

UNIVERSITE DE LIMOGES

FACULTE DE PHARMACIE

\*\*\*\*\*

ANNEE 2013

THESE N°

LES SHAMPOOINGS ET LES PRINCIPALES PATHOLOGIES  
CAPILLAIRES A L'OFFICINE

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

présentée et soutenue publiquement

le Lundi 17 Juin 2013

par

**Emmanuelle CANAL**

née le 29 Juin 1988, à Aurillac (15)

Examineurs de la thèse

M. le Professeur BUXERAUD Jacques .....Président du jury  
M. BROSSARD Claude .....Directeur de thèse  
Mme BEAUBRUN-GIRY Karine.....Membre du jury  
Mme LAUNAY-FERRAND Sophie.....Membre du jury



UNIVERSITE DE LIMOGES

FACULTE DE PHARMACIE

\*\*\*\*\*

ANNEE 2013

THESE N°

LES SHAMPOOINGS ET LES PRINCIPALES PATHOLOGIES  
CAPILLAIRES A L'OFFICINE

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

présentée et soutenue publiquement

le Lundi 17 Juin 2013

par

**Emmanuelle CANAL**

née le 29 Juin 1988, à Aurillac (15)

Examineurs de la thèse

M. le Professeur BUXERAUD Jacques .....Président du jury  
M. BROSSARD Claude .....Directeur de thèse  
Mme BEAUBRUN-GIRY Karine.....Membre du jury  
Mme LAUNAY-FERRAND Sophie.....Membre du jury



DOYEN DE LA FACULTE : Monsieur le Professeur Jean-Luc **DUROUX**  
1<sup>er</sup> VICE-DOYEN : Madame Catherine **FAGNERE**, Maître de Conférences  
2<sup>ème</sup> VICE-DOYEN : Monsieur Serge **BATTU**, Maître de Conférences

**PROFESSEURS** :

<b>BENEYTOUT</b> Jean-Louis	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
<b>BOTINEAU</b> Michel	BOTANIQUE ET CRYPTOGRAMIE
<b>BROSSARD</b> Claude	PHARMACOTECHNIE
<b>BUXERAUD</b> Jacques	CHIMIE ORGANIQUE ET THERAPEUTIQUE
<b>CARDOT</b> Philippe	CHIMIE ANALYTIQUE ET BROMATOLOGIE
<b>DELAGE</b> Christiane	CHIMIE GENERALE ET MINERALE
<b>DESMOULIERE</b> Alexis	PHYSIOLOGIE
<b>DREYFUSS</b> Gilles	MICROBIOLOGIE-PARASITOLOGIE-IMMUNOLOGIE
<b>DUROUX</b> Jean-Luc	BIOPHYSIQUE, BIOMATHEMATIQUES ET INFORMATIQUE
<b>MAMBU</b> Lengo	PHARMACOGNOSIE
<b>ODART</b> Nicole (surnombre à compter du 19.12.2011)	PHARMACOLOGIE
<b>ROUSSEAU</b> Annick	BIOSTATISTIQUE
<b>VIANA</b> Marylène	PHARMACOTECHNIE

**PROFESSEURS DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES** :

<b>LACHATRE</b> Gérard	TOXICOLOGIE
<b>MOESCH</b> Christian	HYGIENE HYDROLOGIE ENVIRONNEMENT
<b>ROGEZ</b> Sylvie	BACTERIOLOGIE ET VIROLOGIE

## **MAITRES DE CONFERENCES :**

<b>BASLY</b> Jean-Philippe	CHIMIE ANALYTIQUE ET BROMATOLOGIE
<b>BATTU</b> Serge	CHIMIE ANALYTIQUE ET BROMATOLOGIE
<b>BEAUBRUN-GIRY</b> Karine	PHARMACOTECHNIE
<b>BILLET</b> Fabrice	PHYSIOLOGIE
<b>CALLISTE</b> Claude	BIOPHYSIQUE, BIOMATHEMATIQUES ET INFORMATIQUE
<b>CLEDAT</b> Dominique	CHIMIE ANALYTIQUE ET BROMATOLOGIE
<b>COMBY</b> Francis	CHIMIE ORGANIQUE ET THERAPEUTIQUE
<b>COURTIOUX</b> Bertrand	PHARMACOLOGIE, PARASITOLOGIE
<b>DELEBASSEE</b> Sylvie	MICROBIOLOGIE-PARASITOLOGIE-IMMUNOLOGIE
<b>DEMIOT</b> Claire-Elise	PHARMACOLOGIE
<b>FAGNERE</b> Catherine	CHIMIE ORGANIQUE ET THERAPEUTIQUE
<b>FROISSARD</b> Didier	BOTANIQUE ET CRYPTOLOGIE
<b>JAMBUT</b> Anne-Catherine	CHIMIE ORGANIQUE ET THERAPEUTIQUE
<b>LABROUSSE</b> Pascal	BOTANIQUE ET CRYPTOLOGIE
<b>LEGER</b> David	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
<b>LIAGRE</b> Bertrand	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
<b>LOTFI</b> Hayat	TOXICOLOGIE
<b>MARION-THORE</b> Sandrine	CHIMIE ORGANIQUE ET THERAPEUTIQUE
<b>MARRE-FOURNIER</b> Françoise	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
<b>MILLOT</b> Marion	PHARMACOGNOSIE
<b>MOREAU</b> Jeanne	MICROBIOLOGIE-PARASITOLOGIE-IMMUNOLOGIE
<b>POUGET</b> Christelle	CHIMIE ORGANIQUE ET THERAPEUTIQUE
<b>SIMON</b> Alain	CHIMIE GENERALE ET MINERALE
<b>TROUILLAS</b> Patrick	BIOPHYSIQUE, BIOMATHEMATIQUES ET INFORMATIQUE

**VIGNOLES** Philippe

BIOPHYSIQUE, BIOMATHEMATIQUES ET  
INFORMATIQUE

**PROFESSEUR :**

**ROUMIEUX** Gwenhaël

ANGLAIS

**ASSISTANT HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES :**

**IMBERT** Laurent

CHIMIE ANALYTIQUE ET BROMATOLOGIE

**ATTACHE TEMPORAIRE D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE :**

**LIMAMI** Younes

PHARMACOTECHNIE

# REMERCIEMENTS

A Monsieur BROSSARD,

De m'avoir suivie tout au long de ce projet, en m'apportant documentations et conseils

Soyez assuré de ma profonde reconnaissance

Et de ma respectueuse considération.

A Mr BUXERAUD,

De me faire l'honneur de présider mon jury,

D'avoir partagé son savoir durant toutes mes études.

A Mme BEAUBRUN-GIRY,

Pour sa participation dans mon jury de thèse,

D'avoir accepté de s'impliquer dans ce sujet.

A Mme LAUNAY-FERRAND,

Pour sa participation dans mon jury de thèse (et sa future progéniture),

Pour son regard extérieur sur ce thème,

Pour sa disponibilité et pour le partage de ses connaissances et de son expérience et son humanité.

A Bertrand,

Pour nos retrouvailles pendant cette période universitaire,

Pour ta patience, ton écoute, ton réconfort dans les moments de faiblesse où tu as toujours su me remotiver, ta disponibilité,

Pour ton investissement dans ma mise en forme de la thèse,

En résumé, pour tout le bonheur que tu m'apportes chaque jour, je dois l'admettre :

Bertrand = VERITE GENERALE !

Petite note en ce jour spécial : TRES BON ANNIVERSAIRE !!

A mes parents,

Pour m'avoir laissé libre choix dans mes études, car je vais pouvoir exercer un métier dans lequel je vais pouvoir m'épanouir,

Pour votre encouragement perpétuel, votre soutien dans mes moments de doute pendant toutes ces années d'étude.

Et oui, la petite fille qui voulait faire pharmacienne, a maintenant réalisé son rêve !

A ma grand-mère,

Pour son soutien pendant toutes ces années, maintenant fini les inquiétudes.

A Aurélie B, Aurélie D, Aurélie S, Elodie, Laura, Solène, Sylvie,

Pour nos chemins qui se sont croisés à la fac, et avec qui j'ai pu passer des moments d'amitié respectifs mémorables. Bonne route à chacune pour l'avenir !

A Aurélie B,

Sans toi, ma vie étudiante aurait été différente. Binôme de cours, de TP, et même d'appartements ! Et oui, comment ne pas être unies ! Que d'heures passées à papoter dans les couloirs de la résidence, au téléphone, ici et ailleurs ! Rires, complicité, pleurs, révisions... que de sentiments partagés ensemble. Je te souhaite une belle route dans les contrées de la France ! Tu vas me manquer mais j'espère qu'on saura conserver notre amitié malgré la distance.

A Sylvie,

Pour ce fabuleux premier jour de rentrée à la fac où j'ai pu faire ta connaissance,

Pour tous ces fous rires, nos soutiens mutuels, dans les moments difficiles, quand nos études ont dû se séparer à cause de ce concours, mais qu'on a su surmonter, en menant des études en parallèle.

Pour avoir su préserver notre amitié depuis ton départ de Limoges pour t'installer en Aveyron. Vivement cet été pour fêter ton union avec Cédric !

A Elodie,

Pour notre rencontre sur les bancs de la fac, car même si le cours de nos études a changé, nous avons toujours gardé pareil amitié ! A nos prochaines vacances !



A Céline, Marie et Sophie,

D'avoir toujours été là pendant toute ma période à la fac,

Pour votre compréhension quand j'étais en révision où j'ai du m'éloigner un peu de vous, mais c'est toujours pour mieux vous retrouver. A l'amitié !

A toute l'équipe de la pharmacie Labussière : Adeline, Agathe, Audrey, Claire, Corinne, Jean-Bernard, Judith, Marie-Laure, Marielle, Nelly, Sébastien, avec qui j'ai partagé mes six mois de stage, et en qui j'ai rencontré des collègues et bien plus. A très bientôt.

A Mme Ginestet (décédée précipitamment), Francis,

Pour m'avoir accueilli en stage d'initiation et l'été dans ma pharmacie familiale de Sousceyrac.

Enfin, à Mr et Mme Magnes,

Pour votre accueil pendant les étés dans la Nice du Cantal et qui m'avez confirmé mon goût pour l'officine.

Et toutes les personnes que j'ai rencontrées pendant toutes ces études, qui ont enrichi ma vie.

# SOMMAIRE

REMERCIEMENTS .....	7
SOMMAIRE .....	10
LISTE DES ABREVIATIONS .....	13
INTRODUCTION.....	15
PREMIERE PARTIE : .....	16
CONSTITUANTS ANATOMIQUES DU CHEVEU.....	16
1    SYMBOLIQUE DU CHEVEU AU COURS DE L’HISTOIRE .....	16
2    BIOLOGIE DU CHEVEU ET DU CUIR CHEVELU NORMAL .....	17
2.1    Définition .....	17
2.2    Embryologie .....	18
2.3    Physiologie du cheveu .....	19
2.4    Structure chimique du cheveu .....	24
2.5    Cycle pilaire.....	28
2.6    Propriétés physico-chimiques du cheveu.....	29
2.7    Anatomie du cuir chevelu .....	34
2.8    Méthodes d’exploration .....	38
3    FACTEURS MODIFIANT LA CROISSANCE ET LA STRUCTURE DU CHEVEU SAIN .....	41
3.1    Variations du cycle pilaire .....	41
3.2    Paramètres de régulation de la pousse du cheveu.....	42
3.3    Agressions environnementales .....	45
3.4    Vieillessement capillaire et stress oxydatif .....	47
DEUXIEME PARTIE : .....	49
LES SHAMPOOINGS .....	49
1    INTRODUCTION.....	49
2    NOTIONS GENERALES SUR LES SHAMPOOINGS ET LES PRODUITS COSMETIQUES .....	50
2.1    Définitions .....	50
2.2    Législation des produits cosmétiques .....	51
2.3    Qualités requises d’un shampoing .....	56
2.4    Mécanisme d’action d’un shampoing .....	57

2.5	Formulation d'un shampooing.....	60
2.6	Contrôles physico-chimiques.....	71
3	LES SHAMPOOINGS DOUX A USAGE FREQUENT.....	72
4	LES SHAMPOOINGS CONDITIONNEURS OU « 2 EN 1 » .....	73
4.1	Définition.....	73
4.2	Action contre les agressions .....	74
4.3	Conséquences des agressions sur le cheveu .....	74
4.4	Objectifs et actions du conditionneur .....	75
4.5	Composition.....	77
4.6	Les systèmes « 2 en 1 » .....	78
5	LES SHAMPOOINGS TRAITANTS.....	79
5.1	Cheveux gras .....	79
5.2	Cheveux secs .....	90
5.3	Etats pelliculaires.....	95
TROISIEME PARTIE :.....		105
LES PATHOLOGIES CAPILLAIRES A L'OFFICINE .....		105
1	LA PEDICULOSE DU CUIR CHEVELU .....	105
1.1	Introduction.....	105
1.2	Place taxinomique de <i>Pediculus humanus capitis</i> ou pou de tête .....	105
1.3	Cycle biologique.....	106
1.4	Epidémiologie.....	108
1.5	Aspects cliniques .....	109
1.6	Diagnostic de la pédiculose .....	110
1.7	Aspects thérapeutiques et prise en charge de la pédiculose .....	110
2	LA DERMATITE SEBORRHEIQUE DU CUIR CHEVELU .....	123
2.1	Généralités .....	123
2.2	Traitement.....	128
2.3	Conseils.....	130
3	LE PSORIASIS DU CUIR CHEVELU .....	132
3.1	Définition.....	132
3.2	Physiopathologie.....	132
3.3	Facteurs déclenchant ou aggravant.....	133
3.4	Clinique.....	134
3.5	Evolution et complications .....	135

3.6 Traitement.....	136
CONCLUSION .....	144
ANNEXES .....	145
1 LISTE OFFICIELLE DES PRODUITS COSMETIQUES (ANSM) .....	145
2 FICHE DE DECLARATION D'EFFETS INDESIRABLES SUITE A L'UTILISATION D'UN PRODUIT COSMETIQUE .....	147
3 LISTE DES MEDICAMENTS PHOTOSENSIBILISANTS PAR VOIE LOCALE ET PAR VOIE GENERALE 149	
BIBLIOGRAPHIE .....	150
BIBLIOGRAPHIE DES ILLUSTRATIONS.....	155
TABLE DES MATIERES.....	157
TABLE DES ILLUSTRATIONS .....	163
TABLE DES TABLEAUX .....	164
SERMENT DE GALIEN .....	165

## LISTE DES ABREVIATIONS

**AHA** :  $\alpha$  hydroxy-acides

**AINS** : anti-inflammatoires non stéroïdiens

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

**AMP** : adénosine mono phosphate

**ANSM** : Agence Nationale de la Sécurité du Médicament et des produits de santé

**b-HCG** : béta- hormone chorionique gonadotrope

**CMC** : complexe membrano-cellulaire

**CSP** : Code de la Santé Publique

**CSHPF**: Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France

**DCI** : dénomination commune internationale

**DEET** : N,N-diéthyl-3-méthylbenzamide ou N,N-diéthyl-m-toluamide

**DGCCRF** : Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes

**DGS** : Direction Générale de la Santé

**DHEA** : déhydroépiandrostérone

**DHT** : 5 $\alpha$ -dihydrotestostérone

**DS** : dermatite séborrhéique

**EI** : effet indésirable

**E/H** : émulsion eau dans l'huile

**EDTA** : acide éthylènediaminotétracétique

**FHL** : film hydro-lipidique

**HLB** : balance hydrophile-hydrophobe

**IL-1** : interleukine-1

**PIH** : prescription initiale hospitalière

**PVP** : polyvinylpyrrolidones

**Sdhea** : sulfate de déhydroépiandrostérone

**SHBG** : sex hormone binding globulin

**TA** : tensioactif

**TeBG** : Testostéron estradiol Binding Globulin

**THS** : traitement hormonal substitutif

**TS** : tension superficielle

**UE** : Union Européenne

**VIH** : virus de l'immunodéficience humaine

# INTRODUCTION

Dans notre mode de vie actuel, la valorisation de l'image corporelle est très prépondérante. Les cheveux, reflets de notre identité, en sont un parfait exemple avec une société de consommation promulguant dans les médias des coiffures nettes et tendances grâce à des produits capillaires « miracles ».

Cette perception est pourtant loin de la réalité, car à l'officine les plaintes portant sur les anomalies des cheveux et du cuir chevelu sont courantes. Le pharmacien, professionnel de santé de proximité, doit être capable de donner des conseils de qualité en matière de santé capillaire.

Pour élargir mes connaissances et mes compétences, je me suis plongée au cœur de ce sujet, où j'ai pu découvrir le cheveu comme une entité à part entière.

Au cours de cet exposé trois parties seront développées. Tout d'abord, il sera question de découvrir l'univers du cheveu en faisant un détour dans l'Histoire, en décrivant sa physiologie et en étudiant les facteurs qui peuvent influencer sa croissance.

Ensuite, un chapitre sera dédié à l'étude des shampooings avec un détail de leur rôle, leur mode d'action et leur composition. Puis, différentes catégories de shampooings seront évoquées : shampooings doux, conditionneurs et shampooings traitants. Ces derniers sont qualifiés pour traiter les problèmes de cheveux secs, gras et les pellicules.

Enfin, la dernière partie sera consacrée aux principales pathologies capillaires rencontrées à l'officine, à savoir, la pédiculose du cuir chevelu, la dermatite séborrhéique et le psoriasis du cuir chevelu.

En revanche, les alopecies ne seront pas développées dans ce travail, car elles feraient l'objet d'un sujet à part entière.

# PREMIERE PARTIE :

## CONSTITUANTS ANATOMIQUES DU CHEVEU

Lors de cette partie, la symbolique de la chevelure au cours de l'Histoire va être évoquée, poursuivie par des notions de biologie capillaire et enfin les causes qui influencent et dénaturent le cheveu et le cuir chevelu.

### 1 Symbolique du cheveu au cours de l'Histoire

Lorsque l'Homme adopta la station debout, il perdit au terme de l'évolution, ses poils corporels. On suppose que la chevelure serait un vestige de la toison des animaux. Elle servirait de protection contre le soleil et les ultra-violets [1].

La symbolique socioculturelle de la chevelure s'apparente à une idée très ancienne, datant de la plus haute Antiquité, ancrée dans de nombreuses civilisations. La mythologie grecque atteste des chevelures prodigieuses des déesses telles que Aphrodite enveloppant sa nudité avec ses cheveux, ou Ariane, laissant flotter au vent sa toison...La chevelure représente un atout de séduction chez la femme. Dans la représentation biblique, cette symbolique s'inscrit dans le mythe de Samson et Dalila. En effet, l'histoire de Samson témoigne de sa force exceptionnelle résultant de l'opulence de sa chevelure. Sa femme, la traîtresse Dalila, démasqua son secret et le rendit vulnérable en le rasant, le soumettant à l'esclavagisme par ses ennemis. Mais, une fois ses cheveux repoussés, Samson retrouva sa force et se vengea de ses ennemis, en détruisant le temple du dieu Dagon qui s'affala sur ces tyrans et sur lui-même. Suite à cette mésaventure, la chevelure incarna la force et la virilité chez l'homme.

Chaque civilisation associe la chevelure à des rituels particuliers. Par exemple, chez les Grecs, le don de leurs cheveux aux dieux, définissait l'offrande suprême. Les femmes grecques, les coupaient et les offraient au dieu de la Médecine, espérant la guérison de maladies. Mais aussi, les Musulmans gardaient une mèche de cheveux qui servait à Mahomet pour les envoyer au paradis. Encore, de nos jours, en Inde, les femmes sont rasées le jour de leur mariage, tandis qu'en Afrique, les enfants ne se font pas couper les cheveux avant l'âge de 2 ans.



Un réel pouvoir est attribué à la chevelure, puisque synonyme de noblesse et de puissance, elle était la marque de distinction de la royauté chez les Gaulois et les Francs. Tout comme chez les égyptiens, le degré de perfectionnement des perruques était relatif au niveau social.

En période de guerre, les cheveux étaient jusqu'à être considérés comme des trophées en cas de victoire, où le vaincu se voyait être tondu en signe d'humiliation. Voici ce qu'a subi Vercingétorix quand il fut vaincu par César !

Dans certaines cultures, en signe de deuil, les proches du défunt se rasaient.

Ainsi, au fil des époques, on peut se rendre compte de l'importance de la chevelure dans la vie sociale. La chevelure est un élément prépondérant de la personnalité d'un individu, reflétant en quelque sorte son identité. Elle sert également de moyen d'afficher ses idées, ses convictions, ses revendications par un groupe social qui cherche à se démarquer. Les marginaux en sont un parfait exemple, avec les hippies, fiers de leurs cheveux longs, ou bien les punks se faisant raser en partie et teignant leurs cheveux restants avec des couleurs vives.

Actuellement, nous vivons dans une société où la perception de l'image corporelle prédomine. Les cheveux manifestent une représentation forte de séduction même chez l'homme. L'importance de la chevelure a donc un gros impact sur notre caractère psychologique. Son atteinte en particulier chez la femme et chez l'homme jeune s'accompagne d'une image de dévalorisation corporelle importante. C'est pourquoi la peur de la calvitie, signe de vieillesse et donc de faiblesse, voire même de complexe d'infériorité, est un réel souci pour l'individu d'aujourd'hui. Il assimile la perte des cheveux à une maladie et bien souvent à un patient cancéreux traité par chimiothérapie [2] [3] [4].

## 2 Biologie du cheveu et du cuir chevelu normal

### 2.1 Définition

Le terme cheveu vient du latin *capillus*, de même sens. Le cheveu est une partie du corps formant, tout comme le poil, une tige protéique fixée au niveau du cuir chevelu. Le cheveu présente à la fois un rôle esthétique, mais aussi une fonction de protection du crâne et surtout du cerveau face aux aléas climatiques (vent, soleil ...) ou contre des traumatismes [3].

## 2.2 Embryologie

Le cheveu et son follicule pilo-sébacé ont une double origine : ectodermique et mésodermique. Les premières ébauches pilaires se développent au niveau des sourcils et du menton pendant le 3<sup>ème</sup> mois de grossesse puis au niveau du cuir chevelu dès le 4<sup>ème</sup> mois de grossesse. Ensuite, l'évolution se poursuit le long du tronc de haut en bas. Ce n'est qu'à partir de la 28<sup>ème</sup> semaine de grossesse que les premiers cheveux sont visibles sur le cuir chevelu.

Histologiquement, la différenciation du follicule pilo-sébacé démarre vers la 10<sup>ème</sup> semaine de vie in utero. L'ectoderme est alors formé de cellules basales germinatives, de cellules intermédiaires et un rang de cellules superficielles constituant le périoderme.

Puis, le stade de la placode épidermique est atteint. Il se caractérise par une condensation de cellules nucléées à la base de l'ectoderme où les noyaux cellulaires se densifient, prennent du volume et s'allongent vers le mésoderme. Les cellules mésodermiques, en regard, se multiplient, et forment le nodule conjonctif.

Ensuite, le bourgeon folliculaire se développe. Il forme une colonne épithéliale en s'enfonçant obliquement dans le derme.

A l'étape suivante, l'extrémité distale du bourgeon folliculaire s'élargit pour donner le bourgeon bulbaire qui entoure l'ébauche de la papille dermique et ensuite le bourgeon sébacé s'individualise. Il va donner naissance à la glande sébacée. Pendant cette phase terminale de différenciation, il apparaît une ébauche du muscle pilo-arrecteur dans le mésoderme à distance du follicule. Ce muscle s'insère ensuite dans la zone du « bulge » et provoque le redressement des cheveux lors de sa contraction. Le nodule conjonctif va donner lieu à la papille dermique et à la gaine conjonctive fibreuse ou membrane vitrée.

C'est vers la 20<sup>ème</sup> semaine de vie que les follicules sont bien développés. Après, les cellules vont subir une phase de maturation en se kératinisant pour former le poil qui va sortir à la surface du tégument cutané. Les follicules produisent des cheveux et des poils particuliers : on parle de lanugo qui recouvre entièrement le corps au bout de 28 semaines de vie in utero. Au delà de la 28<sup>ème</sup> semaine, des modifications du cycle pilaire se produisent, de telle sorte qu'à la naissance, les cheveux et les sourcils présents sont beaucoup plus épais et colorés. Ceux-là vont perdurer 6 à 8 mois après la naissance. Après, les cheveux adoptent un mode de croissance désynchronisé avec les poils. L'implantation des cheveux est programmée. Elle part du centre, le vertex, et s'élargit autour.

Les cheveux sont répartis en unité folliculaire groupés par « paquets » de 1 à 5 émergeant d'un même orifice folliculaire. On estime un nombre de follicules pileux présents à la naissance de 5 millions, pour diminuer ensuite avec l'âge. Quant à notre quota de cheveux, il varie entre 100000 et 150000 selon les individus [5].

## 2.3 Physiologie du cheveu

A première vue, on s'aperçoit étonnamment que le cheveu tient solidement au cuir chevelu. En effet, c'est grâce à sa racine qui s'imprègne dans les couches profondes de la peau : l'épiderme, le derme et l'hypoderme. Une membrane protectrice, la galéa, sépare les racines et la graisse de l'hypoderme de la paroi osseuse du crâne. Dans cette membrane solide, circulent les veines et les artères qui se ramifient en vaisseaux vers les racines du cheveu et les glandes sébacées [3].

Anatomiquement, les poils et donc les cheveux, sont des structures kératinisées propres aux mammifères, produites au niveau du follicule pilo-sébacé. Le cheveu se compose de deux parties renfermant chacune plusieurs éléments :

- la racine
- la tige pileaire

### 2.3.1 Structure de la racine

La racine constitue la partie vivante du cheveu. Elle se localise entre le bulbe et la jonction avec le canal sébacé. En s'enfonçant dans le cuir chevelu, elle forme un sac fibreux et constitue le follicule pileux. Celui-ci est systématiquement associé à une glande sébacée, qui sécrète le sébum. Le terme de follicule pilo-sébacé en découle (figure 1).

Pendant la phase de croissance, le follicule pileux entre dans une intense activité mitotique et biochimique, aboutissant à terme, au développement de la tige pileaire. Pour assurer ces processus cellulaires, l'intervention du bulbe pileaire sous le contrôle de la papille dermique est primordiale.

Le bulbe pileaire correspond à la partie basse et renflée du follicule. Deux éléments le constituent : la matrice pileaire épithéliale et la papille dermique conjonctive. Il désigne la zone de prolifération du follicule pileux.

La matrice pileaire est formée de trois régions distinctes :

- une zone germinative profonde, autour de la papille, produit des mitoses conduisant à la pousse du cheveu ;

- une zone pigmentée, au sommet de la papille, riche en mélanocytes, est responsable de la pigmentation du cheveu ;
- une zone de kératogenèse, située à la partie superficielle de la matrice, permet la différenciation du poil et de sa structure.

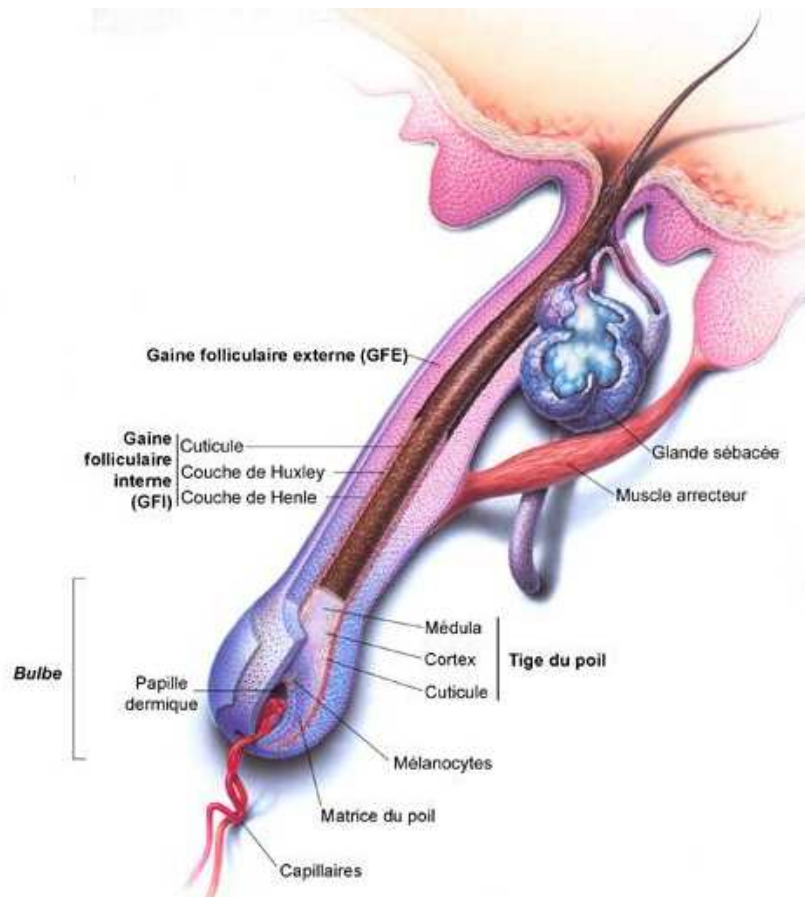


Figure 1 : Structure anatomique du cheveu (1)

Dans la partie inférieure du bulbe, les cellules matricielles sont toutes du même type, tandis que dans la région supérieure, elles subissent une différenciation en cylindres concentriques de cellules : les trois couches cylindriques internes constituant le futur cheveu, et les trois couches externes formant les couches de la gaine interne de la racine.

La gaine épithéliale externe de la racine du cheveu est en continuité avec l'épiderme superficiel et de même structure. Elle englobe le follicule pileux sur toute sa longueur, sans entourer le bulbe inférieur. Ses cellules sont riches en glycogène. La gaine s'amenuise de haut en bas pour disparaître dans la partie basse du follicule, en dessous de l'insertion du muscle pilo-arrecteur, dans la région suprabulbaire de la racine du cheveu.

La gaine épithéliale interne se développe à partir de cellules matricielles. Elle est plus mince et se divise en trois couches : la cuticule, la couche de Huxley, et la couche de Henle, de l'intérieur vers l'extérieur. Chacune de ces couches, subit une kératinisation très précoce à l'extérieur, et très retardée à l'intérieur de la cuticule. Cette gaine n'est pas pigmentée, et se rétrécit de bas en haut.

Ces gaines épithéliales participeraient à la nutrition du cheveu en phase de croissance. Aussi, elles contrôleraient le mouvement des cellules capillaires vers la partie supérieure du bulbe. Et enfin, elles détermineraient la forme définitive de la fibre capillaire. Pour ce dernier rôle, les gaines épithéliales vont durcir avant les couches capillaires internes. Puisqu'elles sont cylindriques, le cheveu situé à l'intérieur se durcira aussi et se kératinisera selon la même structure.

A l'intérieur des gaines épithéliales, se localisent trois zones concentriques histologiquement et chimiquement très distinctes : la moelle, le cortex et la cuticule, qui vont aboutir à la formation de la tige pileaire.

A la partie distale de la racine, se situe la papille, petite invagination qui reçoit les vaisseaux sanguins. La papille dermique ou papille pileaire désigne un ensemble de cellules d'origine conjonctive qui s'invaginent à la base de la partie épithéliale du follicule. Elle assure des fonctions de régulation et de nutrition. La papille dirige, seule, le déroulement du cycle pileaire du cheveu car elle possède un rôle trichogène : les papilles induisent le développement des follicules. La taille de la papille détermine le diamètre de la fibre capillaire. Au cours du cycle pileaire, la morphologie de la papille reste à peu près constante. Sa suppression inhiberait tout nouveau cycle de croissance, bien que de nouvelles papilles puissent émerger au tiers inférieur de follicules privés de papille. Les fibroblastes papillaires, appelés aussi cellules papillaires, sont très nombreux, d'aspect fusiforme, et sont allongés dans le sens de la papille. Il s'agit d'une structure vascularisée : des artérioles descendent le long du bulbe puis remontent dans la papille où elles donnent naissance à de nombreux capillaires. Ces derniers sont entourés d'une membrane basale qui est le siège du développement de la vascularisation de la papille à chaque nouveau cycle. De nombreux capillaires régressent en phase catagène, pour disparaître en phase télogène. En revanche, aucune structure nerveuse n'est identifiée dans la papille. Elle baigne dans de la substance fondamentale hyaline riche en acide hyaluronique et chondroïtine sulfate, des glycosaminoglycanes, contenant du soufre, nécessaire à la synthèse de kératine. De longues fibres élastiques, issues de la gaine conjonctive, entourent le bulbe et se projettent dans la papille.

### 2.3.2 Structure de la tige pileaire

Autre partie dans le prolongement de la racine, la tige pileaire représente la partie visible et morte du cheveu. Son diamètre varie avec l'âge, il est compris entre 20 et 40  $\mu\text{m}$  chez le nouveau-né pour atteindre 125  $\mu\text{m}$  chez l'adulte. Sa composition renferme les mêmes couches concentriques internes de la racine.

La moelle ou médullaire, est formée de grandes cellules non kératinisées, peu liées, parfois remplacées par des petites bulles d'air. Cette zone est irrégulière, et absente dans le lanugo et le duvet.

L'écorce, ou le cortex, correspond à une zone plus épaisse où les cellules renferment des débris nucléaires, des fibrilles kératinisées en partie. La kératinisation s'effectue progressivement au cours de leur migration vers la surface. Les kératinocytes sont plus ou moins pigmentés en fonction de la couleur des cheveux. La kératine est disposée de façon fibrillaire. Un ciment intercellulaire, appelé le complexe-membrano-cellulaire (CMC), formé de céramides et de protéines, assure aussi la cohésion entre kératinocytes. Chacun d'eux est formé de fibrilles, qui leur confèrent une apparence striée : les plus épaisses, les macrofibrilles, sont elles-mêmes constituées d'une multitude de fibrilles plus fines : les microfibrilles.

L'épidermicule, ou cuticule superficielle est formée de 6 à 10 rangées de kératinocytes non pigmentés enchâssés les uns dans les autres, à la manière des tuiles d'un toit, atteint un diamètre de 5  $\mu\text{m}$ . La cuticule, formée d'écailles très solides, protège le cheveu contre les agressions externes et l'attaque par des agents chimiques. Ses cellules sont accolées également par le CMC. Celui-ci assure une forte adhérence de la cuticule, en jouant un rôle de barrière, qui s'oppose à la diffusion de l'eau ou d'autres produits actifs à travers la cuticule.

### 2.3.3 Structures annexes

Associées à ses deux constituants principaux, le cheveu possède des parties annexes.

En effet, une glande sébacée est associée au poil. Elle se trouve dans la partie médiane du derme, elle est de type acino-alvéolaire. Elle a un mode de sécrétion holocrine, c'est-à-dire que le cytoplasme des cellules de la glande se charge en produit de sécrétion, et se désintègre par la suite. Elle comporte donc une partie sécrétoire et un court canal excréteur lié à l'épithélium de la gaine externe du follicule. Le canal excréteur est abouché à la partie supérieure du follicule pileux. La glande est active dès le plus jeune âge : elle sécrète le vernix caseosa, d'aspect gras et blanchâtre, qui enduit le nourrisson, et produit ensuite le sébum chez l'adulte. Le sébum est une substance à

caractère lipophile, renfermant une association complexe de lipides, tels que du cholestérol, des acides gras, des phospholipides, et des triglycérides ainsi que des débris cellulaires. Le sébum participe à la formation du film hydrolipidique à la surface de l'épiderme et du cuir chevelu. Il permet de lubrifier le poil et protège l'épiderme.

Enfin autre partie annexe, le muscle pilo-arrecteur : il est responsable du phénomène d'horripilation lors d'états émotionnels ou de colère, ou encore lors de frissons qui interviennent dans la thermorégulation. La contraction de ce muscle lisse est sous le contrôle du système nerveux sympathique. Il est localisé sous la glande sébacée [5] [6].

#### 2.3.4 Types de cheveux

Au cours de la vie, trois types de poils existent : le lanugo, le duvet et le cheveu mature.

Tout d'abord, le lanugo, est un poil apparenté au développement embryonnaire, réparti sur tout le corps. Ces premiers cheveux apparaissent fins, assez longs, dépourvus de médullaire, peu pigmentés, et tombent après la naissance.

Puis, le duvet ou vellus, a un aspect fin et peu pigmenté, formé de poils courts, souvent inférieurs à 1 cm. Le cheveu duvet se développe après la disparition totale du lanugo, à part au niveau des paumes des mains et de la plante des pieds. Chez un adulte sain, il représente seulement 10 % des cheveux, mais ce pourcentage augmente avec l'âge. Cette augmentation peut être le précurseur du développement d'une alopecie androgénique.

Enfin, le cheveu mature ou terminal, pousse après la chute du lanugo in utero, sur le cuir chevelu, les cils et les sourcils. Il est pigmenté et possède une médullaire inconstante. Parmi ces cheveux terminaux, il en existe plusieurs types dont la croissance est fonction de facteurs hormonaux, responsables de la distribution pilaire caractéristique de chaque sexe. C'est ainsi que l'on distingue des poils non sexuels, ambosexuels, et sexuels. Les cheveux, apparentés aux poils non sexuels, ne subissent pas de modification pubertaire, et leur pousse est sous le contrôle de l'hormone de croissance hypophysaire. Par contre, les poils des aisselles, présents chez les deux sexes, sont sous l'influence de faibles doses d'androgènes, qui modifient le duvet primaire. Et les poils de la barbe et de la moustache, chez l'homme, résultent d'une maturation pubertaire du duvet sous le contrôle de fortes doses d'androgènes d'origine testiculaire [5] [6] .

## 2.4 Structure chimique du cheveu

### 2.4.1 Introduction

L'analyse de cheveu montre la présence en proportions variables de plusieurs éléments : le carbone, l'hydrogène, l'oxygène, l'azote, et le soufre. A ces substances de base, s'ajoutent des traces de métaux très divers, tels que Ca, Cd, Cr, Hg, Zn, Pb, Fe, As et Si. Ces métaux d'origine externe, sont adsorbés et assimilés dans la structure du cheveu. Ils peuvent être le témoin d'une pollution environnementale, voire de certaines maladies. En plus de ces éléments traditionnels, deux groupes de molécules constitutives sont à l'origine des propriétés chimiques du cheveu : la kératine et la mélanine (pigments).

### 2.4.2 La kératine

#### 2.4.2.1 Propriétés physico-chimiques

Cette molécule représente la substance fondamentale du cheveu. Chimiquement, elle résiste aux éléments chimiques et se dissout dans les acides et les bases assez concentrés. Elle est extensible, et insoluble dans les solutions aqueuses à toute température.

#### 2.4.2.2 Structure moléculaire

La kératine est issue de molécules qui prennent naissance dans le cortex, la partie moyenne du cheveu. Il s'agit d'une protéine fibreuse complexe, c'est-à-dire une substance de poids moléculaire élevée contenant des chaînes polypeptidiques. Ces chaînes résultent de la condensation de nombreux acides aminés, et renferment en plus des substances minérales. Parmi les acides aminés, un à base de soufre est prépondérant : la cystine. Au niveau structural, on distingue plusieurs types de kératine. La cohésion est garantie par la richesse en ponts cystine tendus entre chaînes polypeptidiques, par des liaisons salines, par des liaisons hydrogène et des forces de Van der Waals. Toute rupture d'une de ces structures engendre un déséquilibre du réseau moléculaire kératinique (figure 2).

Les ponts cystine ou ponts di-sulfurés, formés par deux atomes de soufre, représentent les liaisons les plus fortes. Ils déterminent le pouvoir d'élasticité et la capacité à gonfler des cheveux. Mais, ces liaisons affaiblissent la structure de la kératine car elles sont sensibles à l'action de produits capillaires, comme des décolorants, des alcalins, et des réducteurs. Leur fréquence est



estimée à 1 toutes les 4 spires de l'hélice alpha, ce qui justifie leur participation essentielle dans la solidité du matériau.

Les ponts salins sont constitués par une combinaison d'acides aminés : cystine et arginine, et d'acides glutamiques et aspartique. On estime une fréquence double à celle des liaisons cystine.

Quant aux liaisons hydrogène, elles s'établissent entre les spires. Leur rupture, suite à la présence de molécules d'eau entre les chaînes, entraîne un gonflement.

Enfin, les liaisons hydrophobes mettent en jeu de faibles interactions. Elles participeraient, de par leur grand nombre, à la cohésion de l'édifice.

Les réseaux de kératine sont disposés parallèlement dans l'axe longitudinal de la tige capillaire. Les molécules de kératine sont semblables à de petits ressorts. Dans le cas d'un cheveu non étiré, les chaînes sont enroulées sur elles-mêmes en une sorte de spirale : il s'agit de la kératine alpha. Sous l'effet d'un étirement, de la chaleur ou de l'eau, les chaînes se détendent jusqu'à devenir rectilignes, on parle de la kératine bêta. Cette forme étirée est réversible. Dès que cesse la tension, les chaînes tendent à revenir à leur état d'équilibre, la forme alpha [7] [8] [9].

