interdigitaux,
- Rincer abondamment les mains jusqu'aux poignets aussi longtemps qu'elles ont été savonnées,
- Sécher les mains et poignets par tamponnement avec un essuie-mains à usage unique,
- Fermer le robinet avec l'essuie mains utilisé,
- Jeter l'essuie mains dans une poubelle sans la toucher. [11, 12, 6, 9, 13]



Figure I.3: lavage simple des mains

I.2.2.4.2 Antiseptie des mains :

• Définitions :

- ✓ -L'asepsie : est une méthode qui protège de la contamination et consiste à réutiliser que des objets stériles [7, 14].
- ✓ L'antiseptie : c'est la lutte, la défense contre les germes existants [7, 14].

- ✓ **L'antiseptique** : c'est une substance capable de détruire les germes pathogènes ou tout au moins d'arrêter ou retarder leur développement [7, 14].
- ✓ **L'antisepsie des mains** : Il s'agit d'une technique qui consiste l'application et pénétration par friction mécanique ou par massage d'un produit antimicrobien sur les mains sans effet nettoyant. Ces produits sont utilisés sans adjonction d'eau [6].

C'est une méthode qui a été utilisée en complément du lavage des mains depuis I.P.Semmelweis. Cette technique est actuellement en pleine promotion partout dans le monde comme alternative au lavage classique des mains lorsque celle-ci ne porte pas de souillures visibles

I.3 Le savon :

I.3.1 Histoire de savon :

Ce sont des écrits datant d'environ 2000 ans av. J.-C qui mentionnent pour la première fois l'utilisation d'un savon sous forme de pâte faite d'huile végétale, d'argile et de cendres, pour le nettoyage du linge. En Europe, ce sont les Gaulois qui les premiers en fabriquèrent à partir de graisses animales et de potasse de cendres de hêtre. Ils l'utilisaient comme shampoing. Malgré une tradition du bain très développée, les Romains n'adopteront un produit similaire qu'au IIème siècle après J.C. Il semble que ce soit à Alep, dans le nord de la Syrie, que fut vraiment créé, vers le VIIIe siècle, le premier savon dur végétale à base d'huile d'olive, proche de celui qui s'utilise encore aujourd'hui. La technique fut alors transmise par les arabes en Espagne, en Italie, puis à Marseille, dont le port devint le principal centre de transit du savon ainsi que des matières premières et parfum s'utilisées pour sa fabrication. [15] La soude utilisée à l'époque provenait de cendres obtenues par la combustion de plantes comme la salicorne ou la fougère. Selon certaines sources, les classes favorisées ont adopté le savon pour l'hygiène corporelle dès le Moyen Age, mais cette tendance disparut au début du XVIe s au profit des parfums, considérés à l'époque comme un moyen plus efficace de prévention contre les maladies contagieuses comme la peste. L'hygiène réapparaît timidement à la fin du XVIIIe siècle, toujours dans les classes aisées, et les savons parfumés deviennent progressivement à la mode [16]. Au XIXe siècle, l'industrie du savon est en plein essor et introduit progressivement les huiles de coprah et de palme dans la fabrication. À la fin du XXe siècle, le savon est progressivement supplanté par les tensioactifs de synthèse dérivés du pétrole, sans pour autant disparaître des rayons de produits cosmétiques. [17]

I.3.2 Définition du savon :

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 amphiphiles 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.

I.3.3 Structure d'un savon :

Un savon est constitué d'espèces chimiques ayant un double comportement hydrophile et hydrophobe. On parle d'espèces amphiphiles. Les molécules de savon sont de la forme R-COOK sous leur forme solide, où R désigne une chaîne carbonée linéaire comportant habituellement entre 4 et 20 atomes de carbone, souvent un nombre pair. Elle peut être saturée ou comporter quelques doubles liaisons en configuration *z*. [18]

I.3.4 Agents tensioactifs :

Les savons et les détergents appartiennent à la même famille de produit chimique appelés agents tensioactifs ou surfactifs, cette famille de produits présente, entre autre, l'activité détergente bien connue, grâce à l'abaissement de la tension superficielle de l'eau que ces produits provoquent, permettant ainsi le déplacement de la saleté par mouillage, émulsification formation de la mousse. On distingue :

A_ Les savons : qui sont les sels d'acides gras ou un mélange de ces sels.

B_ Les détergents : qui sont les produits de la synthèse chimique.

Les détergents sont des produits technologiquement plus élaborés et destinés à un usage plus spécifique étant insensible à la dureté de l'eau, qui par contre fait précipiter les savons. Les détergents trouvent leur principale utilisation dans le lavage mécanique (machine à laver et lave-vaisselle) et industrielle. [19]

I.3.5 Action moléculaire du savon:

Au niveau moléculaire, le savon se compose de molécules dites « bipolaires » ou « tensioactifs » contenant des ions carboxylates qu'on peut ranger en deux groupes:

A_ Celles formées par un groupe polaire hydrophile, c'est le groupe COO⁻ porteur d'une charge électrique négative.

B_ Celles formées par un groupe hydrophobe mais aussi lipophile c'est à dire non polaire et soluble aux substances organiques, avec une chaîne carbonée R provenant de l'acide gras et dont le nombre d'atomes de carbone est en général élevé. Dans la composition du savon, l'huile apporte la partie hydrophobe (ou non polaire) et la soude apporte la partie hydrophile. [20]

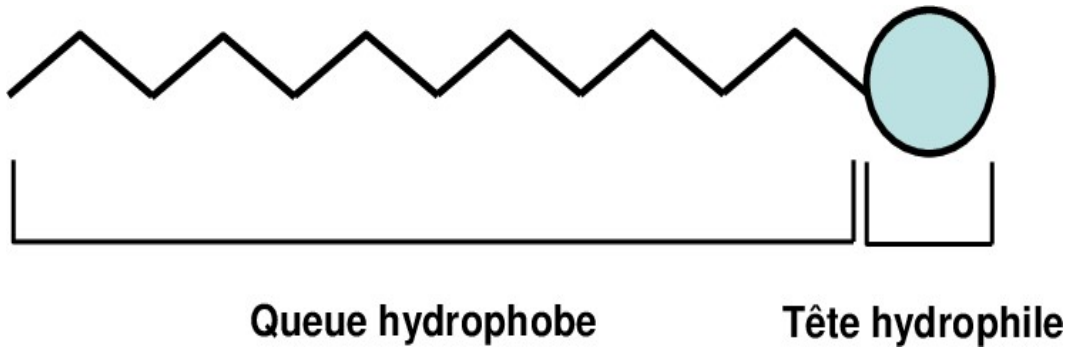


Figure I.4: structure schématique d'un tensioactif

• **Formation des micelles:**

Dans l'eau, très peu d'ions carboxylates du savon sont isolés. Ils forment plutôt des films à la surface de l'eau. La partie polaire, hydrophile, se trouve dans l'eau et la chaîne carbonée, hydrophobe, se trouve dans l'air. Ce film peut parfois contenir de l'air ce qui explique la formation des bulles de savon

Si la concentration en ions carboxylate augmente, lorsque la surface du liquide est entièrement recouverte d'un film, les autres ions carboxylate pénètrent dans l'eau et s'unissent entre eux. Les parties hydrophobes se regroupent et se resserrent entre elles de manière à s'isoler de l'eau, les parties hydrophiles étant dirigées vers l'extérieur. On obtient alors des micelles [21]

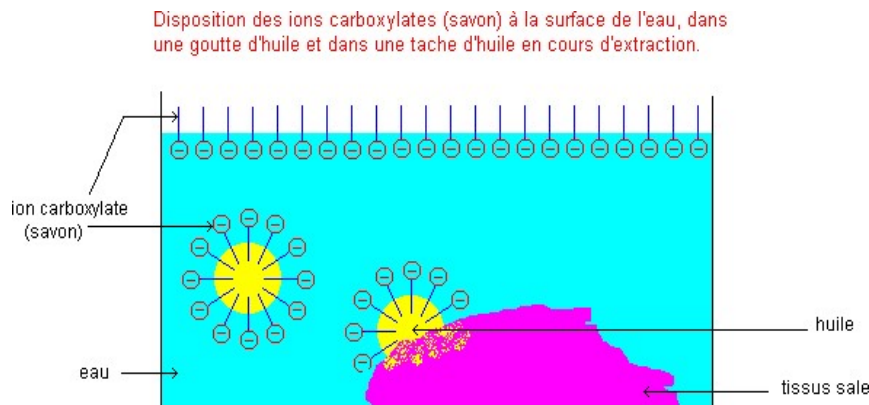


Figure I.5: disposition des molécules de savon dans l'eau

I.3.6 Les types des savons :

Le savon commercial se présente sous différentes formes : de bloc (pain, cube, formes ovalisées...), de poudre, de paillettes fines (lessives), de mousses, de gels ou de solutions, comme le savon liquide. [22]

I.3.6.1 Suivant la provenance géographique d'origine ou la couleur :

I.3.6.1.1 Savon de Marseille :

Le savon de Marseille est préparé avec des huiles végétales et de la soude. Il comporte au moins l'équivalent de 72 % d'acides gras. [23]



Figure I.6: savon de Marseille

I.3.6.1.2 Le savon blanc :

Le savon blanc. Le Grand Larousse du XIXe siècle l'assimile au banal savon de Marseille ou aux différents savons de toilette. La couleur blanche indique qu'il s'agit d'un savon sodique, de teinte claire ou nettement moins sombre que les différents « savons noirs » à la potasse ou lessive potassique. Notons que l'industrie suisse a promu une fabrication de savon de toilette à partir de l'huile de tournesol, nommée savon blanc. [24]



Figure I.7: savon blanc

I.3.6.1.3 Savon d'Alep :

Le savon d'Alep, le plus ancien savon syrien, est à base d'huile d'olive et d'huile de baies de laurier. [24]



Figure I 8: savon d'Alep

I.3.6.2 Suivant l'usage :

I.3.6.2.1 Savon ponce :

C'est un savon qui sert à décrasser. Il est efficace pour exfolier sans agresser la peau grâce aux ingrédients hydratants et à la poudre de pierre ponce. [25]



Figure I.9: savon ponce

I.3.6.2.2 Savon de ménage :

Savon de ménage C'est un savon à tout faire, aussi bien pour les mains, que pour détacher.

Son parfum est neutre, sa mousse fine. [25]

I.3.6.2.3 Savon médical :

C'est un savon fabriqué à partir de plantes à caractéristiques curatives et contient des antiseptiques comme le soufre, le phénol ou le formaldéhyde. Il est très répandu et vendu dans divers pays.

I.3.6.3 Suivant l'aspect ou la composition :

I.3.6.3.1 Le savon liquide :

Le savon liquide à la potasse est préparé à partir d'huile de ricin et de noix de palmier. Il a la plus faible teneur équivalente en acides gras : 15 à 20 % en masse.



Figure I.10: savon liquide

I.3.6.3.2 Le savon transparent :

Le savon transparent est obtenu par dissolution d'un savon de suif dans de l'alcool à chaud, puis refroidissement lent et coulage. Il s'appelle savon de glycérine lorsque l'alcool est le glycérol, nom actuel de la glycérine. [26]

I.3.6.3.3 Le savon noir :

est un savon composé de pâte d'olive saponifier, d'eau, d'huile d'olive et d'hydroxyde de sodium. Au Maroc, le savon noir est originaire de la région d'Essaouira, au sud du pays, sur la façade atlantique. Au Maghreb, ce savon est surtout utilisé comme produit de beauté. En effet, le savon noir du beldi, est une pâte de gommage végétale et huileuse sans aucun grain, obtenue à partir d'un mélange d'huile et d'olives noir broyées et macérées dans du sel et de l'hydroxyde de sodium. Ce savon est riche en vitamine E, hydratant et purifiant. Il est aussi utilisé comme détergent lorsqu'il est liquide. [27]



Figure I.11: savon noir

I.3.6.3.4 Savon antiseptique :

Ce savon est un produit destiné à détruire les micro-organismes présents sur les tissus vivants (peau saine, muqueuses, plaies). Il est à base d'iode ou d'antifongiques (médicaments de traiter les mycoses). Il est utilisé pour des soins particuliers de dermatologie. Il ne contient pas de molécule de savon et la plupart de ces Savons Antiseptiques sont des détergents cationiques, c'est à dire des sels d'amines. Ce dernier ne contient pas non plus de molécules de savon et il est à base de tensioactifs synthétiques. Son pH est proche du pH de la peau. [26]

I.3.7 La saponification

La saponification est la réaction chimique transformant le mélange d'un ester (acide gras) et d'une base forte, généralement de la potasse ou de la soude, en savon et glycérol à une température comprise entre 80 et 100°C. L'hydrolyse des corps gras produit du glycérol et un mélange de carboxylates (de sodium ou de potassium) qui constitue le savon.

