

**UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA**

**Faculté des Sciences de la Nature et la Vie Département des  
Sciences Biologiques**



**MEMOIRE DEMASTER ACADEMIQUE**

Domaine : Science de la Nature et de la  
Vie Filière : Biologie

Spécialité : Qualité des produits et sécurité alimentaire

**Thème**

**CONTROLE DE LA QUALITE DES PRODUITS  
COSMETIQUES 'CAS DES SHAMPOOINGS POUR  
BEBES'**

Présenté par : Soutenu le : 27/06/2021

Melle MERABET KHAOULA

Mme BENYEZA SIRINE

Devant le jury :

Mme.	BOUDJENAH SALIHA	Pr.	President	UKM Ouargla
Mme.	KHALLEF SAKINA	MCA	Encadreur	UKM Ouargla
Mr.	BENSALEM SOUFIANE	MCA	Examineur	UKM Ouargla

**Année universitaire 2020-2021**

## **REMERCIEMENTS**

*Tout d'abord, nous tenons à remercier Dieu Tout-Puissant pour le courage et la force qu'Il nous a donné afin de mener ce travail, et pour les bonnes personnes qu'Il a mis sur notre chemin*

*Notre profonde gratitude et remerciements sont adressés à notre encadreur Mme KHALLEF SAKINA, elle a contribué par sa constante disponibilité à l'accomplissement et l'aboutissement de ce travail. Nous avons apprécié ses qualités humaines, nous lui adressons tous nos respects.*

*Nous tenons à remercier également les membres du jury d'avoir accepté d'évaluer ce travail*

*Nous tenons également à exprimer nos vifs remerciements à :  
Mr. BOUZGAG Ismail, laboratoire de recherche Bio ressource-  
Université Ouargla, pour sa disponibilité inconditionnelle.*

*DJEFFALI Aicha, KHODHEIR Nousseiba ; REBOUHI Lamia ;  
et BOURAS Badis, pour leur aide.*

*Mr. KHODHEIR Abdallah le directeur du CACQE régional  
d'Ouargla, et Mer TANNI Ahmed le directeur du CACQE d'El Oued  
pour leurs précieuses aides.*

*Enfin, je remercie tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail, tant au niveau de l'orientation, qu'au niveau de la documentation, ou de la mise en forme*

## ***Dédicaces***

*A mes chers parents :Aucun mot, aucune dédicace ne peut compenser les sacrifices que vous avez fournis pour notre bien-être et notre confort. A mes sœurs et frères : trouvez dans ce rapport tous les sentiments de fraternité qu'on porte pour vous.*

*A mes sœurs et frères : MERABET MERIEM ; MERABET AYMEN ET MERABET AYOUB, trouvez dans ce rapport tous les sentiments de fraternité qu'on porte pour vous.*

*A l'équipe de la pharmacie Bahayou Ouargla :Mr. BAHAYOU DJABER ;SEBAA MEHDI ;NOUH MEFNOUN LOTFI; LAKHDARI MERIEM ;BAHAYOU MOUSSA ;ABANOU ILYASS ;ALLOUT SARAH et ABASS YUCEF pour leurs soutien, encouragements et leurs aide précieuse pendant la réalisation de ce travail.*

*A toute ma grande famille et à mon binôme benyeza Sirine*

***khaoula***

## *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail à celle qui m'a donné la vie, le symbole de tendresse, A ma très chère mère HADJI RADIA , qui m'oriente vers le droit chemin. C'est également l'exemple d'une mère généreuse qui s'est sacrifiée jour après jour pour notre bonheur.*

*A qui m'est le plus chers au monde, mon père BENYEZA ABD EL-Kader qui n'a jamais hésité à me présenter son immense aide morale.*

*À mon cher époux SADAMOU SALIM qui m'a soutenue dans ma choix et de m'avoir fait confiance, grâce à toi presque j'en suis là aujourd'hui .*

*À mes plus belles enfants du monde IHSSANE et MOHAMMED OUISSE*

*À tous mes frères et sœurs, qui m'ont aidé et encouragé pour réaliser ce mémoire*

*À toute ma famille BENYEZA et ma belle-famille SADAMOU surtout ma belle belle-mère SAYAH FATIMA qui m'a aidé à élever mes enfants.*

*À mon binôme KHAOULA .*

*Je dédie également le fruit de mes efforts à mon professeur LAALAM FATIMA ALZOUHRA la*

*première raison de continuer mes études de master après Dieu Tout-Puissant. Mon idéal le plus élevé et mon modèle dans la vie.*

*À toutes les étudiantes de la promotion de contrôle de qualité 2021 surtout ma proche amie HIBAT ALRAHMMANE*

*Sirine*

# Sommaire

---

---

## Remerciements

## Dédicaces

## Liste des tableaux Liste des figures

## Liste des abréviations

Introduction.....	1
<b><u>Chapitre I : Les produits cosmétiques</u></b>	
I.1. Définition d'un produit cosmétique.....	3
I.2. Définition d'un produit cosmétique naturel.....	3
I.3. Définition d'un produit cosmétique biologique.....	4
I.4. Utilisation d'un produit cosmétique .....	4
I.5. Catégories des produits cosmétiques .....	4
I.6. Composition d'un produit cosmétique.....	5
I.6.1. .Excipient.....	5
I.6.2. .Principes actifs (PA).....	6
I.6.3. Adjuvants.....	6
I.6.4. Additifs.....	6
I.7. Ingrédients cosmétiques .....	7
I.8. .Les ingrédients à éviter dans les produits cosmétiques.....	7
I.9. Les effets indésirables des produits cosmétiques sur la santé.....	8
I.9.1. Les réactions d'irritation.....	8
I.9.2. Les réactions allergiques .....	8
I.9.3. Les réactions immédiates .....	9
I.9.4. Les réactions photo toxiques ou réactions de photo-irritation.....	9
I.10. La formulation des produits cosmétiques.....	9
I.11. Étiquetage des produits cosmétiques.....	10
I.12. Evaluation de la qualité du produit cosmétique.....	11
I.12.1. Contrôles physico-chimiques.....	11
I.12.2. contrôle de toxicité.....	11
I.12.3.. Contrôles microbiologiques.....	12
<b><u>Chapitre II : Les shampoings</u></b>	
II.1. Définition d'un shampoing.....	
II.2. Composition d'un shampoing.....	15
II.2.1. Les agents levants.....	15
II.2.2. Les agents de viscosité ou épaississants.....	16
II.2.3. Les agents conditionneurs.....	16
II.2.4. Les additifs divers.....	16
II.3. Formule générale des shampoings.....	18
II.4. Mécanisme d'action d'un shampoing.....	18
II.4.1. Mouillage.....	19
II.4.2. Solubilisation micellaire.....	19

## Sommaire

---

II.5.	Evaluation d'un shampoing.....	19
II.5.1.	Évaluation moussante.....	19
II.5.2.	Test de stabilité.....	19
II.5.3.	Test de sécurité.....	20
II.5.4.	Test d'efficacité du conservateur.....	20
<b><u>Chapitre III : La peau du nouveau-né et nourrisson</u></b>		
III.1	Généralités sur la structure et les fonctions de la peau.....	22
III.1.1.	La peau.....	22
III.1.1.1.	L'épiderme.....	22
III.1.1.2.	Le derme.....	23
III.1.1.3.	L'hypoderme.....	23
III.1.2.	Les rôles de la peau.....	23
III.2.	Particularités de la peau du nouveau-né et du nourrisson.....	24
III.2.1.	Particularités anatomiques et histologiques.....	24
III.2.2.	Particularités physiologiques.....	24
III.2.2.1.	Fonction barrière.....	25
III.2.2.2.	PH cutané.....	25
III.2.2.3.	Défenses antimicrobiennes et réponse immunitaire.....	25
<b><u>Chapitre IV : Matériel et Méthodes</u></b>		
IV.1.	Matériel et méthodes.....	28
IV.1.1.	Spécification des échantillons.....	28
IV.1.2.	Manipulation des produits à analyser.....	29
IV.2.	Caractérisation physico-chimique d'un produit cosmétique fini cas des shampoings	29
IV.2.1.	Contrôle organoleptique.....	29
IV.2.2.	Mesure du pH.....	29
IV.3.	Caractéristique microbiologique du produit cosmétique cas des shampoings.....	29
IV.3.1.	Recherche de la flore totale aérobie mésophile.....	30
IV.3.2.	Recherche de levures et moisissures.....	31
IV.3.3.	Recherche des germes pathogènes.....	32
IV.3.3.1.	Principe.....	32
IV.3.3.2.	Enrichissement (ISO 18415 :2017).....	32
IV.3.3.3.	Recherche de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .....	33
IV.3.3.4.	Recherche de <i>Staphylococcus aureus</i> .....	33
IV.3.3.5.	Recherche d' <i>Escherichia coli</i> .....	34
IV.3.3.6.	Recherche de <i>Candida albicans</i> .....	35
<b><u>Chapitre V : Résultats et discussion</u></b>		
V.1.	Contrôle organoleptique.....	37
V.2.	Le potentiel hydrogène (pH) .....	37
V.3.	Résultats du contrôle microbiologique.....	38
V.3.1.	Résultats de la recherche de la flore aérobie mésophile.....	39

## Sommaire

---

---

V.3.2.	Résultats de la recherche levures et moisissures.....	39
V.3.3.	Résultats d'isolement des germes pathogènes.....	40
V.3.3.1.	Résultats de l'isolement d' <i>E.Coli</i> .....	40
V.3.3.2.	Résultats de l'isolement de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .....	42
<b>Conclusion</b> .....		<b>53</b>
<b>Références bibliographiques</b> .....		<b>56</b>
<b>Annexes</b> .....		<b>61</b>
<b>Résumé</b> .....		<b>70</b>

## Liste des tableaux

---

---

<b>N° Tableau</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>1</b>	Exemples de Principes Actifs (PA) utilisés en cosmétique.	15
<b>2</b>	Formule générale d'un shampoing liquide	36
<b>3</b>	Résultats des analyses microbiologiques des shampoings de bébé	38

## Liste des figures

N° Figure	Titres	Page
1	Représentation schématique d'un tensioactif	20
2	Formation de la mousse	22
3	Schéma du mécanisme de détergence	24
4	Schémas d'une micelle (à gauche) et du mécanisme de solubilisation micellaire (à droite)	24
5	Structure de la peau	25
6	Les échantillons de shampoings prélevés pour analyses.	25
7	Préparation des solutions mères (shampoing +TAT).	26
8	Préparation des dilutions pour chaque échantillon soumis à l'analyse	26
9	Recherche de la flore totale aérobie mésophile	27
10	Recherche de levures et moisissures	28
11	Phase d'enrichissement sur bouillon TSE	28
12	Recherche de <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	29
13	Recherche de <i>Staphylococcus aureus</i> .	29
14	Recherche d' <i>Escherichia coli</i>	31
15	Recherche de <i>candida albicans</i>	31
16	répartition des valeurs de pH mesuré des échantillons de shampoings	32
17	Répartition des résultats du pH des échantillons par série	33
18	Répartition des cultures positives (FTAM) des échantillons de shampoings	34
19	Flore aérobie mésophile isolée des différents échantillons	39
20	Aspect de la flore fongique isolée sur milieux SDCA	
21	Aspect des colonies non caractéristique sur Milieux Baird Parker	40
22	Aspects des cultures sur milieu VRBL	41
23	Aspects des cultures sur gélose EMB	41
24	Identification biochimique des entérobactéries sur galerie Api 20E	41

## Liste des figures

---

<b>25</b>	Aspects caractéristiques des colonies de <i>Pseudomonas</i> sur milieu cetrimide	42
<b>26</b>	Aspects des colonies de <i>Pseudomonas</i> fluorescentes (pyocyanine) sous lampe UV	
<b>27</b>	Identification biochimique de l'espèce <i>Pseudomonas</i> sur galerie Api	
<b>28</b>	Répartition de la flore totale aérobie mésophile dans différentes séries	
<b>29</b>	Répartition de la flore fongique isolée des shampooings	
<b>30</b>	Répartition de la flore totale fongique dans les différentes séries	

## Liste des abréviations

---

**AMM** : Autorisation de Mise sur le Marché

**BHT**: L'hydroxytoluènebutylé.

**BHA**: L'hydroxyanisolebutylé.

**COFRAC** : Comité Français d'Accréditation.

**DEA**: Diéthanolamine.

**EDTA** : Acide éthylène diaminetétraacétique.

**FHL** : le film hydrolipidique.

**FHLS** : le film hydrolipidique de surface.

**FTAM** : Flor totale aérobie mésophile

**INCI** : La nomenclature internationale des ingrédients cosmétiques.

**MEA** : Monoéthanolamine.

**NA** : Norme Algérienne.

**NMF**: *Natural Moisturizing Factors*.

**NOAEL**: No adverse effect level.

**PA** : Principe Actifs.

**PEG** : Polyéthylène Glycol.

**PH** : Potentiel Hydrogène.

**PIE** : Perte insensible en eau transépidermique

**TEA** : Triéthanolamine.

**TA** : Tension actif.

**TEWL** : Transepidermal Water Loss.

**UFC** : Unité formant colonie.

**LT** : LymphocytesT

**IgA** : Immunoglobulines A

**IgC** : Immunoglobulines C

## Introduction

---

### Introduction

Depuis l'Antiquité, l'être humain utilise des produits cosmétiques. Loin de l'image frivole et superficielle à laquelle ils sont souvent associés, ils sont amenés à jouer de nombreux rôles, en sus de l'embellissement physique. Physiologiquement ou psychologiquement, ces produits peuvent avoir un impact fondamental dans l'épanouissement des utilisateurs, féminins ou masculins. De manière plus générale, ils sont un moyen facile et accessible à tous, de se faire plaisir, tout en offrant un niveau de performance croissant. Ce qui explique la demande grandissante de la population pour ce type de produits (1).

La cosmétologie est devenue une science, s'appuyant sur des faits précis d'ordre biologique et physicochimique, son évolution est, depuis ces dernières années, considérable. L'utilisation de produits cosmétiques est en pleine croissance, et chaque consommateur emploie de nombreux produits cosmétiques différents tout au long de la journée. En 2014, le marché mondiale des cosmétiques, donne une répartition par catégories de produits ; on retrouve 35,3% les produits de soins de peaux, 23,3% les produits capillaires, 12% les produits d'hygiène et de toilette, 16,6% les produits de maquillage et 13% les parfums (2).

La microbiologie est une notion indispensable à prendre en compte lors de la conception et la production des produits cosmétiques, car la majorité d'entre eux contiennent une quantité importante d'eau, ont un pH favorable aux microorganismes. (3). Bien que la législation européenne n'impose pas actuellement de normes de contamination minimale, la contamination microbiologique des produits cosmétiques demeure une préoccupation première pour l'industrie cosmétique. La qualité microbiologique est de ce fait un élément de sécurité des produits cosmétiques, qui doit être documentée par l'information des spécifications des matières premières et du produit fini.

Depuis quelques années, une véritable révolution a transformé le domaine des cosmétiques, dont les shampooings ont été parmi les grands bénéficiaires car les cheveux jouent un rôle important dans l'esthétique, d'où l'intérêt porté aux shampooings.

Hier un shampooing avait pour unique mission le nettoyage de la chevelure, en la débarrassant des poussières et des saletés, des graisses et de la sueur. Actuellement en arrive à des formulations très développées et complexes comme ; les shampooing 2 en 1, 3 en1, shampooing pour bébé, shampooing antichute..etc. (4).

Le travail qui a fait l'objectif de ce mémoire est organisé en cinq chapitres : le premier est rappelle a quelque notions général sur les produits cosmétiques, le second est consacré aux

## **Introduction**

---

shampoings et leur composition

Pour comprendre la formulation et les effets attendus d'un produit d'hygiène cosmétique, un rappel de la structure de la peau et de ses particularités chez le nourrisson constituera le troisième chapitre. Le quatrième chapitre englobe méthodologie adaptée pour réaliser ce travail conformément aux normes ISO et normes algériennes en vigueur, et le cinquième expose les résultats obtenus.

# **CHAPITRE I : Les produits cosmétiques**

## **1. Définition de cosmétologie**

Cosmétologie ; du grec kosmêticos (kosmos: ordre) qui signifie relatif à la parure C'est la science et l'art d'améliorer les apparences. C'est l'étude de tout ce qui se rapporte aux produits cosmétiques et à leurs applications (5).

## **2. Définition d'un produit cosmétique**

D'après le Code de la Santé Publique (1), Article L5131-1, et le Règlement cosmétique européen 1223/2009 (2), Article 2 :

« Un produit cosmétique est une substance ou une préparation destinée à être mise en contact avec les diverses parties superficielles du corps humain, notamment l'épiderme, les systèmes pileux et capillaire, les ongles, les lèvres et les organes génitaux externes, ou avec les dents et les muqueuses buccales, en vue, exclusivement ou principalement, de les nettoyer, de les parfumer, d'en modifier l'aspect, de les protéger, de les maintenir en bon état ou de corriger les odeurs corporelles » (5).

Le problème est la « mise en contact avec les parties superficielles » : les crèmes amincissantes doivent traverser la peau pour agir en profondeur, de même que les anti-rides ou encore les anti-sueurs qu'agissent sur une fonction physiologique or la définition explique qu'un cosmétique ne doit pas franchir la barrière cutanée. Où se situe exactement la limite avec le médicament ? La majeure partie des doutes et des accusations sur les composants des cosmétiques découlent du fait qu'on admet enfin que les cosmétiques pénètrent dans la peau via la barrière cutanée lors d'applications régulières.