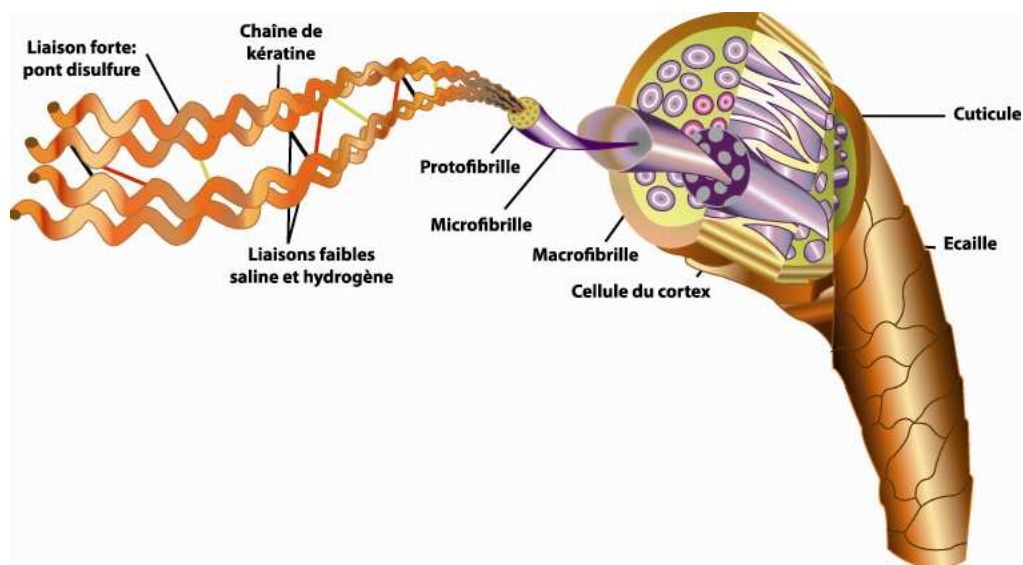


Figure 2 : Du cheveu jusqu'aux chaînes de kératine (2)

### 2.4.2.3 Rôle du soufre dans le cheveu

Le soufre, constituant des acides aminés, qui associés entre eux donnent les protéines, peut représenter jusqu'à 4% de la composition des ongles et des cheveux, valeur jamais atteinte par ailleurs. En effet, certains auteurs établissent une distinction entre la kératine de l'épiderme, pauvre en soufre (0.5%) et lâche, et celle des cheveux, beaucoup plus résistante. On voit là, que la présence

de soufre dans les cheveux lui confère un rôle structural important. C'est à ce titre qu'il intervient dans des traitements pour des pathologies du cheveu. De plus, le soufre possède une activité anti-infectieuse, antiseptique et désintoxiquant prouvée. Mais surtout, il s'agit d'un facteur de croissance responsable de la poussée rapide du cheveu, vitesse de croissance inégalée par tout autre organe [8].

### 2.4.3 Les pigments : mélanine

Une palette infinie de couleurs naturelles teinte nos chevelures. La pigmentation du cheveu est due à deux types de mélanines : l'eumélanine responsable des teintes allant du brun au noir, et la phaeomélanine donnant des couleurs allant du blond au roux. La synthèse pigmentaire est sous contrôle génétique. Ce pigment se présente sous la forme de grains. À l'exception des individus albinos, tous les sujets normaux possèdent une pigmentation à base de mélanine, quelque soit la couleur. La teinte de la chevelure, en plus de dépendre du type de mélanine, est fonction de sa concentration, de sa localisation, du nombre et de la forme des granules de pigments présents dans le cortex. La mélanine pigmente aussi bien la peau que les cheveux. Les sujets avec une prédominance de phaéomélanine, ont une protection mélanique de l'épiderme réduite en cas d'exposition solaire. Ces personnes sont sujettes aux coups de soleil, et ont une prédisposition pour le développement de lésions cutanées chroniques, telles que le mélanome ou le carcinome. Tout comme le cheveu blond, moins pigmenté, s'avère plus sensibilisé par les rayons ultra-violet du soleil, qu'un cheveu noir, densément pigmenté. Ce constat s'explique par le fait que la mélanine possède un rôle de capteur de radicaux libres et de dissipateur de l'énergie solaire exogène. En effet, la mélanine neutralise et stoppe la pénétration de substances nocives dans le cortex du cheveu.

Physiquement, la mélanine est un polymère de poids moléculaire élevé, insoluble dans l'eau et dans la plupart des solvants organiques. Elle possède une faible réactivité chimique, et n'est attaquée que par une forte oxydation ou par des solutions alcalines concentrées.

D'un point de vue physiologique, la mélanine prend naissance à l'intérieur de mélanocytes, cellules spécialisées, localisées dans la couche basale à la jonction dermo-épidermique, et dans la partie supérieure du bulbe pileux. La genèse de la mélanine fait intervenir une cascade de réactions chimiques complexes. Elle s'apparente à une polymérisation oxydative catalysée par au moins une enzyme.

### **L'eumélanine :**

La tyrosine correspond à la molécule initiale de sa synthèse. Cet acide aminé, soit sous forme libre soit combiné dans une chaîne polypeptidique, s'oxyde en dihydroxy-3,4 phenylalanine (DOPA), via une enzyme : la tyrosinase. L'oxydation se poursuit, et mène à la dopaquinone. Elle correspond au point de départ d'une série de réactions spontanées, formant plusieurs quinones intermédiaires, pour aboutir au polymère final noir d'eumélanine. Cependant, la structure eumélanique terminale reste imprévisible et entièrement aléatoire.

### **La phaéomélanine :**

La formation de ce pigment riche en soufre suit le processus de biosynthèse de l'eumélanine. Par contre, il se produit une dérivation au cours de la transformation. En effet, la dopaquinone se fixe ici, sur un acide aminé soufré, la cystéine, pour former des cystéinyl dopas et d'autres intermédiaires métaboliques. L'étape ultime conduit au pigment responsable d'une palette de teintes allant du jaune au rouge pourpre.

Ces deux pigments sont génétiquement apparentés et proviennent d'un processus métabolique commun, où la dopaquinone figure comme l'intermédiaire clé. Le mécanisme de déviation vers la formation de l'un ou l'autre pigment reste encore à élucider. Selon un scientifique, Prota, la prédominance de l'une ou l'autre voie de synthèse pourrait être régie par les taux de cystéine et de glutathion au sein des mélanocytes, ces concentrations étant sous contrôle génétique.

Avec l'âge, la couleur de la chevelure évolue : elle fonce, puis les cheveux blancs font timidement leur apparition, pour donner une teinte poivre et sel ou même totalement blanche. Cette évolution varie pour chaque individu. Elle dépend du taux de production de mélanine, qui s'avère inconstant au cours de la vie. Cette variation se traduit d'abord par une intensification, puis un ralentissement, et parfois même un arrêt de la formation de pigment. On parle alors de canitie. Ce phénomène s'explique mieux après une observation au microscope. Celle-ci permet de constater une diminution du nombre de grains, mais le nombre de mélanocytes semble être stable. Les cheveux blancs renferment d'infimes quantités de mélanine, ce qui semble être corrélé avec un arrêt de la mélanogénèse, mais sans destruction pour autant des mélanocytes. Il y aurait une substance inconnue qui inhiberait l'activité de la tyrosinase. Mais ces substances n'ont pu être identifiées *in vivo* à ce jour, si toutefois elles existent [9].

## 2.5 Cycle pileaire

Le cheveu humain, contrairement à la plupart des structures épithéliales, ne pousse pas de manière continue pendant toute sa vie mais adopte un cycle de pousse selon trois phases de durées très inégales. Ce mode de croissance permet l'allongement des cheveux de 1 à 1.5 cm par mois. Ainsi, une chevelure en « mosaïque » se développe, où coexistent des cheveux nés à des dates différentes. En effet, chaque cheveu croît et évolue indépendamment de son voisin, à la différence des animaux. Ces derniers connaissent des phases de mue où tous les poils poussent de façon synchrone et tombent simultanément. Chez l'humain, les cycles pileaires sont programmés génétiquement : ils durent entre 2 et 4 ans chez l'homme et de 4 à 6 ans chez la femme. On réalise entre 24 à 25 cycles pileaires pendant notre vie.

Chaque cycle évolue selon trois stades distincts (figure 3) :

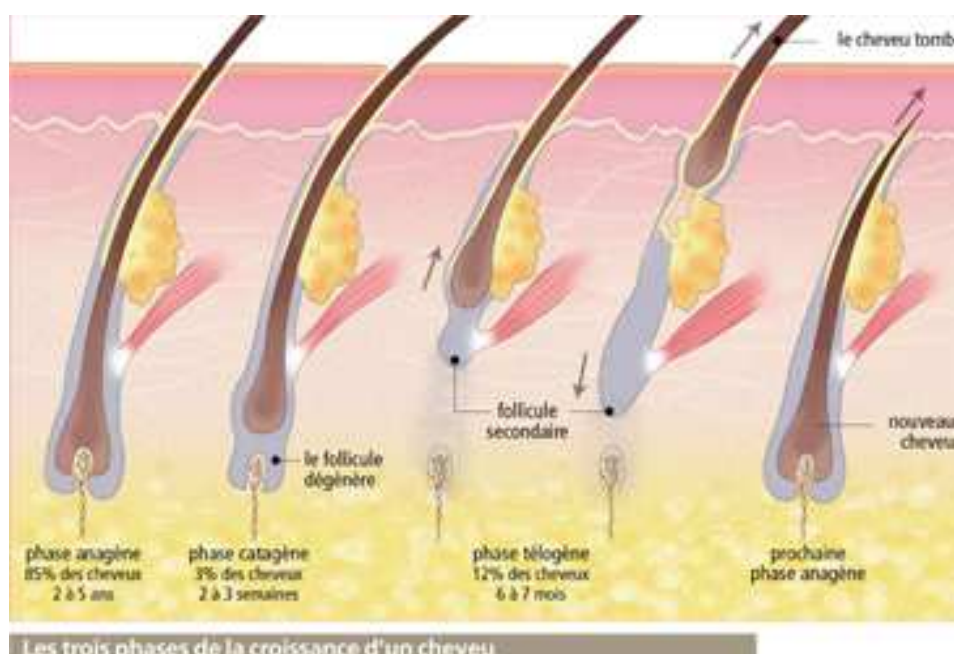


Figure 3 : Cycle pileaire (3)

### **Phase anagène :**

Elle correspond à la phase de croissance au cours de laquelle se forme le cheveu. Le cheveu est implanté profondément dans le derme ; sa racine est élargie, le bulbe allongé.

Les gaines épithéliales recouvrent la tige pileaire, qui est en principe pigmentée. Elle est caractérisée par une intense activité mitotique dans le bulbe bien vascularisé, et au cours de laquelle le poil croît de façon continue. Sur un cuir chevelu normal, cette étape dure entre 2 et 5 ans, et met en jeu 80 à 95 % des follicules. Elle dure autant de temps que persiste la production de kératine. De façon

générale, ce stade dure plus longtemps chez la femme que chez l'homme, ce qui justifie une plus grande longueur de cheveux chez le sexe féminin. Au cours de la grossesse, on constate une diminution importante de la perte quotidienne moyenne de cheveux. Ceci est corrélé au fait que la proportion de cheveux anagènes peut dépasser 95% pendant la gestation!

### **Phase catagène :**

Une fois la phase anagène terminée, le follicule pileux ne produit plus de kératine. Le cheveu subit une involution du bulbe pileux car la division cellulaire s'arrête. Alors, le follicule s'atrophie et remonte vers la surface du cuir chevelu. Cette période dure seulement 2 à 3 semaines en moyenne et inclut à peine 3 % des follicules.

### **Phase télogène :**

Ce stade désigne la phase de chute. Elle est précédée d'une mise au repos, au cours de laquelle, le cheveu se trouve éjecté du follicule. Il ne tombera que délogé par la repousse d'un nouveau poil, lors de la reviviscence du follicule. En fait, la racine, dépigmentée, change de forme et se dénude de ses gaines. Cette chute programmée et physiologique est inéluctable. En moyenne, nous perdons chaque jour entre 25 à 60 cheveux. Elle dure 6 à 7 mois, et concerne en moyenne 12 % des follicules. Les cheveux télogènes se distinguent facilement des anagènes et des catagènes, car à l'examen de cheveux arrachés, la racine apparaît courte et en forme de massue. A l'issue de cette phase, sous l'influence d'un stimulus, la racine entre dans une nouvelle phase anagène, et produit un nouveau cheveu. Et ainsi, la boucle continue [9].

Pour qu'aucune alopécie ne se développe, le rapport cheveux anagènes sur cheveux télogènes est constant. Mais, lorsqu'un nouveau cheveu repousse, il est de plus en plus fin, jusqu'à devenir un simple duvet. Avec l'âge, la quantité de cheveux télogènes prend le dessus, et s'observe surtout dans la région coronale [5].

## 2.6 Propriétés physico-chimiques du cheveu

Les propriétés physiques du cheveu sont dues en grande partie à sa configuration. La section des fibres la plus elliptique est celle du cheveu négroïde, tandis que la plus circulaire est celle du cheveu oriental. Le diamètre de la fibre régit entre autre les propriétés mécaniques, mais aussi les propriétés de friction bien qu'elles dépendent de l'état de surface.

## 2.6.1 Propriétés mécaniques

Toute perturbation de nature chimique, peut provoquer une modification des propriétés mécaniques du cheveu. Leur mesure représente un moyen d'investigation simple.

On distingue :

### **La résistance à la traction :**

Il existe une relation entre la force appliquée à une fibre de cheveu et l'allongement obtenu. Schématiquement, trois zones prédominent :

→ Entre 0 et 2 % d'allongement, l'extension reste proportionnelle à la charge : cette zone s'appelle la région hookéenne. Le cheveu adopte un comportement pré-élastique.

→ Entre 2 et 25-30 % d'extension, l'allongement augmente très vite sans que la contrainte augmente légèrement. Il s'agit de la zone élastique ou palier.

→ Au-delà de 30 % d'allongement, on retrouve une proportionnalité entre charge et allongement. On atteint le domaine post-plastique, dans lequel se rompt souvent la fibre.

Ce comportement de l'allongement du cheveu est assimilé au passage de la forme alpha de la kératine à la forme bêta. Ainsi, la première zone, correspond aux hélices alpha, qui présentent une forte résistance grâce aux liaisons hydrogène situées entre les spires. La seconde région, traduit la transformation de la forme alpha en bêta, où les chaînes se déplient sans résister. Dans la dernière zone, la résistance à la traction des hélices bêta se manifeste, allant jusqu'à la rupture.

### **La charge de rupture :**

Le cheveu est doté d'une très grande solidité. Une fibre capillaire peut résister à la rupture jusqu'à une charge de 50 à 100 grammes. Ainsi, une chevelure moyenne de 120 000 cheveux devrait soutenir une charge de 12 tonnes ! Autre remarque surprenante, la charge de rupture d'un cheveu, mesurée à 12 kg/mm<sup>2</sup>, est supérieure à celle de l'aluminium !

Des facteurs influencent la charge de rupture, comme l'âge, et l'ethnie. Elle atteint son maximum vers l'âge de 20 ans. Elle est proportionnelle au diamètre de la fibre pour un cheveu d'origine européenne. Le cheveu négroïde, s'avère relativement fragile, à cause de sa structure très torsadée. La faiblesse de sa configuration est accentuée et accélérée par le coiffage. Enfin, le cheveu asiatique, est très solide, quelque soit son diamètre.

### **L'élasticité :**

Si on étire un cheveu sec ou humide, et qu'on le laisse se relâcher dans l'eau froide, il récupère sa longueur initiale assez rapidement. La reprise de la forme initiale n'est possible que si le taux de transformation alpha en bêta atteint un certain seuil. Au-delà, il se produit une déformation irréversible. Mais, relativisons, car même les procédés capillaires dans les salons de coiffure, ne dépassent pas 25 % de déformation. Donc, on peut dire que le cheveu naturel est parfaitement élastique. Les effets des procédés de traitements physiques et chimiques sur les propriétés de la kératine sont mesurés à l'aide d'un dynamomètre enregistreur.

## 2.6.2 Propriétés de surface

### **Importance de la surface :**

Une chevelure normale, de 20 cm de longueur avec des cheveux de 80  $\mu\text{m}$  de diamètre, représente une surface énorme de 6  $\text{m}^2$ . Ceci explique pourquoi mouiller une chevelure avec simplement de l'eau s'avère si difficile. Les produits capillaires comportent donc, par nécessité, des agents mouillants dans leurs formules. Quand ils sont appliqués sur la chevelure, ces produits ont tendance à migrer et à s'adsorber préférentiellement sur les cheveux plutôt qu'au niveau du cuir chevelu.

L'état de surface varie énormément d'une tête à l'autre, d'un cheveu à l'autre, et même entre zones différentes d'une même tige capillaire. Sur un cheveu, on observe une diminution du nombre de couches d'écailles cuticulaires de la racine vers la pointe. Ces écailles, d'aspect uniforme au niveau de la racine, deviennent érodées à la pointe, avec des bords en dents de scie, et se décollent de la tige. Sur des cheveux longs, il arrive fréquemment, que la cuticule disparaisse au niveau de la pointe, laissant à nu le cortex. Les cheveux sont alors atteints de fractures en queue d'hirondelle, plus couramment appelées fourches.

Ces modifications de l'état de surface, qui sont dues à un surmenage mécanique, ou à une exposition solaire, ou par les abus de traitements chimiques, rendent le peignage, le démêlage et la mise en forme de la coiffure difficiles. Lors de la formulation galénique d'un nouveau produit pour le soin ou l'embellissement des cheveux, il faut absolument tenir compte du critère de l'état de surface.

### **Propriétés électriques :**

Comme nous avons tous pu le constater un jour ou l'autre, par temps sec, les cheveux ont beaucoup plus tendance à s'électriser que par temps humide. Ce phénomène est dû à la fois aux propriétés isolantes de la kératine et à la capacité du cheveu à libérer des charges électriques négatives par simple frottement. Deux critères interviennent dans ce phénomène d'électricité statique. Tout d'abord, l'état de surface : un cheveu enduit de sébum ou couvert par un film gras provoqué par des produits capillaires, n'aura pas d'effet électrostatique. Ensuite, l'état d'humidité : un cheveu humide verra ses charges diminuer par rapport à un cheveu sec. Pour vaincre ce phénomène d'électricité statique, l'objectif sera de diminuer le coefficient de friction.

### **Propriétés de friction :**

L'intégrité de la cuticule permet le glissement facile du cheveu. La présence d'écailles dans la tige capillaire et l'orientation de leur implantation, s'opposent au glissement. Le cheveu possède un coefficient de friction très important. On distingue deux coefficients en fonction du sens dans lequel s'effectue le glissement : de la racine vers la pointe ou l'inverse. Les difficultés de glissement justifient des comportements caractéristiques de la nature des cheveux, comme la douceur du toucher, ou la facilité de démêlage.

### **Adsorption :**

Le cheveu peut retenir à sa surface de nombreux composés comme le sébum ou des surfactifs. Les corps gras impliquent un processus d'ordre physique, tandis qu'il s'agit d'un phénomène d'ordre chimique pour les tensioactifs ou les colorants. La structure grasse du sébum retient les poussières et odeurs. Les tensioactifs sont attirés par des sites de charge opposée. L'adsorption est plus importante pour les composés cationiques à charge positive, que les surfactifs anioniques chargés négativement. Les processus d'oxydation subis par le cheveu à cause de traitements chimiques ou des effets de l'environnement augmentent le potentiel anionique de la surface capillaire. L'affinité des cheveux pour les composés cationiques est donc grande.



## 2.6.3 Comportement du cheveu au contact de liquides ou vapeurs

### **Equilibre cheveu-vapeur d'eau :**

La kératine présente un certain degré d'affinité pour l'eau. A saturation, le cheveu absorbe environ 30 % de son poids d'eau. L'absorption dépend de l'humidité relative du milieu ambiant et affecte la mise en forme de la chevelure. Il s'agit d'une notion très importante pour les propriétés de la chevelure. En effet, les fibres de kératine voient leurs propriétés physiques modifiées par la présence d'eau, comme des variations de longueur, de diamètre, ou de viscosité interne.

### **Perméabilité et gonflement :**

Le cheveu est perméable à l'eau aussi bien à l'état de vapeur que de liquide. Comme dit précédemment, après un temps de contact suffisant, la kératine absorbe jusqu'à 35 à 45 % de son poids d'eau. L'eau se lie à la kératine en créant des liaisons hydrogène. L'absorption d'eau, à travers la cuticule puis le cortex, génère un gonflement du cheveu plus qu'un allongement. Le pH influence fortement le gonflement : réduit à pH très acide et augmenté à pH très basique. Mais également, l'équilibre thermique est un facteur qui intervient : une élévation de température accélère la pénétration de l'eau et donc l'hydratation capillaire.

La surface cuticulaire, relativement perméable aux petites molécules du milieu externe, est qualifiée de poreuse. Si elle demeure intacte, elle joue le rôle de barrière mais uniquement pour les macromolécules (et non pour l'eau).

De nos jours, la formulation des produits capillaires inclut des solvants polaires, dans le but de faciliter la pénétration de certaines molécules organiques colorantes ou surgraissantes, et de favoriser le gonflement de la kératine.

## 2.6.4 Propriétés physiques du cheveu

Ses caractéristiques sont déterminées grâce à des méthodes d'évaluation et de nombreux appareils. La mesure des propriétés physiques permet une meilleure connaissance de la fibre capillaire, mais aussi elle aide à la formulation de nouveaux produits cosmétiques capillaires ou même de produits capillaires dermatologiques plus performants. Par exemple, les shampoings peuvent modifier les propriétés électrostatiques et les caractéristiques de coiffage (voir partie II) [9].

## 2.7 Anatomie du cuir chevelu

### 2.7.1 Définition et topographie

Le cuir chevelu correspond à une région particulière de la peau très riche en follicules pileux qui donnent naissance aux cheveux. Ce support capillaire possède une structure générale analogue à celle de la peau. Il est comme l'enveloppe corporelle, soumis au phénomène de la desquamation c'est-à-dire l'élimination des couches superficielles de l'épiderme sous forme de petites lamelles ou de squames du cuir chevelu.

Cette entité anatomique s'étend jusqu'au pourtour de la boîte crânienne, délimitée en avant par le front et ses deux golfes, sur les côtés par les pavillons des oreilles, et en arrière par la ligne d'insertion des cheveux sur la nuque. Sa surface représente 600 à 700 cm<sup>2</sup> chez l'adulte [5].

### 2.7.2 Différentes couches de la peau

Le cuir chevelu est réparti en plusieurs épaisseurs. Tout d'abord, la peau représente la partie la plus externe. Il convient d'abord de rappeler sa structure générale, pour ensuite se pencher sur celle du cuir chevelu.

L'épiderme de la peau correspond à un épithélium pavimenteux stratifié de revêtement cutané qui n'est pas vascularisé. Il est régi par un système cinétique, où il subit un turn over entre 30 et 40 jours dû à un phénomène de desquamation. Un film hydrolipidique le recouvre. Ce film correspond à une émulsion eau dans huile E/H. Il a 3 fonctions : protection, maintien de l'hydratation cutanée, et renforcement du rôle de barrière de la couche cornée (voir ci-après).

Plusieurs couches composent l'épiderme (figure 4) :

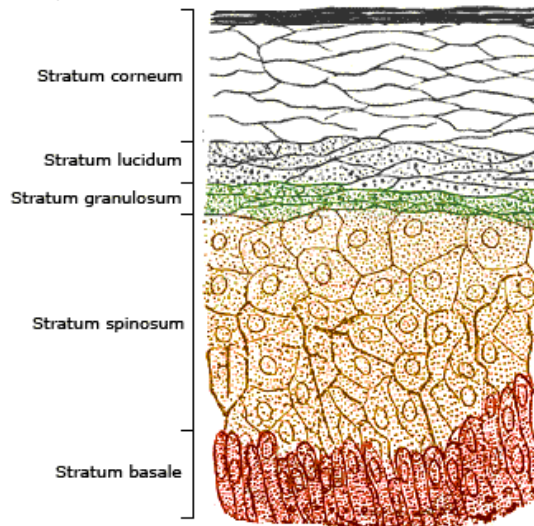


Figure 4 : Coupe schématique de l'épiderme (4)

La couche basale ou **stratum germinatum** : Elle est composée de 3 types de cellules. Les kératinocytes représentent 80 % des cellules et forment une couche unique de cellules cubiques. Là, ils y naissent, se divisent et commencent leur évolution morphologique (kératinisation) en migrant vers les couches supérieures. Ensuite, les mélanocytes, cellules de forme étoilée, s'intercalent entre les kératinocytes. Ils contiennent dans leur cytoplasme des mélanosomes qui rassemblent des grains de mélanine (pigments). Les cellules de Merkel, associées à des terminaisons nerveuses, font office de récepteurs sensoriels du toucher.

La couche de Malpighi ou **stratum spinosum** contient des kératinocytes qui ont débuté leur migration et des cellules de Langerhans qui jouent un rôle dans l'immunité en captant des particules étrangères dont les microorganismes.

La couche granuleuse ou **stratum granulosum** comporte des kératinocytes. Ils adoptent une forme aplatie et se chargent en kératohyaline, précurseur de la kératine.

La couche claire ou **stratum lucidum** abonde de cellules de transition qui sont des intermédiaires entre les cellules granuleuses et les cellules de la couche cornée. Ces cellules, claires et plates, n'existent qu'au niveau de la peau très épaisse, c'est-à-dire au niveau de la paume des mains et de la plante des pieds. Cette couche a la fonction de barrière et s'oppose au passage de l'eau, des ions et des molécules.

La couche cornée ou **stratum corneum** est formée de cellules anucléées, formant des lamelles très allongées totalement kératinisées. Ce sont des cornéocytes, solidement liés entre eux par un ciment intercellulaire composés de lipides (des céramides). Cette couche se divise en deux parties :

Le **stratum compactum** avec des cellules dont le cytoplasme est rempli de kératine.

Le **stratum disjonctum** comprend des cellules qui dégèrent et donnent lieu à la desquamation.

Au final, cette couche cornée possède un rôle de filtre et de protection assurée par la kératine. Cette protéine est dotée de propriétés biomécaniques. La zone superficielle desquame naturellement, emportant avec elle l'élimination des microbes et des corps étrangers.

En dessous, séparé par la membrane basale, figure un tissu de soutien : le derme. Plusieurs parties le forme : des corps papillaires formés de fibres d'élastine et de collagène. Puis, le derme moyen contenant des glycoprotéines et des protéoglycane dont l'acide hyaluronique. Enfin, le derme profond comporte des molécules d'élastine et de collagène. Il s'agit d'un tissu conjonctif fibreux élaboré par différents types de cellules. Les fibroblastes élaborent l'élastine et le collagène, molécules responsables de l'élasticité et de l'extensibilité de la peau. Puis, un rôle immunitaire est assuré par des lymphocytes et des macrophages. Toutes ces cellules sont noyées dans une substance fondamentale, assimilée à un gel à base de glycoprotéines et d'acide hyaluronique. Cet acide fait partie des glycosaminoglycane, et représente la molécule la plus hygroscopique assurant la rétention de l'eau. Hormis les cellules, le derme est parcouru par des vaisseaux sanguins, des vaisseaux lymphatiques et des nerfs. Grâce à sa structure, le derme remplit plusieurs rôles : être un tissu de soutien grâce aux fibres d'élastine et de collagène ; être un tissu de nutrition grâce aux vaisseaux sanguins ; et être un réservoir d'humidité (70% d'eau).

Enfin, plus profondément, est localisé l'hypoderme, un tissu sous-cutané riche en adipocytes. Il permet l'élimination de certains déchets sanguins, un maintien de l'équilibre thermique, d'amortir en cas de choc, et constitue un réservoir substantiel d'hormones stéroïdes [1] [10].

### 2.7.3 Différentes couches du cuir chevelu

Globalement, le cuir chevelu présente une structure analogue à celle de la peau. En effet, la peau du cuir chevelu comprend les mêmes éléments : l'épiderme, le derme et l'hypoderme, qui jouent les mêmes rôles respectifs.

L'épiderme du cuir chevelu a la particularité de subir une desquamation plus rapide des cellules de la couche cornée que n'importe quelle autre partie du corps. Effectivement, seules 3 semaines suffisent à fabriquer une cellule de la couche cornée du cuir chevelu. En revanche, 4 semaines sont nécessaires pour le reste du corps. Ce turn over rapide est à l'origine de certains problèmes capillaires comme le psoriasis.

Le derme du cuir chevelu est épais et richement vascularisé.

Dessous, se trouve le tissu sous-cutané, qui est élaboré par un tissu graisseux. Le bulbe pileux qui s'enfonce dans l'hypoderme y siège.

En plus, des structures spécifiques au cuir chevelu se développent entre la peau et la boîte crânienne, sous l'hypoderme. Tout d'abord (figure 5) :

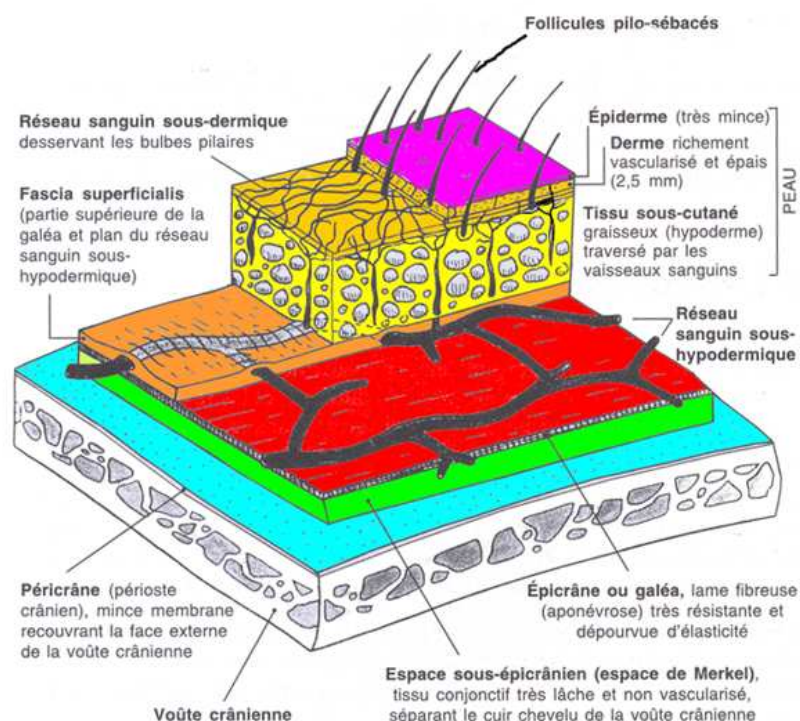


Figure 5 : Coupe schématique du cuir chevelu (5)

- Une membrane protectrice, la galéa, sépare les racines et la graisse de l'hypoderme de la paroi osseuse du crâne. Dans cette membrane solide, circulent les veines et les artères qui se ramifient en vaisseaux vers les racines du cheveu et les glandes sébacées [3]. La galéa ou épicrâne, aponévrose (membrane fibreuse) continue, est tendue entre le muscle frontal en

avant, le muscle occipital en arrière et les muscles auriculaires latéralement. Cette couche est subdivisée en 5 plans fibreux.

- Puis, vient l'espace de Merkel, constitué de tissu conjonctif lâche et avascularisé.

Enfin, le péricrâne désigne une fine membrane recouvrant la voûte crânienne, à laquelle elle adhère peu. Au final, le cuir chevelu a une épaisseur moyenne de 6 mm.

Le cuir chevelu est vascularisé. Deux types de vascularisation se croisent. Tout d'abord, une vascularisation artérielle riche en sang oxygéné qui est assurée par 5 artères situées de chaque côté :

- l'artère temporale superficielle, correspond à l'artère la plus importante du cuir chevelu. Elle prend naissance à partir de la carotide externe.
- l'artère auriculaire postérieure ;
- l'artère occipitale ;
- l'artère frontale interne et
- l'artère sus-orbitaire.

Ensuite, une vascularisation veineuse, enrichie en dioxyde de carbone, draine la boîte crânienne. Malgré la richesse vasculaire du cuir chevelu, sa texture rigide le rend très vulnérable, notamment à des tensions. Des précautions à prendre sont à envisager en cas d'intervention chirurgicale. Des vaisseaux lymphatiques circulent dans le même plan que les artères et les veines.

Enfin, les différentes régions du cuir chevelu, à savoir les régions antérieure frontale, latérale et postérieure, sont parcourues par des nerfs sensitifs [3] [5] [11].

## 2.8 Méthodes d'exploration

L'exploration visuelle du cuir chevelu renseigne sur certains éléments pathologiques. Mais, un examen rigoureux fait appel à des techniques maîtrisées et des appareillages performants. Le recours à de telles méthodes est pertinent pour évaluer objectivement l'efficacité des préparations utilisées dans le traitement de l'alopecie, de la pelade ou d'autres pathologies.

### 2.8.1 Trichogramme

L'évaluation de l'état de la chevelure se détermine grâce à un examen particulier appelé le trichogramme. Il se définit comme la répartition, exprimée en pourcentage, des différents aspects présentés par le cheveu au cours du cycle pileux. Son procédé technique consiste à prélever une cinquantaine de cheveux arrachés à la pince à épiler en 3 endroits différents du cuir chevelu (zones

frontale, temporale, occipitale). Puis, on observe au microscope, principalement au niveau du bulbe. Selon l'état du bulbe pileux, on peut déterminer à quelle étape du cycle pileux se trouvent les cheveux, et donc les classer et les compter. Pour une chevelure normale, le rapport du nombre de cheveux en phase anagène (croissance) sur le nombre de cheveux en phase télogène (chute) doit être égal à 4. Si le rapport est inférieur à 3, il existe un risque d'alopécie. Cet examen de routine se pratique en milieu hospitalier, et est remboursé par la Sécurité Sociale.

Avant sa réalisation, un questionnaire préalable est effectué concernant l'ancienneté et l'intensité des troubles, leur nature, d'éventuelles complications, et le caractère chronique ou aigu, continu ou intermittent. Puis, une batterie de tests est opérée pour déterminer les propriétés du cheveu (élasticité, charge de rupture...). Des analyses complémentaires peuvent être recommandées. Par exemple, la mesure de l'acidité du cuir chevelu à l'aide d'un pH-mètre, permet d'adapter la composition d'un produit traitant. L'observation au microscope à contraste de phase offre une vue détaillée de la tige et du bulbe pileux.

En somme, le trichogramme demeure un examen fiable, facile, rapide et indolore utilisé dans les bilans capillaires en pathologie générale ou locale [12].

## 2.8.2 Phototrichogramme et dérivés

Cette technique plus récente, consiste à prendre deux clichés photographiques à 3 jours d'intervalle, d'une petite surface (0.5 cm<sup>2</sup>) rasée du cuir chevelu. Le procédé est renouvelé à plusieurs mois d'intervalle. L'observation des photographies rend compte de plusieurs résultats : le nombre de cheveux par cm<sup>2</sup>, le pourcentage de cheveux en phase de croissance, le diamètre de la tige pileux et la vitesse de pousse. Il s'agit d'un document biologique, au même titre qu'une numération de formule sanguine.

Une technique variante, le tractiophototrichogramme, a l'avantage de pouvoir être réalisée en une seule séance, ce qui améliore le confort du patient. L'examen est effectué sur des cheveux non lavés depuis 3 jours et non brossés, ni peignés le jour-même. Avec un même principe de base, il combine en plus un test de traction et permet d'apprécier :

- le nombre de cheveux télogènes détachés facilement par brossage ;
- le nombre de cheveux anagènes restés implantés ;
- le rapport entre les deux : celui-ci est inquiétant s'il est inférieur à 15 et pathologique s'il est inférieur à 10 [1] [3].

Autre procédé dérivé, le vidéotrichogramme, auquel on substitue à l'appareil photographique une caméra vidéo. Mais, ce moyen ne semble pas être justifié en routine.

### 2.8.3 Analyses chimique et toxicologique du cheveu

Ces analyses sont pratiquées par des laboratoires spécialisés, sur ordonnance d'un médecin toxicologue dans le cadre de la médecine légale, en majorité ou en médecine préventive générale. Puisque les cheveux restent un bon nombre d'années implantés sur notre tête, ils peuvent fournir de solides informations sur notre mode de vie. Toutes les substances, toxiques ou non, que l'on a consommées sont susceptibles de se trouver dans nos cheveux. Pour l'analyse, une mèche de cheveux, longue de 2 ou 3 cm est coupée bien à ras du cuir chevelu, au niveau de la nuque, pour avoir une bonne précision de la date d'intoxication. On place la mèche dans un spectrophotomètre de masse couplé à la chromatographie en phase gazeuse, appareil qui va doser les éléments à partir de l'échantillon. Ce dosage permet de déterminer la nature et la quantité d'oligo-éléments présents naturellement ; de polluants tels que les métaux lourds trouvés dans l'environnement et qui influent sur la structure du cheveu ; ou de toxiques comme les drogues présentes dans le cheveu. L'analyse de drogues dans les cheveux a plusieurs intérêts :

- Lutte contre le dopage ;
- Déceler une exposition *in utero* chez le fœtus ;
- Donneurs de sang ;
- Exposition professionnelle ;
- Compliance thérapeutique ;
- En médecine légale :
  - o Détection d'une prise de drogue dans un cadavre en cours de putréfaction.
  - o Discrimination entre un dealer, un consommateur occasionnel ou « habituel » ;
  - o Mise en évidence de la drogue consommée ;
  - o Evolution d'une toxicomanie et suivi de cures de sevrage ;
  - o Suivi d'une substitution thérapeutique par un héroïnomanie (Méthadone ® ou Subutex ®) ;
  - o Mise en évidence de soumission chimique à l'insu d'un tiers (GHB par exemple) ;
  - o Circulation de stupéfiants en prison ;
  - o Restitution du permis de conduire ;
  - o Procédures de divorce pour établir la garde d'enfants.



Par ailleurs, si le cheveu est arraché avec son bulbe, il permet d'obtenir l'empreinte génétique de l'individu auquel il appartient, ou, il a appartenu. Ce fait s'avère précieux tant pour le policier, pour résoudre des affaires criminelles, que pour l'historien. Pour ce dernier, le cheveu est un vrai livre ouvert. Ce matériau imputrescible, facile à manipuler, a pu prouver, même 3000 ans après sa mort, que Ramsès II était blond roux de couleur blanche. Ainsi, contrairement au sang, le cheveu garde en mémoire la trace des comportements toxicologiques et alimentaires d'un individu [11] [13].

### 3 Facteurs modifiant la croissance et la structure du cheveu sain

#### 3.1 Variations du cycle pileaire

##### 3.1.1 Fluctuation saisonnière de la chute de cheveux

Le cycle pileaire est régi majoritairement par des facteurs génétiques et hormonaux. Ce n'est qu'à partir de la puberté, que débute l'alopecie androgénétique. Cette pathologie prouve l'importance de la sécrétion androgénique dans sa clinique. Chez la femme, la sécrétion œstroprogestative au cours de son activité sexuelle, la protège de toute alopecie. Par la suite, l'apparition éventuelle d'une alopecie androgénétique, doit faire suspecter un excès de production d'androgènes par les glandes surrénales ou les ovaires. Un dosage hormonal s'impose.

La fabrication des hormones stéroïdiennes, dont les androgènes font partie, dépend partiellement de la durée d'exposition solaire, ce qui justifie les variations saisonnières physiologiques observables. En moyenne, nous perdons 25 à 60 cheveux par jour avec 2 pics à la fin de l'été (août et septembre), (moyenne de chute : 60/jour) et au printemps (moyenne de chute : 45/jour). Ces variations saisonnières expliquent une augmentation du nombre de consultations dermatologiques et de conseils auprès du pharmacien pour chute de cheveux à l'automne. Pour toute étude clinique, la densité totale de cheveux observée par cm<sup>2</sup> représente le critère principal [5].

##### 3.1.2 En fonction de l'âge

Le cycle pileaire évolue différemment selon les périodes de la vie :

*In utero*, une première conversion télogène commence vers la 28<sup>ème</sup> semaine de vie.

A la naissance, la répartition télogène observée est la suivante :

- Région frontale : 32 %

- Région pariétale : 26 %
- Région occipitale : 16 %

A partir du 4<sup>ème</sup> mois de vie, après une deuxième transformation télogène, la croissance des cheveux se désynchronise et chaque cheveu se renouvelle indépendamment de son collatéral.

Avant la puberté, chez les filles et les garçons âgés de 3 à 11 ans, 90 % des cheveux sont au stade anagène avec une importante densité capillaire évaluée à 220 +/- 30 cheveux par cm<sup>2</sup>. Plus l'enfant grandit, plus ses cheveux s'épaississent et se foncent.

A partir de la puberté, la densité capillaire diminue dans toutes les régions du cuir chevelu avec l'âge, même si elle est plus visible au niveau frontal et coronal. Mais également, le diamètre des cheveux rétrécit, chacun sera progressivement moins épais que le cheveu du cycle précédent. Par contre, la proportion de cheveux duvets et des cheveux intermédiaires augmente avec l'âge.

Après 50 ans, le taux de cheveux télogènes augmente dans les deux sexes. Cette prévalence est tout de même plus marquée chez l'homme (environ 25 %) que chez la femme (environ 20 %) [5].

### 3.1.3 Au cours de la grossesse

Pendant cet intense moment de conception, il se produit d'importantes modifications hormonales. Celles-ci provoquent entre autres un pic de cheveux anagènes chez la mère qui débute dès la 14<sup>ème</sup> semaine de gestation. En revanche, après l'accouchement, où s'observe une forte chute hormonale, les cheveux télogènes prennent le dessus. Cette chute importante de cheveux est qualifiée d'effluvium télogène. Aucune inquiétude particulière ne se justifie, puisqu'il s'agit d'un simple rétablissement de l'équilibre du cycle pileux.