La réaction de saponification est la suivante :

Où R est une chaîne d'atomes de carbones et d'hydrogènes. On peut avoir par exemple [27]

$R=(CH_2)_{14}-CH_3$ En clair, cela donne:

- soit : acide gras + NaOH → glycérine + savon dur (I.1)
- soit : acide gras + KOH → glycérine + savon mou. (I.2)

I.4 Généralités sur les corps gras :

I.4.1 Définition :

Les corps gras sont des éléments essentiels de notre alimentation, qu'ils soient appelés corps gras ou lipides du mot grec « lipos » qui signifie graisse, matières grasses ou graisses, ils sont consommés à l'état naturel comme les huiles et le beurre, ou bien ils sont présents dans un aliment, comme les graisses de constitution des viandes, des poissons, des fruits secs oléagineux (noix, amandes, noisettes, ... etc.) et les graisses ajoutées lors de l'élaboration de certains aliments tels que les plats cuisinés, charcuteries, biscuits, viennoiseries, pâtisseries.

Ils sont caractérisés par une propriété physique, insolubilité en milieux aqueux mais solubles dans les solvants organiques non polaires (chloroforme, hexane).

Les corps gras sont des composés organiques constitués de Carbone d'Hydrogène et d'oxygène et de trois groupes d'éléments : les lipides environ 99%, les phospholipides et les Insaponifiables. [28]

I.4.2 Origine et classification :

Les corps gras sont un des constituants de notre ration alimentaire quotidienne. On en parle souvent comme s'ils étaient tous semblables et équivalents. En fait, ils sont différents selon leur origine, leur consistance, leur composition, leur présentation et leur rôle dans l'organisme. Les corps gras proviennent de deux grandes sources, végétales ou animales. [29]

I.4.2.1 Corps gras d'origine animale :

Les tissus adipeux de bœuf et du mouton donnent par fusion les suifs utilisés surtout pour la fabrication des savons de ménage. Les huiles de poisson gras (hareng) sont plus insaturées (75% d'acide gras insaturés), utilisés en alimentation humaine (margarine et friture). [30]

I.4.2.2 Corps gras d'origine végétale :

Les huiles sont composées en totalité (100 %) de matières grasses. Il existe différentes méthodes pour fabriquer des huiles végétales. En général, les huiles sont extraites des graines et des fruits oléagineux (noix, sésame, arachide, tournesol, etc.) par pression ou à l'aide d'un solvant. [30]

I.4.2.3 Corps gras d'origine mixte :

Il s'agit soit de margarines : qui sont des mélanges d'huiles végétales et des graisses animales, soit d'huiles végétales émulsionnées avec de l'eau. [29]

I.4.3 Composition d'un corps gras :

Les corps gras, qu'ils proviennent d'organismes animaux ou végétaux, correspondent à la partie «graisses neutres» de la fraction lipidiques totale. Les triglycérides, triesters d'acides gras, sont les constituants essentiels des graisses neutres. Une fraction dite mineure (Les insaponifiables) toujours présente dans les corps gras bruts ou raffinés, composée de phosphatides, cérides, caroténoïdes précurseurs de la vitamine A, dont le bêta carotène, les Tocophérols, la vitamine E, les phytostérols.

I.4.3.1 Acide gras :

Les acides gras (AG) sont les principaux constituants des lipides ou corps gras. Ces molécules sont formées d'une chaîne de carbones liés à des hydrogènes terminées par un groupement acide : COOH. On dit que ce sont des monoacides aliphatiques(R-COOH), à chaîne hydrocarbonée non ramifiée contenant généralement un nombre pair de carbones dans les organismes des mammifères, mais parfois impair ou ramifié dans les aliments. [31]

• Nature des acides gras :

La grande majorité des acides gras végétaux se repartit en deux groupes : celui des acides gras saturés et celui de leurs homologues insaturé .dans les deux groupes, les plus fréquents on 16 ou 18 atomes de carbone. [32]

I.4.3.1.1 Les acides gras saturés :

Les acides gras saturés ne possèdent pas de doubles liaisons, leur formule chimique générale est la suivante : $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_n - \text{COOH}$

Les plus fréquents sont l'acide palmitique (C16 :0) et l'acide stéarique (C18 :0). La plupart des acides gras retrouvés à l'état naturel sont à nombre pair de carbones et à chaîne linéaire, il en existe néanmoins quelques-uns à nombre impair de carbones et à chaîne ramifiée [33]

I.4.3.1.2 Les acides gras insaturés :

De nombreux acides gras contiennent une ou plusieurs doubles liaisons, ils sont dits insaturés. La position de la première double liaison peut s'exprimer :

- Soit en partant du carboxyle (1er carbone) ; le symbole est Δ
- Soit en partant du méthyle (dernier carbone) ; le symbole est oméga ω . [34]

I.4.3.2 Les insaponifiables :

C'est l'ensemble des composés qui ne sont pas des esters, mais tout autre produit de Constituant plus au moins complexe. La teneur des corps gras en ces produits est généralement très faible, exemple les stérols et les tocophérols [35] Les constituants chimiques de l'insaponifiables, sont principalement des hydrocarbures aliphatiques saturés et insaturé des carotènes, des alcools gras (produit de saponification des cires), des vitamines A, B et E [36]

I.4.3.3 Phosphatides

Les phospholipides (PL) sont constitués d'une molécule de glycérol estérifiée par deux Acides gras et un acide phosphorique (**Figure I.12**), lui-même lié à un alcool aminé (choline, Bave amine...). Ces phospholipides sont des lipides de structure car ils sont constituants des Membranes cellulaires et en assurent entre autres la fluidité [37]

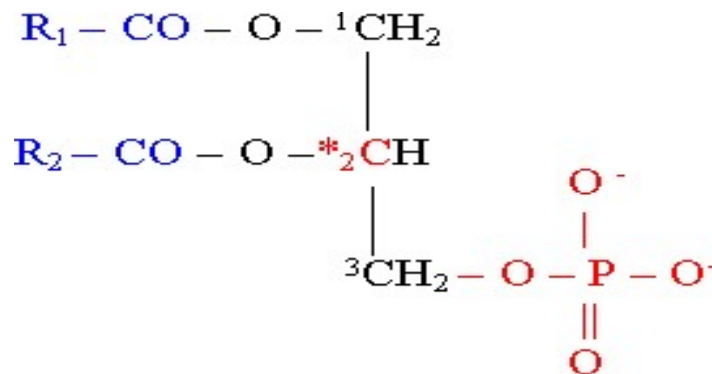


Figure I.12: Schéma d'un acide phosphatique estérifié par deux acides gras et un acide phosphorique

I.4.3.4 Triglycérides

Les triglycérides ou plus exactement les triacylglycérols sont des triples esters d'acides gras et de glycérol (**Figure I.13**). Il s'agit de molécules très hydrophobes, constituant une Forme de réserve de l'énergie très courante dans le règne animal. [33]

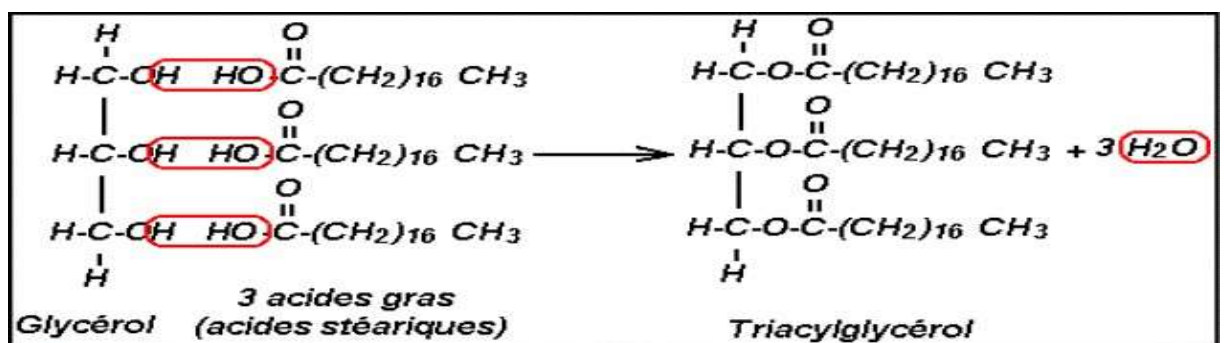


Figure I.13: Schéma d'un triglycéride estérifié par trois acides gras (acides stéariques)

I.4.4 Généralités sur les huiles essentielles :

Les huiles essentielles ou essences végétales sont des produits huileux, volatils, odorants et incolores ou légèrement teintés, obtenus par distillation à la vapeur d'eau, par expression, par incision ou par enfleurage du matériel végétal. [38]

Ces essences végétales sont largement distribuées dans le règne végétal et n'existent que chez les végétaux supérieurs.

En effet, elles se trouvent en quantité appréciable chez environ 2000 espèces réparties en 60 familles botaniques comme par exemple chez les Lamiacées (lavande, basilic, menthe...), les Myrtacées (eucalyptus,...), les Lauracées et les Apiacées (coriandre, cumin, fenouil, persil..)
[39] Les huiles essentielles se trouvent dans tous les organes de la plante : racines, fruits, graines, fleurs, feuilles, écorces, bois. Etc. Elles se forment dans des cellules spécialisées le plus souvent. (cannelle et sassafras) regroupées en canaux ou en poches sécréteurs et elles sont ensuite transportées dans les différentes parties de la plante Lors de la croissance de cette dernière. **[40]**

Elles se différencient des huiles grasses. Par leurs propriétés physiques et leur composition du fait qu'elles se volatilisent à la chaleur et que leurs taches sur le papier sont passagères

Elles se caractérisent par leurs propriétés organoleptiques (odeur, couleur et goût). A la température ambiante, elles sont généralement liquides de densité souvent inférieure à celle de l'eau. Elles sont incolores ou jaune pâle, sauf quelques exceptions comme les H.Es de la cannelle (orange), de l'absinthe (vert) ou de la caniomille (bleu). **[41]**

I.4.4.1 Méthodes d'extraction des huiles essentielles :

L'extraction des huiles essentielles de la matière végétale peut être réalisée au moyen de nombreux et divers procédés, basés sur des techniques anciennes: Distillation, Expression, Enflourage ou Incision ou plus récentes : extraction sous " radiation micro-ondes ou par ultra-sons" La distillation reste la méthode la plus prisée du fait qu'elle est facile à mettre en œuvre. La figure 14 regroupe les différentes voies d'extraction des huiles essentielles. **[42]**

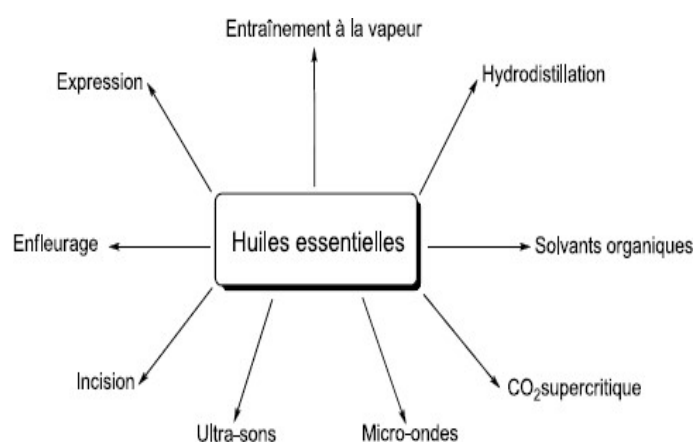


Figure I.14: modes d'extraction des huiles essentielle

I.4.4.2 Huile d'olive :

- **Nom commun de l'huile végétale** : Olive ;
- **Arbre producteur** : Olivier ;
- **Nom botanique** : *Olea europaea* var. *europaea*. Sous l'espèce « *Olea europaea* », on peut essentiellement trouver 3 sous-espèces : var. *europaea* (étudiée sur cette fiche) qui est sa forme cultivée, puis var. *silvestris* Brot. et var. *africana* qui en sont une forme sauvage ;
- **Famille botanique** : Oléacées ;
- **Origine** (pays où l'huile végétale est cultivée) : Espagne, Grèce, Italie, Sud de la France, Tunisie ;
- **Partie de la plante extraite** : Fruit (pulpe des olives) ;
- **Potentiel oxydatif** : Peu sensible.