Le produit cosmétique n'est pas considéré comme un médicament car il ne vise pas le traitement d'une pathologie. Toutefois, certains produits cosmétiques spécifiques sont prescrits par des dermatologues en vue d'obtenir une amélioration de la santé de la peau ou des muqueuses. (5).

### **Une autre définition précise que :**

Un produit cosmétique : est un produit destiné à être utilisé par frottement, aspersion ou application similaire sur le corps humain pour le nettoyage, la beauté, l'attractivité, la modification de l'apparence du corps humain et le maintien de la santé de la peau et des cheveux à condition qu'il soit non toxique. (6).

## **3. Définition d'un produit cosmétique naturel**

le Comité d'Experts sur les produits cosmétiques du Conseil de l'Europe, précise en 2000 : qu'un « produit cosmétique naturel », est tout produit qui se compose de substances naturelles

(d'origine végétale, animale ou minérale, ainsi que les mélanges de ces substances), obtenus et traités dans des conditions bien définies (méthodes physiques, microbiologiques et enzymatiques) (7).

« Un produit fini ne peut être qualifié de « naturel » que s'il ne contient aucun produit de synthèse (à l'exception des conservateurs, parfums et propulseurs) ». Les ingrédients des cosmétiques naturels sont principalement des composants utilisés en phytothérapie (7).

#### **4. Définition d'un produit cosmétique biologique**

Il s'agit d'une famille de produits contenant un maximum d'ingrédients naturels, issus du règne végétal, comme : l'huile d'olive, d'amande ou d'argan, le karité ou les extraits de fruits, les huiles essentielles et les eaux florales. Les fabricants s'interdisent par ailleurs d'utiliser des substances indésirables comme les silicones synthétiques (non biodégradables), les parfums de synthèse, les colorants et pigments de synthèse, les conservateurs trop puissants, les matières premières non renouvelables comme : les huiles minérales qui sont des résidus de la pétrochimie, les ingrédients obtenus par des procédés de fabrication non respectueux de l'environnement, et les matières premières supposant la mort d'un animal.

Le pourcentage d'ingrédients naturels est très variable en l'absence de réglementation spécifique (8).

#### **5. Utilisation des produits cosmétiques**

Le rôle majeur des produits cosmétiques est la protection du corps contre les éléments de la nature, tels que la chaleur et la lumière du soleil. Les premiers hommes se recouvraient d'huiles ou de mélanges d'huiles, d'argiles et de matières végétales pour se protéger du froid, des brûlures causées par le soleil et de l'irritation causée par les piqûres d'insectes (6).

Cependant dans la société moderne, les produits cosmétiques sont principalement destinés à l'hygiène personnelle, à renforcer l'attractivité du maquillage, à améliorer l'estime de soi, à protéger la peau et les cheveux des dommages causés par les rayons ultraviolets, les polluants et autres facteurs environnementaux (6).

#### **6. Catégories de produits cosmétiques**

Selon la réglementation Algérienne (décret exécutif N° 10-114 du 18 Avril 2010), la liste des catégories des produits cosmétiques et d'hygiène corporelle est portée en annexe 1.

Contrairement aux médicaments qui doivent disposer d'une Autorisation de Mise sur le Marché (AMM) avant d'être autorisés à la vente, les cosmétiques ne sont pas soumis à cette obligation. Les textes demandent en revanche aux fabricants l'absence de nocivité pour la santé et de garantir que leurs produits répondent aux exigences législatives réglementaires (9).

## 7. Composition générale des produits cosmétiques

Des ingrédients actifs, responsables de l'efficacité du produit cosmétique (soins). Tout comme les médicaments, on peut se référer à l'étiquette du produit. Un cosmétique est constitué d'un excipient (supérieur à 90%), d'adjuvants et éventuellement de principes actifs (différent du principe actif thérapeutique), et les additifs (9).

**7.1- Excipient :** C'est un mélange homogène ou hétérogène, composé d'une ou plusieurs phases (huiles, eau, alcool). Il assure les fonctions suivantes :

- a) Il donne sa forme au produit ;
- b) Il détermine son mode d'emploi ;
- c) Il permet de véhiculer les principes actifs.

**7.2- Principes actifs (PA) :** Ce sont des matières actives d'origines naturelles ou chimiques (Tableau I), qui assurent l'efficacité du produit. Ils communiquent une action, une propriété au cosmétique. Ils sont liés aux types de peaux (9).

Tableau I : Exemples de Principes Actifs (PA) utilisés en cosmétique (9).

Type de la peau	Fonction du PA	Nature du PA
Grasse	- Anti-séborrhéique - Matifiant	- Vit B6, Soufre - Argile
Sèche	- Hydratant - Nourrissant	- Collagène - Beurre de karité
Sensible	- Apaisant - Filtres UV	- camomille - oxyde de titane

**7.3- Adjuvants :** qui vont améliorer le rôle de l'excipient en modifiant l'aspect, le toucher et la viscosité du cosmétique (humectants, épaississants).

**7.4- Additifs :** qui présents en petite quantité vont améliorer la présentation et la conservation du produit, ce sont:

- Des agents conservateurs, qui évitent la contamination bactérienne et des antioxydants qui protègent les produits de l'oxydation
- Des parfums destinés à rendre agréable l'utilisation du produit de beauté ou à masquer l'odeur de certains ingrédients.
- Des colorants (10).

## 8. Ingrédients cosmétiques

Tous les composants (naturels ou synthétiques) d'une formulation cosmétologique sont répertoriés et forment une liste d'ingrédients autorisés (10).

-Certains ingrédients interdits (liste négative).

- ✓ Molécules thérapeutiques (sulfamides...).
- ✓ Toxiques (sels de Plomb, d'arsenic...)

-Ingrédients autorisés avec restriction de concentration et/ou d'utilisation, Ex :

- ✓ soude ou potasse.
- ✓ fluorures dans les dentifrices

-Listes positives (L+) :

- ✓ colorants.
- ✓ Conservateurs.
- ✓ filtres solaires (10).

## 9. Les ingrédients à éviter dans les produits cosmétiques

Certaines substances administrées par voie locale peuvent pénétrer la peau des individus (11).

Ces ingrédients ou substances chimiques entrant dans la composition d'un produit cosmétiques peuvent être toxiques (Annexe 2) et sont donc tester pour évaluer leur dangerosité ainsi que leur degré de pénétration chez l'individu.

Il est donc important d'évaluer les risques à long terme que peuvent provoquer certains ingrédients, comme les conservateurs, les filtres UV, les colorants (12).

Les12 ingrédients à éviter dans les produits cosmétiques sont :

- ❖ L'hydroxy toluène butylé (**BHT**) et L'hydroxy anisole butylé (**BHA**): Dans les crèmes et laits hydratants et maquillage...
- ❖ **P-PHENYLENEDIAMINE** : Dans les teintures et les produits colorés.
- ❖ **Les ingrédients avec Diéthanolamine (DEA) - Monoéthanolamine (MEA) - Triéthanolamine (TEA)** : Dans les produits moussants, réagissent avec d'autres substances chimiques souvent contenues dans les cosmétiques.
- ❖ **Dibutyl Phtalate** : Dans les produits pour les ongles.

- ❖ **Les libérateurs de formaldéhyde:** Dans les produits de soin capillaires.
- ❖ **Les parabènes :** Dans le maquillage, les crèmes hydratantes.
- ❖ **Les parfums :** Presque partout, même dans les produits dits « non parfumés ».
- ❖ **Les Polyéthylène Glycol (PEG) :** Dans les revitalisants capillaires, les déodorants, les crèmes et laits hydratants Potentiellement cancérogènes.
- ❖ **Pétrolatum :** issu du pétrole ; dans les baumes et rouges à lèvres, les produits capillaires et les hydratants.
- ❖ **Les siloxanes :** Utilisés pour assouplir, lisser, humidifier plusieurs cosmétiques.
- ❖ **Le sodium laureth Sulfate :** Dans les produits moussants.
- ❖ **le Triclosan :** Dans les produits antibactériens (dentifrices, savons, désinfectants). Interfère avec la fonction hormonale et contribue à la bactérie qui résiste aux antibiotiques (13).

## **10. Les effets indésirables des produits cosmétiques sur la santé**

Les effets indésirables sont des réactions nocives pour la santé, susceptibles d'être attribuées à un produit, et se manifestent le plus souvent sous forme de réactions d'irritation, allergiques ou survenant après exposition au soleil.

### **10.1. Les réactions d'irritation :**

Ce sont les réactions les plus fréquemment observées suite à l'utilisation de produits cosmétiques.

-Les réactions locales apparaissent chez les sujets à peau sensible suite au contact de substances irritantes telles que les produits moussants, certaines crèmes antirides, par exemple

-Les réactions aéroportées (réactions cutanées, oculaires et respiratoires), beaucoup plus rares, se manifestent après un contact avec un produit cosmétique véhiculé par l'air lors de son utilisation (exemple : un produit cosmétique sous forme de spray) (14).

### **10.2. Les réactions allergiques :**

Elles peuvent intervenir de manière retardée ou immédiatement après l'application du produit. Les réactions retardées, se traduisant, dans la majorité des cas, par un eczéma de contact, sont les réactions allergiques les plus fréquentes.

-Les réactions locales surviennent toujours là où a été appliqué le produit cosmétique, quelques heures, voire quelques jours après. L'évolution se fait vers un dessèchement de la peau avec desquamation. Ces réactions sont lentes à guérir, malgré l'arrêt du produit ; elles récidivent rapidement en cas de ré-application du produit.

-Les réactions allergiques retardées peuvent également être aéroportées, manu-portées (portées par les mains) ou dites (par procuration) (14).

### 10.3. Les réactions immédiates :

Beaucoup plus rares, se présentent sous forme d'une urticaire de contact : il s'agit de plaques rouges associées à un gonflement et à des démangeaisons. Elles surviennent rapidement (quelques minutes voire dans l'heure) après l'utilisation du produit, contrairement à l'eczéma de contact, et disparaissent spontanément en quelques heures sans laisser de traces.

### 10.4. Les réactions photo toxiques ou réactions de photo-irritation

Ce sont des réactions inflammatoires aiguës dues à la conjonction d'une exposition solaire ou aux UV artificiels et de l'utilisation d'un produit cosmétique contenant une substance sensibilisante à ces rayonnements naturels ou artificiels (par exemple : certaines substances végétales et certains parfums).

A l'inverse des réactions photo-allergiques, elles surviennent chez n'importe quel sujet soumis à des produits photo sensibilisants, sans prédisposition particulière, à condition que la substance soit à concentration suffisante et que le rayonnement soit à dose suffisante.

Ces réactions apparaissent dès la première exposition, sans période réfractaire et se traduisent le plus souvent par des rougeurs à type de coup de soleil, associées parfois à des bulles (grosses cloques). Elles sont strictement localisées aux régions exposées au soleil avec respect des zones protégées par des vêtements (14).

## 11. La formulation des produits cosmétiques

La formulation consiste à associer un ou plusieurs principes actifs avec divers constituants en vue de répondre à un cahier des charges. Dans la pratique, la formulation consiste à mieux cerner les attentes et la perception de consommateurs pour adapter les produits à la demande. En effet, la formulation permet soit de concevoir un nouveau produit, soit d'améliorer une formule déjà existante.

Un cosmétique est constitué d'un excipient (supérieur à 90%), d'adjuvants et éventuellement de principes actifs (dont l'efficacité est quelquefois difficile à prouver – exemple anti-âge...). (15).

- **L'excipient** : pour la forme, le transport, la stabilité, l'efficacité ; eau, huiles, tensioactifs.
- **Les adjuvants** :
  - ✓ **Conservateurs** : d'estrivés de l'acide benzoïque (parabens), ammoniums quaternaires

- ✓ **Agents viscosants (gélifiants ou épaississants)** : chlorure de sodium, dérivés cellulose, diéthanolamine, gomme xanthane, polymères de l'acide acrylique (carbo-pol $\text{\O}$ ),
- ✓ **Opacifiants et colorants** :  $\text{TiO}_2$  pigment blanc, colorants
- ✓ **Abrasifs (peeling, dentifrices)** : carbonates...
- ✓ **Parfums**
- ✓ **Ajusteurs de pH** : acide lactique, acide phosphorique, acide tartrique, acide citrique, acide malique, acide sorbique
- ✓ **Stabilisateurs de mousse** : diéthanolamine, lécithines
- ✓ **Séquestrants** : EDTA
- ✓ **Humectants** : retiennent l'eau, maintiennent l'hydratation : glycérol, constituants du NMF...
- ✓ **Filmogènes...diméthicone, polyquaternium...polymères**
- ✓ **Bactéricides, agents tannants...**
- ✓ **Les actifs** : ce sont des substances qui agiraient en profondeur (antivieillessement, antirides...) (15).

## 12.Étiquetage des produits cosmétiques

Le récipient et l'emballage d'un produit cosmétique doit comporter les indications suivantes :

1. Le nom ou la raison sociale et la ou les adresses du fabricant ou du responsable de la mise sur le marché.
2. Le contenu nominal au moment du conditionnement, indiqué en masse ou en volume, sauf pour les emballages contenant moins de 5 grammes ou moins de 5 millilitres et pour les échantillons gratuits et l'uni doses. Cette mention permet de comparer les prix.
3. La date de durabilité minimale (date de péremption avant ouverture). La date de durabilité minimale est annoncée par la mention : "A utiliser de préférence avant fin", suivie soit de la date elle-même, soit de l'indication de l'endroit de l'étiquetage où elle figure.
4. Sur l'emballage, un symbole représente un pot de crème ouvert avec la lettre M suivie d'un nombre. Par exemple, M 18 signifie : à utiliser dans les 18 mois qui suivent l'ouverture.
5. Le numéro de lot de fabrication ou la référence permettant l'identification de la fabrication en cas d'impossibilité pratique due aux dimensions réduites du produit cosmétique, une telle mention peut ne figurer que sur l'emballage.
6. Les précautions particulières d'emploi.

7. Les fonctions du produit.

8. La liste complète des ingrédients dans l'ordre décroissant de leur importance pondérale.

Les ingrédients qui représentent plus de 1% du produit sont listés dans l'ordre décroissant de leur masse (ceux qui pèsent le plus lourd en premier).

Ensuite, les ingrédients qui représentent moins de 1% du produit peuvent être mentionnés dans le désordre en bas de la liste. En pratique, les 3 ou 4 premiers ingrédients de la liste sont les plus importants (16).

### **13. Evaluation de la qualité du produit cosmétique**

#### **13.1. Contrôles physico-chimiques**

Avant d'entreprendre la production d'un produit cosmétique, il est important de préciser au mieux l'identité de ses constituants.

L'identification d'un ingrédient consiste ainsi à recueillir le maximum de données sur sa qualité. Ces données concernent en particulier :

- ✓ l'origine de l'ingrédient (substance chimique de synthèse, ingrédient complexe d'origine végétale ou animale ...),
- ✓ sa dénomination (nom INCI, dénomination chimique internationale), son mode détaillé d'obtention,
- ✓ ses propriétés organoleptiques et physico-chimiques (viscosité, solubilité, point de fusion...)
- ✓ son degré de pureté, son profil en impuretés, la présence éventuelle d'ingrédients résiduels ainsi que sa stabilité.

Pour certains ingrédients complexes d'origine végétale, marine ou animale, toutes ces données de caractérisation peuvent s'avérer difficiles à obtenir.

Par ailleurs, la qualité de chaque ingrédient peut varier d'un fournisseur à l'autre, même si les données de base et les spécifications générales sont identiques (17).

#### **13.2. Contrôles de toxicité**

Certains tests toxicologiques doivent être mis en œuvre pour assurer la sécurité d'un ingrédient. Ainsi, en plus des caractères physico-chimiques de la matière première, le fournisseur devra préciser pour sa substance :

- Le potentiel génotoxique ;
- La toxicité aiguë ;
- La toxicité subchronique et chronique avec détermination d'un NOAEL (no adverse effect level) et d'une marge de sécurité ;
- Les tests de sensibilisation ;

- Les tests de phototoxicité ;
- Les tests de tolérance locale : oculaire, cutanée, muqueuse.

Les fabricants de matières premières synthétiques et les fournisseurs de substances naturelles devraient donc accompagner leurs produits d'un dossier suffisamment complet pour permettre aux fabricants de produits finis d'en assurer la sécurité (18).

### 13.3. Contrôles microbiologiques

Les industriels doivent contrôler la qualité microbiologique et la composition des produits cosmétiques qu'ils fabriquent. Ils sont amenés à vérifier la contamination des produits, ou l'absence de bactéries pathogènes, ou encore le taux de bactéries commensales.

Ces contrôles microbiologiques sont réalisés tout au long de la chaîne de fabrication, de la matière première au produit fini, en passant par l'environnement de production.

Depuis 2006, de nombreuses normes ISO (International Organisation for Standardization) ont été établies et décrivent de manière détaillée les protocoles microbiologiques qui doivent être appliqués en vue d'une certification par la COFRAC (Comité Français d'Accréditation) :

- NF ISO 21148 : « instructions générales »
- NF ISO 21149 : « dénombrement et détection des bactéries aérobies mésophiles »
- NF ISO 16212 : « dénombrement des levures et des moisissures »
- NF ISO 18415 : « détection des micro-organismes spécifiés et non spécifiés »

D'une manière générale, on distinguera :

- les bactéries aérobies mésophiles (taux limite < 100 UFC\*/g) ;
- les moisissures et les levures (taux limite < 100 UFC/g) ;
- les germes pathogènes (*Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* et *Candida albicans*) qui devront être absents (18).