L'aspect du cheveu se trouve également modifié à la survenue de la puberté, à cause de fluctuations hormonales [5].

## 3.2 Paramètres de régulation de la pousse du cheveu

La régulation du cycle pileux est assurée à la fois par des « messages » moléculaires contrôlant la différenciation des différents types de cellules du follicule pilo-sébacé, et par une interaction de ces cellules entre elles.

### 3.2.1 Paramètre biochimique : les facteurs de croissance

Les facteurs de croissance agissent comme modulateurs probables de la croissance du follicule pileux et du cycle pileux. On peut citer des facteurs de croissance tels que l'HGF, le PTHrp, le TGF $\beta$ , le KGF, le bFGF, le FGF5. Parmi eux, deux semblent plus impliqués : l'EGF et l'IGF-1. L'EGF serait responsable de la morphogénèse précoce du poil et du cheveu. L'IGF-1, quant à lui, permet *in vitro* de maintenir le développement du follicule. De plus, l'absence d'expression de son récepteur, une fois la phase anagène terminée, induirait une nette diminution du nombre et de la taille des follicules, puisque l'IGF-1 ne peut plus exercer son effet stimulateur [5].

### 3.2.2 Paramètre hormonal : les androgènes

Ces hormones sont également de puissants modulateurs de la croissance capillaire. Chez l'homme, l'action des androgènes diffère d'un site à l'autre : par exemple, ils stimulent la croissance du poil de la barbe, alors qu'ils provoquent la chute des cheveux. Ceci s'explique par l'existence de différences dans le métabolisme des androgènes, dans l'expression de l'activité d'une enzyme impliquée dans leur métabolisme et dans le niveau d'expression du récepteur aux androgènes entre la barbe et le cuir chevelu.

#### **Le contrôle hormonal du follicule pilo-sébacé en détail :**

Les androgènes d'origine gonadique ou surrénalienne (testostérone chez l'homme, delta-4-androstènedione chez la femme) contrôlent le développement et le fonctionnement du follicule pileux.

Seule la forme libre (1 %) peut pénétrer au niveau des organes cibles, la fraction restante étant liée dans le plasma à une protéine : TeBG (Testostéron estradiol Binding Globulin).

L'hormone ne devient active qu'après transformation en DHT ou 5 $\alpha$ -dihydrotestostérone grâce à une enzyme : la 5 $\alpha$ -réductase ; elle agit selon deux effets inverses :

- sur la glande sébacée : augmentation de la taille et du nombre de cellules responsables de l'hypertrophie et de l'accroissement de la séborrhée ;
- sur le follicule pileux : involution progressive, action inverse de celle observée au niveau des poils sexuels situés sur le corps et le visage.

Ce mécanisme demeure encore mal connu. Il s'agirait d'un ralentissement de la synthèse protéique ; une inhibition locale de l'adénylcyclase induirait une diminution du taux d'AMP

(adénosine mono phosphate) cyclique. Ce freinage serait responsable d'un raccourcissement de la durée de la phase anagène.

Cette réduction des cycles et leur accélération aboutit à l'épuisement précoce du stock de cheveux. Ce phénomène conduit à l'alopecie.

Une prédisposition génétique pourrait contrôler les effets des androgènes, soit en régularisant les enzymes impliquées, soit en agissant sur l'expression de gènes cibles. Car, la sensibilité aux androgènes, implique soit une augmentation du nombre de récepteurs intracellulaires, soit un accroissement de l'activité de la 5 $\alpha$ -réductase.

Chez la femme, une baisse de l'activité aromatasase, enzyme impliquée dans la biosynthèse des estrogènes, favoriserait l'action des androgènes sur le follicule pilo-sébacé. Concernant la 5 $\alpha$ -réductase, cette enzyme existe sous deux formes : la forme 1 spécifiquement exprimée dans la peau et le cuir chevelu ; la forme 2 surtout exprimée dans la prostate et rarement, dans la partie frontale du cuir chevelu. Dans le cadre de l'alopecie, seul un traitement par voie orale avec un inhibiteur de 5 $\alpha$ -réductase de type 2 : le finastéride, a montré de réelles prouesses [1] [5].

### 3.2.3 Facteur immunitaire

Des composants du système immunitaire sont capables de réguler le cycle pileire et sont certainement responsables de plusieurs formes d'alopecies. Dans la pelade et l'alopecie androgénogénétique (AAG), des lymphocytes T-CD4+ ont été mis en évidence à la surface des kératinocytes folliculaires. Autre médiateur, l'interleukine-1 (IL-1), impliquée dans la réponse immunitaire et inflammatoire, inhibe la croissance du follicule du cheveu *in vitro*. En effet, une surexpression d'IL-1, se rencontre chez une forte proportion (35 %) de sujets atteints d'AAG. Ces individus pourraient bénéficier d'une stratégie anti-inflammatoire, comme ceux atteints de la pelade [5].

### 3.2.4 Facteur génétique

La pousse et la nature des cheveux diffèrent d'un individu à l'autre, au sein d'une même famille ou selon l'appartenance ethnique. Ce facteur est impliqué dans la survenue d'alopecie [3].

### 3.2.5 Facteur nutritionnel

Une alimentation carencée notamment en protéines, acides aminés soufrés et vitamines, influe sur la croissance du cheveu. Ces substances nutritives sont apportées via du sang neuf véhiculé par les petites artères irriguant chaque bulbe pileux. Il est donc impératif de pallier aux éventuelles carences de notre alimentation journalière.

Le rôle des facteurs alimentaires dans les effluvium télogènes est évident dans les malnutritions, les syndromes de malabsorption, la maladie cœliaque, les anémies et l'anorexie mentale.

La chute de cheveux est corrélée avec des taux de ferritine  $< 30$  à  $70$  ng/ml, d'hémoglobine  $< 12$  g/100 ml, de vitamine B12  $< 200$  pg/ml. Les carences en folates, en zinc et acides aminés soufrés exposent également à la chute de cheveux [14].

C'est pourquoi un contrôle des apports nutritionnels est essentiel pour assurer la santé du cheveu. Un déficit en nutriments sensibilise fortement le follicule pileux qui a besoin pour sa croissance et son métabolisme d'un apport constant de sang, d'oxygène et de nutriments.

### 3.2.6 Facteur psychique

Un choc psychique peut être responsable d'une chute de cheveux. En effet, une mauvaise hygiène de vie incluant le surmenage, le stress, l'insomnie, le tabac et l'alcool, produit des déséquilibres métaboliques, interférant avec le cycle pileux [14].

## 3.3 Agressions environnementales

### 3.3.1 Influence du tabac

Le tabac joue une influence sur la vie et la structure du cheveu. Le tabagisme, au niveau cutané, est associé à une maigreur du visage et à la présence de rides profondes des joues et de la patte d'oie. La peau prend un aspect fripé et son teint apparaît souvent gris-jaunâtre. Les fumeurs apparaissent plus âgés que leur âge réel. Le tabac est un facteur de risque cardiovasculaire dans la survenue d'un syndrome coronarien aigu. Mais la présence de rides sur le visage, de cheveux gris et d'une alopecie sont également des facteurs associés au risque cardiaque. Le tabagisme est également responsable d'un vieillissement prématuré des cheveux avec un grisonnement chez l'homme et la femme et une alopecie plus marquée.

Le mode d'action du tabac est très complexe. La fumée de cigarette ne compte pas moins de 4000 molécules différentes dont les plus connues sont le monoxyde de carbone libéré par les

poumons, la nicotine métabolisée par le foie, les molécules cancérigènes et les radicaux libres. La nicotine et la co-nicotine sont détectables au niveau de la tige pileuse. Ces mesures ont permis de retrouver de la nicotine dans les cheveux des nouveau-nés de mères fumeuses pendant la grossesse. Ces dosages ont également été utilisés en médecine du travail pour mesurer le tabagisme passif. Le tabac intervient sur la microcirculation au niveau des papilles dermiques : or la croissance de la tige pileuse dépend de la qualité de la microcirculation. Les molécules génotoxiques entraînent des mutations de l'ADN au niveau des follicules pileux chez les fumeurs. L'effet pro-oxydant des molécules du tabac favorise le stress oxydatif avec libération de médiateurs inflammatoires, des cytokines, qui induisent une fibrose folliculaire. Le tabac provoque également une diminution de l'activité des aromatasés au niveau folliculaire responsable d'une hypo-oestrogénie folliculaire [14].

### 3.3.2 Influence du soleil

Pour rappel, le soleil émet 3 types d'incidence de la lumière : la lumière directe ; celle qui est diffusée par le ciel ; et la lumière réfléchiée par une surface. Le spectre solaire définit plusieurs domaines. Celui des rayons ultra-violet nous intéresse plus. En effet, les rayons UV C sont les plus dangereux, mais sont heureusement arrêtés par la couche d'ozone. Au contact de la peau, une partie des rayons lumineux va être réfléchiée, une autre absorbée et une autre diffractée. Les rayons UV B pénètrent jusqu'à la jonction dermo-épidermique, tandis que les UV A sont plus pénétrants encore, et atteignent le derme. Chaque type d'UV manifeste des effets bien spécifiques. C'est ainsi que les UV B provoquent une vasodilatation, un érythème, voire même une phlyctène (bulle) de la peau. Ce type d'UV s'avère donc responsable des érythèmes solaires (coups de soleil) et plus gravement des cancers cutanés. En revanche, les UV A induisent une pigmentation immédiate ; on parle d'effet « bonne mine » [10].

Les UVA et les UVB jouent un rôle plus important que le rayonnement visible sur les cheveux. Les UV solaires, conjugués à l'oxygène, génèrent des radicaux libres. Ils provoquent une altération de la cuticule avec diminution de l'adhésion des écailles cuticulaires : les cheveux sont alors secs, cassants, rugueux, raides et moins brillants. Les UVA et les UVB agissent directement sur les kératinocytes et les mélanocytes en diminuant le renouvellement cellulaire et en déclenchant les phénomènes d'apoptose. Ils agissent aussi indirectement en réduisant l'activité du système de défense glutathion.

Les cheveux de couleur claire, blonds ou roux sont sensibles aux effets du soleil qui peut provoquer une décoloration partielle par oxydation de la mélanine. En effet, la phaeomélanine est

plus sensible aux UV que l'eumélanine. Cette décoloration temporaire s'accompagne d'un amincissement de la tige pileaire, et par conséquent d'une modification des propriétés mécaniques du cheveu.

La cuticule, partie la plus superficielle du cheveu, est la plus atteinte car elle n'est pas protégée par la mélanine qui se trouve essentiellement dans le cortex. De plus, l'oxydation de la kératine induite par les UV provoque une rupture des ponts disulfures [14].

### 3.3.3 Influence de l'eau de mer

En plus d'une exposition au soleil, l'eau de mer imprègne le cheveu, et le sel qui s'y dépose en engainant la tige est un facteur favorisant de l'altération de la cuticule [3].

### 3.3.4 Influence des gestes de coiffure

Les contraintes de la mode et les produits de la technologie moderne ajoutent des agressions diverses. Des manipulations capillaires trop fréquentes trop brusques avec des instruments mal adaptés affectent la tige capillaire, et la rendent cassante. On parle alors d'agressions mécaniques causées par le souffle chaud du sèche-cheveux, ou lors d'un brushing. De même, les traitements chimiques capillaires, telles que les colorations, les décolorations, les mises en plis, abiment les fibres capillaires et altèrent entre autres les propriétés mécaniques du cheveu [15].

## 3.4 Vieillessement capillaire et stress oxydatif

Au niveau de la peau et des cheveux, il existe deux mécanismes de vieillissement : un mécanisme de vieillissement cutané intrinsèque ou physiologique, chronologique, prédéterminé génétiquement, inéluctable et concernant l'ensemble du corps ; et un mécanisme de vieillissement extrinsèque provoqué par les agressions externes de l'environnement, concernant uniquement les parties du corps exposées [10].

Ces mécanismes vont entraîner des modifications de la tige pileaire : réduction du diamètre, fragilisation, diminution de son élasticité, blanchiment. Ces modifications sont secondaires à des phénomènes d'apoptose (mort cellulaire programmée), de perturbation de la différenciation cellulaire, de modifications du système pigmentaire et de la vascularisation. Ces changements se traduisent par une réduction de la durée des phases de croissance des cheveux et une altération de la qualité des cheveux qui deviennent fins, courts, cassants et blancs.

Le stress oxydatif est déclenché par une multitude de facteurs comme ceux vus précédemment : les ultra-violets, le stress émotionnel, les polluants, le tabagisme... Des radicaux libres oxygénés générés par le stress oxydatif s'accumulent dans la cellule et en particulier au niveau des mitochondries. La cellule va alors déclencher des mécanismes de défense contre ce stress oxydatif, le plus connu étant le système glutathion.

Lorsque ces systèmes antioxydants sont défaillants ou insuffisants, le stress oxydatif va diminuer la phase anagène, déclencher précocement la phase catagène, altérer les cellules endothéliales des micros vaisseaux péri bulbaires conduisant au vieillissement du follicule pileux et au blanchiment de la tige pileuse par altération des mélanocytes.

La réduction du stress oxydatif par l'utilisation de molécule cytoprotectrice et anti-oxydante comme la N-acétyl cystéine semble calmer ce phénomène. Mais il faut garder en mémoire, que le terrain héréditaire est important. Le caractère familial du blanchiment est souvent marqué, et lutter contre la génétique peut s'avérer bien difficile [16].



## DEUXIEME PARTIE :

### LES SHAMPOOINGS

#### 1 Introduction

L'univers des shampooings paraît vaste tellement les gammes de produits mises sur le marché sont diversifiées. Les shampooings sont parmi les produits d'hygiène les plus vendus dans la grande distribution, sans doute parce que le consommateur juge qu'il n'a pas besoin de conseil pour acheter ce type de produit, que l'offre est extrêmement variée et que les prix pratiqués lui conviennent. Néanmoins, le secteur de la distribution pharmaceutique conserve une part non négligeable par le biais des shampooings traitants.

Malgré une telle diversité de produits, leur composition répond toujours à l'aptitude d'un shampooing de base. Dans un premier temps, nous définirons le shampooing et plus généralement les produits cosmétiques sous un aspect réglementaire. Puis, nous détaillerons les caractéristiques requises d'un shampooing et ensuite, nous envisagerons le rôle majeur de nettoyage et d'entretien de l'hygiène attribué au shampooing.

Dans un second temps, pour atténuer des imperfections cosmétiques capillaires, l'étude de différentes catégories de shampooings sera détaillée où il sera question de l'hygiène et des soins à prodiguer aux cheveux normaux à sensibilisés.

En effet, un cuir chevelu en bon état joue sur la santé et la beauté des cheveux. En fonction de la qualité et de la quantité du film hydrolipidique, on distingue trois types de cheveux et de cuir chevelu : normal, sec, ou gras.

Les cheveux normaux poussent sur un cuir chevelu sain qui les protège car le film hydrolipidique et la flore cutanée saprophyte équilibrée limitent le développement de germes pathogènes. Par conséquent, les cheveux apparaissent souples, doux, brillants et faciles à démêler. Cependant, il peut arriver temporairement que les cheveux normaux soient fragilisés et déséquilibrés, ce qui implique le recours aux shampooings traitants [12].

## 2 Notions générales sur les shampoings et les produits cosmétiques

### 2.1 Définitions

#### 2.1.1 Le shampoing

Un shampoing fait partie des produits d'hygiène cosmétique destiné au nettoyage de la chevelure. Classiquement, cette catégorie de produits se présente sous forme liquide, gel, crème ou poudre, élaborée grâce à des agents de surface. Ils sont doués de propriétés détergentes, mouillantes, émulsionnantes et moussantes qui assurent un nettoyage parfait de la chevelure, apportant douceur, souplesse, brillance et une facilité à coiffer. Au vu de son utilisation, le shampoing peut malencontreusement entrer en contact avec les yeux de l'utilisateur, en coulant. A cause de ce genre de situations, il est nécessaire que le shampoing respecte des impératifs d'innocuité. Au delà du simple nettoyage, d'autres exigences peuvent lui être demandées afin de répondre à des besoins spécifiques tels que les cheveux gras, les cheveux secs ou les pellicules. L'intervention du galéniste ou du cosmétologue dans la confection d'une multitude de formulations spécifiques trouve là tout son intérêt. Avant de voir la mise au point d'un shampoing, il est nécessaire de resituer sa place parmi toutes les catégories de produits pouvant être mises sur le marché et s'intéresser à son statut réglementaire [9].

#### 2.1.2 Le produit cosmétique

L'édification de l'Union Européenne a nécessité l'instauration de textes réglementaires à l'échelle européenne pour harmoniser les législations des cosmétiques. Ainsi, la définition, l'étiquetage et la composition des cosmétiques sont fixés au niveau européen. Pour définir le champ du cosmétique, la réglementation européenne a d'abord souhaité fixer la définition du médicament puis a défini celle du cosmétique.

En France, la définition du cosmétique établie au niveau européen a été intégrée dans le Code de la Santé Publique. Dans celui-ci, le shampoing suit la classification suivante : il appartient à l'ordre global des « produits de santé », puis à l'embranchement des « produits pharmaceutiques », dans le sous-embranchement des « autres produits et substances pharmaceutiques réglementés », pour aboutir à la catégorie des « produits cosmétiques ». C'est dans la liste de cette ultime classe que les shampoings figurent (annexe 1).

*On entend par produit cosmétique toute substance ou mélange destiné à être mis en contact avec les diverses parties superficielles du corps humain, notamment l'épiderme, les systèmes pileux et capillaire, les ongles, les lèvres et les organes génitaux externes, ou avec les dents et les muqueuses buccales, en vue, exclusivement ou principalement, de les nettoyer, de les parfumer, d'en modifier l'aspect, de les protéger, de les maintenir en bon état ou de corriger les odeurs corporelles. Article L5131-1 du CSP.*

Les produits destinés à être ingérés, inhalés, injectés, implantés dans le corps humain ne sont pas des cosmétiques [17] [18].

## 2.2 Législation des produits cosmétiques

### 2.2.1 Innocuité

L'emploi en toute sécurité des produits cosmétiques est une exigence requise décrite par des textes de lois. Différentes structures réglementaires ont été sollicitées pour élaborer des directives.

La directive européenne 76/768/CEE, dite "Directive Cosmétique", mise en place dès 1976, représente ainsi le pilier de la réglementation sur les cosmétiques. Elle se compose d'articles de lois précis et d'annexes. Elle est soumise à des amendements et des adaptations régulières pour mieux se préciser avec l'évolution des données scientifiques. Elle assure la garantie de l'innocuité des produits au travers de sept annexes. La notion d'innocuité et de sécurité d'emploi des produits cosmétiques est la frontière et le critère de délimitation avec les médicaments.

Pour que la mise sur le marché des produits cosmétiques et donc des shampoings soit parfaitement sécurisée, un principe d'innocuité s'est imposé. En effet, *les produits cosmétiques mis sur le marché à l'intérieur de la Communauté européenne ne doivent pas nuire à la santé humaine lorsqu'ils sont appliqués dans les conditions normales ou raisonnablement prévisibles d'utilisation [...] (Art. 2 Dir. 76/768/CEE).*

Cependant, malgré toutes ces directives, la commercialisation d'un produit cosmétique ne nécessite pas d'autorisation de mise sur le marché (AMM). De ce fait, les fabricants sont seuls responsables devant la loi de la conformité et de la sécurité des produits qu'ils exploitent. Pour assurer ces exigences, ils se réfèrent à trois dispositions principales. L'une d'elles mentionne l'obligation d'une déclaration par le fabricant pour ouvrir un établissement de fabrication, conditionnement ou importation de produits cosmétiques. La seconde spécifie la mise à disposition des autorités d'un dossier comprenant l'évaluation de la sécurité pour la santé humaine. La troisième énonce le respect des bonnes pratiques de fabrication et de laboratoire pour les études servant à

évaluer la sécurité. De plus, il appartient au responsable d'argumenter sur l'efficacité qu'il souhaite revendiquer pour son produit en apportant des preuves au dossier.

La composition en ingrédients des cosmétiques est régie par la directive européenne 67/548/CEE relative aux substances dangereuses. Diverses listes de substances (négative, positive, et soumise à restrictions) sont mises à la disposition des fabricants afin de les aider dans la réalisation des formulations selon les règles de bonnes pratiques de fabrication. Les substances entrant dans la composition des cosmétiques peuvent être des conservateurs, des colorants ou encore des filtres UV.

Les règles d'étiquetage assurent une libre circulation des produits au sein de l'Union Européenne, en garantissant une totale sécurité pour le consommateur.

En France, l'ANSM (Agence Nationale de la Sécurité du Médicament et des produits de santé), la DGS (Direction Générale de la Santé) et la DGCCRF (Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes) représentent les autorités compétentes en matière de contrôle des produits cosmétiques. L'ANSM renferme une Commission de Cosmétologie qui a plusieurs missions : l'évaluation de la sécurité d'emploi des ingrédients et des produits finis ; la formulation d'avis sur des familles d'ingrédients ; et l'élaboration de lignes directrices et des guides de bonnes pratiques. Si nécessaire, ces avis peuvent être transmis au niveau européen dans le but de réformer la législation européenne.

Sachant qu'un produit cosmétique est destiné à être employé localement, en l'occurrence sur le cuir chevelu et les cheveux pour les shampooings, et malgré le respect des bonnes pratiques en termes de sécurité, certains effets peuvent toutefois apparaître selon la sensibilité individuelle. Ce peut être :

- un effet local, irritant ou corrosif, suite au contact direct entre le produit et la peau ou les muqueuses.
- un effet sensibilisant, qui produit soit une cascade de réactions allergiques, ou bien induit un potentiel sensibilisant.
- un effet systémique ou général, qui provient du passage dans l'organisme de constituants du produit cosmétique.

Comme cité auparavant, un dossier d'évaluation pour la santé humaine du produit fini, basé sur l'évaluation de la sécurité des ingrédients qui le compose doit être établi et mis à disposition des autorités de contrôle. Pour constituer ce dossier, des tests sont pratiqués *in vivo* chez l'animal, et *in vitro* chez l'homme sain volontaire où la tolérance est appréciée selon des protocoles définis. Les conditions d'utilisation des produits cosmétiques sont également prises en compte pour évaluer

l'innocuité. Mais, le « combat » de consommateurs contre l'expérimentation animale a éveillé un problème majeur. C'est pourquoi dorénavant, des méthodes d'évaluation alternatives se substituent aux tests réalisés sur les animaux suite à un amendement interdisant ces tests après le 1<sup>er</sup> juin 1998. Cependant, les tests alternatifs peuvent ne pas être validés scientifiquement par manque de progrès suffisants, impliquant encore le recours aux tests traditionnels et retardant la date d'application de l'amendement. Actuellement, il est de rigueur d'adopter la règle des 3 R : Remplacer, Réduire, Raffiner [19] (tableau 1).

**Tableau 4** En l'absence de méthode évitant d'utiliser des animaux, la règle des 3R réduirait le nombre d'animaux utilisés, et diminuerait la souffrance animale.

R comme	Remplacer l'expérimentation animale autant que possible
R comme	Réduire le nombre d'animaux utilisés à des fins expérimentales ou à d'autres fins scientifiques
R comme	Raffiner : veiller à ce que les atteintes infligées aux animaux découlant des expériences, lorsqu'elles sont inévitables, soient réduites au minimum

*Tableau 1 : La règle des 3 R*

### 2.2.2 Cosmétovigilance

La post commercialisation des cosmétiques nécessite une surveillance également nommée vigilance. La cosmétovigilance publique a vu le jour en 2004. Elle s'exerce sur l'ensemble des produits cosmétiques après leur mise sur le marché.

La cosmétovigilance consiste à observer attentivement et de façon rigoureuse un problème de santé pour le cerner et le maîtriser. Cette structure comprend :

- la déclaration de tous les effets indésirables dûs aux produits cosmétiques ;
- le recueil, l'enregistrement, l'évaluation et l'exploitation des informations relatives à ces effets dans un but de prévention ;
- la réalisation de toutes études et de tous travaux concernant la sécurité d'emploi des produits cosmétiques ;
- la réalisation et le suivi d'actions correctives, en cas de nécessité.

Le suivi et le recueil des effets indésirables du produit est une obligation du responsable dès lors que le produit a été commercialisé. Des retraits du marché peuvent être envisagés lorsque le produit expose le consommateur à des risques incompatibles avec l'obligation de sécurité. Les autorités compétentes doivent en être informées immédiatement afin de prévenir le client des risques et le mettre hors de danger. L'accès au public des informations relatives aux effets indésirables pour la santé humaine suite à l'utilisation de cosmétiques, est une priorité des Etats

membres. C'est seulement la plainte des consommateurs qui peut détecter la publicité mensongère puisque les cosmétiques ne requièrent pas d'AMM.

Un réseau européen a été créé pour renforcer la collaboration entre les Etats membres et pour prendre des mesures d'urgence adéquates en cas de problèmes graves. Il met en scène toutes les structures de l'UE (Parlement, Conseil et Commission), des groupes d'experts indépendants et de l'Industrie.

En France, les systèmes de vigilance pour les cosmétiques sont au nombre de trois : la vigilance confraternelle ; la vigilance privée ; la vigilance publique. Chacune d'elles a un objectif qui lui est propre. Respectivement, il s'agit d'un objectif médical, commercial et de Santé publique.

Pour étudier clairement la mise en place de ce système, diverses questions seront envisagées, auxquelles des réponses seront apportées.

### **Pourquoi différencier la cosmétovigilance de la pharmacovigilance au sein de l'ANSM ?**

La cosmétovigilance concerne les produits cosmétiques tandis que la pharmacovigilance s'intéresse aux médicaments. La réponse se trouve dans la définition des cosmétiques et des médicaments. Le cosmétique, appliqué sur les parties superficielles du corps, ayant pour but de ne pas nuire à la santé ne fait pas intervenir la notion bénéfice/risque. En revanche, le médicament qui a pour objectif de traiter une pathologie, est subordonné au rapport bénéfice/risque. Par ailleurs, dans le cas des cosmétiques, aucune AMM n'est exigée contrairement aux médicaments, ce qui présente un inconvénient pour la sécurité du produit. L'existence de ces différences majeures, a nécessité la création d'une Commission de cosmétologie à l'ANSM qui s'est vue attribuer des missions clés.

### **Quels sont les acteurs de la cosmétovigilance ?**

Parmi les interlocuteurs de qualité, les professionnels de santé tels que les dermatologues, allergologues ou les dermato-cosmétologues en font partie. La DGCCRF l'est également, puisqu'elle est à la fois en contact permanent avec les industriels, et qu'elle reçoit les plaintes des consommateurs.

### **Quand et à qui déclarer ?**

On entend par effet indésirable grave une réaction nocive et non recherchée, se produisant dans les conditions normales d'emploi d'un produit cosmétique chez l'homme ou résultant d'un mésusage qui, soit justifierait une hospitalisation, soit entraînerait une incapacité fonctionnelle permanente ou temporaire, une invalidité, une mise en jeu du pronostic vital immédiat, un décès ou une anomalie ou une malformation congénitale.

Pour la mise en œuvre du système de cosmétovigilance, tout professionnel de santé ayant constaté un effet indésirable grave susceptible d'être dû à un produit cosmétique doit en faire la déclaration sans délai au directeur général de l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé.

Ce professionnel déclare en outre les effets indésirables qui, bien que ne répondant pas à la définition mentionnée ci-dessus, lui paraissent revêtir un caractère de gravité justifiant une telle déclaration.

Dans sa déclaration, le professionnel de santé précise notamment si l'effet indésirable (EI) résulte d'un mésusage.

La cosmétovigilance a opté pour un fonctionnement avec recueil de cas. L'efficacité d'un tel système repose sur un réseau de professionnels de santé motivé, tels que les dermatologues, les dentistes et les pharmaciens. Les médecins doivent intégrer de façon courante l'acte de déclaration d'EI dans leur pratique professionnelle pour la valoriser. Il faut aussi encourager les consommateurs qui sont victimes d'EI, soit de solliciter un avis médical, soit d'établir une déclaration puisque maintenant « toute personne le souhaitant peut en faire la déclaration ».

### **Comment déclarer ?**

Toute déclaration pour être complète et de bonne qualité doit faire figurer plusieurs points incontournables. A savoir :

- l'identification du déclarant, du patient, du produit ;
- la description de l'EI en le relatant chronologiquement ;
- la motivation de la déclaration.

### **Pourquoi déclarer ?**

Pour le professionnel de santé, la rédaction de déclarations régulières valorise son activité professionnelle.

### **Qui contacter ?**

L'ANSM offre deux moyens à notre portée :

- soit le site Internet,

Une fiche de déclaration (annexe 2) permet de recueillir de façon standardisée et rapide les EI survenus suite à l'utilisation de produits cosmétiques. Elle regroupe les informations nécessaires à une première évaluation. La première partie peut être remplie par toute personne souhaitant faire une déclaration. La deuxième partie est réservée aux professionnels de santé. Elle permet d'apporter des précisions sur l'EI, le patient et l'enquête allergologique s'il y a lieu.

- soit faxer sa déclaration au « Département de l'évaluation des produits cosmétiques, 01.55.87.42.60 »

En somme, le praticien qui emploie et conseille des produits cosmétiques, tel que le pharmacien, est en ligne de mire pour observer les EI et recueillir des données bien argumentées. Seule la déclaration de cas permet de faire prendre conscience de l'ampleur du problème et permet de légiférer. Le professionnel améliore alors son activité médicale, la sécurité des produits et participe à la Santé publique nationale et européenne [20] [21] [22].

## 2.3 Qualités requises d'un shampoing

En première intention, le shampoing a pour rôle d'éliminer des cheveux et du cuir chevelu tous types de salissures. Ces salissures peuvent être la conséquence de la sécrétion des glandes sébacées sous forme de corps gras ; des dérivés organiques provenant de l'évaporation de la sueur ; des résidus kératiniques résultant de la desquamation du cuir chevelu ; des poussières de nature et origine variées, véhiculées par l'air ; des protéines ; ainsi que des déchets de produits capillaires.

D'un point de vue application, le shampoing doit développer rapidement une mousse onctueuse et abondante.



Il doit, certes nettoyer d'une manière adéquate mais il ne doit pas déterger en excès dans le but de préserver une forte proportion de sébum, ni irriter la peau et les muqueuses.

Après application, le shampooing doit laisser aux cheveux un très léger parfum agréable.

Il doit être stable, ce qui signifie que les propriétés physiques et cosmétologiques doivent être conservées au cours de son utilisation. Une vigilance apportée à la conservation de l'aspect physique (la transparence par exemple), à la compatibilité du shampooing avec son emballage, à la conservation de son aspect parfumé, et une propreté microbiologique sont de mises.

Il doit être en conformité avec les critères commerciaux. De telles exigences peuvent se manifester suite à un souhait d'adapter la nature du shampooing aux propriétés du cheveu à traiter (cheveux gras, secs, pellicules...) ou bien à des utilisations spécifiques (shampooing conditionneur, shampooing bébé...)

La présentation du shampooing provient des motivations d'achat. Il peut être transparent ou nacré, visqueux ou liquide. Les shampooings liquides demeurent les plus employés, bien que des shampooings crème, pâteux, gels, pulvérulents ou en spray, existent.

On verra par ailleurs que les shampooings peuvent être répartis en 2 catégories :

- les shampooings d'hygiène à base d'un agent nettoyant et divers additifs ;
- les shampooings traitants, contenant en plus, des substances traitantes selon l'activité recherchée [23].

## 2.4 Mécanisme d'action d'un shampooing

Pour nettoyer la chevelure, surface retenant fortement les salissures, il faut exercer plus qu'un simple travail mécanique, à cause de la forte adhérence et de la consistance de la salissure. De plus, pendant cette action nettoyante, il faut éviter d'abimer la cuticule, revêtement protecteur du cheveu, très sensible aux frottements s'exerçant parallèlement à l'axe du cheveu. Il convient donc de respecter le sens des écailles, au risque d'arracher la cuticule et de détériorer les écailles.

La mousse, caractéristique des shampooings, provient de l'insertion de bulles d'air dans l'eau (figure 6). Elle est stabilisée grâce à des tensioactifs qui s'adsorbent aux interfaces gaz-liquides formées. Le sébum est un anti-mousse redoutable, aussi, c'est un indicateur utile pour suivre le processus de shampooinage.

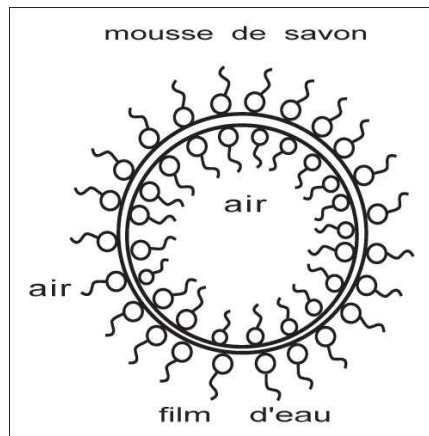


Figure 6 : Formation de mousse (6)

Le rôle d'un shampooing, à l'activité détergente, consiste à diminuer les liaisons physico-chimiques entre la salissure et son substrat capillaire afin de la véhiculer dans le milieu aqueux. Pour ce faire, des agents de surface ayant ces fonctions, sont ajoutés dans la formulation. Plusieurs mécanismes, distincts, interviennent dans la détergence des shampooings (figure 7).

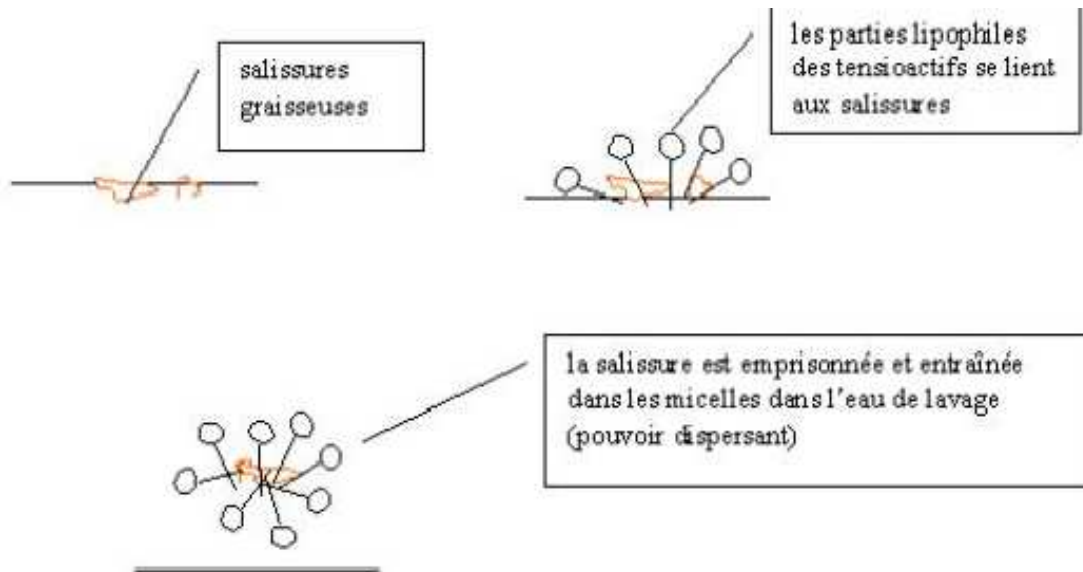


Figure 7 : Mécanisme de détergence (7)

Il s'agit tout d'abord du mouillage, processus au cours duquel l'eau s'écoule sur les fibres et pénètre dans la masse capillaire. Le cheveu est préférentiellement mouillé par des substances huileuses en milieu aqueux. L'un des rôles des tensioactifs est justement 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. Mais pour certains auteurs, le sébum ne se décolle pas de cette manière, il s'extrait selon la composition chimique des tensioactifs employés.

La solubilisation micellaire correspond à un autre mécanisme de détergence (figure 8). Il s'agit de la solubilisation de salissure liquide dans des micelles, qui confectionnent un assemblage de molécules en petits agrégats. Les micelles se comportent comme de petits réservoirs : elles libèrent des molécules de surfactifs qui s'adsorbent aux interfaces et peuvent accumuler des composés de natures variables. Ce phénomène se produit surtout avec des acides gras et des stérols. Les shampoings liquides transparents sont le reflet même de la solubilisation micellaire.

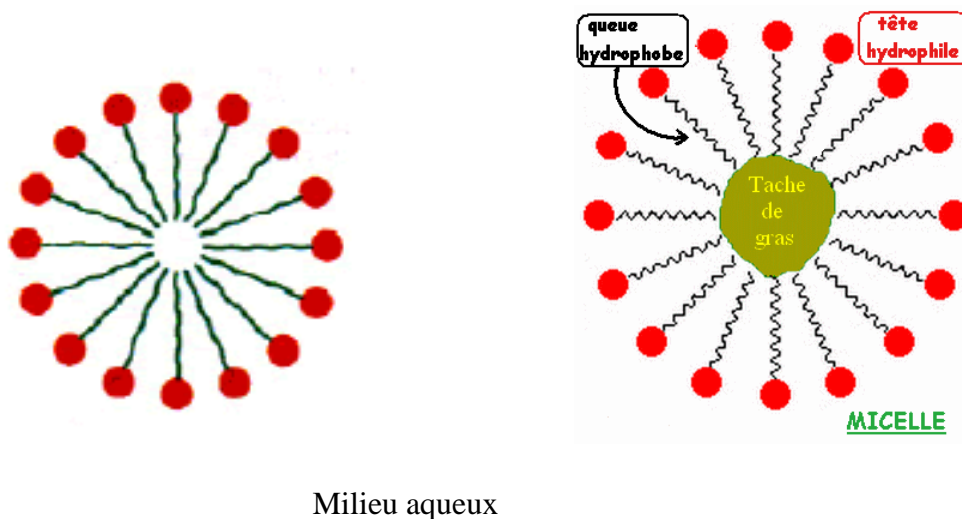


Figure 8 : Une micelle à gauche, et le mécanisme de solubilisation micellaire à droite (8).

Puis, il se produit le processus de la dispersion. La matière insoluble, divisée en fines particules, est enrobée d'une couche superficielle empêchant l'agrégation des particules. Dans une émulsion, la matière dispersée est à l'état liquide. Le sébum, riche en substances amphiphiles, présente donc une double affinité, ce qui favorise sa dispersion en milieu aqueux. Pour certaines matières huileuses, ce phénomène de dispersion spontanée s'appelle la peptisation spontanée. Mais ceci ne suffit pas pour assurer un nettoyage efficace. En effet, les composés amphiphiles du sébum peuvent aussi s'associer aux tensioactifs du shampoing pour cristalliser en présence d'eau.

Concernant l'interaction des tensioactifs avec les protéines, la kératine ne se solubilise pas. Il se manifeste seulement une adsorption des agents de surface sur la protéine. L'adsorption des surfactifs est la base de leurs propriétés conditionnantes vis-à-vis du cheveu [9] (figure 9).

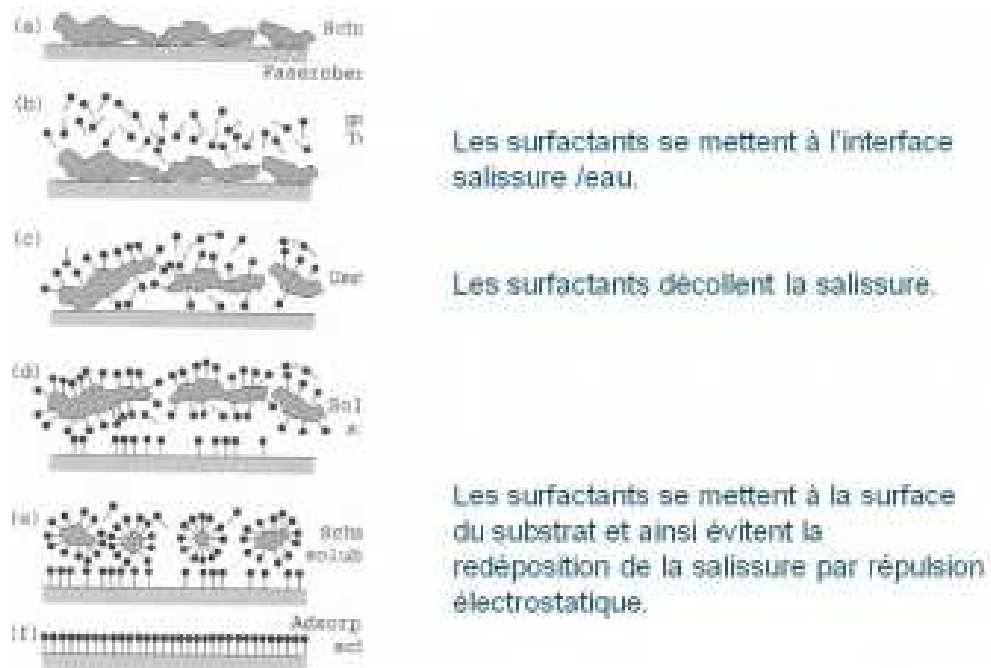


Figure 9 : Le mécanisme de lavage (9)

## 2.5 Formulation d'un shampoing

Dans le but de répondre aux qualités requises citées auparavant, de nombreux composants sont à la disposition du formulateur. Ces produits seront classés selon les propriétés qu'ils confèrent aux shampoings. On distingue trois catégories de composants : les agents nettoyants, les agents de viscosité et enfin les additifs divers.