Figure I.15: huile d'olive

I.4.4.3 L'utilisation d'huile d'olive :

- **Révélatrice d'éclat** : illumine le teint des peaux ternes et fatiguées.
- **Autobronzante légère** : uniformise le bronzage.
- **Antioxydant** : prévient le vieillissement cutané.
- **Assouplissante, nourrissante** : idéale pour les peaux sèches, gercées et fatiguées.
- **Cicatrisante** : unifie les peaux sujettes à l'acné[43]

I.5..Helix Aperta

I.5.1.Définition

Helix Aperta (**Muller, 1774**), appelé communément « petit gris » et décrit par le zoologue danois Otto Friedrich Müller en 1774, est une espèce d'escargot très répandue sur la façade méditerranéenne algérienne. Son aire de répartition éco-biogéographique s'étend surtout dans les pays méditerranéens de l'Europe, de l'Afrique du nord et du Moyen Orient. On le trouve aussi dans l'Amérique Latine, particulièrement en Chili et en Argentine et dans l'Afrique du sud. Il s'agit d'un escargot très éclectique, qui s'adapte à n'importe quelle condition climatique. De ce fait, il présente un grand polymorphisme dans la forme, dans la dimension et dans la coloration de la coquille. (Avagnina, 2009).

recommandé le mucus d'escargots contre l'anasarque foetal (**Bonnemain B, 2005**)

La préparation dermatologique à base de mucus d'escargot a été utilisée au XVIIe siècle pour traiter les troubles dermatologiques et les symptômes associés à la tuberculose et à la néphrite. Au XIXe siècle, il a été un regain d'intérêt pour l'utilisation pharmaceutique et médicale des escargots avec de plus en plus de préparations. Ce l'intérêt pour les escargots s'est poursuivi au siècle suivant avec l'acquisition de nouvelles données analytiques sur les composants du mucus. Récemment, des rapports anecdotiques sur les propriétés génériques de régénération cutanée du mucus d'*Helix Aperta* ont été explorés ; cela a abouti à la production commerciale d'une préparation topique prétendument « cicatrisation des plaies » ainsi que des propriétés anti-âges. Ces préparations ont été testées sur des patients brûlés et alors qu'ils ont noté qu'une gamme de bactéries pathogènes ont été isolées des plaies avant le traitement, ce n'était pas suivi d'une culture d'échantillons post-traitement (**Tsoutsos D et al, 2009**)

I.5.3 Classification

Helix Aperta est une espèce herbivore, qui s'alimente la nuit de végétaux variés. C'est un animal hermaphrodite à reproduction croisée de 5 ans de longévité. Sa position systématique est la suivante

Règne	Animalia. (Linnaeus, 1758)
Embranchement	Mollusca. (Cuvier, 1795)
Classe	Gastropoda. (Cuvier, 1797)
Ordre	Stylommatophora. (Schmidt, 1856)
Famille	Helicidae. (Rafinesque, 1815)
Genre	<i>Helix</i> . (Linnaeus, 1758)
Espèce	<i>Helix Aperta</i> . (Müller, 1774)
Sous-espèce	<i>Helix Aperta</i> . (Müller, 1774)

I.5.4. *Helix Aperta* Müller (Petit-Gris) -Distribution géographique

L'escargot « petit-gris », *Helix Aperta*, est une espèce adaptée à un climat de type océanique ou de type méditerranéen. On le trouve sur une grande partie du territoire français, mais sa

présence est plus importante dans les régions littorales. On le rencontre également en Grande-Bretagne, en Espagne et dans tout le bassin méditerranéen. Son diamètre varie de 30 à 40mm pour un poids vif adulte se situant entre 6 et 15g. (Bonnet et al., 1990)

I.5.5. Description morphologique

L'escargot Petit-Gris *Helix Aperta* est un mollusque sourd et quasiment aveugle mais ses tentacules sont équipés de deux épithéliums olfactifs très puissants. Simplement en balançant ses tentacules pour détecter les odeurs qui l'entourent, l'escargot peut repérer une cible à plus d'une centaine de mètres. Il est Littérature Scientifique 8 adulte à deux ans mais peut vivre plus de cinq ans. 99% de l'activité de l'escargot, y compris ses "repas", a lieu de nuit avec un pic de 2 à 3 heures après la tombée de la nuit. La fraîcheur nocturne et la rosée facilitent ses déplacements. (Chase, 1986)



Figure I.16. Hélix Aperta

La bordure située à l'ouverture de la coquille est appelée péristome. La forme, l'épaisseur et la couleur du péristome ont une grande importance dans l'identification des espèces des gastéropodes. La coquille est toujours hélicoïdale. La plupart du temps, l'hélice s'enroule vers la droite, et on parle alors d'escargot à coquille dextre. Il existe également, mais de manière plus rare et anormale, des escargots à coquille sénestre, c'est-à-dire dont la coquille tourne vers la gauche, voir la **figure 17**.



Les Petit-Gris adultes ont un péristome (blanc, gris ou noir) réfléchi composant la partie inférieure de la coquille, on dit alors qu'ils sont "bordés". Chez les Gros-Gris (*Helix Aperta maxima*) d'élevage, le péristome est le plus souvent noir. On rencontre 1 sénestre sur environ 20 000 escargots. Le terme péristome, vient directement de la langue grecque et veut dire « autour de la bouche », est employé Littérature Scientifique 9 pour décrire diverses structures entourant l'ouverture d'un organe chez certains invertébrés comme les mollusques. **(Grégoire, 1961).**

Chez les escargots et les autres gastéropodes pourvus d'une coquille spiralée, il s'agit du rebord de l'ouverture de la coquille entourant le manteau. Le péristome est composé des dernières spires d'accroissement de la coquille. Un escargot est dit "bordé" lorsqu'il a le péristome réfléchi. Ses dernières spires sont alors concentrées et forment une bordure coquillière épaisse et légèrement relevée à la perpendiculaire des spires d'accroissement de coquille dite « juvénile ». La forme, l'épaisseur et la couleur du péristome ont souvent une grande importance dans l'identification des espèces de gastéropodes. Le bourrelet palléal (avec lequel on confond parfois le péristome) est ce qui reste visible à l'intérieur du péristome quand l'escargot est rentré dans sa coquille. **(Bellono et al., 1971)**

L'importance du manteau est considérable, son rôle est double : en premier lieu il intervient dans la fabrication de la coquille ; en effet sa face externe est recouverte d'un tissu sécrétant différentes couches d'une substance organique : la conchyoline 1 **(Bellono et al., 1971)** ou perlucine **(Grégoire, 1961)**, abondamment imprégnée de sels calcaires. En second lieu, la surface interne du manteau délimite, avec la surface contiguë du corps, une cavité : cavité palléale (du latin pallium, manteau) que l'on dénomme aussi parfois : cavité respiratoire. La coquille est conoïde globuleuse, ventrue, très convexe en dessus, bien obliquement bombée en dessous, sans ombilic. Son coloris est fauve brun, jaunâtre ou grisâtre orné de zigzags plus

clairs que le fond, sans bandes ou avec 1 à 4 bandes sombres. Spire un peu haute, de 4 à 5 tours très convexes à croissance rapide ; test 2 solide, un peu mince (**Chase, 1986**)

La coquille se compose à 99 % de matière minérale.

Elle grossit avec l'escargot durant toute sa croissance. Lorsqu'il est devenu adulte le bord de la coquille durcit et l'escargot est alors "bordé". Il est à signaler que la coquille représente le tiers du poids d'un escargot adulte. (**APIA, 2004**) Une torsion de 180° (en sens inverse des aiguilles d'une montre) a ramené la cavité palléale en avant (juste en arrière de la tête). Conséquence de cette torsion : ploiement en "U" du tube digestif, anus rapproché de la bouche, poumons en avant du cœur, organes de droite passés à gauche et inversement, système nerveux croisé en "8". La symétrie bilatérale est inversée, mais non détruite. Conséquence de cet enroulement : atrophie, puis disparition de l'oreillette et du rein du côté droit. (**APIA, 2004**)

L'animal devient asymétrique (**Thompson D'Arc, 2005**). La coquille 3 est sécrétée par un épais pli de peau, appelé le manteau 4. Elle est composée principalement de carbonate de calcium (CaCO₃). Les gastéropodes ont donc besoin d'une alimentation riche en calcium (Ca). À la naissance, *Helix aspersa* a une coquille qui constituera l'apex de la coquille adulte. (Apex est à l'origine un mot latin signifiant « sommet » ou « pointe »).

L'adjectif correspondant est apical : qui se trouve près du sommet, ou de l'extrémité. Le pluriel est apices. Apex, le point de départ, et donc le sommet, de la coquille des mollusques en malacologie et en conchyliologie. À partir de ce point, la croissance n'est ni continue, ni régulière. Elle peut ralentir voire s'interrompre lors des périodes d'inactivité et de jeûne de l'animal, notamment en hiver ou en cas de sécheresse prolongée : estivation. Ces irrégularités se manifestent par la formation de stries de croissance souvent visibles en surface. Le muscle columellaire maintient le gastéropode dans la coquille (**Thierry, 2006**). *Helix aspersa* dispose de deux paires de tentacules rétractiles, appelés « cornes » ou « antennes » dans le langage familier. Dans la partie supérieure de la tête la première paire de « cornes » abrite les yeux mais la vue est un sens peu utilisé. Ils possèdent surtout un bulbe olfactif sous l'œil et la deuxième paire de tentacules est un organe olfactif et tactile (épithélium) qui est en revanche très utilisé. (**Dcschmidt, 2008**).



Figure I.18 : Les deux paires de tentacules d'un escargot. **(Dcschmidt, 2008)**

Le Petit-Gris, comme de nombreux autres mollusques, dispose de neurones géants permettant l'implantation d'électrodes intracellulaires largement utilisées en recherches neurologiques pour mieux comprendre le mode de fonctionnement des neurones humains. Principales caractéristiques de l'escargot Petit-Gris : coquille conoïde globuleuse, ventrue, très convexe en dessus, bien obliquement bombée en dessous, sans ombilic ; spire un peu haute, de 4 à 5 tours très convexes à croissance rapide ; test solide, un peu mince, fauve brun, jaunâtre ou grisâtre orné de zigzags plus clairs que le fond, sans bandes ou avec 1 à 4 bandes sombres. Longueur : 20 à 40 mm ; Diamètre : 25 à 45 mm ; Longévité : 5 ans. **(Sejnowski et Delbruck, 2013).**

I.5.6.Composition de la bave d'escargot

- Allantoïne

L'allantoïne est un composé chimique azoté, de formule $C_4H_6N_4O_3$. D'origine organique ou végétale, elle soigne les plaies et les brûlures, a des vertus adoucissantes et anti-acnéiques. Elle ralentit le processus de vieillissement cutané. **(Bonnemain, 2003)**

- Elastine

L'élastine est une protéine sécrétée par les fibroblastes et a des propriétés élastiques, ce qui permet aux cellules de se lier et aux tissus biologiques de se former. C'est une chaîne polypeptidique longue de 830 acides aminés, elle est constituée majoritairement de prolines et de glycines. C'est un allié indispensable de la souplesse et de l'élasticité de la peau, Il gomme les rides, réduit les vergetures et atténue l'acné. **(Bonnemain, 2003)**

- Collagène

Le collagène est une protéine qui confère aux tissus une résistance mécanique à l'étirement. Il est inextensible et résiste bien à la traction et est également indispensable à la cicatrisation.

(Bonnemain, 2003)

- Vitamines A, C et E

Elles ont un pouvoir protecteur, nourrissant, anti-inflammatoire et antioxydant pour les vitamines C et E. **(Bonnemain, 2003)**

Autres composants

Tels que les peptides antimicrobiens qui sont des antiseptiques naturels détruisant les bactéries, les glycoprotéines enzymatiques qui ont une action réparatrice favorisant la régénération de la peau animale (traitements des cicatrices), l'acide glycolique qui aide à détruire les bactéries et stimule la production de collagène. **(Bonnemain, 2003).**

Tableau I.4 : Composition chimique et microbiologique de la bave d'escargot (Sticozzi C et al, 2010)

Spécification	Valeurs	Unité de mesure
Aspect	Claire	
Couleur	Vert-jaunâtre	
Odeur	Inodore	
PH	7.0	
Densité	1.1	
Résidu sec	3.2	g/L
Rendement %	0.12	
Minérales	350	mg/L
Métaux lourds	Absent	
Protéines	250	mg/L
Acide glycolique	<200	mg/L
Allantoïne	<200	mg/L
Polyphénol	80	mg/L
Sucres	0.027	g/L
Collagène	80	mg/L
Gram +	0	UFC
Gram -	0	UFC
Fungi	0	UFC

CHAPITRE II

Matériel et méthodes

II.1 Les méthodes de fabrication du savon :

Selon la température de conduite de la réaction de saponification nous distinguons 3 méthodes différentes de fabrication du savon: la saponification à froid, le procédé semi-chaud de saponification et le procédé à chaud. [44]

II.1.1 La refonte ou "rebatch":

La méthode consiste à fondre une base de savon (souvent commerciale), puis à y ajouter des colorants et des parfums avant de la verser dans des moules. L'intérêt de cette technique est de permettre l'introduction d'additifs qui ne supportent pas les milieux très basiques, puisqu'ils sont ajoutés dans un savon déjà terminé et non pendant le processus de saponification.