## **Chapitre II : Les shampoings**

### 1. Définition d'un shampooing

Un shampooing est un produit cosmétique ayant un pouvoir détergent, destiné au nettoyage de la chevelure et du cuir chevelu. Il est présenté généralement sous forme de liquide ou de crème, formulé à partir d'un simple mélange d'agents TA permettant de dissoudre la graisse qui est entraînée dans l'eau avec les saletés qu'elle peut contenir (19).

Le shampooing est un produit cosmétique servant principalement à nettoyer la chevelure et le cuir chevelu en leur enlevant les salissures, graisses et cellules mortes (20).

### 2. Composition d'un shampooing

Généralement, un shampooing est un mélange complexe constitué d'une base lavante, d'additifs cosmétiques et, éventuellement, d'agents actifs spécifiques (par exemple les anti-pelliculaires et les fortifiants) (21).

#### 2.1. Les agents levants

Les agents levants, également appelés TA ou agents de surface, sont l'élément essentiel de la composition des shampooings. Ils possèdent une double structure : une partie liposoluble par leur chaîne hydrocarbonée, qui permet le contact entre les salissures grasses et le TA, et une partie hydrosoluble par le groupement polaire, qui permet aux salissures d'être facilement entraînées par l'eau lors d'un rinçage.

Leur pouvoir lavant consiste à affaiblir les forces d'adhésion qui lient les salissures grasses aux cheveux, puis de transférer ces dernières dans le milieu aqueux où elles seront dispersées.

Ils ont des propriétés :

- Mouillantes : augmentent l'interface liquide/solide.
- Moussantes : stabilisent la formation d'une mousse.
- Émulsionnantes : stabilisent la formation d'une émulsion.
- Détergentes : éliminent les salissures. Selon leur polarité, les TA sont répartis en quatre catégories : anionique, cationique, amphotère et non ionique (21).

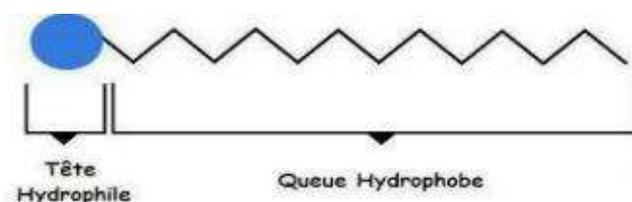


Figure 1. Représentation schématique d'un tensioactif (21).

#### 2.1.1. Les tensioactifs anioniques :

Ces agents levants ont une partie hydrophile chargée négativement ; ils sont détergents, mouillants, moussants. Ce sont d'excellents nettoyeurs que l'on retrouve à la base de tous les shampooings. Cependant, utilisés seuls, ils manquent de douceur et de pouvoir démêlant.

C'est la raison pour laquelle ils sont souvent associés à d'autres TA. Parmi ce groupe, on distingue : les dérivés sulfatés et les dérivés sulfonés (21).

### 2.1.2. Les tensioactifs amphotères :

Ils possèdent à la fois des groupements anioniques et cationiques. Selon le pH du milieu, ils se comportent comme des anioniques si le pH est basique ou comme des cationiques si le milieu est acide. Ils restent stables dans une gamme de pH intermédiaire où ils adoptent une structure d'ion dipolaire ou « zwitterion », ils assurent le nettoyage grâce à leur charge (-) et le conditionnement grâce à leur charge (+). Le TA amphotère élimine les charges (+) des salissures et met à nu les charges (-) de la kératine qui sont immédiatement neutralisées par les charges (+) de l'amphotère, d'où un effet à la fois lavant, conditionneur et antistatique (21).

Par ailleurs, ils présentent un pouvoir moussant et détergent plutôt bons et sont peu irritants. Par contre, plus chers, on les emploie dans les shampooings pour bébé ou des shampooings non irritants en raison d'une bonne compatibilité vis-à-vis de la peau et des muqueuses. Dans ce type de produits, ils sont associés à des TA anioniques et non ioniques (22).

Les principaux TA amphotères sont :

- Les alkylbétaines
- Les alkylimidazolines
- Les alkylpolypeptides

### 2.1.3. Les tensioactifs non ioniques :

Les TA non ioniques sont compatibles avec tous les TA. Ils sont généralement considérés comme étant les plus doux, bons émulsionnants, solubilisants et mouillants. Ils sont moins moussants que les anioniques et détruisent la mousse formée par ces derniers ; cependant, quelques-uns d'entre eux ne présentent pas ces inconvénients. Parmi ce groupe, on compte : les esters, les éthers, les alkanolamides, l'oxyde de diméthyloléylamine et les alkylpolyglucosides (22).

### 2.1.4. Les tensioactifs cationiques

A la différence des TA anioniques, les cationiques sont peu détergents, pas moussants mais ils sont mouillants. Cette dernière caractéristique leur donne deux propriétés : la capacité de détruire les microorganismes lorsque la chaîne grasse est courte et la possibilité de s'étaler à la surface de la kératine lorsque la chaîne grasse est longue.

Ils neutralisent les charges négatives de la kératine ce qui permet le lissage des écailles de la cuticule, facilitant ainsi le démêlage des cheveux. Cependant, cette affinité pour la kératine présente l'inconvénient de ne pas éliminer suffisamment les salissures. De ce fait, les TA cationiques sont rarement retrouvés dans la formulation de shampooing pour leur rôle de déter-

gent mais plutôt pour leurs rôles de conservateur ou de conditionneur (Ils sont surtout retrouvés dans les formulations de shampoings pour les cheveux abîmés) (23).

### **2.2. Les agents de viscosité ou épaississants :**

Les viscosants, ou épaississants, permettent d'augmenter la viscosité et d'éviter ainsi que le shampoing ne soit trop liquide. Ils assurent également l'adhérence du shampoing sur les cheveux. Les viscosants les plus courants sont :

- Le chlorure de sodium qui est un agent viscosant des TA anioniques en solution micellaire. Il n'agit qu'en présence d'alkylsulfates ou d'alkyléthersulfates.
- Les alkanolamides qui augmentent et stabilisent la mousse formée par les TA anioniques (21).

### **2.3. Les agents conditionneurs :**

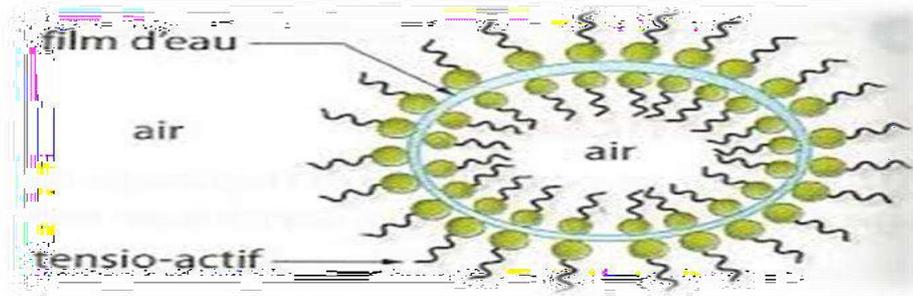
Ce terme caractérise une substance qui apporte aux cheveux douceur et brillance, qui diminue l'électricité statique et qui facilite le démêlage. Les conditionneurs sont particulièrement utilisés dans les shampoings pour cheveux secs et abîmés. On en distingue deux types :

- Les polymères cationiques qui, ont un pouvoir traitant et disciplinant des cheveux. Ils recouvrent le cheveu avec un film continu qui apporte un toucher lisse et agréable, de la brillance, facilitant ainsi le démêlage et protégeant la surface cubiculaire des attaques extérieures. Ils sont utilisés pour tous les types de cheveux, de normaux à très sensibilisés. Ils ne sont pas compatibles avec les TA anioniques (21).
- Les silicones : diméthicones ou silicones volatiles rendent les cheveux lisses, légers et brillants. Ils s'étalent facilement sur les cheveux en formant un film hydrophobe et mince qui donne de la brillance à la chevelure. Néanmoins, ils ont un pouvoir traitant limité. Raison pour laquelle ils sont plus efficaces sur des cheveux normaux (21).

### **2.4. Les additifs divers :**

- Les stabilisateurs de mousse : ils donnent de la consistance à la mousse et ont des propriétés adoucissantes ou surgraissantes (22).

La mousse, caractéristique des shampoings, provient de l'insertion de bulles d'air dans l'eau (figure 2). Elle est stabilisée grâce à des TA qui s'adsorbent aux interfaces gaz liquides formées, tels que les aminoxydes, TA cationiques à pH inférieur à 6,5, qui sont d'excellents stabilisateurs de mousse. Le sébum est un anti-mousse redoutable, aussi, c'est un indicateur utile pour suivre le processus de shampoings (22).



**Figure2.** Formation de la mousse (22)

- Les opacifiants et agents nacrans : utilisés pour modifier l'aspect des shampooings, ces deux catégories de produits sont additionnées dans l'optique de rendre le shampooing plus attrayant. Des cires ou des préparations à base de cire conviennent très bien, car elles améliorent la sensation de toucher sur la peau et les cheveux. Les nacrans pigmentaires classiques sont peu utilisés à cause du risque de sédimentation lorsque le milieu n'est pas suffisamment visqueux. Le nacrage d'un shampooing reste néanmoins facultatif (22).
- Les colorants : les shampooings peuvent être colorés avec des colorants hydrosolubles de type azoïque ou triphénylméthane, compatibles entre eux. Ils représentent un pourcentage très faible de la composition finale mais peuvent tout de même être responsables de réactions allergiques.
- Les parfums : confèrent un aspect agréable mais discret au shampooing, ils s'utilisent en faible quantité et ne doivent pas trop irriter les yeux. Les parfums se solubilisent difficilement.
- Les conservateurs : sont indispensables car ils doivent assurer la stabilité bactériologique au cours du temps. Ils empêchent toute prolifération de germes qui pourraient contaminer le produit ou le dégrader (23).

Les qualités du shampooing doivent être gardées intactes durant le stockage, le transport et chez le consommateur d'où le choix judicieux des conservateurs, leurs propriétés peuvent être inhibées par les autres TA présents. Certains sont peu stables et peu actifs, d'autres font brunir les solutions et peuvent être irritants. Les conservateurs généralement employés sont le formol et les parabènes (21).

- Les agents surgraisants : parmi ces agents, les éthanolamides, les huiles végétales comme l'huile de ricin liposoluble ou des dérivés de la lanoline. Les amides dérivés d'acides gras de coprah restent les surgraisants les plus courants. Ils agissent en neutralisant une fraction du détergent avec laquelle est créée une émulsion. Les agents surgraisants peuvent également se substituer aux acides gras du sébum détruit pendant le nettoyage, ils remettent sur le cheveu un peu de gras que le shampooing trop délipidant a éliminé. On les retrouve dans les shampooings pour cheveux secs à hauteur de 1 à 5%.

- Les solubilisants : ces produits permettent de mettre en solution des huiles parfumées, des essences, ou des conservateurs. Pour solubiliser, on a recours à des substances telles que l'alcool éthylique ou propylique, la glycérine, le diéthylène glycol et le propylène glycol.
- Les séquestrants : il s'agit là d'additifs complexants employés dans le but de neutraliser l'action des eaux dures (riches en ions calcium et magnésium). En séquestrant ces deux ions, ils empêchent la formation d'un précipité blanc. Ce sont le plus souvent des sels de l'acide éthylène diamine tétracétique (EDTA) (22).
- Les régulateurs de pH : le cheveu humain est naturellement acide et son lavage aux shampooings alcalins peut nuire à l'équilibre acide et l'endommager. C'est pourquoi on ajoute des agents qui ajustent le pH entre 5 et 7, afin d'être le plus proche possible du pH de la peau, comme l'acide citrique et l'acide lactique (19).

### 3. Formule générale des shampooings

Les shampooings sont généralement présentés sous formes liquide, gel ou crème. Leur fabrication est assurée selon un procédé similaire à celui des détergents liquides, qui consiste en un simple mélange des différents ingrédients. Le Tableau I.1 présente un exemple d'une formule générale adoptée dans la formulation des shampooings liquides (19).

**Tableau.2.** Formule générale d'un shampooing liquide (19)

Ingrédient	Proportion (%)
TA (agents levants)	15 à 25
Stabilisateurs de mousse	1 à 4
Epaississants	2 à 5
Opacifiants	1 à 2
Conservateurs	0,1 à 0,5
Traitants spéciaux	Quantité selon le besoin
Colorants et parfums	Quantité suffisante
Eau	40 à 60

### 4. Mécanisme d'action d'un shampooing

Le rôle d'un shampooing, à l'activité détergente, consiste à diminuer les liaisons physicochimiques entre la salissure et son substrat capillaire, afin de la véhiculer dans le milieu aqueux. Ce sont les agents TA contenus dans la formulation qui assurent ces fonctions. Plusieurs mécanismes distincts interviennent dans la détergence des shampooings, ils sont schématisés dans la figure.3 (22).

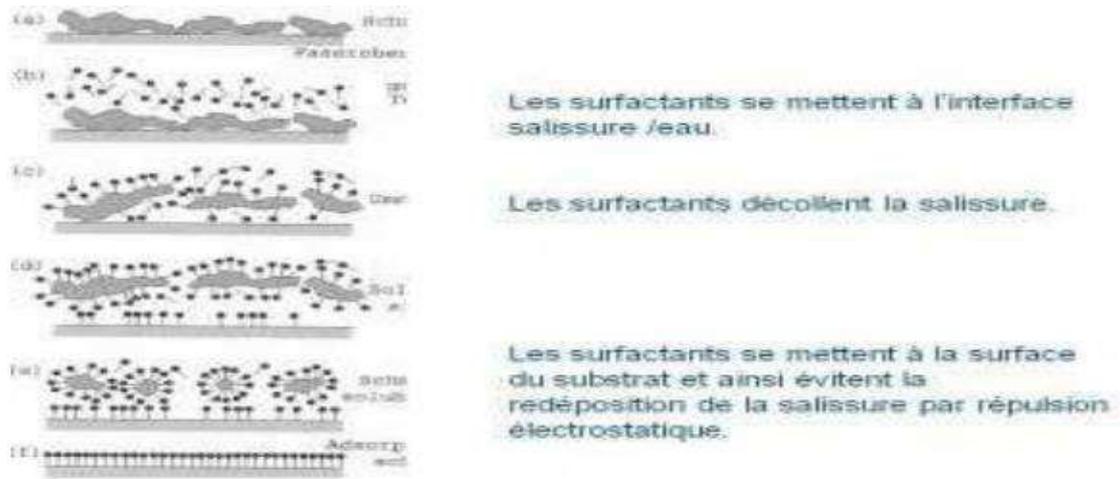


Figure .3. Schéma du mécanisme de détergence (22)

**4.1. Mouillage :** Il s'agit du processus au cours duquel l'eau s'écoule sur les fibres et pénètre dans la masse capillaire. Le cheveu est naturellement recouvert par des substances huileuses et contient de l'eau. L'un des rôles des TA est de renverser cette tendance. Il se produit un processus, sous le nom de «Rolling up», où la surface solide (chevelure), d'abord mouillée par l'huile, l'est ensuite par la phase aqueuse. Alors, les gouttelettes d'huile se détachent petit à petit et surnagent sous l'effet mécanique. Cependant, pour certains auteurs, le sébum ne se décolle pas de cette manière, il s'extrait selon la composition chimique des TA employés.

**4.2. Solubilisation micellaire :** C'est la solubilisation des salissures liquides dans des micelles (figure.4), au cours de laquelle se confectionne un assemblage de molécules en petits agrégats. Les micelles se comportent comme de petits réservoirs : elles libèrent des molécules de TA qui s'adsorbent aux interfaces et peuvent accumuler des composés de natures variables (22).



Figure.4. Schémas d'une micelle (à gauche) et du mécanisme de solubilisation micellaire (à droite) (22).

**5. Evaluation d'un shampooing**

L'évaluation comprend les éléments suivants :

**5.1. Évaluation moussante :**

Les propriétés moussantes d'un shampooing sont essentielles à l'acceptation par le consommateur d'un produit particulier. Les propriétés moussantes sont divisées en deux catégories : le volume et la stabilité de la mousse. Le drainage de la mousse est mesuré afin de déterminer la stabilité d'une mousse qui est corrélée avec la richesse perçue de la mousse. Pendant que la densité de la mousse est mesurée pour déterminer le pouvoir lubrifiant et la richesse de la mousse (24).

**5.2. Test de stabilité :**

Les tests de stabilité du produit, couramment appelés «tests de stabilité accélérés», permettent de prévoir le long terme (environ 2 ans) du shampooing et de déterminer la stabilité du produit lorsqu'il est exposé à des conditions défavorables. Lors de l'évaluation de la stabilité d'un shampooing, les paramètres testés ou observés sont les changements de pH, de viscosité, de moussage et d'intégrité du produit (c'est-à-dire la séparation du produit, la transparence), la couleur et le parfum (24).

**5.3. Test de sécurité :** Des tests toxicologiques (cutanée, transcutanée ou muqueuse), doivent être faits pour déterminer si oui ou non, le produit est sans danger à l'utilisation par les consommateurs (25).

**5.4. Test d'efficacité du conservateur :** Des tests bactériologiques et microbiologiques sont menés afin de déterminer si le produit est un milieu défavorable pour le développement de particules microbiologiques (26).