### 2.5.1 Les agents nettoyants

Comme base de shampoings, on emploie des surfactifs dans des proportions variant de 25 à 60%. Avant de les détailler, il convient de rappeler leurs définitions et d'énoncer leurs propriétés.

Plusieurs termes synonymes désignent ces agents tensioactifs, qu'on appelle également agents de surface ou surfactifs.

Ces substances peuvent être d'origine naturelle ou synthétique. Elles présentent plusieurs caractéristiques :

Elles ont un caractère amphiphile, c'est-à-dire que la molécule est formée de deux pôles : un hydrophile (attirance pour l'eau) et hydrosoluble, l'autre hydrophobe et liposoluble (attirance pour l'huile).

Elles possèdent la capacité de s'adsorber aux interfaces comme évoqué précédemment. Il peut s'agir d'une interface liquide/liquide, liquide/solide, ou liquide/gaz, en créant un film au niveau duquel les molécules s'orientent.

Grâce à cette adsorption, les surfactifs abaissent la tension superficielle des liquides, tension qui se manifeste à une interface, c'est-à-dire à une séparation entre deux phases non miscibles.

Ces molécules sont capables de se regrouper pour donner des micelles.

Ils sont classés selon leur HLB (*Hydrophilic-Lipophilic Balance* ou balance hydrophile-hydrophobe) : plus sa valeur est importante, plus le produit est hydrophile.

Les tensioactifs possèdent de nombreuses propriétés :

Tout d'abord, une propriété mouillante : en abaissant la tension superficielle (TS), les tensioactifs (TA) diminuent l'angle de contact entre un solide donné (les cheveux) et un liquide donné (eau). Ceci favorise le contact intime de deux corps se repoussant mutuellement. De plus, ils augmentent l'étalement du liquide à la surface du solide, ce qui permet une meilleure pénétration des actifs.

Puis, ils s'attribuent une propriété émulsionnante car, en diminuant la TS entre liquides, ils induisent la dispersion d'un liquide au sein d'un autre liquide non miscible. Les TA se distribuent autour des gouttelettes de la phase dispersée, permettant ainsi une stabilité des deux phases.

Ensuite, si on agite vivement à l'air un liquide contenant un TA, il se forme des bulles par abaissement de la TS entre le liquide et le gaz. La mousse générée est abondante et durable.

De plus, les TA peuvent faire passer en solution des substances normalement insolubles dans le solvant telles que le sébum car la substance est prise en charge par des micelles.

Mais encore, ils possèdent une activité détergente en éliminant des souillures fixées sur un support solide (cheveux). Cette propriété résulte à la fois du pouvoir mouillant, qui induit une

désorption des souillures de leur support, et du pouvoir solubilisant qui transporte les salissures par le liquide de lavage (eau).

Enfin, l'action des TA sur la membrane cytoplasmique des bactéries leur confèrent une propriété bactériostatique [10] [23].

Les surfactifs sont classés selon leur aptitude à se dissocier dans l'eau. Les agents de surface utilisés se répartissent ainsi en plusieurs catégories : les surfactifs anioniques, cationiques, amphotères et non ioniques (figure 10).

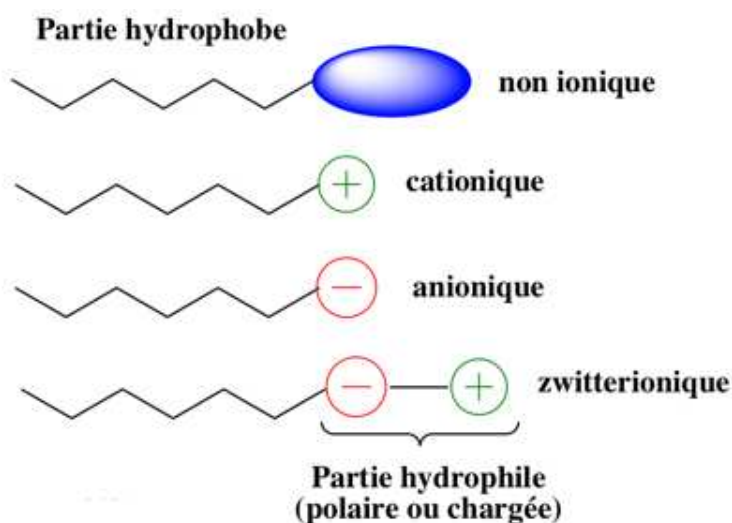


Figure 10 : Représentation des surfactifs (10)

### 2.5.1.1 Les surfactifs anioniques

Ils s'ionisent dans l'eau sous forme d'un anion chargé négativement de grande dimension, qui représente la partie active comportant les deux tendances hydrophile et lipophile. Le cation complémentaire renforce l'une des deux tendances. Dans la confection des shampooings, les surfactifs anioniques sont nombreux à être utilisés comme élément constitutif de base. Par contre, ils sont incompatibles avec les cationiques.

### 2.5.1.2 Les savons

Ils correspondent à des sels d'acides gras obtenus soit par saponification des triglycérides, soit par neutralisation des acides gras. A l'origine, on se servait d'huiles (coprah, olive, ricin) ou de

graisses végétales comme matières premières, qui étaient mélangées avec des bases minérales (soude NaOH ou potasse KOH) ou des bases organiques (alcanolamines en général). Cette réaction engendre la transformation des acides gras en savons. De cette façon plusieurs variétés de savons ont été synthétisées :

- le savon de coprah, avec une mousse aérée, abondante, peu tenace ;
- le savon oléique, à la mousse plus onctueuse et plus grasse ;
- le savon de ricin, qui donne une mousse dense, onctueuse et grasse.

Mais pour plusieurs raisons, l'usage des savons comme base lavante de shampooings a été abandonné. En effet, ils sont susceptibles de s'hydrolyser en solution, et de libérer des hydroxydes métalliques.



L'alcalinité qui en découle a des effets néfastes sur la cuticule du cheveu. De ce fait, des applications répétées de savon sur le cuir chevelu restent peu recommandées sur le plan dermatologique. Autre inconvénient des savons, lorsqu'ils sont en eau dure, il se forme des précipités de sels de métaux alcalino-terreux. Ils laissent sur la surface du cheveu un dépôt responsable d'un aspect terne de la chevelure. Cette réaction n'a pas lieu en eau douce où le savon y est soluble lui permettant d'être détergent.

Actuellement, seuls des savons insolubles de type sels de zinc, de magnésium ou de lithium d'acides gras peuvent servir comme opacifiants, agents nacrants ou épaississants [9].

### 2.5.1.3 Les sulfonates

Les acides sulfoniques sont des acides forts. Leurs sels ne risquent donc pas d'être hydrolysés en solution et de libérer des ions hydroxydes basiques comme les savons.

On distingue :

#### **Les $\alpha$ -oléines sulfonates :**

Ces tensioactifs sont plutôt bien adaptés à la formulation de shampooings conditionneurs à pH acide. Ces mélanges complexes présentent une bonne stabilité à pH bas, une insensibilité aux eaux dures, un pouvoir moussant élevé en présence de sébum, un point de trouble assez bas et des propriétés solubilisantes satisfaisantes. Ils respectent une bonne tolérance cutanée et oculaire.

### **Les sulfosuccinates :**

Ils désignent des héli esters de l'acide sulfosuccinique. Ils revêtent des qualités moussantes et détergentes intéressantes, mais sont rarement doux pour la peau et la muqueuse oculaire. Il faut que le pH soit formulé à 6.5 pour éviter l'hydrolyse du groupement ester.

### **Les acyliséthionates :**

On retrouve ici les mêmes critères de douceur et de stabilité que pour les sulfosuccinates. Leur principale utilisation se trouve dans la fabrication de shampooings poudre, en raison d'une médiocre solubilité dans l'eau froide.

De formule générale :  $R-COO-CH_2-CH_2-SO_3^- M^+$

### **Les dialkyl-sulfo-succinates :**

Le dialkyl-sulfo-succinate de sodium figure comme le plus intéressant grâce à son pouvoir mouillant élevé. Sinon, ils sont employés pour leurs propriétés anti-irritantes en association avec les lauryl-sulfates.

## 2.5.1.4 Les sulfates

La popularisation des shampooings s'est développée avec l'apparition des corps gras sulfatés. Ils possèdent plusieurs atouts, détrônant de loin les précédents tensioactifs. Tout d'abord, ce sont des électrolytes forts. Ensuite, la liaison C-O-S s'hydrolyse plus aisément que la liaison C-S des sulfonates. Enfin, l'atome d'oxygène majore fortement le potentiel solubilisant.

Les sulfates à longue chaîne sont des détergents efficaces possédant des propriétés solubilisantes et émulsionnantes.



### **Les alkyl-sulfates :**



Formule générale :

Ces molécules sont des alcools gras sulfatés. Ces produits sont de bons moussants et détergents. Par contre, leurs tolérances oculaire et dermatologique ne sont pas excellentes. En plus, en eau calcaire, ils se dispersent difficilement. Les lauryl-sulfates de triéthanolamine sont plus doux que ceux de sodium.

Dans les shampooings à usage fréquent, ils sont utilisés en quantité plus faible.

Dans le commerce, ils se présentent en solutions à différentes concentrations et sous diverses appellations.

On utilise entre autres :

- le lauryl-sulfate de sodium ;
- le lauryl-sulfate d'ammonium ;
- le lauryl-sulfate de triéthanolamine, les plus employés puis,
- le lauryl-sulfate de monoéthanolamine ;
- le lauryl-sulfate de diéthanolamine...

Mais ils sont progressivement abandonnés à cause de leur pouvoir irritant.

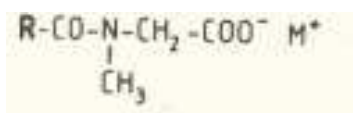
### **Les lauryl-ether-sulfates :**

Ce sont des éthers d'alcools gras résultant de l'incorporation de molécules d'oxyde d'éthylène entre l'alcool gras et le groupement sulfate d'un alkyl-sulfate. Le meilleur compromis correspond à la présence de 2 ou 3 molécules d'oxyde d'éthylène pour que les pouvoirs moussant et détergent soient excellents. Par comparaison aux alkyl-sulfates, ils ne flocculent pas en eau calcaire mais ils moussent moins. De plus, ils sont moins irritants au niveau cutané que les précédents et restent donc très utilisés.

C'est le cas du :

- lauryl-ether-sulfate de sodium ;
- lauryl-ether-sulfate d'ammonium ;
- lauryl-ether-sulfate de magnésium ;
- lauryl-ether-sulfate de monoéthanolamine...

### 2.5.1.5 Les carboxylates



Formule générale :

#### Les sels alcalins de N-acyl-aminoacides :

Ils sont appréciés pour leurs propriétés conditionnantes vis-à-vis du cheveu et leur bonne compatibilité avec la peau et les cheveux. De plus, ils sont doués de propriétés moussante et nettoyante et se rincent aisément.

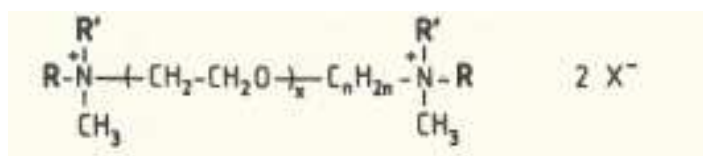
#### Les sels d'acides carboxyliques polyoxyéthylénés :

Ils possèdent des qualités proches de celles des composés précédents. De plus, ils ont une bonne compatibilité avec les cationiques et une solubilité à pH acide.

### 2.5.1.6 Les surfactifs cationiques

Ces TA s'ionisent dans l'eau sous forme d'un cation volumineux amphiphile chargé positivement et d'un anion complémentaire. Du fait de cette charge positive, ils se comportent comme des flocculants et sont peu aptes à déterger. La majorité d'entre eux sont des produits azotés qui servent de « conditionneurs ». Les sels d'amine et les oxydes d'amine en sont des représentants.

Les principaux ammoniums (bis)-quaternaires employés sont :



- le chlorure de benzalkonium ;
- le chlorure de cétrimonium ;
- le bromure de cétrimonium ;
- le chlorure de laurylpyridinium.

Il existe également des polymères cationiques : polyvinyl-pyrrolidone quaternisés, résines polyamides...

Ils possèdent une affinité accrue pour la kératine (protéine chargée négativement) du cheveu et attribuent douceur, brillance et souplesse à la chevelure. Ils facilitent le démêlage en gainant le cheveu. Ils agissent aussi comme antipelliculaires, sont bactéricides, antifongiques, désodorisants et anti électrostatiques. En revanche, ils sont irritants, mauvais moussants et détergents.

Ces surfactifs sont généralement utilisés comme deuxième shampooing. En effet, la chevelure est d'abord nettoyée avec un shampooing anionique. Puis, les cheveux sont rincés abondamment pour éviter une incompatibilité anionique-cationique, avant d'appliquer un shampooing cationique.

### 2.5.1.7 Les surfactifs amphotères

Ils possèdent à la fois des groupements acides et basiques. 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 ».

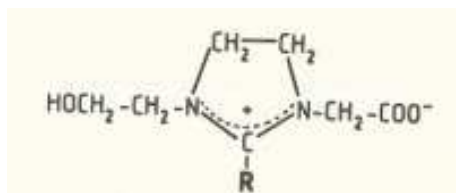
Ils assurent le nettoyage grâce à leur charge (-), le conditionnement grâce à leur charge (+). Le TA amphotère va éliminer les charges (+) des salissures et mettre à nu les charges (-) de la kératine. Elles seront immédiatement neutralisées par les charges (+) de l'amphotère. D'où un effet à la fois lavant, conditionneur et antistatique.

Leur plus gros avantage s'apparente à une compatibilité optimale avec tous les autres produits qu'ils soient anioniques, cationiques ou non ioniques.

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.

Pour majorer leur pouvoir détergent, on les couple à des surfactifs anioniques ou cationiques. Les principaux produits sont :

- des alkylbétaines ;
- des alkylimidazolines de formule générale :



- des alkylpolypeptides...

L'ajout des TA amphotères aux anioniques, diminue la tendance de ces derniers à s'adsorber sur les protéines et donc sur la kératine en formant des « complexes ».

### 2.5.1.8 Les surfactifs non ioniques

Ces agents de surface ne s'ionisent pas dans l'eau mais ils sont compatibles avec les anioniques et les cationiques, et sont actifs à tout pH. Ils créent une mousse médiocre, peu abondante, ce qui justifie leur emploi restreint pour ce critère. Mais ils ne dénaturent pas le cheveu car ils s'adsorbent très peu sur la kératine. L'absence de propriétés plus ou moins détergentes en permet ici un usage fréquent du fait de leur faible agressivité sur le cheveu. Ils sont considérés comme les plus doux des TA. Généralement, ils sont additionnés à d'autres surfactifs. Selon la nature de la liaison unissant la partie lipophile à la partie hydrophile, on peut classer les surfactifs comme suit :

- liaison ester : citons comme exemple le stéarate d'éthylène glycol ou les polysorbates.
- liaison éther : comme par exemple, les éthers de polyglycérol, incorporés avec succès dans les formules de base de shampooings grâce à une compatibilité cutanée excellente et des propriétés moussantes exceptionnelles.
- liaison amide : c'est le cas des mono- et diéthanolamides présentant un caractère épaississant. Ils sont utilisés dans une proportion de 3 à 5% dans le but d'augmenter et de stabiliser la mousse produite avec les lauryl-sulfates.

### 2.5.2 Les agents de viscosité ou épaississants

Les shampooings sont caractérisés par une viscosité qui peut être moyenne ou élevée. Sans cette propriété, le shampooing alors liquide, risquerait de couler du creux de la main ou de la surface capillaire sans avoir pu exercer son rôle. Parmi les agents de viscosité utilisés à des taux variant de 2 à 10%, on répertorie :

- Les électrolytes comme le chlorure de sodium, le chlorure d'ammonium ou le sulfate d'ammonium qui, en augmentant la taille des micelles, accroît la viscosité des solutions de sulfates d'alcools gras.
- Les gommes naturelles sont d'autres épaississants avec la gomme adragante essentiellement, ou la gomme de karaya, et sont réservées aux formules opaques.
- Les dérivés solubles de la cellulose : la méthyl-cellulose ou la carboxy-méthyl-cellulose sodique. En plus d'épaissir, ils jouent le rôle de colloïdes protecteurs empêchant la redéposition des salissures. Un film léger, laissé après le rinçage, facilite le démêlage.

- Les polymères de Carbopol freinent la décantation.
- Les alcools polyvinyliques ou les polyvinylpyrrolidones (PVP), inhibent les effets irritants sur la muqueuse oculaire.
- Les alcanolamides gras.

### 2.5.3 Les additifs divers

#### 2.5.3.1 Les agents surgraissants

Parmi ces agents, les éthanolamides, les huiles végétales comme l'huile de ricin liposoluble, des dérivés de la lanoline, entre autres sont employés. Les amides dérivés d'acides gras de coprah restent les surgraissants les plus courants. Ils agissent en neutralisant une fraction du détergent qui doit créer une émulsion. Mais aussi, ces agents peuvent se substituer aux acides gras du sébum détruit pendant le nettoyage. En effet, 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%. En effet, le regraissage est d'autant plus nécessaire que le cheveu est sec et que les écailles cuticulaires sont soulevées. Dans ces conditions, le regraissage naturel par le sébum est trop lent.

#### 2.5.3.2 Les adoucissants

Ces agents ont pour fonction d'améliorer le démêlage de la chevelure après le shampooing et de lui conférer brillance, douceur au toucher, et des propriétés antistatiques. Ils sont indispensables dans les shampooings destinés aux cheveux secs. Dans ce paragraphe, seule une liste rapide des produits couramment utilisés comme adoucissant sera énumérée. Un approfondissement sera détaillé dans une partie dédiée aux cheveux secs.

On trouve des :

- alcools gras : alcool cétylique, alcool stéarylique ;
- alcools gras autoémulsionnables ;
- esters gras de glycol ou de glycérol ;
- lanoline et ses dérivés : alcools de lanoline, dérivés acétylés ;
- huiles végétales : huile de ricin, de soja, de sésame ;
- huiles minérales issues du pétrole : vaseline, huile de vaseline ou de paraffine ;
- lécithine et dérivés ;
- humectants : glycérol, sorbitol, propylèneglycol ;

- polymères cationiques ;
- TA amphotères ;
- hydrolysats de protéines.

### 2.5.3.3 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, le propylène glycol...

### 2.5.3.4 Les conservateurs

Face à une contamination microbienne contre laquelle ils ne peuvent lutter malgré de fortes proportions de tensioactifs, les shampoings doivent faire appel à des agents de conservation. L'absence de contaminants est un critère important à respecter. La durée de conservation doit être gardée durant le stockage, le transport et chez le consommateur.

Pour des raisons bien fondées, les conservateurs doivent être choisis judicieusement. En effet, leurs propriétés peuvent être inhibées par les autres TA présents. Certains sont peu stables et peu actifs ; d'autres font brunir les solutions ; et ils peuvent être irritants.

Les conservateurs employés sont :

- le formol, à des concentrations inférieures à 0.2%. Il est à proscrire des shampoings traitants destinés aux bébés à cause de son pouvoir allergisant ;
- les donneurs de formol : Bronidox<sup>®</sup>, Bronopol<sup>®</sup>... ;
- les parabens (ester de l'acide parahydroxybenzoïque), même s'ils tendent à être éliminés progressivement de tous les produits cosmétiques, car allergisants et soupçonnés d'être cancérigènes pour l'homme ;
- les mélanges : Phenotip<sup>®</sup>.

### 2.5.3.5 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 ainsi la formation d'un précipité blanc. Ce sont le plus souvent des sels de l'acide éthylènediaminotétracétique (EDTA).

### 2.5.3.6 Les opacifiants et agents nacrants

Ces deux catégories de produits sont additionnées dans l'optique de rendre le shampoing 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. On utilise également :

- des alcanolamides peu solubles d'acides gras saturés en C18 ou plus ;
- des alcools gras, comme l'alcool cétylique ou l'alcool stéarylique ;
- les distéarates d'éthylèneglycol ;
- des monoesters d'éthylèneglycol, de propylène glycol ou de glycérol ;
- les émulsions de polymères vinyliques ou de polystyrène.

### 2.5.3.7 Les parfums

Toujours dans l'idée de conférer un aspect agréable mais discret au shampoing, ils s'utilisent en faible quantité, et ne doivent pas trop irriter les yeux. Les parfums se solubilisent difficilement.

### 2.5.3.8 Les produits « traitants »

A ces shampoings d'hygiène de base, des actifs sont ajoutés selon le but recherché. Ces produits peuvent revendiquer une action en fonction de la nature du cheveu à traiter. Ces produits sont très nombreux. En exemple, nous pouvons citer :

- des acides aminés : méthionine, la S-carboxyméthyl-cystéine ;
- des vitamines : vitamine B6, vitamine F, vitamine panthoténique (B5)... ;
- des extraits végétaux : capucine, myrte, ortie... [9] [12] [20] [23].

## 2.6 Contrôles physico-chimiques

Au cours de sa formulation et de sa fabrication, le shampoing doit subir et valider plusieurs contrôles physico-chimiques pour être mis sur le marché. Les contrôles sont mentionnés par la Pharmacopée européenne. Toutes les catégories de produits ne pouvant pas être définies une à une, les shampoings ont été apparentés aux « préparations liquides ou semi-solides pour application cutanée ». En effet, d'après la Pharmacopée, « les shampoings sont des préparations liquides, ou parfois semi-solides, destinées à être appliquées sur le cuir chevelu, puis rincées et éliminées à l'eau. Par friction avec de l'eau, ils forment généralement de la mousse. Les shampoings sont des

émulsions, des suspensions ou des solutions. Ils contiennent habituellement des TA ». Cette définition répond bien à ce qui a été dit jusque là.

La nécessité et l'efficacité du conservateur choisi doivent être démontrées de manière à satisfaire l'Autorité compétente. La démonstration des propriétés antimicrobiennes s'appuie sur une méthode d'essai appropriée. Des mesures adéquates sont prises pour assurer la qualité microbiologique et ce, lors de la fabrication, du conditionnement, de la conservation et de la distribution. Mais également, d'autres mesures sont prises pour assurer l'obtention des propriétés rhéologiques recherchées. Selon le cas, on peut mesurer la consistance par pénétrométrie, la viscosité, et on peut évaluer si la libération de substances actives est satisfaisante (cas des shampooings traitants).

En somme, les shampooings doivent valider les contrôles suivants :

- l'aspect ;
- la matière active ;
- le pH ;
- la viscosité ;
- le pouvoir moussant ;
- le point de trouble ;
- la conservation ;
- la solubilisation du parfum ;
- et l'addition de séquestrants (eau dure).

La qualité d'un shampooing s'apprécie par des essais d'évaluation sur tête : on mesure le pouvoir shampooing par rapport à un shampooing étalon. Des techniques variées de visualisation, comme la microscopie électronique à balayage permet de mettre en évidence l'effet sur le cheveu [24].

### 3 Les shampooings doux à usage fréquent

Comme nous l'aurons compris, il n'y a rien à changer chez un cheveu normal. L'objectif consiste donc à préserver leur vitalité. On a donc recours à ce type de shampooings. Ils sont destinés à nettoyer en douceur le cuir chevelu grâce à des TA non irritants, hydratants et adoucissants qui respectent la fibre capillaire. Ils devraient être surtout à base de TA amphotères de type imidazolinique ou bétainique. Ils peuvent contenir des lipoprotéines, molécules amphiphiles, aux



propriétés adoucissantes et surgraissantes. De plus, les shampooings doux sont peu chargés en substances actives. Autre raison de ne pas être irritant.

Ils permettent de laver les cheveux aussi souvent que nécessaire sans les abîmer. La fréquence des shampooings s'est accélérée depuis ces dernières années, et pour beaucoup d'utilisateurs, le geste est devenu quotidien. Le shampooing sera rincé jusqu'à ce que les cheveux « crissent ». Ils peuvent également être utilisés en alternance ou en relais avec des shampooings traitants dans le cas de cheveux gras par exemple. A l'officine, de nombreux shampooings doux à usage fréquent sont disponibles. Seuls quelques exemples seront cités parmi les shampooings les plus courants rencontrés :

- Alphadoux ® shampooing, ITEM ALPHA ;
- Hydra-Douceur ® usage fréquent, HEGOR ;
- Shampooing Extra-Doux ®, DUCRAY ;
- Shampooing Extra-Doux ®, KLORANE ;
- Normaker ® shampooing, LA ROCHE POSAY.

Les shampooings doux présentent un réel avantage par rapport aux shampooings « courants ». Ces derniers sont basés sur des TA anioniques et doivent être adaptés aux différentes natures de cheveux. Leur application est suivie de celle d'un conditionneur [12] [26].

## 4 Les shampooings conditionneurs ou « 2 en 1 »

### 4.1 Définition

Le terme « conditionneur » correspond à l'idée de « remettre dans sa condition d'origine », sous entendu sa forme native. L'emploi d'un conditionneur prend tout son sens, pour redonner la forme et l'aspect d'un cheveu agressé avant qu'il ait été endommagé. Le nom « conditionneur » englobe plusieurs adjectifs : revitalisant, restructurant, réparateur...

La dermocosmétique offre deux types de produits pour conditionner. L'un permet l'application d'un démêlant après le shampooing. L'autre, consiste à utiliser un shampooing contenant un système conditionneur qui agit au moment du rinçage.

Le shampooing conditionneur revêt deux fonctions parallèles : c'est à la fois un produit lavant et un produit de soin.

## 4.2 Action contre les agressions

L'idée de formuler ce type de produit s'est justifiée à cause de l'exposition des cheveux aux agressions extérieures (détail partie 1). Ces agressions ne sont pas indépendantes, elles peuvent s'accumuler, surtout en été, où le cheveu est soumis à rudes épreuves. C'est pourquoi, après des vacances ensoleillées en bord de mer, des cheveux permanentés peuvent ressembler à de la « paille ». Pour limiter les agressions, les laboratoires se sont décidés à formuler des shampooings spécifiques : les conditionneurs.

On peut citer :

- Phytoplage ®, PHYTOSOLBA ;
- Shampooing après-soleil ®, René FURTERER.

## 4.3 Conséquences des agressions sur le cheveu

Les agressions provoquent un endommagement du cheveu. Il se charge d'électricité statique et subit une délipidation et devient sec. Cet aspect s'accroît avec un faible degré d'hygrométrie. De plus, un cheveu abimé devient poreux, ce qui offre beaucoup de sites de fixation potentiels accessibles aux agents conditionneurs.

### **Electricité statique :**

Avec les agressions, le nombre de charges (-) de la kératine du cheveu augmente. La chevelure devient ébouriffée, les pointes fourchent et les écailles se soulèvent. L'état des écailles est responsable de la qualité des cheveux : apparence, peignage, et regraisage. Des écailles bien lisses assurent une chevelure brillante grâce à la réfraction et la diffraction de la lumière. A l'inverse, lorsqu'elles se soulèvent, les cheveux apparaissent ternes à cause d'une décomposition de la lumière différente par simple diffraction. Aussi, dans cette situation, le démêlage peut s'avérer périlleux, car les écailles se bloquent les unes les autres comme des cliquetis. Ce phénomène est amplifié lorsque les cheveux sont mouillés, car la tension superficielle de l'eau accole les cheveux entre eux.

### **Délipidation :**

Le sébum produit par le follicule pilo-sébacé lubrifie et protège naturellement la chevelure. Il enduit la base du cheveu, et par capillarité, progresse sur les longueurs à travers les interstices des écailles. D'après la loi de Jurin, un liquide, sous l'action de la TS monte dans un tube capillaire.

L'ascension est plus importante dans celui dont le diamètre est plus petit. C'est pour cela que des écailles décollées gênent la montée de sébum.

#### 4.4 Objectifs et actions du conditionneur

Les objectifs des systèmes conditionneurs s'apparentent à :

- supprimer l'électricité statique de la chevelure ;
- lui rendre son lustre ;
- et permettre un peignage aisé.

D'autres qualités cosmétiques, comme « donner du corps » à la chevelure, ou l'impression d'être fixée, sont souhaitées.

Deux types d'effets peuvent être attribués par un conditionneur :

##### **Effet substantif :**

Il s'agit d'une fixation électrostatique des conditionneurs cationiques sur la kératine. La liaison entre les deux, s'effectue dans un milieu hydrophile. L'intensité de cet effet est fonction de l'affinité entre le conditionneur et le cheveu (figure 11).

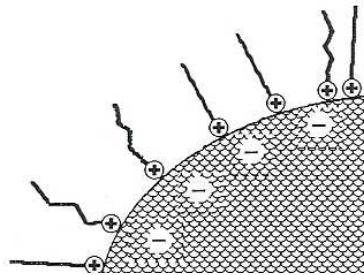


Figure 11 : Effet substantif (11)

##### **Effet filmogène :**

Si la quantité fixée est suffisante pour tapisser le cheveu, on parle d'effet filmogène. Il se forme alors une monocouche dont l'extérieur est lipidique. Ce film protège le cheveu en empêchant les agents agressifs d'atteindre directement la cuticule. Mais aussi, il redonne à la chevelure ses qualités en matière de peignage et de brillance (figure 12).

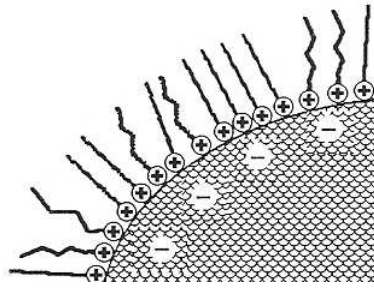


Figure 12 : Effet filmogène (11)

**Partage :**

La notion de « partage » est un problème physico-chimique qui se pose. Lors du massage qui contribue à mettre en contact les molécules du conditionneur avec les cheveux, le système conditionneur se partage entre la kératine et les micelles mixtes. Le partage doit se faire au profit de la kératine, car le conditionneur ne doit pas partir avec l'eau de rinçage mais au contraire se fixer à la kératine (figure 13).

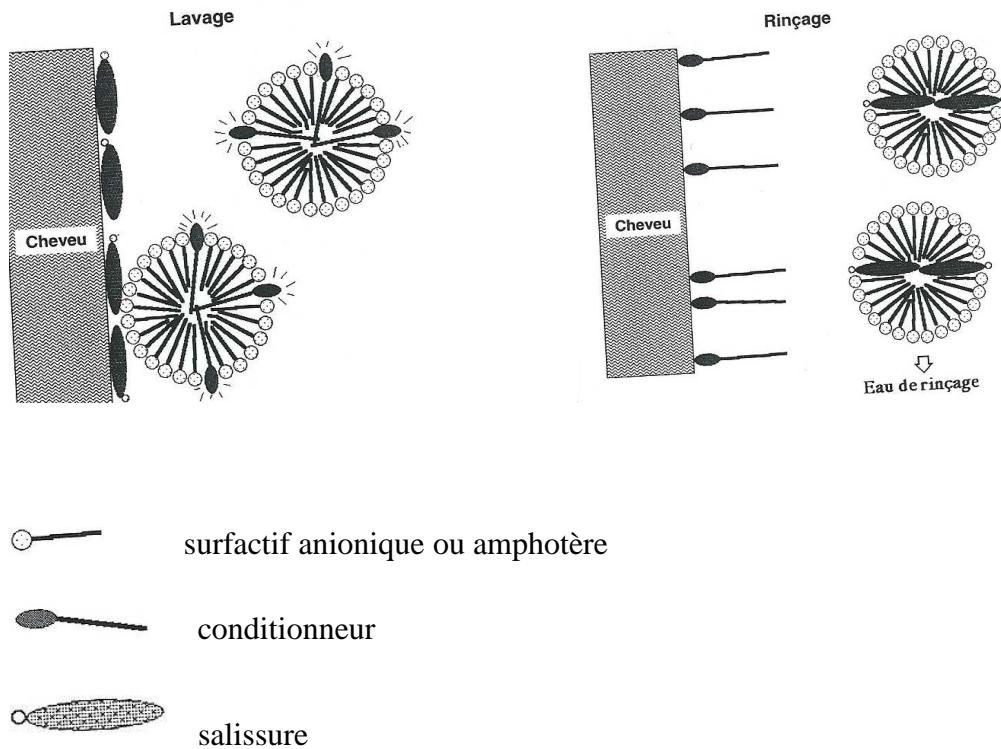


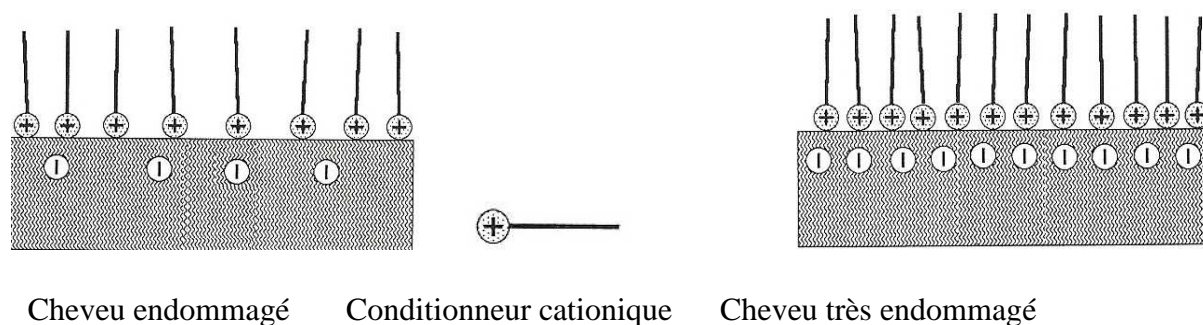
Figure 13 : Partage du conditionneur (11)

## 4.5 Composition

Un système conditionneur est une combinaison de plusieurs composants. Les principaux sont les surgraissants, les TA cationiques, les dérivés protéiques et les silicones. A ceux-là, sont ajoutés des solubilisants et des hauts polymères non ioniques par exemple. Le système doit être compatible avec les autres constituants du shampooing. La mousse doit conserver sa quantité et sa qualité.

### **Les TA cationiques :**

Comme évoqué dans le paragraphe dédié aux TA cationiques, ils servent de conditionneurs. Cette particularité permet une autorégulation de la réparation du cheveu. Plus un cheveu est abimé, plus il se charge négativement et plus le TA cationique jouera son effet substantif. Sa fixation atténue l'électricité statique, ce qui rabat les écailles (figure 14).



*Figure 14 : Plus la kératine du cheveu est chargée négativement, plus les cationiques ont d'affinité pour elle (11)*

### **Les TA amphotères :**

Ce sont de bons conditionneurs quand leur chaîne grasse atteint 18 atomes de carbone.

### **Les polymères cationiques :**

Très filmogènes, ils tapissent le cheveu, et possèdent des propriétés fixantes. Ils s'obtiennent par greffe d'un motif cationique sur une chaîne de base.

### **Les hydrolysats de protéines :**

Ils sont obtenus par hydrolyse ménagée de protéines. Les plus substantifs comportent 10 à 100 acides aminés. Cette substantivité s'explique par une complémentarité entre les chaînes peptidiques de la kératine et celles des hydrolysats de protéine. Il se produit comme pour les TA cationiques une autorégulation. Par ailleurs, ils sont adoucissants. Les peptides de collagène, de kératine (laine ou peau) ou de soie fournissent les meilleurs conditionneurs pour shampooings. Des dérivés de protéines végétales et de protéines de levure de bière ont été proposés. C'est le cas par exemple du baume Réparateur Après Shampooing Conditionneur ® du laboratoire PHYTO qui contient des dérivés de protéines de blé, de maïs et de soja.

### **Les silicones :**

Ces polymères flexibles et amphiphiles (diméthicone, cetyl diméthicone copolyol, phenyl triméthicone, stearyl diméthicone...) produisent une couche hydrophobe très fine sur le cheveu sans l'alourdir. Le peignage des cheveux humides sera facilité avec des silicones volatiles. Cependant, elles font l'objet de désapprobations car en enrobant le cheveu, elles l'étouffent et avec le temps pourraient le fragiliser. De plus, non biodégradables, elles sont nocives pour l'environnement.

## 4.6 Les systèmes « 2 en 1 »

Le développement de shampooings « 2 en 1 » est une innovation de ces dernières années. L'expression « 2 en 1 » signifie qu'en une seule opération on effectue deux actions : le lavage et le démêlage. Si en plus le shampooing possède l'aptitude de réparer, c'est un « 3 en 1 ». L'appellation « 2 en 1 » s'est généralisée à l'ensemble des produits cosmétiques. Les systèmes conditionneurs « 2 en 1 » sont d'usage fréquents, très démêlants et fixants. Ils nettoient en effectuant un décapage léger et remettent immédiatement en état la fibre de kératine, rôle dévolu aux après-shampooings.

Un « 2 en 1 » ne résulte pas du mélange d'un shampooing et d'un après-shampooing. Il doit être entièrement reformulé pour être très substantif et complètement éliminé au lavage par le shampooing suivant (pour ne pas alourdir le cheveu).

Ces shampooings présentent un inconvénient majeur : il est impossible de moduler l'action du conditionneur en fonction de la qualité des cheveux. Par exemple, des cheveux très fins perdent de leur volume [11] [12] [15] [27].

## 5 Les shampooings traitants

Malgré la concurrence du secteur de la grande distribution, ils font partie intégrante du domaine de la pharmacie et de la parapharmacie puisqu'ils sont généralement achetés sur demande. Pour garder une bonne part du marché, le personnel officinal doit être compétent en matière de cosmétologie et de dermopharmacie, pour satisfaire et fidéliser une clientèle demandeuse de conseils en termes de santé capillaire.

Les shampooings traitants améliorent en partie le cheveu, et sont destinés à traiter le cuir chevelu. Leur utilisation s'avère plus contraignante que celle d'un shampooing normal dont l'unique rôle est de nettoyer.

Schématiquement, on peut distinguer quatre types d'anomalies des cheveux et du cuir chevelu contre lesquelles peuvent lutter des produits capillaires spécifiques :

- la séborrhée du cuir chevelu et les problèmes de cheveux gras ;
- les cheveux secs ;
- les pellicules ;
- l'alopecie (chute de cheveux excessive) (non détaillée dans l'exposé) [9] [28].

### 5.1 Cheveux gras

#### 5.1.1 Cas de comptoir

##### **SITUATION N°1 :**

Au comptoir, une cliente s'inquiète que ses cheveux graissent en un rien de temps. Elle doit les laver tous les jours et elle a l'impression que sa coloration s'estompe plus vite. Elle demande donc conseil à son pharmacien.

Pour offrir un conseil adapté en matière de produits capillaires, celui-ci va d'abord établir un diagnostic et confirmer l'état séborrhéique de la cliente. En principe, chacun est capable de définir la nature de ses cheveux et de son cuir chevelu. Par contre, déterminer la cause, l'intensité du trouble et l'existence éventuelle d'un déséquilibre sont plus difficiles à juger par le client lui-même. Même dans le domaine de la cosmétologie, la qualité du conseil et la fidélisation de la clientèle dépend de ce moment indispensable qui ne doit pas être négligé. Pour le diagnostic capillaire, il est recommandé de ne pas laver ses cheveux d'au moins 48 heures pour établir un diagnostic pertinent. Pour l'affiner, le pharmacien aura pour rôle de poser des questions appropriées à la situation. C'est le cas par exemple des questions-types suivantes :

- « Combien de shampooings faites-vous par semaine ? ». Un cuir chevelu gras est lavé plus souvent qu'un cuir chevelu sec.
- « Pourquoi les lavez-vous aussi souvent ? ». Une fréquence élevée de lavages peut justifier un état gras des cheveux ou bien un simple souci de recoiffage.
- « Quel type de shampooing utilisez-vous et de quelle manière ? ». La réponse permet de constater l'usage de produits inadaptés (shampooing pour bébé).
- « Comment rincez-vous vos cheveux ? ». L'eau froide permet de resserrer le canal sébacé.
- « Suivez-vous un traitement médicamenteux ? ». Certains médicaments causent ce trouble.

Une fois le diagnostic clairement confirmé, après un examen visuel et tactile, le pharmacien conseillera un shampooing anti-séborrhéique 2 à 3 fois par semaine afin d'espacer les lavages. Ajouter à cela, dans le cas de cheveux colorés, un soin spécifique pour les longueurs, qui protège, répare et ravive la couleur [25].

### **SITUATION N°2 :**

Cette fois-ci, une autre cliente se présente, les cheveux attachés. Elle se plaint d'avoir les cheveux plats et gras malgré l'utilisation d'un shampooing anti-séborrhéique. Elle demande, dépitée, à son pharmacien que faire de plus ? A l'interrogatoire, elle va avouer l'utiliser tous les jours ou presque, et qu'elle n'a pas le temps de respecter le temps de pose.

Le pharmacien va lui confirmer que son cuir chevelu et la racine de ses cheveux sont saturés en sébum, ce qui explique la lourdeur de sa coiffure. Par son devoir de conseil, il va la prévenir qu'un shampooing anti-séborrhéique s'utilise au maximum deux fois par semaine, car trop détergent. Au-delà de cette fréquence, le cuir chevelu va se sentir agressé, et provoquer une hyperséborrhée réactionnelle. Si elle ressent le besoin de les laver plus souvent, il va lui préconiser un shampooing doux à usage fréquent. Puis, si nécessaire, pour absorber l'excès de sébum, il lui proposera un masque assainissant à appliquer une fois par semaine. Le professionnel va insister sur la nécessité de respecter le temps de pose afin que les actifs du shampooing puissent agir [29] [30].