Ce procédé ne nécessite donc que des précautions lors de la refonte, celle-ci devant se faire au bain-marie et ne jamais directement dans un récipient placé sur une plaque chauffante, pour éviter que la température ne puisse monter au-delà de 100°C. Les savons finaux obtenus par cette méthode nécessitent un long temps de séchage à cause de l'eau supplémentaire ajoutée lors de la refonte pour obtenir une pâte qui puisse être versée facilement dans des moules. [44]

II.1.2 Le procédé à froid:

Cette méthode est complète: on part d'un mélange d'huiles, on ajoute la soude nécessaire et on saponifie à une température proche de la température ambiante. Les additifs et parfums sont ajoutés au cours même de la saponification, juste avant de verser dans les moules. Le savon obtenu par cette méthode doit murir au moins un mois avant d'être utilisé. Ce temps de maturation est souvent considéré comme indispensable pour terminer la saponification, mais il s'agit surtout d'une période de séchage au cours de laquelle le savon perdra entre 10 et 20% de son poids, qui s'accompagne d'une perte de poids de 10 à 20%. La saponification se termine durant la première semaine de cette période. Le processus de séchage peut être bien sûr prolongé: le célèbre savon d'Alep est séché pendant 8 mois avant d'être commercialisé. [44]

II.1.3 Le procédé à chaud:

La méthode est similaire au procédé à froid, mais ici, la saponification est réalisée à 80°C environ pendant trois heures, avant l'ajout des additifs et le moulage. Les savons obtenus sont directement utilisables, car la saponification est complètement terminée à l'issue du processus, mais un temps de séchage est quand même nécessaire. Les additifs sensibles, comme les huiles essentielles par exemple, perdent moins leurs propriétés avec cette méthode, s'ils peuvent être intégrés à la pâte à une température n'excédant pas 50°C. La méthode à chaud possède donc certains avantages sur la méthode à froid, mais elle a également ses inconvénients : le savon produit

est très difficile à mouler et présente souvent une texture plus grossière que son homologue réalisé à froid dont la texture est plus lisse. [44]

II.1.3.1 Chauffage à reflux :

Un chauffage à reflux accélère une réaction car la température est un facteur cinétique, plus elle augmente plus la vitesse de réaction augmente. Le reflux empêche la perte de réactif ou de produit par évaporation. Dans le vase à réaction (souvent un ballon ou un erlenmeyer), du fait de l'augmentation de la température certaines espèces chimiques s'évaporent. Ces espèces chimiques montent alors dans le réfrigérant à boules. De l'eau froide s'écoule en permanence dans ce réfrigérant, au contact des parois les gaz refroidissent et se condensent sous formes de gouttelettes sur les parois du réfrigérant et finissent par retomber dans le vase à réaction. Pour éviter les pertes de matières, on pourrait tout simplement fermer le vase à réaction, mais dans ce cas on ne pourrait pas travailler à pression constante et il y aurait un risque de surpression [45]



Figure II.1: montage de chauffage à reflux

II.1.4 Le procédé industriel:

La fabrication et les procédés industriels sont variés depuis les premières mises au point vers 1750. La fabrication en cuve est autrefois caractérisée par l'embâtage, le relargage, l'épinage, le lavage et séchage. Voici les étapes-types de la Belle Époque. [46]

A_ L'embâtage :

Consiste à mélanger les corps gras à la lessive de soude. Ici une solution de soude, facilement alcaline, est chauffée à ébullition. Le corps gras végétal, c'est-à-dire l'huile d'olive, d'arachide, de coton, de palme, de noix de coco, de sésame ou le corps gras animal, suif ou l'huile

de poisson, est ajouté par petites doses et souvent sous forme de mélange complexe selon le savon à obtenir. Notons qu'il reste dans la lessive de soude une quantité défini de vieilles solutions savonneuses, ou solutions mères soutirées d'une précédente saponification. Pour obtenir du savon mou on utilisera des huiles de colza, d'œillette ou de chènevis et de la potasse caustique (KOH). [47]

B_ Le relargage :

Utilise des lessives concentrées puis des lessives salées qui permettent une meilleure séparation des sels alcalins d'acide gras, c'est-à-dire du savon formé qui est relargué et surnage en grumeaux. [47]

C_ L'épilage : Qui prend son nom de l'épine, robinet du bas de la cuve, consiste à soutirer l'eau salée et le glycérol, appelé glycérine.

D_ Le lavage : Consiste à répéter l'ajout de solutions salines, pour emporter glycérol et lessives résiduelles.

E_ Le séchage : Permet d'obtenir des pains de savon secs et consistants. Les deux étapes médianes ont parfois disparu au cours des années 1920 pour favoriser une épuration rapide et permettre une coulée à l'état liquide dans des bassins peu profonds, appelés mises ou le savon se solidifie avant d'être débité en bandes, puis après séchage, marqué et débité en cubes. I.2.8.

II.2 Caractéristiques d'un savon :

Les caractéristiques essentielles d'un savon sont: son pouvoir moussant, son pouvoir détergent, sa consistance, son taux de dissolution dans l'eau et la stabilité de sa mousse. Ces caractéristiques dépendent principalement de la nature et de la qualité des corps gras et dans la moindre mesure du procédé de fabrication et de refroidissement ainsi que des étapes d'affinage et de finition. L'art de maître savonnier consiste à mélanger différents corps gras afin d'obtenir un savon aux propriétés désirés. [48]

II.3 Propriétés physico-chimiques du savon :

Les savons commerciaux sont des mélanges de sels de sodium ou de potassium et d'acides gras. La longueur de la chaîne carbonée et surtout la présence d'insaturation, c'est-à-dire d'une double liaison induisant une conformation spatiale, une rigidité ou une mobilité spécifique, affectent les propriétés. [49]

II.3.1 Le point de fusion:

Le point de fusion des savons, même lorsque le sel d'acide gras est unique et purifié, reste assez mal défini, variant entre 200 °C et 250 °C, par mesure sur un banc Koffler. Le liquide obtenu est transparent, non laiteux. À basses températures dans l'eau liquide, la dispersion du savon est difficile par agitation, sauf pour la lauréate de sodium avec sa « petite » chaîne en C11. Plus la température est élevée, plus la dispersion est facile, donnant des eaux savonneuses claires et opalescentes. En milieu basique, pour un optimum de pH entre 10 à 12, est constatée une hydrolyse partielle en acides gras et en ions basiques libres. La dispersion est très faible dans le benzène, le toluène et la plupart des solvants organiques. La formation de micelles inverses est énergétiquement moins favorisée. La nature de base utilisée en saponification influe considérablement le point de fusion de savon synthétisé, environ 150°C avec une base minérale et 200°C avec une base de synthèse. [50]



Figure II.2: appareille de point de fusion

II.3.2 Le pouvoir mouillant :

L'eau savonneuse peut pénétrer les petits interstices de la surface en contact (donc les fibres du linge, l'assiette, la table, la peau...) plus efficacement que l'eau. [50]

II.3.3 Le pouvoir émulsifiant du savon dans l'eau:

En tant qu'agent tensioactif, le savon va s'immiscer entre l'huile et les fibres constituant le tissu et ainsi, petit à petit, diviser les corps gras puis former des micelles englobant de petites gouttes d'huile. On parle du pouvoir émulsifiant des détergents. [49]

II.3.4 Le pouvoir dispersant :

De par propriétés des ions carboxylates et la structure des micelles, celles-ci se repoussent l'une et l'autre et elles se retrouvent donc dispersées dans l'eau savonneuse [49]

II.3.5 Le pouvoir moussant:

Il se forme un film d'ions carboxylate à la surface de l'eau de tension superficielle faible. Par agitation de l'eau savonneuse, des bulles d'air peuvent alors être emprisonnées. La mousse n'intervient pas en tant que telle dans le lavage mais, c'est un indicateur de la tension superficielle du liquide et donc de son pouvoir détergent. [49]

II.3.5.1 Agitateur vortex :

Les agitateurs mécaniques, type Vortex, servent notamment en microbiologie des eaux et des aliments à homogénéiser des milieux de culture en tubes : - dans la technique générale des dilutions en milieu liquide, pratiquée pour la préparation des échantillons, de la suspension mère et des dilutions décimales en microbiologie des aliments selon la norme NF EN ISO 6887-1 (1999):

_dans la même technique, réalisée pour la préparation de dilutions décimales d'un échantillon d'eau à analyser en microbiologie

_ dans les protocoles de recherche et de dénombrement de bactéries en bactériologie des eaux faisant intervenir les techniques du NPP ou en bactériologie des aliments utilisant ces mêmes techniques ou des techniques d'inoculation en boîtes de Pétri.

_Ces appareils ont une vitesse fixe (200 tours/min) ou sont réglables en continu jusqu'à 2200 tours/min (parfois plus) ; ils fonctionnent en continu ou par intermittence par pression sur la tête du tube. [51]



Figure II.3: Agitateur vortex

II.4 Test bactériologie :

Les prélèvements bactériologiques ont été réalisés indifféremment sur la main droite ou la main gauche. Cependant, certains auteurs ont préféré effectuer ces prélèvements uniquement sur la main dominante des volontaires, susceptible d'être plus contaminée. [52]

Dans les différentes études, deux techniques de prélèvement ont fréquemment été utilisées :

- dans la première, les phalanges distales des mains ont été appliquées pendant une minute sur des boîtes de pétri contenant du bouillon de culture gélifié à base de trypsine et de Soja.

Ce milieu de culture est non sélectif, non inhibiteur et adapté à la croissance de la flore cutanée. Les boîtes de pétri ont ensuite été mises à incuber à 36°C pendant 24 heures. Les unités formant des colonies (UFC) ont été dénombrées dans les 24 heures suivantes [52, 53]

- la seconde technique de prélèvement a consisté à mettre un gant stérile sans poudre sur la main à prélever. 75 ml d'une solution d'échantillonnage ont été ajoutés aseptiquement dans le gant. celui-ci a été fermé hermétiquement à la base du poignet et massé uniformément pendant une minute. un échantillon du liquide a alors été prélevé et mis en culture sur des boîtes de pétri contenant un bouillon de culture gélifié à base de trypsine et de soja. Les boîtes ont été incubées à 30° C pendant 48 à 72 heures. Les UFC ont été dénombrées dans les 24 heures suivantes.

[52, 53,54]

Les boîtes de pétri contenant plus de 300 colonies ont été exclues des différentes études, le dénombrement précis des UFC étant difficile au-delà de ce nombre [55].

II.4.1 Autoclaves :

Un autoclave est un appareil qui produit une vapeur d'eau saturée à une température d'au moins 120 °C afin d'assurer la destruction complète des micro-organismes. C'est la stérilisation en chaleur humide à l'autoclave ou autoclavage.

La stérilisation a été définie dans la norme NF T 72-101, qui donne par ailleurs les définitions de mots tels que désinfection, décontamination, état stérile... qui sont en rapport avec les antiseptiques et les désinfectants.

Il existe des autoclaves de paille, des autoclaves verticaux ou horizontaux, de différentes capacités de chargement. Suivant le type et le modèle, ils peuvent être à contrôle manuel, semi-automatique ou automatique. [51]



Figure II.4: l'autoclave

- **Gélose nutritive :**

Ce milieu assure la croissance des bactéries ne présentant pas d'exigences particulières. Il est recommandé par l'American Health Association pour la numération des bactéries dans les eaux. [51]

- **Les boîtes de Pétri :**

Les boîtes de Pétri est rondes en polystyrène, de différents diamètres, aseptiques ou stériles et à usage unique, sont vendues prêtes à l'emploi. Des boîtes de rondes, en verre Duran. Stérilisables sont encore commercialisées : mais utilisation est limitée à des usages spécifiques [51]

- **Becs de gaz**

Un bec de gaz, type Bunsen, réglé avec le cône bleu est utilisé pour travailler en microbiologie à la paillasse, car il crée autour de lui une chaleur rayonnante qui établit une zone de protection, dite zone stérile » [51]



Figure II.5: becs de gaz

II.4.2 Étuves bactériologiques :

Ces étuves en métal, à caisson intérieur en acier inoxydable (ou en aluminium), calorifugées, thermo statées, ventilées ou non, de capacités variables. Elles permettent de maintenir à une température constante et homogène ($\pm 1^\circ\text{C}$) des cultures microbiennes, La température peut être caractérisée comme étant :

- _nominale : elle exprime la température maximale que l'étuve peut atteindre ;
- de consigne: elle désigne la température de travail que l'opérateur désire obtenir
- effective: elle correspond à la température moyenne qui règne dans l'étuve lorsque la température de consigne a été atteinte:
- minimale : elle dépend de la température ambiante.

Ces étuves sont optimisées pour des gammes de température allant de la température ambiante augmentée de 5°C jusqu'à 50°C et plus généralement jusqu'à 70 à 80°C (et même parfois jusqu'à 100°C). En effet, les températures couramment utilisées pour l'incubation des cultures bactériennes en laboratoire sont de 30°C 37°C , 44°C et parfois 55°C , avec une tolérance variant de $\pm 0,5$ à $\pm 2^\circ\text{C}$ suivant les recherches bactériennes effectuées en microbiologie des eaux, des aliments...

- Pour les températures d'incubation en dessous de la température ambiante ou proche de celle-ci, il faut disposer d'une étuve réfrigérée qui permet par exemple :
 - la recherche et le dénombrement des germes aérobies revivifiés en bactériologie des eaux à la température de 20 ou 22°C suivant les types d'eaux
 - la recherche et le dénombrement des levures et moisissures en microbiologie alimentaire à la température de $25 \pm 1^\circ\text{C}$.

Encore dénommées « incubateurs bactériologiques », « incubateurs », ces Étuves bactériologiques offrent de nombreuses sécurités (trois classes de sécurité) et options suivant les modèles (sécurité de surchauffe suivant la classe, car de programmation rapide de l'étuve, interface pour PC avec logiciel pour suite de la température réelle de l'étuve et de la température de consigne donnée [51]



Figure II.6: étuve bactériologiques

II.4.3 Compteurs de colonies :

Des compteurs de colonies plus ou moins perfectionnés servent à dénombrer les colonies microbiennes (bactéries, champignons) développées dans des milieux gélosés spécifiques en boîtes de Pétri, lors de la recherche de micro-organismes en microbiologie des eaux (Delarras et Trébaol, 2003) et des aliments (Larpen, 1997).