# **Chapitre III : La peau du nouveau-né et du nourrisson**

## 1. Généralités sur la structure et les fonctions de la peau

La peau représente l'organe le plus lourd et le plus étendu du corps humain. Elle constitue une interface avec le milieu extérieur et assure de multiples fonctions vitales, telles que la protection de l'organisme (face aux chocs, à la pollution, aux micro-organismes, aux rayonnements ultra-violetts, etc.), la régulation thermique, la production de vitamine D, ainsi que de nombreuses autres fonctions (27).

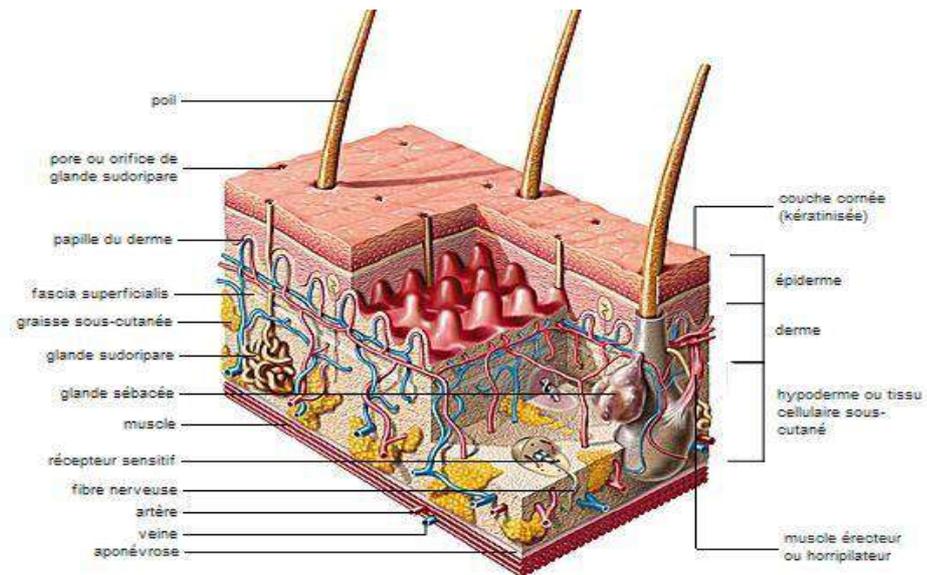


Figure.5 Structure de la peau (27).

### 1.1. La peau

#### 1.1.1. L'épiderme

L'épiderme est un épithélium stratifié kératinisé constitué à 80% de **kératinocytes**, qui se renouvellent tous les 28 jours (28).

On retrouve ainsi, en remontant vers la surface : d'abord la couche basale (*stratum basale*), puis la couche épineuse (*stratum spinosum*), la couche granuleuse (*stratum granulosum*), la couche claire (*stratum lucidum*, uniquement dans la peau épaisse) et la couche cornée (*stratum corneum*) (29).

Au niveau de la couche basale, les cellules souches vont se multiplier en continu pour donner des kératinocytes qui évolueront vers la surface : il s'agit du phénomène de kératinisation. Arrivés à la surface de la peau, les kératinocytes s'aplatissent, perdent leur noyau et meurent. Ils deviennent ainsi des cornéocytes, qui constituent la couche cornée (30).

Cette couche cornée représente une barrière efficace contre la pénétration d'agents irritants, de toxines et d'allergènes de l'environnement. Elle empêche également la PIE (perte insensible en eau) transépidermique ou TEWL (*Transepidermal Water Loss*), qui correspond à

l'évaporation d'eau à la surface de la peau (30).

Au cours de leur ascension, les kératinocytes produisent des substances essentielles à ce rôle protecteur de la peau. Ce sont :

- Des molécules hydrophiles intracellulaires, «les facteurs naturels d'hydratation» ou NMF (*Natural Moisturizing Factors*).

Ces NMF proviennent de la dégradation d'une protéine, la filaggrine. Il s'agit principalement d'acides aminés, d'acide pyrrolidone carboxylique (PCA), d'acide lactique, d'urée, de sucres et de sels minéraux. Leur rôle est de retenir l'eau au niveau de la couche cornée (31).

- la kératine, protéine qui confère une rigidité et une étanchéité au niveau épidermique
- des lipides, constituant un véritable ciment intercellulaire.

Ce ciment est constitué d'un mélange d'acides gras polyinsaturés, de cholestérol et de céramides (32).

De plus, le film hydrolipidique de surface (FHLS) va retenir l'eau à la surface de la peau en s'opposant à la PIE. Le FHLS est une émulsion recouvrant l'épiderme, composée des sébum et de sueur, provenant du derme, et de cornéocytes et de lipides épidermiques (dont les céramides). Il permet de maintenir l'hydratation et la souplesse cutanées, ainsi qu'un pH acide de la peau (33).

Ainsi, l'hydratation cutanée résulte de l'accumulation statique d'eau sur les NMF et de la diffusion d'eau permanente (PIE) à travers les *stratum corneum* (34).

### 1.1.2. Le derme

Le derme présente la partie résistante de la peau. C'est un tissu conjonctif, composé à 80% d'eau, alors que la couche cornéenne contient que 13%. Il est divisé en deux parties: le derme superficiel ou papillaire, et le derme profond ou réticulaire (28).

A la différence de l'épiderme, le derme est vascularisée innervé. Il apporte ainsi les nutriments à l'épiderme à travers la jonction dermo-épidermique. Il possède également un rôle de soutien et de maintien de l'épiderme, ainsi qu'un rôle dans la cicatrisation grâce aux macrophages et lymphocytes (30).

De plus, dans le derme se trouvent les follicules pileux, ainsi que les glandes sébacées et sudoripares. Les poils ont un rôle esthétique important et protègent également contre le rayonnement solaire et les particules. Les glandes sébacées produisent le sébum qui aide à lubrifier la peau et contribue à la fonction protectrice de la barrière épidermique. Les glandes sudoripares servent à la thermorégulation de la peau (31).

### 1.1.3. L'hypoderme

L'hypoderme se compose de cellules graisseuses et de tissu conjonctif. Il joue un rôle important dans la régulation thermique et l'amortissement des chocs (28).

## 1.2. Les rôles de la peau

La peau assure plusieurs fonctions fondamentales :

- Protection mécanique : grâce à la couche cornée, au derme et à l'hypoderme;
- Protection chimique et anti bactérienne : grâce au FHLS qui maintient un pH acide, hydrate la couche cornée et occupe un rôle dans les défenses contre les agressions de la peau ;
- Photo protection : grâce aux pigments mélaniques
- Fonction sensorielle
- Régulation thermique : les thermorécepteurs de la peau envoient les informations à l'hypothalamus
- Production de vitamine D
- Sécrétion : sueur, sébum
- Fonction immunitaire :  
Cette fonction est assurée par le FHLS grâce à son pH acide, les germes de la flore saprophyte, la couche cornée, les cellules de Langerhans qui agissent en informant les lymphocytes T, ainsi que par les kératinocytes qui sécrètent des cytokines (les interleukines).
- Absorption : Cette fonction permet d'utiliser la peau comme voie d'administration de médicaments ou de cosmétiques
- Réserve : de lipides (lipides de l'hypoderme) et d'eau (glycosamino glycanes)
- Cicatrisation (31,32).

## 2. Particularités de la peau du nouveau-né et du nourrisson

### 2.1. Particularités anatomiques et histologiques :

A la naissance, la peau du nouveau-né à terme est recouverte d'un vernis protecteur blanchâtre et gras, le *vernix caseosa*. Fabriqué essentiellement par les glandes sébacées fœtales, il protège la peau du fœtus qui baigne dans le liquide amniotique et aurait des propriétés lubrifiantes et antibactériennes. Il sera éliminé par la toilette. La peau du prématuré est plus fine, transparente et peut être recouverte d'un lanugo, du vetre couvrant le fœtus qui n'a pas eu le temps de tomber

La peau du nouveau-né à terme est morphologiquement proche de celle de l'adulte, à quelques différences près. L'épaisseur de l'épiderme est semblable, ainsi que le nombre

d'assises cellulaires. Par ailleurs, la peau du nouveau-né à terme est moins poilue donc moins protectrice. Elle contient moins de liens intercellulaires, rendant la peau plus perméable. La protection contre les rayonnements du soleil est diminuée par rapport à l'adulte, en raison d'une mélanogénèse complète. D'autre part, le derme du nouveau-né à terme est différent de celui d'un adulte : il est plus mince, plus riche en fibroblastes mais moins dense en collagène et en fibre sélastiques (35).

En revanche, la peau des prématurés se révèle immature, et ce d'autant plus que l'âge gestationnel est faible. L'épiderme est aminci : 20  $\mu\text{m}$  à 30 semaines contre 50  $\mu\text{m}$  à l'âge adulte et chez le nouveau-né à terme. La couche cornée en a qu'une seule assise cellulaire, ce qui rend leur peau plus perméable (36).

## **2.2. Particularités physiologiques**

### **2.2.1. Fonction barrière**

Cette fonction barrière de l'épiderme est liée à différents facteurs dont le principal est l'épaisseur de la couche cornée. Les lipides de surface, cholestérol et céramides, y participent également (37).

- La perte transépidermique en eau

Pour le nouveau-né à terme, les pertes en eau cutanées sont semblables à celles d'un adulte. Pour le prématuré en revanche, la PIE peut être beaucoup plus élevée, entraînant ainsi un risque de déperdition hydrique et calorique. Ainsi, certains néonatalogistes recommandent l'application de corps gras sur la peau du prématuré afin de diminuer la perte en eau, réduire la colonisation bactérienne et les septicémies à départ cutané.

- L'absorption percutanée

Elle est la même chez le nouveau-né à terme que chez l'adulte, bien que le rapport surface/poids du nouveau-né soit trois fois supérieur à celui de l'adulte. Il s'ensuit un risque d'intoxication par voie percutanée en période néonatale plus élevé. De plus, les systèmes de transport et de détoxification ne sont pas matures.

Chez le prématuré, cette absorption percutanée est très fortement augmentée, d'un facteur 100 à 10 000 (37).

Ce risque d'intoxication est également favorisé par l'application fréquente de topiques sous occlusion, comme sous les couches, et par des conditions de température et d'hydratation plus élevées. Différents accidents de toxicité percutanée ont été rapportés, par exemple avec des antiseptiques alcooliques, des talcs à l'hexachlorophène ou des dermocorticoïdes appliqués de

façon prolongée. Il faudra donc être très vigilant sur la qualité et la quantité des topiques utilisés chez le nouveau-né (38).

### **2.2.2. Fonction sébacée**

Pendant le premier mois de vie, la quantité du sébum est comparable à celle d'un adulte.

Ensuite, le taux de sébum chute jusqu'en fin de premier trimestre, puis reste faible jusqu'à la puberté. Ceci est à l'origine d'une sécheresse cutanée plus ou moins importante (39).

### **2.2.3. pH cutané**

Chez l'adulte, le pH cutané est acide, en moyenne de 5,5. Le FHLS permet le maintien d'un pH acide de la peau. À la naissance, le pH cutané est compris entre 6,2 et 7,5 avec un pouvoir tampon moins efficace que chez l'adulte. Il baisse rapidement dans la semaine qui suit la naissance, autant chez le nouveau-né à terme que chez le prématuré. Le pH atteint des valeurs de 5,0 à 5,5 à la quatrième semaine de vie (37).

### **2.2.4. Défenses antimicrobiennes et réponse immunitaire**

Plusieurs facteurs permettent de limiter la croissance des germes pathogènes : le pH acide, la faible teneur en eau en surface, la présence d'acides gras libres, d'une flore commensale et de peptides antimicrobiens. Les lipides extracellulaires ont également un rôle mécanique dans l'imperméabilité de la couche cornée, et certains d'entre eux ont une activité antibactérienne. Par exemple, dans la dermatite atopique, la densité en staphylocoques dorés *Staphylococcus aureus* est liée à la diminution de certains lipides cutanés et de la sphingosine (39).

Quant au système immunitaire cutané, il est immature à la naissance et deviendra mature vers l'âge de 9 mois. Cette immaturité est « compensée » par la présence de peptides antimicrobiens comme la cathélicidine ou la bêta-défensine humaine-2 (39).

**CHAPITRE IV :**  
**Matériel et méthodes**

## 1. Matériel et méthodes

Le contrôle de la qualité microbiologique des shampoings a débuté en 2020, sur une vingtaine d'échantillonnage regroupant des shampoings pour adultes et shampoings pour bébé. Au vu des résultats obtenus, nous avons reconduit l'étude en se limitant aux shampoings pour bébé et en élargissant l'échantillonnage.

A cet effet, des échantillons de shampoings pour bébé pris de différents points de vente de la ville d'Ouargla et d'El Oued, ont été soumis au contrôle dans le but de vérifier à la fois leur qualité microbiologique et le degré de conformité de l'industriel aux normes lors de la fabrication. Pour se faire 10 échantillons de shampoings de production nationale (4 flacons de chaque shampoing) ont fait l'objet d'analyses microbiologiques (Fig.6). Un échantillon de shampoing pour bébé importé et pris pour modèle de comparaison.



**Figure 6 : Les échantillons de shampoings prélevés pour analyses**

### 1.1. Spécification des échantillons :

- Shampoing Sansoplus.
- Shampoing Stylevea.
- Shampoing Nino .
- Shampoing Bombino.
- Shampoing Anouche
- Shampoing Milva baby.
- Shampoing Nice baby.
- Shampoing Winne .

- Shampoing Champ baby.
- Shampoing Rêve baby.
- Shampoing Johnson.

### 1.2. Manipulation des produits à analyser (ISO 18415)

Les échantillons prélevés doivent être manipulés de manière à éviter tout risque de contamination. Pour cela, il est recommandé d'employer des techniques aseptiques:

- Tout instrument servant à ouvrir l'emballage doit être stérile;
- Tout instrument servant à prélever l'échantillon du produit doit être stérile;
- Désinfecter l'emballage à ouvrir et son couvercle ;
- Conserver les produits à soumettre à essai à température ambiante ;
- Ne pas incuber, réfrigérer ni congeler les échantillons avant ou après analyse.

Les produits cosmétiques et d'hygiène corporelle sont prélevés dans leur conditionnement d'origine et transmis tels quels aux laboratoires. Ils ne doivent être ouverts qu'au début de l'analyse. En l'absence de prescriptions particulières, tous les échantillons doivent être entreposés à une température comprise entre 10 °C et 25 °C et à l'abri de la lumière.

## 2. Caractérisation physico-chimique d'un produit cosmétique fini cas des shampoings

### 2.1. Contrôle organoleptique:

Réalisé suivant la norme Algérienne **NA 8288/2006** fixant les spécifications des shampoings destinés au lavage des cheveux

Le contrôle débute par une reconnaissance du produit, c'est à dire par l'observation de ses caractères organoleptiques. Il s'agit d'une évaluation sensorielle des produits :

- a- L'aspect : Un examen visuel de la limpidité et la fluidité des liquides
- b- La couleur: Un examen visuel qui permet d'examiner la couleur des produits
- c- L'odeur : Un examen olfactif, chaque produit a sa propre odeur caractéristique qui doit être préservée.

### 2.2. Mesure du pH:

Le pH des échantillons sera déterminé selon les prescriptions de la norme **NA 367/1990**.

Étalonner le pH-mètre avec deux solutions tampon, la première à pH=4, et la deuxième pH=7. Rincer l'électrode à l'eau distillée ; l'introduire dans la solution à examiner (shampoing) et noter la valeur du pH qui s'affiche.

### 3. Caractéristiques microbiologiques du produit cosmétique cas des shampooings

Analyses microbiologie des produits cosmétiques sont réalisées afin de garantir et assurer la qualité et la sécurité à consommateur.

Plusieurs normes ont été élaborées pour vérifier que les spécifications (limites) fixées sont respectées.

- **Les normes quantitatives** : permettent de déterminer le niveau de contamination, correspondant à la charge en microorganismes aérobies mésophiles.

- **Les normes qualitatives** : permettent, quant à elles, de détecter et d'identifier les microorganismes présents pour répondre à la question présence ou absence de pathogène. Les micro-organismes considérés comme spécifiés comprennent : *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* et *Candida albicans*.

Les examens microbiologiques des shampooings ont été effectués conformément aux normes suivantes :

- **ISO 21149 / NA 8287** Recherche et dénombrement des germes totaux revivification (germes aérobies mésophiles).
- **ISO 16212 / NA 8285** Recherche et dénombrement des levures et moisissures.
- **ISO 22717 / NA 8292** Recherche de *Pseudomonas aeruginosa*.
- **ISO 22718 / NA 8293** Recherche de *Staphylococcus aureus*.
- **ISO 21150** / Recherche d'*Escherichia coli*.
- **ISO 18416** / Recherche de *Candida albicans*.

Les milieux de cultures et appareillage utilisés dans cette étape sont portés en annexe 3.

- **Préparation de la solution mère de l'échantillon à analyser : ISO /TR 19838:2016**

Introduire dans un flacon stérile 10g du produit à analyser (shampooing), y ajouter 90 ml de diluant TAT (Tryptoneazolectin tween), le tween 20 a pour effet de neutraliser les conservateurs (Fig.7). La dilution ( $10^{-1}$ ) ainsi obtenue est bien homogénéisée et laissée 30 min à température ambiante.



**Figure 7 :** Préparation des solutions mères (shampooing +TAT).

Cette phase est suivie par la préparation des dilutions décimales en appliquant le protocole habituel. 1 ml de la solution mère ( $10^{-1}$ ) de chaque échantillon, est mis en suspension dans 9 ml d'eau physiologique stérile comme l'illustre la figure ci-dessous.