### **5.1.2 Définition**

Le cuir chevelu et les cheveux gras ont pour origine une hyperséborrhée. Elle correspond à une production exagérée de sébum liée à une hypertrophie des glandes sébacées sous dépendance hormonale. Le sébum en excès envahit d'abord le canal folliculaire puis s'écoule vers l'extérieur, imprégnant le cuir chevelu et la tige pileaire sur une longueur plus ou moins importante.



L'aspect des cheveux produit alors une gêne esthétique pour la personne concernée.

Cliniquement, l'hyperséborrhée se manifeste par :

- des cheveux ternes, agglomérés en paquets par excès de sébum ;
- des coiffures alourdies, sans volume, qui tiennent peu ;
- des cheveux d'aspect humide qui fixent les poussières ;
- une peroxydation du sébum qui engendre de mauvaises odeurs.

Des complications peuvent survenir comme un état pelliculaire, une dermite séborrhéique voire une fausse teigne ou une chute de cheveux [26] [29] [31].

### 5.1.3 Etiologies de la séborrhée

Pourtant nécessaire à la protection du cheveu, le sébum voit sa sécrétion s'intensifier sous l'influence de facteurs internes et externes.

#### 5.1.3.1 Facteurs intrinsèques

Des facteurs génétiques sont impliqués dans l'importance de la sécrétion de sébum, qui est sous la dépendance des androgènes. La sébogenèse survient à la puberté et affecte plus les garçons que les filles. Elle atteint son maximum à l'âge adulte pour diminuer vers l'âge de 50-55 ans. Cependant, aucun gène spécifique n'a pu être mis en évidence.

Chez la femme, les déséquilibres hormonaux de la balance estrogènes-androgènes, en période pré-ménopausique, peuvent être impliqués dans l'apparition des cheveux gras.

Certaines pathologies, comme la maladie de Parkinson, ou des troubles endocriniens peuvent induire une hyperséborrhée.

Le déséquilibre de la flore microbienne : l'excès de sébum stocké à la racine, induit la prolifération d'une levure *Pityrosporum ovale*. Elle sécrète des lipases qui vont dégrader les triglycérides du sébum et donner des acides gras libres irritants, responsables d'une inflammation périfolliculaire qui entretient l'hyperséborrhée (souvent à l'origine d'états pelliculaires généralement accompagnés d'irritations).

Le rythme circadien provoque un maximum de sécrétion à 10h30 et un minimum à 18h00 [29] [30].

### 5.1.3.2 Facteurs extrinsèques

Une hyperséborrhée réactionnelle peut être provoquée par la pollution, le stress, et des soins capillaires inadaptés ou irritants pour le cuir chevelu.

La chaleur et l'hypersudation jouent sur la séborrhée en favorisant la liquéfaction du sébum.

Certains médicaments, comme les progestatifs de synthèse, les androgènes, les neuroleptiques, les antibiotiques, les diurétiques, les anticoagulants peuvent augmenter la production de sébum.

Une alimentation carencée ou déséquilibrée peut aggraver l'état séborrhéique. Certains aliments peuvent en être à l'origine comme la graisse, la caféine et les épices [29] [30].

### 5.1.4 Mécanisme de l'hyperséborrhée

Réparties sur l'ensemble du corps (sauf paumes des mains et plantes des pieds), les glandes sébacées sont particulièrement volumineuses et nombreuses au niveau du cuir chevelu (400 à 900/cm<sup>2</sup>). Ces glandes, annexées au follicule pileux, ont un mode de sécrétion holocrine, c'est-à-dire que le sébum produit résulte de la désintégration des cellules matures dans le canal sébacé.

Très sensibles aux androgènes, les glandes sécrètent le sébum, un mélange huileux composé de :

- triglycérides et acides gras libres (57.5%) : ils représentent un substrat pour les bactéries ;
- cires (6%) : elles agissent comme facteurs de croissance ;
- squalènes (12%) : ils correspondent aux hydrocarbures spécifiques de la peau humaine ;
- cholestérol (5%).

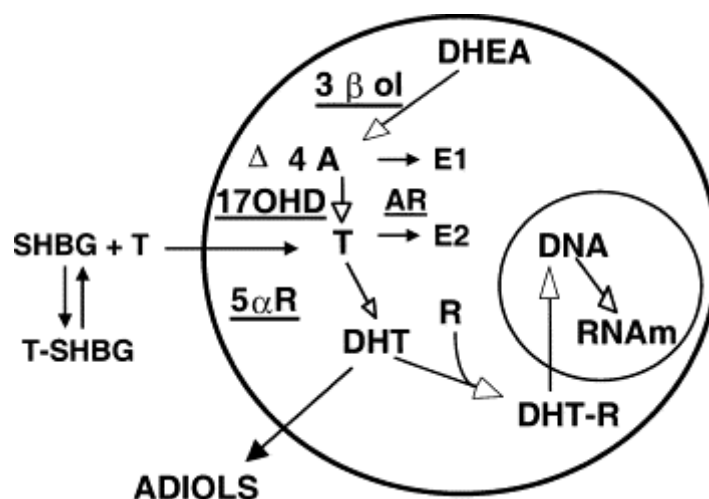
Selon le niveau de sécrétion sébacée, l'état du cuir chevelu est :

- sec lorsqu'il est inférieur à 120 mg/cm<sup>2</sup> ;
- normal s'il est compris entre 120 et 190 mg/cm<sup>2</sup> ;
- gras, au-delà de 190 mg/cm<sup>2</sup>.

Pour mesurer ce niveau, des instituts capillaires disposent de sondes munies à leur extrémité de tampons à imbiber, placées à différents endroits du cuir chevelu, aux racines et aux pointes des cheveux. L'opération est rapide et totalement indolore.

L'accroissement du débit de sébum est engendré par trois hormones androgéniques, d'origine testiculaire, ovarienne ou surrénalienne :

- la testostérone ;
- la delta-4-androstènedione ( $\Delta$ 4A) ;
- la déhydroépiandrostérone (DHEA) et son sulfate (SDHEA).



*17OHD=17 hydroxystéroïde déshydrogénase, DHEA= déhydroépiandrostérone, 4 A= delta 4 androstènedione, T= testostérone, DHT= dihydrotestostérone, Adiol= androstanediols, E1= Estrone, E2= Estradiol, AR= aromatase, R= récepteur, 5αR=5 alpha réductase, SHBG= sex hormone binding globulin, 3βol=3 beta hydroxystéroïde déshydrogénase.*

*Figure 15 : Mécanisme de l'hyperséborrhée dans un adipocyte (12)*

Dans la sébogénèse (figure 15), la testostérone est présente dans le sang sous forme libre ou liée à une protéine transporteuse. La partie liée se capte à deux transporteurs, la Sex Hormone Binding Globulin (SHBG) et l'albumine. Seule la forme libre (environ 1%) agit. Elle pénètre dans une cellule sébacée ou sébocyte, se convertit en sa forme active, la dihydrotestostérone (DHT) sous l'action d'une enzyme : la 5-alpha-réductase. En se combinant à un récepteur cytosolique spécifique, la DHT peut se fixer sur le noyau de la cellule sébacée et stimuler l'ADN (Acide Désoxyribo-Nucléique). A ce moment-là, il y a activation de synthèses enzymatiques et protéiques nécessaires à la production de sébum. La multiplication cellulaire s'accroissant, la glande sébacée va augmenter de taille et le débit de sébum déversé s'accroît.

L'hormone active est donc la DHT : plus son taux intracellulaire est important, plus la sébogénèse est importante au sein des glandes sébacées.

Les autres androgènes : Δ4A, DHEA, SDHEA, sont actifs après transformation enzymatique en testostérone dans ces cellules sébacées.

En revanche, les estrogènes, ralentissent la sécrétion sébacée indirectement. Ils augmentent la synthèse des protéines porteuses de la testostérone, et donc ils diminuent le taux de la forme libre qui peut pénétrer dans la glande sébacée.

Dans le cas de l'hyperséborrhée, il s'agirait :

- soit d'une sécrétion exagérée d'androgènes ;
- soit d'une hyperactivité de la 5-alpha-réductase [30].

### 5.1.5 Objectifs : réguler et assainir

En principe, l'hyperséborrhée représente un problème d'ordre esthétique et cosmétique qui nécessite l'emploi de produits topiques adaptés.

Si le niveau de séborrhée atteint un niveau pathologique, il est nécessaire d'orienter les patients vers un spécialiste (dermatologue) qui établira une prescription médicale spécifique.

Sinon, on va chercher à réguler la séborrhée afin de retarder le « graissage » et freiner la migration du sébum vers les pointes. Mais aussi, il faudra assainir le cuir chevelu et les cheveux sans provoquer un effet « délipidant », qui induirait une séborrhée réactionnelle. L'assainissement évite la prolifération microbienne. Enfin, il faut apporter tenue et volume à la coiffure [26] [30] [32].

### 5.1.6 Traitement conseil : les shampooings

Les shampooings figurent comme traitement conseil de référence pour la séborrhée du cuir chevelu et des cheveux. Ils auront comme rôles majeurs de :

- ne pas trop déterger ni dessécher le cheveu pour éliminer l'excès de sébum ;
- faire cesser les démangeaisons ;
- avoir un pH acide ou proche de la neutralité.

Les cheveux gras nécessitent un produit comportant une base lavante douce et des substances destinées à freiner la production exagérée de sébum.

Plusieurs produits sont à notre disposition à l'officine, certains d'origine naturelle, d'autres synthétique [26] [30].

#### 5.1.6.1 Base lavante douce

Des tensioactifs anioniques de type laurylsulfate sont majoritairement employés dans les shampooings traitants anti-séborrhéiques. Pour une meilleure tolérance locale, des dérivés non ioniques poly glycérolés rendent possible une utilisation quotidienne en cas de nécessité.

### 5.1.6.2 Séborégulateurs

#### **Extrait d'Ortie blanche :**

Cette plante astringente est riche en soufre. L'extrait provient des racines qui contiennent des composés polycycliques actifs sur l'enzyme intervenant dans la sébogenèse. L'extrait agit en éliminant l'excès de sébum, en régulant la sécrétion sébacée sans entraîner de séborrhée réactionnelle. Il permet donc d'espacer les shampooings.

Exemples :

- Shampooing séborégulateur ®, KLORANE ;
- Shampooing sec séborégulateur ®, KLORANE.

#### **L'huile ou le goudron de Cade :**

Employée depuis fort longtemps, l'huile essentielle de Cade est un actif antiseptique, et tonifie le cuir chevelu.

Exemple : Alpha cade ®, ITEM.

#### **L'huile essentielle de Cèdre :**

Cette huile est dotée de propriétés astringentes et antiseptiques. Elle permet de resserrer les pores du cuir chevelu.

Exemples :

- Alpha cèdre shampooing ®, ITEM ;
- Shampooing purifiant à l'essence de Cèdre ®, HEGOR.

#### **L'huile essentielle de Cédrat :**

Reconnue pour sa qualité astringente, cette huile gaine la tige capillaire, en évitant la migration du sébum sur les cheveux. L'extrait de cédrat est riche en acides aminés et hydrates de carbone qui agissent en synergie pour renforcer le bulbe pileux et la tige pileuse.

Exemples :

- Shampooing à la pulpe de Cédrat®, KLORANE ;
- Phytocédrat ®, PHYTO.

### **L'extrait de *Sabal serrulata* :**

Cet élément végétal assainit le cuir chevelu, soigne les différents problèmes de peau qui résultent des séborrhées et régule intensément la production de sébum.

Exemple : Sabal ®, DUCRAY.

### **L'extrait de pépin de Courge, *Curbicia* :**

Ce principe végétal, hydrolysé, possède une activité sébo-régulatrice.

Exemple : Curbicia®, René FURTERER.

### **Salicylate et gluconate de zinc :**

Ces substances freinent l'hyperséborrhée car le zinc est un puissant inhibiteur de la 5  $\alpha$ -réductase et réduit la colonisation par *Pityrosporum ovale*.

Exemple : Sabal ®, DUCRAY.

## 5.1.6.3 Adsorbants

### **Extrait de bois de Panama :**

Riche en saponines, cet extrait possède des propriétés détergentes non ioniques douces et adsorbantes, mais qui n'entraîneraient pas de séborrhée réactionnelle. Aussi, l'extrait n'abime pas la kératine de la tige pileuse. Ces shampooings peuvent être employés aussi souvent que nécessaire, mais ils sont peu appréciés à cause de leur faible pouvoir moussant et de leur caractère très irritant pour la muqueuse oculaire.

Exemples :

- ITEM ® Panama ;
- QUOTIDIAL ® Panama ;
- Q.S 200 ® Panama ;
- Phytopanama® des laboratoires PHYTOSOLBA.

### **A base d'argile :**

L'argile permet d'adsorber le sébum en excès, de calmer l'irritation du cuir chevelu, et de ralentir le regrainage des cheveux. La présence d'oligo-éléments tonifie et revitalise le cuir chevelu.

Le rassoul, minéral argileux saponifiable d'origine africaine, regorge de silicate de magnésium, son composant principal. Il présente un pouvoir lavant et absorbant vis-à-vis du sébum.

Exemples :

- Shampooing à l'argile douce ®, HEGOR ;
- Argéal ®, shampooing crème à l'argile douce, DUCRAY ;
- Phytosoul ® shampooing absorbant au rassoul, PHYTOSOLBA ;
- Naturia ®, shampooing sec à l'argile absorbante FURTERER.

### **Polymères cationiques :**

Ils freinent la migration du sébum.

Exemples :

- Sabal ®, DUCRAY ;
- Shampooing à l'ortie ®, KLORANE.

### **Alphahydroxyacides :**

Ils se trouvent à l'état naturel dans certains fruits. Ce sont les acides glycolique, citrique, lactique entre autres. Ils régulent le renouvellement cellulaire et produisent un effet réducteur sur les glandes sébacées.

Exemple : Alphacèdre ®, ITEM.

#### 5.1.6.4 Agents assainissants

Plusieurs sont disponibles telles que les huiles essentielles d'eucalyptus, de lavande, de romarin, de girofle, de sauge, de thym, de théier.... Le cuivre et le zinc sont également des oligo-éléments purifiants.

On citera Curbicia ® de René FURTERER ou Node G® de BIODERMA par exemple [25] [26] [26] [29] [30] [33] [34].

### 5.1.7 Soins capillaires complémentaires

En plus de se laver les cheveux, au maximum deux fois par semaine avec un shampoing traitant anti-séborrhéique, il est nécessaire d'alterner les lavages avec des shampoings doux à « usage fréquent ».

Une fois par semaine, si les cheveux sont très gras, l'application d'un masque à l'argile (FURTERER) ou à la boue marine (LAZARTIGUE) par exemple, absorbe l'excès de sébum. Il convient de le laisser poser entre 10 et 20 minutes pour une efficacité optimale.

L'application chaque jour d'une lotion séborégulatrice capillaire sur le cuir chevelu sec ou mouillé va contribuer à réguler la sécrétion sébacée. La lotion freine la migration du sébum sur la tige capillaire, renforce et prolonge l'action du shampoing.

Si le cuir chevelu est gras mais les cheveux secs, une crème nutritive avec ou sans rinçage, réhydrate les longueurs.

Faire de temps à autres, une cure *per os* de vitamines du groupe B et d'agents séborégulateurs tels que : bardane, levure de bière, la pensée sauvage, zinc [28] [30] [33].

### 5.1.8 Les conseils à prodiguer

Le pharmacien se doit d'associer à la vente, des conseils d'utilisation.

- Avant le shampoing, masser doucement le cuir chevelu : ceci contribue à évacuer l'excès de sébum.
- Respecter toujours le temps de pose.
- Pour le rinçage, proscrire l'eau chaude qui stimule la sébogenèse, mais rincer à l'eau froide pour resserrer le canal sébacé.
- Eviter de passer fréquemment les doigts dans ses cheveux, ce qui favorise l'étalement du sébum sur les longueurs.
- Laver régulièrement les accessoires de coiffure : brosses, peignes, pinces, barrettes, élastiques....
- Eviter les brossages et les coiffages trop vigoureux du cuir chevelu.
- Eviter les séchages trop chauds et trop près du cuir chevelu : la chaleur stimule la production du sébum.
- Eviter le port de chapeaux, bonnets ou casquettes.
- Eviter l'usage de shampoings pour bébé (agents surgraissants) [29].



### 5.1.9 Traitements sur prescription médicale : les traitements systémiques

A des niveaux pathologiques extrêmes, la prescription de principes actifs est justifiée pour lutter contre la séborrhée du cuir chevelu et des cheveux. Puisque la sécrétion d'androgènes est le facteur régulateur de la sébogenèse, toute séborrhée doit faire rechercher une cause d'élévation de ces sécrétions :

- soit physiologique : séborrhée du nouveau-né ; séborrhée pubertaire ou post-pubertaire.
- soit endocrinienne : tumeurs ou hyperplasies surrénaliennes qui sécrètent surtout de la dihydroépiandrostérone (DHA) et du sulfate de DHA, converti en testostérone au niveau de la glande sébacée ; tumeurs ovariennes androgénosécrétantes.
- soit thérapeutique : contraceptifs oraux (progestatifs de synthèse) ; androgénothérapie ; corticothérapie générale ; dihydane, diazoxide, danazol.
- soit enfin neurologique : tumeurs cérébrales ; maladie de Parkinson.

La prescription d'anti-séborrhéiques par voie générale relève plus de l'expérience clinique subjective que de résultats de travaux scientifiques objectifs.

Chez la femme, l'anti-androgène de synthèse le plus employé, est l'acétate de cyprotérone (DCI). Il s'utilise à faibles doses à raison de 2 mg d'acétate de cyprotérone combiné à 35 mg d'éthinylestradiol (estrogène de synthèse). Cette association se retrouve dans la spécialité DIANE 35 ® et ses génériques mais sa commercialisation sera retirée du marché au 31 Mai 2013. On observe des effets comparables aux associations estro-progestatives de 3<sup>ème</sup> génération, dotées de propriétés contraceptives. Cette molécule peut aussi être prescrite à doses plus fortes associée à un estrogène naturel, 20 jours sur 28. Il s'agit de la spécialité ANDROCUR ®. Elle agit en bloquant la liaison DHT-récepteur cytosolique responsable de la sécrétion sébacée.

L'acide 13-cis-rétinoïque ou isotrétinoïne (DCI) commercialisé jusqu'en Août 2008 sous le nom de ROACCUTANE ® représente un excellent antiséborrhéique non hormonal. Aujourd'hui l'isotrétinoïne est présente dans PROCUTA ®, CURACNE ®, CONTRACNE ®. Dès 3 semaines de traitement, la sécrétion de sébum est réduite de 90%, grâce à une diminution du volume des glandes sébacées. Par contre, ses effets secondaires ( sécheresse des muqueuses labiale, nasale et oculaire, et cutanée ; perturbations du bilan hépatique...) et ses conditions de prescription et de délivrance strictes (accord de soin, avec au moins une méthode contraceptive de la patiente en âge de procréer, mise en place 1 mois avant et poursuivie pendant 1 mois après l'arrêt du traitement ; tests de grossesse effectués chaque mois et dont la négativité doit être reportée sur l'ordonnance ; prescription limitée à 1 mois de traitement ; délivrance à effectuer au plus tard 7 jours après la

prescription ; délivrance possible que si présence de toutes les mentions obligatoires sur l'ordonnance...) restreignent son emploi dans l'hyperséborrhée [5] [34] [35] .

## 5.2 Cheveux secs

### 5.2.1 Cas de comptoir

Une patiente se rend à la pharmacie, déclare qu'elle va souvent à la piscine et que ses cheveux se sont abimés. Elle se plaint de ne plus pouvoir se coiffer car ses cheveux sont devenus trop cassants, desséchés par le chlore. Au toucher, elle les sent rêches et secs. Elle ne comprend pas cette situation puisqu'elle les lave régulièrement avec un shampooing adoucissant spécial pour bébé.

Le pharmacien lui fait remarquer que ce type de shampooing n'est pas assez riche en base lavante et en actifs adoucissants. Ce produit, inadapté pour un adulte, empêche le cheveu d'être suffisamment lubrifié. Il est donc mal protégé. Le professionnel procède à un diagnostic capillaire visuel, et constate que les cheveux sont ternes, fins, à tendance « électrique », avec un aspect de paille, surtout au niveau des pointes très fourchues. A partir de là, il devra déterminer si les cheveux sont secs à cause d'un cuir chevelu sec ou s'ils coexistent avec un cuir chevelu gras. Cette information conduira à des différences dans le conseil à apporter. Un dialogue doit s'instaurer avec la patiente. Pour optimiser son diagnostic, le pharmacien va poser des questions à sa cliente :

- A quel rythme lavez-vous vos cheveux ? Une fois par semaine ou moins, signifie en principe un cuir chevelu sec, car le manque de sébum fait que la personne ne ressent pas le besoin de shampooings fréquents.
- Ressentez-vous des sensations d'inconfort, de tiraillements ou des picotements ? (dessèchement de la couche cornée du cuir chevelu).
- Sont-ils sensibles à l'humidité de l'air, et longs à sécher ? Si oui, l'altération de la cuticule induit une porosité accrue du cheveu.
- Avez-vous récemment fait une coloration, une décoloration, une permanente ?
- Avez-vous changé vos habitudes alimentaires ? (appauvrissement en corps gras, vitamines, viandes...)
- Suivez-vous actuellement un traitement médicamenteux (THS, corticoïdes, hormones thyroïdiennes), ou bien une pathologie serait-elle la cause de cette sécheresse (hypothyroïdie, insuffisance hypophysaire...) etc. ?

En fonction des réponses apportées, le pharmacien pourra répondre aux besoins de sa patiente en lui conseillant des produits adaptés.

Dans notre cas, il va lui recommander un soin avant-shampooing qui agisse en profondeur et un shampooing réparateur qui les nettoie en douceur. En complément pour les pointes desséchées, une crème capillaire à utiliser au quotidien, et un masque à appliquer 1 fois par semaine pour redonner de la souplesse à sa chevelure [31].

### 5.2.2 Définition

Les cheveux secs résultent d'une production insuffisante de sébum par les glandes sébacées et d'un manque d'eau au niveau du film hydrolipidique. Ce dernier protège le cuir chevelu et s'étale sur le cheveu, participant à sa lubrification.

La sécheresse et la déshydratation du cuir chevelu et des cheveux empêchent alors toute protection et lubrification. Ainsi, la tige pileuse subit une altération d'abord de la cuticule puis à l'intérieur de la fibre. Cette dégradation de la tige se manifeste par une modification de la forme et de la position des écailles qui se soulèvent ; une disparition progressive de la cuticule ; puis une atteinte de la kératine corticale qui perd de son élasticité.

Au niveau du cuir chevelu, la couche cornée se dessèche, ce qui provoque irritations, rougeurs et tiraillements. Un état pelliculaire peut être associé.

Des cheveux et un cuir chevelu secs peuvent l'être de façon constitutionnelle (insuffisance ou petite taille des glandes sébacées), par insuffisance de sécrétion sébacée (hyposéborrhée), mais ils peuvent avoir été desséchés à la suite d'agressions diverses. Avec l'âge, le phénomène s'amplifie [25] [29] [31].

### 5.2.3 Causes des cheveux secs

#### 5.2.3.1 Causes héréditaires

Elles sont les plus nombreuses.

- Les cheveux crépus héréditaires : anomalie rare à transmission autosomique dominante, souvent associée à d'autres pathologies congénitales ;
- Les cheveux laineux : zones de cheveux brillants, enroulés, laineux au toucher, plus clairsemés et fins que sur le reste du cuir chevelu ;
- La trichothiodystrophie : cheveux fragiles et cassants associés à des troubles de la croissance et à un déficit mental ;
- Le syndrome des cheveux incoiffables : sur une zone du cuir chevelu, les cheveux restent en broussaille et sont rebelles au coiffage ;

- La trichorrhexie noueuse : le cheveu, fragile et terne, présente de nombreuses petites nouures blanches le long de la tige.

### 5.2.3.2 Causes exogènes

- Facteurs atmosphériques : les UVA et les UVB émis par le soleil, le vent, la pollution, l'eau de mer ou de piscine abîment les cheveux ;
- Soins capillaires : des agressions mécaniques (brossages intensifs et répétés, séchages trop chauds...) et/ ou chimiques (colorations, décolorations, permanentes...) sensibilisent la chevelure.

### 5.2.3.3 Causes endogènes

- Causes médicamenteuses : des traitements par ROACCUTANE ® (isotrétinoïne) ou ANDROCUR ® (acétate de cyprotérone) peuvent causer une hyposéborrhée du cuir chevelu ;
- La ménopause peut être responsable d'une fragilité et d'une sécheresse des cheveux par diminution de la sécrétion sébacée. Les soins capillaires prodigués, particulièrement fréquents à cet âge, accentuent ces troubles.
- Un dysfonctionnement thyroïdien comme une hypothyroïdie ou une insuffisance hypophysaire peuvent provoquer une hyposéborrhée [5].

## 5.2.4 Objectifs du traitement

- Nettoyer le cuir chevelu et les cheveux en douceur en apportant des éléments hydratants et relipidants.
- Restaurer le film hydro-lipidique (FHL) avec des produits d'hygiène et de soins pour les cheveux secs riches en actifs surgraisants. Le shampooing restructurant aura une base lavante douce pour ne pas créer une agression supplémentaire.
- Gainer les cheveux avec des soins capillaires qui vont réduire l'électricité statique, faciliter le démêlage et le coiffage et leur apporter souplesse, brillance et douceur.
- Protéger les cheveux avec des soins spécifiques afin de ne pas aggraver leur dégradation.
- Favoriser la réparation de la fibre pileuse [29] [31].

## 5.2.5 Les traitements

A l'heure actuelle, aucune substance n'est capable de redonner à des glandes sébacées atrophiées une taille et un fonctionnement normaux. Il est nécessaire de rechercher et de corriger les causes à l'origine de la sécheresse capillaire, en complément de soins capillaires spécifiques pour cheveux secs.

### 5.2.5.1 Les shampooings

Les shampooings destinés aux cheveux secs ont la particularité d'être doux, non détergents et non ioniques, pour ne pas agresser les cheveux. Ils sont enrichis en actifs nourrissants et hydratants nécessaires pour pallier la carence de produits gras (hyposéborrhée).

Parmi ces actifs, on retrouve :

- des substances relipidantes : telles que des acides gras essentiels (acide oléique, stéarique, linoléique, ricinoléique et linoléique), de la lanoline, des triglycérides (présents dans les huiles d'amande douce, de ricin, d'avocat, de carthame, de macadamia, de jojoba), mais aussi des cires animales (huile de vison), du beurre de karité, de mangue, d'illipé ; des céramides, des phospholipides, et de la vitamine A.

Exemples :

- o Karité ® et Carthame ®, FURTERER ;
  - o Nutricéat ®, DUCRAY ;
  - o Phyto 9 ® et Phytojoba ® de PHYTOSOLBA.
- 
- des agents hydratants : acides aminés, glycérol, urée, vitamines B5 et E.
  - des actifs filmogènes, qui ont la propriété de gainer et démêler les cheveux. Il s'agit du chitosane, des silicones, du squalane, des cires, et des polymères cationiques.

Exemple : Dercos Nutririéparateur ®, VICHY.

- des adouçissants : aloès, avoine, guimauve, calendula...
- des restructurants destinés à fortifier et protéger le cheveu (valables aussi pour les cheveux gras, normaux, colorés ou permanentés) : kératine, vitamines B5 et E, acides aminés, collagène, protéines de blé, filtres UV).

Exemple : Phytokératine ®, PHYTOSOLBA.

Tous ces actifs sont ajoutés à une base lavante, qui associe des tensioactifs anioniques et amphotères.

Ce type de shampooings présente aussi une activité antistatique. Pour l'obtenir, on a recours à des polymères cationiques qui neutralisent la charge du shampooing [25].

### 5.2.5.2 Les soins capillaires complémentaires

En plus des shampooings nutritifs indispensables à la lubrification des cheveux, il est recommandé d'employer des produits démêlants, des après-shampooings, voire des crèmes nourrissantes qui comblent le cheveu intensément en profondeur en lissant les écailles et en protégeant la tige pileuse contre les agressions extérieures.

Exemples :

#### **Huiles capillaires :**

- Huile d'Alès ®, PHYTO ;
- Carthame ®, FURTERER ;
- WELEDA à la bardane et au trèfle rouge.

#### **Masques :**

- Masque réparateur nutrition intense au beurre de mangue ®, KLORANE.

#### **Emulsions :**

- Lactocérat ® pointes sèches, DUCRAY ;
- Phyto 9 ® PHYTOSOLBA.

Pour mieux répondre aux besoins des cheveux secs, les laboratoires spécialisés dans les soins capillaires ont développé des gammes complètes pour ces cheveux.

- Gamme Lactocérat ® du laboratoire DUCRAY composée d'un shampooing restructurant, d'un spray démêlant ; d'une émulsion protectrice et d'un masque réparateur ;
- Gamme Karité ® des laboratoires FURTERER ;

- Gamme Phytocollection ® de chez PHYTO munie d'un soin avant-shampooing à base d'huile d'Alès ®, d'un shampooing lait : Phytojoba ® et d'une crème de jour : Phyto 7 ® ;
- Gamme Klorane au beurre de mangue pour cheveux secs et abîmés (shampooing, baume et masque) et à l'huile de vison pour cheveux secs et cassants (shampooing, baume).

### 5.2.6 Les conseils à prodiguer

- Si les cheveux doivent être lavés plus de 2 fois par semaine, il faut alterner avec un shampooing extra-doux à usage fréquent.
- Le shampooing doit être rincé à l'eau tiède pour favoriser un effet émollient. Un produit acide, tel qu'un vinaigre capillaire ou du citron, peut être additionné à l'eau du dernier rinçage qui sera plus fraîche, pour lisser les écailles et redonner de la brillance aux cheveux.
- Au moins 1 fois par semaine, après le shampooing, appliquer un soin nourrissant, restructurant et gainant. Avant de le rincer abondamment à l'eau tiède, le laisser poser le temps nécessaire à son action.
- Au quotidien, appliquer sur cheveux secs ou mouillés après le shampooing, une crème hydratante sans rinçage.
- Si l'état de sécheresse est très sévère, il est conseillé de faire précéder le shampooing de l'application d'une huile à poser 10 à 30 minutes, 1 ou 2 fois par semaine, et ceci pendant au moins 1 mois.
- Une cure *per os* de 2 ou 3 mois apportant des acides aminés (levure de bière, ortie), des acides aminés soufrés (cystéine, méthionine), des acides gras (graines de lin, huiles de bourrache, d'onagre, de carotte, de germe de blé, de noix, de soja, de son de riz, de saumon, de tournesol...), des vitamines A, B5, B6, C, E, H, PP et des minéraux (prêle...).
- Eviter tout facteur d'agression susceptible d'aggraver la détérioration de la fibre capillaire et la sécheresse du cuir chevelu [31].

## 5.3 Etats pelliculaires

### 5.3.1 Cas de comptoir

Une cliente se présente à la pharmacie pour des démangeaisons intenses de son cuir chevelu. Dès qu'elle se gratte un petit peu, des pellicules tombent « en neige » sur le col de ses vêtements. Elle utilise un shampooing antipelliculaire mais dès qu'elle l'interrompt, les pellicules reviennent.

Elle vient demander l'aide de l'équipe officinale pour un soin afin de se débarrasser une fois pour toutes de ses pellicules.

Suite à sa requête, le pharmacien procède à un diagnostic visuel, pour confirmer l'état pelliculaire. Deux types d'états pelliculaires existent : les pellicules grasses ou les pellicules sèches. Le professionnel de santé, connaissant bien les caractéristiques de chacune de ces deux affections (voir détail plus loin), pourra qualifier de quel type d'état pelliculaire souffre la patiente. Pour aider au diagnostic, le pharmacien instaure un dialogue au travers de questions variées :

- Ressentez-vous des démangeaisons ?
- Quel type de shampoing utilisez-vous ? A quel rythme ?
- Utilisez-vous d'autres produits capillaires ? Certains gels ou mousses de coiffage peuvent, en séchant, laisser des particules dans les cheveux, pouvant être confondues avec des pellicules.
- Quel mode de vie adoptez-vous ? (stress, surmenage, fatigue...)
- Présentez-vous des problèmes de santé ? (états fébriles, troubles hormonaux, pathologies endocriniennes, maladie de Parkinson)
- Suivez-vous un traitement médicamenteux ? (neuroleptiques)
- Etc.

Le pharmacien pourra alors définitivement confirmer son diagnostic. Dans le cas de notre patiente, il s'agit d'un état pelliculaire sec [31].

### 5.3.2 Définition

Les états pelliculaires se traduisent par une desquamation excessive et visible du cuir chevelu. Suite à la desquamation, apparaissent des petites squames visibles, de taille variable. Cette affection chronique reste bénigne mais récidivante, évoluant par poussées. L'apparition, exceptionnelle chez l'enfant, survient à la puberté ou chez l'adulte jeune et touche un adulte sur deux, les hommes plus que les femmes. Ces problèmes ont tendance à diminuer avec l'âge et leur intensité varie avec la saison (plus en automne et en hiver qu'en été). Il est aujourd'hui admis que les états pelliculaires correspondent à une forme clinique modérée de dermatite séborrhéique [29] [30] [31] [36] (voir partie 3).



### 5.3.3 Types de pellicules

Selon que le cuir chevelu est gras ou sec, il existe deux types d'états pelliculaires. Tous deux sont récidivants et mêmes persistants en l'absence de traitement approprié.

#### 5.3.3.1 Pityriasis simplex

Cette forme d'état pelliculaire, encore appelée *pityriasis capitis*, pityriasis sec ou pellicules sèches, est la plus fréquente. Elle apparait sous la forme de fines squames blanches ou grisâtres, qui tombent facilement en secouant la tête, sur le col et les épaules. Le *pityriasis simplex* est rarement associé à un prurit, même si de légères démangeaisons peuvent se ressentir mais généralement sans rougeurs. Il se répartit sur l'ensemble du cuir chevelu qui garde un aspect normal : sec et lisse, sans érythème (figure 16).

Chez l'enfant, le pityriasis sec est rare. Il faut rechercher d'autres affections (psoriasis, fausse teigne amiantacée...) en cas de lésions squameuses du cuir chevelu [5] [36].



Figure 16 : Pityriasis simplex (13)

#### 5.3.3.2 Pityriasis stéatoïde

Aussi appelée pellicules grasses, cette forme clinique se caractérise par un cuir chevelu luisant, pouvant être érythémateux. Associé à cela, des squames de plus grande taille, jaunâtres, grasses, épaisses et collantes, sont présentes et adhèrent au cuir chevelu. Cet état est toujours associé à une hyperséborrhée. Ces symptômes peu esthétiques peuvent toucher le front, la nuque et l'arrière des oreilles pour former une « couronne séborrhéique ». Dans ce cas, les démangeaisons et les rougeurs sont fréquentes [36] (figure 17).



Figure 17 : Pityriasis stéatoïde (14)

#### 5.3.4 Les causes

Le mode d'apparition des pellicules n'est pas parfaitement connu. Il relève de plusieurs facteurs.

Dans des conditions physiologiques normales, le cuir chevelu accueille une flore cutanée de micro-organismes dont les principaux sont des bactéries anaérobies, Propionibactérium acnes, et une levure du genre Malassezia (anciennement nommé Pityrosporum). *Malassezia furfur* est une levure cutanée saprophyte (naturellement présente à la surface de la peau) qui semble jouer un rôle causal prépondérant admis par la majorité des auteurs (figure 18).

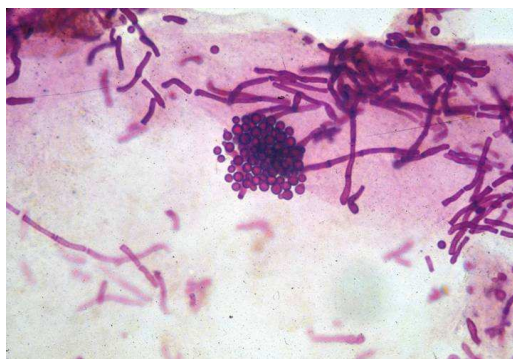


Figure 18 : *Malassezia furfur* (15)

Une modification qualitative et quantitative de la flore cutanée, suite à une prolifération exagérée de *M.f* qui peut atteindre 75% au lieu de 45%, confère un certain pouvoir pathogène responsable d'une irritation et d'une inflammation à l'origine des démangeaisons. Cette levure serait impliquée dans l'apparition des squames. Lipophile, elle est particulièrement présente dans les régions riches en glandes sébacées. En effet, elle se développe en hydrolysant les triglycérides

du sébum en acides gras libres (acide oléique, acide arachidonique) suite à la sécrétion de lipases. Ces acides gras sont irritants et interviennent dans l'apparition de l'érythème et du prurit. Aussi, ils favorisent l'accélération du renouvellement cellulaire épidermique. C'est la réponse de l'hôte à cette levure qui implique la production de squames. Cette levure ne participe pas à l'éco flore utile et peut donc être détruite sans conséquence dommageable.

La séborrhée joue également un rôle, notamment dans le mécanisme d'apparition des pellicules grasses. Une corrélation chronologique (puberté) et topographique (zones pileuses dont le cuir chevelu) est établie entre l'activité sébacée et l'apparition des pellicules. C'est pourquoi, elles se localisent dans des zones du cuir chevelu où le sébum s'agglomère.

La desquamation s'accélère. Sur un cuir chevelu sain, le renouvellement des cellules épidermiques se fait en 21 jours. Par contre, pour un cuir chevelu atteint de pellicules, il s'agit d'un processus qui met en jeu une augmentation du « turn over » épidermique effectué en 7 ou 10 jours. La kératogenèse est perturbée : le temps de transit entre la couche basale et la couche cornée diminue, et une production accrue de cellules basales qui subissent de nombreuses mitoses augmente. Ce phénomène aboutit à une hyperkératose (hyperproduction de kératine) par défaut de maturation des cornéocytes et une formation de squames par non-dissolution des attaches intercellulaires. Les squames désignent des amas de cellules parakératosiques (cellules dont les noyaux restent visibles au microscope).

La théorie immunitaire stipule qu'une diminution de l'immunité locale favoriserait le déséquilibre de la flore, permettant à *M.f* de se développer [25] [29] [30] [35].

### 5.3.5 Les facteurs associés

Certains facteurs peuvent faciliter la survenue des états pelliculaires :

- d'origine endogène: stress, nervosité, alimentation déséquilibrée, fatigue, états fébriles, séborrhée, troubles hormonaux, pathologies endocriniennes .... ;
- d'origine exogène : soins capillaires inadaptés (trop agressifs ou trop doux n'éliminant pas les pellicules et facilitant leur développement), pollution, conditions climatiques (les

poussées, déclenchées par le froid, surviennent plus aisément en hiver), excès de boissons alcoolisées, qualité de l'eau, agressions mécaniques et/ou chimiques ;

- l'influence de la sensibilité individuelle, telle que la prédisposition génétique à développer une réaction inflammatoire, une immunodépression... [30] [31] [34] [36].

### 5.3.6 Les objectifs

- Favoriser l'élimination des squames ;
- Lutter contre la prolifération microbienne et normaliser la kératinisation du cuir chevelu ;
- Diminuer la séborrhée ;
- Limiter les rougeurs et les démangeaisons ;
- Assainir le cuir chevelu [33].

### 5.3.7 Les traitements antipelliculaires

Pour enrayer ces troubles inesthétiques et gênants, le premier geste à faire pour éliminer et prévenir les pellicules est d'adopter une hygiène rigoureuse en se lavant les cheveux 3 fois par semaine avec un shampooing doux. Si avec cette méthode, le problème persiste, le patient doit y ajouter un traitement spécifique anti-pelliculaire. Pour cela, plusieurs traitements aux fonctions différentes sont disponibles. Les divers antipelliculaires sont nombreux et la liste des spécialités est très longue, permettant ainsi de trouver les produits adaptés à chaque particularité.

Il est possible de lutter contre les états pelliculaires en agissant sur chacun des facteurs impliqués dans le développement des pellicules : inflammation, prolifération de levures, accélération du transit cellulaire, formation d'amas de kératinocytes...

#### 5.3.7.1 Le pityriasis simplex

Pour lutter contre le *pityriasis simplex*, l'emploi de shampooings ou de lotions anti-pelliculaires classiques suffit en général à enrayer le processus. Ces produits sont à base de disulfure de sélénium, de pyrithione zinc, de piroctone olamine, de dérivés de l'imidazole (climbazole, miconazole)... Les pellicules cèdent rapidement avec le traitement mais récidivent rapidement. Le traitement fera l'objet d'une cure « courte ».

#### 5.3.7.1.1 Les produits fongostatiques classiques

##### **Le disulfure de sélénium :**

Son inconvénient majeur est son odeur désagréable. Son pouvoir fongostatique est supérieur aux goudrons. Il possède également une action anti-séborrhéique. Un usage prolongé peut induire une séborrhée réactionnelle, ou des irritations. Mais de nouvelles préparations corrigent ces effets. Citons par exemple :

- Selsun gel 2.5% ® ;
- Selegel 1% ® shampooing, DUCRAY.