Le compteur de colonies type « stylo à tenir dans la main, le plus simple, fonctionne sur batterie. Un marquage par un point (rouge ou noir) sur la boîte de Pétri, au-dessus de chaque colonie est comptabilisé par un compteur électronique à affichage digital (possibilité de corrections). Le compteur de colonies électronique, le plus courant, est un appareil à poser une paillasse. La boîte de Pétri standard de 90 mm de diamètre est en général posée sur un support électronique éclairé surmonté d'une loupe articulée pour le comptage des petites colonies. Le comptage (facilité par la grille de Wolffhuegel) se fait par pression à sensibilité réglable en pointant chaque colonie sur la boîte de pétri, avec tout type de stylo ou de feutre ; il est validé à chaque pression par un signal sonore et il s'affiche sur un écran digital. Il est possible de travailler également en fond noir (pour les colonies translucides), avec d'autres diamètres de boîtes de pétri grâce à un adaptateur. Le compteur de colonies automatique pourvu d'une caméra numérique haute

résolution, est connectable par interface à un PC avec logiciel d'exploitation. Il assure un comptage automatique des colonies de 0,3 mm de diamètre sur une boîte de Petri standard, mais il accepte en général tous types de boîtes et d'agar. La traçabilité de l'ensemble du travail effectué avec cet appareil est assurée. Le résultat du dénombrement est exprimé en UFC/ml. [51]



Figure II.7: compteur colonies

II.5 Utilisation et efficacité:

L'eau savonneuse est un milieu basique (ou alcalin), le savon est peu efficace dans une eau acide. Il se dissout mal dans l'eau salée et est donc inutilisable dans l'eau de mer. Une eau dure est une eau riche en minéraux: calcium et magnésium. Ils se combinent avec les ions carboxylates pour former des savons de calcium et magnésium insolubles dans l'eau. Les poly phosphates fixent les ions calcium; incorporés aux lessives, ils en améliorent l'efficacité en eau dure mais ils sont corrosifs et hautement polluants pour l'eau. Il est plus efficace dans l'eau chaude qui facilite l'action des ions carboxylates. [56]

CHAPITRE III

Résultats et discussion

III.1 Matériel et produit :

III.1.1 Les produits :

- **Hydroxyde de Sodium (NaOH) :**

L'hydroxyde de sodium est l'agent chimique qui joue un rôle dans la formation des corps gras et entraîne une union alcaline



Figure III.1: hydroxyde de sodium

- **Huile d'olive**

Achetées au niveau du commerce, a été choisie vue sa disponibilité localement et ses propriétés hydratantes, nourrissantes et émollientes pour la peau. L'huile d'olive utilisé pour la préparation du savon.

- **Huile de citron**

Achetées au niveau du commerce, elle est utilisée afin de parfumer les savons. Elle est réputée être un antibactérien très puissant qui permet de désinfecter, aider à la cicatrisation de la peau, mais également de tonifier l'organisme

- **bave**

L'bave est un alcool présent dans les boissons alcoolisées et qui est utilisé dans l'industrie comme solvant ou désinfectant

- **L'eau distillée :**

C'est une eau qui a subi une distillation donc est théoriquement exempte de certains sels minéraux et organismes que l'on pourrait retrouver dans l'eau « naturelle ».

- **Gélose nitrite :**

L'agar-agar ou la gélose est un polysaccharide extrait de la paroi cellulaire d'algues rouges

possédant des propriétés permettant son utilisation pour solidifier (gélifier) les milieux de culture des germes : La gélose se dissout dans l'eau à 90C°, et dans 45C° nous remarquons une formation d'un gel transparent.

III.2 Principe de la saponification :

Le savon est le produit de la réaction d'une saponification. Au cours de cette réaction, des corps gras (graisses ou huiles) sont hydrolysés en milieu alcalin par une base, généralement de la potasse (KOH) ou de la soude (NaOH), à une température comprise entre 80 et 100 °C. La température élevée sert à accélérer la réaction de saponification. La saponification des corps gras produit du glycérol et un mélange de carboxylates (de sodium ou de potassium) qui constitue le savon.

III.2.1 Indice de saponification huile de crotte :

C'est le nombre de milligrammes d'hydroxyde de potassium (KOH) nécessaire pour Saponifier 1 g de matière grasse dans les conditions spécifiées dans la présente méthode.

A_ Principe :

Le principe consiste à l'ébullition à reflux d'échantillon contenant l'huile avec une solution éthanoïque d'hydroxyde de potassium pendant une heure, puis titrage de l'excès d'hydroxyde de potassium, par une solution titrée d'acide chlorhydrique. Un essai à blanc (sans matière grasse) est réalisé dans les mêmes conditions.

B_ Réactifs :

- ✓ Huile d'olive
- ✓ Hydroxyde de sodium
- ✓ Bave d'escargot

C_ Matériels :

- ✓ Balance analytique
- ✓ Chauffage à reflux

D_ Mode opératoire :

On pèse une prise d'essai 0.005 g d'huile et on ajoute 25ml d'hydroxyde de sodium alcoolique dans un ballon. Chauffé le mélange dans un chauffage à reflux pendant 30 minutes avec l'agitation. Ajoute quelque goutte de phénolphaléine à la solution chaude et titrer avec HCl de concentration (0,5 N) jusqu'à ce que la couleur rose de l'indicateur disparaisse. Préparer le blanc dans les mêmes conditions (sans versement de matière grasse).



Figure III.2 dosage huile d'olive par Hcl

E_ résultats :

$$IS = \frac{(V_0 - V_1) \times N \times Eq}{PE} \quad (\text{eq.1})$$

V_0 : Volume de HCl en ml utilisé pour l'essai à blanc

V_1 : Volume de HCl pour l'échantillon

PE : Prise d'essai ;

N_{HCl} : Normalité d'HCl (0,5 N)

Eq : Equivalent gramme de NaOH

Le volume de Hcl utilisé pour l'essai à blanc est : $V_0=21.7$ ml

Le volume de Hcl utilisé pour l'huile d'olive est : $V_1=21.3$ ml

Donc par l'utilisation de (eq.1) et calculer le résultat est : **IS=0.4mg/eg**

III.3 Préparation du savon :

III.3.1 saponification à chaud :

A_ Réactifs :

- ✓ Hydroxyde de sodium
- ✓ Huile d'olive
- ✓ Eau distillé
- ✓ Bave d'escargot

B_ Matériels :

- ✓ Balance
- ✓ Chauffage à reflux

C_ Mode opératoire :

Dans un ballon de 250 ml, on place un barreau magnétique, puis on verse 20 ml de l'eau distillé 8g de NaOH, 20 ml de huile d'olive, 10 ml bave. On met en place le réfrigérant à eau et on chauffe à reflux le mélange réactionnel durant 30 min à la fin on verse 4 ml de huile de citron et laissez-le pendant quelques minutes de plus puis retirez le mélange pour refroidir.



Figure III.3: saponification à chaud

D_ Le relargage :

Au bout de 20min, on arrête le chauffage et on laisse refroidir. On verse alors le mélange dans un bécher contenant environ 100 ml de solution froide saturée en chlorure de sodium (80g dans 100ml eau)



Figure III.4: relargage de savon

E_ Filtration :

On filtre le mélange obtenu à l'aide d'un entonnoir et papier filtre puis rincer avec l'eau distillée plusieurs fois pour d'éliminer l'excès de NaCl et laisser sécher sous aspiration pendant quelques minutes.

F_ Moulage et séchage :

La pâte du savon est versée dans des moules, puis mise à sécher pour la durcir pendant plusieurs jours



Figure III.5: le savon à chaude dans le moule

III.3.2 saponification à froid :

La méthode utiliser et la saponification à froid parce que c'est la plus simple et la plus économique (ne nécessite pas beaucoup de matériel ni énergie)

A_ Réactifs :

- ✓ Hydroxyde de sodium
- ✓ Huile d'olive
- ✓ Eau distillé
- ✓ Bave

B_ Matériels :

- ✓ Balance
- ✓ Mixeur
- ✓ Récipient

C_ Modes opératoire :

Dans un bécher de 100ml en met 8g de NaOH puis par un éprouvette de 20 ml en ajoute 20 ml de l'eau distille on fait l'agitation refroidissement le contenu de bécher. Verse 20 ml l'huile d'olive et 20ml bave puis mélanger par un mélangeur (mixeur) jusqu'à ce que le mélange devienne comme un crème. à la fin on Ajoute 4 ml d'huile de citron et mélanger aussi quelques minutes puis verser le mélange obtenu dans des moules, puis mise à sécher pour la durcir pendant plusieurs jours.



Figure III.6: savon à froid dans le moule

III.4 Analyse physico-chimique au savon :**III.4.1 Quantité Acide gras dans les savons :**

C'est la quantité des acides gras formés contenue dans le savon.

A_ Réactif :

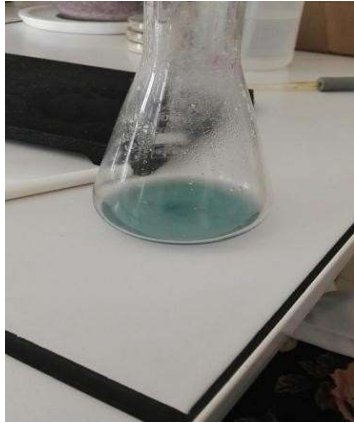
- ✓ alcool éthylique à 95 neutralisé
- ✓ phénolphtaléine
- ✓ HCl 0.1N
- ✓ Bleu de bromophénol
- ✓ HCl 1N

B_ Matériel :

- ✓ Fiole conique
- ✓ Balance analytique

C_ Mode opératoire :

Dissoudre dans 20ml d'alcool éthylique à 95 neutralisé 2 g à 0.01 g de savon dans une fiole conique Ajouter quelques gouttes de phénolphtaléine et neutralise par HCl 0.1 N quand la couleur rose disparaît arrêter immédiatement la neutralisation. à ce moment la ajouter quelque gouttes de bleu de bromothymol jusqu'à la coloration devient bleue. Titrer par HCl 1 N jusqu'au virage jaune.

**Figure III.7:** avant le dosage**Figure III.8:** après le dosage

En calcule La quantité d'acide gras contenue dans le savon à partir l'équation suivante



$$X = \frac{V \cdot N \cdot 260}{1000} = 0.26 * V * N \quad (\text{eq.2})$$

N : normalité de HCl

V : volume de HCl

260 : masse moléculaire des acides gras

Le pourcentage d'acide gras :

$$\text{AG}\% = \frac{0.26 \cdot V \cdot N}{P} * 100 \quad (\text{eq.3})$$

D_ Résultats :

- **Savon préparé à chaud**

La quantité d'acide gras contenue dans le savon à chaud de prise d'essai :

Pour le titrage par HCl 0.1N : le volume V=4ml

$$X = \frac{V \cdot N \cdot 260}{1000}$$

$$X = 0.26 * 4 * 0.1$$

$$X = 0.104 \text{ g}$$

Le pourcentage d'acide gras :

$$AG\% = \frac{0.26 * V * N}{P} * 100$$

$$AG\% = \frac{0.2 * 4 * 0.1}{2} * 100$$

$$AG\% = 5.2\%$$

Pour le titrage par HCl 1N : le volume V=0.4ml

$$X = \frac{V * N * 260}{1000}$$

$$X = 0.26 * 0.4 * 1$$

$$X = 0.104 \text{ g}$$

Le pourcentage d'acide gras

$$AG\% = \frac{0.26 * V * N}{P} * 100$$

$$AG\% = \frac{0.26 * 0.4 * 1}{2} * 100$$

$$AG\% = 5.2\%$$

• Savon préparé à froid

La quantité d'acide gras contenue dans le savon à froid de prise d'essai :

Pour le titrage par HCl 0.1N : le volume V=61ml

$$X = \frac{V * N * 260}{1000}$$

$$X = 0.26 * 61 * 0.1$$

$$X = 1,58 \text{ g}$$

Le pourcentage d'acide gras :

$$AG\% = \frac{0.26 * V * N}{P} * 100$$

$$AG\% = \frac{0.26 * 61 * 0.1}{2} * 100$$

$$AG\% = 79.3\%$$

Pour le titrage par HCl 1N : le volume $V=2.1\text{ml}$

$$X = \frac{V \cdot N \cdot 260}{1000}$$

$$X = 0.26 \cdot 2,1 \cdot 1$$

$$X = 0.54 \text{ g}$$

Le pourcentage d'acide gras :

$$\text{AG}\% = \frac{0.26 \cdot V \cdot N}{P} \cdot 100$$

$$\text{AG}\% = \frac{0.26 \cdot 2,1 \cdot 1}{2} \cdot 100$$

$$\text{AG}\% = 27.3\%$$

III.4.2 Détermination de la teneur en alcalin libre :

C'est la quantité de l'alcalin libre dans 100g de savon.