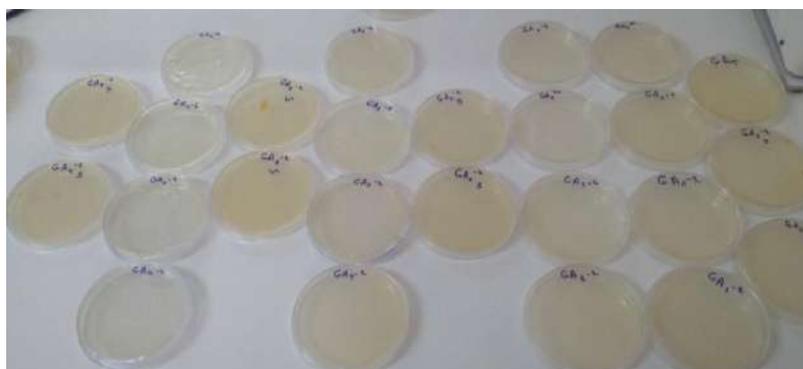


**Figure 8 :** Préparation des dilutions pour chaque échantillon soumis à l'analyse

### 3.1. Recherche de la flore totale aérobie mésophile : ISO 21149/ NA 8287 :

Se fait suivant deux approches, l'une consiste à repartir 1ml de la solution mère ( $10^{-1}$ ) au fond des boîtes Pétri vides, couler par-dessus 10 à 15 ml de milieux de culture TSA (ou gélose Eugon LT100 ou PCA) préalablement fondue et refroidi.

L'ensemencement se fait en double série pour chaque échantillon (Fig.9), après solidification les milieux ont incubés à  $32,5 \pm 2,5$  °C 24 à 48 heures. Des boites témoins des milieux utilisés non ensemencés sont également incubées. Les colonies se présentant sous forme lenticulaire ayant poussée dans la masse, sont comptées, multiplier par le facteur de la dilution correspondante



**Figure 9 :** Recherche de la flore totale aérobie mésophile

### 3.2. Recherche de levures et moisissures : ISO 16212 / NA 8285

Cette phase est réalisée comme précédemment, l'ensemencement se fait en double série en masse 1ml de solution mère ( $10^{-1}$ ) est déposé au fond des boîtes, 10 à 15ml du milieu de culture **SDCA**, destiné à l'isolement des levures et moisissures est coulé par-dessus.

Un second ensemencement est réalisé avec 1ml des dilutions décimales réparties en boîtes recouvert par le milieu de culture **SDCA**. Les boîtes sont incubées à 22 à 25°C, pendant 3-5 jours. Un témoin ne contenant pas le produit à analyser est incubé.



Figure 10 : Recherche des levures et moisissures

### 3.3. Recherche des germes pathogènes :

#### 3.3.1. Principe :

Pour l'ensemble des germes recherchés, une première étape d'enrichissement utilisant un bouillon non sélectif qui a pour rôle augmenter le nombre de microorganismes sans risque d'inhibition par les ingrédients sélectifs qui sont présents dans les milieux de culture sélectifs/différentiels. La seconde étape est l'isolement sur milieux sélectifs, suivie d'essais d'identification.

#### 3.3.2. Enrichissement (ISO 18415:2017):

La première étape est une phase d'enrichissement faite sur bouillon Eugon LT 100 ou TSE, qui contient des ingrédients dont le rôle est de neutraliser les substances inhibitrices présentes dans l'échantillon, tels que la lécithine et le polysorbate 80, ainsi qu'un agent de dispersion (l'octoxynol 9). Ainsi, 10g de chaque échantillon sont mis en suspension dans 90ml du bouillon Eugon LT 100 (Fig. 11), le tout incubé 6 à 24h à 32°C.



**Figure 11** : Phase d'enrichissement sur bouillon TSE

### 3.3.3. Recherche de *Pseudomonas aeruginosa* (ISO 22717, 2015).

#### **Isolement :**

A l'aide d'une pipette pasteur stérile, étaler par stries une aliquote du bouillon d'enrichissement, à la surface de la gélose Cétrimide. L'incubation se fera à  $32,5^{\circ}\text{C} \pm 2,5^{\circ}\text{C}$  pendant 48h

**Lecture :** vérifier la présence de colonies caractéristiques : pigment jaune-vert (pyocyanine).



**Figure 12** : Recherche de *Pseudomonas aeruginosa*

### 3.3.4. Recherche de *Staphylococcus aureus* (ISO 22718, 2015)

**Isolement :** À l'aide d'une pipette pasteur stérile, étaler par des stries une aliquote du bouillon d'enrichissement à la surface de la gélose Baird Parker. Incuber à  $32,5^{\circ}\text{C} \pm 2,5^{\circ}\text{C}$ , pendant au moins 24 h à 48 h.

**Lecture :** Vérifier la présence de colonies caractéristiques : Colonies noires et brillantes, entourées d'un halo clair (de 2 mm à 5 mm).



**Figure 13 :** Recherche de *Staphylococcus aureus*.

### 3.3.5. Recherche d'*Escherichia coli* (ISO 21150, 2015).

#### Isolement :

Etaler par stries une aliquote du bouillon d'enrichissement à la surface des milieux gélosés

VRBL. L'incubation s'est faite à  $32,5^{\circ}\text{C} + 2,5^{\circ}\text{C}$  pendant 48h (Fig.14).

**Lecture:** vérifier la présence de colonies caractéristiques : colonies rouges briques ; peut-être entourées d'une zone de bile précipitée.



**Figure 14 :** Recherche d'*Escherichia coli*.

La présence d'*E. Coli* est confirmée par culture sur gélose à l'éosine et au bleu de méthylène (gélose EMB), incuber 48 h à  $32,5^{\circ}\text{C}$ .

**3.3.6. Recherche de *Candida albicans* (ISO 18416, 2015)**

**Isolement :** Etaler par stries une aliquote du bouillon d'enrichissement, à la surface du milieu Sabouraud dextrosé gélosé avec chloramphénicol. Incuber 5 jours à 25 °C.

**Lecture :** Vérifier la présence de colonies caractéristiques : Convexes et crémeuses, de couleur blanche à beige



**Figure 15:** Recherche de *Candida albicans*.

En cas de culture positive avec aspect caractéristique, l'identification se fera par galerie API, pour tous les germes recherchés

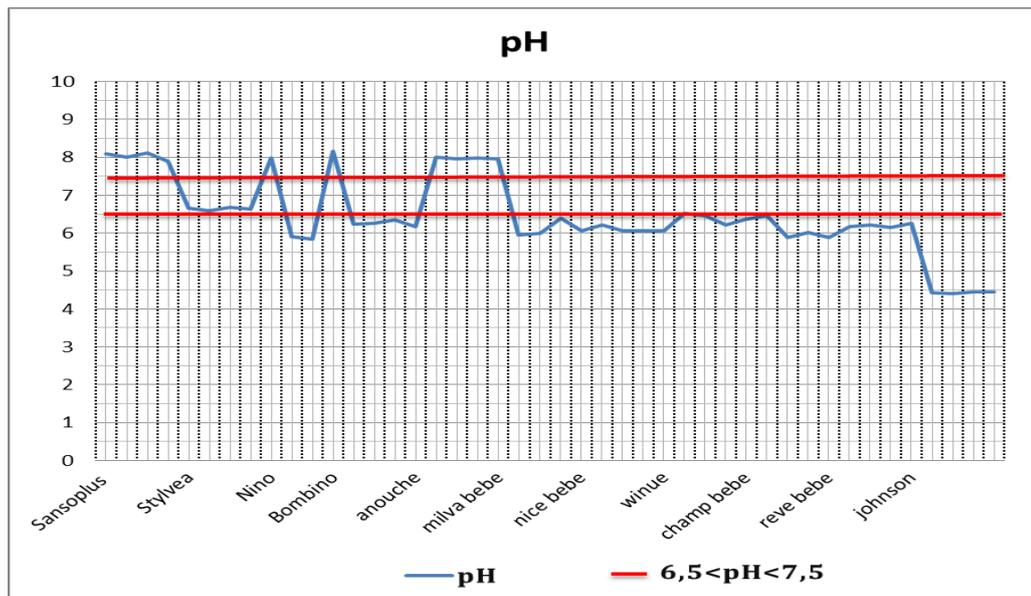
## *Chapitre V: Résultats et discussion*

### 1. Contrôle organoleptique

Une approche de l'aspect organoleptique de l'ensemble des échantillons de shampoings, est portée sur le tableau (Annexe 4), elle ne soulève aucune anomalie.

### 2. Le potentiel hydrogène (pH) :

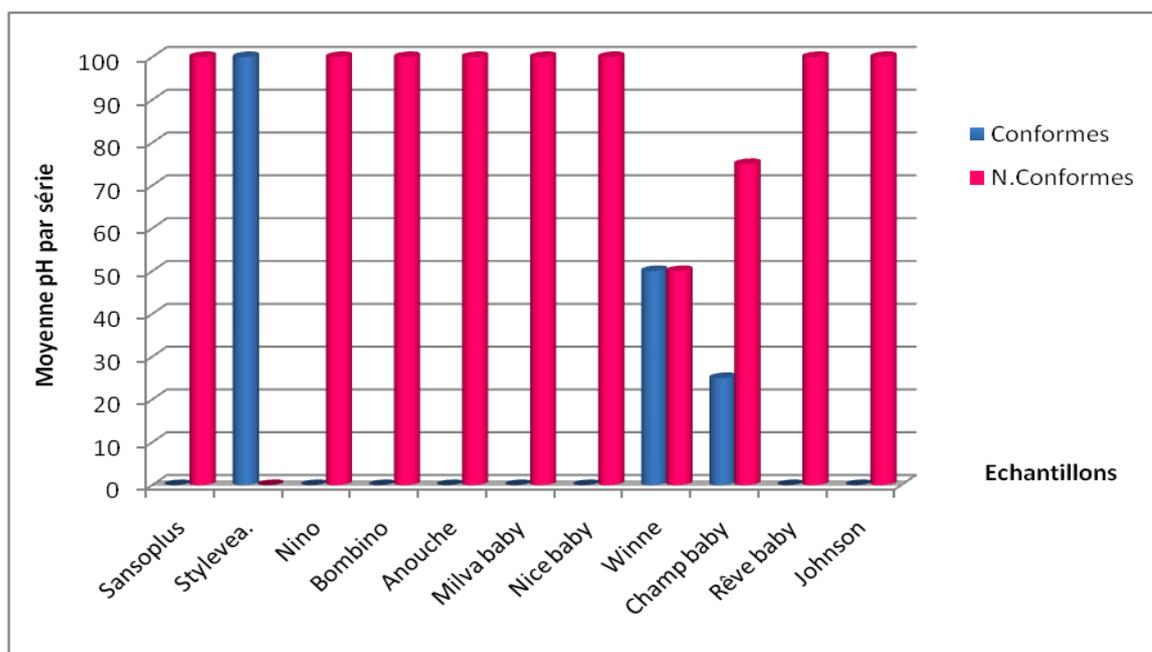
La mesure du pH des 43 échantillons des Shampoings dresse le bilan suivant : 26 soit (60.46%) ont un pH inférieur à la limite indiquée par la NA 367/1990, qui précise un seuil de 6,5-7.5 pour les shampoings de bébés.



**Figure 16 :** Répartition des valeurs de pH mesurées des échantillons de shampoings

07 échantillons affichent des valeurs dans les normes, et 10 échantillons (23.25%) avaient un pH supérieur au seuil requis, ceci peut être attribué à l'inefficacité des régulateurs de pH utilisés. La non-conformité du pH aux normes, par série de shampoings (figure ci-dessus), fait ressortir les défaillances de chaque industriel.

Nos résultats sont comparables à ceux obtenus par le laboratoire de contrôle d'El Oued (2018-2020), qui soulignent que 54.2% des échantillons de shampoings étaient non conformes soit par une baisse de la matière active ou par un pH élevé.



**Figure17:** Répartition des résultats du pH des échantillons par série

Chez l'adulte le pH cutané est acide. Inversement, le film cutané est moins protecteur chez le nourrisson car les activités sudorale et sébacée sont restreintes. Chez le nourrisson, le pH cutané diminue tout au long des premiers mois de la vie, jusqu'à atteindre la valeur physiologique normale (pH 5,5) à partir d'un an (40). d'où l'importance accordé à ce paramètre.

Les shampooings pour bébés représentent la tendance extrême de la catégorie des Shampooings doux. L'exigence primordiale d'un shampooing pour bébés est la tolérance parfaite pour un cuir chevelu fragile et pour la muqueuse oculaire. Un mélange à trois composants, anionique-amphotère-non ionique, très doux, est utilisé comme base lavante ayant une excellente tolérance cutanée. De plus, pour éviter les picotements au contact de l'œil, un pH proche de celui des yeux est choisi (23).

Par manque de moyens, l'aspect physico-chimique n'a pas été abordé et s'est limité à la mesure du pH.

### 3. Résultats du contrôle microbiologique

Quant au volet microbiologique, les cultures étaient positives pour 81% des échantillons (Figure 17), ce qui renseigne beaucoup sur les conditions de fabrication de ces produits à large usage. Que renferment donc les 81% des cultures positives ?

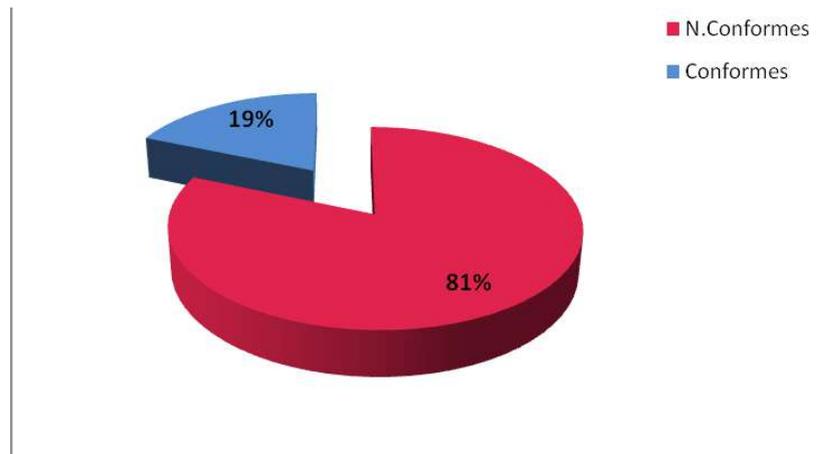


Figure18: Répartition des cultures positives (FTAM) des échantillons de shampoings

### 3.1.Résultats de la recherche de la flore totale aérobie mésophile :

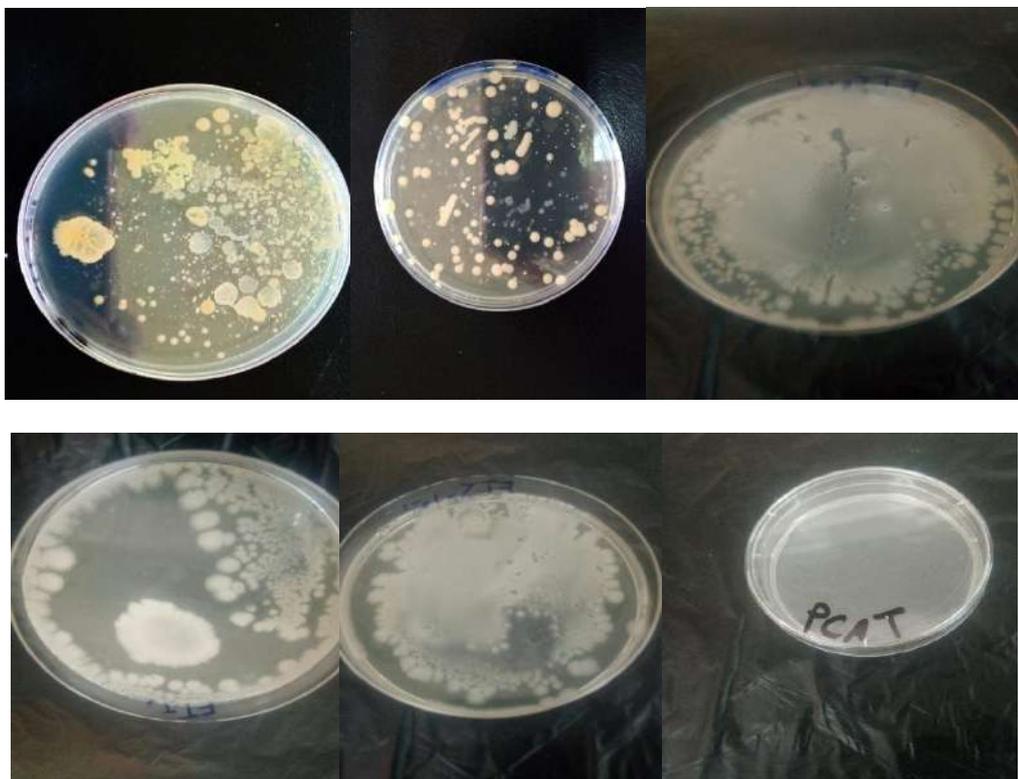


Figure 19 : Flore aérobie mésophile isolée des différents échantillons

Les isolements sur différents milieux pour dénombrement (PCA, TSA ou gélose Eugon LT 100), laissent apparaître une flore totale abondante contenue dans la plupart des échantillons.

### 3.2. Résultats de la recherche des levures et moisissures

La flore fongique est elle aussi isolée avec abondance de certains échantillons



**Figure 20 :** Aspect de la flore fongique isolée sur milieu SDCA

### 3.3. Résultats des isolements des germes pathogènes:

Une culture positive est observée sur milieu Baird Parker pour staphylocoques, avec aspect macroscopique non caractéristique (figure ci-dessous). L'identification biochimique sur galerie Api qui a suivi, a confirmé l'absence de cette espèce dans l'ensemble des échantillons analysés.