Les spécialités à base de sulfure de sélénium sont contre-indiquées sur des téguments excoriés ou inflammatoires.

##### **Le pyrithione zinc et ses dérivés :**

Ils sont incorporés dans les shampooings anti-pelliculaires, grâce à leur action antifongique qui se doublerait d'une action cytostatique.

Exemples :

- Alpha Keptol ® shampooing, ITEM ;
- Provegol 1.5% ®, SVR.

##### **La piroctone olamine et ses dérivés :**

Ces substances actives sont dotées d'une action bactériostatique et d'une action antifongique sur le pityrosporum. Parmi les shampooings traitants, on trouve :

- Kertyol ®, DUCRAY ;
- Saliker ® et Pityker ®, LA ROCHE POSAY ;
- Capucine 1% ®, KLORANE ;
- Seboskin 0.4%, LUTSIA ;
- T/Gel ® shampooing anti-pelliculaire cheveux normaux à secs, NEUTROGENA.

#### 5.3.7.1.2 Les antifongiques modernes ou imidazolés

Par rapport aux principes actifs précédents, ces traitements présentent un spectre plus large et un pouvoir fongicide *in vitro* sur *Malassezia furfur* puissant et rapide.

De plus, certains imidazolés peuvent avoir une propriété anti-inflammatoire, ce qui améliore leur efficacité (le kétoconazole par exemple).

Le traitement par imidazolés est réservé aux formes sévères d'états pelliculaires.

Plusieurs formes galéniques sont adaptées au traitement de *P. simplex* comme les lotions et les formulations liquides. Par contre, les crèmes ne sont pas très appréciées au niveau du cuir chevelu.

### **Shampooings :**

- Squaphane P ®, climbazole et miconazole, BIORGA ;
- Climbazole ® 50 anti-pelliculaire, climbazole, HEGOR ;
- Triazol ®, clotrimazole, DUCRAY.

### **Lotions :**

- PEVARYL ®, éconazole à 1% ;
- DAKTARIN ®, miconazole à 2%.

Les lotions doivent être appliquées 1 à 2 fois par semaine, le soir, en massage. Il faut conserver le produit qui agira pendant la nuit sous un bonnet protecteur, et procéder à un shampooing le lendemain matin.

### **Formulations liquides :**

- KETODERM monodose ®, kétoconazole à 2% sous forme de gel moussant ;
- KETODERM ® à 2% en sachets.

La forme sachet sera la plus adaptée. Il convient de faire une application sur les zones atteintes, préalablement mouillées, 2 fois par semaine pendant 1 mois, puis 1 fois par semaine ou par quinzaine. Il faut bien masser pour faire mousser, laisser agir 5 minutes puis rincer abondamment.

## 5.3.7.2 Le pityriasis stéatoïde

Pour vaincre les pellicules grasses, on fait appel à des shampooings antipelliculaires à base de principes actifs antifongiques, kératolytiques, et de goudrons. Leur disparition est plus difficile que pour le *pityriasis simplex*. C'est pour cela qu'une cure prolongée de shampooing avec une lotion ou un gel sera recommandée.

### 5.3.7.2.1 Les autres traitements locaux

#### **Les antifongiques :**

Ces principes actifs régulent la prolifération des microorganismes présents sur le cuir chevelu.  
(cf traitement de *Pityriasis simplex*)

#### **Les dermocorticoïdes :**

Réservés dans le cadre d'une atteinte importante, avec un état pelliculaire rebelle, les dermocorticoïdes de classe II seront utilisés grâce à leur action rapide sous forme de lotion.

- BETNEVAL ®, valérate de bétaméthasone à 0.1% ;
- DIPROSONE ®, dipropionate de bétaméthasone à 0.05% ;
- LOCOID®, hydrocortisone butyrate à 0.1%.

Au niveau du cuir chevelu, le risque de corticodépendance reste moins important qu'au niveau du visage.

#### **Les kératolytiques :**

Le plus utilisé est l'acide salicylique concentré à 2% au maximum sous forme de lotion essentiellement. Cette molécule existe sous forme liquide en association avec des corticoïdes.

Parmi les spécialités disponibles, on trouve :

- DIPROSALIC ® lotion (solution alcoolique d'acide salicylique à 2% associée à de la bétaméthasone à 0.5‰) ;
- LOCALONE ® lotion (solution alcoolique d'acide salicylique à 0.1%+ triamcinolone à 0.2‰).

Ces lotions doivent être appliquées 1 à 2 fois par jour.

#### **Les anti-inflammatoires non-stéroïdiens :**

Les AINS exercent une action moindre que tous les traitements cités jusque-là. On peut tout de même évoquer :

- le shampooing à l'extrait de myrte du laboratoire KLORANE. Cet extrait regroupe plusieurs propriétés : anti-inflammatoire, fongicide envers le *M.f.*, antiradicalaire et antiséborrhéique.

- le kéluamide, principe actif à l'action mécanique dans la dispersion des squames, et anti-inflammatoire antiprurigineux. Il se présente en lotion à 2.5% associé au sulfate de zinc sous le nom de Kelual zinc ® et en émulsion à 10% : Kelual ®.

### 5.3.8 Conseils pour la conduite du traitement anti-pelliculaire

Aucun traitement n'est apte à guérir cette affection. Tous les traitements ne sont que suspensifs. Le pharmacien ou le spécialiste (cas extrêmes) doit expliquer au patient qu'il obtiendra certes une amélioration des symptômes mais pas sa guérison. Pour la réussite du traitement, la persévérance sera un élément clé.

Il faudra éviter les facteurs aggravants et traiter les facteurs déclenchants.

Les shampooings traitants antipelliculaires devront être laissés posés 3 à 5 minutes puis rincés à l'eau fraîche si le cuir chevelu est gras (effet astringent) et à l'eau tiède s'il est sec (effet émollient). Ils seront appliqués 2 à 3 fois par semaine en alternance avec un shampooing doux adapté au cuir chevelu (gras ou sec). La durée du traitement d'attaque se prolonge entre 4 à 6 semaines. Avec ce protocole, on obtient une rémission passagère.

Pour un traitement d'entretien une application par semaine ou par quinzaine convient.

Pour parfaire l'efficacité du traitement, avant le shampooing, il faut préparer le cuir chevelu, en appliquant une lotion ou un gel exfoliant, qui permettra de décoller les squames, et de renforcer l'action du shampooing traitant.

L'équipe officinale doit ainsi sensibiliser, dès l'adolescence, à l'utilisation de shampooings ou lotions spécifiques pour éliminer plus facilement les squames et, apaiser et limiter la récurrence au quotidien.

Cependant, le conseil officinal doit éliminer l'existence de tout état desquamatif pathologique du cuir chevelu. Il faut en effet penser que l'apparition de squames visibles peut être liée à plusieurs affections : psoriasis, dermatite atopique, ichtyose, dermatite d'irritation, teigne. Dans de tels cas, il convient de diriger son patient vers un dermatologue pour établir un diagnostic différentiel. De même si l'état pelliculaire persiste malgré le traitement [5] [29] [36].



## TROISIEME PARTIE :

### LES PATHOLOGIES CAPILLAIRES A L'OFFICINE

#### 1 La pédiculose du cuir chevelu

##### 1.1 Introduction

La pédiculose du cuir chevelu est une parasitose due à l'infestation du cuir chevelu par le pou de tête. Elle fait partie de la famille des ectoparasitoses, c'est-à-dire une affection du revêtement cutané provoquée par des parasites qui effectuent tout ou une partie de leur cycle biologique sur la peau de l'homme, ce qui est bien le cas des poux. Cette affection touche fréquemment les collectivités d'enfants et les sujets en précarité. Elle est bénigne, mais la morbidité n'est pas nulle à cause du prurit qui l'accompagne, du risque de surinfection des lésions, de sa grande contagiosité et de son impact psychosocial.

##### 1.2 Place taxinomique de *Pediculus humanus capitis* ou pou de tête

L'homme peut être parasité par trois espèces de poux que l'on distingue en fonction de leur localisation : les poux de tête (*Pediculus humanus* variété *capitis*) ; les poux de corps (*Pediculus humanus* variété *corporis*) ; et *Phthirus pubis* au niveau des poils de la région pubienne. Les poux de tête appartiennent au phylum des Arthropodes et font partie de la famille des Pédiculidés.

Ces anoploures sont de petits insectes, aplatis dorso-ventralement. Leur couleur à jeun varie en fonction de l'hôte infesté, allant du jaune très clair chez les sujets blonds au noir chez les sujets bruns. Ils apparaissent rouges après un repas sanguin, car ces parasites sont hématophages. Ils possèdent des pièces buccales adaptées pour la piqûre, qui sont rétractiles et non visibles au repos. Ils ne sautent pas, ne volent pas (aptères) et nagent très mal, même s'ils résistent à une immersion prolongée dans l'eau. Cette capacité leur est possible car ils disposent d'orifices pour respirer qui peuvent se fermer et devenir imperméables à l'eau, leur épargnant ainsi la noyade.

L'adulte, fin, mesure 1 à 2 mm de long. Sa tête allongée est pourvue d'antennes, et ses yeux sont bien pigmentés. Le corps est constitué d'un exosquelette rigide en chitine. Le pro-thorax se distingue mal, mais il fait office de support pour 3 paires de pattes. Ensuite, un long abdomen est divisé en plusieurs segments, dont le dernier est arrondi. Chez le mâle, on observe un spicule qui correspond au pénis, tandis que chez la femelle, le dernier segment est échancré. Les pattes sont constituées de segments rigides assemblés les uns aux autres par des articulations. A l'extrémité des tarsi de chacune des paires de pattes, se trouve en opposition avec la griffe tarsale, une saillie qui forme une pince. Grâce à cette dernière, le pou s'accroche aux cheveux, aux poils et aux fibres vestimentaires (figure 19).

Comme l'exosquelette est rigide, la croissance est discontinue et implique des mues. L'évolution passe alors par différents stades : œufs, larves, nymphes, puis poux adultes.



Figure 19 : *Pediculus humanus* et détail de la tête et des pattes du Pou (16)

### 1.3 Cycle biologique

Les poux sont cosmopolites et largement répandus dans tous les pays. Le pou de tête est un agent parasitaire très banal, celui le plus fréquemment rencontré. Son cycle biologique se déroule strictement sur le cuir chevelu de l'homme. Il y trouve les conditions de température, d'humidité et de nourriture indispensables à sa survie et à son développement depuis le stade de l'œuf jusqu'à celui d'adulte. Le pou parasite principalement les enfants. Le pou adulte et les larves sont hématophages.

Du stade de l'œuf (ou lente) au stade de l'adulte sexué, le cycle est rapide, durant 10 à 17 jours en moyenne (figure 20). L'adulte vit environ 25 jours, il est très sensible au jeûne et a besoin pour son développement de 2 ou 3 repas sanguins par jour. Un pou ne peut pas vivre plus de 24 à 48 heures en dehors de son hôte.

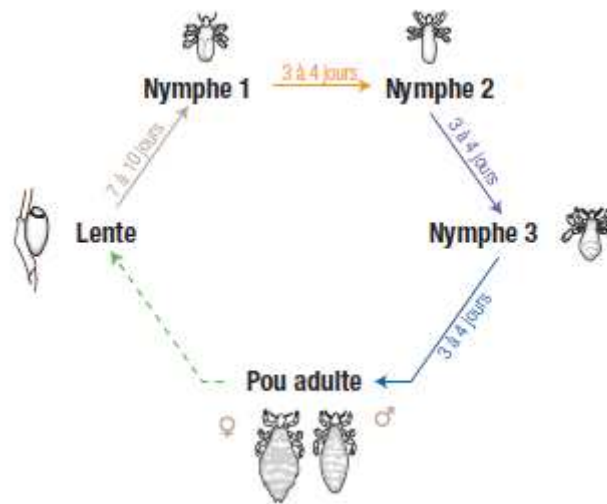


Figure 20 : Cycle de *Pediculus humanus capitis* (17)

Les femelles fécondées pondent 10 à 20 œufs par jour à la base des cheveux. Les œufs, communément appelés lentes, sont piriformes et fixés aux cheveux par un manchon collant, le ciment, qui est sécrété par la femelle lors de la ponte, que l'on appelle aussi la spumaline. La lente possède un opercule, le micropyle, percé de trous permettant l'entrée d'air et la respiration de l'embryon, puis l'extraction de la larve de l'œuf. Dans les conditions optimales de température (29 à 32°C), l'éclosion des lentes a lieu au 6<sup>ème</sup> jour. La coque blanche de l'œuf reste accrochée aux cheveux après l'éclosion (figure 21).

Leur métamorphose étant incomplète, les larves ressemblent aux adultes en plus petit : les larves vont subir trois mues successives qui vont les conduire au stade adulte. L'accouplement a lieu seulement quelques heures après la dernière mue.



*Figure 21 : Larve de pou entrain de sortir de sa lente (18)*

## 1.4 Epidémiologie

Le pou se localise préférentiellement sur la tête de l'enfant, dans la tranche d'âge 3-11 ans. L'épidémiologie se caractérise par une transmission facile, interhumaine directe car la contamination a le plus souvent lieu dans l'environnement scolaire ou périscolaire par un contact des chevelures. Cette promiscuité dans les collectivités enfantines implique un caractère endémique de la pédiculose. Plus rarement, il peut s'agir d'une contamination indirecte par les bonnets, les peignes, les brosses, les élastiques à cheveux....Pour cette raison, il est recommandé de ne pas coiffer différents enfants avec la même brosse et il faut leur déconseiller de partager bonnets, écharpes, barrettes... Pour limiter la transmission, attacher les cheveux longs sous forme de natte est une bonne astuce. La pédiculose peut aussi être tout simplement transmise par contact avec un lit souillé. Par contre, la transmission par l'eau (piscine...) n'a pas été démontrée.

Le pou ne joue pas de rôle vecteur particulier de germe ou virus susceptible d'être inoculé. Il ne transmet aucune maladie infectieuse.

L'incidence exacte de la pédiculose du cuir chevelu est mal connue : des estimations évoquent un taux de prévalence de 2 à 50% en France. Les autorités recensent une recrudescence de cette parasitose depuis les années 1970. Certains spécialistes considèrent la pédiculose du cuir chevelu comme le quatrième des problèmes de santé des enfants dans les écoles. Ce problème est accentué par la promiscuité et le manque d'hygiène.

## 1.5 Aspects cliniques

Les signes majeurs de la pédiculose du cuir chevelu sont le prurit et les lésions induites par ce prurit. Le prurit inconstant peut être diurne et/ou nocturne. Il peut être diffus ou à prédominance rétro auriculaire pouvant s'étendre vers la nuque et les tempes. Le prurit résulte des mouvements des insectes entre les cheveux mais surtout de leurs piqûres répétées avec injection d'une salive riche en molécules anticoagulantes et irritantes.

Chez l'enfant comme chez l'adulte, le prurit doit faire rechercher la présence de lentes à la base des cheveux. Matures, elles apparaissent ovoïdes, blanchâtres, et solidement fixées latéralement au cheveu. Une fois écloses, elles sont vides, grisâtres, et toujours fixées au cheveu.

L'examen clinique met en évidence au niveau du cuir chevelu les points de piqûres du parasite, les lésions de grattage et les surinfections secondaires de type pyodermite ou impétigo. L'observation de lésions crouteuses ou eczémateuses de la nuque, et des adénopathies latéro-cervicales, sont très significatives et doivent faire rechercher une pédiculose chez l'enfant (figure 22).

En dehors du prurit, on peut déceler chez les enfants parasités, une tendance à l'insomnie, à l'irritabilité et une baisse d'attention scolaire. Dans d'autres cas, une sensation de honte, liée au parasitisme, peut entraîner chez l'enfant un isolement, un repli sur lui-même ou une tendance à l'agressivité.



*Figure 22 : Excoriations du cou provoquées par le pou de tête (19)*

## 1.6 Diagnostic de la pédiculose

Le diagnostic de certitude repose sur la découverte des poux vivants, visibles à l'œil nu et très mobiles, mais rarement observés. Ils sont recherchés en écartant les cheveux ou mieux en coiffant le sujet avec un peigne à poux. Il vaut mieux effectuer le coiffage au dessus d'une surface blanche et lisse, telle qu'un lavabo, sur laquelle tombent les insectes. La présence de lentes vivantes collées aux cheveux et ne coulissant pas le long de la tige pileaire (à la différence des pellicules) confirme le diagnostic (figure 23). Elles sont plus faciles à mettre en évidence dans les régions rétro auriculaires et sur des cheveux blonds grâce à leur couleur caramel. Sur des cheveux foncés, elles apparaissent brunes ou mêmes noires, et donc plus difficiles à observer. Leur présence témoigne d'une parasitose patente et élimine d'autres étiologies telles que la teigne ou l'eczéma. Il faut noter par ailleurs qu'un sujet correctement traité peut être exempt de poux mais resté porteur de lentes vides ou mortes [37] [38] [39] [40] [41] [42].



*Figure 23 : Lentes fixées sur les cheveux (20)*

## 1.7 Aspects thérapeutiques et prise en charge de la pédiculose

### 1.7.1 Généralités

Le recours aux insecticides est le traitement spécifique de la pédiculose du cuir chevelu. Les spécialités commercialisées possèdent dorénavant une autorisation de mise sur le marché. Les antiparasitaires externes ont donc le statut de médicaments, mais ne sont pas remboursés par la Sécurité Sociale.

Il faut traiter le sujet parasité dès la confirmation du diagnostic avec un produit à la fois pédiculicide et lenticide, présenté sous forme de solution ou de lotion à préférer à la crème.

Le traitement doit par son action pédiculicide être efficace sur les poux adultes, et par son activité lenticide, détruire les lentes. Si cette dernière n'est pas effectuée, les lentes vont éclore une huitaine de jours après le traitement.

Dans les conditions optimales, puisque la contagiosité de ces parasites est certaine, il convient donc d'accompagner le traitement du patient d'un dépistage des éventuels sujets contacts pour éviter les ré-infestations et les échecs au traitement. Ainsi, le traitement anti-poux doit être réalisé simultanément dans l'environnement familial voire scolaire. Pour parfaire le traitement, une décontamination de l'environnement (brosse à cheveux, peluches, literie, siège auto...) sera envisagée.

On ne fait pas de traitement présomptif car ces produits sont irritants pour le cuir chevelu.

Le traitement préventif, notamment par les shampooings n'a aucun intérêt. Les shampooings ne sont jamais curatifs.

La prise en charge des pédiculoses devient difficile à cause de l'apparition d'une résistance des poux aux insecticides disponibles sur le marché, des possibilités de recontamination après traitement et du coût du traitement pour les ménages.

## 1.7.2 Antiparasitaires externes

Deux catégories de produits, déclinés sous plusieurs formes galéniques, existent aujourd'hui sur le marché : les produits à base d'insecticides et les produits dépourvus d'insecticides.

### 1.7.2.1 Formes galéniques

Les différents insecticides sont disponibles sous diverses formes galéniques, telles que les shampooings, les lotions, les crèmes ou les lotions en flacons pressurisés (spray).

- Les lotions : constituent la forme la mieux adaptée au cuir chevelu. Elles génèrent le maximum de produit sur la surface à traiter. Elles s'utilisent sur cheveux secs et le temps de contact doit être prolongé après friction pour imprégner tous les cheveux.
- Les crèmes : sont aussi efficaces, mais moins pratiques d'emploi que les lotions, elles nécessitent un massage de l'ensemble du cuir chevelu.
- Les shampooings : sont à éviter car ils ne sont pas efficaces à cause d'un temps de contact trop court et d'une dilution immédiate du produit avec le lavage. De plus, ils peuvent engendrer des effets secondaires oculaires.

- Les baumes : contenant des décolleurs de lentes, ils s'utilisent sur cheveux humides après un traitement anti poux.
- Les sprays : contenant des gaz propulseurs, ils doivent être pulvérisés sur cheveux secs par pressions d'une seconde à quelques centimètres des cheveux, mèche après mèche, pour imprégner toute la chevelure et le cuir chevelu. Il faut :
  - o se protéger les yeux, le nez et la bouche avec une serviette ;
  - o ne pas l'utiliser pour traiter les sourcils ;
  - o rester éloigné de toute flamme ou tout objet incandescent ;
  - o ne pas utiliser de sèche-cheveux ;
  - o effectuer la pulvérisation dans un endroit ventilé ;
  - o chez l'enfant de moins de 2 ans, appliquer le produit sur le cuir chevelu avec un tampon imbibé.

Les traitements anti-poux doivent être utilisés avec précaution quelque soit la forme galénique. Il faut éviter de l'avaler, ne pas le mettre en contact avec les yeux ou les muqueuses, et ne surtout pas l'appliquer sur une plaie ouverte ou surinfectée. C'est pour cela que dans tous les cas, la surinfection doit être prise en charge avant l'application des insecticides.

Le pharmacien doit demander à son patient s'il est asthmatique ou atteint d'une bronchite asthmatiforme. Si c'est le cas, toutes les formes pressurisées seront contre-indiquées. Il en est de même pour la personne qui effectue la pulvérisation.

### 1.7.2.2 Produits insecticides

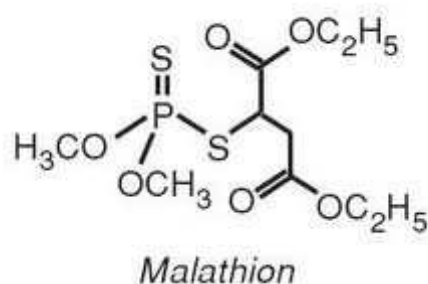
Parmi les insecticides, deux classes pharmacologiques sont reconnues efficaces dans le traitement des poux selon le Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPPF). Il s'agit du malathion et des dérivés du pyrèthre ou pyréthrinoïdes de synthèse. Ces produits sont basés sur le même principe : ils induisent une toxicité neurologique chez le pou, provoquant une hyperstimulation des neurones, puis la mort du parasite.

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2009, les produits à base de lindane, composé organochloré pédiculicide et faiblement lenticide, réputé pour traiter la pédiculose du cuir chevelu, ont été définitivement retirés du marché à cause de leur neurotoxicité.

Avec le temps, le pou s'est adapté aux molécules, il a muté, pour devenir résistant aux produits insecticides.



#### 1.7.2.2.1 Le Malathion



#### **Mode d'action :**

Cette molécule est un organophosphoré pédiculicide et lenticide qui empêche la transmission de l'influx nerveux chez les poux par inhibition irréversible de l'acétylcholinestérase.

#### **Effets indésirables :**

Parmi ses effets indésirables possibles, on note un érythème, un prurit, des nausées, vomissements et céphalées.

En cas de passage systémique, on observe des troubles digestifs, respiratoires, neurologiques et cardiovasculaires tels que : une hyper sialorrhée, un myosis, des larmoiements, une dyspnée, des vomissements, une diarrhée, des convulsions voire un coma. Une ingestion accidentelle nécessite une hospitalisation pour pratiquer un lavage gastrique et faire une injection d'atropine (antidote) pour enrayer ces symptômes.

#### **Contre indications :**

Les formes pressurisées ne doivent pas être utilisées dans les cas suivants : asthme et les enfants ayant des antécédents de bronchiolite.

#### **Produits disponibles :**

Le malathion est présent dans plusieurs spécialités :

- PRIODERM 0.5 % ®, lotion ;
- PRIODERM 0.5 % ®, solution pour application cutanée ;
- PARA® PLUS, aérosol (malathion + perméthrine).

### **Modalités d'emploi :**

Appliquer la lotion ou pulvériser la solution à la racine des cheveux secs. Frictionner pour imprégner totalement la chevelure. Laisser sécher les cheveux à l'air libre, et laisser reposer 8 à 12 heures sur le cuir chevelu avant d'être rincé. Il est inflammable, il ne faut donc pas utiliser de sèche-cheveux à proximité. Laver ensuite les cheveux avec le shampooing habituel, puis les passer au peigne fin.

Le malathion existe sous forme de solution riche en alcool, à éviter avant l'âge de 6 mois. Il ne faut pas laisser agir le produit plus de 4 heures dans ce cas.

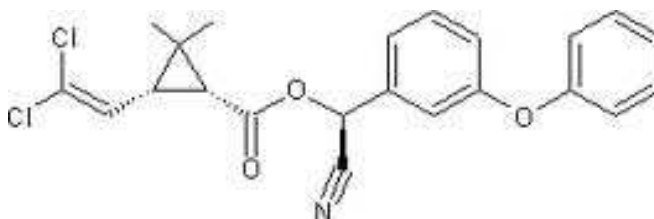
Avant l'âge de 2 ans, il est à utiliser sous surveillance médicale, à cause d'un risque de convulsions. Il faut réduire le temps de contact au moins de moitié et ne pas utiliser de spray.

L'application est renouvelable au bout de 7 jours si besoin.

### **Apparition de résistances :**

Des cas de résistances commencent à se développer en France. Pour le moment, les poux semblent avoir développé moins de résistance au malathion qu'aux pyréthrinoïdes. La résistance au malathion est attribuée principalement à un taux élevé d'estérases chez les poux. Ces enzymes peuvent contribuer à la résistance par hydrolyse rapide des insecticides en leurs formes inactives et/ou par séquestration.

#### 1.7.2.2.2 Les Pyrèthres



### **Mode d'action :**

Les dérivés du pyrèthre sont soit des pyrèthrines naturelles extraites des fleurs du Pyrèthre de Dalmatie ou de certains chrysanthèmes, ou bien des pyrèthrinoïdes de synthèse (perméthrine, phénothrine, dépalléthrine). Ils sont pédiculicides mais leur effet lenticide est partiel.

Les pyréthrinoïdes sont des neurotoxiques qui agissent en maintenant ouverts pendant un temps anormalement long les canaux sodiques voltage-dépendant, ce qui conduit à la paralysie spastique et à la mort du pou. Les pyréthrinoïdes possèdent aussi un effet paralysant rapide de l'insecte, appelé effet knockdown, qui souvent précède l'action létale.

Ils sont parfois associés à un synergisant comme le butoxyde de pipéronyle. Cette molécule non insecticide inhibe les enzymes du pou qui détruisent les pyréthrinoïdes et potentialise ainsi leur action. Mais elle irrite les voies respiratoires.

### **Effets indésirables :**

Les pyrèthres peuvent être à l'origine de brûlures, de picotements, d'érythème pour la perméthrine, et de symptômes respiratoires chez les personnes allergiques à l'ambroisie pour les perméthrines naturelles.

### **Contre indications :**

Ne pas utiliser chez l'enfant de moins de 30 mois.

Les formes pressurisées ne doivent pas être utilisées dans les cas suivants : asthme et les enfants ayant des antécédents de bronchiolite.

### **Produits disponibles :**

Les pyrèthrines et leurs dérivés sont disponibles dans plusieurs spécialités non soumises à prescription médicale.

- Spécialités sous forme de lotion ou en aérosol :
  - o ALTOPOU ® ;
  - o ITEM anti-poux ® (D-phénothrine) ;
  - o PYREFLOR ® (perméthrine+ butoxyde de pipéronyle) ;
  - o PARA SPECIAL POUX ® en aérosol (dépalléthrine + butoxyde de pipéronyle) ;
  - o PARA PLUS ® en aérosol (perméthrine + malathion + butoxyde de pipéronyle) ;
  - o PARASIDOSE ® en lotion (D-phénothrine + butoxyde de pipéronyle + malathion).

- Spécialités sous forme de shampooing :
  - o HEGOR anti-poux ® (D-phénoitrine) ;
  - o ITAX ® (D-phénoitrine) ;
  - o ITEM anti-poux ® (D-phénoitrine) ;
  - o PARASIDOSE ® (D-phénoitrine) ;
  - o CHARLIEU anti-poux ® (perméthrine+ butoxyde de pipéronyle) ;
  - o PYREFLOR ® (perméthrine+ butoxyde de pipéronyle) ;
  - o PARA SPECIAL POUX ®.
  
- Spécialités sous forme de crème :
  - o PARAPOUX ® (perméthrine).

### **Modalités d'emploi :**

Les shampooings sont à appliquer sur cheveux mouillés avec un temps de pose de 5 à 10 minutes avant de se rincer abondamment à l'eau tiède. Appliquer le shampooing une seconde fois, rincer, puis passer les cheveux au peigne fin.

Les lotions doivent agir 10 minutes avant d'effectuer un shampooing.

Les aérosols nécessitent un temps de contact de 30 minutes et de répéter le traitement 2 jours consécutifs.

La crème s'applique après avoir lavé et rincé les cheveux, sur l'ensemble des cheveux humides. Après 10 minutes de pose, elle se rince à l'eau.

### **Apparition de résistances :**

La résistance aux pyréthrinoïdes chez les populations de poux de tête apparaît largement distribuée dans divers pays mais cette résistance varie en intensité et n'est pas uniforme. Une mutation de gènes codant des canaux sodiques explique la résistance à la perméthrine.

### 1.7.2.2.3 Autre : Huile de neem

Le neem (*Azadirachta indica*) est un arbre originaire d'Inde. L'huile est extraite de ses graines et contient un insecticide, l'azadirachtine A, dont l'efficacité est amplement documentée. Son emploi est ancien dans de nombreux pays.

On trouve la spécialité NEEMOSAN ® disponible sur le marché. C'est un après shampoing qui ne se rince pas.

## 1.7.2.3 Produits sans insecticides ou asphyxiants

### 1.7.2.3.1 Mode d'action

L'apparition de résistances a incité à développer de nouveaux modes de traitements. C'est le cas notamment des complexes siliconés huileux, comme la diméthicone et la cyclométhicone, ainsi que l'huile de noix de coco et l'oxyphthirine. Toutes ces molécules n'induisent aucune résistance puisqu'elles exercent une action mécanique et non pas chimique comme les insecticides. En les appliquant, ces produits forment un film occlusif qui recouvre les poux et les lentes en quelques minutes. Les poux voient alors leurs orifices respiratoires et excrétoires s'obstruer. Il en est de même pour les micropyles de la lente. Ce blocage empêche l'insecte d'éliminer l'eau qu'il absorbe lors de son repas sanguin. Cet excès d'eau, normalement éliminé par transpiration respiratoire, entraîne la mort du pou par rupture de ses intestins.

### 1.7.2.3.2 Molécules

#### **La diméthicone :**

Ce dérivé de silicone exerce un effet pédiculicide semblable aux insecticides mais son effet lenticide est plus faible. Elle n'a pas odeur désagréable et peut s'utiliser chez l'enfant de moins de 2 ans. Ses effets indésirables sont une possible démangeaison du cuir chevelu, une desquamation de la peau et des irritations oculaires. Elle est inflammable.

Les produits disponibles à base de diméthicone sont :

- KO poux ® ;
- PARANIX ® spray traitant ;
- POUXIT ® ;
- POUXIT XF®.

### **Les esters de triglycérides :**

Ils regroupent l'oxyphthirine et la cyclophthirine. Leur efficacité, comparable à celle de la diméthicone, nécessite un temps de pose de 8 heures. Un effet lenticide serait revendiqué.

L'oxyphthirine agit en provoquant une dissolution de la spumaline, le ciment qui fixe les lentes à la chevelure. Séparées de leur support, les lentes ne peuvent plus se développer et sont éliminées au lavage.

Ils sont mieux tolérés que la diméthicone, ne sont pas inflammables. Pour l'utilisation, il est recommandé de traiter le soir sur cheveux secs avec au moins 75 ml de produit.

Les produits disponibles à base d'esters de triglycérides sont :

- DUO LP-PRO ® (oxyphthirine) en lotion ;
- PARANIX SENSITIVE ® (cyclophthirine) en lotion.

### **Les huiles :**

On distingue des huiles minérales et végétales. Les avantages des produits qui contiennent des huiles, sont qu'ils n'induisent aucune résistance et qu'ils ne sont pas inflammables. Pour un résultat optimal, il convient d'imprégner complètement les cheveux secs avec le produit et de respecter un temps de pause d'au moins 15 minutes.

Les produits disponibles à base d'huiles sont :

- PARANIX ® (huile minérale) en shampooing ;
- PARASIDOSE anti-poux ® (huile de ricin hydrogénée, de paraffine, de coco, géraniol).

### **Autres produits :**

- o Les huiles essentielles :

L'huile essentielle (HE) d'arbre à thé, *Melaleuca alternifolia*, a montré dans plusieurs études son efficacité pédiculicide seule ou en association avec celle de la lavande, *Lavandula sp.* . Mais son activité lenticide est infime.

Il convient de renouveler le traitement à J7 et J14 avec un produit contenant au moins 5 % d'HE d'arbre à thé.

D'autres HE sont employées sans que leur efficacité soit parfaitement documentée comme l'anis, l'ylang-ylang ou l'eucalyptus.

Les HE sont inflammables.

La spécialité PURESENTIEL anti-poux ® renferme des huiles essentielles associées à des huiles végétales.

○ Le pamplemousse :

Une étude où les données sont encore peu disponibles a montré que l'extrait de pépin de pamplemousse est efficace. Un shampoing, ECOPRIODERM ®, à base d'extrait de pépin de pamplemousse 0.2% est disponible.

Ainsi, ces nouveaux produits ont l'avantage d'être moins irritants pour le cuir chevelu, d'être dénués de toxicité pour l'utilisateur et non polluants pour l'environnement.

## LES PRINCIPALES SPÉCIALITÉS ANTIPOUX

Principes actifs	Spécialités	Temps de pose et remarques
<b>ACTION INSECTICIDE</b>		
Malathion 0,5 %	<b>Prioderm</b> Lotion ou spray	- 8 heures - A utiliser avec prudence chez l'enfant de moins de 2 ans
Phénothrine 0,3 % et 0,4 %	<b>Item Anti-Poux</b> Spray (0,3 %) Shampooing (0,4 %)	- 10 minutes pour le spray - 5 minutes pour le shampooing et renouveler le lendemain
Permethrine 0,3 %, butoxyde de pipéronyle 1 %	<b>Pyreflor</b> Shampooing	- 5 minutes - A partir de 6 mois
Dépaléthrine 1,1 %, butoxyde de pipéronyle 4,4 %	<b>Paraspécial Poux</b> Shampooing	- 5 minutes puis renouveler l'opération juste après et le lendemain
Permethrine 1 %, malathion 0,5 %, butoxyde de pipéronyle 4 %	<b>Para Plus</b> Spray	- 40 minutes - Ne pas laisser le produit agir plus de 20 minutes chez l'enfant de moins de 6 mois
Huile de graine de neem, extraits végétaux	<b>Neemosan</b> Gel	- Laver les cheveux puis sécher avec une serviette - Appliquer 20 ml pendant 10 minutes puis passer le peigne fin - Ne pas rincer et laisser sécher les cheveux à l'air libre - A partir de 6 mois
<b>ACTION MÉCANIQUE</b>		
Oxyphthirine	<b>Duo LP-Pro</b> Lotion	- 8 h (efficace en une seule application y compris sur les larves) - A partir de 6 mois - Peigne inclus
Cyclophthirine	<b>Paranix Sensitive</b> Lotion	- 8 h (efficace en 1 seule application) - A partir de 6 mois - Peigne inclus
Diméthicone 10 %, huile de noix de coco, huile de vaseline	<b>NO poux</b> Gel crème	- 30 minutes - Peigne inclus - A partir de 3 ans
Huile de ricin hydrogénée, de paraffine, de coco, géraniol	<b>Parasidose Anti-Poux</b> Lotion	- 45 minutes après application de 5 à 25 ml - A renouveler 3 à 5 jours après - A partir de 3 mois
Diméticone, huile de paraffine	<b>Paranix spray traitant</b> Spray sans gaz propulseur	- 15 minutes - A partir de 2 ans
Huile minérale	<b>Paranix</b> Shampooing	- 10 minutes - A partir de 2 ans - Peigne inclus
Diméticone 4 %, cyclométhicone 5 %	<b>Pouxit</b> Lotion ou spray	- 1 heure ou 1 nuit complète si application le soir - A partir de 6 mois
Diméticone 4 %, Pénétrol	<b>Pouxit XF</b> Spray	- 15 minutes - A partir de 6 mois - Le Pénétrol est un agent mouillant qui n'a pas fait la preuve de son innocuité
Huiles végétales + huiles essentielles	<b>Puressentiel Anti-Poux</b> Spray	- 10 minutes - A partir de 3 ans - Convient aux asthmatiques
<b>AUTRE</b>		
Extrait de pépin de pamplemousse 0,2 %	<b>Ecoprioderm</b> Shampooing	- 10 minutes - A partir de 2 ans - Non inflammable

Liste non exhaustive

Sources : Clicka doc, DCP, Le bar à bio et ses...

Figure 24 : Liste des principales spécialités anti-poux (21)



### 1.7.3 Stratégies thérapeutiques

Pour réussir un traitement anti-poux, certaines mesures doivent être suivies. Tout d'abord, le temps d'application des produits doit être scrupuleusement respecté. Ce temps varie d'une molécule à l'autre et selon l'âge de l'enfant. Il faut donc bien lire la notice avant emploi. Si les cheveux sont rincés trop rapidement, les poux et les lentes peuvent survivre. Par contre, mettre en contact une personne trop longtemps avec le produit s'avère inutile et peut au contraire être agressif pour le cuir chevelu.

Autre notion essentielle : le nombre d'applications. Il est défini en fonction du cycle de développement du pou. Ainsi, le premier traitement permet d'éliminer la première génération de pou. Le deuxième, effectué 10 à 12 jours plus tard, agira sur une deuxième génération qui aurait eu le temps de se développer. Parfois, un troisième traitement peut être nécessaire, 20 jours après le premier. Chaque produit possède son propre schéma thérapeutique qu'il faut respecter.

Une fois le temps d'application écoulé, il faut éliminer le produit en effectuant un shampoing doux. Un peigne anti-poux fin en métal permet ensuite d'enlever les poux morts et les lentes restant accrochées à la chevelure. Pour aider le décollage des lentes, on peut tremper le peigne dans de l'eau vinaigrée. Il existe aussi des baumes décolleurs de lentes mortes agissant sur la spumaline grâce aux substances (huiles végétales, acide acétique...) qu'ils renferment. Nous pouvons citer :

- ITAX ® Baume anti-lentes ;
- PARA lentes ®.

Un examen de contrôle doit par la suite être réalisé à J2 et J12 après le traitement. En cas de contrôle positif avec des poux vivants à J2 ou J12, ou lentes et persistance du prurit, il faut retraiter :

Si J2+ : changer de classe pharmacologique, car les poux ont probablement développé des résistances à l'insecticide employé.

Si J12+ : produit initial.

En cas d'échecs à répétition des traitements, il est conseillé de consulter un médecin.

Un élementage mécanique est conseillé en association au traitement médical. Certaines techniques mécaniques peuvent être proposées, telles que le peigne électrique, le système de délivrance d'air chaud ou le « bug-busting ». Ils ont un effet immédiat par simple contact. Ils s'utilisent sur cheveux secs. Mais leur efficacité par rapport à un peignage méticuleux n'est pas assez renseignée.

Sur le plan environnemental, le CSHPF recommande de traiter les vêtements et la literie seulement s'il s'agit d'une infestation massive. Dans ce cas, tous les objets qui ont été en contact avec le cuir chevelu de la personne infestée (draps, oreillers, chapeaux, écharpes, bonnets, peluches, barrettes...) doivent être lavés en machine avec le programme cycle long, à une température  $\geq$  à 60°C, température à partir de laquelle l'insecte est détruit. Si les objets ne supportent pas cette température, ils peuvent être imprégnés d'un spray parasitaire comme A-PAR® (à base de pyréthriinoïdes). Sinon, on peut les placer dans un sac plastique fermé pendant 48 heures (par précaution), puisque les poux ne peuvent pas survivre au delà de 36 heures hors de leur biotope et que les lentes sont peu susceptibles d'éclore à température ambiante. A défaut, on peut placer le sac hermétique 3 jours au congélateur. En revanche, une désinfection des locaux (piscine, chambre, classe...) avec un insecticide en aérosol est inutile et parfois dangereuse.

La prophylaxie repose sur des campagnes de sensibilisation et sur une bonne information en milieu scolaire. La lutte contre la pédiculose est évoquée au titre I du CSP. Elle figure dans les attributions des services communaux d'hygiène et de santé. La circulaire 77-050 du ministère de l'Education Nationale mentionne qu'« il revêt aux enseignants et aux parents de signaler les cas de pédiculose au directeur d'école afin d'organiser les mesures à prendre ». La prévention collective repose sur la gestion des vêtements (manteaux, bonnets, écharpes...) dans les classes et sur le traitement des enfants touchés.

Il existe des répulsifs sous forme de sprays à pulvériser sur les cheveux et la nuque. Ils ne sont efficaces que quelques heures (6 à 12h), ce qui compromet leur intérêt. Ils sont à base d'huiles essentielles, de l'IR3535, du DEET ou du citridiol.

Voici quelques exemples de produits répulsifs :

- ECRINAL poux® (shampooing) ;
- ITEM répulsif anti-poux (spray) ;
- PARA répulsif (spray) ;
- PYREFLOR répulsif poux (spray).