A_ Réactifs :

- ✓ Alcool éthylique a 80 neutralisé
- ✓ Acide chlorhydrique 0.1N
- ✓ Phénolphtaléine

B_ Matériels :

- ✓ Fiole conique
- ✓ Balance analytique

C_ Mode opératoire :

Prélève environ 2g à 0.01 près de coupeurs de savon dans fiole conique et dissoudre dans 20ml d'alcool éthylique à 80 neutralise. Ajoute quelque goutte de phénolphtaléine indicatrice la couleur doivent rose et titrer par Hcl 0.1 N soit le volume verse.



Figure III.9: avant le dosage



Figure III.10: après le dosage

D_ Résultats :

Pour une mole de Na_2O il faut deux moles de HCl , 31g de Na_2O sont neutralisé par 36.5g d'acide chlorhydrique et X de Na_2O contenu dans p de savon sont neutralisé par Y_g d'acide chlorhydrique contenu dans un volume V d'acide chlorhydrique versé

$$Y = \frac{V \times 36.5 \times N}{1000} \text{ (eq.4)}$$

La masse de Na_2O contenue dans Pg de savon est :

$$X = \frac{31 \times Y}{36.5} \text{ (eq.5)}$$

$$V = \frac{31 \times V \times N}{1000} \text{ (eq.6)}$$

La quantité de Na_2O contenu dans 100g est :

$$\% \text{ Na}_2\text{O} = \frac{31 \times V \times N}{1000} \frac{100}{P} \text{ (eq.7)}$$

• Savon préparation à chaud

Pour le savon à chaud le volume de HCl égale 4.5 ml :

Y_g d'acide chlorhydrique contenu dans un volume V d'acide chlorhydrique vers

$$Y = \frac{4.5 \times 36.5 \times 0.1}{1000}$$

$$Y = 0.0164$$

La masse de Na_2O contenue dans Pg de savon est :

$$X = \frac{31 \times 0.0164}{36.5}$$

$$X = 0.0139$$

$$V = \frac{31 \times 4.5 \times 0.1}{1000}$$

$$V = 0.0139$$

La quantité de Na_2O contenu dans 100g est :

$$\% \text{Na}_2\text{O} = \frac{31 \times 4,5 \times 0,1}{1000} \frac{100}{2}$$

$$\% \text{Na}_2\text{O} = 0,6975$$

• Savon préparation à froid

Pour le savon à froid le volume de HCl égale 61 ml :

Y_g d'acide chlorhydrique contenu dans un volume V d'acide chlorhydrique versé

$$Y = \frac{V \times 36,5 \times N}{1000}$$

$$Y = \frac{61 \times 36,5 \times 0,1}{1000}$$

$$Y = 0,223$$

La masse de Na_2O contenue dans P_g de savon est :

$$X = \frac{31 \times 0,2}{36,5}$$

$$X = 0,189$$

$$V = \frac{31 \times 61 \times 0,1}{1000}$$

$$V = 0,189$$

La quantité de Na_2O contenu dans 100g est :

$$\% \text{Na}_2\text{O} = \frac{31 \times 61 \times 0,1}{1000} \frac{100}{2}$$

$$\% \text{Na}_2\text{O} = 9,45$$

III.4.3 Détermination du point de fusion :

Le point de fusion est la température à laquelle la substance est complètement fondue ainsi qu'en témoigne la disparition de la phase solide et la transparence totale du liquide obtenu. Le principe repose sur le chauffage d'un tube capillaire contenant une prise d'essai du savon synthétisé sur une plaque chauffante et la notation de la température de fusion. Le point de fusion de savon synthétisé est déterminé à l'aide d'une fusion mètre



Figure III.11: détermination de point de fusion

On note la température à laquelle la pâte de savon devient complètement transparente ; cette température constitue le point de fusion.

Tableau II.1: point de fusion des savons

	Savon à chaud	Savon a froid
Point de fusion	83.5°C	75.7°C

III.5.4 Détermination du pouvoir moussant du savon (volume de mousse) :

Les bulles de savon sont des choses tout à fait fascinantes et mystérieuses. Elles ont su éveillé la curiosité de nombreux scientifiques depuis plusieurs siècles déjà. Le pouvoir moussant des savons est une caractéristique importante qui nous renseigne sur l'efficacité de ce dernier et nous donne aussi une idée sur sa solubilité. Le pouvoir moussant de chaque savon est estimé par la mesure de taux de mousse formée après l'agitation d'un échantillon de savon (0.25g) dans un volume d'eau distillée (25 ml) jusqu'à dissolution complète par apport à un témoin (eau distillée)



Figure III.12: agitation par agitateur vortex:



Figure III.13: la mousse former après l'agitation

Tableau III.2: de longueur de mousse

Pouvoir moussant	Savon à chaud	Savon à froid
Longueur de la mousse	2.3 cm	2.5cm

Observation : le savon à froid plus moussant que le savon à chaud

III.5 Étude bactériologie :

III.5.1 Préparation du milieu nutritif :

A_ Réactifs :

- ✓ Gélose nutritif
- ✓ Eau distillé

B_ Matériels :

- ✓ Erlenmeyer 1000 ml
- ✓ Spatule
- ✓ Verre de montre
- ✓ Plaque chauffant

C_ Mode opératoire :

On met en suspension 20 grammes de gélose nutritif dans 1 litre d'eau distillée ou déminéralisée. en porte à l'ébullition lentement, en agitant jusqu'à dissolution complète. On répartir en tubes ou en flacons stériliser à 'autoclave à 121° pendant 15 minutes On verse dans des boites de pétrie qui se trouve au milieu de bec benzène et attendre jusqu'à ce qu'il refroidisse.

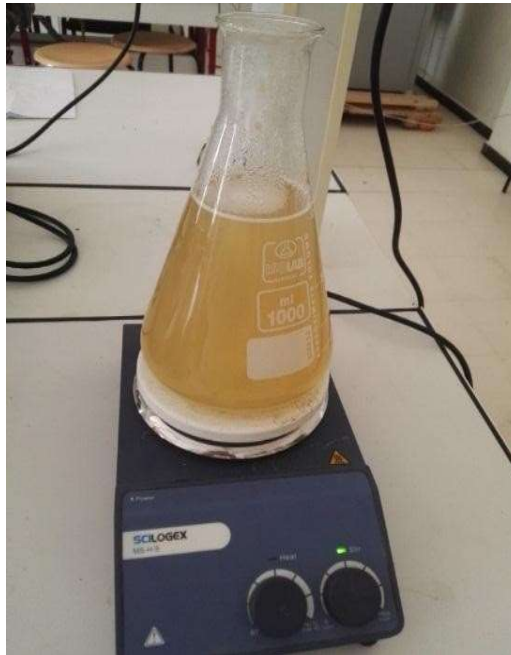


Figure III.14: préparation de gélose

III.5.2 Méthode d'évaluation de l'efficacité et la rémanence du savon :

Les objectifs de cette étude ont été de tester l'efficacité bactéricide et la rémanence du savon obtenu. Un protocole expérimental est élaboré en s'inspirant d'autres études réalisées dans le but d'apprécier l'efficacité de différents désinfectants. Les volontaires choisis pour participer aux études étaient des étudiants de l'Université de bordj bou arreridj, âgés de 23 à 24 ans ne présentant ni coupure ni lésions cutanée au niveau des mains. les résultats des expérimentations permettront de savoir la capacité de réduction bactérienne du savon après lavage des mains.

III.5.2.1 Description globale du protocole expérimental :

Le protocole expérimental s'est déroulé en plusieurs étapes : des prélèvements bactériologiques ont été effectués sur les mains de l'étudiant avant l'lavage et après le premier lavage et un autre prélèvement après le deuxième lavage avec le savon à froid et à chaud et déttle.

III.5.2.2 Prélèvements bactériologiques pour évaluer le savon à froid :

Étape 1 : Prélèvements bactériologiques avant lavage

Un premier prélèvement bactériologique réalisé sur mains non lavées a été effectué afin de connaître la flore cutanée. Ce prélèvement a servi de valeur de base pour évaluer la capacité d'élimination des bactéries sur la peau par le savon.

Les extrémités distales des phalanges des doigts 2, 3 et 4 (index, majeur et annulaire) de la main 5 secondes sur la gélose de boîte de prélèvements, en appuyant légèrement. Ces manipulations se sont déroulées sur une seule journée. Les boîtes de prélèvement ont été identifiées : (avant lavage 1) et (avant lavage 2)



Figure III.15: prélèvement avant lavage 1 et 2

Étape 2 : Faire un premier lavage des mains

L'opérateur a frotté, avec du savon à froid, chaque zone des 2 mains qui ont été rincées à l'eau distillé et laissées sécher.



Figure 16: première lavage

Etape 3 : Prélèvement bactériologiques après premier lavage

Un prélèvement a été réalisé après le rinçage et le séchage des mains, Le protocole expérimental a été identique pour chaque prélèvement.



Figure 17: prélèvement après première lavage

Etape 4 : Faire un deuxième lavage



Figure III.18: deuxième lavage

Etape 5 : Prélèvement bactériologiques après deuxième lavage Un prélèvement a été réalisé après le rinçage et le séchage des mains,



Figure III.19: prélèvement après deuxième lavage

III.5.2.3 Prélèvements bactériologiques pour évaluer le savon à chaud :

En faire les mêmes étapes précédentes :

Étape 1 : Prélèvements bactériologiques avant lavage



Figure III.20: prélèvement avant lavage 1 et 2

Étape 2 : Faire un premier lavage des mains



Figure III.21: première lavage

Étape 3 : Prélèvement bactériologiques après premier lavage



Figure III.22: prélèvement après première lavage

Étape 4 : Faire un deuxième lavage**Figure III.23:** deuxième lavage**Étape 5 :** Prélèvement bactériologiques après premier lavage**Figure III.24:** prélèvement après deuxième lavage**III.5.2.4 Prélèvements bactériologiques pour évaluer le savon commercial (détole) :****Étape 1 :** Prélèvements bactériologiques avant lavage**Figure III.25:** prélèvement avant lavage 1 et 2

Étape 2 : Faire un premier lavage des mains



Figure III.26: première lavage

Étape 3 : Prélèvement bactériologiques après premier lavage



Figure III.27: prélèvement après première lavage

Étape 4 : Faire un deuxième lavage



Figure III.28: deuxième lavage

Etape 5 : Prélèvement bactériologiques après deuxième lavage**Figure III.29:** prélèvement après deuxième lavage

Après le prélèvement il faut fermer la boîte pétrie bien par le papier jozef pour transformer à l'incubation.

**Figure III.30:** préparation pour l'incubation**III.5.2.5 Incubation :**

A la fin des différentes manipulations, les boîtes de gélose contenant les prélèvements ont été incubés pendant 24 heures à 30°C. A l'issue de cette période, les colonies bactériennes présentes dans chaque boîte ont été dénombrées.

III.5.2.6 La lecture :

Les résultats obtenus des différents prélèvements microbiologiques sont rapportés dans le tableau 4 : des colonies bactériennes ont été dénombrées dans chaque boîte de Pétri, de chaque répétition et pour chaque opérateur et à différents temps.

A_ Résultats de savon à froid :

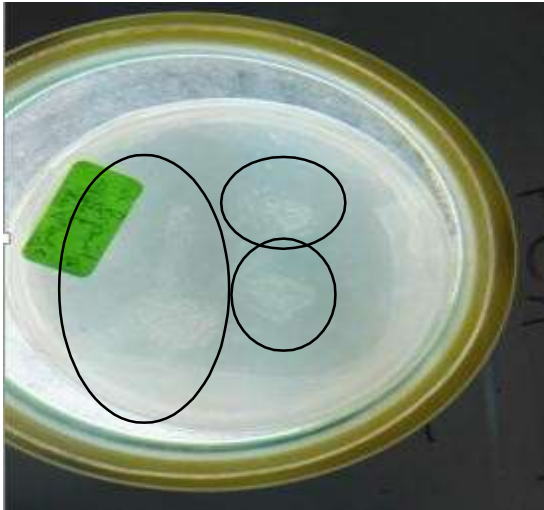


Figure III.31: avant lavage 1

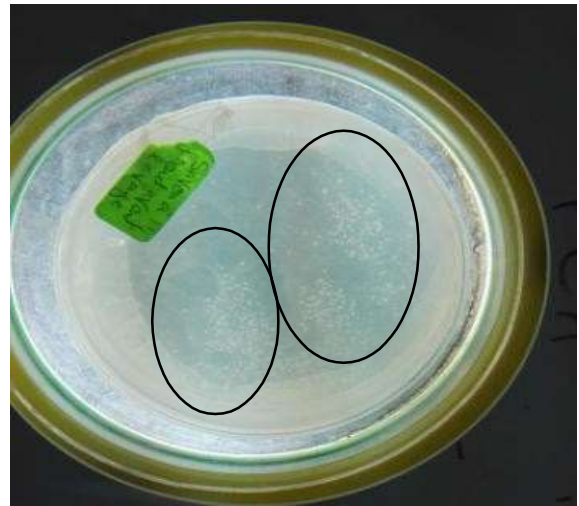


Figure III.32: avant lavage 2



Figure III.33: après lavage 1

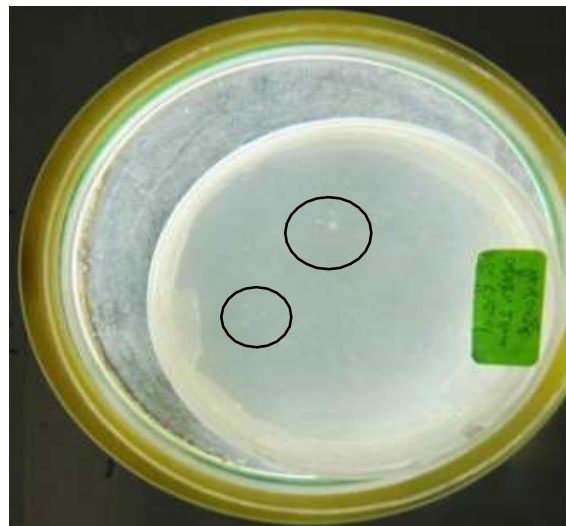


Figure III.34: après lavage 2

B_ Résultats de savon à chaud :