**Figure 21 :** Aspect des colonies non caractéristique sur Milieu Baird Parker

#### 3.3.1. Résultats de la recherche d'E. coli:

Certains isolements sur milieu VRBL, donnent une culture positive (Figure 21), une première étape qui n'est pas déterminante et suivie par des tests de confirmation.



Figure 22 : Aspects des cultures sur milieu VRBL

Ré isolement sur Milieu EMB

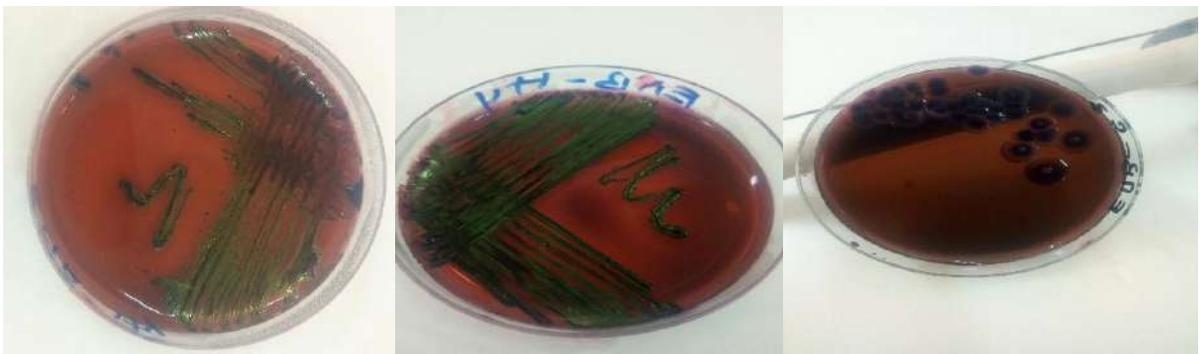


Figure 23 : Aspects des cultures sur gélose EMB



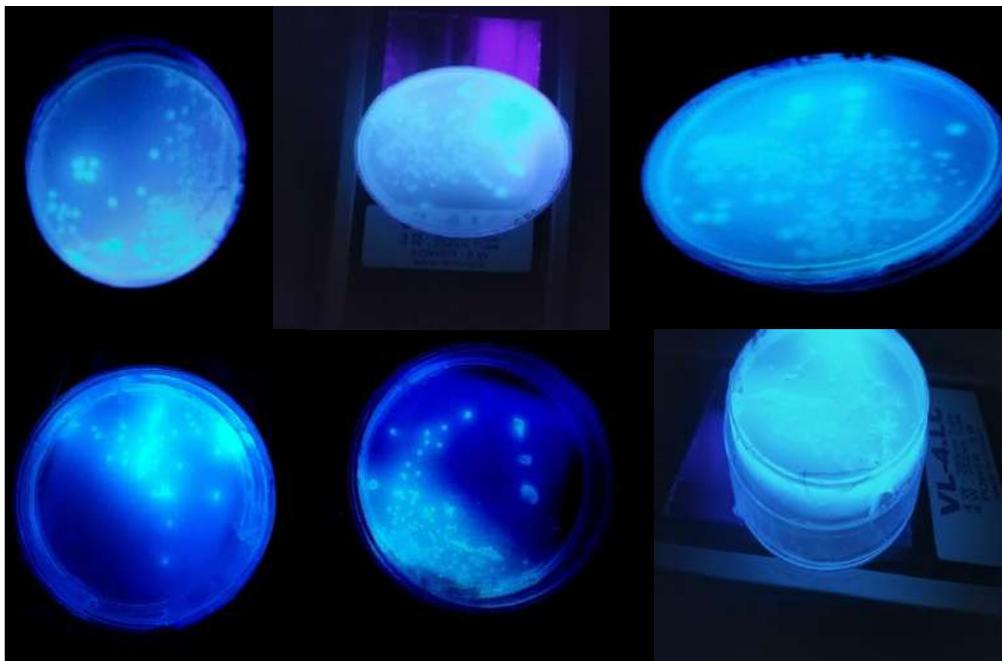
Figure 24 : Identification biochimique des entérobactéries sur galerie Api 20E

L'identification biochimique sur galerie Api a effectivement indiqué la présence d'entérobactéries autres que l'*E. coli*

3.3.2. Résultats de l'isolement de *Pseudomonas aeruginosa* :

**Figure 25:** Aspects caractéristiques des colonies de *Pseudomonas* sur milieu cetrimide

Tests complémentaires :



**Figure 26 :** Aspects des colonies de *Pseudomonas* fluorescentes (pyocyanine) sous lampe UV

L'identification biochimique sur galerie Api a confirmé la présence deux espèces appartenant à ce genre



**Figure 27:** Identification biochimique des espèces de *Pseudomonas* sur galerie Api

Le tableau 3 résume le bilan des analyses effectuées.

Les examens microbiologiques des produits cosmétiques sont réalisés afin de garantir leur qualité et la sécurité des utilisateurs. L'analyse du risque microbiologique dépend de plusieurs paramètres tels que :

- L'altération potentielle des produits cosmétiques
- Le caractère pathogène des micro-organismes
- Le site d'application du produit cosmétique (cheveux, peau, yeux, muqueuses);
- La catégorie d'utilisateurs (adultes, enfants de moins de 3 ans) (ISO18415:2017).

Concernant la catégorie des produits cosmétiques utilisés pour les enfants moins de 3 ans, la norme (NA 8288-2006) recommande un seuil  $< 10^2$  UFC /ml ou/g pour la FTAM, et  $< 10$  UFC/ml ou/g pour les levures et moisissures.

Tableau 3 : Résultats des analyses microbiologiques des shampoings

n°	Échantillons		pH Norme (6-5-7.5)	FTAM Norme (10 <sup>2</sup> UFC/ml)	Levures & Moisissures Norme (10UFC/ml)	<i>P.aeruginosa</i>	<i>S. aureus</i>	<i>E.coli</i>	<i>C.albicans</i>
1	A1	<i>Sansoplus</i>	8.09	28.5 10 <sup>3</sup>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
2	A2	<i>Sansoplus</i>	8.01	39.4 10 <sup>3</sup>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
3	A3	<i>Sansoplus</i>	8.12	25. 10 <sup>3</sup>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
4	A4	<i>Sansoplus</i>	7.90	31 10 <sup>3</sup>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
5	B1	<i>Stylvea</i>	6.66	31.2 10 <sup>3</sup>	Abs	<i>Présence</i>	Abs	Abs	Abs
6	B2	<i>Stylvea</i>	6.60	24.4 10 <sup>3</sup>	Abs	<i>Présence</i>	Abs	Abs	Abs
7	B3	<i>Stylvea</i>	6.69	32.6 10 <sup>3</sup>	Abs	<i>Présence</i>	Abs	Abs	Abs
8	B4	<i>Stylvea</i>	6.63	40.8 10 <sup>3</sup>	Abs	<i>Présence</i>	Abs	Abs	Abs
9	C1	<i>Nino</i>	7.99	>300	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
10	C2	<i>Nino</i>	5.90	22. 10 <sup>3</sup>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
11	C3	<i>Nino</i>	5.85	1.8 10 <sup>3</sup>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
12	C4	<i>Nino</i>	8.15	<10 <sup>2</sup>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
13	D1	<i>Bombino</i>	6.24	5.210 <sup>3</sup>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
14	D2	<i>Bombino</i>	6.25	19.10 <sup>3</sup>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
15	D3	<i>Bombino</i>	6.35	16.10 <sup>3</sup>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs

<b>16</b>	<b>D4</b>	<i>Bombino</i>	6.18	<b>&gt;300</b>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
<b>17</b>	<b>E1</b>	<i>Anouche</i>	8.01	<b>1.8 10<sup>3</sup></b>	<b>3.7 10<sup>3</sup></b>	Abs	Abs	Abs	Abs
<b>18</b>	<b>E2</b>	<i>Anouche</i>	7.96	<b>3.5 10<sup>3</sup></b>	<b>4.1 10<sup>3</sup></b>	Abs	Abs	Abs	Abs
<b>19</b>	<b>E3</b>	<i>Anouche</i>	7.99	<b>&lt;10<sup>2</sup></b>	<b>7.5 10<sup>2</sup></b>	Abs	Abs	Abs	Abs
<b>20</b>	<b>E4</b>	<i>Anouche</i>	7.96	<b>&lt;10<sup>2</sup></b>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
<b>21</b>	<b>F1</b>	<i>Milva Bébé</i>	5.95	<b>&lt;10<sup>2</sup></b>	<b>52.10<sup>2</sup></b>	Abs	Abs	Abs	Abs
<b>22</b>	<b>F2</b>	<i>Milva Bébé</i>	5.99	<b>3. 10<sup>3</sup></b>	<b>42 .10<sup>2</sup></b>	Abs	Abs	Abs	Abs
<b>23</b>	<b>F3</b>	<i>Milva Bébé</i>	<b>6.40</b>	<b>2.3 10<sup>3</sup></b>	<b>3.1 10<sup>2</sup></b>	Abs	Abs	Abs	Abs
<b>24</b>	<b>F4</b>	<i>Milva Bébé</i>	6.06	<b>&lt;10<sup>2</sup></b>	<b>37.5 10<sup>2</sup></b>	Abs	Abs	Abs	Abs
<b>25</b>	<b>G1</b>	<i>Nice Baby</i>	<b>6.21</b>	<b>3.510<sup>3</sup></b>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
<b>26</b>	<b>G2</b>	<i>Nice Baby</i>	<b>6.07</b>	<b>3.9 10<sup>3</sup></b>	<b>17 10<sup>2</sup></b>	Abs	Abs	Abs	Abs
<b>27</b>	<b>G3</b>	<i>Nice Baby</i>	<b>6.06</b>	<b>8.1 10<sup>3</sup></b>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
<b>28</b>	<b>G4</b>	<i>Nice Baby</i>	<b>6.06</b>	<b>2 10<sup>2</sup></b>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
<b>29</b>	<b>H1</b>	<i>Winne</i>	<b>6.53</b>	<b>5.2 10<sup>3</sup></b>	<b>69.510<sup>2</sup></b>	Abs	Abs	Abs	Abs
<b>30</b>	<b>H2</b>	<i>Winne</i>	6.46	<b>4.2 10<sup>3</sup></b>	<b>76.5 10<sup>2</sup></b>	Abs	Abs	Abs	Abs
<b>31</b>	<b>H3</b>	<i>Winne</i>	6.21	<b>3 .510<sup>3</sup></b>	<b>10<sup>4</sup></b>	Abs	Abs	Abs	Abs

32	H4	Winne	6.36	$3.75 \cdot 10^3$	$51 \cdot 10^2$	Abs	Abs	Abs	Abs
33	I1	Champ Baby	6.45	$6.8 \cdot 10^3$	Abs	Presence	Abs	Abs	Abs
24	I2	Champ Baby	5.88	$1.18 \cdot 10^3$	Abs	Présence	Abs	Abs	Abs
35	I3	Champ Baby	6.02	$39 \cdot 10^3$	Abs	Présence	Abs	Abs	Abs
36	I4	Champ Baby	5.89	$33 \cdot 10^3$	Abs	Présence	Abs	Abs	Abs
37	J1	Rêve Bébé	6.17	$18.8 \cdot 10^3$	$3 \cdot 10^2$	Abs	Abs	Abs	Abs
38	J2	Rêve Bébé	6.21	$26 \cdot 10^3$	$47 \cdot 10^2$	Abs	Abs	Abs	Abs
39	J3	Rêve Bébé	6.16	$25.2 \cdot 10^2$	$21 \cdot 10^3$	Abs	Abs	Abs	Abs
40	J4	Rêve Bébé	6.27	$12.9 \cdot 10^2$	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
41	K1	Jhonson and Jhonson	4.43	<15	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
42	K2	Jhonson and Jhonson	4.40	<15	$10^2$	Abs	Abs	Abs	Abs
43	K3	Jhonson and Jhonson	4.46	<15	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs

Des taux dépassant de très loin ces recommandations sont relevés pour la FTAM et la flore fongique. Des taux dépassant de très loin ces recommandations sont relevés pour la FTAM pour la majorité des échantillons (Fig.27). Ce qui renseigne sur une défaillance dans la maîtrise de techniques de fabrication au sein de certaines industries du cosmétique.

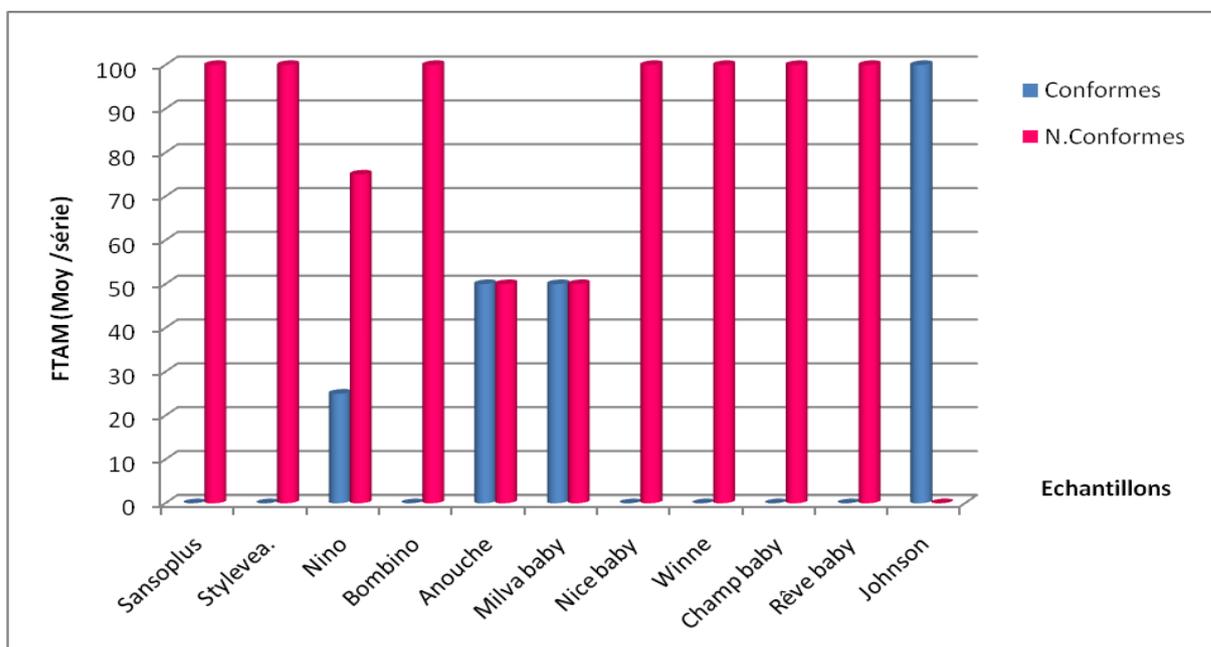


Figure 28: Répartition de la flore totale aérobie mésophile dans les différentes séries

L'analyse des résultats montre que sur l'ensemble des produits locaux 8 échantillons (avec les quatre répétitions) dépassent les normes, dans 7 séries 100 % des échantillons sont trop chargés en germes, ce qui ne laisse aucun doute quant à la non-conformité des industriels aux conditions de fabrication exigées par les textes réglementaires.

Sur les 10 séries soumises à l'analyse, 4 laissent voir une flore abondante sur milieu SDCA, soit 37.2% (Fig.29) des échantillons renferment une flore fongique dépassant de loin la valeur spécifiée par la norme algérienne (Fig.30). La présence de cette flore dans l'échantillon du produit importé « Johnson and Johnson » pris pour modèle de comparaison est confirmé.

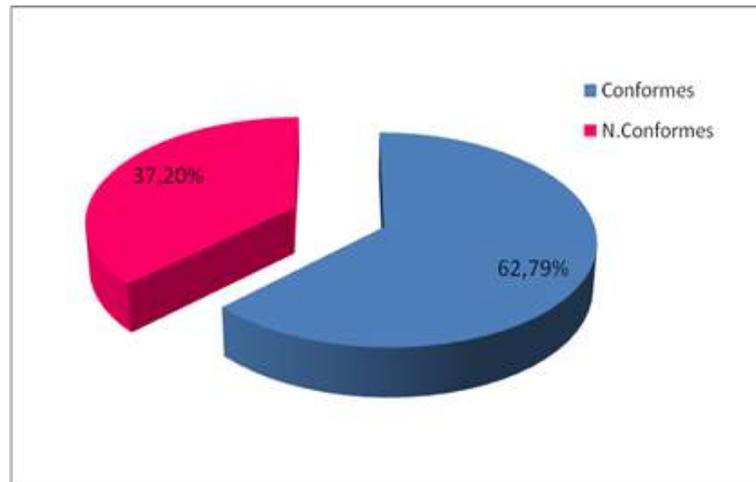


Figure 29 : Répartition de la flore fongique isolée des shampoings

La présence des levures dans un produit cosmétique est indésirable et reconnue comme l'une des causes des infections cutanées, elle indique une défaillance de l'hygiène dans le processus de fabrication.