#### 1.7.4 Perspectives thérapeutiques

A cause de l'émergence de résistances vis-à-vis des insecticides, des stratégies thérapeutiques sont en cours d'élaboration. C'est par exemple le cas de la diméticone, dérivée de la silicone, qui agit en quelques minutes au niveau de l'appareil respiratoire et provoque une détresse respiratoire

mortelle du pou. Deux essais randomisés réalisés en Angleterre ont montré que les produits contenant 4 % de diméticone avaient une meilleure efficacité que le malathion à 0,5 %. D'autres produits tels que la vaseline ou les huiles essentielles peuvent entraîner la suffocation des poux mais n'ont jamais été validés.

Des essais thérapeutiques par de l'ivermectine orale et topique ont donné des résultats prometteurs, qui attendent d'être validés. Cette étude clinique française menée en double aveugle contre placebo a comparé l'effet de l'ivermectine par voie orale à la dose de 400 µg/kg, versus une lotion dosée à 0.5 % de malathion. Les patients inclus dans cet essai, considérés comme difficiles à traiter, avaient effectué un traitement insecticide local dans les 2 à 6 semaines précédant l'inclusion. Les patients prenaient soit l'ivermectine et une lotion placebo, soit la lotion de malathion et des comprimés placebo, à J1 et J8. Au total, à J15, plus de 95 % des patients traités par ivermectine étaient guéris contre 85 % du groupe malathion, avec une tolérance comparable dans les deux groupes. Cette étude tend à élargir les indications de l'ivermectine dans les pédiculoses du cuir chevelu résistantes aux traitements locaux [33] [35] [38] [39] [41] [42] [43] [44] [45].

## 2 La dermatite séborrhéique du cuir chevelu

### 2.1 Généralités

#### 2.1.1 Définition et épidémiologie de la DS

La dermatite séborrhéique (DS) est une dermatose chronique fréquente et récidivante, prépondérante chez le jeune adulte.

Sa prévalence évoque l'atteinte de 1 à 3 % de la population avec une sévérité très variable d'un sujet à l'autre. De plus, la prévalence évolue beaucoup au cours de la vie. La DS est rare avant la puberté, sauf pour les formes propres aux nourrissons. Son pic est observé entre 18 et 40 ans. Elle a une forte prédominance masculine avec une sex-ratio de 6/1. Chez le nourrisson, la DS se manifeste souvent les 3 premiers mois de la vie puis diminue ensuite rapidement.

Une augmentation de la prévalence est marquée au cours de certaines maladies :

- l'infection par le virus de l'immunodéficience humaine (VIH) ;
- la maladie de Parkinson ;
- les syndromes dépressifs ;
- le syndrome extrapyramidal induit par les neuroleptiques ;
- le cancer des voies aérodigestives supérieures ;

- la trisomie 21 (chez les jeunes enfants) ;
- et la pancréatite chronique alcoolique.

Le soleil améliorerait la DS pour la moitié des patients. Cet élément explique en partie, une recrudescence saisonnière hivernale de cette affection.

La DS se localise au niveau du cuir chevelu de façon quasi constante (environ 95% des sujets) suivi d'une atteinte médio faciale et enfin une localisation tronculaire. Toutes ces zones sont riches en glandes sébacées et/ou en kératine.

La prédisposition familiale est fréquente.

L'affection est bénigne, non contagieuse, mais le préjudice esthétique est important. C'est pourquoi les prises en charge thérapeutiques et cosmétologiques doivent être bien menées pour atténuer les symptômes.

Les facteurs de risque de la DS seraient :

- les facteurs saisonniers (manque d'ensoleillement) ;
- le stress ;
- la fatigue ;
- la pollution ;
- l'alcool.

Le soleil et le repos sont en revanche des facteurs de protection face aux poussées de DS.

### 2.1.2 Physiopathologie de la DS du cuir chevelu

La DS se caractérise par l'association d'une hyperséborrhée, une colonisation par les levures du genre *Malassezia* et une inflammation. A l'heure actuelle, les causes exactes de la DS demeurent mal connues et controversées. La DS serait une dermatose multifactorielle.

#### **Rôle de l'hyperséborrhée :**

Il semble exister un lien entre la quantité de sébum et le développement de la DS. Pour conforter cette hypothèse, plusieurs éléments sont significatifs.

- Argument chronologique

Cette affection est plus fréquente chez l'adolescent et le jeune adulte, c'est-à-dire aux âges où les glandes sébacées sont les plus actives. Les hommes sont préférentiellement touchés. En effet, les hormones mâles, androgènes, stimulent les glandes sébacées.

- Arguments topographiques

La DS se localise dans les régions où l'activité sébacée est maximale : le cuir chevelu, la zone médio faciale, et la région pré sternale.

Les régions atteintes par la DS auraient une température supérieure aux autres régions de la face. Cette observation signifierait que la température cutanée varie en fonction de la composition lipidique sur la surface cutanée.

- Argument thérapeutique

La DS est généralement très améliorée avec un traitement par l'isotrétinoïne, administrée en raison d'une acné ou d'une rosacée (hors AMM) concomitante. On l'interprète comme le résultat de l'isotrétinoïne sur les glandes sébacées, mais sans réelle certitude.

- Contre-argument

En revanche, on a constaté de façon étonnante que des sujets acnéiques avec une forte séborrhée ne présentent que rarement une DS.

### **Rôle de *Malassezia* :**

Le rôle pathogène des levures *Malassezia* dans la survenue d'une DS est depuis fort longtemps discuté. *Malassezia sp.*, lipodépendante et kératinophile, fait partie de la flore commensale des zones squameuses chez la plupart des individus, qu'ils soient ou non atteints de DS.

Parmi les arguments en faveur de cette hypothèse, on note :

- Argument épidémiologique :

Les zones atteintes par la DS sont les régions où la levure est la plus abondante. En revanche, bien que cette levure soit saprophyte, seuls 3 % des patients présentent une DS.

- Argument thérapeutique :

Les traitements antifongiques sont efficaces dans la DS. En effet, on observe une amélioration des signes en parallèle d'une diminution du portage de *Malassezia* sous l'effet des antifongiques. Mais, ces traitements sont aussi efficaces par leur activité anti-inflammatoire.

Cependant, la DS ne doit pas être qualifiée de dermatose infectieuse et *Malassezia* n'a probablement qu'un rôle indirect. Ce lien indirect fait intervenir à la fois le terrain, certains facteurs déclenchants et les propriétés immunogènes et pro-inflammatoires de la levure.

### 2.1.3 Formes cliniques

Parmi toutes les formes cliniques de DS (visage, tronc et cuir chevelu), l'atteinte du cuir chevelu est la plus fréquente.

#### 2.1.3.1 DS du cuir chevelu de l'adulte

Il s'agit d'une atteinte souvent précoce et longtemps isolée. On parle dans ce cas de *pityriasis capitis* ou état pelliculaire. Dans la forme la plus discrète, le *pityriasis simplex*, le patient présente des squames fines (pellicules) avec un cuir chevelu non érythémateux (voir partie 2).

Dans la forme inflammatoire, le *pityriasis gras* ou *pytiriasis stéatoïde*, les squames plus épaisses adhèrent au cuir chevelu ; en parallèle, un érythème apparaît à la bordure frontale et mastoïdienne du cuir chevelu. Ces signes constituent la « couronne séborrhéique ». Les plaques érythémateuses ont des contours imprécis (différent du psoriasis) et les lésions peuvent être prurigineuses avec une sensation de brûlure superficielle (figure 25).

Dans les formes extrêmes, les squames sont très épaisses et les lésions ont l'aspect d'une pseudo-teigne amiantacée.

Le diagnostic de la DS repose sur l'examen clinique.

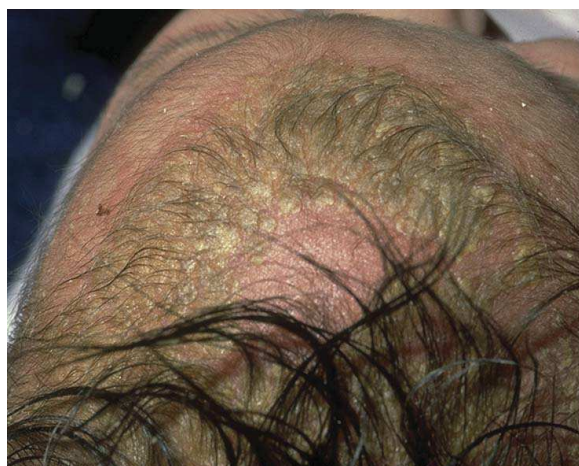
Le principal diagnostic différentiel est celui du psoriasis du cuir chevelu. Pour différencier ces deux dermatoses, on s'intéresse aux antécédents personnels ou familiaux, et à la recherche de lésions sur le reste du corps (coudes, genoux, ongles).



*Figure 25 : Dermatite séborrhéique du cuir chevelu (22)*

### 2.1.3.2 DS du nouveau-né et du nourrisson

Radicalement différente de celle de l'adulte, dans ce cas, les lésions surgissent entre l'âge de 2 semaines et 3 mois. Elles se caractérisent par des plaques érythémateuses recouvertes de squames grasses, épaisses et jaunâtres, au niveau du vertex et sur la fontanelle (figure 26). On parle couramment de « croûtes de lait ». Les lésions peuvent s'étendre à l'ensemble du cuir chevelu et à la face. Il peut s'y associer un érythème rouge vif du siège, ou une atteinte des plis axillaires. L'état général reste conservé et les lésions n'induisent pas de gêne fonctionnelle ni de prurit. Les lésions disparaissent spontanément en quelques semaines à quelques mois. Le principal diagnostic différentiel est la dermatite atopique débutante.



*Figure 26 : Dermatite séborrhéique du cuir chevelu chez un nourrisson (23)*

### 2.1.3.3 Evolution de la DS chez l'adulte

La DS apparait majoritairement chez l'adulte jeune, et s'installe progressivement. Son évolution chronique, est émaillée de poussées et de rémissions, entretenue par les différents facteurs de risque. Il a été prouvé un effet bénéfique des expositions solaires ainsi que du repos.

## 2.2 Traitement

La prise en charge thérapeutique va améliorer l'aspect des lésions mais en aucun cas les guérir définitivement.

### 2.2.1 Traitements topiques

En France, différents topiques possèdent actuellement l'AMM. Le problème principal dans la DS est celui des récurrences. Elles sont à l'origine d'une gêne pour le patient et suscite souvent un découragement envers le traitement. Il est donc primordial, pour le pharmacien, de conseiller un traitement d'entretien pour diminuer l'incidence des récurrences.

Les traitements ont pour cible de diminuer la séborrhée, de calmer l'inflammation et de réduire la colonisation par des levures *Malassezia*.

Dans les formes mineures, c'est-à-dire un état pelliculaire classique, le patient emploie des shampooings anti-pelliculaires en vente libre (voir partie 2).

Dans les formes plus sévères, plusieurs molécules ont démontré leur efficacité.

#### **Le kétoconazole :**

C'est le cas du KETODERM ®, kétoconazole à 2 % en gel moussant, qui agit à la fois par son action anti-fongique mais également pour ses propriétés anti-inflammatoires. Il s'emploie à raison d'une utilisation bihebdomadaire pendant 4 semaines en traitement d'attaque, puis de 2 à 4 fois par mois en phase d'entretien. La tolérance au traitement est excellente à l'exception d'une exacerbation de la dermatose, un érythème et une sécheresse cutanée chez un tiers des sujets.

#### **La ciclopiroxolamine :**

Concentrée à 1.5 % en shampooing, cet anti-fongique de la famille des pyridones est une bonne alternative pour éradiquer les levures du genre *Malassezia*. La posologie recommandée de



SEBIPROX ® 1.5% est de un shampoing 2 à 3 fois par semaine pendant 1 mois, en respectant un temps de pause de 3 à 5 minutes. Ensuite, un traitement d'entretien préconise 2 à 4 applications par mois en relais d'un shampoing doux.

Le shampoing Kelual DS ® des laboratoires DUCRAY et sa nouvelle formule à base de : ciclopiroxolamine et du pyrithione zinc pour limiter la prolifération des levures ; de l'acide  $\beta$ -glycyrrhétinique destiné à calmer les démangeaisons, et du keluamid pour éliminer les squames ; prouve une action anti-récidives sur 8 semaines. En effet, à raison d'une application 1 fois par semaine en entretien, il permet de prévenir durablement la réapparition des pellicules. En alternance ou en relais, le shampoing Elution ® du même laboratoire apaise les cuirs chevelus fragilisés.

### **Le climbazole :**

Cet antifongique imidazolé, est également indiqué pour traiter la DS.

NODE DS ®, Bioderma, shampoing crème (climbazole, ichtyol, huile essentielle de cade, acide salicylique, pyrithione zinc, piroctone olamine) s'utilise 3 fois par semaine pendant 3 semaines, avec un temps de pause de 3 minutes.

ALPHAZOLE ®, Item Alpha, masque capillaire (climbazole, acide salicylique, AHA) s'applique sur le cuir chevelu 2 fois par semaine pendant 1 mois.

En dehors des antifongiques, les dermocorticoïdes de classe 2 dont l'hydrocortisone (LOCOID ®) et la bétaméthasone (DIPROSONE®) sont indiqués dans les DS aiguës, très inflammatoires et/ou pour diminuer la majoration de l'inflammation provoquée par les antifongiques. Sur le cuir chevelu, on opte pour des lotions comme forme galénique. Le traitement d'attaque varie entre 2 et 4 semaines, puis la posologie sera réduite de moitié le second mois. Il ne faut pas arrêter subitement l'application des dermocorticoïdes au risque d'un effet rebond.

Si malgré tout la DS récidive, ou dans le cas de formes sévères, un traitement par voie orale peut être institué. Mais ce traitement ne possède pas d'AMM pour l'indication : « traitement de la DS du cuir chevelu ». Il s'agit de l'isotrétinoïne, comme PROCUTA ®, pour son action inhibitrice des rétinoïdes sur la glande sébacée, et s'emploie à faibles doses. Mais rien ne démontre l'efficacité pour ce traitement.

NB : Pour son effet rapide, le kétoconazole en comprimés, NIZORAL ®, était prescrit à la dose de 200 mg par jour pendant 1 à 2 mois. Mais à cause de son hépatotoxicité, son AMM a été suspendue en 2011 et le produit a été retiré du marché.

### **Traitement des croûtes de lait :**

La DS du nourrisson ne nécessite pas de traitement spécifique. L'objectif est de prévenir toute surinfection des croûtes de lait le temps de leur guérison. Il faut éviter l'irritation engendrée par les applications répétées d'antiseptiques et conseiller l'utilisation d'un pain surgras pour la toilette, avec un rinçage soigneux, puis l'utilisation d'émollients qui aident au décapage ainsi que des imidazolés à usage local. Si la clinique est très inflammatoire, le jeune enfant peut avoir recours à une corticothérapie locale de classe 3 ou 4. Malgré ce traitement, la disparition reste lente, en quelques semaines. La guérison peut s'accompagner d'une alopecie et d'une hypochromie transitoires.

## 2.2.2 Prise en charge cosmétologique

En vue de limiter les récurrences, un traitement d'entretien doit être mis en place lors des périodes de rémission. Les soins dermatologiques ont pour rôle de prendre le relais des traitements médicamenteux ou d'y être associés grâce à des propriétés humectantes, apaisantes, kératoréductrices et séborégulatrices. Ces produits sont respectueux du pH du cuir chevelu et simples d'utilisation. A l'officine, on dispose de shampooings crème et de lotions sans rinçage à masser sur le cuir chevelu sec ou humide.

## 2.3 Conseils

### 2.3.1 Chez l'adulte

Le pharmacien peut proposer un shampooing avec des :

- actifs kératolytiques : AHA, résorcinol ;
- actifs kératoréducteurs anti-inflammatoires : acide salicylique, ichtyol, huile essentielle de cade, mélaleucol ;
- actifs apaisants : bisabolol, calendula, aloès, allantoiné ;
- actifs antifongiques-antiseptiques : climbazole, disulfure de sélénium, piroctone olamine, pyrithione zinc.

On peut citer : Kerium DS ®, LA ROCHE-POSAY ; Node DS®, BIODERMA.

Une application 2 à 3 fois par semaine est recommandée, accompagnée d'un temps de pause de 3 minutes. Il faut alterner avec un shampooing doux.

Pour éliminer les plaques et les squames épaisses, il est conseillé d'appliquer un masque crème traitant 2 ou 3 fois par semaine qu'il faut laisser poser 15 minutes à 1 heure selon l'intensité des plaques.

Des lotions assainissantes sans rinçage existent, à appliquer en massages quotidiens sur le cuir chevelu (sec ou mouillé) comme Squanorm lotion ®, DUCRAY.

Les cheveux seront séchés avec une serviette.

### 2.3.2 Chez l'enfant

Le pharmacien doit rappeler aux parents de ne pas enlever mécaniquement les croûtes ou les squames avec les doigts. Il conseillera de l'huile d'amande douce pour ramollir les croûtes ou des crèmes spéciales traitantes. On peut citer :

- émulsions : KELUAL ® Ducray, Mustela Stelaker Expanscience, D.S. Uriage ® ;
- gel pour croûtes de lait: Pédiatril ®, Avène ;
- crèmes pour croûtes de lait : SVR bébé ®, Babysquam ABCderm®, Bioderma.

Une préparation salicylée pourra être appliquée sur les croûtes grasses et reposera pendant 1 heure sur le cuir chevelu. Enfin, il recommandera de nettoyer le cuir chevelu du nourrisson avec un shampooing doux et de le rincer abondamment.

### 2.3.3 Autres conseils

Le pharmacien doit :

- insister sur la nécessité d'assiduité du patient à son traitement, car s'il est bien conduit, la dermatose sera mieux contrôlée ;
- avertir d'une possible exacerbation transitoire des signes locaux en début de traitement avec les antifongiques. Ne pas stopper les applications et le signaler au médecin qui pourra associer un dermocorticoïde.

De manière générale, il convient de :

- Eviter les bains trop chauds ;
- Respecter une bonne hygiène de vie en évitant l'alcool, le tabac, le stress et les régimes hypercaloriques ;

- Respecter les temps de pause des produits ;
- Répartir dans la journée les applications de médicaments et de soins dermatologiques ;
- Se laver les mains après emploi de lotion, gel moussant ou shampooing ;
- Bien que les expositions solaires améliorent ponctuellement les manifestations de la DS, il faut faire attention aux coups de soleil, et se protéger avec un produit solaire d'indice élevé et respecter les règles classiques d'exposition [46] [47] [48] [49] [50] [51].

## 3 Le psoriasis du cuir chevelu

### 3.1 Définition

Le psoriasis est une dermatose chronique immuno-inflammatoire, de cause inconnue, qui se manifeste par des lésions érythémato-squameuses évoluant par poussées. Le psoriasis touche environ 2% de la population. L'atteinte du cuir chevelu est particulièrement fréquente puisque 50 à 80% des patients ayant un psoriasis ont une atteinte concomitante du cuir chevelu. L'extension des lésions est souvent importante puisque dans 48 % des cas, les lésions de psoriasis couvrent plus de la moitié de la surface du cuir chevelu. Par son caractère affichant et inesthétique, le psoriasis a un retentissement important sur la qualité de vie du malade [52] [53].

### 3.2 Physiopathologie

Avant tout, le psoriasis n'est ni une maladie contagieuse ni un cancer.

Le psoriasis est une maladie complexe qui se caractérise par un trouble de l'homéostasie épidermique responsable d'une hyper prolifération des kératinocytes et d'une perturbation de leur différenciation ainsi qu'une inflammation.

Le renouvellement accéléré de l'épiderme (4 jours au lieu de 28 jours) est sous la dépendance d'une activation anormale du système immunitaire par des antigènes cibles de l'épiderme. Il se produit une activation de lymphocytes T CD4+ qui quittent les vaisseaux pour remonter vers l'épiderme. Ils synthétisent des molécules inflammatoires (cytokines, chemokines, interleukines et TNF alpha). Ces cytokines inflammatoires vont conduire à la formation de la plaque psoriasique (rougeurs et démangeaisons cutanées) et induire une hyper prolifération kératinocytaire.

La maturation accélérée des cellules épidermiques s'effectue des couches profondes de la peau vers l'épiderme. Ces cellules se régénèrent 10 fois plus vite que la normale sans pouvoir être éliminées par l'exfoliation naturelle. D'où la présence de squames.

L'inflammation de la peau se traduit par une rougeur, une dilatation des vaisseaux et une migration dans la peau des cellules du sang qui sécrètent des cytokines. La réaction inflammatoire est auto-entretenu. Le grattage et les frottements libèrent par les kératinocytes des cytokines inflammatoires [52] [54].

### 3.3 Facteurs déclenchant ou aggravant

#### **Facteur héréditaire :**

Cette maladie a un caractère héréditaire car le psoriasis est présent chez 60% des jumeaux homozygotes et on dénote l'existence de psoriasis familial chez 20 à 30% des sujets. La transmission génétique du psoriasis ne demeure pas totalement élucidée et ne constitue pas la seule cause de la pathologie. Des gènes ont été détectés dans des zones de susceptibilité chromosomiques.

#### **Facteur psychologique :**

Il a été démontré que dans les deux mois précédant la première poussée de psoriasis, 70 % des sujets traverseraient un épisode stressant ou traumatisant. Les stress psychologiques agiraient par le biais d'une sécrétion massive de neuromédiateurs et d'hormones surrénaliennes. Mais le psoriasis n'est pas pour autant une maladie psychosomatique.

#### **Facteurs infectieux :**

En particulier chez les enfants, le streptocoque a été mis en cause notamment en cas d'angine à streptocoques qui déclenche ou aggrave un psoriasis. Par ailleurs, plus d'un tiers des cas de psoriasis de l'enfant se déclare après une infection rhino-pharyngée.

#### **Facteurs médicamenteux :**

Certaines classes pharmacologiques peuvent provoquer ou aggraver un psoriasis préexistant tel que :

- les bêta-bloquants ;
- les inhibiteurs de l'enzyme de conversion ;
- les interférons ;
- le lithium ;

- les antipaludiques de synthèse ;
- les AINS ;
- les corticoïdes *per os* sont susceptibles d'induire un rebond à l'arrêt du traitement et pour cette raison ils ne sont pas utilisés dans le traitement du psoriasis.

### **Les maladies inflammatoires chroniques intestinales (MICI) :**

Maladie de Crohn et rectocolite hémorragique.

### **Mode de vie :**

Le tabagisme important (plus de 20 cigarettes par jour) et l'alcool sont incriminés dans le risque de survenue de psoriasis [52].

## 3.4 Clinique

Classiquement non alopeciant, le psoriasis se caractérise par l'apparition de plaques érythémato-squameuses à la surface de la peau. Ces plaques inflammatoires de forme arrondie ou ovale ont des contours nets. Elles sont surmontées de squames blanchâtres, entourées d'une zone rosée, qui proviennent d'une multiplication excessive et d'une accumulation des kératinocytes qui ne peuvent pas s'exfolier naturellement (figure 27).

Le psoriasis du cuir chevelu peut se traduire par une atteinte occipitale ou rétro-auriculaire, ou un « casque » sur l'ensemble du cuir chevelu. Les lésions peuvent être très étendues couvrant l'ensemble du cuir chevelu, descendant même jusqu'à la nuque. Les squames pas toujours très épaisses peuvent masquer parfois l'érythème. L'atteinte de la bordure frontale est classique où l'érythème bien limité prédomine souvent sur les squames. L'atteinte occipitale se caractérise fréquemment par l'existence d'un prurit sévère et une plus grande résistance au traitement. La localisation rétro-auriculaire est également classique avec une bordure souvent bien limitée.

A noter que le psoriasis du cuir chevelu peut ressembler à la dermatite séborrhéique. Dans ce cas, il est plus humide, irrité, couvert de squames grasses et il démange : on parle de sébopsoriasis ou psoriasis séborrhéique.

Au delà des formes cliniques classiques, il faut savoir reconnaître les formes cliniques particulières que sont la fausse teigne amiantacée et la forme alopeciante.

Dans le premier cas, elle affecte surtout les enfants. Les squames sont particulièrement abondantes, épaisses et collantes, agglutinant en paquet la racine des cheveux contre le cuir chevelu.

La forme alopeciante peut être liée à des phénomènes de traction induits par les patients qui ont la nécessité d'enlever les squames avant de traiter leur cuir chevelu. La fausse teigne amiantacée peut être alopeciante tout comme les plaques classiques érythémato-squameuses [47] [52] [53].



*Figure 27: Psoriasis du cuir chevelu (24)*

### 3.5 Evolution et complications

Le psoriasis débute dans 75% des cas avant l'âge de 40 ans. La forme infantile concerne 25% des sujets. Cette maladie chronique émaillée de poussées et de rémissions, voit apparaître des pics à l'adolescence, entre 20 et 30 ans puis de nouveau entre 50 et 60 ans. Ces poussées sont favorisées par les facteurs précédents. En revanche, l'ensoleillement joue un rôle bénéfique sur les lésions. Les épisodes de rémission sont variables et durent de quelques mois à quelques années.

Parmi les complications, on recense :

#### **Le retentissement psychologique :**

Le psoriasis est une dermatose affichante qui a un lourd impact psycho-social chez les patients. Ils ont un sentiment de dévalorisation et ont tendance à se refermer sur eux-mêmes pour fuir le regard ou les réflexions blessantes d'autrui. Leurs relations professionnelles ou même l'exercice d'un métier peuvent être mis en péril. Pour ces raisons, les états dépressifs sont fréquents chez les malades. Un recours à des psychothérapeutes et/ou des associations de malades sont essentiels au

bien être des patients. Le pharmacien a un rôle clé dans la prise en charge de ces patients, il doit faire preuve d'empathie.

### **Les formes sévères :**

Le psoriasis peut être associé à un risque accru d'obésité, de diabète ou de maladies cardiovasculaires (infarctus du myocarde, accident vasculaire cérébral).

Parmi les formes sévères fréquentes, le psoriasis érythrodermique se traduit par une rougeur diffuse et des squames sur le cuir chevelu et l'ensemble du corps [52].

## 3.6 Traitement

Une prise en charge multidisciplinaire des patients est importante pour assurer un traitement concomitant du psoriasis et des co-morbidités. Dans notre cadre, seul le traitement thérapeutique sera envisagé.

### 3.6.1 Stratégies thérapeutiques

Il s'agit d'un traitement symptomatique récurrent, destiné à réduire les lésions. Le traitement se déroule en deux phases : une phase d'attaque de 2 à 3 mois visant à faire disparaître les lésions du cuir chevelu. Si la barrière squameuse est trop épaisse, on peut utiliser des kératolytiques pour rendre le cuir chevelu accessible aux lotions de corticoïdes ou de dérivés de la vitamine D qui sont les molécules de référence pour le traitement topique du psoriasis. Puis, une phase d'entretien consiste à trouver la posologie minimale efficace, qui est poursuivie quelques temps pour éviter les rechutes. Le concept de *pulse thérapie* ou de thérapie séquentielle pour le traitement d'entretien semble se développer. Il a pour avantage d'économiser à long terme le traitement tout en gardant la réponse thérapeutique. [53] La galénique du médicament doit être adaptée à la localisation et à l'aspect des lésions. Ainsi, pour le cuir chevelu, des lotions, des gels et des shampooings sont préconisés.

Dans le traitement du cuir chevelu, les traitements systémiques restent une exception. Les traitements locaux du psoriasis le plus souvent sont efficaces.



### 3.6.2 Traitement par voie locale

#### **Les émollients**

Ils semblent apaiser les démangeaisons, réduire la sécheresse cutanée et améliorer plus rapidement les lésions traitées par UV. Les émulsions H/E sont moins grasses et d'élimination plus simple que les émulsions E/H.

Pour ramollir et réduire la couche cornée, la glycérine, la vaseline, les huiles végétales et l'urée font partie des principaux émollients. En baume ou en crème, ils sont appliqués 2 fois par semaine sur le cuir chevelu avec un temps de pose de 15 minutes puis sont rincés abondamment.

#### **Les kératolytiques**

Leur rôle est d'éliminer la couche cornée en excès et de décaper les lésions hyperkératosiques avant l'application des produits traitants. L'acide salicylique est le principe actif kératolytique le plus employé. Parmi les autres kératolytiques, l'urée, les AHA ( $\alpha$  hydroxy-acides), le lactate d'ammonium, l'acide lactique, l'acide citrique et l'acide glycolique sont employés.

Incorporé dans un excipient adapté au cuir chevelu comme la vaseline, l'acide salicylique s'utilise en préalable à tout autre traitement local ou avant une PUVAthérapie. Il s'emploie à une concentration maximale de 10 %. Chez l'enfant, il est contre-indiqué à cause d'un risque d'intoxication salicylée.

L'acide salicylique peut être associé à des corticoïdes locaux en lotions :

- DIPROSALIC ® lotion (solution alcoolique d'acide salicylique à 2% et de bétaméthasone à 0.5‰) ;
- LOCALONE ® lotion (solution alcoolique d'acide salicylique à 0.1% et de triamcinolone à 0.2‰).

Après avoir fait une raie de cheveux au peigne, la lotion s'applique avec les doigts le long de la raie. La raie suivante se fait à 1.5 cm de distance de la précédente, et on procède de la même façon. Ces applications sont fastidieuses pour le malade, qui trouve le traitement long et laborieux. Il en découle une mauvaise observance, source de frustration et de découragement.

A l'officine, des shampooings traitants à base d'agents kératolytiques peuvent être proposés, en association aux traitements médicamenteux :

- SALIKER ®, La Roche-Posay ;
- KERTYOL P.S.O ®, Ducray.

Ce dernier, par exemple, à base d'acide salicylique, de soufre micronisé, d'ichtyol et de glycérol, s'utilise 2 à 3 fois par semaine pendant 6 semaines. Il s'applique uniformément sur le cuir chevelu, agit pendant 3 minutes, puis se rince. Ainsi, les squames sont éliminées, et les rougeurs apaisées.

Pour les plaques sévères localisées du cuir chevelu, la crème kératoréductrice KERTYOL P.S.O®, Ducray, s'applique le soir sur le cuir chevelu, puis se rince le matin, et ce pendant 15 jours. Cette crème élimine les squames, normalise la desquamation et apaise les rougeurs.

### **Les corticoïdes locaux**

Dotés d'une activité anti-inflammatoire, antiprurigineuse, vasoconstrictrice et immunosuppressive, ils sont efficaces sur les lésions isolées. Grâce à leur rapidité d'action, ils peuvent être employés dans l'urgence. En revanche, leurs nombreux effets indésirables (atrophie cutanée, télangiectasie, furoncle, érythème, prurit...) limitent leur prescription au long cours. En traitement d'attaque, ils seront appliqués une à deux fois par jour, puis progressivement espacés en phase d'entretien. Attention, tout arrêt brutal peut engendrer une reprise ou même une aggravation des lésions. Pour le cuir chevelu, on emploie des corticoïdes de la classe II à IV (efficacité décroissante) en lotions ou gels :

- BETNEVAL ® lotion 0.1% (valérate de bétaméthasone) ;
- DERMOVAL ® 0.05%, gel capillaire (propionate de clobétasol) ;
- DIPROSONE ® lotion 0.05% (dipropionate de bétaméthasone) ;
- LOCOID ® lotion (butyrate d'hydrocortisone) ;
- SYNALAR ® 0.01%, solution pour application cutanée (acétonide de fluocinolone).

### **Les analogues de la vitamine D3**

Ils incluent : le calcipotriol (DAIVONEX ®) ; le tacalcitol (APSOR ®) ; et le calcitriol (SILKIS ®). Analogues structurels de la vitamine D3, ils stimulent la différenciation des kératinocytes et inhibent leur prolifération (in vitro). Ils inhibent également la prolifération des lymphocytes T.

D'action moins rapide que les corticoïdes, ils peuvent irriter en début de traitement, mais sont bien tolérés au long cours. Ils sont donc largement utilisés en entretien, car particulièrement efficaces pour améliorer l'érythème et l'induration. Ils s'appliquent 1 à 2 fois par jour, sans dépasser 100 grammes par semaine, pour ne pas induire une éventuelle hypercalcémie.

Seul DAIVONEX ® s'utilise dans le traitement du psoriasis du cuir chevelu. Une application matin et soir, sous forme de solution à 0.005%, sur les lésions est recommandée, en évitant le visage où elle peut engendrer une irritation. La dose hebdomadaire ne doit pas excéder 60 mL de solution pour éviter une hypercalcémie.

L'utilisation est contre-indiquée en cas d'hypercalcémie, même si l'effet hypercalcémiant est 100 fois moins important que celui de la vitamine D3 naturelle.

Une association est possible avec les dermocorticoïdes. C'est le cas dans l'association du calcipotriol et la bétaméthasone, sous forme d'un gel adapté pour le cuir chevelu : XAMIOL ® et DAIVOBET ®. L'association est synergique et permet d'obtenir une bonne efficacité à 1 application par jour. Le traitement continu ne doit pas dépasser 4 semaines. Un traitement intermittent 2 fois par semaine en entretien est possible.

On peut citer des shampooings à base de goudrons d'origine végétale comme l'huile de cade, l'ichtyol, le kertyol comme dans KERTYOL P.S.O®, Ducray. Mais ces shampooings sont de plus en plus rares à cause du retrait des spécialités contenant des goudrons.

### 3.6.3 La photothérapie

Ce traitement est proposé en raison de l'effet bénéfique des rayons ultra-violets du soleil sur les lésions. La photothérapie est efficace dans les formes étendues de psoriasis (cuir chevelu étendu au reste du corps) dépassant 40% de la surface corporelle.

On distingue deux types de photothérapies : celle par UVB et celle par UVA. Le protocole prévoit 3 séances hebdomadaires pendant 2 mois, puis 1 à 2 séances par semaine pendant plusieurs mois en entretien. Ainsi, après 20 à 30 séances, on observe une rémission dans 80% des cas, et ce, quelle que soit la méthode. Face au risque potentiel de mélanome, le principe de précaution prévoit une moyenne de 30 séances par an et 150 à 200 séances pour une vie.

#### **La photothérapie par UVB à spectre étroit :**

Elle consiste à exposer les lésions à des UVB de longueur d'onde comprise entre 311 et 313 nm, 3 fois par semaine. Les UVB freinent la multiplication cellulaire ainsi que les réactions inflammatoires et immunitaires locales. Elle ne nécessite pas la prise de psoralène au préalable. Il arrive que des démangeaisons, des rougeurs, une sécheresse cutanée, un herpès et des taches cutanées apparaissent. Le blanchiment des lésions est obtenu en 6 à 8 semaines.

### **La photothérapie par UVA ou PUVAthérapie :**

Son but est d'activer, via une irradiation par les rayons UVA, un photosensibilisant (psoralène) auparavant absorbé. Il s'agit du méthoxsalène (ou 8-méthoxy-psoralène), MELADININE ®. Il s'intercale dans l'ADN mais ne crée pas de liaisons covalentes avec celui-ci sous l'effet de la lumière. Le spectre d'action se situe entre 320 et 380 nm, avec un maximum d'efficacité à 365 nm.

Ce traitement exerce une activité anti-inflammatoire et immunosuppressive et il freine la multiplication des cellules de l'épiderme.

La dose de psoralène et la durée d'exposition aux UVA sont déterminées en fonction de la photosensibilité du sujet. Il est nécessaire de se protéger les yeux durant la séance, et le patient doit conserver ses lunettes de soleil durant 10 à 12 heures. Le psoralène existe aussi en solution à appliquer directement sur les lésions 15 minutes avant l'irradiation. Une vingtaine de séances sont nécessaires pour blanchir les lésions. Ce traitement induit une apparence bronzée psychologiquement bénéfique, et permet d'obtenir des rémissions de plusieurs mois. Mais la puvathérapie ne peut pas être un traitement au long cours car elle comporte les mêmes dangers qu'une exposition solaire prolongée (cancers cutanés, vieillissement cutané prématuré).

La photothérapie est contre-indiquée chez l'enfant, la femme enceinte, en cas d'antécédent de cancer cutané, et si prise de médicaments photosensibilisants (voir liste annexe 2).

### 3.6.4 Traitements oraux de première intention

#### **Les rétinoïdes ou dérivés de la vitamine A : l'acitrétine**

L'acitrétine est un analogue aromatique de synthèse de l'acide rétinoïque. Il régularise le mécanisme de prolifération cellulaire, de différenciation et de kératinisation de l'épiderme.

Ce dérivé de la vitamine A est le seul disponible par voie générale dans cette indication. SORIATANE ® s'emploie en traitement de fond et à faibles doses, ses effets indésirables dose-dépendants étant incommodants : sécheresse des lèvres, de la bouche, du nez, et des yeux. L'acitrétine s'associe à la puvathérapie.

La posologie initiale est d'environ 0.5 mg/kg, augmentée progressivement selon la tolérance individuelle. Ses effets sont observables en 6 à 8 semaines, mais les effets indésirables se développent plus tôt. Sur le plan métabolique, une hyperlipidémie et une élévation modérée des transaminases peuvent survenir. C'est pourquoi, un bilan hépatique et lipidique régulier sont nécessaires au suivi thérapeutique.

A cause du risque tératogène, un dosage de la  $\beta$ -HCG sera réalisé à l'initiation du traitement puis tous les 2 mois. De plus, chez la femme en âge de procréer, la prescription est strictement encadrée : un accord de soin est établi entre la patiente et le prescripteur et une contraception efficace sera mise en place pendant toute la durée du traitement et jusqu'à 2 ans après son arrêt. Toutes ces exigences rendent la prescription exceptionnelle.

### **Les cytostatiques : le méthotrexate**

Il s'agit d'un médicament immunosuppresseur inhibiteur compétitif de la dihydrofolate-réductase. Cette enzyme participe à la synthèse de l'ADN. Le méthotrexate inhibe donc la prolifération cellulaire.

Seulement indiqué pour les formes graves et invalidantes (l'atteinte du cuir chevelu s'étend à l'ensemble du corps), il s'administre par voie orale ou intramusculaire (IM) une fois par semaine.

Parmi les spécialités de méthotrexate disponibles sur le marché, on trouve :

- IMETH<sup>®</sup> ;
- LEDERTREXATE<sup>®</sup> ;
- METHOTREXATE BELLON<sup>®</sup> ;
- METOJECT<sup>®</sup> ;
- NOVATREX<sup>®</sup>.

La posologie initiale est de 5 mg/semaine, puis augmente par palier de 2.5 mg/semaine pour atteindre 15 à 25 mg hebdomadaire. Il s'utilise sur une période brève pour surmonter une poussée. Sa toxicité hépatique, hématologique, pulmonaire et digestive exige un suivi thérapeutique avec une radiographie pulmonaire, une surveillance biologique hebdomadaire pendant 3 mois puis mensuelle:

- hématologique : NFS ;
- hépatique : transaminases ;
- surveillance du risque de fibrose hépatique par Fibroscan et Fibrotest.

Le méthotrexate, étant tératogène, nécessite une contraception efficace, que ce soit pour l'homme ou la femme traité. L'utilisation d'une contraception fiable doit débuter avant le traitement, se poursuivre pendant toute la durée du traitement et pendant 3 mois après son arrêt. Pour les hommes, la procréation doit être évitée jusqu'à 3 mois après l'arrêt du traitement.

### **Les immunosuppresseurs : la ciclosporine**

Cet immunosuppresseur connu sous les noms de spécialité NEORAL® et SANDIMMUN®, permet de traiter les formes sévères de psoriasis. La posologie débute classiquement à 2.5 mg/kg/j en 2 prises, adaptée par palier de 0.5 mg/kg chaque mois voire tous les 2 mois jusqu'à une amélioration satisfaisante sans dépasser 5 mg/kg/j.

Pour cette molécule, une prescription initiale hospitalière (PIH) est nécessaire et valable 6 mois. Le renouvellement est non restreint. La néphrotoxicité de la ciclosporine impose une surveillance régulière et rigoureuse de la pression artérielle, de la créatininémie et de l'urée. Le traitement ne sera pas poursuivi au-delà d'une année pour éviter une atteinte rénale quasi-constante.

Ensuite, l'hypertrophie gingivale survenant chez 10 % des patients peut être prévenue par une bonne hygiène buccodentaire.

### 3.6.5 Traitement oral de deuxième intention

Ils sont prescrits par un spécialiste en cas de psoriasis modéré à sévère avec un impact important sur la qualité de vie et en cas d'échec, d'intolérance ou de contre indication à au moins 2 agents systémiques dont le méthotrexate, la ciclosporine et la photothérapie. Ce type de traitement est rarement prescrit dans un contexte de psoriasis de cuir chevelu. C'est pourquoi je ne ferais qu'évoquer les médicaments possibles.

Depuis les années 2005-2006, on a recours à des biothérapies à visée anti-TNF alpha. Elles permettent une amélioration rapide des signes cliniques et de la qualité de vie. Leur prescription est réservée à certains spécialistes dont les dermatologues, et doit être établie sur une PIH. Le renouvellement est restreint aux mêmes prescripteurs spécialistes. Ils font partie des médicaments d'exception.

Il existe deux types de biomédicaments en fonction de leur mode d'action :

#### **1) Les agents anti-TNF $\alpha$ :**

- l'éta nercept, ENBREL®, est une protéine de fusion mimant le récepteur soluble du TNF  $\alpha$  ;
- l'infliximab, REMICADE® est un anticorps anti-TNF  $\alpha$  chimérique ;
- l'adalimumab HUMIRA® est un anticorps anti-TNF  $\alpha$  humain.

## **2) Les agents ciblant l'interleukine 12 et l'interleukine 23 :**

Ces 2 interleukines interviennent dans le mécanisme pathologique du psoriasis. Elles induisent à terme une inflammation psoriasique.