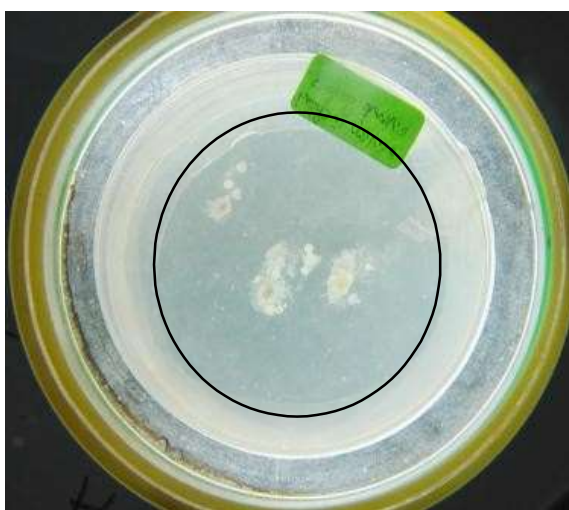


Figure III.35: avant lavage

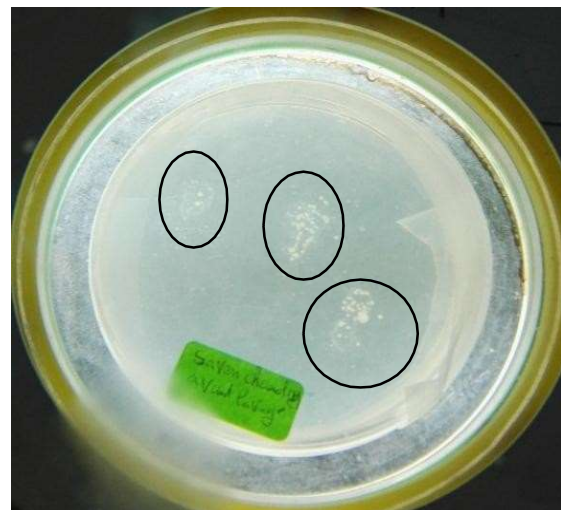


Figure III.36: avant lavage 2

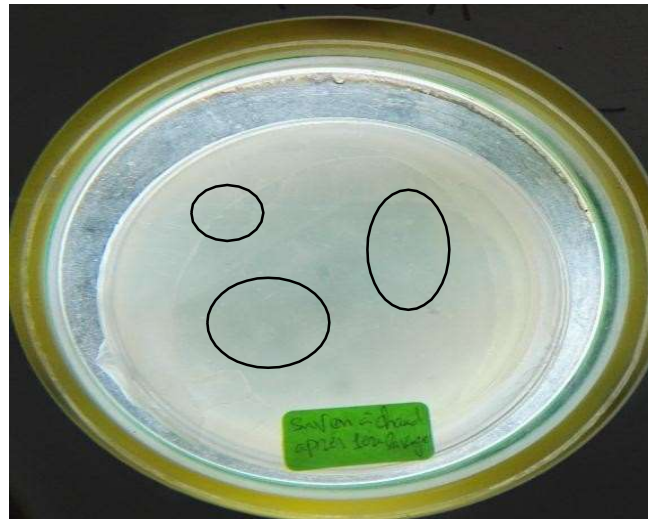


Figure III.37: après lavage 1

C_ Résultats de savon déttle :

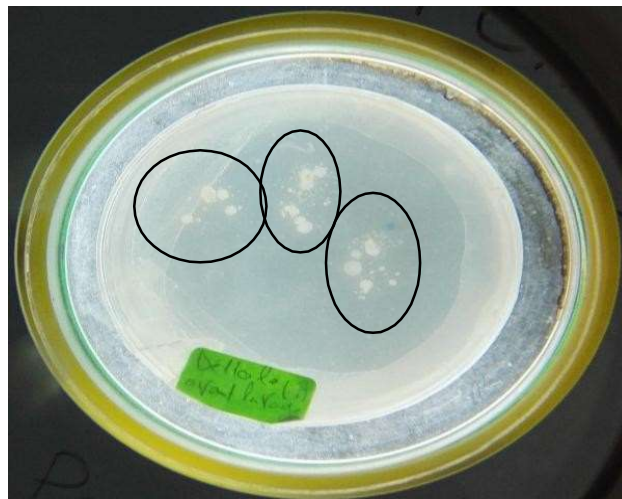


Figure III.38: avant lavage 1

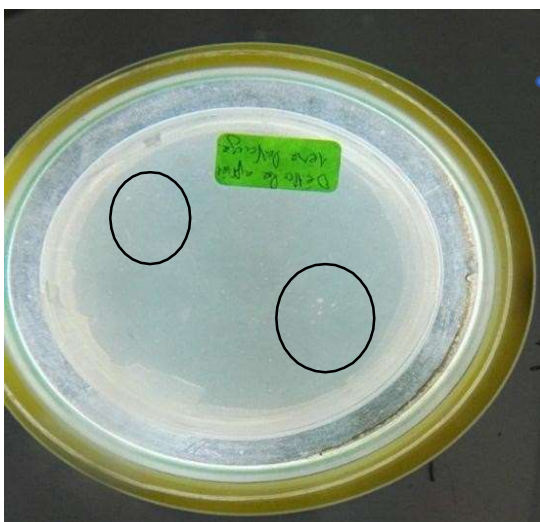


Figure III.39: après lavage 1

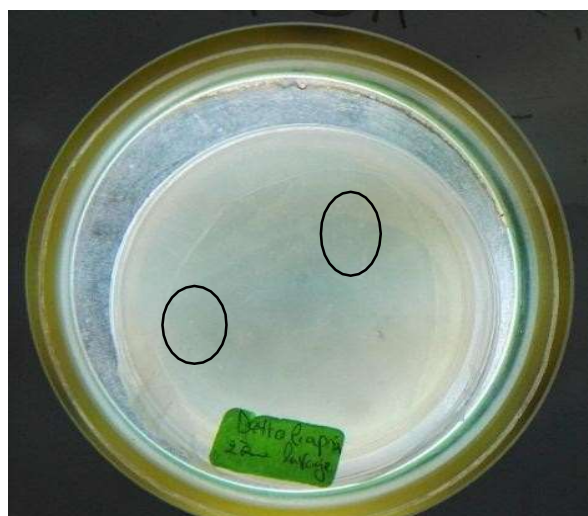


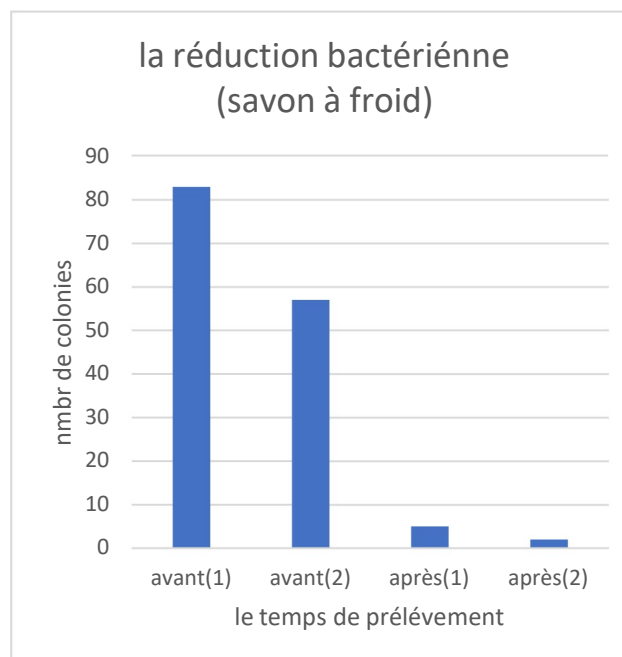
Figure III.40: après lavage 2

Tableau III.3: dénombrement de colonies

Les savons	Le temps	Le nombre des colonies
à froid	Avant lavage 1	100
	Avant lavage 2	95
	Après première lavage	9
	Après deuxième lavage	5
à chaud	Avant lavage 1	57
	Avant lavage 2	50
	Après première lavage	19
	Après deuxième lavage	10
Déttole	Avant lavage 1	83
	Avant lavage 2	57
	Après première lavage	5
	Après deuxième lavage	2

Ce tableau montre bien que le nombre de colonies bactériennes dénombrées avant lavage des mains (soit droite ou gauche) avec le savon synthétisé est largement réduit après lavage et celui-ci pour chaque étudiant.

Les résultats des prélèvements bactériologiques réalisés pendant les manipulations ont été très satisfaisantes. Ils ont montré qu'après un lavage avec le savon, le taux de réduction bactérienne sur la peau était entre 75,40 et 99,28% de la flore totale avant lavage ; et ce une minute après le lavage avec le savon.

**Figure III.41:** la réduction bactérienne de savon à froid

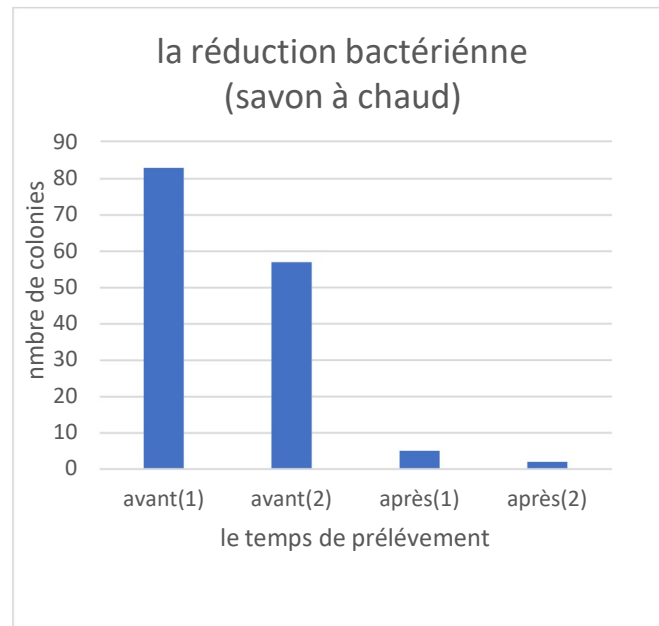


Figure III.42: la réduction bactérienne de savon à chaud

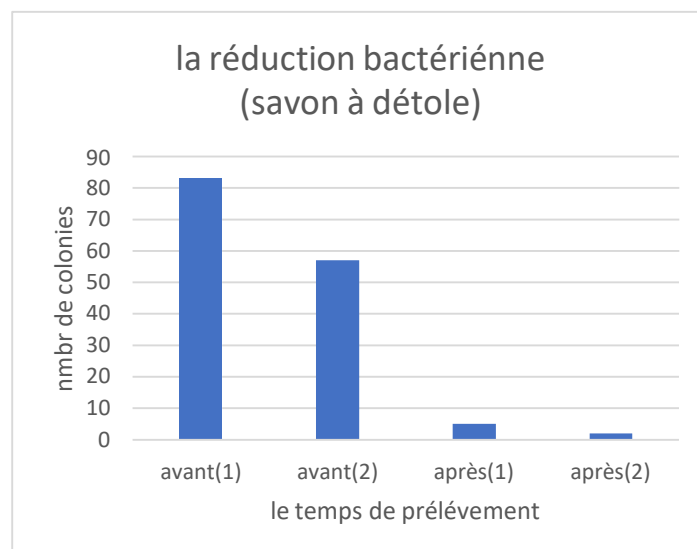


Figure III.43: la réduction bactérienne de savon détole

L'efficacité et la rémanence de ce savon paraissent être excellentes. Ces résultats permettent également de conclure que l'huile essentielle d'olive présente dans le savon semble être efficace avec une activité antibactérienne remarquable.

Ces résultats étaient attendus et concordant avec les données bibliographiques concernant l'efficacité antibactériennes de huile d'olive utilisée comme adjuvant dans notre savon amélioré.

Plusieurs études ont démontré que les huiles essentielles de citrus limon ont des propriétés antimicrobiennes contre les bactéries, les levures et les moisissures.