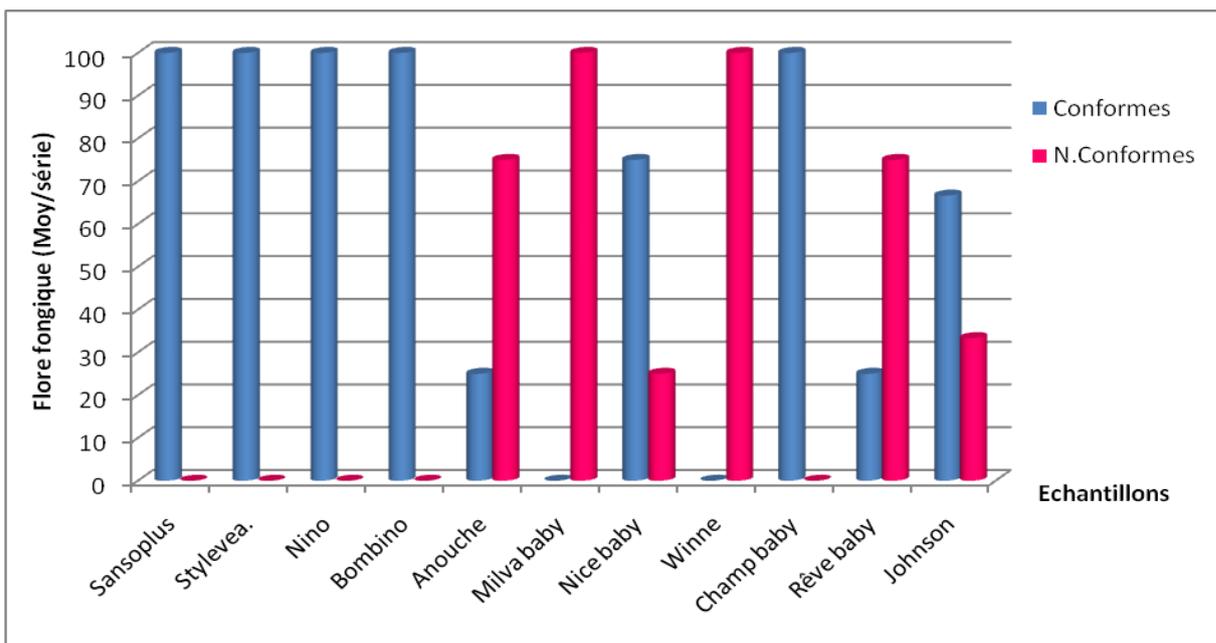


Figure30 : Répartition de la flore totale fongique dans les différentes séries

En microbiologie, une flore totale abondante est un indice de présence de germes pathogènes, ce qui est vérifié par les analyses complémentaires.

Pour les cosmétiques, la recherche d'agents pathogènes pour la peau, tels que *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Candida albicans*, est justifiée, car ils peuvent engendrer des infections cutanées ou ophtalmiques.

Les résultats des analyses microbiologiques confirment la présence de deux espèces de *Pseudomonas* dans les échantillons de shampooings. Un résultat soutenu par les données bibliographiques qui confirment que les bactéries de ce genre sont le plus souvent isolées dans les produits cosmétiques avant leur utilisation.

Concernant la première espèce *P.aeruginosa*, sa présence dans les produits cosmétiques s'explique par leur origine hydrique. Au vu de son utilisation, le shampooing peut entrer en contact avec les yeux de l'utilisateur, en coulant Ainsi, présent dans le shampooing et emporté par l'eau de rinçage, *P. aeruginosa* peut adhérer aux cellules épithéliales grâce à ses fimbriae. La production d'exopolysaccharide, d'exoenzyme favorise l'adhésion et la formation d'un biofilm qui protège la bactérie des défenses de l'hôte (41).

Le rôle de *P. aeruginosa* comme un important pathogène chez les enfants, spécialement chez les nouveau-nés prématurés a été bien connu depuis 1960 (42). Plusieurs sites de colonisation par ce germe ont été identifiés, mais le tractus respiratoire et gastro-intestinal, demeurent les sites les plus fréquents (43). Les syndromes cliniques qui ont été décrits chez des nouveau-nés infectés comprennent conjonctivite, endophthalmitis, bactériémie, méningite, diarrhée et endocardite nécrosante (44).

La pathogénie de *P. aeruginosa* est attribuée à la production d'un vaste arsenal de facteurs de virulence (membranaires et extracellulaires), agissant à différents niveaux (Tableau 6- annexe 5) au cours de l'infection, lui permettant de survivre aussi bien dans différents hôtes que dans l'environnement (45).

Quant à *P. oryzihabitans*, cette bactérie à Gram négatif, vit librement dans les ressources environnementales telles que le sol, les palettes de riz, l'équipement médical(46).

Connue de nos jours en tant que bactérie pathogène isolée d'infections humaines particulièrement des infections cutanées, infections des plaies et des tissus mous, septicémie, méningite, abcès, pneumonie et infections des voies urinaires (47).

Cette espèce est un potentiel nosocomial ; en raison du manque d'informations importantes sur ses facteurs de virulence, et le peu de rapports cliniques de ses infections, la pathogénicité des *Poryzihabitans* reste un souci pour la communauté scientifique. Cette bactérie ne fait pas partie de la flore normale humaine et de nombreux rapports suggèrent que sa transmission se fait par l'environnement(48).

# *Conclusion*

### **Conclusion**

Les produits cosmétiques sont des produits très prisés, leur usage est quotidien chez les femmes, les hommes et de plus en plus chez les enfants en bas âge.

Une attention particulière doit être réservée aux produits appliqués sur la peau et à leur rythme d'utilisation, précisément chez le nourrisson à la peau fragile et vulnérable. En effet, le rapport surface/poids supérieur à celui de l'adulte, est une différence notable entre la peau de l'adulte et celle du nouveau-né, chez qui ces produits peuvent engendrer l'apparition de certaines dermatoses, typiques de cette tranche d'âge : sécheresse cutanée, croûtes de lait, érythème fessier...

Le marché dermo-cosmétique destiné aux enfants moins de 3 ans a donc pour objectif de répondre à ces besoins. Les produits doivent être spécifiques et adaptés, pour prévenir, « traiter », ou soulager ces dermatoses pédiatriques. De surcroît, ils aident et favorisent le bon développement de la barrière cutanée. Leur composition est très réglementée, surtout au niveau des ingrédients qu'ils contiennent.

La fiabilité des shampoings pour les enfants moins de 3 ans est de plus en plus controversée. L'absence d'encadrement stricte des autorités et la rapidité de l'évolution scientifique dans ce domaine, ne permettent pas aux industriels d'être toujours à la pointe. En effet, ils ne sont pas assez réactifs quant aux nouvelles modifications survenant dans les recommandations, notamment au niveau des restrictions d'ingrédients.

Notre étude s'est fixé comme objectif le contrôle de la qualité de produits cosmétiques (cas des shampoings bébés) dans le but de vérifier à la fois leur qualité microbiologique et le degré de conformité de l'industriel aux normes nationales et norme ISO lors de la fabrication. Nos résultats révèlent un pH au-dessous de la limite inférieure indiquée par la **NA 367/1990** pour (67.44%) des shampoings analysés, la conformité à la norme vérifiée uniquement dans 9% des échantillons.

Dans la catégorie des produits cosmétiques utilisés pour les enfants moins de 3 ans, les seuils de  $< 10^2$  UFC/ml ou/g pour la FTAM, et  $< 10$  UFC/ml ou/g pour les levures et moisissures recommandés par la norme (**NA 8288-2006**), ne sont pas du tout observés.

Nos résultats soulignent une charge bactérienne et fongique au-delà des normes dans (81%) et (37%) des échantillons respectivement. 27.9% des shampoings renferment à la fois une flore bactérienne et fongique abondante.

## *Conclusion*

---

Ces défaillances sont relevées parfois dans une même série d'échantillons rendant compte de la non-conformité du producteur aux conditions de fabrication.

Le produit importé pris en modèle de comparaison, respecte certe la norme quant à la FTAM, mais n'est pas « irréprochable » vu la présence d'une flore fongique.

La présence de germes pathogènes dans certains échantillons de shampoings, appartenant au genre *Pseudomonas*, est confirmée, il s'agit de *P.aeruginosa*, *P.oryzihabitans*. Ceci constitue une réelle menace pour la santé des enfants en bas âge, vu l'immaturité de leur système immunitaire d'une part, et certifie du manque d'hygiène et le non-respect de la loi des 6 M (Matières, Méthodes, Mains d'œuvres, Milieux, Matériels, Mesures), d'autres part.

En industrie cosmétique, la qualité microbiologique est une exigence et les points de maîtrise restent nombreux. Il est donc nécessaire de bien suivre les Bonnes Pratiques de Fabrication, notamment celles rapportées par l'ISO **22716:2008**, afin de protéger tout produit de la contamination microbienne et de lui garantir une durée de vie suffisante, mais également une sécurité d'utilisation maximale au consommateur. De plus, les conservateurs doivent protéger les produits des contaminations extérieures, notamment celles venant du consommateur par contact avec le produit, de l'air, du stockage...

## *Références bibliographiques*

1. **MELODIE.D. 2018.** Conservation des produits cosmétiques : evaluation , risques associés et stratégie d'optimisation. Thèse de Doctorat pour le diplôme de Docteur en Pharmacie. université de Lille.
2. **LAHEUX E. 2016.** Globalisation du marché cosmétique : Géoanalyse des principales marques nationales dans le monde. Thèse pour l'obtention du Diplôme D'état De Docteur En Pharmacie. Université de Nantes.
3. **ISO 29621 : 2017(F).** Microbiologie — Cosmétiques — Lignes directrices pour l'appréciation du risque et l'identification de produits à faible risquemicrobiologique.
4. **MUSARELLA P ., et JACQUEMART P, 1995 .** Vos cheveux toutes les réponses aux questions que vous posez. EditionDahleb.
5. ANSM Produits cosmétiques. Produits cosmétiques - ANSM : Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé [Internet]. [cited 2015 Apr 23]. Available from: <http://ansm.sante.fr/Produits-de-sante/Produits-cosmetiques>
6. **TAKEO MITSUI (1998).** New Cosmetic Science. Amsterdam, Pays-bas : Elsevier Science B.V.
7. **BAURES C, BEDDA S, GARDERES E, MOREAU L, RAULOT M.** Les cosmétiques biologiques à la loupe ,2009 . Mastère Management des Industries de Santé. Ecole Supérieur de Commerce de Toulouse, (p 6\_7)
8. **POUECH A.** Les nouveaux défis marketing pour la cosmétique biologique, Mémoire Professionnel, Année Académique M1 : CURSUS M1 Dominante : Marketing, Ecole supérieur de commerce, International shcool of management (page 3)
9. **CHIKHOUNE A.** Cours d'Huiles et Industrie Cosmétique 2012. Cours destiné aux étudiants de Master 2 : Sciences Alimentaires : Industrie des Corps Gras. Université de Bejaia – FSNV Département des Sciences Alimentaires.
10. **DECLERCQ M.** Introduction à la cosmétologie : [https://www.google.com/url?q=http://www.ecoledemaquillageitm.com/uploaded\\_files/docs/introduction\\_cosmetique\\_1168441021.pdf&sa=U&ved=2ahUKEwj8sfbf9qrvAhWSsRQKHfuVCZ0QFjABegQIChAB&usg=AOvVaw3FOtFRKM3AOfQNFvIzJW4u](https://www.google.com/url?q=http://www.ecoledemaquillageitm.com/uploaded_files/docs/introduction_cosmetique_1168441021.pdf&sa=U&ved=2ahUKEwj8sfbf9qrvAhWSsRQKHfuVCZ0QFjABegQIChAB&usg=AOvVaw3FOtFRKM3AOfQNFvIzJW4u) .Présentation ITM nov. 08 ; date (15h : 17s)
11. **NOHYNEK, G. J., ANTIGNAC, E., RE, T. et TOUTAIN, H. (2010).** Safety assessment of personal Care products/cosmetics and their ingredients. Toxicol Appl Pharmacol. 243 (2), 239-259.
12. **CRESTEY, L. (2011).** Evolution de la réglementation des produits cosmétiques et impacts sur l'évaluation de la sécurité pour la santé humaine. Thèse de doctorat en pharmacie. Université de Caen. Récupéré de <http://gatox.fr/wpcontent/uploads/2014/07/These-Laure-CRESTEY.pdf>
13. **FONDATION DAVID SUZUKI. (2010, octobre).** Les douze ingrédients à éviter recherchés dans le cadre du sondage sur les substances toxiques contenus dans les cosmétiques de la Fondation David Suzuki. Récupéré de <http://www.davidsuzuki.org/fr/champs-d'intervention/telechargements/DirtyDozen-background-October-2010-FR.pdf>
14. « Maquillage et effets nocifs sur votre soins de la peau» article sur <http://femme.fr/maquillage-et-effets-nocifs-sur-votre-soins-de-la-peau/>

15. **BOUMELIT A, CHENATLIA M** .Contribution à l'étude de l'effet des produits cosmétiques sur la flore cutanée. Juin 2014. Mémoire de master .Université 8 Mai 1945 –Guelma- .Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie. Spécialité /Option : Santé, Eau et Environnement : Microbiologie de l'environnement
16. **LACHARME F, GEZE A** . Les produits cosmétiques biologiques : labels, composition et analyse critique de quelques formules. 2011. Thèse De Doctorat En Pharmacie
17. **ROUSSELLE C, POCHET A** . Evaluation de la sécurité d'un ingrédient cosmétique, In : MARTINI M-C, SEILLER M. Actifs et additifs en cosmétologie, 3ème édition, Lavoisier, Paris, 2006 : 35-48.
18. **FOURNIAT J. Conservateurs antimicrobiens, In : MARTINI M-C, SEILLER M** . Actifs et additifs en cosmétologie, 3ème édition, Lavoisier, Paris, 2006 : 763-807.
19. **HO TAN TAI L** . Détergents et produits de soins corporels. Ed. Dunod,2002.
20. **LOUIS HO TAN TAI (2001)** . Formulating Detergents and Personal Care Products. Lambersart, France : American Oil Chemists'Society.
21. **ROMOUCHE Y** . Les produits capillaires et leur conseil à l'officine. Thèse de doctorat de l'université Claude Bernard, Lyon,France,2013
22. **CANAI. E** . Les shampooings et les principales pathologies capillaires à l'officine. Thèse de doctorat de l'université de Limoges,France,2013
23. **DEFFAAUGT-SANCHEZ.C** . Le conseil capillaire à l'officine : des conseils cosmétologiques aux traitements médicamenteux. Thèse de doctorat de l'université Joseph Fourier, France, 2012
24. **GABRIELLA BAKI, KENNETH S. ALEXANDER (2015)** . Introduction to cosmetic formulation and technology. New jersey, Etats-Unis :WILEY.
25. Ministère du commerce algérien (s.d.). PROCÉDURE ET DOSSIER DES AUTORISATIONS PRÉALABLE DE FABRICATION ET D'IMPORTATION DES PRODUITS COSMÉTIQUES. En ligne :<https://www.commerce.gov.dz/2-procedure-et-dossier-des-autorisations-prealable-de-fabrication-et-d-importation-des-produits-cosmetiques>.
26. **KEN KLEIN, IRWIN PALEFSKY (2007)** . Shampoo formulation. In : Ingegerd Johansson, P.Somasundaran (dir.), Handbook for Cleaning/Decontamination of Surfaces (pp. 277- 304): Elsevier B.V.
27. **LAROUSSE** .Structure de la peau. Larousse. [En ligne] [Citation : 22 janvier 2014.] [http://www.larousse.fr/encyclopedie/images/Structure\\_de\\_la\\_peau/1001996](http://www.larousse.fr/encyclopedie/images/Structure_de_la_peau/1001996).
28. **RASSNER, G** .*Dermatologie : manuel et atlas*. Paris : Maloine, 2006. p.502.
29. **COHEN, B.A** .*Dermatologie pédiatrique*. Paris : Editions Med'com, 2007. p.273.
30. **DRENO, B** .Anatomie, immunologie de la peau et de ses annexes. *Annales de dermatologie et de vénéréologie*. 2008, Vol. 135, pp.149-152.
31. Dermato-info.fr.Un organe multi-fonction. *Le site d'information de la Société française de dermatologie*. [En ligne] [Citation : 19 septembre 2013.]