- l'ustekinumab STELARA ® est un anticorps anti-p40, sous-unité commune à l'interleukine 12 et 23.

Un tel traitement nécessite une éducation du patient. En effet, toute fièvre ou signe infectieux impose un arrêt du traitement en attendant un avis médical. Si c'est une femme en âge de procréer, une contraception efficace est indispensable pendant toute la durée du traitement et jusqu'à 5 ou 6 mois après son arrêt [26] [35] [51] [52] [54].

## CONCLUSION

Ainsi s'achève ce travail. Ce sujet autour du cheveu a permis d'aborder plusieurs thématiques : physiologie, galénique, cosmétologie et séméiologie.

Le détail de la physiologie du cheveu avec sa structure et ses propriétés physico-chimiques a permis de comprendre la composition galénique des shampooings. Les shampooings, en plus de leur rôle de nettoyage, ont la capacité de corriger différentes atteintes du cheveu ou du cuir chevelu. Leur formulation est adaptée à une anomalie capillaire précise grâce à un choix de tensioactifs, d'agents de viscosité et d'actifs spécifiques.

Le pharmacien, professionnel de santé, est quotidiennement sollicité pour des conseils capillaires. Au comptoir, il est alors plus aisé de conseiller un shampooing selon la situation rencontrée. Il est donc important pour cet acteur de santé d'être compétent en matière de dermocosmétologie dans le but de satisfaire sa patientèle. En effet, certaines anomalies du cheveu et atteintes du cuir chevelu peuvent être une réelle gêne esthétique. Chez certains sujets, un sentiment de dévalorisation est parfois palpable. Le pharmacien doit faire preuve d'empathie et inspirer confiance pour maximiser l'observance des soins cosmétiques et des traitements des sujets, car c'est la clé pour obtenir une réponse thérapeutique optimale.

Une prise en charge cosmétologique et même thérapeutique s'imposent comme dans la dermatite séborrhéique ou le psoriasis. Plusieurs professionnels de santé : dermatologues, médecins généralistes, psychologues, pharmaciens...sont amenés à intervenir dans ces pathologies.

L'état des lieux qui est fait aujourd'hui dans cette thèse ne préjuge donc pas des futurs développements de produits capillaires.



# ANNEXES

## 1 Liste officielle des produits cosmétiques (ANSM)

« On entend par produit cosmétique toute substance ou préparation destinée à être mise en contact avec les diverses parties superficielles du corps humain, notamment l'épiderme, les systèmes pileux et capillaire, les ongles, les lèvres et les organes génitaux externes ou avec les dents et les muqueuses buccales en vue, exclusivement ou principalement, de les nettoyer, de les parfumer, d'en modifier l'aspect, de les protéger, de les maintenir en bon état ou de corriger les odeurs corporelles » (article L.5131-1 du CSP).

- crèmes, émulsions, lotions, gels et huiles pour la peau (mains, visage, pieds, notamment) ;
- masques de beauté, à l'exclusion des produits d'abrasion superficielle de la peau par voie chimique ;
- fonds de teint (liquides, pâtes, poudres) ;
- poudres pour maquillage, poudres à appliquer après le bain, poudres pour l'hygiène corporelle et autres poudres ;
- savons de toilette, savons déodorants et autres savons ;
- parfums, eaux de toilette et eaux de Cologne ;
- préparations pour le bain et la douche (sels, mousses, huiles, gel et autres préparations) ;
- dépilatoires ;
- déodorants et antisudoraux ;
- produits de soins capillaires ;
- teintures capillaires et décolorants ;
- produits pour l'ondulation, le défrisage et la fixation ;
- produits de mise en plis ;
- produits de nettoyage (lotions, poudres, shampooings) ;
- produits d'entretien pour la chevelure (lotions, crèmes, huiles) ;
- produits de coiffage (lotions, laques, brillantines) ;
- produits pour le rasage (savons, mousses, lotions et autres produits) ;
- produits de maquillage et démaquillage du visage et des yeux ;
- produits destinés à être appliqués sur les lèvres ;

- produits pour soins dentaires et buccaux ;
- produits pour les soins et le maquillage des ongles ;
- produits pour les soins intimes externes ;
- produits solaires ;
- produits de bronzage sans soleil ;
- produits permettant de blanchir la peau ;
- produits antirides.

## 2 Fiche de déclaration d'effets indésirables suite à l'utilisation d'un produit cosmétique



Cette fiche est à faxer dans les plus brefs délais au 01 55 87 42 60 ou à renvoyer à l'adresse en bas de page ou par courriel à [cosmetovigilance@ansm.sante.fr](mailto:cosmetovigilance@ansm.sante.fr)

### FICHE DE DECLARATION D'EFFET(S) INDÉSIRABLE(S) SUITE A L'UTILISATION D'UN PRODUIT COSMÉTIQUE

Merci de conserver au moins 3 mois le ou les produit(s) cosmétique(s) concerné(s) par l'effet indésirable constaté.

<p><b>Notificateur</b> : médecin, pharmacien, dentiste, autres *</p> <p>Nom : Adresse :</p> <p>Téléphone : / / / / / / Télécopie : / / / / / / Mel : Date d'établissement de la fiche : / / / /</p>	<p><b>Utilisateur</b> :</p> <p>Nom (3 premières lettres) : / / / / Prénom : Date de naissance : / / / / / Sexe : F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> Grossesse en cours : Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Profession :</p>
<p><b>Produit</b> : N° Lot : Nom complet : Société /marque : Usage /fonction du produit : Lieu d'achat :</p>	<p><b>Exposition particulière au produit</b> :</p> <p>Usage professionnel : OUI <input type="checkbox"/> Mésusage : OUI <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Utilisation</b></p> <p>Date de 1<sup>ère</sup> utilisation du produit : Rythme d'utilisation (par jour / par semaine / par mois) : Date de survenue de l'effet indésirable : / / / / /</p>	<p><b>Localisation de l'effet indésirable</b> :</p> <p>Sur la zone d'application du produit : Oui <input type="checkbox"/> Réaction à distance de la zone d'application : Oui <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> peau zone(s) corporelle (s) concernée(s) :</p> <p><input type="checkbox"/> ongles    <input type="checkbox"/> cheveux    <input type="checkbox"/> dents    <input type="checkbox"/> yeux</p> <p><input type="checkbox"/> muqueuses : oculaire *; auriculaire *; nasale *; buccale *; pharyngée *; pulmonaire *; génitale*; anale *</p>
<p><b>Conséquences de l'effet indésirable</b> :</p> <p><input type="checkbox"/> Consultation pharmacien <input type="checkbox"/> Consultation médecin <input type="checkbox"/> Consultation dentiste <input type="checkbox"/> Gêne sociale (préciser) : <input type="checkbox"/> Arrêt de travail <input type="checkbox"/> Intervention médicale urgente (préciser) :</p> <p><input type="checkbox"/> Hospitalisation <input type="checkbox"/> Séquelles, invalidité ou incapacité <input type="checkbox"/> Autres (préciser) :</p>	<p>Signes d'accompagnement :</p> <p><input type="checkbox"/> respiratoires    <input type="checkbox"/> digestifs</p> <p><input type="checkbox"/> généraux    <input type="checkbox"/> neurologiques</p>
<p><b>Description et délai de survenue de l'effet indésirable</b> :</p>	<p>Si autre chose, préciser :</p>

\* entourer la bonne réponse

Diagnostic porté par le médecin ou le dentiste, le cas échéant :

Département de l'évaluation des produits cosmétiques, biocides et de tatouage, 143/147 Bd A. France, F-93285 Saint Denis cedex  
Tél 01 55 87 42 59 - Fax 01 55 87 42 60

Nom utilisateur (3 premières lettres) : .... ..

**PARTIE À REMPLIR PAR LE PROFESSIONNEL AYANT CONSTATÉ L'EFFET INDÉSIRABLE**

**Antécédents de la personne concernée par l'effet indésirable :**

- Allergiques (préciser)
  - confirmation par des tests (préciser) :
- Pathologies cutanées (préciser) :
- Pathologies autres (préciser) :

**Evolution de la réaction indésirable :**

Résolution spontanée à l'arrêt des applications : Oui  Non   
si oui dans quel délai ?

Mise en œuvre d'un traitement symptomatique ? : Oui  Non   
si oui, lequel

**Produits associés éventuels :** (autres produits cosmétiques, médicaments, compléments alimentaires,....) :  
préciser les dénominations commerciales

**Enquête allergologique :**

*Test(s) sur le ou les produits finis concernés par la réaction indésirable :*

Produit(s) testé(s)	Méthode(s) utilisée(s)	Délai de lecture	Résultats	Commentaires

*Test(s) sur les ingrédients ou allergènes suspectés :*

Allergène(s)	Méthode(s) utilisée(s)	Délai de lecture	Résultats	Commentaires

*Test de réintroduction :*

Le produit a-t-il été appliqué à nouveau : Oui  Non   
Si oui, l'événement indésirable a-t-il récidivé : Oui  Non

**Conclusions :**

Y-a-t-il, selon vous, un lien de causalité entre l'effet constaté et le produit cosmétique concerné :  
Oui  Non  Peut être   
Autre(s) cause(s) possible (s) :

**Commentaires :**

### 3 Liste des médicaments photosensibilisants par voie locale et par voie générale

#### MÉDICAMENTS PAR VOIE ORALE À RISQUE PHOTOSENSIBILISANT

Classe thérapeutique	Molécules	Risque*	A retenir
Cyclines	Doxycycline, lymécycline, métacycline, minocycline, tétracycline	++	Risque plus important pour la doxycycline
Quinolones	Acide nalidixique, acide pipémidique, ciprofloxacine, énoxacine, norfloxacine	++	Potentiel phototoxique variable : lomefloxacine, péfloxacine > ciprofloxacine > énoxacine, norfloxacine et ofloxacine
Antiarythmiques	Amiodarone	++	Pigmentation bleu ardoisé sur les zones découvertes
AINS	Ibuprofène, acide méfenamique, acide niflumique, flurbiprofène, naproxène	+	Y compris les suppositoires pour l'acide niflumique
	Acide tiaprofénique, diclofénac, indométacine, kétoprofène	++	Y compris la forme collyre pour l'indométacine
Antidépresseurs	Clomipramine, imipramine, amitriptyline	+	Amitriptyline : quel que soit le dosage, y compris les gouttes buvables
Phénothiazines	Chlorpromazine	++	Pigmentation bleutée en cas de prise chronique
Sulfamides hypoglycémisants	Gliclazide, glibenclamide	+	Après une période de latence, apparition possible d'eczéma sur les zones découvertes
Sulfamides antibactériens	Sulfaméthizol, sulfaméthoxazole	+	Urticaire modéré vite réversible à l'arrêt
Sulfamides diurétiques	Furosemide	+	Risque de phototoxicité à forte dose
Psoralènes	5-MOP, 8-MOP	+	Pouvoir photosensibilisant utilisé en pratique
Antimitotiques	Méthotrexate, fluoro-uracile	+	Éviter les expositions jusqu'à 10 jours après
IEC	Captopril, énalapril	+	Effets cutanés fréquents, photosensib. rare
Antiépileptiques	Carbamazépine	+	Photosensibilisation rare
Fibrates	Fénofibrate	+	Possibilité de réaction croisée avec le kétoprofène
Statines	Simvastatine	+	Possibilité de réaction allergique eczémateuse

\* + : faible à modéré ; ++ : risque important.

(Liste non exhaustive.)

#### MÉDICAMENTS PAR VOIE LOCALE À RISQUE PHOTOSENSIBILISANT

Classe thérapeutique	Molécules	Risque*	A retenir
Antiacnéiques	Adapalène, isotrétinoïne, peroxyde de benzoyle, trétinoïne	++	Le traitement peut être poursuivi en cas d'exposition solaire minime (solaires + chapeau). Si l'ensoleillement est intense et ponctuel : suspendre l'application la veille, le jour et le lendemain
Antiseptiques	Triclosan, chlorhexidine, éosine, hexamidine	+	Le triclosan est plus photosensibilisant que l'éosine
Phénothiazines	Prométhazine, chlorproéthazine	++	Attention au risque de réaction croisée avec les phénothiazines par voie générale !
Antihistaminiques	Iséthipendyl, diphenhydramine	+	Éviter l'exposition jusqu'à 4 jours après
Psoralènes	methoxsalène	++	Pouvoir photosensibilisant utilisé en thérapeutique
AINS	Kétoprofène, piroxicam	++	Éviter l'exposition jusqu'à 10 jours après
Anesthésiques locaux	Benzocaïne	+	Éviter l'exposition jusqu'à 4 jours après

\* + : risque faible à modéré ; ++ : risque important.

(Liste non exhaustive.)

## BIBLIOGRAPHIE

- [1]DUBOIS J., DEMELIN M. *La peau, de la santé à la beauté notions de dermatologie et de dermocosmétologie*. Toulouse : Privat, 2001.
- [2]DARDOUR J.-C., HENNEBERT H. « Chirurgie de la calvitie ». *Annales de Chirurgie Plastique Esthétique*. Novembre 2003. Vol. 48, n°5, p. 364-370.
- [3]BOUHANNA P. *Cheveux et calvitie : les nouveautés médicales et chirurgicales chez la femme et chez l'homme*. Paris : SIMEP, 1994. 1 vol. 121 p.
- [4]SID-MOHAND D. « Le psoriasis du cuir chevelu : la vision du patient ». *Annales de Dermatologie et de Vénérologie*. Mai 2009. Vol. 136, Supplément 3, n°0, p. S39-S41.
- [5]BOUHANNA P., REYGAGNE P. *Pathologie du cheveu et du cuir chevelu*. Paris : Masson, 1999. 1 vol. (XIV-336 p.).
- [6]TRACQUI A. « Le poil: structure et physiologie ». *Revue Française des Laboratoires*. Février 1996. Vol. 1996, n°282, p. 19-23.
- [7]MUSARELLA P. *Vos cheveux toutes les questions que vous vous posez*. Albin Michel, 1993.
- [8]LAUDEREAU J. *Pour une meilleure connaissance du cheveu*. 2 éd.Paris : J. Laudereau, 1983.
- [9]ZVIAK C. *Science des traitements capillaires*. Paris Milan Barcelone : Masson, 1988.
- [10]BROSSARD C., cours de Dermocosmétologie, 5<sup>ème</sup> année de pharmacie, Limoges, 2012.
- [11]PUECH V. *Actifs utilisés en cosmétologie dans la chute des cheveux*. Thèse d'exercice. 2011. 122 p. Disponible sur : < <http://www.sudoc.fr> >.
- [12]MARTINI M.-C. *Introduction à la dermopharmacie et à la cosmétologie*. Cachan : Éd. Médicales internationales, 2011. 1 vol. 500 p.
- [13]LACHATRE G. *Cours de Toxicologie, 1ère année de pharmacie, Limoges, 2007*.

- [14]REYGAGNE P. « Cheveu, vieillissement et environnement : aspects cliniques épidémiologiques ». *Annales de Dermatologie et de Vénérologie*. Mai 2009. Vol. 136, Supplément 2, n°0, p. S22-S24.
- [15]FORESTIER J.-P. « Les shampoings conditionneurs ». *Actualités Pharmaceutiques*. octobre 1991. n°291, p. 15-18.
- [16]BLUME-PEYTAVI U. « Cheveu, vieillissement et environnement : aspects fondamentaux ». *Annales de Dermatologie et de Vénérologie*. Mai 2009. Vol. 136, Supplément 2, n°0, p. S25-S28.
- [17]VIGAN M. « Réglementation européenne des cosmétiques ». *EMC - Dermatologie-Cosmétologie*. Août 2004. Vol. 1, n°3, p. 154-163.
- [18]« Accueil | Legifrance - Le service public de l'accès au droit ». Disponible sur : < <http://www.legifrance.gouv.fr/> >
- [19]*Dossier SagaScience - Chimie et Beauté*. Disponible sur : < <http://www.cnrs.fr> >
- [20]« ANSM : Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé ». Disponible sur : < <http://ansm.sante.fr> >
- [21]VIGAN M. « Cosmétovigilance ». *Annales de Dermatologie et de Vénérologie*. mars 2007. Vol. 134, n°3, Part 2, p. 55-58.
- [22]*Cosmétovigilance - ANSM : Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé* . Disponible sur : < <http://ansm.sante.fr/Activites/Cosmetovigilance> >
- [23]DELACOURTE-THIBAUT A. « Les shampoings : Généralités ». *Actualités Pharmaceutiques*. Avril 1980. n°165, p. 71-73.
- [24] « Pharmacopée Européenne en ligne ». Disponible sur : < <http://online.edqm.eu/FR/entry.htm> >

- [25]LE CRAZ S., BONTEMPS F. « Les problèmes capillaires ». *Le cahier de formation du Moniteur des Pharmacies*. Avril 2008. Vol. 2, n°2725, p. 16.
- [26]BERTHOU M. *Pathologie des phanères : de la clinique au traitement*. Thèse d'exercice. 2008. 154 p. Disponible sur : < <http://www.sudoc.fr> >.
- [27]FORESTIER J.-P. « Les shampoings conditionneurs (2ème partie) ». *Actualités Pharmaceutiques*. Novembre 1991. n°292, p. 20-24.
- [28]MARTINI M.-C. *Cosmétologie masculine*. Paris; Cachan : Éd. Tec & doc ; Éd. médicales internationales, 2009.
- [29]LE CRAZ S., BONTEMPS F. « Les problèmes capillaires ». *Le cahier de formation du Moniteur des Pharmacies*. Novembre 2011. Vol. 140, n°2906, p. 16.
- [30]HERVÉ N. « Résoudre les problèmes de cheveux ». *Le moniteur des pharmacies et des laboratoires*. Octobre 2003. Vol. 25, n°2507, p. 16.
- [31]ESTRADE M.-N. *Conseil en cosmétologie*. Rueil-Malmaison : Groupe Liaisons, 2006. 341 p.(Pro-officina (Rueil-Malmaison)).
- [32]ROUIFI F. *Pathologies du cuir chevelu où le shampoing a un intérêt*. 1992.
- [33]HERVÉ N. « Des cheveux sans problème ». *Le moniteur des pharmacies et des laboratoires*. Juin 2001. n°2403, p. 16.
- [34]RIGOUT M. *Pathologies du cuir chevelu et leurs traitements*. Thèse d'exercice. 2004. 129 p. Disponible sur : < <http://www.sudoc.fr> >
- [35]« eVidal.net ». Disponible sur : < <http://www.evidal.net> >.
- [36]BEYLOT G. « Le soin des états pelliculaires ». *Actualités Pharmaceutiques*. Février 2012. Vol. 51, n°513, p. 53-56.
- [37]CAUMES E., BOURÉE P. « Diagnostic des parasitoses cutanées en France ». *Revue Francophone des Laboratoires*. Février 2008. Vol. 2008, n°399, p. 55-62.



- [38]PILLON F., KESSELLER É. « Pédiculose du cuir chevelu, le point sur la thérapeutique ». *Actualités Pharmaceutiques*. Septembre 2009. Vol. 48, n°488, p. 29-31.
- [39]CHABASSE D., CAUMES É. *Parasitoses et mycoses courantes de la peau et des phanères*. Paris : Elsevier, 2003.
- [40]« Item 79 – Ectoparasitoses cutanées : gale et pédiculose ». *Annales de Dermatologie et de Vénérologie*. n°0.
- [41]QASMI S., SRIFI N., HASSAM B., AFIFI Y. « Pédiculose du cuir chevelu chez l'enfant : actualités et prise en charge ». *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*. Mars 2010. Vol. 23, n°1, p. 23-25.
- [42]IZRI A. « Les poux : diagnostic, nuisance et rôle vectoriel ». *Revue Française des Laboratoires*. Décembre 2001. Vol. 2001, n°338, p. 37-40.
- [43]JONAS D. « Les parasites de l'enfant ». *Le cahier de formation du Moniteur des Pharmacies*. 8 septembre 2012. Vol. 2, n°2947, p. 16.
- [44]DURAND R., BOUVRESSE S., BERDJANE Z., IZRI A., CHOSIDOW O., CLARK J. M. « Résistance aux insecticides du pou de tête : aspects cliniques, parasitologiques et génétiques ». *Journal des Anti-infectieux*. Octobre 2012. Vol. 14, n°3, p. 136-142.
- [45]CHOSIDOW O. « Ivermectine dans la pédiculose du cuir chevelu ». mai 2011. Vol. 25, n°861, p. n° 369.
- [46]QUÉREUX G. « Dermatite séborrhéique ». *EMC - Dermatologie-Cosmétologie*. Août 2005. Vol. 2, n°3, p. 147-159.
- [47]GIRY K. *cours de Dermocosmétologie, 6ème année de pharmacie, Limoges, 2012*.
- [48]« Item 232 – Dermatoses faciales : dermatite séborrhéique ». *Annales de Dermatologie et de Vénérologie*. Octobre 2012. Vol. 139, n°11, Supplément, p. A201-A203.
- [49]MOLINARI E., CHOSIDOW O. *La dermatite séborrhéique de la clinique au traitement*. Paris : Éd. Med'com, 2010.

- [50]PRIGENT F. « Cas cliniques: La dermatite séborrhéique du nourrisson ». *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*. Mai 2002. Vol. 15, n°3, p. 183.
- [51]NICOLET C. « Dermatite séborrhéique conseil à l'officine ». *Le quotidien du pharmacien*. 16 février 2012. p. 5.
- [52]LORIOU M., CHAUVELOT F. « Le psoriasis ». *Le cahier de formation du Moniteur des Pharmacies*. 19 septembre 2009. n°73, p. 16.
- [53]RICHARD-LALLEMAND M.-A. « État des lieux sur le psoriasis du cuir chevelu ». *Annales de Dermatologie et de Vénérologie*. Mai 2009. Vol. 136, Supplément 3, p. S34-S38.
- [54]« Item 123 – Psoriasis ». *Annales de Dermatologie et de Vénérologie*. Octobre 2012. Vol. 139, n°11, Supplément, p. A112-A120.

## BIBLIOGRAPHIE DES ILLUSTRATIONS

- (1) <http://www.epilation.ws/Img/poil.jpg>
- (2) PUECH V. *Actifs utilisés en cosmétologie dans la chute des cheveux*. Thèse d'exercice. 2011. 122 p. Disponible sur : < <http://www.sudoc.fr> >.
- (3) [www.lecorpshumain.fr/anatomie/le-cheveu](http://www.lecorpshumain.fr/anatomie/le-cheveu)
- (4) [http://fr.wikipedia.org\(anatomie\)](http://fr.wikipedia.org(anatomie))
- (5) <http://www.sebamed.fr/4-cuir-chevelu-et-cheveux.html>
- (6) [http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doschim/decouv/cheveux/loupe\\_mousse.html](http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doschim/decouv/cheveux/loupe_mousse.html)
- (7) <http://memoirelyceen.free.fr/sciences/chimie/td/tensioactif.htm>
- (8) <http://www.azaquar.com> et [http://www.ilephysique.net/chimie\\_terminale-saponification-hydrolyse-ester.ph](http://www.ilephysique.net/chimie_terminale-saponification-hydrolyse-ester.ph)
- (9) <http://www.plongeplo.ch/wiki/index.php/>
- (10) <http://ead.univ-angers.fr>
- (11) FORESTIER J.-P. « Les shampooings conditionneurs ». *Actualités Pharmaceutiques*. octobre 1991. n°291, p. 15-18.
- (12) <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1297958901002557>

- (13) <http://srna1596.blog.cz/1305/lupy>
- (14) [meliemelo.canalblog.com](http://meliemelo.canalblog.com)
- (15) <http://www.huidziekten.nl/zakboek/dermatosen/ptxt/PityrosporumInfecties.htm>
- (16) CAUMES E., BOURÉE P. « Diagnostic des parasitoses cutanées en France ». *Revue Francophone des Laboratoires*. Février 2008. Vol. 2008, n°399, p. 55-62. Et <http://aramel.free.fr/INSECTES43.shtml>
- (17) PILLON F., KESSELLER É. « Pédiculose du cuir chevelu, le point sur la thérapeutique ». *Actualités Pharmaceutiques*. Septembre 2009. Vol. 48, n°488, p. 29-31.
- (18) [http://www.adieulespoux.com/poux\\_lentes.ws](http://www.adieulespoux.com/poux_lentes.ws)
- (19) <http://www.abimelec.com/pou.html>
- (20) « Item 79 – Ectoparasitoses cutanées : gale et pédiculose ». *Annales de Dermatologie et de Vénérologie*. n°0.
- (21) JONAS D. « Les parasites de l'enfant ». *Le cahier de formation du Moniteur des Pharmacies*. 8 septembre 2012. Vol. 2, n°2947, p. 16.
- (22) <http://www.pharmaciedelepouille.com/Problemes-capillaires.htm>
- (23) QUÉREUX G. « Dermatite séborrhéique ». *EMC - Dermatologie-Cosmétologie*. Août 2005. Vol. 2, n°3, p. 147-159.
- (24) <http://www.abimelec.com/psoriasis.html>

# TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS .....	7
SOMMAIRE .....	10
LISTE DES ABREVIATIONS .....	13
INTRODUCTION.....	15
PREMIERE PARTIE : .....	16
CONSTITUANTS ANATOMIQUES DU CHEVEU.....	16
1    SYMBOLIQUE DU CHEVEU AU COURS DE L’HISTOIRE.....	16
2    BIOLOGIE DU CHEVEU ET DU CUIR CHEVELU NORMAL.....	17
2.1    Définition.....	17
2.2    Embryologie .....	18
2.3    Physiologie du cheveu .....	19
2.3.1    Structure de la racine .....	19
2.3.2    Structure de la tige pilaire.....	22
2.3.3    Structures annexes .....	22
2.3.4    Types de cheveux .....	23
2.4    Structure chimique du cheveu .....	24
2.4.1    Introduction.....	24
2.4.2    La kératine .....	24
2.4.2.1    Propriétés physico-chimiques .....	24
2.4.2.2    Structure moléculaire .....	24
2.4.2.3    Rôle du soufre dans le cheveu .....	25
2.4.3    Les pigments : mélanine .....	26
2.5    Cycle pilaire.....	28
2.6    Propriétés physico-chimiques du cheveu.....	29
2.6.1    Propriétés mécaniques .....	30
2.6.2    Propriétés de surface.....	31
2.6.3    Comportement du cheveu au contact de liquides ou vapeurs.....	33
2.6.4    Propriétés physiques du cheveu.....	33
2.7    Anatomie du cuir chevelu.....	34
2.7.1    Définition et topographie.....	34
2.7.2    Différentes couches de la peau .....	34

2.7.3	Différentes couches du cuir chevelu .....	36
2.8	Méthodes d'exploration .....	38
2.8.1	Trichogramme.....	38
2.8.2	Phototrichogramme et dérivés .....	39
2.8.3	Analyses chimique et toxicologique du cheveu.....	40
3	FACTEURS MODIFIANT LA CROISSANCE ET LA STRUCTURE DU CHEVEU SAIN .....	41
3.1	Variations du cycle pileaire .....	41
3.1.1	Fluctuation saisonnière de la chute de cheveux.....	41
3.1.2	En fonction de l'âge.....	41
3.1.3	Au cours de la grossesse .....	42
3.2	Paramètres de régulation de la pousse du cheveu.....	42
3.2.1	Paramètre biochimique : les facteurs de croissance.....	43
3.2.2	Paramètre hormonal : les androgènes .....	43
3.2.3	Facteur immunitaire.....	44
3.2.4	Facteur génétique.....	44
3.2.5	Facteur nutritionnel.....	45
3.2.6	Facteur psychique .....	45
3.3	Agressions environnementales .....	45
3.3.1	Influence du tabac .....	45
3.3.2	Influence du soleil.....	46
3.3.3	Influence de l'eau de mer .....	47
3.3.4	Influence des gestes de coiffure.....	47
3.4	Vieillesse capillaire et stress oxydatif .....	47
	DEUXIEME PARTIE : .....	49
	LES SHAMPOOINGS .....	49
1	INTRODUCTION .....	49
2	NOTIONS GENERALES SUR LES SHAMPOOINGS ET LES PRODUITS COSMETIQUES .....	50
2.1	Définitions .....	50
2.1.1	Le shampoing.....	50
2.1.2	Le produit cosmétique .....	50
2.2	Législation des produits cosmétiques .....	51
2.2.1	Innocuité .....	51
2.2.2	Cosmétovigilance .....	53
2.3	Qualités requises d'un shampoing .....	56

2.4	Mécanisme d'action d'un shampoing.....	57
2.5	Formulation d'un shampoing.....	60
2.5.1	Les agents nettoyants.....	60
2.5.1.1	Les surfactifs anioniques.....	62
2.5.1.2	Les savons.....	62
2.5.1.3	Les sulfonates.....	63
2.5.1.4	Les sulfates.....	64
2.5.1.5	Les carboxylates.....	66
2.5.1.6	Les surfactifs cationiques.....	66
2.5.1.7	Les surfactifs amphotères.....	67
2.5.1.8	Les surfactifs non ioniques.....	68
2.5.2	Les agents de viscosité ou épaississants.....	68
2.5.3	Les additifs divers.....	69
2.5.3.1	Les agents surgraisants.....	69
2.5.3.2	Les adoucissants.....	69
2.5.3.3	Les solubilisants.....	70
2.5.3.4	Les conservateurs.....	70
2.5.3.5	Les séquestrants.....	70
2.5.3.6	Les opacifiants et agents nacrants.....	71
2.5.3.7	Les parfums.....	71
2.5.3.8	Les produits « traitants ».....	71
2.6	Contrôles physico-chimiques.....	71
3	LES SHAMPOINGS DOUX A USAGE FREQUENT.....	72
4	LES SHAMPOINGS CONDITIONNEURS OU « 2 EN 1 ».....	73
4.1	Définition.....	73
4.2	Action contre les agressions.....	74
4.3	Conséquences des agressions sur le cheveu.....	74
4.4	Objectifs et actions du conditionneur.....	75
4.5	Composition.....	77
4.6	Les systèmes « 2 en 1 ».....	78
5	LES SHAMPOINGS TRAITANTS.....	79
5.1	Cheveux gras.....	79
5.1.1	Cas de comptoir.....	79
5.1.2	Définition.....	80
5.1.3	Etiologies de la séborrhée.....	81

5.1.3.1	Facteurs intrinsèques.....	81
5.1.3.2	Facteurs extrinsèques .....	82
5.1.4	Mécanisme de l'hyperséborrhée .....	82
5.1.5	Objectifs : réguler et assainir .....	84
5.1.6	Traitement conseil : les shampooings.....	84
5.1.6.1	Base lavante douce.....	84
5.1.6.2	Séborégulateurs.....	85
5.1.6.3	Adsorbants .....	86
5.1.6.4	Agents assainissants.....	87
5.1.7	Soins capillaires complémentaires.....	88
5.1.8	Les conseils à prodiguer .....	88
5.1.9	Traitements sur prescription médicale : les traitements systémiques.....	89
5.2	Cheveux secs .....	90
5.2.1	Cas de comptoir .....	90
5.2.2	Définition.....	91
5.2.3	Causes des cheveux secs.....	91
5.2.3.1	Causes héréditaires.....	91
5.2.3.2	Causes exogènes .....	92
5.2.3.3	Causes endogènes .....	92
5.2.4	Objectifs du traitement .....	92
5.2.5	Les traitements.....	93
5.2.5.1	Les shampooings.....	93
5.2.5.2	Les soins capillaires complémentaires.....	94
5.2.6	Les conseils à prodiguer .....	95
5.3	Etats pelliculaires.....	95
5.3.1	Cas de comptoir .....	95
5.3.2	Définition.....	96
5.3.3	Types de pellicules .....	97
5.3.3.1	Pityriasis simplex .....	97
5.3.3.2	Pityriasis stéatoïde .....	97
5.3.4	Les causes .....	98
5.3.5	Les facteurs associés.....	99
5.3.6	Les objectifs.....	100
5.3.7	Les traitements antipelliculaires .....	100
5.3.7.1	Le pityriasis simplex .....	100



5.3.7.1.1	Les produits fongostatiques classiques .....	101
5.3.7.1.2	Les antifongiques modernes ou imidazolés .....	101
5.3.7.2	Le pityriasis stéatoïde .....	102
5.3.7.2.1	Les autres traitements locaux .....	103
5.3.8	Conseils pour la conduite du traitement anti-pelliculaire .....	104
TROISIEME PARTIE : .....		105
LES PATHOLOGIES CAPILLAIRES A L'OFFICINE .....		105
1	LA PEDICULOSE DU CUIR CHEVELU .....	105
1.1	Introduction.....	105
1.2	Place taxinomique de <i>Pediculus humanus capitis</i> ou pou de tête .....	105
1.3	Cycle biologique.....	106
1.4	Epidémiologie.....	108
1.5	Aspects cliniques .....	109
1.6	Diagnostic de la pédiculose .....	110
1.7	Aspects thérapeutiques et prise en charge de la pédiculose .....	110
1.7.1	Généralités .....	110
1.7.2	Antiparasitaires externes.....	111
1.7.2.1	Formes galéniques .....	111
1.7.2.2	Produits insecticides.....	112
1.7.2.2.1	Le Malathion .....	113
1.7.2.2.2	Les Pyrèthres .....	114
1.7.2.2.3	Autre : Huile de neem .....	117
1.7.2.3	Produits sans insecticides ou asphyxiants.....	117
1.7.2.3.1	Mode d'action .....	117
1.7.2.3.2	Molécules .....	117
1.7.3	Stratégies thérapeutiques .....	121
1.7.4	Perspectives thérapeutiques .....	122
2	LA DERMATITE SEBORRHEIQUE DU CUIR CHEVELU .....	123
2.1	Généralités .....	123
2.1.1	Définition et épidémiologie de la DS .....	123
2.1.2	Physiopathologie de la DS du cuir chevelu .....	124
2.1.3	Formes cliniques.....	126
2.1.3.1	DS du cuir chevelu de l'adulte.....	126
2.1.3.2	DS du nouveau-né et du nourrisson.....	127

2.1.3.3	Evolution de la DS chez l'adulte .....	128
2.2	Traitement.....	128
2.2.1	Traitements topiques.....	128
2.2.2	Prise en charge cosmétologique.....	130
2.3	Conseils.....	130
2.3.1	Chez l'adulte .....	130
2.3.2	Chez l'enfant.....	131
2.3.3	Autres conseils.....	131
3	LE PSORIASIS DU CUIR CHEVELU .....	132
3.1	Définition.....	132
3.2	Physiopathologie.....	132
3.3	Facteurs déclenchant ou aggravant.....	133
3.4	Clinique.....	134
3.5	Evolution et complications .....	135
3.6	Traitement.....	136
3.6.1	Stratégies thérapeutiques .....	136
3.6.2	Traitement par voie locale .....	137
3.6.3	La photothérapie .....	139
3.6.4	Traitements oraux de première intention.....	140
3.6.5	Traitement oral de deuxième intention.....	142
	CONCLUSION .....	144
	ANNEXES .....	145
1	LISTE OFFICIELLE DES PRODUITS COSMETIQUES (ANSM) .....	145
2	FICHE DE DECLARATION D'EFFETS INDESIRABLES SUITE A L'UTILISATION D'UN PRODUIT COSMETIQUE.....	147
3	LISTE DES MEDICAMENTS PHOTOSENSIBILISANTS PAR VOIE LOCALE ET PAR VOIE GENERALE 149	
	BIBLIOGRAPHIE .....	150
	BIBLIOGRAPHIE DES ILLUSTRATIONS.....	155
	TABLE DES MATIERES.....	157
	TABLE DES ILLUSTRATIONS .....	163
	TABLE DES TABLEAUX .....	164
	SERMENT DE GALIEN .....	165

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Structure anatomique du cheveu (1).....	20
Figure 2 : Du cheveu jusqu'aux chaînes de kératine (2).....	25
Figure 3 : Cycle pileaire (3).....	28
Figure 4 : Coupe schématique de l'épiderme (4).....	35
Figure 5 : Coupe schématique du cuir chevelu (5).....	37
Figure 6 : Formation de mousse (6).....	58
Figure 7 : Mécanisme de détergence (7).....	58
Figure 8 : Une micelle à gauche, et le mécanisme de solubilisation micellaire à droite (8).	59
Figure 9 : Le mécanisme de lavage (9).....	60
Figure 10 : Représentation des surfactifs (10).....	62
Figure 11 : Effet substantif (11).....	75
Figure 12 : Effet filmogène (11).....	76
Figure 13 : Partage du conditionneur (11).....	76
Figure 14 : Plus la kératine du cheveu est chargée négativement, plus les cationiques ont d'affinité pour elle (11).....	77
Figure 15 : Mécanisme de l'hyperséborrhée dans un adipocyte (12).....	83
Figure 16 : Pityriasis simplex (13).....	97
Figure 17 : Pityriasis stéatoïde (14).....	98
Figure 18 : Malassezia furfur (15).....	98
Figure 19 : Pediculus humanus et détail de la tête et des pattes du Pou (16).....	106
Figure 20 : Cycle de Pediculus humanus capitis (17).....	107
Figure 21 : Larve de pou entrain de sortir de sa lente (18).....	108
Figure 22 : Excoriations du cou provoquées par le pou de tête (19).....	109
Figure 23 : Lentes fixées sur les cheveux (20).....	110
Figure 24 : Liste des principales spécialités anti-poux (21).....	120
Figure 25 : Dermatite séborrhéique du cuir chevelu (22).....	127
Figure 26 : Dermatite séborrhéique du cuir chevelu chez un nourrisson (23).....	127
Figure 27: Psoriasis du cuir chevelu (24).....	135

# TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : La règle des 3 R .....	53
------------------------------------	----

## SERMENT DE GALIEN

Je jure en présence de mes Maîtres de la Faculté et de mes condisciples :

- d'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement ;
- d'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement ;
- de ne jamais oublier ma responsabilité, mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine, de respecter le secret professionnel.

En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser les actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères, si j'y manque.



### **SHAMPOOS AND MAIN HAIR PATHOLOGIES ENCOUNTERED IN THE PHARMACY.**

In our current society really attached to body image, hairs, reflection of our identity, have a position rooted in cosmetology.

At the pharmacy, complaints regarding anomalies on hairs or scalp are common. The pharmacist, proximity healthcare professional must be able to provide qualitative advices about hair healthcare.

The dive into hair universe makes a digression in History, a description of its physiology and a study of factors which can affect its growth. Hair structure and its physico-chemical properties are a way to understand the galenic composition of shampoos. In addition to their cleaning role, shampoos have the ability to correct different problems of hair or scalp. Their galenic formulation is adapted to a specific hair anomaly through a choice of surfactant, viscosity agents and specific actives. Thus, different categories of shampoos are mentioned: soft shampoos, conditioners and medicated shampoos. The latest are dedicated to treat dry, greasy hairs and dandruff troubles.

Then, the main hair pathologies encountered in the pharmacy, namely, head lice, seborrheic dermatitis and scalp psoriasis will be developed. Affected subjects feel a true aesthetic discomfort which can imply a depreciation feeling. A cosmetologic and therapeutic treatment is a necessity to control these illnesses. The pharmacist plays a key role in the management of the cosmetologic and therapeutic cares applied.

Keywords: hair ; physiology ; shampoos ; dry hairs ; greasy hairs ; dandruff troubles ; hair pathologies ; seborrheic dermatitis ; head lice ; scalp psoriasis ; dermocosmétology.

## **LES SHAMPOOINGS ET LES PRINCIPALES PATHOLOGIES CAPILLAIRES A L'OFFICINE.**

Dans notre société actuelle très attachée à l'image corporelle, les cheveux, reflets de notre identité, ont une place ancrée en cosmétologie.

À l'officine les plaintes portant sur les anomalies des cheveux et du cuir chevelu sont courantes. Le pharmacien, professionnel de santé de proximité, doit être capable de donner des conseils de qualité en matière de santé capillaire.

La plongée dans l'univers du cheveu fait un détour dans l'Histoire, une description de sa physiologie et une étude des facteurs qui peuvent influencer sa croissance. La structure du cheveu et ses propriétés physico-chimiques permettent de comprendre la composition galénique des shampooings. En plus de leur rôle de nettoyage, les shampooings ont la capacité de corriger différentes atteintes du cheveu ou du cuir chevelu. Leur formulation galénique est adaptée à une anomalie capillaire précise grâce à un choix de tensioactifs, d'agents de viscosité et d'actifs spécifiques. Ainsi, différentes catégories de shampooings sont évoquées : shampooings doux, conditionneurs et shampooings traitants. Ces derniers sont qualifiés pour traiter les problèmes de cheveux secs, de cheveux gras et des états pelliculaires.

Puis, les principales pathologies capillaires rencontrées à l'officine, à savoir, la pédiculose du cuir chevelu, la dermatite séborrhéique et le psoriasis du cuir chevelu sont développées. Les sujets atteints ressentent une réelle gêne esthétique pouvant même induire un sentiment de dévalorisation. Une prise en charge cosmétologique et thérapeutique sont indispensables pour maîtriser ces affections. Le pharmacien joue un rôle important dans l'observance des soins cosmétologiques et thérapeutiques promulgués.

Mots clés : cheveux ; physiologie ; shampooings ; cheveux gras ; cheveux secs ; pellicules ; pathologies capillaires ; dermatite séborrhéique ; pédiculose ; psoriasis ; dermocosmétologie