Conclusion

Conclusion

Le présent travail a pour objectif l'exploitation de la bave d'escargot à cause de leur valorisation à travers leur activité antibactérienne dans la synthèse d'un savon.

Nous avons préparé notre savon par deux méthodes (à chaud et à froid) et les composants principaux utilisés sont la bave d'escargot, l'huile d'olive et la solution de soude et l'huile essentielle de citron pour parfumer le savon.

Les caractéristiques morphologiques montrent que le savon à base huile d'olive obtenu a une couleur crémée, une texture dure, un aspect homogène et une odeur parfumée. Et pour le rendement obtenu, le savon à chaud a donné un excellent rendement 50 g par rapport au savon à froid 34.04 g.

Les analyses physico-chimiques du savon montrent que : le point de fusion de savon à froid est 75.7°C et à chaud est 83.5°C , donc la température de savon à chaud est supérieure à l'autre, et une quantité d'acide gras dans le savon à froid 27.3% plus est élevée par rapport à la quantité dans le savon à chaud 5.2 %, et pour la teneur en alcalin libre la quantité de $\% \text{Na}_2\text{O}$ dans 100 g de savon à froid est très grande 9.455 par comparaison avec la quantité de $\% \text{Na}_2\text{O}$ dans 100 g de savon à chaud 0.697, et enfin pour la dernière analyse le pouvoir moussant, la longueur de la mousse dans le savon à froid 2.5 cm était plus épaisse et plus longue par rapport au savon à chaud 2.3 cm.

D'un autre côté le test bactériologique que nous avons fait pour trois savons (à chaud et à froid et savon commercial détole) montre que : Les savons semblent avoir une activité bactéricide prolongée dans le temps sur la peau, donc après le lavage des mains la réduction bactérienne de savon à froid a atteint 90% c'est un résultat incroyable et très efficace et plus proche au résultat de savon commercial détole 95%, et pour le savon à froid la réduction bactérienne est environ 80% c'est un bon résultat, donc nous concluons que le savon à froid est plus efficace pour tuer les germes que le savon à chaud.

Enfin les savons obtenus ont une bonne efficacité bactéricide et rémanence et ils ont un meilleur pouvoir antiseptique.

Références Bibliographiques

Références bibliographiques

- [1] :C. Prost-Squarcione ; HISTOLOGIE DE LA PEAU ET DES FOLLICULES PILEUX ; médecine sciences ; 2002 ; N°2 ; page : 131-137.
- [2] : François elasniergene viève crouzols marguerite le chaud, HYGIENE ET BIOLOGIE HUMAIN N°3238-R3 imprimé en France par clerc, septembre 2006 Page : 145 -146-147- 150 - 151
- [3]: Larson E. APIC GUIDELINE FOR HAND WASHING AND HAND ANTISEPSIS IN HEALTH CARE SETTING.
Am J Infect control 1995; page: 23-251-69.
- [4]: Maiga B .PRATIQUE D'HYGIENE HOSPITALIERE DANS LES STRUCTURES SANITAIRES: HGT, Hôpital Régional de Sikasso, CNOS, CS Réf de la commune V de Bamako. Thèse de pharmacie, Bamako (Mali), 2003; N°60.
- [5] : C.CLIN. Paris Nord. LES GANTS A L'HOPITAL, UN CHOIX ECLAIRE.
Paris1999;
- [6] : Recommandation du C-Clin Paris-Nord : HYGIENE DES MAINS, GUIDE DE BONNE PRATIQUE. C-Clin Paris-Nord 2001.
- [7] : Groleau M, Kondé E.LES ANTISEPTIQUES AU CABINET.
Le médecin du Québec 2006 ; page : 41
- [8] : Fleurette Jales flores microbiennes commensales de la peau et des muqueuses.
ANTISEPTIQUE ET DESINFECTANTS.
Paris Ed Eska1995.
- [9]: Boyce J Pitted D.
HAND HYGIENE TASK FORCE AND THE HEALTHCARE INFECTION CONTROL PRATICES ADVISORY COMMITTEE. Handhygieneguidline for healthcare setting. Federal Registre, 2001.
- [10] : Cissé C T, Faye O, Ndiaye G, Sakho A, Faye E O, Maiga A etColl. PREVENTION DES INFECTIONS EN MILIEU CHIRURGICAL DANS LES HOPITAUXREGIONAUX DU SENEGAL.

Cahier d'étude et de recherche francophone / Santé 2000; page:189-94.

[11]: Valerie C, Beth S, Jason C.

LE MANUEL D'INITIATIVE DE LAVAGE DES MAINS: Guide pratique de programme
De promotion de lavage des mains au savon.

A Public Privat Partener Ship 2005; page: 102

[12] : RECOMMANDATION OMS POUR L'HYGIENE DES MAINS AU COURS DES
SOINS (VERSION AVANCEE) : Synthèse, 2005.

[13] : Jarvis W.

HAND WASHING THE SEMMELWEIS LESSON FORGOTTEN.

Lancet 1994;page:13-11-12.

[14] : fleurette J, Freney J, Reverdy M E, Tissot Guerreiz F.

GUIDE PRATIQUE DE L'ANTISEPSIE ET DE LA DESINFECTION.

Paris, ESKA1997; page : 220

[15] : cloarec, F, 2013. L'ÂME DU SAVON D'ALEP, ED. NOIR SUR BLANC.

[16] : Leblanc, R, 2001.LE SAVON : DE LA PREHISTOIRE AU XXIE SIECLE, ÉD. Pierann,
Montreuil l'Argille, 2001, page : 396

[17] : Waterval, G, 2011. SAVON ARTISANAL. GNU Free Documentation. Page : 1-20.

[18] : Moyen M et Puyvelde L, 2009. LE SAVON. ELOCUTION. Page : 1-8

[19] :M.Magai, OKahataY, Tammamachi S et Kunitake T .collid interface, édition SCI 82, 1981,
page : 401-405

[20] : Besson, PROPRIETES ADHESIVES ENTRE DEUX BULLES DE SAVON PARIS,
France. Page: 1-144.

[21]: Spitz, L, 2009. SOAP MANUFACTURING TECHNOLOGY, AOCS Press, Urbana (Ill.),
page: 474.

[22] : Marc D ,1993. Cdt centre pour le développement industriel (convention de Lomé ACP /CEE)
: LA PRODUCTION DE SAVON.

[23] : Caubergs, L, 2006. LA FABRICATION DU SAVON : ASPECTS TECHNIQUES,
ECONOMIQUES ET SOCIAUX. Ed ATOL, Leuvensestraat 5/1, 3010 Leuven, Belgique.

[24]: Perry, N.B., Anderson, R.E. ET Brenna, N., 1999. ESSENTIAL OILS FROM DALMATIAN SAGE (SALVIA OFFICINALIS): variation among individuals, plant parts, seasons and sites. J. Agric. Chem. 47(5) page: 48-54.

[25] : Cloarec, F, 2013. L'ÂME DU SAVON D'ALEP, ED. NOIR SUR BLANC.

[26] : Ansej, 2011.FABRICATION DE SAVON ET SAVONNETTES.

[27] : Virbel-Alonso, C, 2013. SAVON DE MARSEILLE ET AUTRES SAVONS NATURELS : Un concentré de bienfaits pour votre maison et votre bien-être. France, Eyrolles, ISBN, page : 978-2-212-55510-3

[28] : François, (1974). LES INDUSTRIES DES CORPS GRAS : BIOCHIMIE, EXTRACTION, RAFFINAGE, NUISANCE ET REGLEMENTATION. Edition. Tec & Doc. Page: 333-337.

[29] : Mohtadji. EtLambolliais. (1974).

[30] : Cheftel J .C et Cheftel H. (1977) : INTRODUCTION A LA BIOCHIMIE ET A LA TECHNOLOGIE DES ALIMENTS. Edition. Tec&DOC. Lavoisier .ISBN :2-85206-827-3.page :246-264.

[31] : Walrands. (2010).Nutrition clinique et métabolisme. Page: 6-24.

[32] : Nathalie ferraud-ciandet et préface de Jean-François Mattei, PROTECTION DE LA SANTE ET SECURITE ALIMENTAIRE EN DROIT INTERNATIONAL IMPRIME EN FRANCE PAR CLERC S.A.S N° 3238-R3

Pharmaco gnoise phytochimie plantes médicinal

[33] : Cuvelierc. cabaraux. Dufresne i., hornick j. et istasse l. (2004).ACIDES GRAS : NOMENCLATURE ET SOURCES ALIMENTAIRES. Université de Liège B43, Sart-Tilman, 4000 Liège, Belgique.

[34] :Touitou Y. (2006). BIOCHIMIE : STRUCTURE DES GRAISSE ET DES LIPIDES. Univercité pierre et marie curie

[35] : Roger François. (1974).RAPPEL DES NOTIONS FONDAMENTALES. IN LES INDUSTRIES DES CORPS GRAS. Edition. Paris. Lavoisier.

[36] : Graille. (2003). LIPIDES ET CORPS GRAS ALIMENTAIRE. Edition. Tec &Doc. Lavoisier. Paris.

[37] : Philippe Legrand. (2007).LES ACIDE GRAS : STRUCTURES, FONCTIONS, APPORTS NUTRITIONNELS CONSEILLE. Laboratoire de biochimie, Agro campus – INRA. Rennes. France.Cah.

- [38] :Budavari, S., O'Neil, M. J, Smith, A, Heckerman, PE, Kinneary, J.F. THE MERK INDEX-TWELFTH EDITION, Whitehouse Station Merk and Co, INC, 1996, 2350.
- [39] : Richter, G. «METABOLISME DES VEGETAUX », PHYSIOLOGIE ET BIOCHIMIE. Presses polytechniques et universitaires, Romandes, 1993, 292.
- [40] : Bernard T Perineau, F Bravo, P, Delmas, M. et Gaset, A «INFORMATIONS CHIMIE », Oct., 1988, n° 298, page : 179.
- [41] : Sallé, J. L. « LES HUILES ESSENTIELLES; SYNTHESE D'AROMATHERAPIE ET INTRODUCTION A LA SYMPATHICOTHERAPIE », Edition Frison– Roche Paris, 1991, 21.
- [42] : loque de Castro, M.D. ; Jiménez-Carmona, M.M. et Fernández-Pérez, V. trends anal. cham .199.18, 708
- [43] :<https://www.onatera.com/info/fiche-technique/huile-vegetale-carotte.htm>
- [44] : DONNEZ, M, 1993. LA PRODUCTION DU SAVON. Centre du développement industriel, Bruxelles, Belgique. Page : 1-50.
- [45] : verre-et-cristal.com
- [46] : Koné, S, 2000. FABRICATION DE SAVONS AMELIORES. Technical Information, Eschborn, Allemand. Page: 1-14.
- [47]: Spitz, L, 2009. SOAP MANUFACTURING TECHNOLOGY, AOCSS PRESS, URBANA (ILL.), page: 474
- [48] : Marc Donner. (1993). LA PRODUCTION DE SAVON. Guide du CDI centre pour le développement industriel (convention de Lomé ACP/CEE).page :43.
- [49] : Pore, J, 1992, Émulsions, microémulsions, émulsions multiples, ÉDITIONS TECHNIQUES DES INDUSTRIES DES CORPS GRAS, Neuilly, page : 270.
- [50] : Joho, P., 2007. LES GRAISSES. Ed : Paul Emile Victor : maintenance et environnement.
- [51] : Camille Délardas MICROBIOLOGIE PRATIQUE POUR LE LABORATOIRE D'ANALYSE OU CONTROLE SANITAIRE dépôt légal 2008 page :28-29-30-34-48-64-65
- [52]: Girou e., Loyeau S. EFFICACY OF HAND RUBBING WITH ALCOHOL BASED SOLUTION VERSUS STANDARD AND WASHING WITH ANTISEPTIC SOAP: RANDOMISED CLINICAL TRIAL. British Medical Journal. August 2002 page: 325-362
- [53]: Marchetti mg. Kampf G., finzi G., Salvatorelli G. EVALUATION OF THE BACTERICIDAL EFFECT OF FIVE PRODUCTS FOR SURGICAL HAND DISINFECTION according to prEN 12054 Andpr EN 12791. Journal of Hospital Infection. November 2003, 55(33):238.
- [54]: Herruzo-Cabrera R., Vizcaino-Alcaide M-J., Fdez-Acinoro M-J. USEFULLNESS OF AN ALCOHOL SOLUTION OF N-DUOPROPENIDE FOR THE SURGICAL ANTISEPSIS OF HANDS

COMPARED WITH HANDWASHING WITH IODINE-POVIDONE AND
CHLORHEXIDINE: CLINICAL ESSAY.

Journal of Surgery Research. November 2000. Page: 6-12.

[55]: Mulberry G., Snyder AT., Hillman J., Pyreck J. EVALUATION OF A WATERLESS
SCRUBLESSCHLORHEXIDINEGLUCONATE / BAVE SURGICAL SCRUB FOR
ANTIMICROBIAL EFFICACY.

American Journal of Infection Control. Décembre 2001. Page : 377-382.

[56]: Magai M., Okahata Y., Tammamachi S etKunitake T. 1981, COLLOID INTERFACE, Sci
82.page:401-405.