- [http://dermato-info.fr/article/Un\\_organe\\_multi-fonction](http://dermato-info.fr/article/Un_organe_multi-fonction).
32. **LEDRENEY-GROSJEAN, L.** *ABC...du conseil dermocosmétique en pharmacie*. Rueil- Malmaison : Le Moniteur des Pharmacies, 2012. p.234
  33. **MARTY, J.P.** NMF et cosmétologie de l'hydratation cutanée. *Annales de dermatologie et de vénéréologie*. 2002, Vol. 129, pp.131-136.
  34. **STALDER, J. F.** Les soins de la peau du nouveau-né. *Archives de pédiatrie*. 2006, Vol. 13, pp.2-5.
  35. **BODAK, N., BODEMER, C.** Hydratation de la peau du nouveau-né, du prématuré. *Annales de dermatologie et de vénéréologie*. 2002, Vol. 129, pp. 143-146.
  36. **TAIEB, A., ENJOLRAS, O., VABRES, P. et Al.** *Dermatologie néonatale*. Paris : Maloine, 2009. p.303.
  37. **ESTRADE, M.N.** *Conseil en cosmétologie, 2ème édition*. Rueil-Malmaison : Wolters Kluwer, 2006. p.341.
  38. **BEYLOT, G.** Les cosmétiques adaptés au nourrisson. *Actualités Pharmaceutiques*. 2012, 515, pp.53-56.
  39. **MACHET, L., VAILLANT, L., LORETTE, G.** La peau du nouveau-né. *Annales de dermatologie et de vénéréologie*. 1999, Vol. 126, pp.918-
  40. **FLORIAN B, AURELIE M, CEDRIC D.** Evaluation et gestion des risques liés à *Pseudomonas aeruginosa* dans les établissements de thermalisme. Atelier Santé Environnement, IGS2003-2004.
  41. **KHODHEIR N.** Evaluation du risque microbiologique de certains produits cosmétiques “cas des shampooings“. Octobre 2020. Mémoire de master. Université Kasdi Merbah Ouargla. Domaine : science de la nature et de la vie. Spécialité :microbiologie appliqué.
  42. **ASAY LD, KOCH R.** Pseudomonas infections in infants and children. *N Engl J Med* 1960;262:1062–6.
  43. **JARIVS WR.** The epidemiology of colonization. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:47–52.
  44. **BRITO DVD, OLIVEIRA EJ, MATOS C, ABDELLAH VOS, GONTIJO FILHO PP.** An outbreak of conjunctivitis caused by multiresistant *Pseudomonas aeruginosa* in a Brazilian newborn intensive care unit. *Brazil J Infect Dis* 2003; 7:234–5
  45. **LAZDUNSKI A.** Regulation of virulence factors in *Pseudomonas aeruginosa*. *Med Mal Infect* 1998 ; 2S : 109-18.
  46. **TENA D, FERNANDEZ C.** *Pseudomonas oryzihabitans*: an unusual cause of skin and soft tissue infection. *Infect Dis*. 2015;47(11):820-824.
  47. **HIRAI Y.** Survival of bacteria under dry conditions; from a viewpoint of nosocomial infection. *J Hosp Infect* 1991;19:191– 200.
  48. **JARVIS WR.** Epidemiology of nosocomial infections in pediatric patients. *Pediatric Infect Dis J* 1987;6:344–51.

# *Annexes*

**Annexe 01 :**

**Tableau 4 :** Les ingrédients à éviter dans les produits cosmétiques (12).

Ingrédients dans les cosmétiques à éviter	Risques
<b>BHA et BHT</b> (conservateurs)	Le centre international de recherche sur le cancer indique que le BHA peut être cancérigène pour les humains, et d'interférer avec les hormones.
<b>P- Phenylenediamine</b> et les <b>colorants</b> avec Clsuivi de 5 chiffres	Le National Cancer Institute et Le National Toxicologie Program(US) ont montré que le P _ phenylenediamine peut être lié à des tumeurs, toxiques pour le cerveau
Ingrédients avec <b>DEA, MEA, TEA</b>	Les ingrédients avec DEA ont montré qu'à long terme de ces substances peuvent causer le cancer
<b>Dibutyl Phthalate</b>	peut causer des problèmes au niveau de la reproduction et du système endocrinien
<b>libérateurs de formaldéhyde</b> (conservateurs)	Le Centre Internationale de Recherche sur le Cancer a prouvé que l'inhalation de formaldéhyde peut causer des cancers.
<b>Parabènes</b>	Les parabènes causent des problèmes au niveau du système endocrinien, et associés au cancer de la peau. Le Méthylparabène réagit avec les UVB et peut causer le vieillissement prématuré de la peau
<b>Parfums</b>	Le parfum est un mélange de plusieurs produits chimiques qui peuvent être allergisants et certaines substances peuvent être cancérigènes (de l'asthme et parfois une intoxication des neurones).
<b>PEG</b>	Les PEG peuvent être toxiques pour l'homme
	Le Petrolum peut contenir des hydrocarbures

<b>Petroleum</b>	poly-aromatiques qui à long terme peuvent être cancérigènes pour l'homme.
Les <b>siloxanes</b> de (tous les ingrédients se terminant en « cone »ou en « si-loxane »	Les siloxanes plus particulièrement le «cyclotétra siloxane » peut causerdes problèmes au niveau du système endocrinien.
Le <b>Sodium Laureth Sulfate</b>	Engendre des irritations sur la peau et les yeux. Le 1,4-dioxane peut être présent dans cet ingrédient.
<b>Triclosan</b>	Engendre des problèmes au niveau du système endocrinien.

**Annexe 02 :**

**-La liste des catégories des produits cosmétiques et d'hygiène corporelle :**

1. Crèmes, émulsions, lotions, gels et huiles pour la peau (mains, visage, pieds).
2. Masques de beauté.
3. Fonds de teint (liquides, pâtes, poudres).
4. Poudres pour maquillage, poudres à appliquer après le bain, poudres pour l'hygiène corporelle et autres poudres.
5. Savons de toilette, savons déodorants et autres savons.
6. Parfums, eaux de toilette et eaux de Cologne.
7. Préparations pour le bain et la douche (sels, mousses, huiles, gel et autres préparations).
8. Dépilatoires.
9. Déodorants et antisudoraux.
10. Produits de soins capillaires.
11. Teintures capillaires et décolorants.
12. Produits pour l'ondulation, le défrisage et la fixation.
13. Produits de mise en plis.
14. Produits de nettoyage (lotions, poudres, shampooings).
15. Produits d'entretien pour la chevelure (lotions, crèmes, huiles).
16. Produits de coiffage (lotions, laques, brillantines).
17. Produits pour le rasage (savons, mousses, lotions et autres produits).
18. Produits de maquillage et démaquillage du visage et des yeux.
19. Produits pour soins dentaires et buccaux.
20. Produits pour les soins et le maquillage des ongles.
21. Produits pour les soins intimes externes.
22. Produits solaires.
23. Produits de bronzage sans soleil.

- 24. Produits permettant de blanchir la peau.
- 25. Produits antirides.
- 26. Couches bébés et adulte.
- 27. Serviettes et tampons hygiéniques.
- 28. Lingettes et serviettes pour démaquiller.
- 29. Mouchoirs en papiers parfumés ou tout article similaire imbibés.

### **Annexe 03 : composition des milieux de culture**

- **PCA (Plate Count Agar)**

Pour un litre d'eau distillé

Peptone de caséine..... 5,00

Extrait de levure..... 2,50

Glucose.....1,00

Agar.....15,00

Le pH après préparation du milieu et à température ambiante :  $7,0 \pm 0,2$

- **Milieu gélose TSA (Tryptone Caséine Soia):**

Pour 1 litre de milieu :

Hydrolysate pancréatique de caséine..... 15,0g

Hydrolysate papaique de soja... .. 5,0 g

Chlorure de sodium..... 5,0 g

Gélose... .. 15,0 g

Eau... .. 1 000ml

Le pH après préparation du milieu et à température ambiante :  $7,3 \pm 0,2$

- **Milieu gélose SDCA (Sabouraud +dextrose au chloramphénicol) :**

Pour 1 litre de mi-

lieu : Dextrose .....40,0 g

Hydrolysate peptique de tissus animaux..... 5,0 g

Hydrolysate pancréatique de caséine ..... 5,0g

Chloramphénicol... .. 0,050 g

Agar..... 15,0 g

Eau.....1 000 ml

Le pH après préparation du milieu et à température ambiante :  $6,0 \pm 0,2$

- **Milieu gélose VRBL (Violet Red Bile Lactose Agar):**

Pour 1 litre de milieu :

Lactose .....	10,0 g
Lesselsbiliaires: .....	1.5 g
Gélatinepeptone.....	7,0 g
Rougeneutre .....	0,03 g
Chloruresodium: .....	5.0 g
Cristal Violet .....	0,002 g
Extraitdelevure .....	3.0 g
Gélosebactériologique.....	15,0 g
Eau.....	1 000 ml

Le pH après préparation du milieu et à température ambiante :  $7,4 \pm 0,2$

- **Milieu gélose Cétrimide + glycérol:**

Hydrolysats pancréatique de gélatine... ..	20,0 g
Chlorure de magnésium .....	1,4 g
Sulfate de potassium .....	10,0 g
Cétrimide (bromure de cetyltriméthylammonium)... ..	0,3 g
Agar.....	13,6 g
Glycérol.....	10,0 ml
Eau.....	1 000 ml

Le pH après préparation du milieu et à température ambiante :  $7.2 \pm 0.2$

- **Milieu gélose Baird Parker + RPF:**

Pour 1 litre de milieu :

Hydrolysats pancréatique de caséine .....	10,0 g
Extraitdelevure .....	1,0 g
Extraitdeviande .....	5,0 g

Pyruvatedesodium...	10,0 g
L-glycine .....	12,0 g
Chloruredelithium...	5,0 g
Agar.....	12 g à 22g
Eau compléter au volumefinalde.....	950ml
Le pH après préparation du milieu et à température ambiante : $7.2 \pm 0.2$	

- **Milieu gélose EMB (levine à l'éosine et au bleu de méthylène):**

Pour 1 litre de milieu :

Hydrolysats pancréatique degélatine...	10,0 g
Hydrogénophosphate de potassium (K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> ).....	2,0 g
Agar.....	15,0 g
Lactose.....	10,0 g
Eosine Y .....	400 mg
Bleudeméthylène.....	65 mg
Eau.....	1 000 ml

Le pH après préparation du milieu et à température ambiante :  $7.1 \pm 0.2$

**Annexe 03 : Appareillage utilisé**



**pH mètre**



**Balance de précision**



**Bain Marine**



**Agitateur électrique**



**Incubateurs à 25 °C et à 32°C**



**Autoclave**



**lampe UV**

**Annexe 04 :**

**Tableau 5 : Résultat du control organoleptique des échantillons de shampoing bébé :**

Echantillons	Les paramètres			Spécifications des fabrications
	Couleur	Aspect	Odeur	
	Control visuel	Control visuel	Control olfactif	
Petit lapin sansoplus	orange	Liquide visqueux	Caractéristique au produit	conforme
stylivea	orange	Liquide visqueux	Caractéristique au produit	conforme
Nino bébé	orange	Liquide visqueux	Caractéristique au produit	conforme
Bombino	orange	Liquide visqueux	Caractéristique au produit	conforme
Boby anouche	jaune	Liquide visqueux	Caractéristique au produit	conforme
Milva baby	jaune	Liquide visqueux	Caractéristique au produit	conforme
Nice baby	jaune	Liquide visqueux	Caractéristique au produit	conforme
winno	jaune	Liquide visqueux	Caractéristique au produit	conforme

<b>Champ baby</b>	<b>jaune</b>	<b>Liquide visqueux</b>	<b>Caractéristique au produit</b>	<b>conforme</b>
<b>Rêve baby</b>	<b>jaune</b>	<b>Liquide visqueux</b>	<b>Caractéristique au produit</b>	<b>conforme</b>
<b>Johnson</b>	<b>jaune</b>	<b>Liquide visqueux</b>	<b>Caractéristique au produit</b>	<b>conforme</b>

**Annexe 05 :**

**Tableau 6 :** Principaux facteurs de virulence de *P. aeruginosa* : leurs modes d'action et leurs conséquences cliniques.

<b>Facteurs de virulence</b>	<b>Mécanisme de virulence</b>	<b>Effet pathogène induit</b>
Lipopolysaccharide (LPS)	Stimulation de la production de cytokines	Choc
Pili	Adhésion aux cellules épithéliales respiratoires	Pathogénicité respiratoire
Flagelle	Adhésion aux mucines Mobilité	Diffusion bactérienne
Alginate	Provoque le phénotype muqueux Adhésion aux cellules trachéales Inhibition de la phagocytose, de l'action des antibiotiques et de la réponse immunitaire	Pathogénicité respiratoire Résistance aux défenses de l'hôte (phagocytose) et aux antibiotiques Responsable du caractère mucoïde des souches
Exotoxine A	Inhibition des synthèses protéiques des cellules cibles	Mort cellulaire : nécrose tissulaire Rôle important dans la virulence
Exoenzyme S	Effet cytotoxique Prolifération des LT	Nécrose tissulaire Entraîne des lésions du glycopeptide, de la vimentine et des IgG et IgA
Exoenzyme U	Rôle antiphagocytaire	Lésions des cellules épithéliales Responsable de bactériémie voire de choc septique
Rhamnolipide	Effet détergent	Hydrolyse du surfactant
Elastases (LasA+LasB)	Dégradation de l'élastine, de la fibrine, de l'interféron, du complément et du collagène	Destruction des tissus contenant de l'élastine Rôle important dans la virulence
Protéase alcaline	Protéolyse	Rôle dans les infections cornéennes
Pyocyanine + Pyoverdine	Action bactéricide sur les autres bactéries Augmentation de la libération d'élastase Inhibition des battements des cils Captage du fer Induisent la synthèse de radicaux	Favorise l'émergence du bacille pyocyanique Diminution de la clairance des bacilles Rôle dans la survenue de vascularite d'artères pul-

	libres	monaires.
Lectines solubles	Inhibition des battements ciliaires des cellules pulmonaires	Pathogénicité respiratoire Rôle dans l'infection chronique
Phospholipase C	Effet cytolytique local	Lyse des cellules cibles (atélectasie pulmonaire) Rôle dans l'infection aiguë et chronique.

# *Résumés*

**Résumé :** De nos jours, le marché des produits cosmétiques pour enfants est en plein essor. Très sensibles au bien-être et au soin de leur progéniture, les parents n'hésitent pas à acquérir les produits adaptés. Les produits destinés aux enfants de moins de trois ans, ne sont pas des produits cosmétiques classiques. De nombreuses immaturités physiologiques et fonctionnelles affaiblissent la peau du bébé. La fine épaisseur de l'épiderme ou l'alcalinité du pH de la peau, sont des différences structurelles, par rapport à l'adulte, à considérer.

Dans cette optique, 43 d'échantillons de shampoings pour bébés, ont fait l'objet d'un contrôle microbiologique. Nos résultats révèlent un pH au dessous de la limite inférieure indiquée par la NA367/1990 pour (60.46%) des échantillons, la conformité à la norme vérifiée uniquement pour 9% des échantillons.

Le volet microbiologique confirme la non-conformité aux normes en vigueur pour 81% des échantillons, due à l'abondance de la flore totale aérobie mésophile. Une flore fongique nettement supérieure aux seuils fixés est également rapportée dans 37% des échantillons et dans 28% des échantillons les deux flores sont dénombrées à des seuils élevés. La présence de germes pathogènes du genre *Pseudomonas* ; *Pseudomonas aeruginosa* et *P. oryzihabitans* ; dans 28% des échantillons est à déplorer. Ces résultats renseignent d'une mauvaise maîtrise des techniques de fabrication, pour certains industriels qui doivent se conformer aux Bonnes Pratiques de Fabrication.

**Mots clés :** Cosmétique, shampoings, bébés, contrôle microbiologique, normes algériennes.

### ملخص:

فيالوقتالحاضر، يزدهر سوق مستحضرات التجميل للأطفال. حساساً جداً لفاهية أبنائهم، لا يتردد الآباء في الحصول على المنتجات المناسبة. المنتجات المخصصة للأطفال دون سن الثالثة ليست منتجات تجميل تقليدية. العديد من عدم النضج الفسيولوجي والوظيفي يضعف جلد الطفل. تعتبر سماكة البشرة الرقيقة أو قلوية الأس الهيدروجيني للجلد اختلافات هيكلية، مقارنتاً بالبالغين معوض عن كفايالا اعتبار، تماختيار 43 عينة من شامبو الأطفال الميكروبيولوجيا. لـ (60.46%) NA 367/1990 تكشفنا أن عند درجة حموضة أقل من الحد الأدنى المشار إليه بواسطة من العينات، والامتثال للمعيار المتحقق منه فقط 9% من العينات.

يؤكد الجانب الميكروبيولوجي عدم الامتثال للمعايير السارية لـ 81% من العينات، بسبب فرة إجمالي النباتات الهوائية المتوسطة. تما الإبلاغ أيضاً عن وجود نباتات فطرية أعل من العتبات الثابتة في 37% من العينات وفي 28% من العينات تم حساب كلا الفلورا عند عتبات عالية. في *P. oryzihabitans* و *Pseudomonas aeruginosa*؛ وجود الجرثومة المسببة للأضرار ضمن جنس 28% من العينات هو مؤسف.

تشير هذه النتائج إلى افتقار ضعيف لتقنيات التصنيع، بالنسبة لبعض الشركات المصنعة التي يجب أن تلتزم بآليات التصنيع الجيدة.

**الكلمات المفتاحية:** مستحضرات التجميل، الشامبو، الأطفال

المواصفات الجزائية لمكافحة الميكروبيولوجية

### Abstract:

Nowadays, the market for children's cosmetics is booming. Very sensitive to the well-being and care of their offspring, parents do not hesitate to acquire the appropriate products. Products intended for children under three years of age are not conventional cosmetic products. Many physiological and functional immaturity weaken the baby's skin. The thin thickness of the epidermis or the alkalinity of the pH of the skin, are structural differences, compared to adults, to consider.

With this in mind, 43 samples of baby shampoos were microbiologically tested. Our results reveal a pH below the lower limit indicated by NA 367/1990 for (60.46%) of the samples, compliance with the verified standard only for 9% of the samples.

The microbiological aspect confirms the non-compliance with the standards in force for 81% of the samples, due to the abundance of the total aerobic mesophilic flora. A fungal flora clearly above the fixed thresholds is also reported in 37% of the samples and in 28% of the samples both flora are counted at high thresholds. The presence of pathogenic germs of the genus *Pseudomonas*; *Pseudomonas aeruginosa* and *P. oryzihabitans*; in 28% of the samples is to be deplored. These results indicate a poor mastery of manufacturing techniques, for some manufacturers who must comply with Good Manufacturing Practices.

**Keywords:** Cosmetics, shampoos, children, microbiological control, Algerian standards